



<b>MK-H-B2B Management Konsulting Handel Budownictwo Business MACIEJ KLIMACKI ul. Leśna 10, 62-200 Gniezno</b>		
NAZWA ZADANIA: <b>„MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW”</b>		
NAZWA OPRACOWANIA: <b>PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY Część szczegółowa</b>		<b>1</b>
INWESTOR: <b>Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57 22 - 100 Chełm</b>		
ADRES INWESTYCJI: <b>ul. Nadtorowa 53, 22-100 Chełm województwo: lubelskie Obszar miasta Chełm (22- 100) Nr działek: 61/1; 74/3; 101/6; 101/8; 101/9; 102/1; 106/1; 106/3; 131; 239/1 427; 428 - Obręb 20.</b>		SPIS ZAWARTOŚCI: <b>1. STRONA TYTUŁOWA 2. CZEŚĆ OPISOWA 2.1. Ogólna 2.2. WWIOR 2.3. Szczegółowa 3. CZEŚĆ INFORMACYJNA</b>
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: <b>KAT. XXX, VIII, XXVI</b>		
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień
Opracowała:	mgr inż. arch. Monika Szumna-Tatol nr. upr. Wa-15/2000, MA-0822	Architektoniczno - budowlana
Opracował:	Maciej Klimacki WKP/BO/1360/03	Budowlana
Opracował:	mgr inż. Andrzej Tatol	Technologiczna
Opracował:	mgr inż. Piotr Kowalczyk	Elektryczna i Automatyki
<b>Aktualizacja MPGK:</b>	<b>Agnieszka Jasińska, Tomasz Wójcik, Jakub Oleszczuk</b>	
UWAGA: Sposób rozwiązania PFU dla zadania pod nazwą: „MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW” został udostępniony do jednorazowego użytku dla Inwestora. Udostępnienie osobom trzecim, powielanie oraz zastosowanie w innym obiekcie jest chronione Prawem Autorskim (Ustawa z dn. 1 kwietnia 2004r.)		DATA AKTUALIZACJI: <b>styczeń 2026</b>

**Spis zawartości:**

1.	Strona tytułowa
2.1	Część opisowa – ogólna
2.2	Część opisowa – warunki wykonania i odbioru robót budowlanych
2.3	Część opisowa - szczegółowa
3.	Część informacyjna - załączniki

**Podstawę prawną do opracowania PFU stanowiły:**

1. Umowa pomiędzy:  
Inwestorem: Miejskim Przedsiębiorstwem Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełm a  
Wykonawcą : MK-H-B2B Management Konsulting Handel Budownictwo Business MACIEJ KLIMACKI, ul. Leśna 10, 62-200 Gniezno;
2. Mapa zasadnicza
3. Uzgodnienia i wytyczne dostarczone przez Inwestora.;
4. Wizja lokalna w terenie;
5. Przepisy prawne związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia inwestycyjnego i budowlanego:
  - a) Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. poz. 2454).
  - b) Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. poz. 2458).
  - c) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2023 r. poz. 682 ze zm).
  - d) Ustawa z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1605 z późniejszymi zmianami).
  - e) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1679).
  - f) Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 22 grudnia 2022 r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy (Dz. U. z 2023 r. poz. 45).
  - g) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1225).
  - h) Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 977 z późniejszymi zmianami).
  - i) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1213).
  - j) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 873).
  - k) Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. z 2023 r. poz. 537 z późniejszymi zmianami ).
  - l) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. poz. 1311).
  - m) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 4 sierpnia 2023 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz. U. poz. 1716).
  - n) Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1757).
  - o) Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017r. w sprawie, jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017, poz. 2294).
  - p) Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1752 z późniejszymi zmianami ).
  - q) Rozporządzenie Ministra Rozwoju Pracy i Technologii z dnia 23 lipca 2021 r. - w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci i uzbrojenia terenu j (Dz. U. 2021, poz. 1374).
  - r) Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. - Prawo geologiczne i górnicze (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 633 z późniejszymi zmianami).
  - s) Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2023 r. poz. 1478 z późniejszymi zmianami ).
  - t) Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1587 z późniejszymi zmianami ).
  - u) Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. poz. 1592 z późniejszymi zmianami ).
  - v) Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2020 r. poz. 10).

- w) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2556) z późniejszymi zmianami).
- x) Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz ustawy o odpadach (Dz. U. poz. 1564).
- y) Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2023 r. poz. 1094).
- z) Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. o zmianie ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. poz. 1479).
- aa) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1336 z późniejszymi zmianami).
- bb) Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1469 z późniejszymi zmianami).
- cc) Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 645 z późniejszymi zmianami).
- dd) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 października 2000 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach (Dz. U. Nr 90, poz. 1006)
- ee) Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t. j. Dz. U. z 2022 r. poz. 840 z późniejszymi zmianami).
- ff) Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1622).
- gg) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 822).
- hh) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (t. j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2057 z późniejszymi zmianami)
- ii) Ustawa z dnia 27 lutego 2003r o zmianie ustawy o ochronie przeciwpożarowej
- jj) Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1465)
- kk) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy ( t. j. Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami ).
- ll) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- mm) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- nn) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz. U. Nr 21, poz. 73).
- oo) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 96, poz. 437).
- pp) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (t. j. Dz. U. z 2014 r. poz. 112).
- qq) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 28 czerwca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, których wprowadzanie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego (Dz. U. 2019 r. poz. 1220 z późn. zm.);
- rr) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. z 2002 r. nr 8 poz. 70);
- ss) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839);
- tt) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 nr 124 poz. 1030);

#### **Uwaga:**

Należy opierać się na najaktualniejszych wersjach przepisów, ustaw, rozporządzeń, warunków technicznych oraz norm prawnych. Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając w szczególności wymagania: Prawa Budowlanego - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane ( Dz. U. z 2023 r. poz. 682 ze zm); Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. (Dz. U. z 2021 r. poz.2454) w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego) oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. z 2021 r. poz. 2458) oraz przepisów wykonawczych wydanych na podstawie ustaw; Polskich Norm, Ustaw, Rozporządzeń. Warunków technicznych oraz opierając się na zasadach wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały wyjściowe:

- a) Dane do sporządzenia bilansu ilościowego – jakościowego,
- b) Wizje lokalne i pomiary własne w terenie,
- c) Dokumentacja archiwalna

**NAZWY I KODY ZAKRESU ROBÓT OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA:**

71.32.00.00-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania  
71.32.22.00-3 Usługi projektowania rurociągów  
45.20.00.00-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej;  
45.00.00.00-7 Roboty budowlane,  
45.10.00.00-8 Przygotowanie terenu pod budowę,  
45.11.12.91-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu  
45.23.13.00-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków  
45.23.20.00-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli  
45.23.21.00-3 Roboty pomocnicze w zakresie wodociągów  
45.33.00.00-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne  
45.25.21.26-7 Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody pitnej  
45.25.99.00-6 Modernizacja zakładów  
45.25.21.20-5 Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody  
45.31.00.00-3 Roboty instalacyjne elektryczne  
45.25.22.10-3 Roboty budowlane w zakresie zakładów oczyszczania wody  
51.51.41.10-2 Usługi instalowania maszyn i aparatury do oczyszczania lub filtrowania wody  
42.91.23.00-5 Maszyny i aparatura do filtrowania lub oczyszczania wody  
65.13.00.00-3 Obsługa stacji wody  
45.25.51.10-3 Roboty budowlane w zakresie studni  
45.23.10.00-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych  
71.00.00.00-8 Usługi architektoniczne, budowlane, inżynierskie i kontrolne  
71.24.70.00-1 Nadzór nad robotami budowlanymi  
71.24.80.00-8 Nadzór nad projektem i dokumentacją  
71.35.19.10-5 Usługi geologiczne





Fundusze Europejskie  
na Infrastrukturę,  
Klimat, Środowisko



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



<b>MK-H-B2B Management Konsulting Handel</b> <b>Budownictwo Business MACIEJ KLIMACKI</b> ul. Leśna 10, 62-200 Gniezno		
NAZWA ZADANIA: <p align="center"><b>„MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW”</b></p>		
NAZWA OPRACOWANIA: <p align="center"><b>PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY</b> <b>Część ogólna</b></p>		CZĘŚĆ <p align="center"><b>2.1</b></p>
INWESTOR: <b>Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej</b> <b>Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57</b> <b>22 - 100 Chełm</b>		
ADRES INWESTYCJI: <b>ul. Nadtorowa 53,</b> <b>22-100 Chełm,</b> <b>województwo:</b> <b>Lubelskie</b> Obszar miasta Chełm (22-100) Nr działek: 61/1; 74/3; 101/6; 101/8; 101/9; 102/1; 106/1; 106/3; 131; 239/1 427; 428 - Obręb 20.		SPIS ZAWARTOŚCI: 1. STRONA TYTUŁOWA 2. CZĘŚĆ OPISOWA <b>2.1. Ogólna</b> 2.2. WWIOR 2.3. Szczegółowa 3. CZĘŚĆ INFORMACYJNA
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: <b>KAT. XXX, VIII, XXVI</b>		
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień
<i>Opracowała:</i>	mgr inż. arch. Monika Szumna-Tatol nr. upr. Wa-15/2000, MA-0822	Architektoniczno - budowlana
<i>Opracował:</i>	Maciej Klimacki WKP/BO/1360/03	Budowlana
<i>Opracował:</i>	mgr inż. Andrzej Tatol	Technologiczna
<i>Opracował:</i>	mgr inż. Piotr Kowalczyk	Elektryczna i Automatyki
<b>Aktualizacja MPGK:</b>	<b>Agnieszka Jasińska, Tomasz Wójcik, Jakub Oleszczuk</b>	
UWAGA: Sposób rozwiązania PFU dla zadania pod nazwą: „MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW” został udostępniony do jednorazowego użytku dla Inwestora. Udostępnienie osobom trzecim, powielanie oraz zastosowanie w innym obiekcie jest chronione Prawem Autorskim (Ustawa z dn. 1 kwietnia 2004r.)		DATA AKTUALIZACJI: <b>styczeń 2026</b>

## Spis treści

1.	OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	4
1.1.	WSTĘP .....	4
1.2.	ZAKRES I SPOSÓB REALIZACJI PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	4
1.3.	SPODZIEWANY EFEKT INWESTYCJI.....	5
1.4.	GWARANCJE .....	6
1.5.	AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	6
1.5.1.	POŁOŻENIE .....	6
1.5.2.	TEREN OBJĘTY INWESTYCJĄ.....	7
1.5.4.	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE W REJONIE INWESTYCJI .....	10
1.6.	Ujęcie wód podziemnych .....	17
1.6.1.	Informacje Ogólne o ujęciach.....	17
1.6.2.	Lokalizacja ujęcia wód podziemnych .....	19
2.	KONIECZNOŚĆ REALIZACJI PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	22
3.	EKOLOGICZNE ASPEKTY REALIZACJI PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	23
4.	SPOŁECZNE ASPEKTY REALIZACJI PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	23
5.	UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE .....	23
6.	INWENTARYZACJA ZIELENI .....	23
7.	UTRUDNIENIA TERENOWE NATURALNE .....	23
8.	UTRUDNIENIA SZTUCZNE .....	26
9.	DROGI.....	28
10.	OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO - UŻYTKOWE .....	28
11.	SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE .....	29
12.	OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	29
12.1.	WSTĘP.....	29
12.2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PROJEKTOWANIA .....	29
13.	OPIS OGÓLNY PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	37
13.1.	PRZEDMIOT INWESTYCJI.....	37
13.2.	STAN ISTNIEJĄCY .....	37
13.3.	Budynki na terenie SUW .....	38
13.4.	Zasilanie energetyczne i AKPIA dla terenu SUW – stan istniejący .....	54
13.5.	Sterowanie i monitoring obiektu .....	57
13.6.	Studnie 1A, 2A, 3A, 8, 10, 11, 12, 13, 14 .....	57
13.7.	Jakość wody surowej.....	79
13.8.	Zbiornik Wody Surowej 50 m <sup>3</sup> .....	79
13.9.	Technologia Uzdatniania.....	80
13.10.	Produkcja wody i zapotrzebowanie na energię.....	80
14.	PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU .....	81
15.	WPŁYW REALIZACJI INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO .....	81
16.	PLAN SYTUACYJNY .....	81
17.	SKRZYŻOWANIA .....	81
18.	WYTYCZNE REALIZACJI INWESTYCJI.....	81
19.	INFORMACJA DO PLANU BIOZ.....	81
20.	INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW .....	82
21.	OGÓLNE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO .....	83
22.	DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTU .....	83
23.	MINIMALNY OKRES TRWAŁOŚĆ ZAKŁADU UJĘĆ WODY .....	84

24.	OGÓLNE WYMAGANIA WYKONANIA ROBÓT .....	84
25.	PRÓBY I ODBIORY .....	94
26.	DOKUMENTACJA .....	96
27.	SZKOLENIA .....	99
28.	SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO .....	100
29.	POZOSTAŁE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO .....	100

## 1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### 1.1. WSTĘP

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie Programu Funkcjonalno – Użytkowego dla zadania podanego w PFU CZĘŚĆ 1 – STRONA TYTUŁOWA: „MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW”

Roboty objęte Kontraktem należy zaprojektować i wykonać w szczególności w oparciu o:

- Warunki Kontraktu,
- Wymogi Prawa Polskiego i Unii Europejskiej,
- Warunki techniczne do projektowania i wykonania inwestycji
- Wymagania Zamawiającego w znaczeniu Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. poz. 2454).
- Wymagania Zamawiającego w znaczeniu Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. poz. 2458).
- Wymagania Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. (Dz. U. Poz. 2294) w sprawie wymagań dotyczących, jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi
- Inne Ustawy, Rozporządzenia, Akty Prawne; wytyczne i dokumenty wymienione w PFU.

Szczegółowy zakres przedmiotu zamówienia został przedstawiony w kolejnych punktach niniejszego Programu funkcjonalno-użytkowego.

### 1.2. ZAKRES I SPOSÓB REALIZACJI PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

W ramach niniejszego Kontraktu należy wykonać kompletną dokumentację projektową wraz z uzyskaniem w imieniu Zamawiającego pozwolenia na budowę i/lub zgłoszenia wykonania robót niewymagających pozwolenia na budowę (Zamawiający przekaze Wykonawcy stosowne upoważnienie) oraz zrealizować Roboty niezbędne do osiągnięcia celów opisanych w niniejszym Programie Funkcjonalno - Użytkowym (PFU)

Szczegółowy zakres inwestycji określony został w PFU - CZĘŚĆ OPISOWA – Szczegółowa 2.3.

Inwestycja obejmuje wykonanie prac projektowych oraz robót budowlanych w trybie zaprojektuj i wybuduj dla zadania

pn.: „MODERNIZACJA UJĘCIA WODY TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW” m.in.:

- Wykonanie zbiorników wody uzdatnionej o wymaganej pojemności 2 x 720 m<sup>3</sup> wraz z infrastrukturą wynikającą z potrzeb technologicznych i branżowych Zamawiającego,
- Wymianę filtrów odżelaziania wraz z niezbędną infrastrukturą oraz rurociągami technologicznymi wykonanymi ze stali nierdzewnej i umiejscowienia ich w istniejącym budynku agregatu prądotwórczego,
- Doposażenie ciągu technologicznego o układ napowietrzania wody i instalację sprężonego powietrza;
- Dobór i montaż pomp pompujących wodę surową z możliwością regulacji przepływu (falowniki) ze zbiornika ZWS 50 m<sup>3</sup> przez odżelaziacze (pompy II stopnia) do projektowanych zbiorników wody uzdatnionej ZWU,
- Dobór i montaż pomp pompujących wodę z możliwością regulacji przepływu (falowniki) z projektowanych zbiorników wody uzdatnionej ZWS do sieci wodociągowej (nowe pompy III stopnia),
- Doposażenie ciągu technologicznego w układ dezynfekcji lampami UV,
- Doposażenie ciągu technologicznego o tlenomierz, miernik ilości chloru i pomiar mętności,
- Remont zbiornika wody surowej ZWS,
- Wymianę rurociągów ssawnych pomiędzy zbiornikiem wody surowej a nowym zestawem pomp II stopnia;
- Montaż przepływomierzy w budynku SUW,
- Połączenie istniejącego rurociągu ssawnego z Osiedla Słoneczne do króćca ssawnego pomp III stopnia,
- Wykonanie przy urządzeniach szafek przyłączeniowych wyposażonych w wyłączniki remontowe oraz lampki sygnalizujące obecność napięcia; skrzynki powinny być wykonane w II klasie ochronności o stopniu IP co, najmniej 65;
- Wykonanie układu sterowania, który zapewni bezobsługową, automatyczną pracę układu technologicznego ujęcia Trubaków w tym wymaga się zapewnienia stałego poziomu wody w zbiorniku 50 m<sup>3</sup> niezależnie od rozbioru wody poprzez automatyczne załączanie lub wyłączanie kolejnych pomp studni głębinowych; wymaga się zapewnienia stałego poziomu wody w projektowanych zbiornikach w przypadku nierównomiernego rozbioru wody z sieci wodociągowej poprzez regulację pracy pomp I stopnia przez falownik, wymaga się utrzymania stałego ciśnienia wody na wyjściu z SUW poprzez płynną regulację pomp II stopnia przez falownik, wymaga się zabezpieczania pomp przed sucho biegiem,
- Wykonanie układu awaryjnego zasilania wyposażonego w samoczynne załączenie rezerwy wraz z dobozem agregatu prądotwórczego w obudowie dźwiękochłonnej z możliwością ustawienia na zewnątrz obecnego budynku SUW,
- Monitoring układu technologicznego SUW Trubaków (łącznie z ujęciami wskazanymi w niniejszym opracowaniu) wraz z dostawą komputera z zainstalowanym systemem SCADA,
- Dostosowanie rozdzielni niskiego napięcia stacji transformatorowej (granica stron na zaciskach transformatora po stronie NN) do mocy niezbędnej do obsługi obiektu po modernizacji,

- Wymianę kabla zasilającego od rozdzielni głównej do rozdzielni SUW,
- Wymianę aparatów elektrycznych w rozdzielni niezbędnych do funkcjonowania obiektu, zabezpieczeń prądowych studni głębinowych, zabezpieczeń prądowych zestawu pomp II i III stopnia,
- Przystosowanie rozdzielni SUW do aktualnych przepisów w tym ppoż.,
- Przystosowanie rozdzielni przy studni wskazanej przez Zamawiającego do aktualnych przepisów,
- Wykonanie awaryjnego zasilania wyposażonego w samoczynne załączenie rezerwy wraz z doбором agregatu prądotwórczego w obudowie dźwiękochłonnej z możliwością ustawienia na zewnątrz budynku, który zapewni będzie zasilenie w ramach awarii lub przerwach dostawy prądu dla całej stacji SUW i studni głębinowych wskazanych przez Zamawiającego,
- Wymianę instalacji elektrycznych remontowanych obiektów kubaturowych i w obrębie studni wskazanych dla Wykonawcy,
- Wykonanie nowego oświetlenia zewnętrznego terenu SUW (systemy energooszczędne z wykorzystaniem np. technologii LED, wyłączniki sterowane) i studni głębinowych wskazanych przez Zamawiającego,,
- Wykonanie układu aktywnej kompensacji mocy biernej SVG (lub równoważny, rozumieć, jako skrót technologiczny od ang. Static Var Generator, czyli statyczny generator mocy biernej) dostosowanego parametrami do projektowanego obciążenia,
- Wykorzystanie wody nadosadowej z popłuczyn do celów czyszczenia kanalizacji sanitarnej,
- Dostawa i montaż pompy ciepła,
- Zagospodarowanie zieleni,
- Wykonanie utwardzonych placów, dróg i chodników z kostki brukowej,
- Wykonanie niezbędnych rozbiórek i demontaży,
- Wymiana zewnętrznej sieci kablowej,
- Montaż nowej sieci światłowodowej,
- Montaż nowego systemu zabezpieczeń i dozoru na obiektach SUW i studni głębinowych wskazanych przez Zamawiającego,
- Dostawa systemu SCADA zgodnie ze standardami stosowanymi przez Zamawiającego,
- Pozostałe prace zgodnie z opisami poniżej

Zwrotu „SCADA” (używanego w całym dokumencie) nie należy utożsamiać z konkretnym producentem czy produktem. System powinien posiadać funkcjonalności, które opisane zostały w niniejszym PFU.

Wykonawca w ramach niniejszej inwestycji wykona szafki i połączenia z SUW ze studniami 2A i 10, 3A. W rozdzielnicach SUW i innych instalacjach zbiorczych i sterowniczych SUW należy przewidzieć możliwość podłączenia dla wszystkich wskazanych w niniejszym PFU pomp studni głębinowych.

Wykonawca zaprojektuje i wykona inwestycję metodami uwzględniającymi aspekty ekonomiczne, środowiskowe i społeczne. Dobór technologii robót stanowi element prac projektowych i tym samym jest obowiązkiem Wykonawcy. Przyjęte przez Wykonawcę metody budowy muszą zapewnić zachowanie wszystkich wymaganych parametrów funkcjonalno-użytkowych Robót określonych w niniejszym PFU w szczególności:

- trwałości Robót,
- braku negatywnego wpływu na płynność pracy SUW,
- braku negatywnego wpływu na możliwości uzdatniania wody,
- zapewnienie szczelności obiektów, urządzeń,
- zapewnienie prawidłowości wykonania robót,
- zapewnienie prawidłowości podłączenia urządzeń, instalacji
- zapewnienie prawidłowości połączeń rurociągów oraz prawidłowości posadowienia rurociągów,
- ograniczanie negatywnego wpływu na środowisko,
- zapewnienia szczelności sieci,
- zachowania wymaganych parametrów statycznych rurociągów,
- ekonomii eksploatacji,

### 1.3.SPODZIEWANY EFEKT INWESTYCJI

Realizacja zamierzenia inwestycyjnego pod nazwą zadania „MODERNIZACJĄ UJĘCIA WODY TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW” powinna spełniać wymagania określone w Polskich Normach oraz w odrębnych przepisach prawa oraz zapewnić bezawaryjną produkcję i dystrybucję wody pitnej do sieci wodociągowej w Chełmie.

W ramach inwestycji przewidzianej przez Zamawiającego planuje się przedsięwzięcie, które swoim zakresem będzie obejmowało zaprojektowanie i przebudowanie istniejących instalacji, urządzeń lub obiektów na terenie Ujęcia Wody „TRUBAKÓW” oraz przekazanie budynków, instalacji i urządzeń do eksploatacji. Przedsięwzięcie pozwoli na modernizację najbardziej zużytych elementów i uporządkowanie systemu zaopatrzenia w wodę w obrębie przebudowywanego ujęcia.

Woda tłoczona do miejskiej sieci wodociągowej musi być, jakości odpowiadającej Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. (Dz. U. Poz. 2294) w sprawie wymagań dotyczących, jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, a w przypadku następujących parametrów maksymalna zawartość zanieczyszczeń powinna być następująca:

- żelazo poniżej 0,1 mg/dm<sup>3</sup>;
- mangan poniżej 0,03 mg/dm<sup>3</sup>;
- amoniak poniżej 0,5 mg/dm<sup>3</sup>

Rozwiązania zawarte w PFU a dalej przy przebudowie Ujęcia Wody „TRUBAKÓW” poprzez zastosowanie rozwiązań projektowych

spełniających i poprawiających efektywność energetyczną, spowodują zaoszczędzenie energii a to ma na celu zmniejszenie ilości energii potrzebnej do pracy SUW i optymalizacji kosztów jej eksploatacji. Poprawa efektywności energetycznej będzie osiągnięta przez zastosowanie wydajniejszych technologii lub procesów produkcyjnych, obniży to koszty eksploatacji i służy ograniczaniu emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń do atmosfery.

Planowana inwestycja „MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW” ma spełnić zawarte w Programie Ochrony Środowiska dla Miasta Chełm, cele związane z ochroną wód podziemnych i racjonalnej gospodarki wodno – ściekowej, dla której w zakresie celu ogólnego: Ochrona wód podziemnych i racjonalna gospodarka wodno– ściekowa wyznaczono następujące cele szczegółowe:

1. skierowanie wszystkich ścieków do kanalizacji i oczyszczania,
2. ograniczanie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń,
3. racjonalne gospodarowanie zasobami wód podziemnych.

Dla celu szczegółowego: Racjonalne gospodarowanie zasobami wód podziemnych, zaplanowane zostały zadania:

- **eliminacja strat wody w urządzeniach wodociagowych,**
- budowa Centrum Sportów Wodnych.

Tabela poniżej przedstawia zestawienie zadań do realizacji celu szczegółowego: racjonalne gospodarowanie zasobami wód podziemnych w Programie Ochrony Środowiska dla Miasta Chełm

Konieczne Kroki	Realizacja	Współpraca
Ograniczenie zużycia wody do płukania kanalizacji sanitarnej	MPGK Sp. z o. o.	Prezydent
<b>Modernizacja ujęcia wody „ Trubaków”</b>	<b>MPGK Sp. z o. o.</b>	<b>Prezydent</b>
Budowa sieci wodociagowej	MPGK Sp. z o. o.	Prezydent
Modernizacja Zbiorników zapasowo – wyrównawczych na „ Górze”	MPGK Sp. z o. o.	Prezydent
Realizacja koncepcji maksymalnego wykorzystania wód z odwodnienia kopalń na cele gospodarcze i dla zaopatrzenia ludzi z uwzględnieniem potrzeb sąsiednich gmin	MPGK Sp. z o. o.	Samorządy gminne
Budowa Centrum Sportów Wodnych w Chełmie	Chełmski Park Wodny i Targowiska Miejskie Sp. z o. o.	Prezydent

Tabela nr 1 powyżej przedstawia zestawienie zadań do realizacji celu szczegółowego: racjonalne gospodarowanie zasobami wód podziemnych zawartych w Programie Ochrony Środowiska dla Miasta Chełm,

Przewidywane efekty realizacji w/w zaplanowanych zadań do realizacji celu szczegółowego: racjonalne gospodarowanie zasobami wód podziemnych.

- ograniczenie wydobycia dobrych jakościowo wód podziemnych w rejonie Chełma i zachowanie ich w lokalnym obiegu hydrologicznym,
- poprawa efektywności ujęcia wody,
- zmniejszenie zużycia wody do celów utrzymania kanalizacji,
- poprawa stosunków wodnych na terenach chronionych i wykorzystywanych rolniczo.

W celu potwierdzenia jakości wody przeznaczonej do spożycia produkowanej przez wsparłą w ramach Projektu Stacje Uzdatniania Wody i spełnienia wymogów rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7.12.2017r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, Wykonawca po wykonaniu Robót zobowiązany jest uzyskać opinię właściwego Inspektora Sanitarnego potwierdzającą parametry wody.

#### 1.4. GWARANCJE

Zgodnie z zapisami w Kontrakcie.

#### 1.5.AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

##### 1.5.1. POŁOŻENIE

Ujęcie wód podziemnych „TRUBAKÓW” położone jest w miejscowości CHEŁM, miasto CHEŁM, powiat chełmski w południowo-zachodniej części miasta pomiędzy torami kolejowymi a rzeką Janówką. Ujęcie wody podziemnej „Trubaków” eksploatowane od 1939 r. jest najstarszym ujęciem wodociagowym w Chełmie.

Ujęcie Trubaków składa się z 9 studni głębinowych, z których 7 jest aktualnie użytkowanych. Studnie rozmieszczone są w promieniu od 30 do 1000 m od budynku stacji wodociagowej, w dzielnicy Chełma: Trubaków. Natomiast lokalizacja jednej studni nr 14 jest na działce 239/1 - obręb 0040 Zawadówka, we wsi Zawadówka w Gminie Chełm.

Teren ujęcia zlokalizowany jest na działkach o numerach ewidencyjnych: 61/1; 74/3; 101/6; 101/8; 101/9; 102/1; 106/1; 106/3; 131; 427; 428 - Obręb 20 Miasto Chełm oraz jedna studnia S14 na działce 239/1 – obręb 0040 Zawadówka we wsi Zawadówka, Gmina Chełm

Na terenie ujęcia znajdują się studnie nr: : 1A, 2A, 3A, 8, 10, 11, 12, 13, 14. Wylączone aktualnie z eksploatacji są studnie nr: 3A i 11

Na terenie ujęcia eksploatuje się studnie nr 1A, 2A, 8, 10, 12, 13, 14.

Teren ujęcia znajduje się:

- pod względem administracyjnym: w powiecie chełmskim, mieście Chełm w południowo-zachodniej części miasta pomiędzy torami kolejowymi a rzeką Janówką.
- pod względem fizyczno-geograficznym Polski (Kondracki, 2000) teren ujęcia położony jest w prowincji Niziny Wschodniobałtycko - Białoruskie (84), podprowincji Polesie (845), makroregionie Polesie Wołyńskie (845.3), mezoregionie Pagóry Chełmskie (845.32). Są to wyspowe wzniesienia zbudowane z utworów kredowych, przykryte przez osady czwartorzędowe zaburzone gładiektonicznie. W obniżeniach między wzgórzami występują piaszczyste lub torfowe równiny. Teren, na którym znajdują się studnie zaznacza się lekkim spadkiem w kierunku północnym. Rzędna terenu przy studniach wynosi około 258 m n.p.m.
- pod względem hydrograficznym: Ujęcie „Trubaków” zlokalizowane jest w dolinie ujściowego biegu rzeki Janówki, lewego dopływu Uherki w zlewni Bugu.
- pod względem hydrogeologicznym: Ujęcie „Trubaków” położone jest na terenie udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych GZWP nr 407 Chełm-Zamość
- w aspekcie gospodarki wodnej: Ujęcie „Trubaków” Według jednolitych części wód podziemnych (JCWPd) usytuowane jest w prowincji Wisły, w RB – Regionie Bugu, w SBW – subregionie wyżynnym, w 91 obrębie jednolitych części wód podziemnych (Paczyński, Sadurski, red., 2007).

### 1.5.2. TEREN OBJĘTY INWESTYCJĄ

Planowana inwestycja będzie realizowana na działkach o numerach ewidencyjnych: 61/1; 74/3; 101/6; 101/8; 101/9; 102/1; 106/1; 106/3; 131; 427; 428 - Obręb 20 Miasto Chełm oraz jedna studnia S14 na działce 239/1 – obręb 0040 Zawadówka we wsi Zawadówka, Gmina Chełm

Działki o numerach ewidencyjnych 106/3, 101/9, 101/8, 102/1, 427 (obr. 066201\_1.0020) objęte są miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego miasta Chełma uchwalonym uchwałą Nr XXXVII/466/01 Rady Miejskiej w Chełmie z dnia 28 grudnia 2001 r., ogłoszoną w Dzienniku Urzędowym Województwa Lubelskiego Nr 7, poz. 255 z dnia 11 lutego 2002 r.

Działka o nr ewid. 106/3 (obr. 066201\_1.0020) leży w terenie oznaczonym symbolem EI. WZ-20 przeznaczonym pod komunalne ujęcie wody „Trubaków” oraz EI. RZ-16 przeznaczonym pod użytki zielone, uprawy polowe. Dla terenu o symbolu EI. WZ-20 zgodnie z ww. planem ustalono następujące zasady zagospodarowania terenu:

- adaptacja istniejącej studni i stacji wodociągowej ujęcia wody,
- strefa ochrony bezpośredniej w granicach ogrodzenia,
- obowiązuje § 3 ust. 4 p.1) ustaleń ogólnych.

Działki o nr ewid. 101/8 i 101/9 (obr. 066201\_1.0020) leżą w terenie oznaczonym symbolem EI. RZ-16 przeznaczonym pod użytki zielone, uprawy polowe. Dla terenu o symbolu EI. RZ-16 zgodnie z ww. planem ustalono następujące zasady zagospodarowania terenu:

- zachowanie rolniczego użytkowania terenu,
- tymczasowa adaptacja istniejących studni komunalnego ujęcia wody „Trubaków” ze strefami ochrony bezpośredniej, w granicach ogrodzenia obowiązuje § 3 ust. 4 p.1) ustaleń ogólnych,
- eksploatacja studni do czasu realizacji projektowanej obwodnicy,
- możliwość wykorzystania części terenu dla potrzeb związanych z projektowanym układem komunikacyjnym,
- obszar w strefie ochrony pośredniej zewnętrznej ujęcia wody „Trubaków” - obowiązuje § 3 ust. 4 p.2) lit. b) ustaleń ogólnych.

Działka o nr ewid. 102/1 (obr. 066201\_1.0020) leży w terenie oznaczonym symbolem EI. RZ-22 przeznaczonym pod użytki zielone, uprawy polowe, dolina rzeki Janówki. Dla terenu o symbolu EI. RZ-22 zgodnie z ww. planem ustalono następujące zasady zagospodarowania terenu:

- zachowanie rolniczego użytkowania terenu,
- likwidacja istniejącej zabudowy w złym stanie technicznym,
- zakaz realizacji nowej zabudowy,
- obowiązuje ochrona doliny zgodnie z § 3 ust. 2 ustaleń ogólnych,
- obszar w strefie ochrony pośredniej wewnętrznej ujęcia wody „Trubaków” — obowiązuje § 3 ust. 4 p.2) ustaleń ogólnych.

Działka o nr ewid. 427 (obr. 066201\_1.0020) leży w terenach oznaczonych symbolami EI. RZ-22 przeznaczonym pod użytki zielone, uprawy polowe, dolina rzeki Janówki oraz EI. WZ-21 przeznaczonym pod komunalne ujęcie wody „Trubaków”. Dla terenu o symbolu EI. RZ-22 zgodnie z ww. planem ustalono następujące zasady zagospodarowania terenu:

- zachowanie rolniczego użytkowania terenu,
- likwidacja istniejącej zabudowy w złym stanie technicznym,
- zakaz realizacji nowej zabudowy,
- obowiązuje ochrona doliny zgodnie z § 3 ust. 2 ustaleń ogólnych,
- obszar w strefie ochrony pośredniej wewnętrznej ujęcia wody „Trubaków” — obowiązuje § 3 ust. 4 p.2) ustaleń ogólnych. Dla terenu o

symbolu EI.WZ-21 zgodnie z ww. planem ustalono następujące zasady zagospodarowania terenu:

- adaptacja istniejącej studni ujęcia wody,
- strefa ochrony bezpośredniej w granicach ogrodzenia, — obowiązuje § 3 ust. 4 p.1) ustaleń ogólnych.

Działki o nr działki o nr ewid.106/1, 74/3, 428 (obr. 066201\_1.0020) objęte są miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego miasta Chelma uchwalonym uchwałą nr LI/440/21 Rady Miasta Chelm z dnia 30 grudnia 2021 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru w rejonie rzeki Janówki i ulicy Metalowej, ogłoszoną w Dzienniku Urzędowym Województwa Lubelskiego poz. 464 z dnia 25 stycznia 2022 r.:

Działka o nr ewid. 106/1 (obr. 066201\_1.0020) leży w terenach oznaczonych symbolami: W-30 -teren infrastruktury technicznej w zakresie wodociągów, MN-29 - teren zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, MN/U-31 - teren zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej z zabudową usługową oraz KDD-3 - teren drogi publicznej klasy dojazdowej — ulica Janówka.

Dla terenu W-30 zgodnie z ww. planem ustalono następujące zasady zagospodarowania terenu:

- przeznaczenie podstawowe: studnia wiercona;
- przeznaczenie dopuszczalne: obiekty i urządzenia infrastruktury technicznej;
- zasady zagospodarowania terenu: w strefie ochrony bezpośredniej ujęcia wody „Trubaków” obowiązują ograniczenia zgodnie z §12 pkt 4 lit. a;
- zasady obsługi komunikacyjnej: obsługa komunikacyjna drogi oznaczonej symbolem KDD-3

Działka o nr ewid. 74/3 (obr. 066201\_1.0020) leży w terenie oznaczonym symbolem W-14 -teren infrastruktury technicznej w zakresie wodociągów. Dla terenu o symbolu W-14 zgodnie z ww. planem ustalono następujące zasady zagospodarowania terenu:

- przeznaczenie podstawowe: studnia wiercona;
- przeznaczenie dopuszczalne: obiekty i urządzenia infrastruktury technicznej;
- zasady zagospodarowania terenu: w strefie ochrony bezpośredniej ujęcia wody „Trubaków” obowiązują ograniczenia zgodnie z §12 pkt 4 lit. a;
- zasady obsługi komunikacyjnej: obsługa komunikacyjna z drogi oznaczonej symbolem KDD-4,

Działka o nr ewid. 428 (obr. 066201\_1.0020) leży w terenie oznaczonym symbolem W-13 -teren infrastruktury technicznej w zakresie wodociągów. Dla terenu o symbolu W-13 zgodnie z ww. planem ustalono następujące zasady zagospodarowania terenu:

- przeznaczenie podstawowe: studnia wiercona;
- przeznaczenie dopuszczalne: obiekty i urządzenia infrastruktury technicznej;
- zasady zagospodarowania terenu: w strefie ochrony bezpośredniej ujęcia wody „Trubaków” obowiązują ograniczenia zgodnie z §12 pkt 4 lit. a;
- zasady obsługi komunikacyjnej: obsługa komunikacyjna z drogi oznaczonej symbolem KDD-4.

*Lokalizację zamierzenia inwestycyjnego i orientacyjny zakres przestrzenny inwestycji przedstawiono na poniższych mapach.*



Mapa nr 1 powyżej. Orientacja zamierzenia inwestycyjnego wycinek mapy z zaznaczonym terenem obiektów będących przedmiotem planowanej inwestycji – teren SUW i Ujęcia „TRUBAKÓW”





Mapa nr 2 – powyżej przedstawia planowane zamierzenie inwestycyjne wycinek mapy z zaznaczonym terenem obiektów będących przedmiotem planowanej inwestycji – teren SUW „TRUBAKÓW” na działce 106/3.

### 1.5.3. WARUNKI GRUNTOWE W REJONIE INWESTYCJI

Warunki podłoża budowlanego na obszarze arkusza Chełm przedstawiono na podstawie mapy topograficznej i geologicznej (Rzechowski, 1997), opracowania pod red. Grabowskiego i innych (2007) oraz analizy map topograficznych.

Wyróżniono dwie podstawowe kategorie obszarów: obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa i obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Z analizy wyłączono obszary gleb chronionych i łąk na glebach pochodzenia organicznego, tereny lasów i zbiorników wodnych, obszary udokumentowanych złóż powierzchniowych (z wyłączeniem złoża „Chełm II”) oraz rejonów zwartej zabudowy miasta Chełm. Obszary, dla których przeprowadzono analizę warunków geologiczno-inżynierskich obejmują około 30% powierzchni arkusza.

Korzystne warunki budowlane wyróżniono na obszarach występowania gruntów niespoistych (średnio zagęszczonych piasków oraz piasków i żwirów wodnolodowcowych i lodowcowych zlodowaceń środkowopolskich oraz piasków rzecznych zlodowaceń północnopolskich), gruntów skalistych (margli, opok i kredy piszącej), miejscami na obszarach występowania gruntów spoistych (glin zlodowaceń środkowopolskich). Gliny te występują w stanie półzwałtym i twardoplastycznym na niewielkich obszarach. Korzystne warunki występują w rejonie miejscowości: Chełm, Rejowiec, Rejowiec Fabryczny, Krzywowola, Zyngierówka, Wereszcze, Marysin, Ludwinów, Ostrów Krupski, Siennica Różana, Wierchowiny.

Niekorzystne warunki dla budownictwa występują w rejonach zalegania gruntów pochodzenia organicznego (holoceńskich torfów, namulów i mulków rzecznych); na terenach tych również zwierciadło wód podziemnych występuje na głębokości mniejszej niż 2 m poniżej poziomu terenu. Są to przede wszystkim doliny rzek i cieków, tereny podmokłe i zabagnione. W okresie wysokich stanów wód powierzchniowych lub w okresach roztopów wiosennych grunty te pokrywa woda.

Warunki utrudniające budownictwo mają miejsce także w rejonach występowania zjawisk krasowych, przejawiających się na powierzchni terenu w postaci niewielkich i płytkich zagłębień (wertebów) w obrębie wychodni margli.

Występujące na obszarze arkusza gliniaste związki margli mogą podlegać procesom pęcznienia i skurczu (w okresach występowania temperatur ujemnych mogą powstawać wysadziny, co może być przyczyną poważnych awarii budowlanych. Wykonywanie prac ziemnych w okresach wzmożonych opadów atmosferycznych wymaga starannego zabezpieczenia wykopów fundamentowych przed dodatkowym zawilgoceniem.

Na potrzeby opracowania niniejszego PFU, opracowano Dokumentację Geotechniczną wraz z dokumentacją badań podłoża i projektem geotechnicznym dla Stacji Uzdatnia Wody „TRUBAKÓW” pod 3 Zbiorniki wody i łącznik pomiędzy Budynkiem Pompowni a Budynkiem Agregatu Prądotwórczego przy ul. Nadtorowej 53 w Chełmie. Na podstawie wykonanych otworów, badań makroskopowych oraz normy PN-86/B-02480 w podłożu stwierdzono grunty rodzime nie skaliste mineralne i skaliste. Ze względu na różny rodzaj i stan badanych gruntów w podłożu pod nasypem grubości 0,7 — 1,2 m wydzielono 6 warstw geotechnicznych:

- Warstwa I - obejmuje cienką 0,2 — 0,7 m warstwę torfu, mało wilgotnego, o wilgotności ca  $W_n = 70\%$ , module odkształcenia  $E_o = 1000 - 2000$  kPa. Są to torfy suche, skonsolidowane nasypem.
- Warstwa II - obejmuje czwartorzędowe gliny i piaski gliniaste, wilgotne, o wilgotności  $W_n = 15\%$  w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności  $IL = 0,15$ , gęstości objętościowej  $p = 2,1$  t/m<sup>3</sup>, spójności  $c_u = 20$  kPa, kącie tarcia wewnętrznego  $\phi_i = 15^\circ$ , module odkształcenia  $E_o = 10000$  kPa.
- Warstwa III - obejmuje czwartorzędowe piaski drobne, mało wilgotne, o wilgotności  $W_n = 10\%$ , w stanie średnio zagęszczonym, o stopniu zagęszczenia  $ID = 0,45$ , gęstości objętościowej  $p = 1,7$  t/m<sup>3</sup>, kącie tarcia wewnętrznego  $\phi_i = 30^\circ$ , module odkształcenia  $E_o = 30\,000$  kPa..
- Warstwa IV - obejmuje czwartorzędowe piaski średnie, mało wilgotne, o wilgotności  $W_n = 8\%$ , w stanie średnio zagęszczonym, o stopniu zagęszczenia  $ID = 0,65$ , gęstości objętościowej  $p = 1,8$  t/m<sup>3</sup>, kącie tarcia wewnętrznego  $\phi_i = 33^\circ$ , module

odkształcenia  $E_o = 40\,000$  kPa.

- Warstwa V - obejmuje czwartorzędowe gliny pylaste zwięzłe, wilgotne, o wilgotności  $W_n = 25\%$  w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności  $IL = 0,20$ , gęstości objętościowej  $\rho = 2,0$  t/m<sup>3</sup>, spójności  $c_u = 20$  kPa, kącie tarcia wewnętrznego  $\phi_i = 16^\circ$ , module odkształcenia  $E_o = 13\,000$  kPa.
- Warstwa VI - obejmuje zwięzłą gliniastą marglę, wilgotną o wilgotności  $W_n = 30\%$ , w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności  $IL = 0,25$ , gęstości objętościowej  $\rho = 1,9$  t/m<sup>3</sup>, spójności  $c_u = 29$  kPa, kącie tarcia wewnętrznego  $\phi_i = 14^\circ$ , module odkształcenia  $E_o = 13\,000$  kPa.

Parametry gruntu określono wg normy PN-EN 1997 Eurokod 7, na podstawie badań polowych wytrzymałości na ścinanie i sondowań.

We wnioskach przedmiotowej dokumentacji stwierdzono:

Warunki gruntowo-wodne są korzystne do budowy 3 Zbiorników na wodę i Łącznika pomiędzy budynkiem Pompowni, a budynkiem Agregatorowni; wg rozporządzenia Ministerstwa Transportu Budownictwa i Gospodarki Mieszkaniowej z 27 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463) warunki gruntowe i obiekt należy zaliczyć do: prostych warunków gruntowych, druga kategoria geotechniczna.

1. Warstwę torfu spod nasypu trzeba wybrać i zastąpić podsypką piaskową.
2. Podłoże gruntowe należy sprawdzać w wykopach z udziałem geotechnika.
3. W podłożu pod nasypem grubości 0,7 — 1,2 m występują:
  - torf grubości 0,2 — 0,7 m, (warstwa I — gleba torfowa w obniżeniu terenu)
  - glina, piasek gliniasty, o  $IL = 0,15$  (warstwa II),
  - piasek drobny, o  $ID = 0,45$  (warstwa III),
  - piasek średni, o  $ID = 0,65$  (warstwa IV),
  - glina pylasta zwięzła, o  $IL = 0,20$  (warstwa V),
  - zwięzła gliniasta margla, o  $IL = 0,25$  (warstwa VI).
4. Poziom wód podziemnych występuje na głębokości 10 m p.p.t.
5. Lokalizacja aktualna projektowanych i planowanych do wykonania 3 Zbiorników na wodę jest dużo bardziej korzystna pod kątem warunków gruntowo – wodnych, geotechnicznych i geologicznych od lokalizacji, dla których wykonano badania, a następnie „Dokumentację geotechniczną dla zbiorników wody przy ulicy Nadtorowej w Chelmie” w lutym 2008 roku.”

#### 1.5.4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE W REJONIE INWESTYCJI

##### BUDOWA GEOLOGICZNA

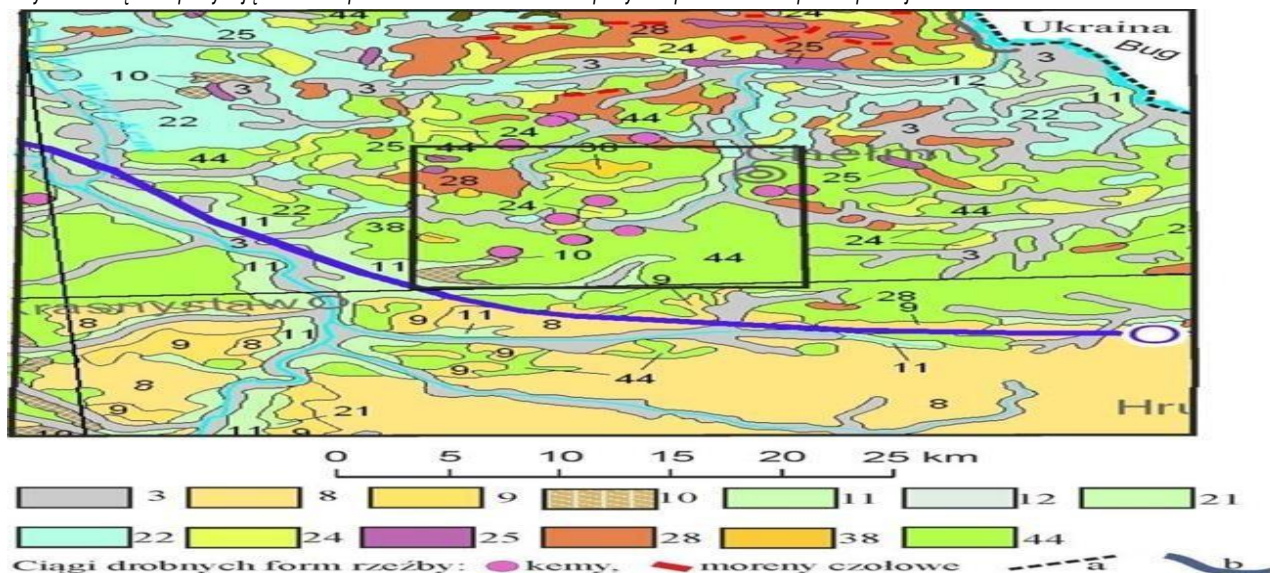
Budowę geologiczną obszaru arkusza Chelme przedstawiono na podstawie Mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Chelme (Harasimiuk, Jezierski, 2006) oraz Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Chelme, Horodło (Cieśliński, Rzechowski, 1995; Rzechowski, 1997). Obszar arkusza położony jest w obrębie struktury zrębowej podlasko-lubelskiej, w strefie brzeżnej prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej i paleozoicznej platformy środkowoeuropejskiej. Dyslokacyjne struktury głębokiego podłoża mają wpływ na rozwój sedymentacji na tym obszarze w okresach późniejszych. W strukturach młodszego paleozoiku (karbonu) obszar badań określany jest jako niecka nadbużańska (niecka węglowa); w strukturach mezozoicznych – jako niecka lubelska (południowa część niecki brzeżnej). Najstarszymi utworami, poznanymi utworami na obszarze arkusza są utwory syluru (Chelme IG1) i dewonu, na których niezgodnie występują utwory karbonu od wizeny górny do westfalu B. W granicach arkusza Chelme, wyróżnia się synklinę Krasnostaw-Grabowiec, antyklinę Rejowca i synklinę Kumowa. W okresie karbońskim warunki sedymentacji zmieniały się stopniowo od dominacji facji morskiej w wizenie do dominacji facji lądowej w westfalu. W serii morsko paralicznej wizeny i namuru A (serpuchowa) zbudowanej z wapieni, ilowców i mułowców z wkładkami piaskowców, cyklicznie występują warstwy węgla o grubościach nieprzekraczających 0,6 m. W serii paralicznej późnego namuru i wczesnego westfalu (wczesny baszkir) zbudowanej z mułowców i piaskowców występują cienie wkładki wapieni i pokłady węgla o grubościach pozabilansowych. Najmłodsza, limniczna seria węglonośna (formacja z Lublina) późnego karbonu (westfal B = późny baszkir) jest zbudowana z ilowców i mułowców z wkładkami piaskowców i bilansowymi pokładami węgla.

Na utworach karbonu zalegają osady mezozoiczne niecki lubelskiej. Na obszarze arkusza występują utwory jury dolnej, środkowej i górnej oraz kredy dolnej i górnej. Osady jury dolnej lub środkowej (różna interpretacja w literaturze fachowej) to wapienie pelityczne, krynowide i dolomity, a jury górnej wykształcone są głównie jako wapienie: pelityczne, krynowide i dolomity. Miąższość utworów jurajskich wynosi około 80 m. Stratygraficznie niezgodnie na utworach jury występują glaukonitowe piaski z fosforytami albu górnego o grubości rzadko przekraczającej 1,0 m. Powyżej występują utwory kredy górnej od cenomanu po mastrycht zbudowane z wapieni kredopodobnych z glaukonitem, opok i kredy pisaćej. Miąższość utworów kredy w zachodniej części opisywanego rejonu dochodzi do około 700 m, a w części wschodniej do około 500 m.

Na powierzchni terenu, lub pod niewielkim nadkładem utworów młodszych od kredy, odsłaniają się utwory mastrychtu: opoki, opoki margliste, margle i kreda pisaća. W północno-wschodniej części obszaru arkusza występuje przewaga kredy pisaćej. W obrębie wychodni strop masywu kredowego jest zwięzła, miąższość zwięzłej wynosi od 1 do około 8 m. W rejonach występowania opok zwięzła ma charakter rumoszu skalnego, w marglach najczęściej występuje glina zwięzła.

Na obszarze arkusza Chelme miejscami występują osady trzeciorzędu wykształcone, jako opoki odwapnione oraz morskie piaski kwarcowo-glaukonitowe (eocen), piaski, żwiry i mulki (oligocen), piaski kwarcowe ze zlepami muszlowymi i piaskowcami oraz ropy i mulki (miocen). Opoki odwapnione (opoki lekkie, określane też nazwą „ziemia okrzemkowa”) występują w zachodniej i północnej części obszaru arkusza (w rejonie Janowa). Piaski, mulki, piaski kwarcowe i piaskowce miocenu występują w partiach wierzchołkowych wzgórz w rejonie wsi Kolonia Hruszów.

Utwory czwartorzędowe pokrywają około 30% powierzchni obszaru arkusza – powyższe przedstawia mapa nr 3 poniżej



Mapa nr 3 powyżej przedstawia położenie arkusza Chelmski na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg Marksa, Bera, Gogołka, Piotrowskiej (2006)

#### Czwartorzęd

Holocen: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły

Plejstocen: 8 – lessy, 9 – lessy piaszczyste i pyły lessopodobne, 10 – gliny, piaski i gliny z rumoszczami, 11 – piaski, żwiry i mułki jeziorne, 12 – piaski i mułki jeziorne, 21 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 22 – piaski i mułki jeziorne, 24 – piaski i żwiry sandrowe, 25 – piaski i mułki kemów, 28 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe

#### Trzeciorzęd

Miocen: 38 – wapień organodetrytyczne, siarkonośne, żwiry, piaskowce i gipsy

Kreda górna: 44 – wapień, kreda piaszczysta z krzemianami, opoki, margle, wkładki piaskowców i gezy a – granica państwa, b – zasięg zlodowacenia Odry

Osady te wypełniają doliny, wcięte w podłoże kredowe, osiągając miąższość od około 15 m (dolina Uherki) do około 40 m (dolina Siennicy) oraz rozciągają się wzdłuż dolin rzecznych i występują w dolnych odcinkach zboczy, gdzie ich miąższość wynosi kilka metrów. W dolinach rzecznych występują plejstoceny piaski i żwiry, powyżej piaski rzeczne i piaski oraz ropy i mułki jeziorne interglacjalu wielkiego. Na wysoczyznach występują utwory zlodowaceń środkowopolskich: nieliczne, odosobnione płyty glin zwałowych (na większym obszarze we wschodniej części obszaru arkusza), piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz piaski, żwiry i gazy lodowcowe w rejonie Rejowca i Rejowca Fabrycznego. W centralnej części opisywanego obszaru występują niewielkie formy kemowe zbudowane z piasków, mułków żwirów, osiągających miąższość do około 20 m. Większe rozprzestrzenienie mają mułki, mułki piaszczyste i piaski jeziorne zlodowaceń środkowopolskich oraz mułki i piaski (zlodowacenia północnopolskie), z których zbudowane są tarasy nadzalewowe rzek. Utwory holocenu to piaski, mułki i gliny deluwialne występujące w dolnych partiach stoków oraz mady, mułki i piaski rzeczne, namuły torfiaste i torfy, występujące w dolinach rzecznych i w zagłębieniach terenu. Lessy występujące w południowej części obszaru arkusza Chelmski mają miąższość nie większą niż 2 m.

#### Warunki hydrogeologiczne

Zgodnie z definicją zawartą w Ramowej Dyrektywie Wodnej (2000/60/WE (RDW) z dnia 23 października 2000 r., jednolite części wód podziemnych (dalej JCWPd) obejmują wody podziemne, które występują w warstwach wodonośnych o porowatości i przepuszczalności, umożliwiających pobór znaczący w zaopatrzeniu ludności w wodę lub przepływ o natężeniu znaczącym dla kształtowania pożądanego stanu wód powierzchniowych i ekosystemów lądowych. Miasto Chelmski leży w regionie wodnym Środkowej Wisły. Natomiast Jednolite części wód powierzchniowych dzieli się na naturalne, dla których określa się stan ekologiczny i stan chemiczny oraz na sztuczne (powstałe w wyniku działalności człowieka) i silnie zmienione (ich charakter został w znacznym stopniu zmieniony w następstwie fizycznych przeobrażeń, będących wynikiem działalności człowieka), dla których określa się potencjał ekologiczny i stan chemiczny.

Od dnia 17 lutego 2023 r. obowiązuje rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 4 listopada 2022 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (Dz. U. z 2023 r. poz. 300).

Zgodnie z planem gospodarowania wodami na obszarze Środkowej Wisły, obszar planowanego Przedsięwzięcia zlokalizowany jest w obrębie: Jednolitej Części Wód Podziemnych (JCWPd) – 91 – GW200091.

Jednolita Część Wód Podziemnych (JCWPd) nr 91 to jednostka złożona z dwóch pięter wodonośnych: czwartorzędoweogoeńskiego i kredowo-paleogoeńskiego, które lokalnie są rozdzielone przez utwory trudno przepuszczalne. Poziomy te pozostają w bardzo dobrej łączności hydraulicznej. Teren jednostki pod względem hydrogeologicznym stanowi obszar zamknięty. Nie stwierdzono lateralnych dopływów wód z obszarów sąsiednich. Wody podziemne obu poziomów są zasilane przez infiltrację wód opadowych oraz w warunkach naturalnych drenowane przez ciekły powierzchniowe.



#### Położenie geograficzne

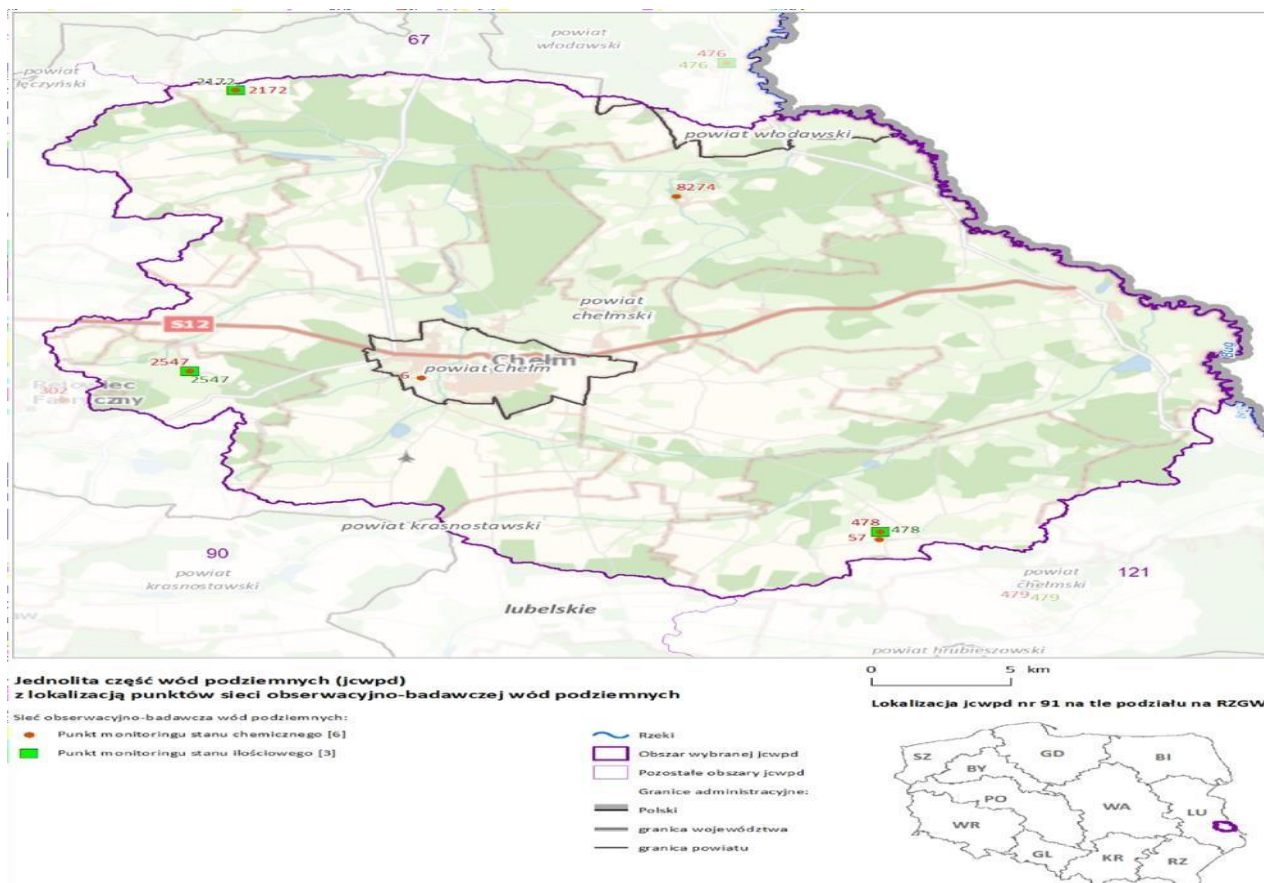
JCWpd: 91 – powierzchnia 1077,40 km<sup>2</sup> Identyfikator UE: PLGW200091 Położenie administracyjne:

- Województwo lubelskie
- Powiat chełmski
- Miasto Chełm

#### Współrzędne geograficzne:

- 23°14'31.0357" - 23°53'17.0339"
- 50°59'59.1184" - 51°18'26.9385"

Mapa nr 4 poniżej przedstawia lokalizację JCWPd91.

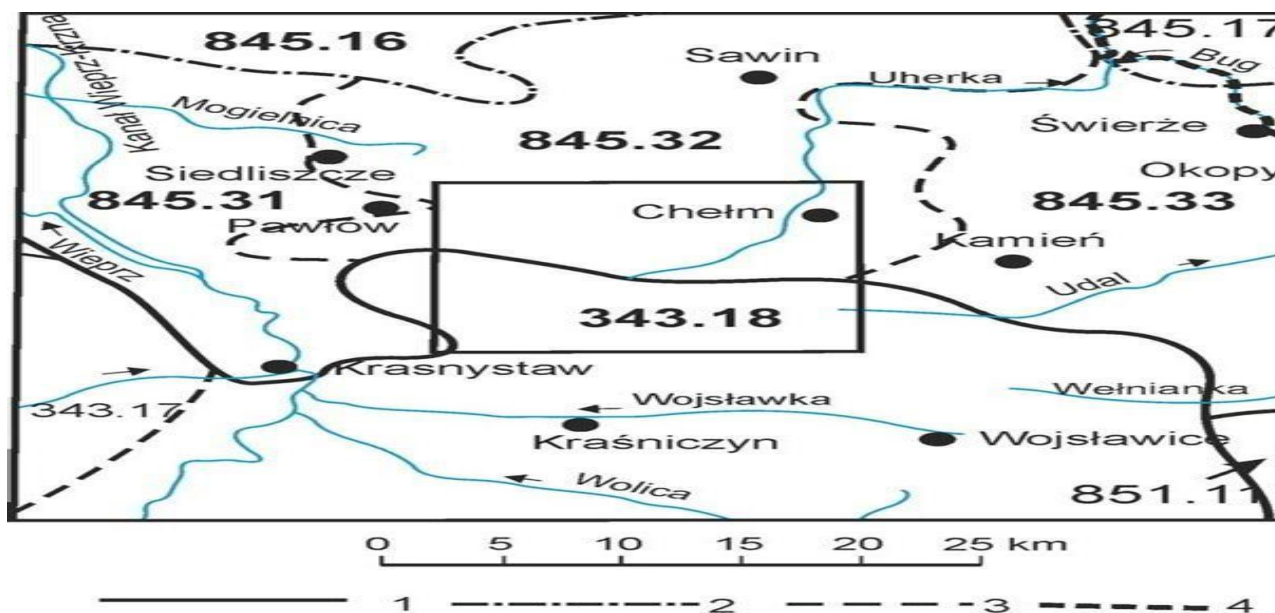


Mapa nr 4 powyżej przedstawia lokalizację JCWPd – 91: Źródło: <http://karty.apgw.gov.pl:4200/api/v1/jcw/pdf/code=GW200091>

#### Położenie geograficzne: region fizyczno - geograficzny

Prowincja : Wyżyny Polskie

- Podprowincja: Wyżyna Lubelsko-Lwowska
- Makroregion: Wyżyna Lubelska
- Mezoregion: Działy Grabowieckie Prowincja: Niż Wschodniobałtycko-Białoruski
- Podprowincja: Polesie
- Makroregiony: Polesie Zachodnie
- Mezoregiony: Równina Łęczyńsko-Włodawska, Polesie Brzeskie
- Makroregiony: Polesie Wołyńskie
- Mezoregiony: Pagóry Chełmskie, Obniżenie Dubieńskie



Mapa nr 5 powyżej przedstawia. położenie arkusza Chełm na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002) 1 – granica prowincji, 2 – granica makroregionu, 3 – granica mezoregionu, 4 – granica państwa

Prowincja: Wyżyny Polskie; podprowincja: Wyżyna Lubelsko-Lwowska; makroregion: Wyżyna Lubelska.

Mezoregiony Wyżyny Lubelskiej: 343.16 – Płaskowyż Świdnicki, 343.17 – Wyniosłość Giełczewska, 343.18 – Działy Grabowieckie.

Prowincja: Niziny Wschodniobałtycko-Białoruskie; podprowincja: Polesie; makroregiony: Polesie Zachodnie i Polesie Wołyńskie.

Mezoregiony Polesia Zachodniego: 845.16 – Równina Łęczyńsko-Włodawska, 845.17 – Polesie Brzeskie.

Mezoregiony Polesia Wołyńskiego: 845.31 – Obniżenie Dorohuckie, 845.32 – Pagóry Chełmskie, 845.33 – Obniżenie Dubienki. Prowincja:

Wyżyny Ukraińskie; podprowincja: Wyżyna Wołyńsko-Podolska; makroregion: Wyżyna Wołyńska. Mezoregion Wyżyny Wołyńskiej: 851.11 – Grzęda Horodelska

#### Położenie hydrologiczne i hydrogeologiczne:

- dorzecze Wisły,
- region wodny – Środkowa Wisła
- RZGW – RZGW w Lublinie
- Główne zlewnie w obrębie JCWPd (rząd zlewni): Bug (III), Udał, Uherka (IV)
- Obszar bilansowy: Z-14 Bug graniczny (L) z Leśną i Pulwą
- Region hydrogeologiczny: IX- lubelsko-podlaski

#### Zagospodarowanie terenu:

- 4,32% obszarów antropogenicznych
- 73,29% obszarów rolnych
- 20,06% obszarów rolnych
- 2,15% obszarów podmokłych
- 0,19% obszarów wodnych

#### Hydrogeologia:

Liczba pięter wodonośnych – 2

Charakterystyka pięter wodonośnych ( od powierzchni terenu)

#### Piętro czwartorzędowo- neogeńskie:

- Stratygrafia: czwartorzęd (holocen, plejstocen), neogen (miocen);
- Litologia: piaski, żwiry
- Charakterystyka wodonośna: porowy
- Charakter zwierciadła wody: swobodne, częściowo napięte
- Głębokość występowania warstw wodonośnych poziomu; od – do [m]: b.d.

#### Parametry hydrogeologiczne warstwy wodonośnej:

- Miąższość od –do [m] : <50
- Wsp. filtracji od –do [m/h]: 0.3-1.08
- Przewodność [m<sup>2</sup>/h] : b.d.
- Odsączalność/ zasobność sprężysta średnia: b.d.

Typy chemiczne wód podziemnych (naturalne/ odbiegające od typów naturalnych) w utworach czwartorzędowo-neogeńskich

- Typy naturalne: HCO<sub>3</sub>-Ca (wody wodorowęglanowo - wapniowe)

Piętro kredowo- paleogeńskie

- Stratygrafia: kreda górna, paleocen
- Litologia: gezy, kreda pisząca, margle, opoki, wapienie
- Charakterystyka wodonośca: szczelinowy
- Charakter zwierciadła wody: swobodne, częściowo napięte
- Głębokość występowania warstw wodonośnych poziomu; od – do [m]: <70

Parametry hydrogeologiczne warstwy wodonośnej:

- Miąższość od –do [m]: max. 200
- Współczynnik filtracji od –do [m/h]: 0.01-1.8
- Przewodność [m<sup>2</sup>/h]: 4.2-104.2
- Odsączalność/ zasobność sprężysta średnia: b.d.

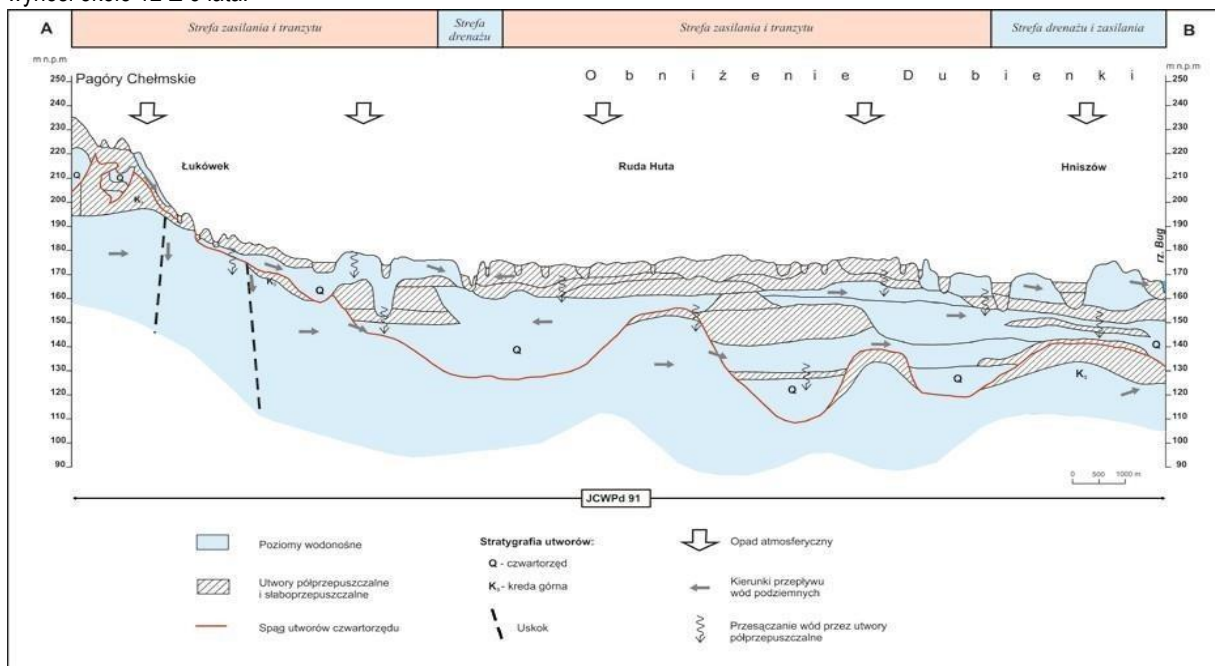
Typy chemiczne wód podziemnych (naturalne/ odbiegające od typów naturalnych) w utworach kredy -Typy naturalne:

- HCO<sub>3</sub>-Ca (wody wodorowęglanowo-wapniowe),
- HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>-Ca (wody wodorowęglanowo-siarczanowo-wapniowe),
- HCO<sub>3</sub>-Cl-Ca (wody wodorowęglanowo-chlorkowo-wapniowe)

Schemat krążenia wód

Struktura JCWPd 91 jest złożona z dwóch poziomów wodonośnych, tylko lokalnie rozdzielonych utworami trudno przepuszczalnymi. Poziomy te pozostają w bardzo dobrej łączności hydraulicznej.

Teren jednostki pod względem hydrogeologicznym stanowi obszar zamknięty. Nie stwierdzono lateralnych dopływów wód z obszarów sąsiednich. Wody podziemne obu poziomów są zasilane przez infiltrację wód opadowych oraz w warunkach naturalnych drenowane przez cieki powierzchniowe. Jednakże, ten system krążenia został zmodyfikowany przez odwodnienia kamieniołomu pracującego na potrzeby Cementowni „Chełm” S.A. Eksploatacja ujęcia „Bariera” spowodowała powstanie regionalnego leja depresji i zmianę kierunków przepływu wód podziemnych. Warto również wspomnieć, iż na terenie jednostki prowadzono badania nad czasem wymiany wód w poziomie górnokredowym. Czaste w naturalnym systemie krążenia i zmienionym przez eksploatację jest zbliżony i wynosi około 12 ± 3 lata.



Rycina nr 1 powyżej przedstawia strukturę JCWPd 91.

Ekosystemy wód powierzchniowych i ekosystemy lądowe zależne od wód podziemnych

- Udział zasilania podziemnego w odpływie całkowitym rzek w obrębie JCWPd: 55%
- Ekosystemy lądowe zależne od wód podziemnych (źródło: warstwa GIS): Mokradła (62% powierzchni obszarów chronionych)
- Ocena stanu JCWPd, w zależności od oddziaływań wód podziemnych na ekosystemy lądowe zależne od wód podziemnych, 2012 r.: słaby DW (niska wiarygodność)

Antropopresja

- Leje depresji (lej regionalny - lokalny) związane z poborem wód podziemnych, odwodnieniami kopalnianymi, wpływem aglomeracji itp. (źródło: Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, Aktualizacja warstw informacyjnych bazy danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski "hydrodynamika głównego użytkowego poziomu wodonośnego (GUPW) i pierwszego poziomu wodonośnego (PPW)", 2012.): Leje depresji związane z poborem wód podziemnych oraz z odwodnieniem górnictwem w rejonie Chełma z utworów kredy górnej.
- Ingresja lub ascensja wód słonych do wód podziemnych: Brak
- Sztuczne odnawianie zasobów: Brak Obszarowe źródła zanieczyszczeń:

Obszary szczególnie narażone na zanieczyszczenia azotanami pochodzenia rolniczego:

- OSN w zlewni Kanału Żmudzkiego (rozp.nr 6/2012 dyr.RZGW z 12.10.12)
- OSN w zlewni rzeki Uherka i jej dopływów (rozp.nr 6/2012 dyr. RZGW z 12.10.12)

Obszary zurbanizowane

- Miasta o liczbie mieszkańców od 50 tys. do 200 tys.: Chełm

Charakterystykę JCWPd nr 91 przedstawiono w Tabeli nr 1 według rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 4 listopada 2022 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (Dz. U. z 2023 r. poz. 300).

1. INFORMACJE PODSTAWOWE	
Numer JCWPd	91
Kod JCWPd	GW200091
Powierzchnia JCWPd [km <sup>2</sup> ]	1077.40
Obszar dorzecza	obszar dorzecza Wisły
Region wodny	Bugu
Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej	RZGW w Lublinie
Zarząd Zlewni	Zarząd Zlewni w Białej Podlaskiej
Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska	RDOŚ w Lublinie
Obszar bilansowy	Wieprz, Bug graniczny (L) z Leśną i Pulwą
Rejony wodnogospodarcze	Wieprz B10, Wojsławka A5, Świnka B9, Wieprz B11, Włodawka, Wełnianka, Uherka
Województwo (TERYT)	lubelskie (06)
Powiat (TERYT)	powiat Chełm (0662), powiat chełmski (0603), powiat krasnostawski (0606), powiat włodawski (0619)
2. OCENA STANU JCWPd	
Czy JCWPd jest monitorowana?	Tak
Ocena stanu (2019) wg Rozporządzenia MGMIŻS z dnia 11.10.2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. 2019 poz. 2148)	
Stan chemiczny	dobry
Stan ilościowy	dobry
Stan JCWPd	dobry
3. PRESJE DETERMINUJĄCE STAN JCWPd	
Zasoby wód podziemnych dostępne do zagospodarowania [tys. m <sup>3</sup> /rok] – stan na rok 2018	43978.12
% wykorzystania zasobów dostępnych do zagospodarowania	20
Zidentyfikowane presje znaczące. Wynik analizy znaczących oddziaływań – JCWPd	presja obszarowa rozproszona związana z rolnictwem, gospodarką komunalną lub przemysłem
Rodzaj presji determinującej stan wód w obrębie danej JCWPd	chemiczna
Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego	niezagrożona

Tabela nr 2 powyżej przedstawia charakterystykę JCWPd – 91.

Zgodnie z oceną JCWPd z 2019 wykonaną wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11.10.2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. 2019 poz. 2148), stan chemiczny, ilościowy, i ogólny JCWPd nr 91 określono na dobry.

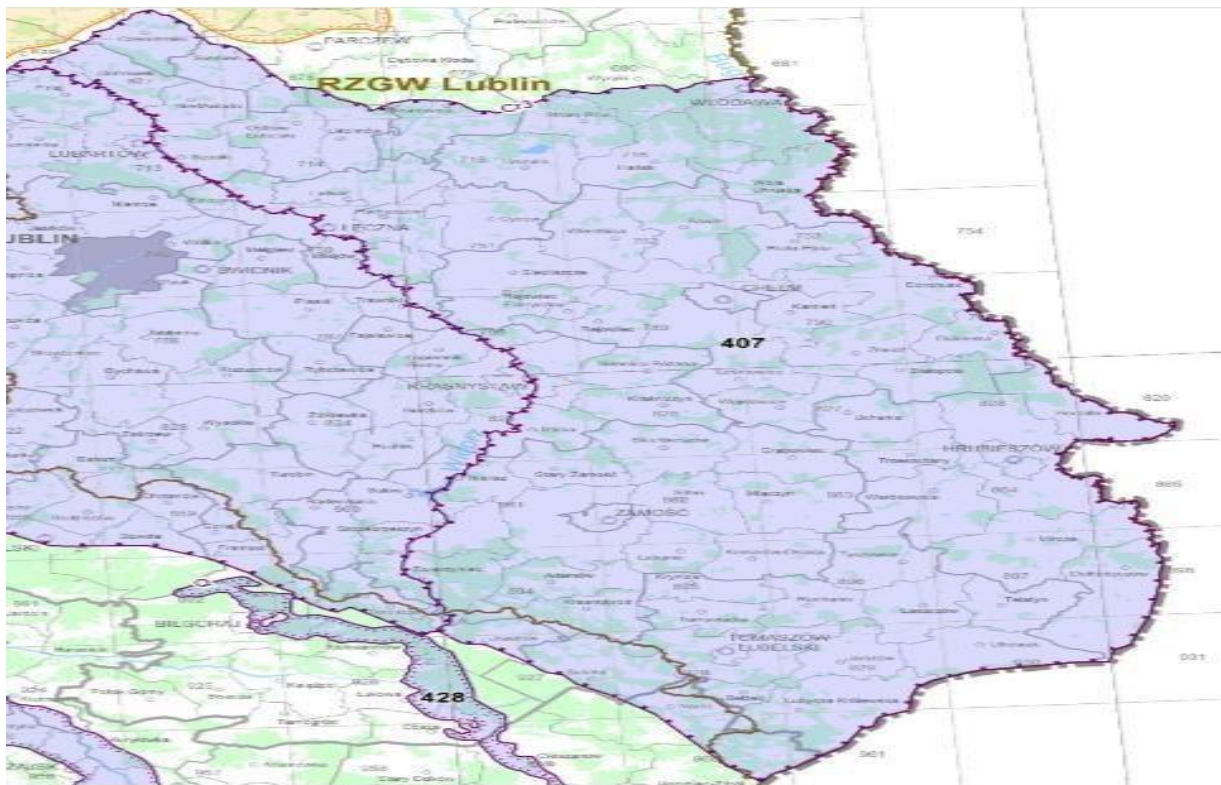
Celem środowiskowym dla JCWPd 91 jest utrzymanie dobrego stanu chemicznego, dobrego stanu ilościowego i ogólnego. Osiągnięcie tego celu zostało określone jako niezagrożone. Stan dobry dla wskazanej JCWPd określany jest, jako dobry od 2012 roku.

Zgodnie art. 4.1 Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW) oraz art. 59 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (tekst jedn. Dz. U. z 2021 r., poz. 624, z późn. zm.), celem środowiskowym dla jednolitych części wód podziemnych jest zapobieganie lub ograniczanie wprowadzania



do nich zanieczyszczeń; zapobieganie pogorszeniu oraz poprawa stanu oraz ochrona i podejmowanie działań naprawczych, a także zapewnianie równowagi między poborem a zasilaniem wód, tak aby osiągnąć ich dobry stan.

Jednolita Część Wód Podziemnych nr 91 (GW200091) leży na obszarze dorzecza Wisły w regionie wodnym Bugu. Jej powierzchnia wynosi 1077.40 km<sup>2</sup>. Cały obszar GW200091 leży w obszarze jednego udokumentowanego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) Niecka Lubelska (Chełm-Zamość) (nr 407) – lokalizację zbiornika przedstawiono na mapie nr 6 poniżej. Jest to zbiornik o powierzchni 9 051,00 km<sup>2</sup> i szacunkowych zasobach dyspozycyjnych wynoszących 1 099 600 m<sup>3</sup>/d. Położony jest on na głębokości od 60 m p.p.t. do 120 m p.p.t. Na przeważającym obszarze GZWP nr 407 stwierdzono dobry stan chemiczny wód podziemnych (klasy I–III) jedynie w tensyjnych strefach dyslokacyjnych rozciągających się pomiędzy linią Zamość–Tomaszów Lubelski a granicą państwa wyznaczono obszar występowania wód o słabym stanie chemicznym (klasy IV–V). Składnikami obniżającymi klasy jakości są głównie: potas, cynk, nikiel i kadm. Wody podziemne GZWP nr 407 są ogólnie dobrej jakości i spełniają w większości przypadków kryteria stawiane wodom przeznaczonym do picia. Miejscami obserwuje się przekroczenia takich substancji, jak żelazo, mangan i amoniak, jednak ich podwyższone stężenia mają genezę geogeniczną i nie wskazują na zanieczyszczenia antropogeniczne z powierzchni terenu.

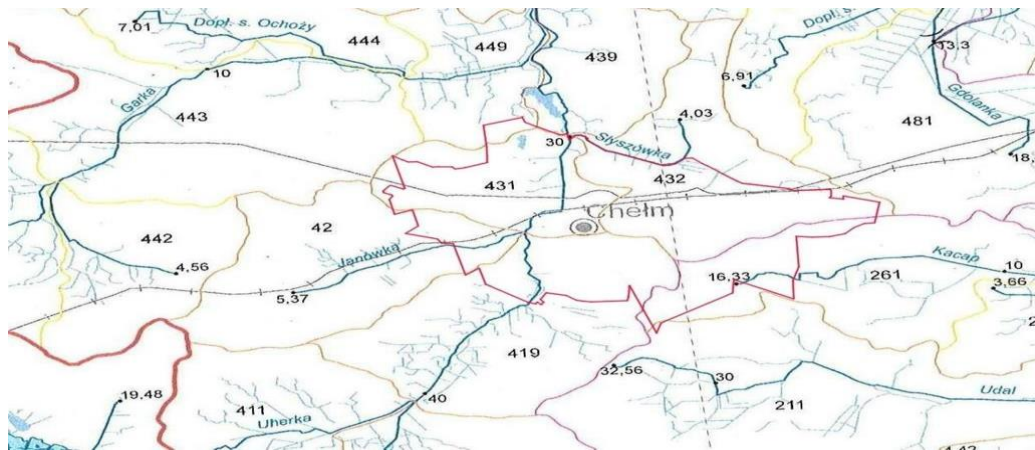


Mapa nr 6 powyżej przedstawia lokalizację Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 407

### Wody powierzchniowe

Pod względem hydrograficznym miasto Chełm położone jest w dorzeczu rzeki Wisły w zlewniach Bugu i Wieprza. Największym lewo-brzeżnym dopływem Bugu jest Uherka biorąca swój początek na południowy zachód od miejscowości Zagroda i Uher. Dopływami Uherki są: Garka (wypływająca na południe od Krzywowoli) i Janówka (wypływająca na północny wschód od Marysina). W granicach administracyjnych miasta Chełm przepływa również ciek wodny Słyszówka. Na obszarze miasta znajduje się zbiornik wodny „Glinianki” o powierzchni ok. 5 ha. Na południe od Chełma, między Pokrówką a Strupniem, bierze swój początek rzeka Udal – lewo-brzeżny dopływ Bugu.





Mapa nr 7 powyżej przedstawia położenie miasta Chełm w sieci rzecznej wg Atlasu Podziału hydrograficznego Polski pod redakcją Haliny Czarneckiej, Warszawa 2005r.

Na obszarze arkusza biorą początek prawostronne dopływy Wieprza: Rejka (Białka) – na południowy wschód od Rejowca; Bzdułka (Krupianka) w Ostrowie Krupskim i Siennicaw Wierchowinach.

Uherka jest uregulowana, a szerokość koryta wynosi ok. 2,5 m. Wysokie stany wód no- tuje się w marcu i kwietniu, a minimalne pod koniec lata (sierpień, wrzesień). Stany wody w rzece wykazują niezbyt duże wahania pomiędzy średnimi, a wysokimi wynoszącymi około 150 cm. Średni roczny przepływ Uherki z wielolecia (1955–90) wynosi 1,55 m<sup>3</sup>/s, natomiast maksymalny 28,1 m<sup>3</sup>/s, a minimalny 0,05 m<sup>3</sup>/s. W omawianym rejonie znajdują się dwa zbiorniki retencyjne – „Żółtańce” na rzece Uherce i „Kobyle” na rzece Rejce. W programie „małej retencji” przewiduje się budowę dwóch zbiorników w rejonie Rejowca Fabrycznego – „Majdan” (powierzchnia 5 ha, średnie napelnienie 1,5 m, pojemność 75 tys. m<sup>3</sup>) i „Stajne” (powierzchnia 20 ha, średnie napelnienie 1,5 m, pojemność 300 tys. m<sup>3</sup>) na niewielkich ciekach bez nazwy. W Rejowcu, Kostuninie, Zagrodzie, Kozieńcu i Siennicy Różanej znajdują się stawy. Klasy czystości wód w 2003 roku były określone w pięciu punktach kontrolno-pomiarowych w ramach regionalnego monitoringu jakości powierzchniowych wód płynących: w dwóch punktach na rzece Uherka, w Żółtańcach (36 km) i Chełmie (31,9 km), w dwóch punktach na Rejce w Rejowcu powyżej cukrowni (15,5 km) i poniżej gorzelni (14,6 km) oraz na rzece Siennicy w Zagrodzie (17,8 km). W punkcie Zagroda na Siennicy i Żółtańce na Uherce stwierdzono III klasę czystości, w pozostałych punktach wody były pozaklasowe. Głównymi wskaźnikami obniżającymi klasę czystości wód był azot azotynowy i zawiesina ogólna.

Ocenę jakości wód powierzchniowych przeprowadzono w 2005 roku. Określono następujące klasy wody: wody Uherki w Żółtańcach – IV klasa, a w Chełmie – III klasa, na Rejce w Rejowcu powyżej cukrowni i poniżej gorzelni – V klasa, w Siennicy w punkcie Zagrodzie – III klasa.

W 2009 roku Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie prowadził monitoring, jakości wód Bugu. Ocenę jakości wód przeprowadzono zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 roku (Dz. U. Nr 162, poz. 1008). Na podstawie dostępnych wyników badań sporządzono wstępną ocenę stanu jednolitych części wód. Ze względu na ciągły proces dostosowywania metod dla oceny biologicznych elementów, jakości wód, jak również ustalania wartości granicznych dla klas jakości, nie wszystkie wskaźniki biologiczne elementy mogły być uwzględnione w klasyfikacji. Dlatego też poniższą ocenę należy traktować, jako ocenę wstępną. Ocena jednolitych części wód powierzchniowych o nazwie „od Krzywólki do ujścia” – rzeka Udal i „Siennica” – rzeka Siennica, wskazuje na III klasę ze względu na elementy biologiczne, poniżej stanu umiarkowanego w zakresie elementów fizykochemicznych i stan umiarkowany w zakresie stanu/potencjału ekologicznego. Rzeka Uherka dzieli się na 3 jednolite części wód podziemnych, których ocena kształtuje się w następujący sposób:

- „Uherka do Górki” i „Uherka od Gdolanki do ujścia” – III klasa ze względu na elementy biologiczne, poniżej stanu umiarkowanego w zakresie elementów fizykochemicznych i stan umiarkowany w zakresie stanu/potencjału ekologicznego,
- „Uherka od Garki do Gdolanki” – II klasa ze względu na elementy biologiczne, poniżej stanu umiarkowanego w zakresie elementów fizykochemicznych i stan umiarkowany w zakresie stanu/potencjału ekologicznego.

Na obszarze arkusza istnieje jedno ujęcie wód powierzchniowych eksploatowane w okresach kampanii cukrowniczych przez Cukrownię „Rejowiec”. Urządzenia wodociągowe pobierają wodę ze stawu „Biały Rów” na rzece Rejce.

## 1.6. Ujęcie wód podziemnych

### 1.6.1. Informacje Ogólne o ujęciach

Zgodnie z podziałem na jednolite części wód podziemnych, obszar arkusza jest położony w subregionie 7.4.1 – Subregion Bugu wyżynny. Główny użytkowy poziom wodonośny na obszarze subregionu występuje w spękanych węglanowych utworach kredy górnej, przeważnie w kredzie piszącej, marglach i marglach ilastych. Krążenie wód podziemnych odbywa się systemem połączonych szczelin, wśród których o przeciętnej wodonośności masywu, decydują systemy spękań ciosowych wraz ze szczelinami oddzielności międzylawicowej, zaś lokalnie systemy szczelin związanymi ze strefami dyslokacyjnymi (Paczyński, Sadurski, 2007). Warunki hydrogeologiczne obszaru arkusza Chełm opracowano głównie na podstawie danych z Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000 (Krajewski, Binder, 1998).

Główny użytkowy poziom wodonośny na obszarze arkusza występuje w utworach kredy górnej. Utwory kredy górnej, zbudowane z



1 – granica GZWP w ośrodku szczelinowo-porowym, 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO), 3 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 4 – granica państwa

Numer i nazwa GZWP; wiek utworów wodonośnych: 406 – Niecka Lubelska (Lublin); kreda górna (K2), 407 – Niecka Lubelska (Chełm-Zamość); kreda górna (K

### 1.6.2. Lokalizacja ujęcia wód podziemnych

Istniejąca Stacja Uzdatniania Wody zlokalizowana jest w południowo-zachodniej części Chełma, przy ulicy Nadtorowej 53 w obrębie zabudowy miejskiej niskiej, jednorodzinnej oraz terenów zielonych.

Dojazd na teren stacji od ul. Nadtorowej drogą gruntową. Brama wjazdowa i furtka usytuowane od północy. Teren jest w całości ogrodzony. Zabudowa (budynki oraz budowle) znajdują się w centralnej części działki. Obok zabudowań znajduje się betonowy zbiornik na wodę surową. Zbiornik znajduje się pod ziemią, powyżej w budynku na planie okręgu usytuowano pompownię.

Ujęcie Trubaków składa się z 9 studni głębinowych, z których 7 jest aktualnie użytkowanych. Studnie rozmieszczone są w promieniu od 30 do 1000 m od budynku stacji wodociągowej, w dzielnicy Chełma: Trubaków. Natomiast lokalizacja jednej studni nr 14 jest na działce 239/1 - obręb 0040 Zawadówka, we wsi Zawadówka w Gminie Chełm.

Teren ujęcia zlokalizowany jest na działkach o numerach ewidencyjnych: 61/1; 74/3; 101/6; 101/8; 101/9; 102/1; 106/1; 106/3; 131; 427; 428 - Obręb 20 Miasto Chełm oraz jedna studnia S14 na działce 239/1 – obręb 0040 Zawadówka we wsi Zawadówka, Gmina Chełm

Na terenie ujęcia znajdują się studnie nr: 1A, 2A, 3A, 8, 10, 11, 12, 13, 14. Wyłączone aktualnie z eksploatacji są studnie nr: 3A i 11. Na terenie ujęcia eksploatuje się studnie nr 1A, 2A, 8, 10, 12, 13, 14.

Parametry studni	Głębokość studni:	Wydajność eksploatacyjna	Głębokość posadowienia pompy	Lokalizacja studni
Numeracja studni	m p.p.t.	m <sup>3</sup> /h	m	nr dz.
1A	90	12	36,0	131
2A	130	46	48,3	106/3
3A	100	42	brak	106/1
8	93,3	65	34,0	101,6
10	91,0	70	30,0	427
11	90,0	38	Brak	61/1
12	75,0	75	18,0	74/3
13	87,0	62	18,0	428
14	80,0	62	12,0	239/1 Zawadówka

Tabela nr 3 powyżej przedstawia zestawienie istniejących studni Ujęcia „Trubaków”

Studnie wiercone na terenie ujęcia „Trubaków” ujmują wodę z utworów kredy górnej. Są to wody typu HCO<sub>3</sub>-Ca. Pod względem fizykochemicznym i bakteriologicznym woda charakteryzuje się:

- obojętnym, słabo zasadowym odczynem (7,0-7,6),
- podwyższoną ilością związków żelaza (0,037-4,503 mg/l),
- podwyższoną ilością związków manganu (0,01-0,145 mg/l),
- niewielką zawartością amonowego jonu (<0,06-0,19 mg/l)
- niewielką zawartością azotanów (<0,008-0,076 mg/l),
- minimalną zawartością azotanów (<0,05-10,7 mg/l),
- dość dużą twardością (322-486 mg/l CaCO<sub>3</sub>),
- pod względem bakteriologicznym odpowiada, jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Każda ze studni posiada wygrodzony teren pełniący rolę terenu ochrony bezpośredniej. Otwór studzienny 2A zlokalizowany jest w obrębie

wygradzonego terenu SUW.

Studnie	Układ WGS-84		Układ 2000	
	N	E	x	y
Studnia nr 1A	$\Phi = 51^{\circ}07'51,8''$ N	$\lambda = 23^{\circ}26'54,2''$ E	X = 5 680 361	Y = 6 881 234
Studnia nr 2A	$\Phi = 51^{\circ}07'55,6''$ N	$\lambda = 23^{\circ}26'41,4''$ E	X = 5 680 460	Y = 6 880 977
Studnia nr 3A	$\Phi = 51^{\circ}07'52,7''$ N,	$\lambda = 23^{\circ}26'35,8''$ E	X = 5 680 362,	Y = 6 880 875
Studnia nr 8	$\Phi = 51^{\circ}07'58,0''$ N,	$\lambda = 23^{\circ}26'40,7''$ E	X = 5 680 533,	Y = 6 880 958
Studnia nr 10	$\Phi = 51^{\circ}07'57,1''$ N,	$\lambda = 23^{\circ}26'58,6''$ E	X = 5 680 531,	Y = 6 881 307
Studnia nr 11	$\Phi = 51^{\circ}07'48,9''$ N	$\lambda = 23^{\circ}26'32,9''$ E	X = 5 680 241,	Y = 6 880 827
Studnia nr 12	$\Phi = 51^{\circ}07'42,0''$ N,	$\lambda = 23^{\circ}26'27,6''$ E	X = 5 680 020,	Y = 6 880 740
Studnia nr 13	$\Phi = 51^{\circ}07'38,9''$ N,	$\lambda = 23^{\circ}26'20,6''$ E	X = 5 679 914,	Y = 6 880 611
Studnia nr 14	$\Phi = 51^{\circ}07'36,6''$ N,	$\lambda = 23^{\circ}26'14,3''$ E	X = 5 679 834,	Y = 6 880 494

Tabela nr 4. Położenie geograficzne eksploatowanych studni określają współrzędne przedstawione

### **Morfologia i hydrografia**

Pod względem geomorfologicznym jest to dolina rzeki Janówki. Janówka przepływa w odległości ca 100 m w kierunku południowym. Pod względem fizjograficznym jest to mezoregion Pagóry Chełmskie, część Polesia Wołyńskiego. Pagóry Chełmskie są wzniesieniami zbudowanymi z warstw górnokredowych z „czapami” skał trzeciorzędowych. Między wzniesieniami występują obniżenia wypełnione torfami, piaskami, glinami, pyłami. Stacja Uzdatniania Wody zlokalizowana jest w całości właśnie w takim obniżeniu. Na podstawie wykonanych otworów maksymalnie do 5,0 m oraz materiałów archiwalnych w podłożu pod nasypem grubości 0,7 — 1,2 m do 1,0 — 1,7 m występują czwartorzędowe holocenijskie torfy, niżej plejstoceńskie wodno-łodowcowe piaski oraz zastoiskowe gliny pylaste zwięzłe. Osady czwartorzędowe mają zmienną miąższość, wynoszącą 2,9 do ca 10 m. Maksymalną miąższość czwartorzędu ustalono wg wierceń studziennych. Podłożem czwartorzędu są morskie osady kredy górnej, wykształcone w postaci miękkiego marglu i kredy piaszczystej, która w stropie jest zwietrzała.

W rejonie badań występują 2 poziomy wodonośne:

- pierwszy, czwartorzędowy, obserwowany w lutym 2008r. na głębokości ca 3,5 m ppt. tj. rzędnej 184,5 m nm — aktualnie ten poziom wodonośny nie był obserwowany. Do głębokości maksymalnej 5,0 m nie nawiercono wody gruntowej.
- drugi poziom w szczelinach skał kredowych, wg materiałów archiwalnych występujący na głębokości ca 10 m ppt. Jest to użytkowy poziom wód podziemnych - JCWPd:91. Spływ wód podziemnych następuje na wschód. Wody kredowego poziomu wodonośnego, wg mapy hydroizohips (dr Piotr Herbich), sporządzonej na podstawie materiałów archiwalnych, w rejonie badań spływają do leja depresyjnego ujęcia TRUBAKÓW. Współczynnik filtracji dla kredowej warstwy wodonośnej, podany w materiałach archiwalnych, wynosi najczęściej 1 - 2 x 10<sup>-5</sup> m/s.

### **Wielkość zasobów wód podziemnych**

Pobór wód podziemnych na ujęciu „Trubaków” odbywać się może poprzez 9 studni głębinowych o numerach: 1A, 2A, 3A, 8, 10, 11, 12, 13, 14, jednak aktualnie pobór wód odbywa się poprzez 7 studni (wyłączone z eksploatacji studnie 3A i 11 – brak zainstalowanych pomp do poboru wody). Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą  $Q_e = 350$  m<sup>3</sup>/h przy depresji  $Se = 2,6 - 16,5$  m.

Zasoby eksploatacyjne wód podziemnych na ujęciu „Trubaków” w ilości  $Q_e = 350$  m<sup>3</sup>/h przy depresji  $Se = 2,6 - 16,5$  m., zostały przyjęte i zatwierdzone decyzją Lubelskiego Urzędu Wojewódzkiego w Lublinie nr OSiR.VII.8531/6/99 z dnia 30.06.1999 roku.

### **Strefa ochronna ujęcia**

Zgodnie z Ustawą Prawo wodne z 18 lipca 2001 r. (Dz. U. z 2001 r., Nr 115, poz. 1229) z późniejszymi zmianami z dnia 18 marca 2011 r. w celu zapewnienia odpowiedniej jakości wody ujmowanej do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia, a także ze względu na ochronę zasobów wodnych, mogą być ustanawiane strefy ochronne ujęć wody. Strefę ochronną ujęcia wody stanowi obszar, na którym obowiązują nakazy, zakazy i ograniczenia w zakresie użytkowania gruntów oraz korzystania z wody. Strefę ochronną dzieli się na teren ochrony bezpośredniej i teren ochrony pośredniej. W celu zapewnienia odpowiedniej jakości wody ujmowanej do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia oraz zaopatrzenia zakładów wymagających wody wysokiej jakości, a także ze względu na ochronę zasobów wodnych, mogą być ustanowione strefy ochronne ujęć wody (art. 51. Prawa wodnego).





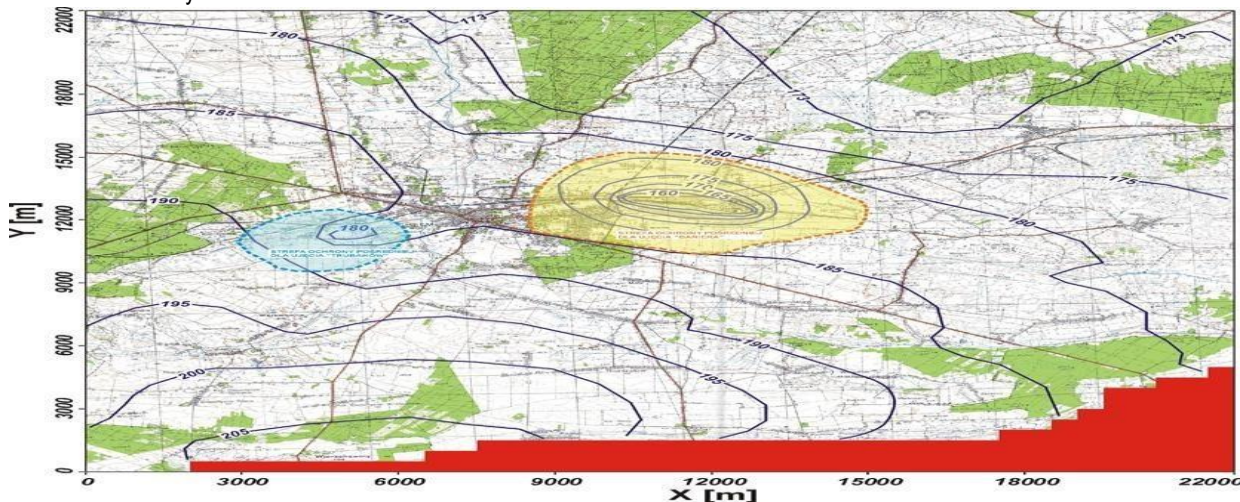
miasta i gminy Chełm.

Zadaniem terenu ochrony pośredniej jest ochrona zasobów ujęcia w aspekcie jakości i ilości wody. Zgodnie z ustawą Prawo wodne zasięg terenu ochrony pośredniej ujęć obejmuje obszar wyznaczony 25-letnim czasem wymiany wody w warstwie wodonośnej.

Zgodnie z do Na podstawie badań modelowych obszar zasobowy ograniczony izochroną 25-letniego czasu dopływu wód do ujęcia „Trubaków” przedstawiono na rysunku nr 1 poniżej. Powierzchnia obszaru spływu wód podziemnych do ujęcia ograniczona izochroną 25-letniego czasu wymiany wody w warstwie wodonośnej wynosi około 738 ha.

Ogólny czas dopływu wody do ujęcia zależy od prędkości przepływu wody w warstwie wodonośnej (przepływ poziomy) i od prędkości przesączenia się wód opadowych z powierzchni terenu (przez strefę aeracji) do warstwy wodonośnej (przepływ pionowy).

Strefy ochronne ustanawiane są w drodze aktu prawa miejscowego (rozporządzenie Dyrektora RZGW). Organem właściwym w sprawie stref ochrony bezpośredniej i pośredniej dla przedmiotowego ujęcia jest Dyrektor Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie. Zgodnie z art. 57.1. ustawy Prawo wodne granice terenu ochrony pośredniej ujęcia wody należy oznaczyć przez umieszczenie, w punktach przecięcia się granic ze szlakami komunikacyjnymi oraz w innych charakterystycznych punktach terenu, tablic zawierających informację o ustanowieniu strefy.



Mapa nr 10 powyżej przedstawia tereny ochrony pośredniej dla ujęć wód podziemnych „Trubaków” i „Bariera” w Chełmie (izochrona  $t=25$  lat) – zgodnie z dodatkiem do dokumentacji hydrogeologicznej

Zakazy i ograniczenia na terenie ochrony pośredniej ujęcia:

- Rolnicze wykorzystanie ścieków.
- Przechowywanie lub składowanie odpadów promieniotwórczych.
- Lokalizowania zakładów przemysłowych oraz ferm chowu lub hodowli zwierząt.
- Lokalizowanie magazynów produktów ropopochodnych oraz innych substancji niebezpiecznych w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627, z późn. zm.), a także rurociągów do ich transportu z wyłączeniem stacji paliw. Wyjątkiem są również magazyny butli z gazem płynnym oraz naziemne zbiorniki gazu płynnego.
- Wydobywanie kopalin.
- Stosowanie środków ochrony roślin innych niż dopuszczone do stosowania w strefach ochronnych ujęć wody.
- Mycia pojazdów mechanicznych poza myjniami usługowymi posiadającymi uszczelnioną nawierzchnię uniemożliwiającą przedostawanie się wód opadowych i roztopowych do poziomów wodonośnych zasilających ujęcie oraz wyposażonych w system odprowadzania wód opadowych lub roztopowych.
- Lokalizowanie składowisk odpadów komunalnych, niebezpiecznych, innych niż niebezpieczne i obojętne oraz obojętnych.
- Lokalizowanie cmentarzy oraz grzebanie zwłok zwierzęcych.
- Wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi, z wyjątkiem oczyszczonych wód opadowych i roztopowych oraz wód opadowych i roztopowych, które zgodnie z obowiązującymi przepisami mogą być wprowadzone do wód lub do ziemi bez oczyszczania.
- Lokalizowanie nowych ujęć wód podziemnych poza studniami przewidzianymi do wykonania w ramach rozbudowy istniejącego ujęcia, studni awaryjnych lub zastępczych.
- Stosowanie środków ochrony roślin z wyłączeniem środków ochrony roślin dopuszczonych do stosowania w strefach ochronnych ujęć wody, zgodnie z zapisem art. 47, ust. 1, pkt 4 ustawy z dnia 18 grudnia 2003 r. o ochronie roślin (Dz. U. z 2004 r., Nr 11, poz. 94) z późniejszymi zmianami.
- Lokalizowania przedsięwzięć zaliczonych do kategorii mogących zawsze znacząco lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko określonych na podstawie przepisów ustawy z dnia 3 października 2008 r. udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko z wyłączeniem napowietrznych linii elektroenergetycznych oraz instalacji radiokomunikacyjnych, radionawigacyjnych lub radiolokacyjnych.

## 2. KONIECZNOŚĆ REALIZACJI I PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Inwestycja obejmując wykonanie prac projektowych oraz robót budowlanych w systemie zaprojektuj a następnie w trybie wybuduj i/lub inwestycje realizowaną w trybie zaprojektuj i wybuduj dla zadania pn.: „MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW”, zapewni poprawę efektu ekologicznego – poprzez zastosowanie nowej technologii, urządzeń, obiektów, poprawiających, jakość procesu technologicznego, obniżenie na zapotrzebowanie energii, automatyzację procesów i bezpieczeństwo poprzez zastosowanie monitoringu i zabezpieczeń antywłamaniowych.

Realizacja inwestycji wpłynie pozytywnie na stan środowiska przyrodniczego. Realizacja zamierzenia inwestycyjnego poprawi stan środowiska naturalnego. Realizacja inwestycji ma wyeliminować przedostawanie wód podziemnych na skutek nieszczelności rurociągów, a zatem do poprawy warunków życia mieszkańców zgodnie z zasadami poszanowania środowiska. Przedmiotowe przedsięwzięcie ma stanowić wkład w zagwarantowanie możliwości zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń w zakresie czystej wody i sanitarnego stanu środowiska. Zrealizowanie planowanej inwestycji spowoduje:

- Wstrzymanie zanieczyszczeń środowiska
- Zmniejszenie strat ujmowanej wody głębinowej.
- Poprawę, jakości wód powierzchniowych i podziemnych
- Zmniejszenie zużycia energii i kosztów eksploatacyjnych

### 3. EKOLOGICZNE ASPEKTY REALIZACJI I PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Ekologicznym aspektem realizacji przedmiotu zamówienia jest dążenie do osiągnięcia wymaganego dyrektywami UE stanu środowiska naturalnego.

### 4. SPOŁECZNE ASPEKTY REALIZACJI PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Realizacja zamówienia wpłynie pozytywnie na aspekty społeczne życia mieszkańców gminy, ponieważ rozwiązywać będzie kwestie zbiorowego zaopatrywania mieszkańców w wodę pitną. Zrealizowana Inwestycja stworzy możliwość zapewnienia stabilnego i pewnego procesu technologicznego i produkcji, co zagwarantuje stabilność dostaw wody do lokalnej społeczności i zakładów pracy. Inwestycja da również możliwość wykonania i zabezpieczenia infrastruktury Stacji Uzdatniania Wody, jako infrastruktury krytycznej, co poprawi i zagwarantuje stabilność dostaw wody do lokalnej społeczności i zakładów pracy.

### 5. UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE

Konieczność uzyskania przez wykonawcę decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach na realizację przedsięwzięcia oraz prawomocnych decyzji wodnoprawnych niezbędnych przed wydaniem pozwolenia na budowę / zgłoszenia oraz przed uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie w celu eksploatacji SUW zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### 6. INWENTARYZACJA ZIELENI

Szczegółową inwentaryzację zieleni dla potrzeb Dokumentacji Projektowej i realizacji Robót przeprowadzi Wykonawca. W ramach projektowanej inwestycji przewiduje się wycinkę zieleni zlokalizowanej w pasie odtwarzanych dróg i przy istniejących budynkach i budowlach, które będą poddane przebudowie. Na wycinkę i zabezpieczenie zieleni należy po inwentaryzacji wykonać dokumentację określającą zakres wycinki i zakres oraz formę zabezpieczeń drzew podczas realizacji prac oraz uzyskać zgodę na ich wycinkę.

Wykonawca zobowiązany będzie do uwzględniania w procesie tworzenia opracowania standardy ochrony i rozwoju zastanej zieleni (w tym właściwą organizację prac budowlanych, w szczególności „**Standard ochrony drzew i innych form zieleni w procesie inwestycyjnym**”)

<https://www.gov.pl/web/infosigw/standardy-ochrony-drzew>

oraz <http://drzewa.org.pl/standardy/>

Wykonawca zobowiązany jest uzyskać stosowne zgody na wycinkę i usunięcie zieleni w urzędzie. **Jeżeli występują metody i sposobność uniknięcia wykonania wycinek, Wykonawca rozpatrzy je w pierwszej kolejności.** W przypadku wycinek, których nie da się uniknąć Wykonawca zobowiązany będzie do wykonania inwentaryzacji ornitologicznej czy chiropterologicznej o ile będą wymagane w decyzjach urzędowych (dotyczy także budynków).

### 7. UTRUDNIENIA TERENOWE NATURALNE

Na znacznej części obszaru arkusza Chełm występują gleby chronione klas bonitacyjnych II–IVa oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego. Zwarty obszar gleb chronionych położony jest w obrębie Działów Grabowieckich w południowej i środkowej części terenu arkusza; na pozostałym obszarze gleby chronione występują mniejszymi płatami. Łąki na glebach pochodzenia organicznego występują w dolinach rzek: Garki, Rejki, Uherki, Udału, Janówki, Siennicy i Bzdurki. Lasy zajmują około 15% powierzchni arkusza; najczęściej występuje las świeży, las mieszany świeży i bór mieszany świeży.

W pobliżu Chełma jest zlokalizowany rezerwat torfowiskowy „Torfowisko Sobowice” (tab. 5) będący częściowo w zarządzie Lasów Państwowych, nadleśnictwa Chełm, a częściowo w zarządzie RDOŚ w Lublinie. Obszar jest objęte ochroną rezerwatową od roku 2004, zajmuje powierzchnię 95,46 ha. Torfowisko to jest unikalnym ekosystemem torfowiska węglanowego. Znajduje się tu jedno z ważniejszych w Polsce stanowisk zagrożonej rośliny – jęczmiki syberyjskiej. Obszar ten jest ważną ostoją rzadkich gatunków motyli. Torfowisko powstało w obniżeniu pomiędzy dwoma pagórami kredowymi, w wyniku akumulacji osadów organicznych na trudno przepuszczalnym podłożu.

Niewielka część obszaru arkusza jest objęta formą ochrony wielkoobszarowej, jako Pawłowski Obszar Chronionego Krajobrazu oraz Chełmski Obszar Chronionego Krajobrazu.

Pawłowski Obszar Chronionego Krajobrazu zajmuje około 8000 ha, został ustanowiony w 1983 roku. Obejmuje fragment dolin rzek

otoczonych wzniesieniami kredowymi z półkolistym pierścieniem lasów. Główną funkcją tego obszaru jest łagodzenie i zapobieganie nakładania się na siebie niekorzystnych wpływów wywieranych przez przemysł na środowisko przyrodnicze.

Chełmski Obszar Chronionego Krajobrazu powstał w 1983 roku, obejmuje powierzchnię 32110 ha. W granicach obszaru znajdują się charakterystyczne krajobrazy Pagórów Chełmskich. Są to masywne wyniosłości zbudowane ze skał wapiennych na przemian z podmokłymi zagłębieniami, w których spotkać można różne typy torfowisk niskich, w tym charakterystyczne dla tego mezoregionu torfowiska węglanowe. Szczególną funkcją Chełmskiego OCK jest stworzenie regulatora warunków aerosanitarnych i hydrologicznych wokół uprzemysłowionego rejonu Chełma.

#### Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Sobowice (Zawadówka)	Chełm chełmski	2004	T – (95,46 ha) Torfowisko Sobowice
2	P	Kolonia Horodyszczce	Chełm chełmski	1983	Pn – wzgórze widokowe „Góra Dziewicza” (1,54 ha)
3	P	Leśnictwo Góry Nadleśnictwo Chełm	Chełm chełmski	1998	Pż – stanowisko groszku wschodniokarpackiego (2,0 ha)
4	P	Chełm ul. Lubelska 135b	miasto Chełm powiat grodzki	1992	Pż – wiąz szypułkowy
5	P	Chełm ul. Lubelska 137	miasto Chełm powiat grodzki	1987	Pż – wiąz szypułkowy
6	P	Chełm ul. Reformacka 13	miasto Chełm powiat grodzki	1978	Pż – miłorząb dwuklapowy
7	P	Chełm, Plac Łuczowski	miasto Chełm powiat grodzki	1987	Pż – aliant gruczołowaty
8	P	Chełm Góra Chełmska	miasto Chełm powiat grodzki	1982	Pn – F wzgórze widokowe (1,46 ha) „Grodzisko” (również miejsce kultu religijnego i stanowisko archeologiczne)
9	P	Chełm Góra Chełmska	miasto Chełm powiat grodzki	1978	Pż – jesion wyniosły, odmiana jednolistna
10	P	Chełm, ul. św. Mikołaja, ul. Hrubieszowska	miasto Chełm powiat grodzki	1992	Pż – jesion wyniosły (2 szt.) iglicznia trójcieniowa
11	P	Ludwinów	Chełm chełmski	1987	Pż – brzoza brodawkowata
12	P	Zagroda	Chełm chełmski	1987	Pż – wierzba biała
13	P	Uher	Chełm chełmski	1986	Pż – platan klonolistny
14	P	Deputycze Stare	Chełm chełmski	1987	Pż – dąb szypułkowy, kasztanowiec biały
15	P	Wierzchowiny	Siennica Różana krasnostawski	1988	Pż – kasztanowiec biały, jesion wyniosły,
16	P	Wierzchowiny	Siennica Różana krasnostawski	1988	Pż – dąb szypułkowy
17	P	Siennica Królewska Duża	Siennica Różana krasnostawski	1998	Pż – lipa drobnolistna

Rubryka 2 – **R** – rezerwat, **P** – pomnik przyrody;

Rubryka 6 – rodzaj rezerwatu: **T** – torfowiskowy; rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej, **Pn** – nieożywionej, rodzaj obiektu **F** – forma morfologiczna

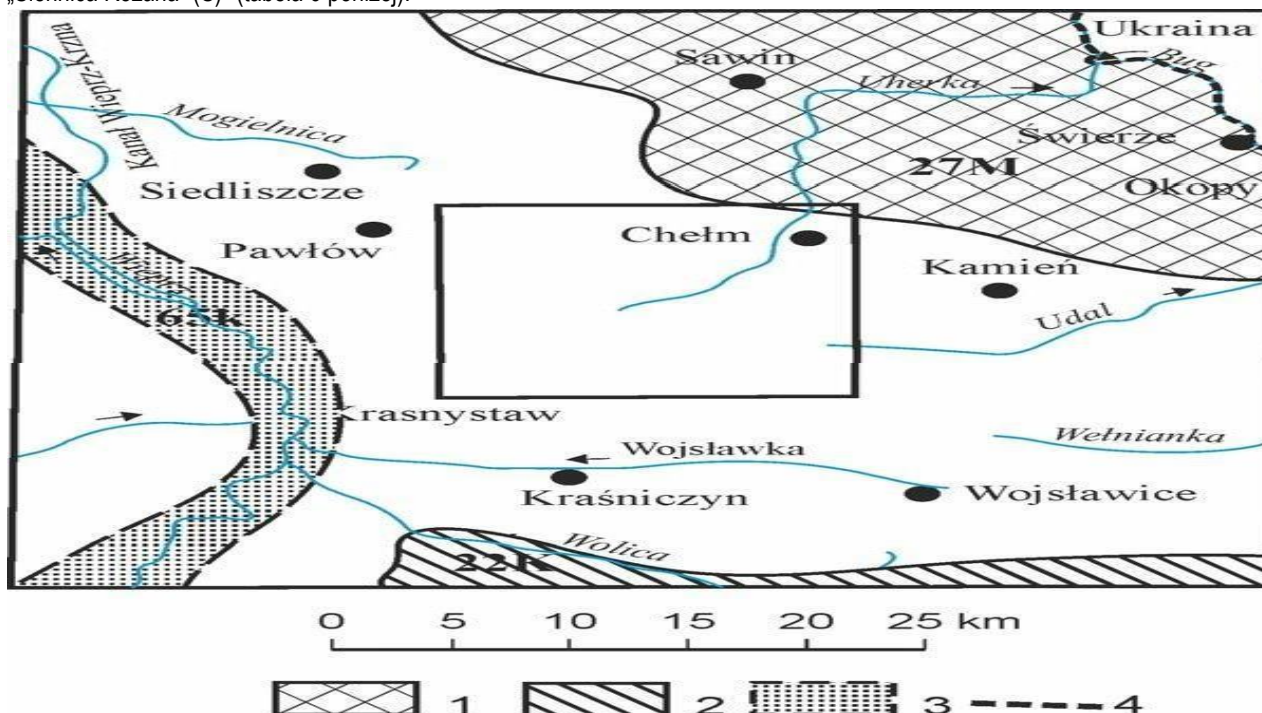
Tabela nr 5 powyżej przedstawia: wykaz rezerwatów i pomników przyrody w rejonie Chełma

Na obszarze arkusza znajduje się kilkanaście pomników przyrody (tabela 5 powyżej). Rady gmin utworzyły szereg użytków ekologicznych w obrębie lasów, są to głównie bagna śródlądowe i zbiorniki wodne. Brak jest niestety danych dotyczących ich lokalizacji oraz szczegółowych informacji.

Sieć ekologiczna ECONET jest wieloprzestrzennym systemem obszarów najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i reprezentatywnych dla różnych regionów przyrodniczych kraju; obszary te są wzajemnie ze sobą powiązane korytarzami ekologicznymi zapewniającymi ciągłość więzi przyrodniczych. W północno-wschodniej części arkusza występuje obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym należącym do sieci ekologicznej ECONET (mapa nr 11 poniżej) – Obszar Poleski (27M).



W ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 ochrona objęto: „Torfowisko Sobowice” (S) oraz projektowany obszar „Siennica Różana” (S)\* (tabela 6 poniżej).



Mapa nr 11 powyżej przedstawia położenie arkusza Chełm na tle systemów ECONET.

1–obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 27M – Obszar Poleski 2–obszar węzłowy o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 22K – Obszar Zamojski 3–korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 65k – Korytarz Wieprza 4–granica państwa

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru			
				Długość geograficzna	Szerokość geograficzna		Kod NUTS	Województwo	Powiat (w obrębie arkusza)	Gmina (w obrębie arkusza)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	B	PLH060024	Torfowisko Sobowice (S)	23°23'39" E	51°7'9" N	175.4	PL312	lubelskie	chełmski	Chełm
2	B	PLH060090	Siennica Różana (S)*	23°25'4 E	51°2'46 N	133,7	PL312	lubelskie	chełmski	Chełm Siennica Różana

Tabela nr 6 powyżej przedstawia wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Na podstawie aktualnego operatu wodnoprawnego usługi wodne prowadzone na terenie ujęcia „Trubaków” nie będą miały ujemnego wpływu na ochronę środowiska naturalnego. W obrębie zasięgu zamierzonego korzystania z wód nie występują formy ochrony przyrody, wyszczególnione w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Najbliżej położonymi powierzchniowymi formami ochrony przyrody są: Obszar Siedliskowy Natura 2000 (PLH060024) Torfowisko Sobowice, który obejmuje w całości utworzony w 2004 r. rezerwat przyrody Torfowisko Sobowice. Przybliżona odległość od stacji uzdatniania wód ujęcia „Trubaków” wynosi ok. 2,5 km w kierunku południowo-zachodnim. Przybliżone odległości od stacji uzdatniania wód ujęcia „Trubaków” do najbliższych położonych form ochrony przyrody (do ok. 10 km) zostały przedstawione w poniższej tabeli nr 7 poniżej.

Nazwa formy ochrony przyrody	Odległość od Ujęcia Trubaków	
	Odległość ( km )	Kierunek stron świata
Parki Krajobrazowe		
Chełmski Park Krajobrazowy	4,2	N

Rezerваты przyrody		
Torfowisko Sobowice	2,5	SW
Wolwinów	4,9	E
Bagno Serebryjskie	6,1	NE
Stawska Góra	8,8	NW
Brzeźno	10,0	NE
Obszar Chronionego Krajobrazu		
Chełmski Obszar Chronionego Krajobrazu	3,9	N
Obszary Natura 2000		
Obszary Siedliskowe		
Torfowisko Sobowice PLH060024	2,5	SW
Torfowisko Chełmskie PLH060023	5,1	NE
Kamień PLH060067	8,2	E
Stawska Góra PLH060018	8,8	NW
Obszary Ptasie		
Chełmskie Torfowiska Węglanowe PLB060002	5,2	NE
Użytki Ekologiczne		
Bagna	5,0 – 10,0	N
Bagna leśne	3,6 – 7,1	W
Pomniki Przyrody	0,8 – 10,0	Wszystkie strony świata

Tabela nr 7 powyżej przedstawia Formy Ochrony Przyrody z podanymi odległościami z kierunkami świata od Ujęcia „Trubaków”

## 8. UTRUDNIENIA SZTUCZNE

### Zabytki objęte prawnymi formami ochrony

Zgodnie z art. 7 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami z dnia 23 lipca 2003 r. formami ochrony zabytków są:

- wpis do rejestru zabytków;
- wpis na Listę Skarbów Dziedzictwa;
- uznanie za pomnik historii;
- utworzenie parku kulturowego;
- ustalenia ochrony w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego albo w decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, decyzji o warunkach zabudowy, decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej, decyzji o ustaleniu lokalizacji linii kolejowej lub decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji w zakresie lotniska użytku publicznego.

Najstarsze ślady bytności człowieka w rejonie Chełma pochodzą z okresu paleolitu. Początki osadnictwa sięgają 1800 lat p.n.e. W epoce żelaza tereny nadbużańskie pozostawały pod wpływem związku plemiennego Łędzian – twórców systemu obronnego Grodów Czerwieńskich. Jednym z takich grodów był Chełm, istniejący już w IX w., jako drewniano-ziemny gród obronny. Powiązanie ziemi chełmskiej z Polską nastąpiło w 1392 r., gdy Chełm otrzymał prawa miejskie z rąk króla Władysława Jagiełły. Do okresu pierwszej wojny światowej ścierały się tu wpływy Rusi i Polski. O historii ziemi chełmskiej świadczą licznie występujące tu znaleziska archeologiczne, zabytkowe obiekty architektoniczne, mogiły i cmentarze.

Okres II wojny światowej przyniósł ogromne zniszczenia oraz zagładę ludności żydowskiej, stanowiącej do 1939 r. niemal 50% mieszkańców Chełma. W mieście funkcjonował olbrzymi obóz jeniecki (Stalag 319), w którym zginęło blisko 100 tys. żołnierzy polskich, rosyjskich, angielskich, belgijskich, włoskich i wielu innych narodowości.

Najwięcej zabytków wpisanych do rejestru jest zlokalizowanych na terenie Chełma i Rejowca (tabela 8 poniżej). W Chełmie większość zabytków jest położona w obrębie zabytkowego zespołu urbanistycznego obejmującego centrum miasta.

Pierwsza historyczna wzmianka o Siennicy Różanej pochodzi z 1 sierpnia 1419 roku. W miejscowości zachował się zabytkowy kościół zbudowany przez księdza Józefa Lisieckiego. W latach 1840–1844 zastąpiła go budowla murowana z kamienia i cegły, otynkowana, nadając jej styl modnego wtedy neogotyku. Drugim obiektem zabytkowym w miejscowości jest dwór otoczony parkiem.

Obecny dwór jest dziełem Aurelego, który zaprojektował także wówczas nowoczesny park krajobrazowy, z którego do naszych dni zachowało się sporo starych drzew, m.in. lipy drobnolistne, dąb szypułkowy, sosny wejmutki, jesion wysmukły i inne.

We wsi Zagroda ochronie konserwatorskiej podlegają zabytkowy zajazd oraz park dworski. W Wierchowinach w parku dworskim ochronie podlegają także drzewa pomnikowe. Miejscowość Deputycze powstała w wyniku podziału Deputycz Królewskich; została założona w 2000 r. z 68 gospodarstw i jest zamieszkała przez 335 osób. Znajdują się tutaj kurhany wczesnośredniowieczne (z mogiłą z powstania styczniowego), drewniana kapliczka z ok. 1940 r. oraz mogiła zbiorowa z okresu II wojny światowej. W Deputyczach Królewskich Kolonii zachowało się 8 domów drewnianych i 1 murowany, pochodzących z okresu międzywojennego. Ochroną konserwatorską obecnie objęty jest również park podworski.

Lp.	Lokalizacja	Opis
1	Chełm	zespół urbanistyczny miasta obejmujący teren między Górą Chełmską (Górką Chełmską), kościołem Reformatów i cerkwią prawosławną.
2	Chełm	ruiny wieży obronnej (w dawnym Bielawinie).

3	Chełm ul. Hrubieszowska 102	zespół dawnego szpitala wojskowego: teren zespołu wraz z historycznym układem dróg oraz drzewostanem, zespół budynków d. szpitala, obecnie Bank PKO BP i Wyższa Szkoła Dziennikarstwa, mur ogrodzeniowy.
4	Chełm, ul. Kopernika 8	dawna bożnica, obecnie Dom Technika NOT.
5	Chełm ul. Lubelska 2 i ul. Hrubieszowska (park miejski „Górka”)	zespół d. katedry greckokatolickiej na Górze Katedralnej, kościół pokatedralny, obecnie paraf. pw. Narodzenia NMP z wystrojem wnętrza i ruchomościami, mur otaczający dawny cmentarz kościelny oraz d. szpital bazylianów, kostnica, kapliczka, cały mur otaczający zespół d. katedry greckokatolickiej.
6	Chełm ul. Lubelska 2	dawny cmentarz prawosławny przy Górze Katedralnej z częściowo zachowanym murem cmentarnym.
7	Chełm ul. Lubelska 8, 8a	elewacje frontowe i piwnice kamienicy i oficyny.
8	Chełm ul. Lubelska 55	zespół popijarski: kościół, ob. paraf. pw. Rozesłania Świętych Apostołów wraz z wyposażeniem w zabytki ruchome.
9	Chełm ul. Lubelska 57 ul. Podwalna	dwie kamienice.
10	Chełm, ul. Lubelska 63	dawny Magistrat.
11	Chełm ul. Lwowska	część cmentarza rzymskokatolickiego i prawosławnego obejmująca: kaplice grobowe rodzin Bielskich i Zajdlerów, układ alei.
12	Chełm Pl. Łuczowskiego 13	piwnice kamienicy.
13	Chełm ul. Mickiewicza 14	dawniej kinoteatr „Corso” („Apollo”), obecnie kościół polskokatolicki pw. Matki Boskiej Zwycięskiej.
14	Chełm ul. Św. Mikołaja 4	kościół rzymskokatolicki pw. św. Mikołaja (dawna cerkiew greckokatolicka), dawne seminarium duchowne.
15	Chełm, ul. Pocztowa 50	pałac Kretschmarów, obecnie Pałac Ślubów.
16	Chełm ul. Reformacka 13	zespół dawnego Instytutu Maryjskiego: budynki szkolne – skrzydła zachodnie, południowe, wschodnie, mur ogrodzeniowy z dwiema bramkami, mur wydzielający dawne ogrody klasztorne wewnątrz zespołu.
17	Chełm ul. Reformacka 13A	zespół klasztorny poreformacki: kościół pw. św. Andrzeja wraz z wyposażeniem w zabytki ruchome, klasztor, mur z bramą.
18	Chełm ul. Sienkiewicza 1	cerkiew prawosławna pw. św. Jana Teologa, wraz z wyposażeniem w zabytki ruchome.
19	Rejowiec	zespół pałacowo-parkowy: pałac z wyposażeniem, oficyna, czworak, pozostałość ogrodzenia z bramą, park.
20	Rejowiec	dawna cerkiew unicka pw. św. Michała Archanioła, dzwonnica.
21	Rejowiec Rynek 1	dom.

Tabela nr 8 powyżej przedstawia rejestr zabytków zlokalizowanych na terenie Chełma i Rejowca.

### Stanowiska archeologiczne

Zgodnie z art. 3 pkt. 4 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami zabytkiem archeologicznym jest zabytek nieruchomy, będący powierzchnią, podziemną lub podwodną pozostałością egzystencji i działalności człowieka, złożoną z nawarstwień kulturowych i znajdujących się w nich wytworów bądź ich śladów albo zabytek ruchomy, będący tym wytworem. Przedmiotem ochrony są, zatem nie tylko poszczególne wytwory człowieka, ale i ich kulturowy kontekst - razem tworzą integralną całość, w terminologii naukowej zwaną stanowiskiem archeologicznym. Wydzielony wytwór określa się natomiast mianem artefaktu. Stanowiskiem archeologicznym jest obszar występowania archeologicznych zabytków nieruchomych i ruchomych, jako spójnej całości, zaś artefaktem jest wydzielony, indywidualny zabytek ruchomy, np. pozyskany w trakcie badań archeologicznych. Wzajemne powiązanie przestrzenne poszczególnych nieruchomych i ruchomych części stanowiska archeologicznego stanowi właściwą, oryginalną i niepowtarzalną substancję zabytku archeologicznego.

Wszystkie stanowiska wymagają jednak dokładnych badań, które potwierdziłyby występowanie na ich terenie materiału poznawczego. Ewidencja stanowisk archeologicznych nie jest jednak zbiorem zamkniętym i nie można wykluczyć, że w wyniku dalszej weryfikacji lub prowadzonych prac ziemnych uda się zidentyfikować nowe ślady osadnicze.

Poszczególne zasady ochrony stanowisk archeologicznych są doprecyzowane w procesie formułowania ustaleń miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, z uwzględnieniem indywidualnej specyfiki danego stanowiska archeologicznego oraz przy rozpoznaniu możliwych dla niego zagrożeń. Przepisy te należy ująć w postaci nakazów, zakazów, dopuszczeń i ograniczeń w użytkowaniu terenów, zgodnie z wytycznymi rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie wymaganego zakresu projektu

miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz. U. z 2021 r. poz. 2404). Ponad to zapisy planu muszą spełniać wymogi norm prawnych ustalone w rozporządzeniu Prezesa Rady Ministrów z dnia 20 czerwca 2002 r. w sprawie „Zasad techniki prawodawczej” (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 283).

Nie wyklucza się odkrycia w przyszłości kolejnych stanowisk archeologicznych (zwłaszcza w wyniku nowych badań w ramach programu Archeologiczne Zdjęcie Polski), które należy uwzględnić na dalszym etapie procesu planowania przestrzennego, pomimo ich braku w studium.

Ochrona właściwa zabytkom archeologicznym powinna być przypisana również do zabytkowych układów urbanistycznych i ruralistycznych historycznych miast i wsi nawet, jeśli nie zostały one osobno ujęte w ewidencji zabytków archeologicznych. Obszary te z natury rzeczy spełniają kryterium zabytku archeologicznego przewidzianego w art. 6 ust. 1 pkt 3 lit. a ustawa o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, tj. pozostałości terenowej historycznego osadnictwa. W tym przypadku z reguły dopuszczone może być zagospodarowanie wynikające z potrzeb zabudowy; obszar ciągłego osadnictwa historycznego podlega, bowiem nieustannemu rozwojowi aż do czasów współczesnych i bezzasadne jest hamowanie tego procesu. Natomiast ze względu na zagrożenie dla substancji nawarstwień kulturowych, jakie niesie ze sobą naruszanie struktury gruntu, wszelkie zamierzenia budowlane na obszarze historycznego miasta powinny być objęte obowiązkiem przeprowadzenia niezbędnych badań archeologicznych. Realizacja wszelkich inwestycji na obszarach zidentyfikowanych stanowisk archeologicznych wymaga pozwolenia organu ochrony zabytków oraz zapewnienia badań archeologicznych, w zakresie wyznaczonym przez Lubelskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Lublinie - art. 31. ustawy o ochronie zabytków.

Prowadzenie poszukiwań zabytków bez pozwolenia jest przestępstwem ściganym z urzędu – art. 36 ust. 1 pkt. 12 ustawy o ochronie zabytków. Znalazcy przedmiotu co do, którego istnieje przypuszczenie, że jest zabytkiem, jest obowiązany wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot; zabezpieczyć, przy użyciu dostępnych środków, ten przedmiot i miejsce jego odkrycia; niezwłocznie zawiadomić o tym właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków, a jeśli nie jest to możliwe, właściwego wójta (burmistrza, prezydenta miasta).

Dla wszystkich stanowisk archeologicznych przeznaczonych do trwałego zachowania sugerowanym docelowym przeznaczeniem terenu jest utworzenie obszaru zieleni urządzonej, zwłaszcza niskiej (głównie dla stanowisk archeologicznych o własnej formie terenowej), ewentualnie użytku zielonego (dla stanowisk archeologicznych płaskich). Rozrost systemu korzeniowego dużych drzew uszkadza, bowiem nawarstwienia kulturowe oraz obiekty i ruchome zabytki archeologiczne. W przypadku stanowisk archeologicznych znajdujących się na terenach leśnych, należy sformułować zasady prowadzenia gospodarki leśnej uwzględniające potrzebę ochrony zabytku.

W przypadku, gdy obszar stanowiska archeologicznego o własnej formie terenowej lub wpisanego do rejestru zabytków objęty został miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego dopuszczającym zainwestowanie lub zagospodarowanie, należy dążyć do zmiany tego planu, aby wyeliminować lub zminimalizować zagrożenie dla zabytku. Szczególny priorytet należy przyznać stanowiskom archeologicznym o własnej formie terenowej, z obszarów, których należy usuwać wszelkie funkcje stwarzające zagrożenie dla substancji zabytku.

W przypadku kolizji z wszystkimi stanowiskami archeologicznymi należy wprowadzić zapisy umożliwiające przeprowadzenie niezbędnych badań archeologicznych zagrożonych zniszczeniem, na które należy uzyskać pozwolenie od wojewódzkiego konserwatora zabytków.

#### **UWAGA:**

**Warunkiem prowadzenia robót jest zapewnienie przez Wykonawcę nadzoru archeologicznego w uzgodnieniu z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków w Lublinie – w przypadku takiej konieczności.**

## **9. DROGI**

Chełm jest ważnym ośrodkiem gospodarczym, kulturalnym i edukacyjnym regionu. Miasto zlokalizowane jest we wschodniej części województwa lubelskiego. W 1999 roku Chełm utracił status stolicy województwa i stał się siedzibą władz powiatowych (grodzkich i ziemskich). W województwie lubelskim Chełm jest jednym z czterech miast na prawach powiatu obok Lublina, Zamościa i Białej Podlaskiej. Miasto zlokalizowane jest w pobliżu granicy z Ukrainą. Odległość do przejść granicznych wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych wynosi: Ukraina – Dorohusk 26,1 km, Zosin 72 km, Hrebenne 92 km, Białoruś – Sławatycze ok. 75 km, Terespol 112 km.

Przez Chełm przebiegają:

- drogi wojewódzkie (812, 843 i 844),
- droga krajowa (DK12)
- droga międzynarodowa (E373)
- linie kolejowe (nr 7, nr 69), które łączą zachód Europy ze Wschodem.
- linia kolejowa nr 81 Chełm – Włodawa
- linia kolejowa nr 63 Dorohusk – Zawadówka.

Cały układ drogowy uzupełniony jest siecią dróg gminnych. Łączna długość dróg w mieście wynosi ponad 150 km.

Dojazd do SUW Trubaków – działka 106/3 - ulicą Nadtorową.

Dojazd z SUW Trubaków na studnie S1A, S10, S11, S12, S13, S14 - drogami gminnymi utwardzonymi i nieutwardzonymi ( polnymi).

Dojazd do S2A,S3A,S8 – drogami wewnętrznymi na terenie SUW.

## **10. OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO - UŻYTKOWE**

Planowana inwestycja w postaci robót projektowych i budowlanych związanych z budową inwestycji powinna być realizowana w oparciu o podstawowe wymagania, które zapewnią jej prawidłowe właściwości funkcjonalno-użytkowe:

- Rozwiązania projektowe, zastosowane materiały oraz jakość wykonanych robót powinny zapewniać wysoką trwałość i niezawodność budowanych obiektów. Powinny również uwzględniać możliwość bezawaryjnej ich pracy w zmiennych warunkach eksploatacyjnych, możliwych do przewidzenia na etapie projektowania i robót budowlanych.
- Dobór parametrów technicznych materiałów powinien być przeprowadzony w oparciu o analizę rzeczywistych warunków pracy.
- Zastosowane do zabudowy materiały winny być wysokiej, jakości, trwale i odporne na korozję w środowisku wodnym. W I klasie wykonania.
- Zastosowana armatura powinna charakteryzować się wysoką, jakością niezawodnością oraz wysokim standardem wykonania.
- Wszystkie materiały powinny uzyskać akceptację Zamawiającego.
- Wszystkie materiały mające kontakt z wodą pitną muszą posiadać wszystkie niezbędne certyfikaty i atesty zgodnie PZH z obowiązującą ustawą.
- Akceptację Zamawiającego powinny uzyskać również technologie prowadzenia robót na etapie projektu i wykonawstwa.
- Dokumentacja projektowa powinna uwzględniać warunki projektowania wydane przez Inwestora oraz gestorów sieci.

Jeżeli powszechnie obowiązujące przepisy prawa lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre opracowania Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnienie przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

## 11. SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE

### Wymagania w stosunku do inwestycji

Zakres do zaprojektowania i wykonania prac objętych inwestycją przedstawiono szczegółowo w **PFU CZĘŚĆ OPISOWA – Szczegółowa 2.3.** stanowiąca integralną część „Programu Funkcjonalno – Użytkowego”.

### Materiały i produkty „równoważne”

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót wskazywałaby w odniesieniu do niektórych materiałów i urządzeń znaki towarowe lub pochodzenie Zamawiający, zgodnie z art. 29 ust. 3 ustawy PZP, dopuszcza składanie „produktów” równoważnych. Wszelkie „produkty” pochodzące od konkretnych producentów, określają minimalne parametry jakościowe i cechy użytkowe, jakim muszą odpowiadać towary, aby spełnić wymagania stawiane przez Zamawiającego i stanowią wyłącznie wzorzec jakościowy przedmiotu zamówienia. Poprzez zapis dot. minimalnych wymagań parametrów jakościowych, Zamawiający rozumie wymagania towarów zawarte w ogólnie dostępnych źródłach, katalogach, stronach internetowych producentów. Operowanie przykładowymi nazwami producenta, ma jedynie na celu doprecyzowanie poziomu oczekiwań Zamawiającego w stosunku do określonego rozwiązania. Tak, więc posługiwanie się nazwami producentów / produktów / ma wyłącznie charakter przykładowy. Zamawiający, przy opisie przedmiotu zamówienia, wskazując oznaczenie konkretnego producenta (dostawcy) lub konkretny produkt, dopuszcza jednocześnie produkty równoważne o parametrach jakościowych i cechach użytkowych, co najmniej na poziomie parametrów wskazanego produktu, uznając tym samym każdy produkt o wskazanych parametrach lub lepszych. W takiej sytuacji Zamawiający wymaga złożenia stosownych dokumentów, uwiarygodniających te materiały lub urządzenia. Materiały te będą podstawą do podjęcia przez Zamawiającego decyzji o akceptacji „równoważników” lub odrzuceniu z powodu ich „nie równoważności”.

Wszystkie oferowane urządzenia powinny być ciche w działaniu i bez wibracji, które mogą zniszczyć urządzenia lub konstrukcje podczas eksploatacji. Dopuszczalne poziomy hałasu powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tj. Dz. U. 2014, poz. 112).

Pomiary hałasu powinny być wykonane przy zakończeniu instalacji urządzenia w miejscu pracy. Urządzenie, które nie spełnia limitów hałasu podlega wycofaniu.

## 12. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### 12.1. WSTĘP

Wymagania Zamawiającego podane w niniejszym punkcie Programu Funkcjonalno-Użytkowego (PFU) są rozszerzeniem zapisów punktu „Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe” i jako takie stanowią uzupełnienie i uszczegółowienie.

Niniejszy rozdział określa wymagania, które należy spełnić i elementy, jakie muszą być uwzględnione przez Wykonawcę w projektowaniu i realizacji inwestycji. Wszystkie wymogi podane w niniejszym PFU będą traktowane przez Wykonawcę, jako wiążący element Kontraktu w rozumieniu opisu przedmiotu zamówienia. Podane wymogi są obligatoryjne, chyba, że Wykonawca, w uzasadnionym przypadku, uzyska akceptację Zamawiającego dla rozwiązań zamiennych, o co najmniej równorzędnych parametrach technicznych i ekonomicznych. Zastosowane rozwiązania zamienne nie mogą powodować zmiany ceny Kontraktowej.

### 12.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PROJEKTOWANIA

Wykonawca własnym kosztem i staraniem wykona Dokumentację Projektową służącą do wykonania Robót budowlanych, dla których jest wymagane uzyskanie Pozwolenia na Budowę lub zgłoszenia robót niewymagających pozwolenia na budowę. W ramach opracowania Dokumentacji Projektowej Wykonawca opracuje niezbędne materiały wyjściowe, uzyska wszelkie wymagane, zgodnie z Prawem Polskim zgody, uzgodnienia, opinie, decyzje administracyjne i pozwolenia niezbędne do ukończenia Robót tj. zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania do użytkowania.

Wykonawca jest także zobowiązany do wykonania innych opracowań wynikających z warunków właścicieli, administratorów i zarządców

infrastruktury kolidującej z przebudowywanym zakładem ujęć wody i sieciami.

### **Wymagania formalno-prawne**

Wykonawca przygotowuje lub opracuje wszystkie niezbędne dokumenty projektowe i inne dokumenty (w tym m.in. wnioski o decyzje administracyjne lub zmiany tych decyzji, informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia) oraz podejmie wszelkie niezbędne działania (poza zastrzeżonymi dla innych podmiotów), które będą niezbędne do uzyskania potrzebnych Decyzji o Pozwoleniu na budowę/Zgłoszeń wykonania robót niewymagających uzyskania pozwolenia na budowę lub zmian tych Decyzji/Zgłoszeń oraz dokona wszelkich potrzebnych korekt.

### **Wymagania szczegółowe Zamawiającego**

Wykonawca wykona bądź pozyska:

- mapy sytuacyjno-wysokościowe do celów projektowych na tereny i obiekty objęte zakresem robót przewidzianych w Kontrakcie.
- Wniosek o decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia wraz z kartą informacyjną przedsięwzięcia, oraz w przypadku, gdy organ właściwy do wydania decyzji nałoży taki obowiązek, raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko,
- Decyzje pozwolenie wodno-prawne niezbędne do uzyskania pozwolenia na budowę oraz niezbędną do uzyskania pozwolenia na użytkowanie i eksploatację stacji uzdatniania wody zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- warunki prowadzenia Robót w pasach zieleni i w pobliżu drzew (jeśli wymagane),
- warunki odtworzenia nawierzchni jezdni i chodników (do opracowania projektu odtworzenia nawierzchni - jeśli wymagany),
- warunki przyłączeniowe od PGE (jeśli wymagane),
- projekt budowlany (PZT i PAB) - wraz z wszystkimi dokumentami niezbędnymi do złożenia i uzyskania pozwolenia na budowę i/lub projekt techniczny (PT) oraz dokumentację wymaganą do zgłoszenia wykonania robót niewymagających pozwolenia na budowę; projekty wykonawcze wielobranżowe dla realizacji robót budowlanych,
- projekty konstrukcyjne w zakresie niezbędnym do realizacji Robót,
- dokumentację technicznych badań podłoża gruntowego,
- informacje na temat bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- pozwolenia na budowę/zgłoszenia robót niewymagających pozwolenia na budowę,
- dokumentację z wizji w terenie (dokumentacja fotograficzna),
- dokumentację powykonawczą wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów oraz uzbrojenia podziemnego i naziemnego,
- inspekcje TV,
- instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji,
- decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach lub postanowienie/decyzja, że nie wymagana,
- pozwolenia wodnoprawne,
- operaty wodnoprawne (jeśli wymagane),
- inne decyzje wodnoprawne (jeśli wymagane),
- projekty organizacji robót i organizacji ruchu w pasach drogowych,
- szczegółową inwentaryzację zieleni przeznaczonej do wycinki i przesadzenia w związku z prowadzonymi robotami oraz uzyska w tym zakresie stosowne zgody i pokryje koszty związane z wycinką, przesadzeniem i nasadzeniami wraz z kosztami wynajęcia Inspektora ds. zieleni,
- komplet dokumentów niezbędnych dla uzyskania wymaganych pozwoleń związanych z użytkowaniem,
- projekty budowlane, powykonawcze usunięcia ewentualnych kolizji z uzbrojeniem technicznym - wg warunków wydanych przez poszczególnych administratorów sieci,
- uzgodnienia Dokumentacji Projektowej i rozwiązań w niej zawartych z odpowiednimi urzędami i instytucjami (np. zarządcą dróg - w pasach drogowych, z wydziałem koordynacji usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu, rzeczoznawcą ppoż. oraz innymi niezbędnymi i dedykowanymi do rodzaju inwestycji,
- Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji technologicznej Stacji Uzdatniania Wody oraz uzyskania opinii sanitarno-technologicznej sporządzonej przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje zawodowe w zakresie technologii uzdatniania wody pitnej lub higieny komunalnej; Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia projektu technologicznego Stacji Uzdatniania Wody do zaopiniowania przez właściwego miejscowo Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego (Sanepid) oraz uwzględnienia wszelkich uwag i zaleceń wynikających z tej opinii. Zamawiający zastrzega sobie prawo odmowy odbioru technologii SUW w przypadku negatywnej opinii organu sanitarnego lub stwierdzenia niespełnienia wymagań zdrowotnych dla wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Badania jakości wody po rozruchu technologicznym muszą zostać wykonane przez laboratorium posiadające akredytację Polskiego Centrum Akredytacji PCA w zakresie badanych parametrów lub innej jednostki, której wyniki analiz są wiarygodne, miarodajne i uznawane w Polsce oraz za granicą i są honorowane przez Sanepid.
- Uzgodnienie i uzyskanie warunków szczegółowe odtworzenia elementów pasa drogowego i/lub nawierzchni drogowej od właściwego zarządcy drogi

- Wykonanie szczegółowej inwentaryzacji zieleni przeznaczonej do wycinki i/lub przesadzeń i/lub nasadzeń zieleni i uzyskanie w związku z powyższym stosownych decyzji administracyjnych w związku z planowaną przebudową Zakładu Ujęć Wody.
- Wykonawca uzyska wszelkie uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne, wymagane zgodnie z prawem polskim, niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania zakładu ujęć wody do eksploatacji.

Koszty i opłaty związane z uzyskaniem wszelkich zgód, uzgodnień, opinii i decyzji (w tym opłaty administracyjne) ponosi Wykonawca.

#### **Podejmowanie decyzji w sprawie przyjęcia rozwiązań projektowych**

Na każdym etapie projektowania Wykonawca zwróci się niezwłocznie do Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru i Zamawiającego o akceptację proponowanych rozwiązań projektowych we wszystkich przypadkach, poza sytuacjami, gdy w sposób oczywisty i bezsporny istnieje najlepszy wariant rozwiązania projektowego. Akceptacja Inżyniera Kontraktu/Inspektora Nadzoru w żadnym stopniu nie zmniejsza odpowiedzialności Wykonawcy za poprawność przyjętych rozwiązań projektowych i w konsekwencji - Robót.

Dobór Urządzeń i Materiałów także wykonywać zgodnie z niniejszym PFU oraz wytycznymi technicznymi do projektowania i realizacji sieci wydanymi przez odpowiednie instytucje.

Przy wyborze wariantu rozwiązań projektowych Wykonawca będzie się kierował kryteriami, wg pierwszeństwa wynikającego z kolejności ich podania:

- przyjmowania rozwiązań zapewniających w jak największym stopniu bezpieczne, możliwie najszybsze i sprawne wdrożenie Przedsięwzięcia.
- zastosowania rozwiązań najlepszych pod względem technicznym lub technologicznym spośród dostępnych na rynku. W przypadku, gdy zaistnieje wątpliwość, co do potrzeby wykonania jakiejś analizy lub opracowania Wykonawca uzyska potwierdzoną pisemnie decyzję w tej sprawie od Zamawiającego.
- zastosowania rozwiązań energooszczędnych podczas eksploatacji.

#### **Inwentaryzacja stanu istniejącego**

Wymaga się od Wykonawcy sporządzenia szczegółowej inwentaryzacji istniejących obiektów, które w ramach zadania związane są z Robotami. Inwentaryzacja będzie obejmowała określenie wszystkich danych niezbędnych do opracowania Dokumentacji Projektowej zgodnie z wymaganiami, w tym takich elementów jak wymiary, rzędne wysokościowe, współrzędne, stan budowli itd. Załączone do niniejszego PFU inwentaryzacje i mapy sytuacyjno-wysokościowe mają charakter jedynie poglądowy, służący do określenia zakresu robót i wyceny wartości robót przez Wykonawcę.

#### **Dokumentacja geodezyjna oraz prace pomiarowe**

Wykonawca w ramach Kontraktu jest zobowiązany wykonać kompletną dokumentację geodezyjną inwestycji. Wykonawca także we własnym zakresie wykona wszelkie prace geodezyjne i pomiarowe związane ze szczegółową inwentaryzacją wykonywanych obiektów.

#### **Dokumentacja geologiczno-inżynierska**

Wykonawca wykona dokumentację geotechniczną i/lub dokumentację geologiczno – inżynierską, we własnym zakresie i na własny koszt.

#### **Dokumentacja fotograficzna**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej (cyfrowej) terenu, obiektów i ich wyposażenia przekazanego przed rozpoczęciem robót budowlanych. Dokumentacja fotograficzna podlegać będzie zatwierdzeniu przez Zamawiającego przed rozpoczęciem robót.

Zdjęcia winny być wykonane w sposób jednoznacznie określający lokalizację fotografowanego terenu, obiektów, instalacji i urządzeń poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych i opis zdjęć. Dokumentacja taka winna być przekazana Inżynierowi na nośniku CD. Po zakończeniu Robót Wykonawca wykona analogiczne zdjęcia terenu i przekaże je wraz z protokołami odbioru wykonanych robót.

#### **Badania i analizy uzupełniające**

Wykonawca przed rozpoczęciem prac projektowych dokona potwierdzenia bądź weryfikacji danych wyjściowych do projektowania przygotowanych przez Zamawiającego i w uzasadnionych wypadkach dostosuje je tak, aby zagwarantować osiągnięcie wymagań zawartych w PFU. Wykonawca na własny koszt wykona wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia.

#### **Prace i analizy przedprojektowe**

Przy wykonywaniu analiz przedprojektowych i szkicu koncepcji projektowej, Wykonawca będzie zdecydowanie dążył do uzyskania przez Zamawiającego najlepszych efektów związanych z eksploatacją Robót (minimalizacja kosztów eksploatacyjnych oraz nakładów pracy związanej z eksploatacją zaprojektowanych Robót).

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu i/lub Inspektorowi Nadzoru rozwiązanie projektowe, analizując następujące aspekty:

- efektywności ekonomicznej,
- techniczny,
- technologiczny,

- trwałości przyjętych rozwiązań.

Wszystkie rozwiązania projektowe przedstawione przez Wykonawcę muszą być zgodne z aktualnymi przepisami prawnymi i wymaganiami PFU. Projekt technologiczny SUW powinien uwzględniać możliwość monitorowania i ograniczania występowania substancji nowych i potencjalnie niebezpiecznych dla zdrowia, w szczególności PFAS, mikroplastiku oraz produktów ubocznych dezynfekcji, zgodnie z Dyrektywą (UE) 2020/2184.

Jeżeli dla analiz będzie potrzebne badanie kosztów lub cen Wykonawca kierując się zasadą należytej staranności przygotuje zestawienia danych rynkowych dla oszacowania potrzebnych wartości. Zestawienie powinno zawierać również dostępne materiały lub usługi o najniższych cenach z podaniem ich wiodących parametrów.

Staranność dotycząca formy opracowań dla potrzeb dokonania analiz projektowych i szkiców koncepcji projektowych musi być wystarczająca dla celów, jakim te opracowania służą.

### **Dokumentacja projektowa - Projekt budowlany (PB)**

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej opracuje Dokumentację projektową składającą się z:

- Projektu Budowlanego Robót z uzyskaniem Decyzji o pozwoleniu na budowę/Zgłoszenia robót budowlanych niewymagających pozwoleń na budowę ( PB ),
- Projektów technicznych wszystkich niezbędnych branż
- Projektów wykonawczych Robót,
- Projekt technologiczny o ile pozostałe projekty nie spełnią jego funkcji,
- Projektu organizacji ruchu zastępczego na czas budowy (jeśli wymagana),
- Projektu odtworzenia nawierzchni (jeśli wymagana),
- Projektów wynikających z uzyskanych uzgodnień i decyzji w tym usuwających kolizje,
- Dokumentacji geologiczno – inżynierskiej,
- Inwentaryzacji zieleni i projektu gospodarki zielenią (jeśli wymagana),
- Wszelakich innych projektów i koncepcji niezbędnych do realizacji Inwestycji w całości, a nie wymienionych w PFU.

Wykonawca opracuje Projekt Budowlany Robót określone w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego ((t. j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1679), wraz z późniejszymi zmianami) oraz zastosuje się do ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2023 r. poz. 682)., tekst jednolity - z późniejszymi zmianami) oraz w wytycznych technicznych do projektowania i realizacji inwestycji.

Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego. Wykonawca uzgodni z Zamawiającym wszystkie parametry projektowanych elementów istotne z punktu widzenia kosztów eksploatacyjnych i trwałości poszczególnych elementów. Wykonawca wykona i wnieśnie do PB wszystkie potrzebne obliczenia dla wykazania, że ww. parametry zostaną dochowane.

PB powinien obejmować wszystkie branże i specjalności potrzebne do sprawnego wykonania zakresu rzeczowego Przedsięwzięcia i powinien składać się m.in. z niżej wymienionych projektów i opracowań branżowych:

- część technologiczna
- część sanitarna
- część architektoniczno - budowlano-konstrukcyjna,
- część drogowa; zagospodarowanie i urządzenie terenu (każda branża),
- część elektryczna i AKPIA, instalacji sterowniczych, światłowodowych, monitoringu, ppoż, alarmowa
- dokumentacja geotechniczna i hydrogeologiczna
- projekty niezbędnych przekładek sieci wod-kan i sieci i instalacji elektrycznych, sterowniczych czy światłowodowych, monitoringu
- specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych,
- informacji dot. Prowadzenia gospodarki odpadami zgodnie z ustawą z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1587 z późniejszymi zmianami), a w szczególności prowadzić karty ewidencji odpadów i karty przekazania odpadu.
- opracowania, pozwolenia, uzgodnienia, decyzje i wytyczne dla potrzeb realizacji inwestycji,
- informacje dotyczące BIOZ
- inne niezbędne.
- Wyłączenie niektórych z wyżej wymienionych opracowań z zakresu prac Wykonawcy może nastąpić wyłącznie po wyrażeniu zgody przez Zamawiającego.
- Ponadto PB musi spełnić następujące wymagania:
- musi zawierać rozwiązania wszystkich potencjalnych problemów, których rozwiązanie jest możliwe na etapie sporządzania Dokumentacji projektowej. Wykonawca powinien zidentyfikować wszystkie problemy, których identyfikacja jest możliwa przy pełnej wnikliwości i staranności,
- musi zawierać uzasadnienie wyboru metody budowy rurociągu, wyboru materiału oraz niezbędne obliczenia statyczno-wytrzymałościowe,
- musi być dostarczony na rysunkach spełniających wymagania odpowiednich przepisów dla projektów budowlanych,
- musi zawierać stosowne uzgodnienia w tym z rzeczoznawcy sanitarnego, ppoż itd. zgodnie ze specyfiką obiektu i obowiązującymi



- przepisami,
- musi być dostarczony Zamawiającemu w ilości i formie wskazanej przez Zamawiającego

### **Działania Wykonawcy i Zamawiającego dla uzyskiwania pozwoleń, uzgodnień i decyzji administracyjnych**

Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie decyzje, uzgodnienia, warunki techniczne i pozwolenia niezbędne do rozpoczęcia, zakończenia i użytkowania Robót przez Zamawiającego (np. operaty, pozwolenia, raporty itp.). Opłaty związane z uzyskaniem wszelkich uzgodnień, opinii i decyzji ponosi Wykonawca. Wykonawca winien uwzględnić w cenie wszelkie koszty sporządzania dokumentacji wynikających z warunków właścicieli, administratorów i zarządców infrastruktury i obiektów.

Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Inżyniera nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu. W szczególności do obowiązków Wykonawcy będzie należało:

- uzyskanie warunków prowadzenia robót w pasach zieleni i w pobliżu drzew (jeśli wymagane) oraz jeśli zaistnieje konieczność - decyzji zezwalającej na wycinkę lub przesadzenie drzew.
- Wykonawca wystąpi o wydanie Decyzji o pozwoleniu na budowę/zgłoszeń w imieniu Zamawiającego. Opłaty administracyjne związane z uzyskaniem pozwoleń ponosi Wykonawca. Opłaty te należy uwzględnić w Cenie Oferty.
- uzyskanie warunków odtworzenia nawierzchni jezdni i chodników (do opracowania projektu odtworzenia nawierzchni),
- uzyskanie warunków tymczasowej organizacji ruchu drogowego na czas prowadzenia robót (jeżeli będzie wymagana),
- uzyskanie wymaganych przepisami uzgodnień Dokumentacji projektowej oraz poniesienie wszystkich kosztów związanych z uzyskaniem tych uzgodnień (w tym m.in.: uzgodnienie tras na naradzie koordynacyjnej, uzyskanie zezwoleń na zlokalizowanie uzbrojenia w pasie drogowym (na podstawie ustawy z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 645 z późniejszymi zmianami) uzgodnienie opracowanego projektu odtworzenia nawierzchni po robotach
- uzyskanie uzgodnienia Projektu Budowlanego z zarządcą sieci;

#### **Uzgodnienie dokumentacji będzie dotyczyć:**

- zgodności projektu z wydanymi warunkami technicznymi.
- zgodności projektu z przepisami, w tym techniczno - budowlanymi, obowiązującymi Polskimi Normami, zasadami wiedzy technicznej
- zgodności zawartych w nim rozwiązań projektowych z wymaganiami Zamawiającego i Wytycznymi technicznymi do projektowania i realizacji sieci

Wykonawca będzie w pierwszej kolejności podejmował działania na rzecz uzyskania ww. pozwoleń, uzgodnień i decyzji, których uzyskanie może być limitujące dla uzyskania wszystkich decyzji administracyjnych niezbędnych do wykonania robót.

### **Plan prób końcowych**

Przed rozpoczęciem Prób Końcowych Wykonawca przekaże Inżynierowi do przeglądu szczegółowy Harmonogram Prób Końcowych. Warunki akceptacji Harmonogramu Prób Końcowych opisano w Kontraakcie.

### **Dokumentacja powykonawcza**

Po wykonaniu Robót, przed wystawieniem Świadectwa Przejęcia, Wykonawca dostarczy Zamawiającemu za pośrednictwem Inżyniera, dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy potwierdzonymi przez autora Projektu. Po zakończonych Próbach ciśnieniowych, Próbach szczelności i inspekcjach TV i innych Wykonawca przedstawi osiągnięte wyniki.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej w celu zebrania aktualnych danych o przestrzennym rozmieszczeniu elementów zagospodarowania terenu. Przewody podziemne oraz elementy uzbrojenia sieci należy poddawać pomiarowi powykonawczemu po ułożeniu w wykopie, ale przed ich przykryciem (zasypaniem).

Na podstawie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej Wykonawca powinien sporządzić dokumentację geodezyjno - kartograficzną, zawierającą dane umożliwiające wniesienie zmian na mapę zasadniczą oraz do ewidencji sieci uzbrojenia terenu. Forma i zakres powykonawczej dokumentacji geodezyjno - kartograficznej powinna być zgodna z aktualnie obowiązującymi przepisami w tym zakresie i wymaganiami właściwego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Dokumentację powykonawczą należy dostarczyć Inżynierowi do przeglądu przed rozpoczęciem Prób Końcowych.

Jeżeli w trakcie Prób Końcowych lub procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie wprowadzone zostaną zmiany w zakresie Robót Wykonawca dokona właściwej korekty dokumentacji powykonawczej tak, aby ich zakres, forma i treść odpowiadała wymaganiom opisanym powyżej.

Wykonawca przekaże powykonawczą dokumentację geodezyjno-kartograficzną instytucjom zewnętrznym zgodną z wymaganiami zawartymi w warunkach prowadzenia robót oraz do właściwego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej (forma i liczba egzemplarzy zgodne z wymaganiami ośrodka).

Dokumentacja powykonawcza powinna odpowiadać wymaganiom stawianym w wytycznych technicznych do projektowania i realizacji inwestycji oraz obowiązującym przepisom. Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia, przed Przejęciem Robót, Dokumentację Powykonawczą Budowy wraz z Dokumentacją Geodezyjną, przedstawiającą obiekty tak, jak zostały zrealizowane, z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali wykonanych Robót.

Wykonawca uzupełni opracowania dokumentacji powykonawczej o dokumentację wymaganą przez Zamawiającego.

Wykonawca musi przyjąć, że został zobowiązany przez Zamawiającego do sprawowania nadzoru autorskiego dla tych zadań, dla których wykonywał prace projektowe. Nadzór autorski Wykonawcy będzie sprawowany do wystawienia przez Inżyniera Świadectwa Wykonania zgodnie z Warunkami Kontraktu. Czynności nadzoru autorskiego muszą być wykonywane przez osoby posiadające uprawnienia projektowe w odpowiednich branżach.

W zakresie nadzoru autorskiego objętego niniejszym zamówieniem leży:

- wyjaśnianie wątpliwości dotyczących projektu i zawartych w nim rozwiązań (zgodnie z art. 20.1.3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2023 r. poz. 682 tekst jednolity - z późniejszymi zmianami)), stwierdzania w toku wykonywania Robót budowlanych zgodności realizacji z projektem, uzgadniania możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego (zgodnie z art. 20.1.4b Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2023 r. poz. 682 tekst jednolity - z późniejszymi zmianami)).
- pełniący nadzór autorski w czasie realizacji Robót budowlano-montażowych jest zobowiązany do pobytów na Terenie Budowy w miarę potrzeb na wezwanie Zamawiającego lub Inżyniera Kontraktu.
- dokonywanie korekt Dokumentacji projektowej, jeżeli okaże się, że nie spełnia wymagań zawartych w niniejszym PFU. Jeżeli w wyniku działania lub zaniechania Wykonawcy powstaną trudności w realizowaniu budowy to Wykonawca będzie zobowiązany do dokonania takich korekt w Dokumentacji projektowej lub wykonania Dokumentacji zamiennej, aby wyeliminować lub zminimalizować ewentualne straty lub opóźnienia z tym związane.

#### **Forma projektu budowlanego (PZT, PABiPT) oraz dokumentacji wykonawczej i dokumentacji powykonawczej**

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu wskazaną w Kontrakcie ilość kompletów dokumentacji projektowej w wersji papierowej i w wersji elektronicznej (formaty plików umożliwiające edycję), a także ostateczną Decyzję o pozwoleniu na budowę/Zaświadczenie z odpowiedniego organu o niewniesieniu sprzeciwu, co do realizacji przedsięwzięcia

Wszystkie egzemplarze dokumentacji projektowej powinny być oprawione w segregatory w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym i opatrzone opisem na grzbiecie segregatora zawierającym:

- napis „Dokumentacja projektowa”
- numer Kontraktu
- nazwa Kontraktu
- numer Zadania
- nazwa ulicy, rodzaj sieci/ obiektu
- numer egzemplarza

Wewnątrz segregatora pt. „dokumentacja projektowa” powinien znajdować się spis zawartości oraz opracowania branżowe oprawione w skoroszyty w wybranych przez Wykonawcę kolorach jednakowych dla danej branży.

Wykonawca, przekaze Zamawiającemu, w określonej w Kontrakcie liczbie egzemplarzy, Dokumentację powykonawczą wraz z wersją elektroniczną. Wykonanie dokumentacji powykonawczej na bazie dokumentacji Projektowej w wersji:

- pisemnej zawierającej m.in. PZT, rzuty, przekroje oraz profil podłużny z naniesionymi poprawkami, zgodnie ze szkicem geodezyjnym;
- elektronicznej
- skan wersji papierowej w formacie pdf.

Wszystkie egzemplarze dokumentacji powykonawczej powinny być oprawione w segregatory w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym i opatrzone opisem na grzbiecie segregatora zawierającym:

napis „Dokumentacja powykonawcza

- numer Kontraktu
- nazwa Kontraktu
- numer Zadania
- nazwa ulicy, rodzaj sieci/obiektu itp.
- numer egzemplarza

Wewnątrz segregatora pt. „dokumentacja powykonawcza” powinien znajdować się spis zawartości oraz dokumenty pogrupowane i oprawione w skoroszyty w wybranych przez Wykonawcę kolorach jednakowych dla danej grupy:

- opracowania projektowe,
- powykonawcza dokumentacja geodezyjna
- dokumenty: m.in. pozwolenie na budowę/ zaświadczenie o niewniesieniu sprzeciwu wykonania robót budowlanych niewymagających pozwolenia na budowę, oświadczenie Kierownika budowy, protokoły prób, odbiorów itp, opinie sanitarne i in.
- protokół przeglądu stanu przewodów kamerą TV
- dokumentacja fotograficzna
- deklaracje zgodności, aprobaty, certyfikaty, atesty itp.

Egzemplarze dokumentacji opatrzone numerem „1” powinny zawierać wszystkie dokumenty oryginalne (uzgodnienia, opinie, decyzje itp.).

Wszystkie podpisy na rysunkach, opisach technicznych, oświadczeniach itp. zawartych w projektach złożone przez autorów opracowań,

powinny być oryginalne.

Wszystkie kopie dokumentów zawarte w dokumentacji projektowej powinny być potwierdzone oryginalnym podpisem projektanta „za zgodność z oryginałem”, w dokumentacji powykonawczej - podpisem Kierownika Budowy.

Opracowania przekazywane w formie elektronicznej muszą być zapisane w formacie \*.pdf oraz w formatach umożliwiających Zamawiającemu ich edycję i późniejsze wykorzystanie.

Wymagania dotyczące wersji elektronicznej:

- Dokumentacja powinna być przekazywana na nośniku optycznym (CD lub DVD).
- Opis techniczny - plik w formacie \*.doc
- Zestawienia - z rozszerzeniem \*.xls
- Pliki tekstowe - z rozszerzeniem \*.doc
- Arkusze kalkulacyjne - z rozszerzeniem \*.xls
- Kosztorys, obmiary, przedmiary – z rozszerzeniem \*.ath

Rysunki:

- Rysunki, schematy, diagramy - format rysunku \*.dwg
- pliki map geodezyjnych - w formacie \*.dwg lub \*.dxf, Rozdzielczość obrazów rastrowych: 200 dpi

Wykonawca, poza egzemplarzami dokumentacji projektowej i powykonawczej przekazywanymi Zamawiającemu i Inżynierowi, opracuje w ramach Ceny Kontraktowej egzemplarze w ilości wynikającej z wymagań stawianych w uzgodnieniach.

Zamawiający dopuszcza inną dopuszczalną przepisami formę projektu budowlanego z tym, że Zamawiający wymaga przekazania wydruków dokumentacji elektronicznej w ilości wymaganej jak dla formy papierowej. Przedłożony wydruk powinien zawierać wydruki z certyfikowanego centrum weryfikacji podpisów elektronicznych potwierdzające podpis każdego dokumentu oraz oświadczenie, że wydrukowane egzemplarze są takie same jak forma elektroniczna.

### **Założenia do projektowania**

Przy projektowaniu należy stosować wytyczne techniczne do projektowania i realizacji inwestycji. PB musi rozwiązywać/uwzględniać wszelkie istotne zagadnienia projektowe związane z wyborem metody budowy i doбором materiałów oraz sposobu prowadzenia Robót. Dobrane Materiały muszą spełniać wymagania zawarte w niniejszym PFU.

### **Oświadczenie Zamawiającego stwierdzającego jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane**

Zgodnie z przekazanymi przez Zamawiającego wypisami z rejestru gruntów ustalono, że działki o numerach: 106/1, 106/3, 101/9, 427, 74/3, 428 są własnością Miejskiego Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. ul. Wołyńska 57, 22-100 Chełm, dla których Zamawiający posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. Działki o numerach 101/8, 102/1 są własnością Miasta Chełm, ul. Lubelska 65, 22-100 Chełm. Powyższe informacje przedstawia tabela nr 9 poniżej przedstawiająca stan prawny nieruchomości wykazanych przez Zamawiającego w przedmiocie umowy. Wykonawca własnym staraniem i na własny koszt ma uzyskać na etapie projektowania prawa do dysponowania na cele budowlane nieruchomościami niezbędnymi w celu zrealizowania „MODERNIZACJI UJĘCIA WODY TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW, dla których Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełmnie posiada prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane (w przypadku takiej konieczności). Zamawiający udzieli w tym celu Wykonawcy stosownych pełnomocnictw.

L.P	DZIAŁKA	OBIEKT	JEDNOSTKA EWIDENCYJNA	OBRĘB	WŁAŚCICIEL	POWIERZCHNIA
1	131	S 1A	066201_1 Miasto Chełm	20 Miasto Chełm	Własność Skarbu Państwa/ Użytkowanie wieczyste/ Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełm	0,2609
2	106/3	S 2A	066201_1 Miasto Chełm	20 Miasto Chełm	Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełm	2,3438
3	106/1	S 3A	066201_1 Miasto Chełm	20 Miasto Chełm	Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej SP. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełm	0,5169
4	106/3	SUW TRUBAKÓW	066201_1 Miasto Chełm	20 Miasto Chełm	Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełm	2,3438

5	106/3	STAW TECHNOLOGICZNY	066201_1 Miasto Chełm	20 Miasto Chełm	Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełm	2,3438
6	101/9	SUW Trubaków pierwsza działka po prawej od wjazdu z Nadtorowej do SUW	066201_1 Miasto Chełm	20 Miasto Chełm	Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełm	0,0844
7	101/6	S8	066201_1 Miasto Chełm	20 Miasto Chełm	Własność Skarbu Państwa/ Użytkowanie wieczyste/ Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełm	0,400
8	427	S10	066201_1 Miasto Chełm	20 Miasto Chełm	Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełm	0,0383
9	61/1	S11	066201_1 Miasto Chełm	20 Miasto Chełm	Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełm	0,0222
10	74/3	S12	066201_1 Miasto Chełm	20 Miasto Chełm	Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełm	0,0852
11	428	S13	066201_1 Miasto Chełm	20 Miasto Chełm	Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełm	0,0550
12	239/1	S14	066201_1 Miasto Chełm	20 Miasto Chełm	Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełm	0,0769
13	101/8	SUW Trubaków pierwsza działka po prawej od wjazdu z Nadtorowej do SUW	066201_1 Miasto Chełm	20 Miasto Chełm	Miasto Chełm, ul. Lubelska 65, 22 - 100 Chełm	0,6482
14	102/1	SUW Trubaków	066201_1 Miasto Chełm	20 Miasto Chełm	Miasto Chełm, ul. Lubelska 65, 22 - 100 Chełm	0,4854

Tabela nr 9 powyżej przedstawia wykaz właścicieli i władających działek związanych z lokalizacją studni.

Zamawiający na wniosek Wykonawcy zobowiązuje się przekazać przedmiotowe oświadczenia do wszystkich działek wymienionych w tabeli.

#### **Wymagania w zakresie technologii budowy obiektu**

Przy wyborze rodzaju metody należy wziąć pod uwagę m.in.:

- charakterystykę gruntu, w którym obiekt ma być wbudowany: czy grunt daje się zagęszczać, czy konieczne jest usuwanie urobku, stabilność gruntu;
- poziom wody gruntowej: czy dana metoda może być stosowana poniżej poziomu wody gruntowej, jeżeli tak, to jak głęboko poniżej lustra wody gruntowej;
- materiał wbudowywany
- pożądany stopień dokładności wbudowywania obiektu

#### **Wymagania materiałowe dla obiektów**

Wszystkie Materiały i Urządzenia stosowane przy wykonywaniu Kontraktu muszą być:

- dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem (w tym w szczególności Prawem budowlanym i Ustawą o wyrobach budowlanych) i posiadać wymagane prawem deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie,

- zgodne z postanowieniami Kontraktu, w tym w szczególności PFU,
- zgodne z wymaganiami wytycznych technicznych do projektowania
- nowe i nieużywane, posiadające wsparcie techniczne, dostęp do części zamiennych

Wszystkie zastosowane materiały, urządzenia oraz systemy technologiczne muszą być fabrycznie nowe, nieużywane, nie pochodzące z demontażu, ekspozycji ani regeneracji, wolne od wad fizycznych i prawnych, oraz dopuszczone do obrotu na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

Urządzenia muszą posiadać aktywne wsparcie producenta, zapewnioną dostępność części zamiennych, aktualizacje oprogramowania (jeżeli dotyczy) oraz dostęp do autoryzowanego serwisu. Zamawiający nie dopuszcza stosowania urządzeń używanych, regenerowanych, powystawowych, prototypowych ani pochodzących z likwidacji innych obiektów, a także takich, których pochodzenia nie można udokumentować.

Zastosowane urządzenia, wyroby i materiały muszą umożliwiać eksploatację ciągłą w trybie 24/7 oraz posiadać zapewnione wsparcie techniczne umożliwiające szybkie usuwanie awarii bez przestojów w dostawie wody.

### 13. OPIS OGÓLNY PRZEDSIĘWZIĘCIA

#### 13.1. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem zamówienia będzie zaprojektowanie i wykonanie zadania pod tytułem: „MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW”.

#### 13.2. STAN ISTNIEJĄCY

Ujęcie wód podziemnych „TRUBAKÓW” położone jest w miejscowości CHEŁM, miasto CHEŁM, powiat chełmski w południowo-zachodniej części miasta pomiędzy torami kolejowymi a rzeką Janówką. Ujęcie wody podziemnej „Trubaków” eksploatowane od 1939 r. jest najstarszym ujęciem wodociągowym w Chełmie

Ujęcie Trubaków składa się z 9 studni głębinowych, z których 7 jest aktualnie użytkowanych. Studnie rozmieszczone są w promieniu od 30 do 1000 m od budynku stacji wodociągowej, w dzielnicy Chełma: Trubaków. Natomiast lokalizacja jednej studni nr 14 jest na działce 239/1 - obręb 0040 Zawadówka, we wsi Zawadówka w Gminie Chełm.

Teren ujęcia zlokalizowany jest na działkach o numerach ewidencyjnych: 61/1; 74/3; 101/6; 101/8; 101/9; 102/1; 106/1; 106/3; 131; 427; 428 - Obręb 20 Miasto Chełm oraz jedna studnia S14 na działce 239/1 – obręb 0040 Zawadówka we wsi Zawadówka, Gmina Chełm

Na terenie ujęcia znajdują się studnie nr: 1A, 2A, 3A, 8, 10, 11, 12, 13, 14. Wyłączone aktualnie z eksploatacji są studnie nr: 3A i 11. Dojazd na teren stacji od ul. Nadtorowej drogą gruntową. Brama wjazdowa i furtka usytuowane od północy. Teren jest w całości ogrodzony. Zabudowa (budynki oraz budowle) znajdują się w centralnej części działki. Obok zabudowań znajduje się betonowy zbiornik na wodę surową. Zbiornik znajduje się pod ziemią, powyżej w budynku na planie okręgu usytuowano pompownię.

Na terenie stacji uzdatniania wody znajdują się:

- Studnie 1A, 2A i 3A;
- Budynek SUW – technologiczny z częścią administracyjno-socjalną,
- Budynek ze zbiornikiem Wody Surowej ze studnią zbiorczą  $V = 50 \text{ m}^3$ ;
- Budynek agregatu prądowłczego,
- Budynek magazynowo – warsztatowy,
- Budynek stacji transformatorowej;
- Zbiornik – odstojnik wód popłucznych  $V = 60 \text{ m}^3$ ;
- Staw technologiczny

Studnie 8, 10, 11, 12, 13, 14 znajdują się poza terenem SUW.

Woda tłoczona jest do zbiornika wody surowej o objętości  $50 \text{ m}^3$ . W zbiorniku woda jest napowietrzana za pomocą dmuchawy rotacyjnej i rusztu napowietrzającego w celu utlenienia związków żelaza. Następnie jest zasysana przez zestaw pomp II stopnia i tłoczona do odzależniaczy (dwa zbiorniki wieżowe po dwa filtry na zbiornik), skąd kierowana jest do chloratora, a następnie na sieć rozdzielczą.

Pracę ujęcia wody „Trubaków” można przedstawić w następujący sposób:

- woda z 9 (7 czynnych) studni głębinowych o numerach 1A, 2A, 3A, 8, 10, 11, 12, 13 i 14 trafia poprzez rurociągi do zbiornika wody surowej  $50 \text{ m}^3$ ,
- ze zbiornika wody surowej  $50 \text{ m}^3$  poprzez pompownię drugiego stopnia woda przesyłana jest do stacji uzdatniania wody,
- w stacji uzdatniania wody składającej się ze stacji odzależniania i chlorowni, woda jest uzdatniana,
- uzdatniona woda poprzez przepływomierz trafia do miejskiej sieci wodociągowej.

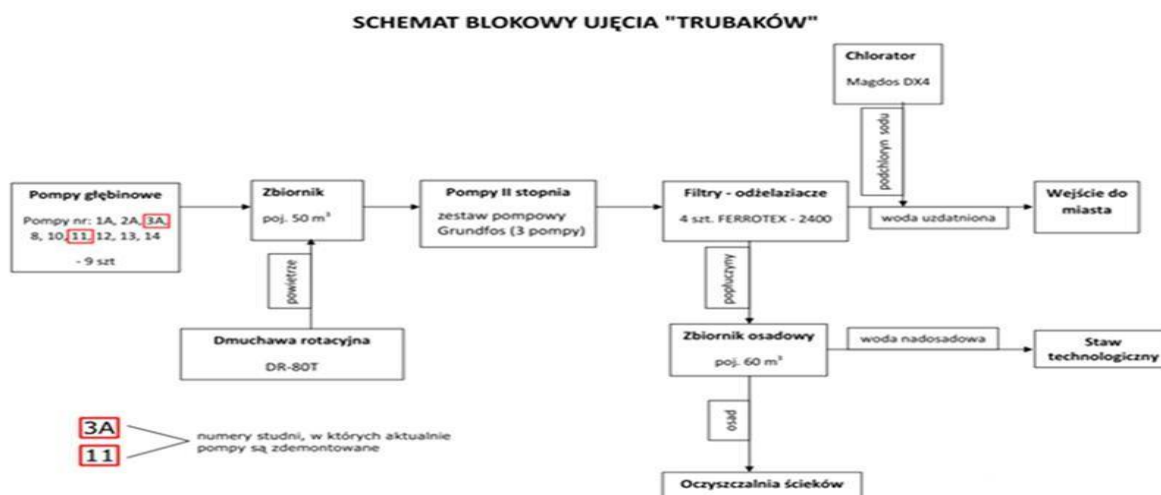
Wszystkie studnie wyposażone są w wodomierze typu MK 100, MW 100 lub MW 150. Woda ze studni głębinowych trafia do zbiornika  $50 \text{ m}^3$ . Została ona wykonana w 1938 roku, jako konstrukcja żelbetowa. Jego pojemność użytkowa wynosi  $50,0 \text{ m}^3$ .

Ze zbiornika  $50 \text{ m}^3$  po napowietrzeniu (dmuchawa rotacyjna DR-80T) woda tłoczona jest pompami II stopnia – 2 zestawy - po 3 pompy Grundfos CR 64 do instalacji czterech filtrów piętrowych zamkniętych typu FERROTEX 2400. Źródłem sprężonego powietrza do aeracji oraz do napędów pneumatycznych jest sprężarka B 4000 produkcji ABAC Aria Compressa o wydajności  $27,7 \text{ m}^3/\text{h}$  i ciśnieniu maksymalnym  $1,0 \text{ MPa}$ . Płukanie czterech filtrów prowadzone jest powietrzem z dmuchawy rotacyjnej

typu DR- 9,4-T-D NB-11 produkcji AWISPOM Ostrów Wielkopolski o wydajności 4,08 m<sup>3</sup>/min. oraz wodą uzdatnioną. Płukanie jednego filtra odbywa się codziennie. Powstające jednorazowo ścieki popłuczne w ilości ok. 25 ÷ 30 m<sup>3</sup>, odprowadzane są do zbiornika osadowego o pojemności 60 m<sup>3</sup>. Po sedymentacji popłuczyn woda nad osadowa ze zbiornika trafia do stawu technologicznego, a osad raz na 2 – 3 miesiące zostaje odpompowany i trafia do oczyszczalni ścieków.

W miejscu wprowadzania wody nad osadowej do stawu głębokość zalegania poziomu wodonośnego wynosi około 3,5 mp.p.t. Następnie uzdatniona woda ze studni jest dezynfekowana podchlorynem sodu za pomocą zestawu dozującego chlor typu Ag 4073 MAGDOS DX 04. Ilość podawanego środka dezynfekującego jest regulowana przepływomierzem typu MPP 03. Pomiar produkowanej wody mierzony jest przepływomierzem elektromagnetycznym typu MPP-03-DN150 produkcji ENKO Gliwice. Zakres pomiarowy przepływomierza wynosi 30 – 600 m<sup>3</sup>/h.

Schemat blokowy Ujęcia „TRUBAKÓW” przedstawiono na n/w schemacie nr 1:



Schemat 1 powyżej przedstawia schemat blokowy Ujęcia „TRUBAKÓW”.

Na terenie działki SUW znajdują się następujące obiekty:

- Budynek SUW – technologiczny z częścią administracyjno-socjalną,
- Budynek ze Zbiornikiem Wody Surowej ze studnią zbiorczą V= 50 m<sup>3</sup>;
- Budynek agregatu prądotwórczego,
- Budynek magazynowo - warsztatowy
- Budynek stacji transformatorowej;

### 13.3. Budynki na terenie SUW

#### Układ przestrzenny oraz forma architektoniczna

Działka ujęcia wody Trubaków położona jest wśród terenów zielonych. Najbliższa zabudowa mieszkalna oddalona jest od działki min. 70m. Teren położony jest w obszarze objętym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego. Główna część działki nr 106/3 położona prostopadłe do ul. Nadtorowej przeznaczona jest na zagospodarowanie związane z gospodarką wodną, pozostała część działki to łąki i pastwiska. Działka 106/3 na, której jest SUW jest wielokątem w kształcie litery T.

Dojazd do stacji od ul. Nadtorowej, sięgaczem – droga żwirowa, gruntowa. Teren stacji ogrodzony, z bramą wjazdową i furtką od strony północy. Zabudowa znajduje się w centralnej części działki. Istniejące budynki i budowle to: budynek technologiczny, zbiornik wody surowej, budynek agregatu prądotwórczego oraz budynek warsztatowo-magazynowy. Na terenie znajdują się elementy uzbrojenia terenu: jak komory zasuw, komora odstojnika wód popłucznych, szambo oraz w części południowej znajduje się staw technologiczny na wody popłuczne.

Budynek SUW technologiczny jest w centralnej części działki ujęcia wody pitnej „Trubaków” przy ul. Nadtorowej 53 w Chelmie w sąsiedztwie innych budynków technicznych i stacji TRAFO.

Zestawienie powierzchni istniejących budynków i budowli:

#### Budynek SUW – technologiczny z częścią administracyjno-socjalną;

- Kubatura: - 1120,80 m<sup>3</sup>
- Powierzchnia zabudowy - 133,90 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia użytkowa - 173, 60 m<sup>2</sup>

#### Budynek agregatu prądotwórczego

- Kubatura:- 323,0 m<sup>3</sup>
- Powierzchnia zabudowy – 70,22 m<sup>2</sup>



- Powierzchnia użytkowa - 56,06 m<sup>2</sup>

#### **Budynek warsztatowo-magazynowy**

- Kubatura: - 385,9 m<sup>3</sup>
- Powierzchnia zabudowy - 85,74 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia użytkowa - 65,24 m<sup>2</sup>

#### **Budynek Stacji Trafo:**

- Kubatura:- 163,30 m<sup>3</sup>
- Powierzchnia zabudowy - 36,69 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia użytkowa - 25,81 m<sup>2</sup>

#### **Budynek Zbiornika Wody Surowej:**

- Kubatura część nadziemna: - 86,24 m<sup>3</sup>
- Powierzchnia zabudowy - 19,63 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia użytkowa część nadziemna - 11,04 m<sup>2</sup>
- Kubatura część podziemna: - 226,85 m<sup>3</sup>
- Powierzchnia zabudowy - 16,62 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia użytkowa część nadziemna - 9,08 m<sup>2</sup>

Rozmieszczenie budynków i obiektów oraz aktualny PZT na terenie SUW „TRUBAKÓW” przedstawia poniższa mapa nr 12.



Mapa nr 12 powyżej przedstawia rozmieszczenie budynków i obiektów oraz aktualny PZT na terenie SUW „TRUBAKÓW” Spis istniejących budynków:

1. Budynek SUW – technologiczny z częścią administracyjno-socjalną,
2. Budynek ze Zbiornikiem Wody Surowej ze studnią zbiorczą V= 50 m<sup>3</sup>;
3. Budynek agregatu prądotwórczego,
4. Budynek magazynowo – warsztatowy,
5. Budynek stacji transformatorowej;

#### **Budynek SUW – technologiczny z częścią administracyjno - socjalną**

Budynek technologiczny powstał w końcu lat 30-tych XX w.

Pod koniec XX w. został przebudowany i rozbudowany, funkcja obiektu nie została zmieniona. W rozbudowanej części usytuowano pomieszczenia dla obsługi: szatnie, zaplecze socjalne oraz dyspozytornię. W części oryginalnej, w podziemiach usytuowano pompownię oraz filtry odżelaziające. W poziomie terenu zlokalizowano pomieszczenie chlorowni z osobnym wejściem.

Budynek podpiwniczony z częścią nadziemną o zróżnicowanej wysokości – dominująca hala filtrów oraz niższa część z pomieszczeniami sterowni oraz obsługi stacji.

Najstarsza część budynku – podziemia stanowią betonową skrzynię, na której wybudowano część naziemną dostosowaną do ówczesnych wymagań technologii. Obok usytuowano rozbudowę z klatką schodową łączącą podziemia istniejące i projektowane z częścią nadziemną. Ściany podziemia betonowe lub murowane z cegły ceramicznej, strop betonowy żebrowy (nad częścią najstarszą) oraz stropy z płyt żerańskich w części dobudowywanej.

Ściany nadziemne z cegły ceramicznej lub gazobetonu, gr. 25 cm, stropodachy – dźwigary dachowe pokryte blachą faldową. W części wyższej nad filtrami stropodach z płyt warstwowych na konstrukcji stalowej.

Ściany zewnętrzne są docieplone styropianem o łącznej grubości (klej + styropian + tynk) ok. 7-8 cm, co z uwagi na upływ czasu i jego wpływ na jakość oraz obecnie panujące wymagania termomodernizacyjne jest niewystarczające.

Ściany wewnątrz tynkowane – tynk cementowo wapienny, malowany. W korytarzach lamperie, w pomieszczeniach sanitarnych, pompowni i hali filtrów okładzina z glazury.

Posadzki – płytki gresowe lub terakotowe, pomosty ze stalowych krat wema na konstrukcji stalowej.

Stołarka okienna drewniana i z PVC. Drzwi wejściowe wraz z przedsionkiem ślusarka aluminiowa, malowana proszkowo na kolor niebieski.

Budynek wyposażony w następujące instalacje:

- wodociagową - bytową,
- wodociagową – technologiczną,
- kanalizacji sanitarnej oraz technologicznej,
- gazową – do celów grzewczych,
- elektryczną i energetyczną
- odgromową.



*Zdjęcie nr 1 powyżej przedstawia elewację od strony północnej i zachodniej budynek stacji wodociągowej – technologicznej.*



*Zdjęcie nr 2 powyżej przedstawia elewację od strony południowej i wschodniej budynek stacji wodociągowej – technologicznej.*

### **Zestawienie powierzchni użytkowej:**

#### **Podziemie:**

- Komunikacja - 5,75 m<sup>2</sup>
- Sprężarkownia - 3,80 m<sup>2</sup>
- Szatnia - 14,37 m<sup>2</sup>
- Hala pomp – 64,24 m<sup>2</sup>

**Razem – 88,16 m<sup>2</sup>**

**Nadziemie:**

- Holl wejściowy - 12,80 m<sup>2</sup>
- Komunikacja - 5,20 m<sup>2</sup>
- Kotłownia - 2,91 m<sup>2</sup>
- Dyspozytornia - 10,54 m<sup>2</sup>
- Natrysk - 1,74 m<sup>2</sup>
- WC - 2,70 m<sup>2</sup>
- Pokój socjalny - 9,98 m<sup>2</sup>
- Podest - 15,00 m<sup>2</sup>
- Sterownia - 22,14 m<sup>2</sup>
- Pom. Chlorowni - 2,43 m<sup>2</sup>

**Razem - 85,44 m<sup>2</sup>**

**Budynek technologiczny z częścią administracyjno -socjalną: podziemie i nadziemie – zestawienie powierzchni użytkowej–razem:**

- Kubatura:- 1120,80 m<sup>3</sup>
- Powierzchnia zabudowy - 133,90 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia użytkowa - 173, 60 m<sup>2</sup>

Budynek technologiczny – istniejący wymiary zewnętrzne ok. 12,90 m x 10,20 = 131,50 m<sup>2</sup> + 2,4 m<sup>2</sup> wejście =133,9 m<sup>2</sup> powierzchnia zabudowy. Wymiary wewnętrzne zweryfikowano z istniejącą dokumentacją projektową i potwierdzono ich zgodność.

**Budynek Agregatu Prądotwórczego**

Budynek Agregatu Prądotwórczego – powierzchnia zabudowy 10,87 m x 6,56 m = ok. 70,22 m<sup>2</sup>. W budynku jest jedno pomieszczenie o wymiarach wewnętrznych 10,03 m X 5,59 m i wysokości h = 4,21 - 4,24 m. W pomieszczeniu znajduje się istniejący agregat prądotwórczy posadowiony na fundamencie żelbetowym o wymiarach 4,20 m x 1,20 m oraz kanał technologiczny o długości ok. 5,80 m x 0,29 m x głębokość kanału 0,30 m, w którym jest umieszczony kabel elektryczny.

W budynku jest również wyodrębnione murkiem w kształcie prostokąta koryto technologiczne na akumulatory o wymiarach 1,18 m x 0,80 m i wysokości h = 0,25 m. Dach jednospadowy pokryty blachą trapezową jest w złym stanie technicznym. Budynek nie posiada drabiny wejściowej na dach. Budynek nie był ocieplony.

Stolarka okienna i drzwiowa z PVC. Brama garażowa segmentowa ocieplona z napędem elektrycznym.

Budynek wyposażony w następujące instalacje:

- elektryczną i energetyczną
- odgromową.
- wentylacja grawitacyjna

*Zdjęcie nr 3 powyżej przedstawia elewację od strony północnej i zachodniej budynek agregatu prądotwórczego.*







Zdjęcie nr 4 powyżej przedstawia elewację od strony południowej i wschodniej budynku agregatu prądotwórczego.

Zestawienie powierzchni użytkowej:

- Kubatura: – 323,0 m<sup>3</sup>
- Powierzchnia zabudowy – 70,22 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia użytkowa – 56,06 m<sup>2</sup>

**Budynek warsztatowo - magazynowy**

Budynek warsztatowo - magazynowy – powierzchnia zabudowy 13,07 m x 6,56 m = ok. 86 m<sup>2</sup>. Budynek składa się z 3 pomieszczeń.

Pierwsze pomieszczenie to Warsztat o wymiarach 3,43 m x 5,64 m i wysokości 3,24 m

Drugie pomieszczenie to Magazyn o wymiarach 4,60 m x 5,64 m i wysokości 3,16 m

Trzecie pomieszczenie to Pomieszczenie techniczne brygadzysty o wymiarach 3,54 m x 5,64 m i wysokości 3,16 m

Ściana frontowa budynku Magazynowego połączona jest z rampą o konstrukcji żelbetowej połączonej ze ścianą fundamentową budynku.

Długość rampy wynosi ok. 12 m x 1,10 metra szerokość rampy.



Zdjęcie nr 5 powyżej przedstawia elewację budynku warsztatowo – magazynowego od strony północnej i zachodniej.



*Zdjęcie nr 6 powyżej przedstawia elewację budynku warsztatowo – magazynowego od strony południowej i wschodniej.*

Pierwotnie powierzchnia część rampy była betonowa i posadowiona ok. 2 cm niżej od poziomu posadzki pomieszczeń warsztatowych; jednak w wyniku remontów na powierzchnię część rampy ułożono kostkę betonową o wysokości 4 cm co powoduje że poziom rampy jest wyżej o ok. 2 cm od poziomu posadzki w pomieszczeniach magazynowych. Kostkę ułożono na podsypce piaskowej i szczeliny również zafulgowano podsypką piaskową, co powoduje że pomiędzy poziomem kostki a powierzchnią rampy w wykonaniu pierwotnym, stale utrzymuje się wilgoć. Powyższe powoduje destrukcję rampy zarówno w zakresie konstrukcyjnym jak i estetycznym a przede wszystkim jest niekorzystne dla konstrukcji zwłaszcza w porach roku gdzie występuje ciągły proces zamarzania i odmarzania oraz jest niebezpieczne w użytkowaniu dla pracowników z obsługi SUW; którzy mogą poślizgnąć się np. na oblodzonej powierzchni. Dla zobrazowania podczas wizji w terenie i inwentaryzacji robót w miesiącu czerwcu w dniach bezdeszczowych zaobserwowano znaczną wilgoć pod spodem oraz od czoła rampy a od spodu rampy tworzyły się tzw. stalaktyty naciekowe – zjawisko to przedstawia zdjęcie nr 7.



*Zdjęcie nr 7 powyżej przedstawia widok nacieków stalaktytowych pod rampą budynku magazynowego.*

W narożniku elewacji od strony wschodniej rośnie sosna, która zasadzona zapewne w okresie modernizacji SUW ponad 25 lat temu aktualnie ma w obwodzie 119 cm i bezpośrednio ma wpływ na destrukcję elewacji i ściany konstrukcyjnej z tej właśnie strony. Rozłożysty i stosunkowo płytki system korzeniowy spowodował naprężenia; które to spowodowały uszkodzenia elewacji; pęknięcia i zacieki poprzez penetrację wód opadowych i utrzymywanie się wilgoci. Powyższe dodatkowo potęguje nieprawidłowe wykonanie odprowadzenia wody z rury spustowej w tym miejscu; która spada pionowo w dół i rozbrzga się na wszystkie strony bez żadnej kontroli w tym na elewację wschodnią tego budynku. Ściana fundamentowa wykonana jest z cegły pełnej 25 x 12 x 6,5 i była otynkowana tynkiem cementowo – wapiennym co w wyniku nieprawidłowego odprowadzenia wód deszczowych z połaci budynku spowodowało że w większości po obwodzie opaski tynk odpadł; bądź zmurszał co powoduje bezpośrednie narażenie ścian fundamentowych na działanie wilgoci. Destrukcyjny wpływ zarówno bliskości drzewa, które przez 30 lat urosło do bardzo dużych rozmiarów i destrukcyjnie wpływa na elewacje oraz fundamenty i ścianę budynku jak i braku prawidłowego odprowadzenia wód deszczowych z dachu przedstawia zdjęcie nr 3.

Trzy z czterech ścian są docieplone styropianem o łącznej grubości (klej + styropian + tynk) ok. 7-8 cm co z uwagi na upływ czasu i jego wpływ na jakość oraz obecnie panujące wymagania termomodernizacyjne jest niewystarczające. Czwarta ściana od strony zachodniej w ogóle nie była docieplona.





Zdjęcie nr 8 powyżej przedstawia destrukcyjny wpływ zarówno bliskości drzewa, które przez 30 lat urosło do bardzo dużych rozmiarów i destrukcyjnie wpływa na elewację oraz fundamenty i ścianę budynku oraz braku prawidłowego odprowadzenia wód deszczowych z dachu.

Dach budynku magazynowego jest jednodopowy, na którym ułożono kilka lat temu nową papę nawierzchniową oraz nowe obróbki blacharskie wraz rynną i rurami spustowymi. Jednak nie wykonano termomodernizacji dachu a samo wykonanie tego zakresu robót jest w znacznej części nieprawidłowe. Zaobserwowano liczne braki zachowania ciągłości łączności na styku rynna – rura spustowa, przez które podczas deszczy przecieka woda. Na dachu są też stare wywietrzaki wentylacyjne.

Budynek należy poddać termomodernizacji ścian i dachu oraz należy wyremontować rampę. Pomieszczenia magazynowe; Zamawiający pozostawia w stanie dotychczasowym bez wykonania remontu.

Zestawienie powierzchni użytkowej:

- Kubatura: - 385,9 m<sup>3</sup>
- Powierzchnia zabudowy - 85,74 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia użytkowa - 65,24 m<sup>2</sup>

**Budynek Stacji Trafo:**

Budynek Stacji Trafo – powierzchnia zabudowy 7,89 m x 4,65 m = ok. 36,69 m<sup>2</sup>. Budynek składa się z 3 pomieszczeń. Pierwsze pomieszczenie to NN i jest ono własnością Zamawiającego. Drugie i trzecie pomieszczenia to pomieszczenie transformatora oraz SN i te dwa pomieszczenia są własnością operatora PGE. Wymiary wewnętrzne pomieszczenia NN, które jest własnością Zamawiającego 1,6 m x 3,78 m x 4,13 m wysokość pomieszczenia. W pomieszczeniu jest również kanał technologiczny o wymiarach 3,00 m długość x 0,45 m szerokość x 0,35 m wysokość kanału.

Budynek należy poddać termomodernizacji oraz remontowi pomieszczenia NN.



Zdjęcie nr 9 powyżej przedstawia elewację budynku trafostacji od strony północnej i zachodniej.



Zdjęcie nr 10 powyżej przedstawia elewację budynku trafostacji od strony południowej i wschodniej.

Zestawienie powierzchni użytkowej:

- Kubatura: - 163,30 m<sup>3</sup>
- Powierzchnia zabudowy - 36,69 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia użytkowa - 25,81 m<sup>2</sup>

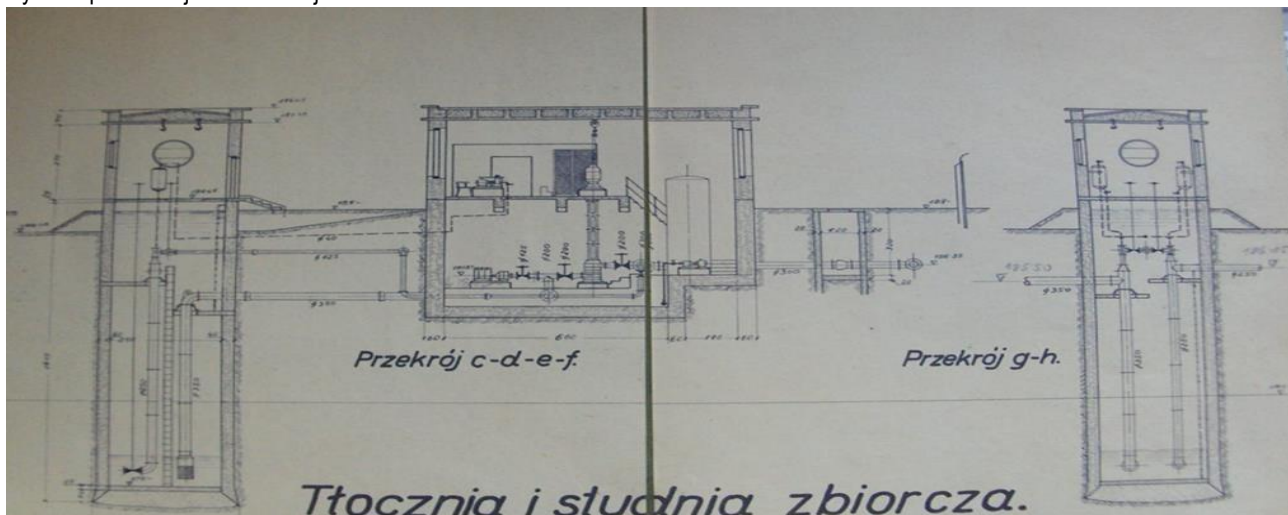
Budynek Zbiornika Wody Surowej

- Kubatura część nadziemna: - 86,24 m<sup>3</sup>
- Powierzchnia zabudowy - 19,63 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia użytkowa część nadziemna - 11,04 m<sup>2</sup>
- Kubatura część podziemna: - 226,85 m<sup>3</sup>
- Powierzchnia zabudowy - 16,62 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia użytkowa część nadziemna - 9,08 m<sup>2</sup>

Budynek zbiornika wody czystej składa się z części podziemnej – zbiornik monolityczny żelbetowy wykonywany metodą studni zapuszczanej zakończonej nożem z betonu. Po zapuszczeniu noża studni na poziom 175,30 wykonano korek betonowy o grubości minimum 50 cm, na którym następnie i finalnie wykonano płytę żelbetową zbiornika wody surowej o grubości 20 cm do poziomu rzędnych 176. Zbiornik wody surowej o wymiarach wewnętrznych 13,45 m wysokość x 3,4 m szerokość (średnica zbiornika) - wymiary na podstawie dokumentacji oryginalnej z 1937 roku.

Ściany zbiornika – studni zapuszczanej mają grubość 40 cm, strop studni zapuszczanej ma grubość 20 cm.

Ściany zewnętrzne budynku ocieplone w górnej części nad posadzką styropianem gr 10 cm + klej + tynk = 12 cm. W dolnej części od posadzki do poziomu terenu ocieplenie styropianem gr. 5 cm. Rysunek – przekrój zbiornika przedstawia zdjęcie nr 11 poniżej przedstawiony wycinek pierwotnej dokumentacji z 1937 roku.



Zdjęcie nr 11 powyżej przedstawia wycinek dokumentacji pierwotnej Zbiornika Wody Surowej – dokumentacja z 1937 roku.





Zdjęcie nr 12 powyżej przedstawia elewację zbiornika wody surowej widok od strony północnej i zachodniej.

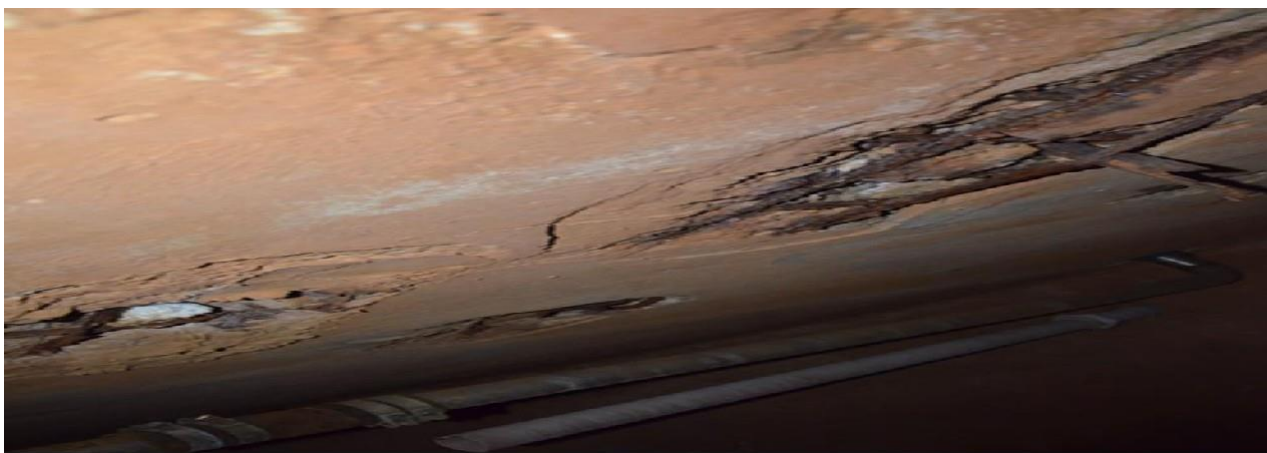


Zdjęcie nr 13 powyżej przedstawia elewację zbiornika wody surowej widok od strony wschodniej i południowej.

Zdjęcia 14 i 15 poniżej przedstawiają aktualny stan wnętrza zbiornika wody surowej – wnętrze komora żelbetowa p.p.t



Zdjęcie nr 14. Aktualny stan wnętrza zbiornika wody surowej – ściany komory żelbetowej p.p.t



*Zdjęcie nr 15 powyżej przedstawia aktualny stan wnętrza zbiornika wody surowej - strop podziemnej komory żelbetowej ze znacznymi ogniskami korozji w tym również z powierzchniami stropu, w której odpadła otulina i odsłoniła zbrojenie, które również jest znacznie skorodowane.*

Część nadziemna o konstrukcji murowej o średnicy wewnętrznej 3,75 m i wysokości pomieszczenia wewnętrznej ok. 2,82 m (rozbieżność od projektu pierwotnego z 1937 roku wynika z modernizacji tego obiektu w 1997 roku). Ściana grubości 40 cm mierzona w otworze drzwiowym. Okna 3 sztuki o średnicy 120 cm. Posadzka z płytek gresowych, ściany tynk cementowo wapienny. W otworze stropowym do części podziemnej otwór włazowy ok 55 cm x 55 cm. Dach stożkowy na konstrukcji drewnianej z ułożonymi na nim imitacjami dachówek z papy termozgrzewalnej. Dookoła dachu wykonana podbitka, przy której krawędzi po obwodzie zamontowana jest rynna z blachy ocynkowanej pomalowanej w kolorze brązowym DN 120 i rura spustowa DN 120. Ściany zewnętrzne ocieplone w górnej części od poziomu posadzki wewnątrz do poziomu stropu styropianem gr 10 cm + klej + tynk = 12 cm. W dolnej części ściany zewnętrznej od poziomu posadzki do poziomu terenu ocieplenie styropianem gr. 5 cm. Zbiornik wyposażony w podest o wymiarach 1,4 m długość i 1,2 m szerokość na wysokości ok. 80 cm od poziomu terenu z 3 schodami o szerokości 1,2 m, jako wejście na teren roboczy zbiornika. Konstrukcja pomostu, schodów i barierek: stal czarna, wypełnienie kratkami ocynkowanymi typu WEMA i zabezpieczona barierkami stalowymi.

#### Zestawienie powierzchni użytkowej:

- Kubatura część nadziemna: - 86,24 m<sup>3</sup>
- Powierzchnia zabudowy – 19,63 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia użytkowa część nadziemna - 11,04 m<sup>2</sup>
- Kubatura część podziemna: - 226,85 m<sup>3</sup>
- Powierzchnia zabudowy – 16,62 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia użytkowa część nadziemna - 9,08 m<sup>2</sup>

#### Komora Zasuw Główna – K1

Komora zasuw o wymiarach wewnętrznych 240 cm x 280 cm x 207 cm wysokość i wymiarach zewnętrznych 2,0 m x 3,30 m. Grubość stropu ok. 30 cm. Wysokość komina ok. 80 cm. Dno żelbetonowe nieregularne bardzo płytką studzienką odwodnieniową. Komorę Zasuw – K 1 – dno bardzo nierówne na całej powierzchni (brak jakiegokolwiek płaszczyzny) ściany, strop część wewnętrzna przedstawiają, stopnie zejściowe w przypadku tej komory są niebezpieczne do zejścia dla obsługi i prac serwisowych są odsunięte od ściany tylko ok. 10 cm (standardowo jest to ok. 25 cm) i za każdym razem można z nich po prostu spaść. Odcinek wodociągu w aktualnym pomieszczeniu technologicznym z wodą uzdatnioną wyjście na miasto – 2 kształtki w budynku technologicznym do Komory przelotowej K3 oraz w kierunku Komory K2 jest wykonany z kształtek żeliwnych jeszcze z 1937 roku – tak wykazywały znaki cechowe. Węzeł technologiczny w Komorze K1 jest pokryty dla utrzymania estetyki kolejnymi warstwami farb, również na połączeniach kołnierзовych i śrubunkach a to w przypadku awarii będzie dużym utrudnieniem do jej usunięcia zwłaszcza w warunkach bardzo trudnych i niespodziewanych, jakimi właśnie są awarie. Zdjęcia nr 7, 8 przedstawiają wyżej opisywaną Komorę Zasuw – K1. Zdjęcia 9 i 10 przedstawiają cechy własne na kształtkach, które potwierdzają ich wiek i lata, w których zostały wyprodukowane.





Zdjęcie nr 16 powyżej: Komora Zasuw – K1 - dno bardzo nierównomierne na całej powierzchni ( brak jakiejkolwiek płaszczyzny ) ściany, strop część wewnętrzna, stopnie zejściowe w przypadku tej komory są niebezpieczne do zejścia dla obsługi i prac serwisowych są odsunięte od ściany tylko ok. 10 cm przy standardowych jest to ok. 25 cm.



Zdjęcie nr 17 – powyżej przedstawia Komora Zasuw – K1 - Węzeł technologiczny w Komorze K1 jest pokryty dla utrzymania estetyki kolejnymi warstwami farb, również na połączeniach kołnierзовych i śrubunkach, co w przypadku awarii będzie dużym utrudnieniem do jej usunięcia zwłaszcza w warunkach bardzo trudnych i niespodziewanych, jakimi właśnie są awarie.



Zdjęcie 18 – powyżej przedstawia istniejący wodociąg DN 250 z żeliwa z 1937 roku, którego dwie pierwsze kształtki są jeszcze umiejscowione w budynku technologicznym. Następnie instalacja to przebiega przez K1 z rozdziałem do w kierunku K3 i dalej wodociągiem DN 250 do miasta z K1 jest również na trójniku rozdzielony do K2.





Zdjęcie 19 – powyżej przedstawia istniejący wodociąg DN 250 z żeliwa z 1937 roku którego dwie pierwsze kształtki są jeszcze umiejscowione w budynku technologicznym – widoczny cech własny rury z 1937 roku. Połączenie między tymi dwoma kształtkami na tzw. szlamunek tj. nabijany sznur łojowy a następnie konopny suchy. Po wykonaniu czynności związanych z ubijaniem sznura wykonywało się z gliny obwiednie po obwodzie rury a do góry pozostawiało się otwór do wypełnienia całości i uszczelnienia gorącym ołowiem, który po wystygnięciu tworzył trwałe uszczelnienie.

### **Komora Zasuw K2**

Komora zasuw z włączeniem rurociągu do płukania filtrów z zasilania z osiedla Przylesie wykonana, jako murowana o wymiarach wewnętrznych 245 cm x 200 cm x 207 cm wysokość ( ściany z cegły gr. 25 cm z licznymi przeciekami z uwagi na częściowo lub całkowicie wypłukane spoiny. Wymiary zewnętrzne 295 cm x 250. Grubość stropu ok. 30 cm. Wysokość komina ok. 80 cm. Dno betonowe o grubości w miejscu mierzenia ok 10 cm ze studzienką odwodnieniową w narożniku chłonna o wymiarach 40 x 40 x 10 cm głębokość. Komorę K-2 jej ściany z cegły oraz dno przedstawia n/w zdjęcia 20 i 21;



Zdjęcie nr 20 – powyżej – Wnętrze komory zasuw K-2 przedstawia otwór chłonny w dnie, przez który może nachodzić woda gruntowa. Powyższe rozwiązanie wypłukuje grunt pod dnem. Samo dno ma grubość mierzoną w tym miejscu ok. 12 cm. Ściany ceglane z widocznymi ubytkami w spoinach, które drenują wodę gruntową i opadają do wnętrza komory



Zdjęcie nr 21 – powyżej – Wnętrze komory zasuw K-2 przedstawia zastosowanie różnych materiałów instalacji technologicznej od rury PE z nieszczelnym przejściem przez ścianę w rurze osłonowej z PEHD; nowa zwężka z żeliwa oraz dalej są zamontowane stare kształtki z żeliwa jak w K-1.

### **Komora przelotowa – K3**



Istniejąca komora przelotowa na istniejącym wodociągu wody pitnej na miasto, która jest zlokalizowana za budynkiem trafostacji – kierunek północny ma wymiary zewnętrzne 5,40 długość x 2,40 szerokość przy ścianach poprzecznych i 3,40 szerokość na środku długości komory. Wymiary wewnętrzne 5,00 długość x 2,00 szerokość przy ścianach poprzecznych i 3,00 szerokość na środku długości komory oraz wysokość komory 3,00 m. Komora ma strop o grubości ok 20 cm. Na stropie wykonano warstwę nadbudowy stropu z dwóch warstw cegły pełnej położonej na papie i przykrytej 2 x papa na lepiku – grubość ok 17 cm. Nadbudowa miała służyć wyniesieniu stropu komory ponad teren. W załączeniu zdjęcie nr 22 przedstawiającą opisywaną nadbudowę stropu. Ściany wewnątrz komory K-3 żelbetowe w dobrym stanie technicznym. Strop żelbetowy w K-3 w złym stanie technicznym powyższe, co obrazują n/w zdjęcia 23 i 24.



Zdjęcie nr 22 powyżej – Nadbudowa stropu komory przelotowej K-3 wykonana z dwóch warstw cegły pełnej na zaprawie cementowo – wapiennej i pokryta warstwą papy na lepiku. Całość nadbudowy w złym stanie technicznym.



Zdjęcie nr 23 powyżej – Strop Komory przelotowej K-3 – w wyniku przecieków, występujących naprężeń oraz cykli zamarzania i odmarzania wody z przecieków w stropie powstały widoczne na zdjęciu punktowe odspojenia znacznych powierzchni stropu.



Zdjęcie nr 24 powyżej – Strop Komory przelotowej K-3 – w miejscu wjazdu technicznego do komory na styku strop wylewany na mokro a nadbudowa ceglana stropu.

Wykonana nadbudowa ceglana przykryta papą na lepiku przez upływ czasu a także samą konstrukcję takiego rozwiązania doprowadziła do sytuacji że liczne mniejsze i/lub większe pęknięcia spowodowały przedostanie się wody i jej podciąganie przez same cegły jak i przestrzeń pomiędzy pierwotnym stropem a tym nadbudowanym a to z kolei doprowadza do przecieków i destrukcji stropu. Widoczna znaczna korozja konstrukcji. Brak przytwierdzonej na stałe do ściany drabiny i/lub stopni zjazdowych do komory.

Przez środek komory przebiega rurociąg żeliwny DN 250 z 1937 roku łączony na tzw. sztamunek tj. nabijany sznur łojowy a następnie konopny suchy. Po wykonaniu czynności związanych z ubijaniem sznura wykonywało się z gliny obwiednie po obwodzie rury a do góry

pozostawiało się otwór do wypełnienia całości i uszczelnienia gorącym ołowiem, który po wystygnięciu tworzył trwale uszczelnienie. Poniżej na zdjęciu przedstawiono takie właśnie już dzisiaj historyczne połączenie, ale również na zdjęciu nr 25 jest widoczna znaczna korozja rurociągu z żeliwa z 1937 roku.



Zdjęcie nr 25 powyżej – Strop Komory przelotowej K-3 – przedstawia przebiegający w komorze rurociąg żeliwny DN 250 z 1937 roku z licznymi ogniskami korozji łączony na tzw. sztamunek tj. nabijany sznur łojowy a następnie konopny suchy.

Po wykonaniu czynności związanych z ubijaniem sznura wykonywało się z gliny obwiednie po obwodzie rury a do góry pozostawiało się otwór do wypełnienia całości i uszczelnienia gorącym ołowiem, który po wystygnięciu tworzył trwale uszczelnienie.

#### **Komora popłuczyn – K4**

Komora popłuczyn – powierzchnia zabudowy 10,08 m x 2,55 m = ok. 26 m<sup>2</sup>. Komora składa się z 2 wewnętrznych komór. Pierwsza komora o wymiarach 4,60 m x 2,05 m i wysokości 2,40 m. W komorze jest wydzielona ścianką o wysokości 50 cm i grubości 18 cm komora na część osadowa popłuczyn o wymiarach 1,40 x 2,05. Druga komora o wymiarach 4,75 m x 2,05 m i wysokości 2,40 m. Komorę popłuczyn należy poddać remontowi. Stan istniejący wnętrza komory przedstawiają zdjęcia nr 26,27,28.



Zdjęcie nr 26– powyżej – Zbiornik popłuczyn – K 4. Komora osadowa





Zdjęcie nr 27 – powyżej – Zbiornik popłuczyn – K 4. Komora przepływowa



Zdjęcie nr 28 – powyżej – Zbiornik popłuczyn – K 4. Komora odpływowa z której woda jest przepompowywana jest do stawu technologicznego.

#### **Szambobezodpływowe-KomoraK5**

Za budynkiem obecnym budynkiem agregatu prądotwórczego w kierunku południowym znajduje się szambo – K5 w formie zapuszczanych w ziemię kręgów o średnicy ok. 2,5 m i wysokości ok. 3 m z wylewanym na mokro dnem żelbetowym; przykryte płytą nastudzienną z otworem włazowym DN 600 typu ciężkiego D400. Pojemność całkowita szamba ok. 15 m<sup>3</sup>, pojemność użytkowa ok. 13 m<sup>3</sup>.



Zdjęcie nr 29 powyżej przedstawia lokalizację szamba bezodpływowego K5 – widoczny właz i kominiek wentylacyjny.

#### **Neutralizator ścieków z pomieszczenia dezynfekanta**

W stanie istniejącym ścieki z pomieszczenia dezynfekanta włączone są do kanalizacji sanitarnej poprzez pokazaną na zdjęciach 30 i 31 studzienkę kanalizacyjną o średnicy DN 1200



Zdjęcie nr 30 – powyżej widniej studzienka kanalizacyjna z odprowadzeniem ścieków z chlorowni włączona do kanalizacji sanitarnej – widok zewnętrzny.



Zdjęcie nr 31 – powyżej studzienka kanalizacyjna z odprowadzeniem ścieków z chlorowni włączona do kanalizacji sanitarnej – widok wewnętrzny – w studzience do wysokości kiny zalega osad, który powoduje brak drożności i zapiaszczenie dalszego odcinka kanalizacji. Widoczny wylot ze studzienki jest praktycznie cały wypełniony osadem.

### **Staw technologiczny**

Staw technologiczny – na podstawie opisu z operatu wodnoprawnego jest to staw ziemny o wymiarach 20 m x 45 m i głębokości od kilkudziesięciu centymetrów do maksymalnie 1,5 m, wykonany w podłożu naturalnym, tj. marglu. Staw jest pokryty roślinnością trawiastą na skarpach oraz podlega naturalnemu zarastaniu przez rośliny wodolubne tj. kotewka, kaczeniec, grzybień, palki szerokolistne i inne rośliny. W ramach utrzymania stawu wykonuje się koszenie skarp oraz usuwanie roślin wodolubnych tak aby utrzymać staw w dobrym stanie. Do stawu są odprowadzane wody popłuczne z komory popłuczyn. Podlegają one naturalnym procesom odparowywania i wsiąkania w warstwę przepuszczalną – narzut kamienny, piaski gruboziarniste i żwiry, którym wyłożony jest grunt rodzimy – margiel. Taka konstrukcja stawu technologicznego zapewnia wystarczającą przepuszczalność w grunt (na poziomie ok. 5 x 10<sup>-4</sup> m/s) oraz co najważniejsze – chroni wody gruntowe oraz podziemne przed potencjalnymi zanieczyszczeniami. Staw posiada schody zejściowe do stawu – obecnie zniszczone oraz wlot do stawu rurociągiem dn 200 z komory popłuczyn

W południowej części stawu w obrębie skarpy stawu rosną n/w drzewa:

- Olcha pozycja 54 inwentaryzacja zieleni – 125 cm w obwodzie
- Olcha pozycja 55 inwentaryzacja zieleni – 46 cm w obwodzie
- Olcha pozycja 56 inwentaryzacja zieleni – 41 cm w obwodzie
- Olcha pozycja 57 inwentaryzacja zieleni – 34 cm w obwodzie
- Olcha pozycja 58 inwentaryzacja zieleni – 175 cm w obwodzie
- Olcha pozycja 59 inwentaryzacja zieleni – 110 cm w obwodzie



- Olcha pozycja 60 inwentaryzacja zieleni – 115 cm w obwodzie



Zdjęcie nr 32 powyżej przedstawia widok na staw technologiczny od strony północnej.

#### 13.4. Zasilanie energetyczne i AKPIA dla terenu SUW – stan istniejący

Zasilanie w energię elektryczną Zakładu Ujęcia Wody Chełm Trubaków zrealizowane jest za pomocą transformatora o mocy 400 kVA, zasilanego linią 15 kV Chełm Południe - Trubaków. Transformator wraz z rozdzielnicami 15 kV i RGII 0,4 kV zabudowany jest w budynku stacji trafo, który przedstawia zdjęcie nr 33.



Zdjęcie nr 33 powyżej przedstawia budynek stacji trafo drzwi po lewej stronie wejście do pomieszczenia komory nn – własność Zamawiającego. Drzwi / wrota środkowe – komora 15/0,4 kV – własność PGE; drzwi z prawej strony komora SN – własność PGE.

Budynek stacji trafo stoi na terenie SUW Trubaków. Przyjęto, że linia zasilająca 15 kV i transformator 400 kV, które to instalacje są własnością operatora PGE; są w dobrym stanie technicznym i wystarczą do zasilania całego obiektu.

Przyłącze elektryczne zostało zaprojektowane na moc umowną 100 kW i moc przyłączeniową 260 kW. Przy założeniu  $\tan \phi = 0,4$  przyjęto współczynnik pewności zasilania równy 1.

Roczna wielkość zużycia energii elektrycznej wynosi 199 106 kWh.

Obsługującym świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej jest PGE Dystrybucja S.A. w Zamościu.

Zestawienie aktualnie zużywanej energii na potrzeby SUW:

- 2020 r. – 218 846 kWh
- 2021 r. – 222 942 kWh
- 2022 r. – 238 223 kWh
- 2023 r. – 199 106 kWh (montaż instalacji PV 50kW)

#### Trafo Stacja 15 / 0,4 kV K – 3

Budynek stacji trafo zbudowany jest z trzech pomieszczeń:

- pomieszczenia rozdzielni 15 kV – które jest własnością operatora PGE
- pomieszczenia transformatora olejowego 400 kV - które jest własnością operatora PGE
- pomieszczenia rozdzielni NN RGII – które jest własnością Zamawiającego MPKG

#### Rozdzielnice RGII i RG 0,4 kV

W wewnętrznym systemie zasilania NN są zabudowane dwie rozdzielnice: RG II i RG 0,4 kV. Zasilanie rozdzielnic technologicznej RG 0,4

kV NN SUW Trubaków realizowane jest z pola odpływowego rozdzielnic RGII 0,4kV stacji transformatorowej zabudowanej w budynku stacji trafo. Natomiast rozdzielnica RG 0,4 kV stoi w budynku technologicznym.

Połączenie pomiędzy rozdzielnicami RG 0,4 kV NN a RGII wykonane jest za pomocą kabla YAKY4x120 mm<sup>2</sup>.. Pomiar energii zamontowano w szafie RGII 0,4 kV.

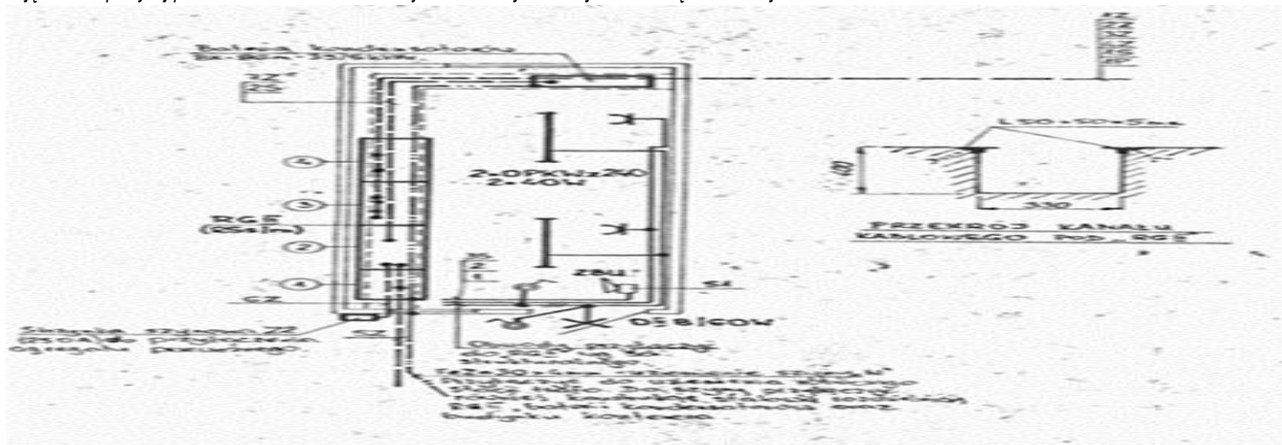
### **Rozdzielnice RGII:**

Rozdzielnice RGII zbudowaną w budynku stacji trafo w pomieszczeniu, które jest własnością Zamawiającego MPGK w Chelmie przedstawiają zdjęcia 22,23,24 i 25. Rozdzielnica RGII składa się z następujących pól:

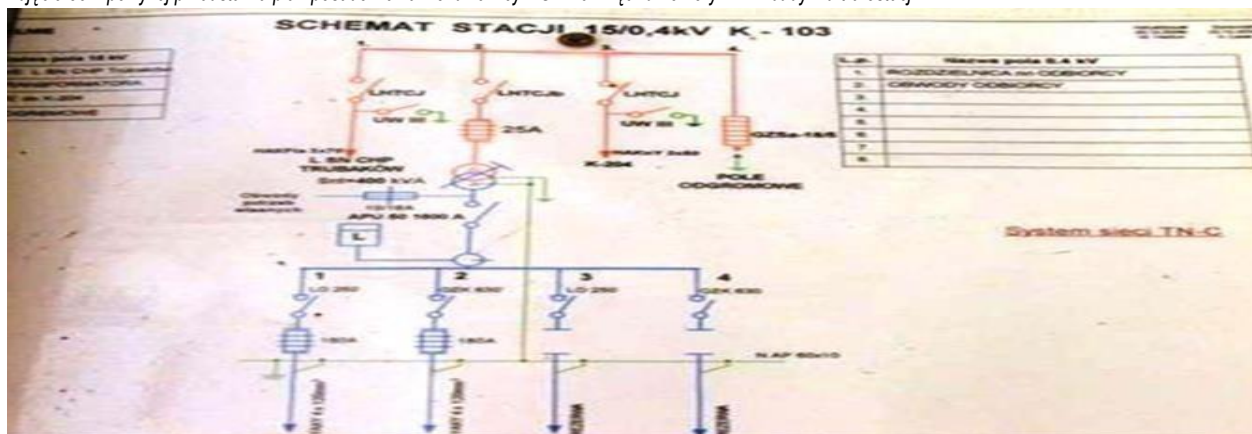
- Pole zasilającego – zasilanie 0,4 kV z transformatora
- Pole 1 – pomiarowe i rozliczeniowe, układ liczników energii wraz z radiową transmisją danych do odczytów.
- Pole 2 – zasilanie z agregatu, bateria kondensatorów
- Pole 3 - odpływowe – dwa kable zasilające studnie nr 11 i nr 12.
- Pole 4 - odpływowe – dwa kable zasilające studnie nr 13 i nr 14.



Zdjęcie 34 – powyżej przedstawia widok Rozdzielnicy RGII w budynku stacji trafo – wnętrze komory rozdzielni nn



Zdjęcie 35 – powyżej przedstawia plan posadowienia Rozdzielnicy RGII we wnętrzu komory nn w budynku trafostacji.





Zdjęcie 36 – powyżej przedstawia schemat Rozdzielnic RGII we wnętrzu komory nn w budynku stacji trafo.



Zdjęcie 37 – powyżej przedstawia pole pomiarowe w Rozdzielnic RGII we wnętrzu komory nn w budynku stacji trafo.

### **Rozdzielnica RG 0,4kV**

Rozdzielnicę zabudowaną w budynku wodociągowym - technologicznym przedstawia zdjęcie 38 poniżej



Zdjęcie nr 38 powyżej przedstawia widok rozdzielnic RG 0,4kV zabudowanej w pomieszczeniu rozdzielni w budynku wodociągowym – technologicznym.

Rozdzielnica jest zestawiona z niżej wymienionych pól:

Pole 1 – pole potrzeb własnych:

- oświetlenie terenu,
- pompa ściekowa,
- pompa stew, transformator 24 V,
- sterowanie oświetleniem zewnętrznym,
- zasilanie gniazd 24 V,
- zasilanie gniazd 400V, 230V
- prężarka

Pole 2 – pole zasilania z agregatu, potrzeb własnych:

- warsztat
- magazyn
- dmuchawa Nr. 11
- odpływ - pompa głębinowa nr 1
- odpływ - pompa głębinowa nr 3

Pole 3 – pole łącznika sekcyjnego, odpływ – pompa głębinowa nr. 1.

Pole 4 – pole przełączania zasilania sieć lub agregat.

Pole 5 – pole zasilania pomp sieciowych Grundfos,

- odpływ - pompa głębinowa nr 2
- odpływ - pompa głębinowa nr 10
- odpływ - pompa głębinowa nr 8

Pole 6 – pole odpływu – pompa ściekowa, potrzeby własne:

- szatnie
- wc
- wentylatory
- oświetlenie pomieszczeń
- inne pomieszczenia socjalne
- sterownik SUW, pomiary, wodomierze, oświetlenie awaryjne

### 13.5. Sterowanie i monitoring obiektu

Istniejący system sterowania oparty jest na pracy sterownika VersaMAX w następującej konfiguracji: 16 DO przekaźnikowe, 32 DI cyfrowe, 8 AI. Program sterownika steruje procesem filtracji oraz załączania pomp głębinowych.

Dodatkowo w skład systemu sterowania wchodzi program wizualizacji procesów technologicznych InTouch 8.0 PL firmy Wonderware zainstalowany na komputerze HP z monitorem 19 cal.

Wizualizacja posiada wiele ekranów synoptycznych, między innymi:

- Ekran studni głębinowych
- Ekran wykresów historycznych i trendów bieżących
- Ekran filtrów
- Ekran pomp II st.
- Ekran alarmów

Aktualny opis systemu sterowania SUW Trubaków zaprezentowano w istniejącej dokumentacji – Instrukcji oprogramowania do wizualizacji i sterowania ujęciem wody – Załącznik nr 11.

### 13.6. Studnie 1A, 2A, 3A, 8, 10, 11, 12, 13, 14

#### **S 1A – STUDNIA NR 1A**

##### **Położenie Studni:**

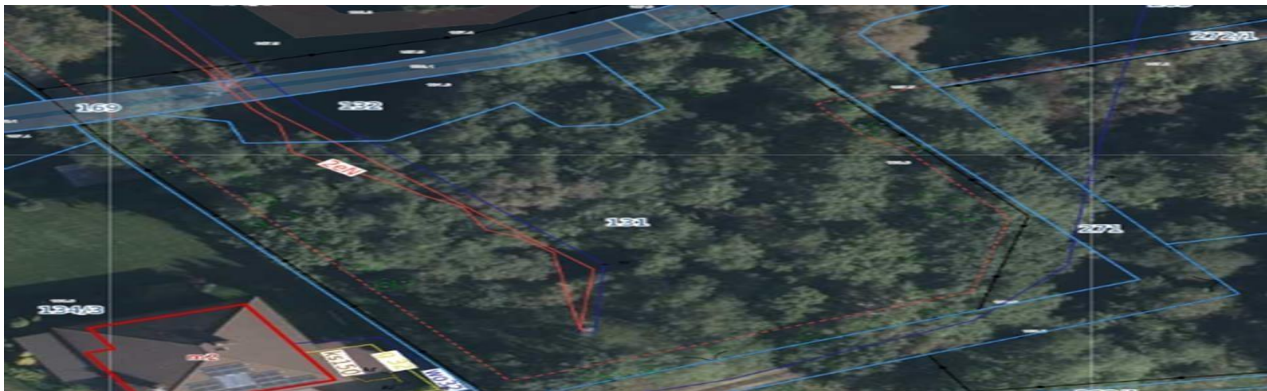
- Układ WGS-84 -  $\Phi = 51^{\circ}07'51,8''$  N;  $\lambda = 23^{\circ}26'54,2''$  E
- Układ 2000 -X= 5680361, Y=6881234

##### **Informacje o działce, właścicielu i /lub władającym działką:**

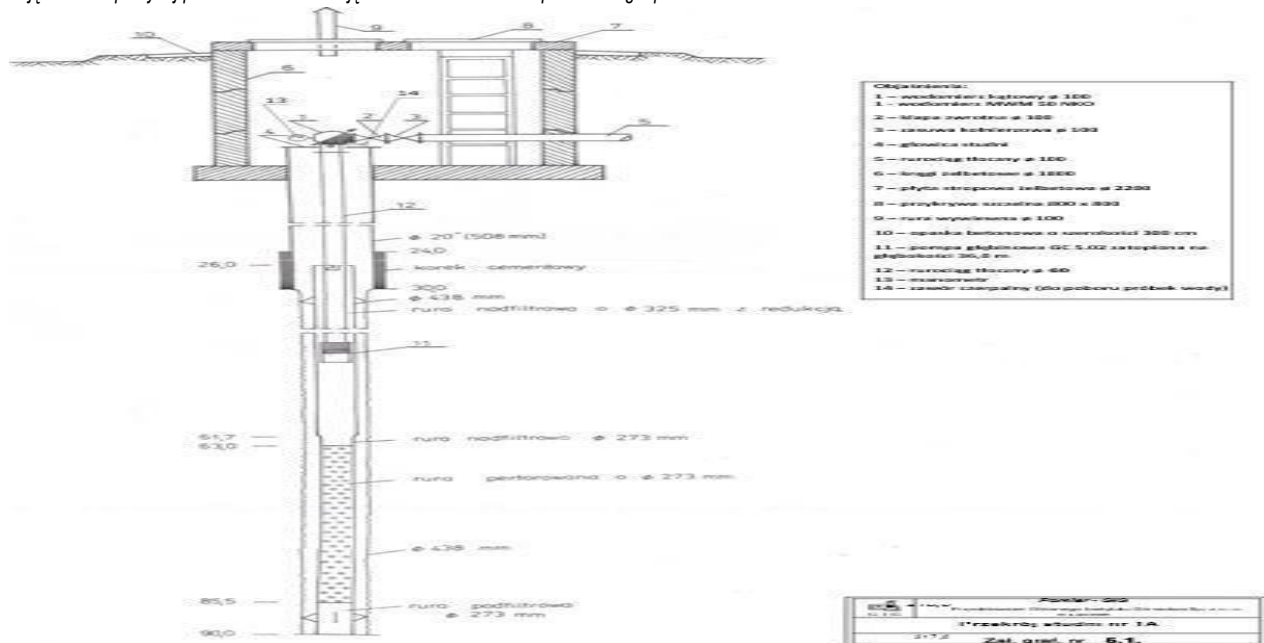
- Nr działki 131;
- Obręb 20 M. Chełm,
- Jednostka ewidencyjna: 066201\_1; M. Chełm
- Właściciel, władający: Własność Skarbu Państwa/ Użytkowanie wieczyste/ Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57,

Studnia nr 1A - wykonana została w 1984 r. przez Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie Zakład w Lublinie. Głębokość studni wynosi 90 m p.p.t.; zarurowanie otworu  $\varnothing$  508 mm do głębokości 30 m p.p.t.; filtr z rur stalowych  $\varnothing$  273 mm; obudowa z kręgów żelbetowych  $\varnothing$  1800 mm. Wydajność eksploatacyjna z okresu budowy studni wyniosła  $Q = 25$  m<sup>3</sup>/h, natomiast zatwierdzone zasoby eksploatacyjne  $Q = 12$  m<sup>3</sup>/h. Zatopiona pompa głębinowa typu GC. 5.02 o mocy silnika 4,5 kW, na głębokość 36 m p.p.t. Powierzchnia działki 0,2609 ha. Studnia 1 A jest eksploatowana.

*Zdjęcie nr 39 poniżej przedstawia lokalizację i PZT Studni - S1A a rysunek nr 1 poniżej przedstawia przekrój przez studnię S1A na podstawie OW.*



Zdjęcie nr 39 powyżej przedstawia lokalizację i PZT Studni - S1A na podstawie geoportalu.



Rysunek nr 1 powyżej przedstawia przekrój przez studnię 1A przedstawia – na podstawie OW

## S 2A – STUDNIA NR 2A

### Położenie Studni:

- Układ WGS-84 -  $\Phi = 51^{\circ}07'55,6''$  N;  $\lambda = 23^{\circ}26'41,4''$  E
- Układ 2000 - X=5680460, Y=6880977

### Informacje o działce, właścicielu i /lub władającym działką:

- Nr działki 106/3;
- Obręb 20 M. Chełm,
- Jednostka ewidencyjna: 066201\_1; M. Chełm
- Właściciel, władający: Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełm

Studnia nr 2A - wykonana została w 1983 r. przez Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie Zakład w Lublinie. Głębokość studni wynosi 130 m p.p.t.; zarurowanie otworu 508 mm do głębokości 24,5 m p.p.t.; filtr z rur stalowych  $\varnothing$  325 mm; obudowa z kręgów żelbetowych  $\varnothing$  1800 mm. Wydajność eksploatacyjna z okresu budowy studni wyniosła  $Q = 65$  m<sup>3</sup>/h, natomiast zatwierdzone zasoby eksploatacyjne  $Q = 46$  m<sup>3</sup>/h. Zatopiona pompa głębinowa typu GCA 5-A2 o mocy silnika 7,5 kW na głębokości 48,3 m p.p.t. Powierzchnia działki 2,3438 ha. Studnia 2A jest eksploatowana.

PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY DLA ZADANIA  
„MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW”

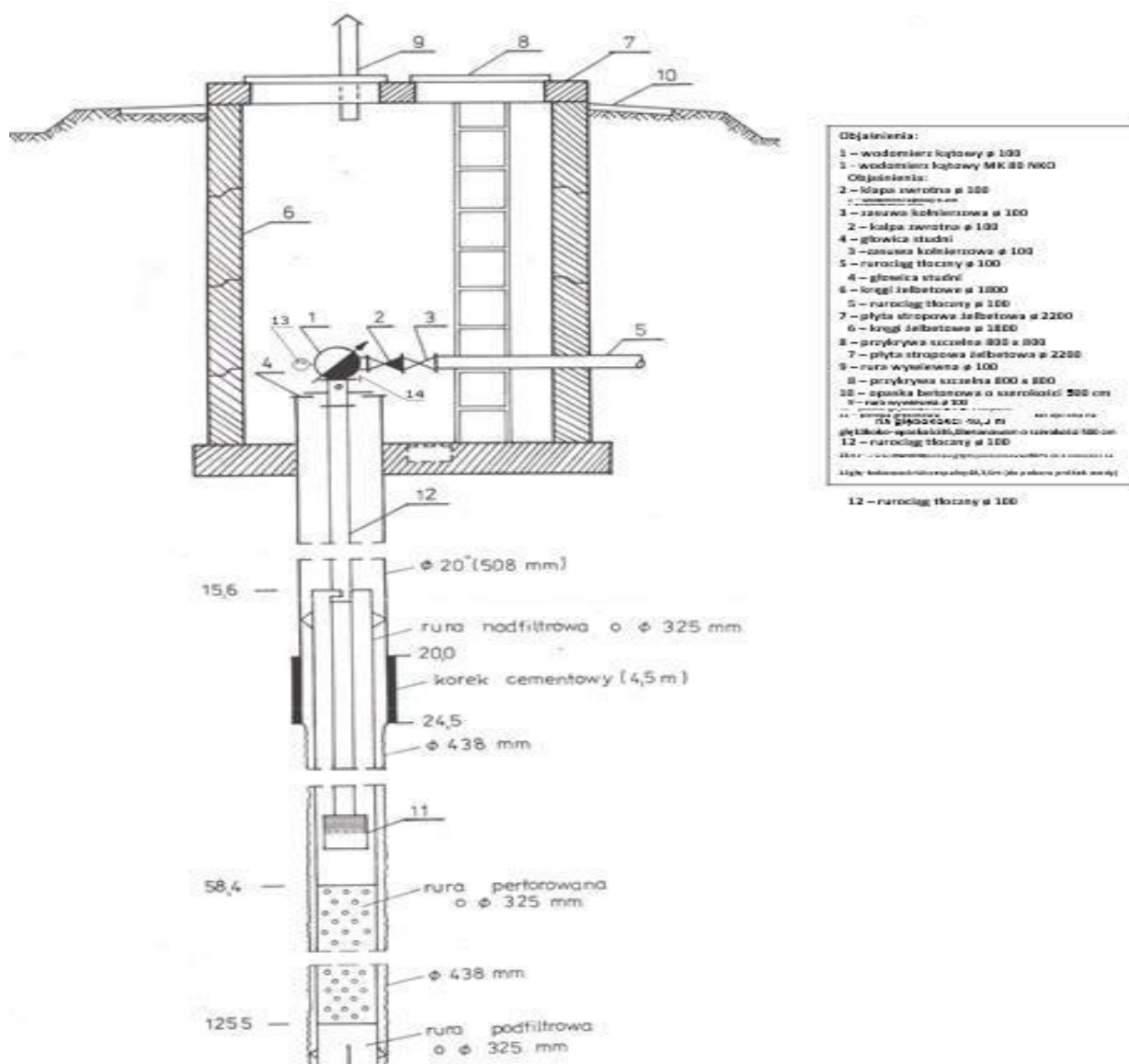


Zdjęcie nr 40 powyżej przedstawia lokalizację i PZT całej działki 106/3 SUW Trubaków i Studni - S1A na podstawie geoportalu.



Zdjęcie nr 41 powyżej przedstawia lokalizację i PZT Studni – S2A na działce 106/3 na podstawie geoportalu.





Rysunek nr 2 powyżej przedstawia przekrój przez studnię 2A przedstawia – na podstawie OW

### S 3A – STUDNIA NR 3A

#### Położenie Studni:

- Układ WGS-84 -  $\phi = 51^{\circ}07'52,7''$  N;  $\lambda = 23^{\circ}26'35,8''$  E
- Układ 2000 - X=5680362; Y=6880875

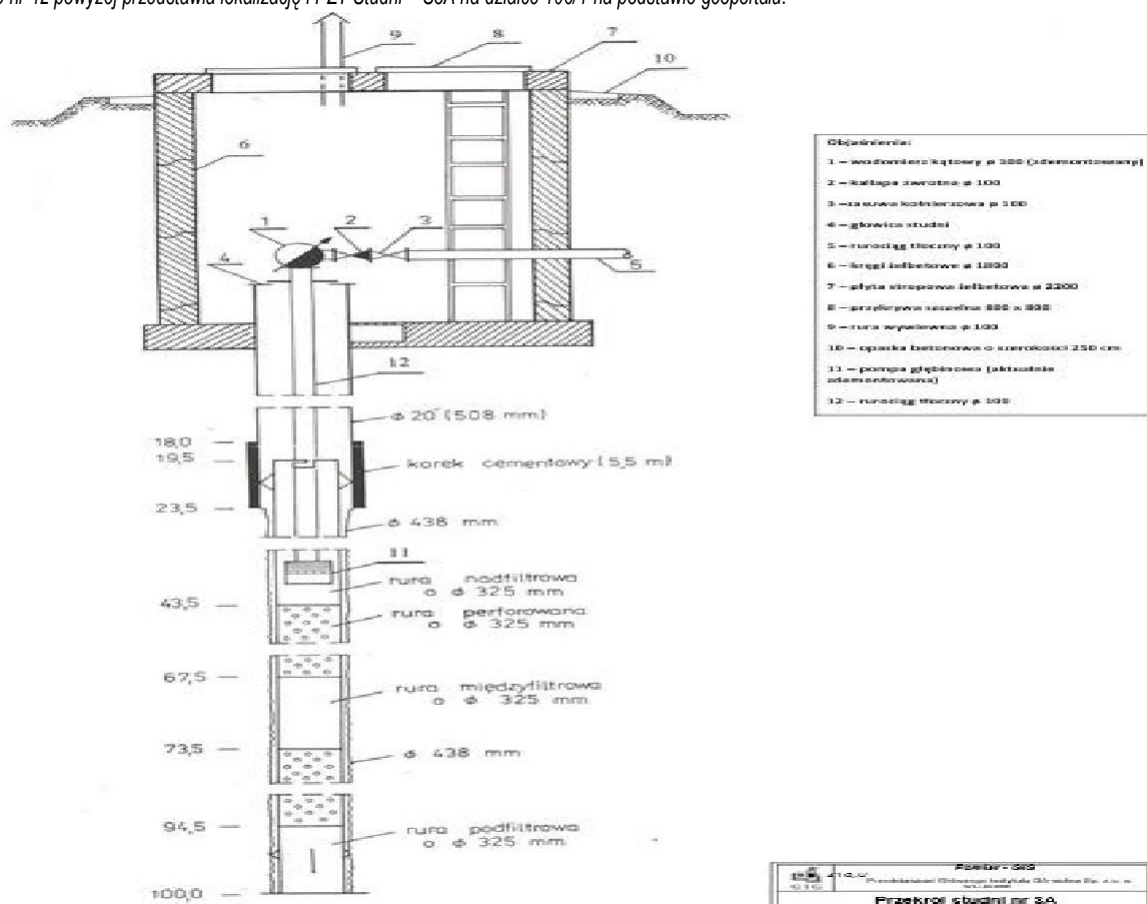
#### Informacje o działce, właścicielu i /lub władającym działką:

- Nr działki 106/1;
- Obręb 20 M. Chełm,
- Jednostka ewidencyjna: 066201\_1; M. Chełm
- Właściciel, władający: Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełm

Studnia nr 3A - wykonana została w 1979 r. przez Zakład Robót Wiertniczych i Górniczych w Lublinie. Głębokość studni wynosi 100 m p.p.t.; zarurowanie otworu 508 mm do głębokości 23,5 m p.p.t.; filtr z rur stalowych ø 325 mm; obudowa z kręgów żelbetowych ø 1800 mm. Wydajność eksploatacyjna z okresu budowy studni wyniosła  $Q = 123$  m<sup>3</sup>/h, natomiast zatwierdzone zasoby eksploatacyjne  $Q = 42$  m<sup>3</sup>/h. Brak aktualnie zatopionej pompy. Powierzchnia działki 0,5169 ha. Studnia 3A aktualnie nie jest eksploatowana.



Zdjęcie nr 42 powyżej przedstawia lokalizację i PZT Studni – S3A na działce 106/1 na podstawie geoportalu.



Rysunek nr 3 powyżej przedstawia przekrój przez studnię 3A przedstawia – na podstawie OW

## S 8 – STUDNIA NR 8

### Położenie Studni:

- Układ WGS-84 -  $\Phi = 51^{\circ}07'58,0''$  N;  $\lambda = 23^{\circ}26'40,7''$  E
- Układ 2000 - X=5680533; Y=6880958

### Informacje o działce , właścicielu i /lub władającym działką:

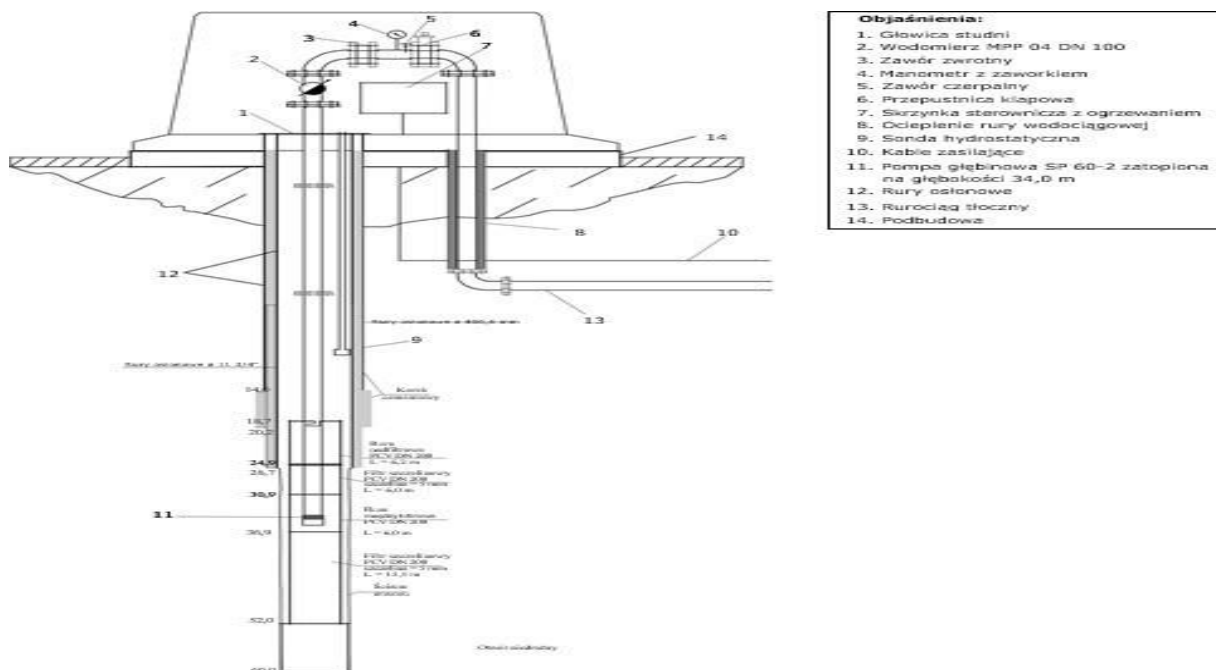
- Nr działki 101/6;
- Obręb 20 M. Chełm,
- Jednostka ewidencyjna: 066201\_1; M. Chełm
- Właściciel, władający: Własność Skarbu Państwa/ Użytkowanie wieczyste/ Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp.

z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełm

Studnia nr 8 - wykonana została w 1971 r. przez przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne w Warszawie. Pierwotnie, głębokość studni wynosiła 60 m p.p.t.; zarurowanie otworu 406 mm do głębokości 20,2 m p.p.t.; filtr z rur stalowych  $\varnothing$  325 mm; obudowa z kręgów żelbetowych  $\varnothing$  1800 mm. Wydajność eksploatacyjna z okresu budowy studni wyniosła  $Q = 90 \text{ m}^3/\text{h}$ , natomiast zatwierdzone zasoby eksploatacyjne  $Q = 65 \text{ m}^3/\text{h}$ . W okresie marzec - październik 2018 przeprowadzono zabieg renowacji studni, po którym zmieniła się konstrukcja studni: dodatkowa kolumna rur stalowych o średnicy 11 3/4" (średnica wew. 280 mm), kolumna filtrowa z rur PVC typu GWE DN 200 o łącznej długości 33,3 m z 6 metrowym odcinkiem rury międzyfiltrowej. Zmiana dotyczyła też obudowy studziennej, którą wykonano jako obudowa nadziemna - wykonana jest w całości laminatów poliestrowo-szkłanych (obudowa Water Line). Aktualnie zatopiona pompa głębinowa typu SP 60-2 o mocy silnika 4 kW na głębokości 34 m p.p.t. Powierzchnia działki 0,4 ha



Zdjęcie nr 43 powyżej przedstawia lokalizację i PZT Studni – S8 na działce 101/6 na podstawie geoportalu.



Rysunek nr 4 powyżej przedstawia przekrój przez studnię 8 – na podstawie OW

## S 10 – STUDNIA NR 10

### Położenie Studni:

- Układ WGS-84 -  $\Phi = 51^{\circ}07'57,1'' \text{ N}$ ;  $\lambda = 23^{\circ}26'58,6'' \text{ E}$
- Układ 2000 -  $X=5680531$ ;  $Y=6881307$

### Informacje o działce, właścicielu i /lub władającym działką:

- Nr działki 427;
- Obręb 20 M. Chełm,
- Jednostka ewidencyjna: 066201\_1; M. Chełm

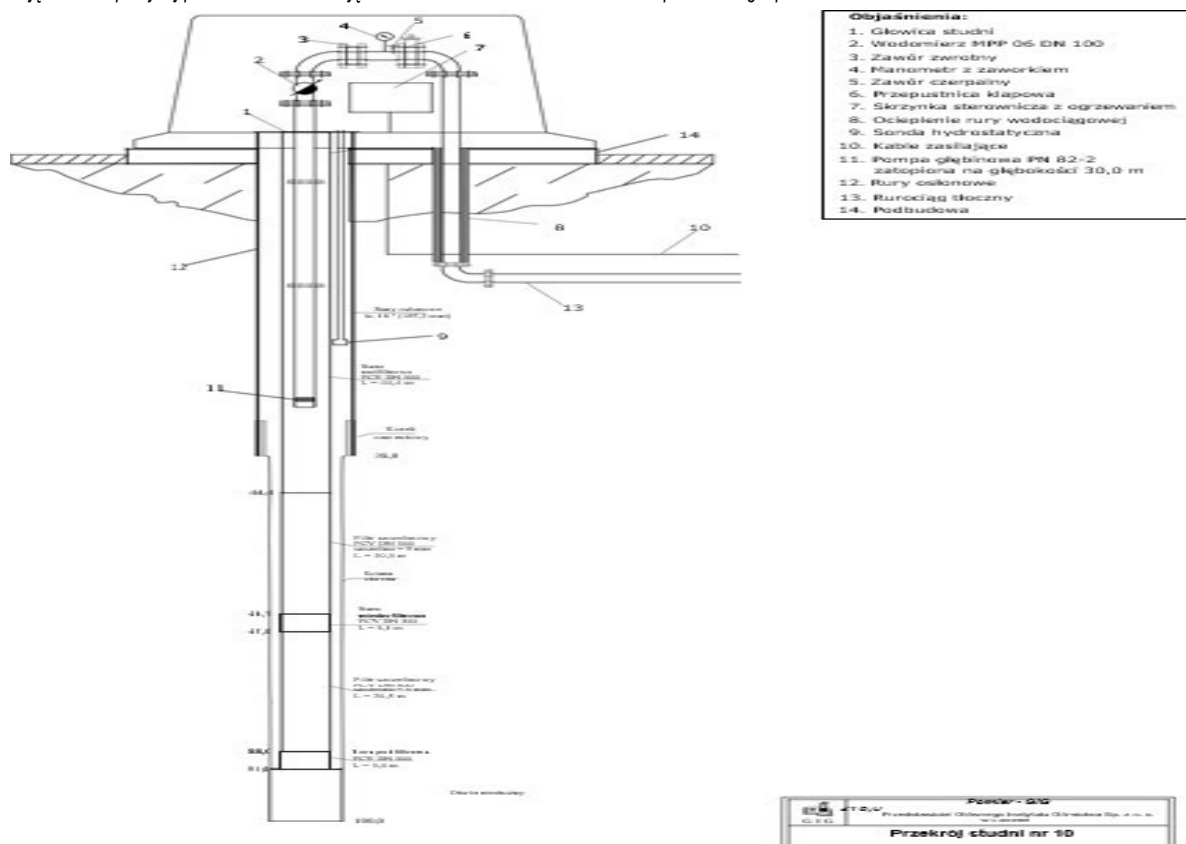


- Właściciel, władający: Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełm

Studnia nr 10 - wykonana została w 1976 r. przez Kombinat Geologiczny Północ Oddział Robót Wiertniczych w Lublinie. Pierwotnie, głębokość studni wynosiła 100 m p.p.t.; zarurowanie otworu  $\varnothing$  457 mm do głębokości 38,0 m p.p.t.; filtr z rur stalowych  $\varnothing$  356 mm; obudowa z kręgów żelbetowych  $\varnothing$  1800 mm. Wydajność eksploatacyjna z okresu budowy studni wyniosła  $Q = 70 \text{ m}^3/\text{h}$ , natomiast zatwierdzone zasoby eksploatacyjne  $Q = 70 \text{ m}^3/\text{h}$ . W okresie marzec - październik 2018 przeprowadzono zabieg renowacji studni, po którym zmieniła się konstrukcja studni: wprowadzono kolumnę filtrową z rur PVC typu GWE DN 300 o łącznej długości 91,0 m z 3,1 metrowym odcinkiem rury międzyfiltrowej. Zmiana dotyczyła też obudowy studziennej, którą wykonano, jako obudowa nadziemna - wykonana jest w całości z laminatów poliestrowo-szkłanych (obudowa Water Line). Aktualnie zatopiona pompa głębinowa typu PN 82-2A o mocy silnika 9,2 kW na głębokości 30 m p.p.t. Powierzchnia działki 0,0383 ha. Studnia jest eksploatowana.



Zdjęcie nr 44 powyżej przedstawia lokalizację i PZT Studni – S10 na działce 427 na podstawie geoportalu.



Rysunek nr 5 powyżej przedstawia przekrój przez studnię 10 – na podstawie OW



## S 11 – STUDNIA NR 11

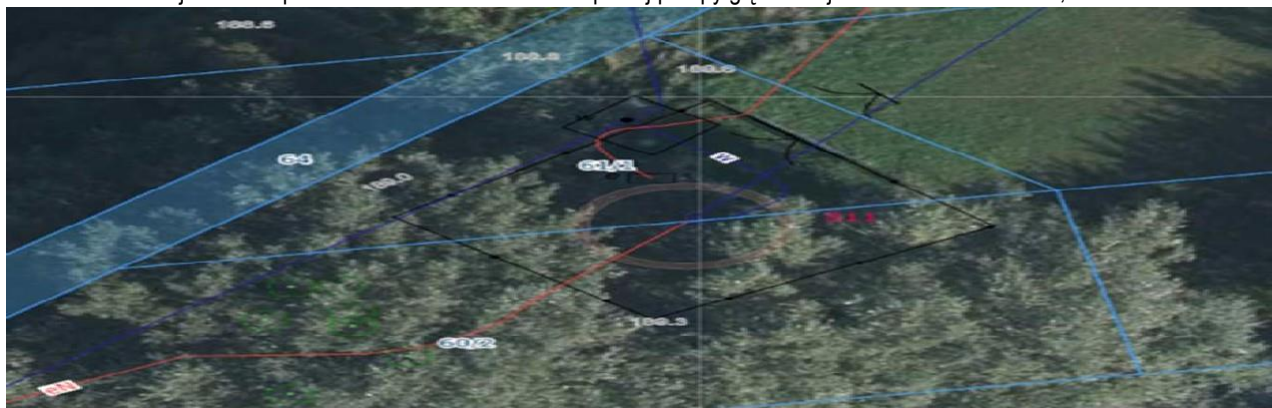
### Położenie Studni:

- Układ WGS-84 -  $\phi = \phi = 51^{\circ}07'48,9''$  N;  $\lambda = 23^{\circ}26'32,9''$  E
- Układ 2000 - X=5680241, Y=6880827

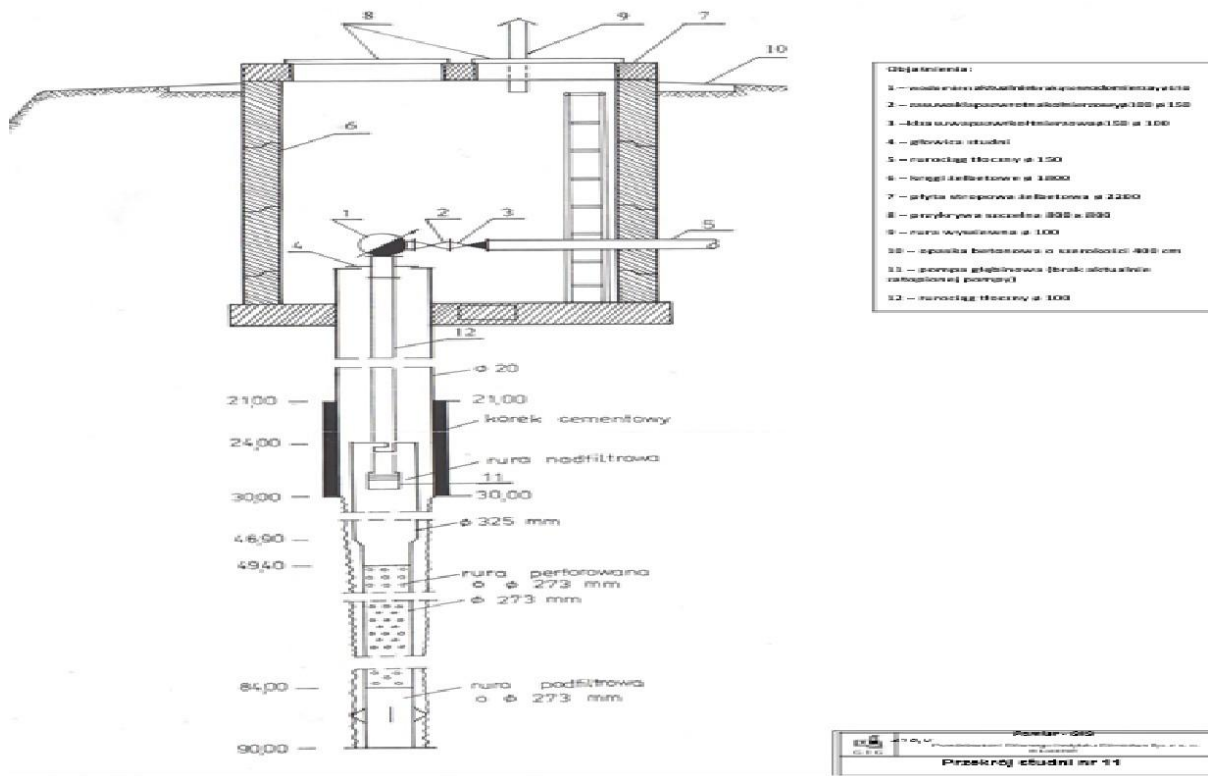
### Informacje o działce, właścicielu i /lub władającym działką:

- Nr działki 61/1;
- Obręb 20 M. Chełm,
- Jednostka ewidencyjna: 066201\_1; M. Chełm
- Właściciel, władający: Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełm

Studnia nr 11 - wykonana została w 1984 r. przez Zakład Robót Wiertniczych i Górniczych w Lublinie. Głębokość studni wynosi 90 m p.p.t.; zarurowanie otworu  $\phi$  508 mm do głębokości 30,0 m p.p.t.; filtr z rur stalowych  $\phi$  273 mm; obudowa z kręgów żelbetowych  $\phi$  1800 mm. Wydajność eksploatacyjna z okresu budowy studni wyniosła  $Q = 40$  m<sup>3</sup>/h, natomiast zatwierdzone zasoby eksploatacyjne  $Q = 38$  m<sup>3</sup>/h. Studnia aktualnie jest nieeksploatowana. Brak aktualnie zatopionej pompy głębinowej. Powierzchnia działki 0,0222 ha.



Zdjęcie nr 45 powyżej przedstawia lokalizację i PZT Studni – S11 na działce 61/1 na podstawie geoportalu.



Rysunek nr 6 powyżej przedstawia przekrój przez studnię 11 - na podstawie OW

## S 12 – STUDNIA NR 12

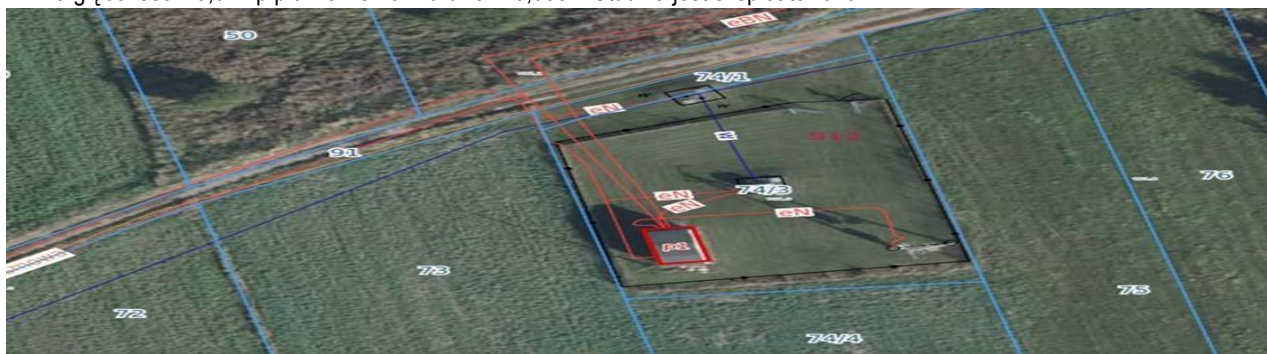
### Położenie Studni:

- Układ WGS-84 -  $\phi = 51^{\circ}07'42,0''$  N;  $\lambda = 23^{\circ}26'27,6''$  E
- Układ 2000 - X=5680020; Y=6880740

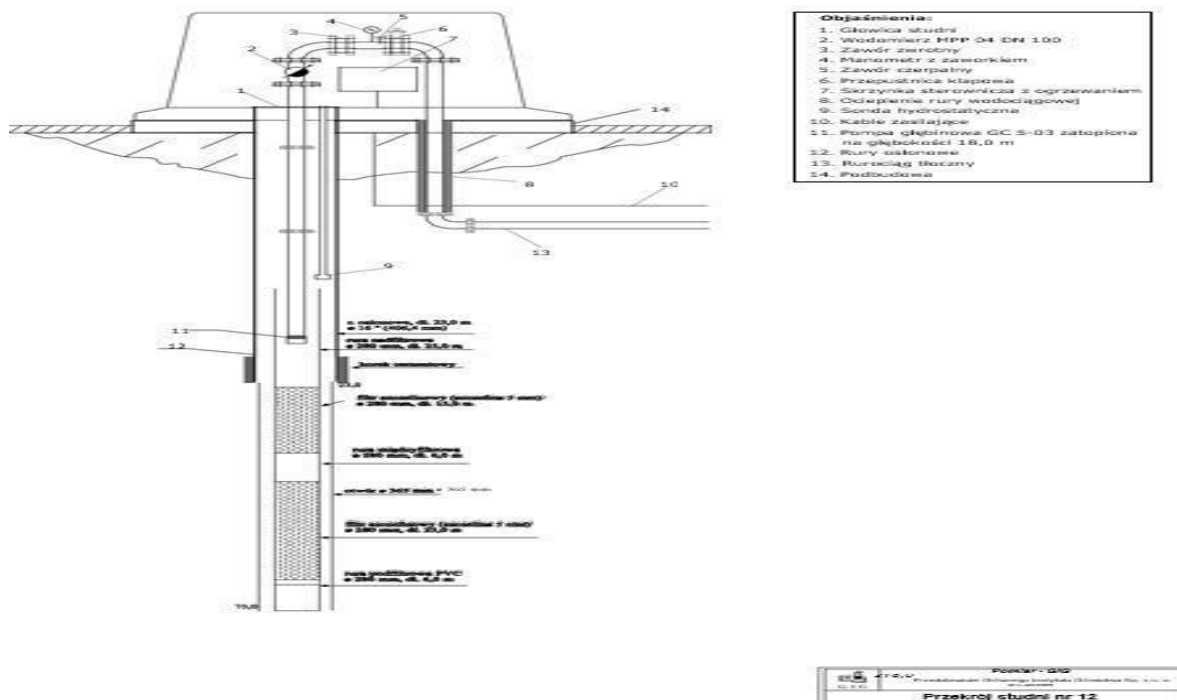
### Informacje o działce, właścicielu i /lub władającym działką:

- Nr działki 74/3;
- Obręb 20 M. Chelm,
- Jednostka ewidencyjna: 066201\_1; M. Chelm
- Właściciel, władający: Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chelm

Studnia nr 12 - wykonana została w 1991 r. przez Perwig – Hydrolub S.A. w Lublinie. Głębokość studni wynosi 75 m p.p.t.; Przed rekonstrukcją zarurowanie otworu  $\varnothing 406,4$  mm do głębokości 23,0 m p.p.t.; filtr z rur blaszanych „łódzki”  $\varnothing 273$  mm; obudowa żelbetowa o wymiarach 2,5 x 2,5 x 3,5 m. Wydajność eksploatacyjna z okresu budowy studni wyniosła  $Q = 90$  m<sup>3</sup>/h, natomiast zatwierdzone zasoby eksploatacyjne  $Q = 75$  m<sup>3</sup>/h. W okresie czerwiec - maj 2017 r. przeprowadzono zabieg renowacji studni, po którym zmieniła się konstrukcja studni: zabudowano kolumnę filtrową z rur PVC  $\varnothing 280$  mm ( $\varnothing$  wew. 250 mm) szczeliny 5 mm o łącznej długości 75,0 m z 6,0 metrowym odcinkiem rury międzyfiltrowej. Zmiana dotyczyła też obudowy studziennej, którą wykonano jako obudowa nadziemna - wykonana jest w całości z laminatów poliestrowo-szkłanych (obudowa Water Line). Aktualnie zatopiona pompa głębinowa typu GC 5-03 o mocy silnika 11 kW na głębokości 18,0 m p.p.t. Powierzchnia działki 0,0852. Studnia jest eksploatowana.



Zdjęcie nr 46 powyżej przedstawia lokalizację i PZT Studni – 12 na działce 74/3 na podstawie geoportalu.



Rysunek nr 7 powyżej przedstawia przekrój przez studnię 12 - na podstawie OW

### S 13 – STUDNIA NR 13

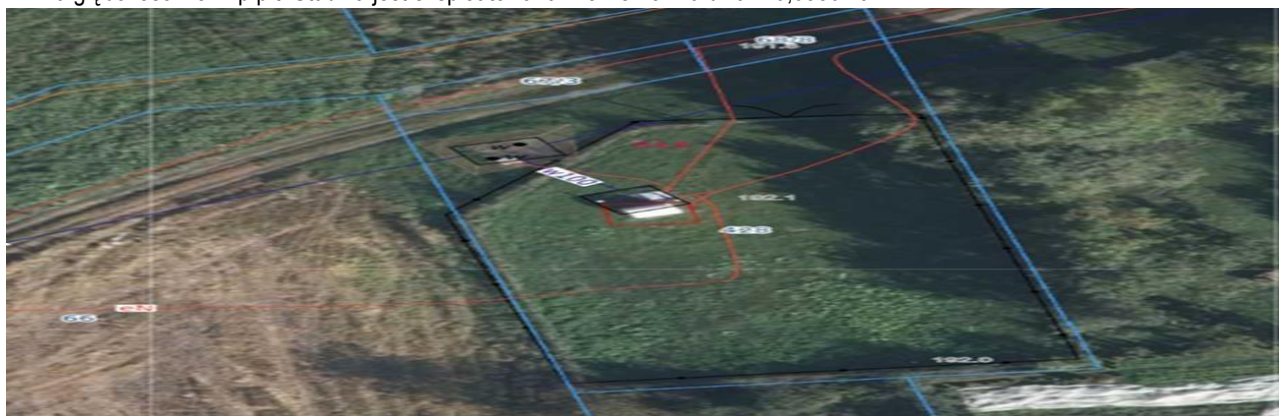
#### Położenie Studni:

- Układ WGS-84 -  $\phi = 51^{\circ}07'38,9''$  N;  $\lambda = 23^{\circ}26'20,6''$  E
- Układ 2000 - X=5679914; Y=6880611

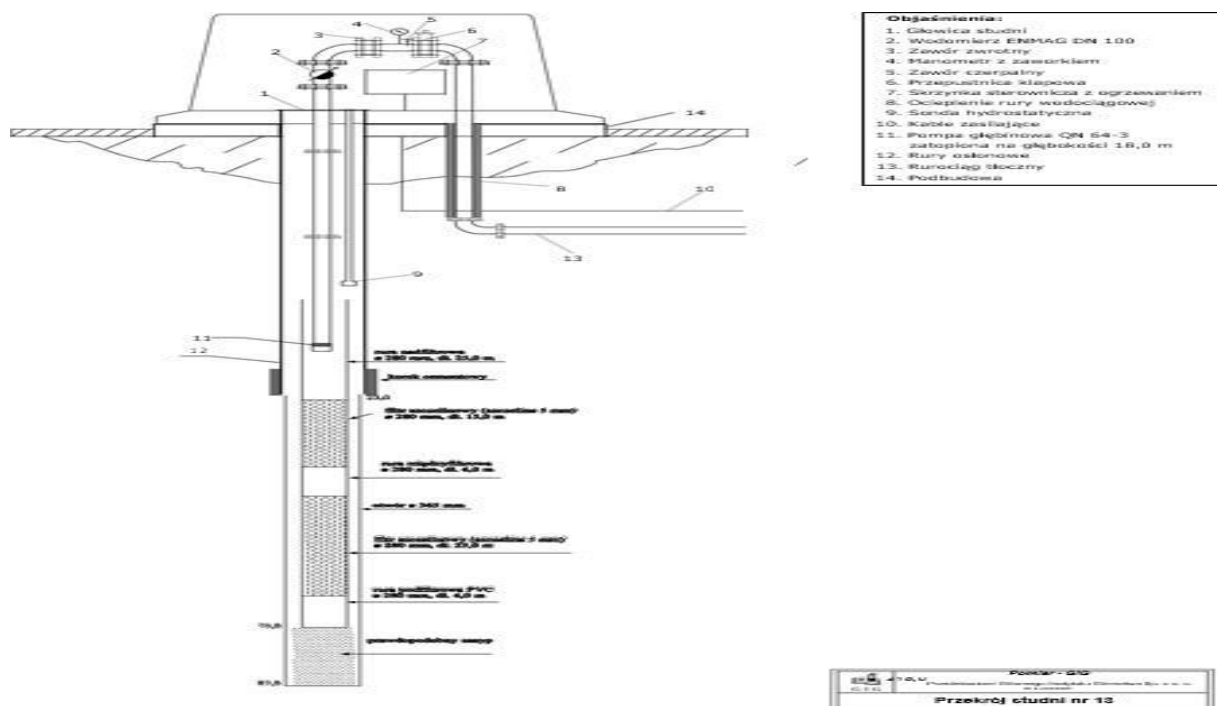
#### Informacje o działce, właścicielu i /lub władającym działką:

- Nr działki 428,
- Obręb 20 M. Chelm,
- Jednostka ewidencyjna: 066201\_1; M. Chelm
- Właściciel, władający: Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chelm

Studnia nr 13 - wykonana została w 1992 r. przez Perwig – Hydrolub S.A. w Lublinie. Głębokość studni wynosi 87 m p.p.t.; Przed rekonstrukcją zarurowanie otworu  $\varnothing 406,4$  mm do głębokości 23,0 m p.p.t.; filtr z rur blaszanych „łódzki”  $\varnothing 273$  mm; obudowa żelbetowa o wymiarach 2,5 x 2,5 x 3,5 m. Wydajność eksploatacyjna z okresu budowy studni wyniosła  $Q = 90$  m<sup>3</sup>/h, natomiast zatwierdzone zasoby eksploatacyjne  $Q = 62$  m<sup>3</sup>/h. W okresie czerwiec - maj 2017 r. przeprowadzono zabieg renowacji studni, po którym zmieniła się konstrukcja studni: zabudowano kolumnę filtrową z rur PVC  $\varnothing 280$  mm ( $\varnothing$  wew. 250 mm) o szczelinie 5 mm o łącznej długości 75,0 m z 6,0 metrowym odcinkiem rury międzyfiltrowej. Zmiana dotyczyła też obudowy studziennej, którą wykonano jako obudowa nadziemna - wykonana jest w całości z laminatów poliestrowo-szkłanych (obudowa Water Line). Aktualnie zatopiona pompa głębinowa typu QN 64-3 o mocy silnika 5,5 kW na głębokości 18 m p.p.t. Studnia jest eksploatowana. Powierzchnia działki 0,0550 ha.



Zdjęcie nr 47 powyżej przedstawia lokalizację i PZT Studni – 13 na działce 428 na podstawie geoportalu.



### S 14 – STUDNIA NR 14



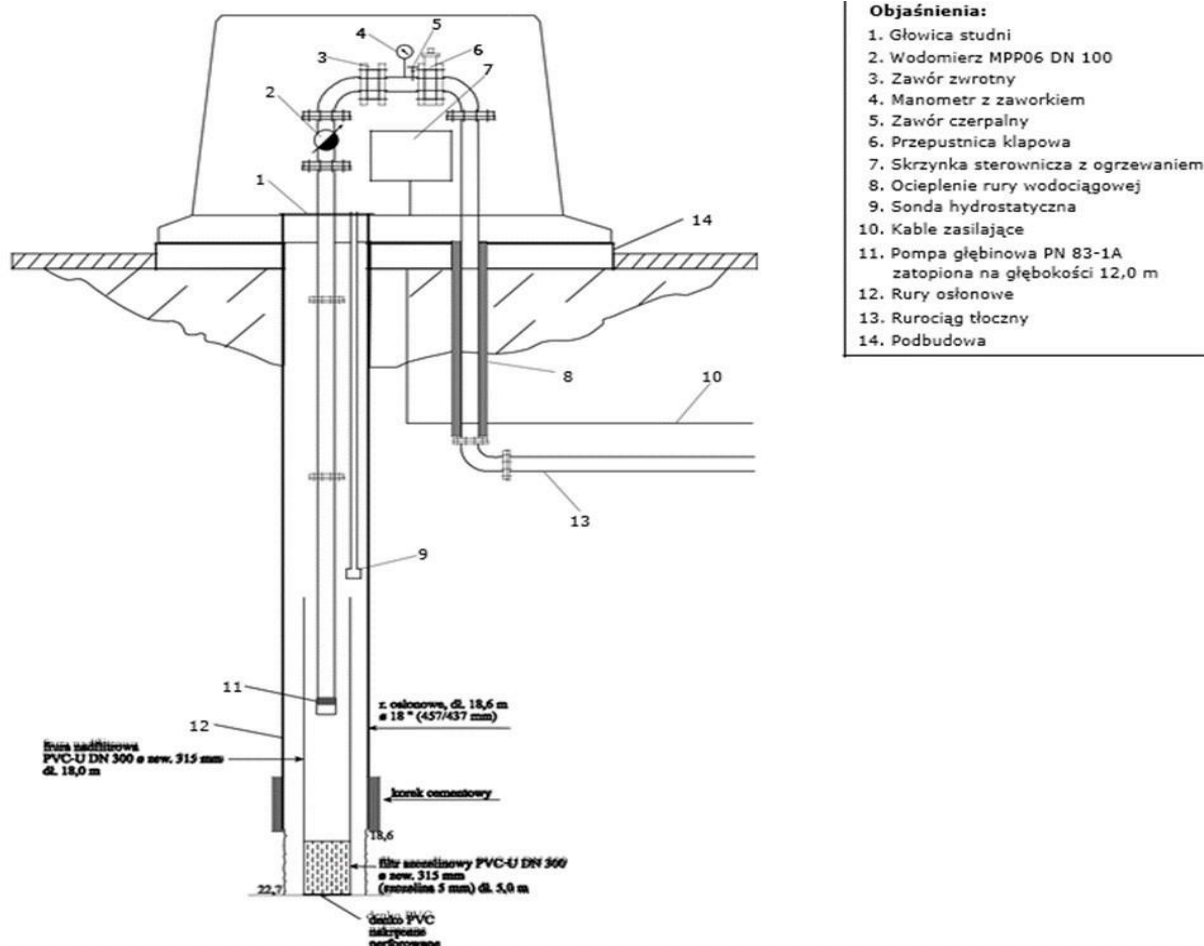
#### Położenie Studni:

- Układ WGS-84 -  $\Phi = 51^{\circ}07'42,0''$  N;  $\lambda = 23^{\circ}26'27,6''$  E
- Układ 2000 - X=5680020; Y=6880740

#### Informacje o działce, właścicielu i /lub władającym działką:

- Nr działki 239/1,
- Obręb Zawadówka, gmina Chełm
- Jednostka ewidencyjna: 060303\_2; M. Chełm
- Właściciel, władający: Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57, 22 - 100 Chełm

Studnia nr 14 - wykonana została w 1992 r. przez Perwig – Hydrolub S.A. w Lublinie. Głębokość studni wynosi 80 m p.p.t.; Przed rekonstrukcją zarurowanie otworu  $\varnothing 406,4$  mm do głębokości 23,0 m p.p.t.; filtr z rur blaszanych „łódkki”  $\varnothing 273$  mm; obudowa żelbetowa o wymiarach 2,5 x 2,5 x 3,5 m. Wydajność eksploatacyjna z okresu budowy studni wyniosła  $Q = 60$  m<sup>3</sup>/h, natomiast zatwierdzone zasoby eksploatacyjne  $Q = 62$  m<sup>3</sup>/h. W okresie styczeń - kwiecień 2016 r. przeprowadzono zabieg renowacji studni, po którym zmieniła się konstrukcja studni: zabudowano kolumnę filtrową z rur PVC-U  $\varnothing 315$  mm ( $\varnothing$  wew. 300 mm) o szczeliny 5 mm o łącznej długości 23 m z długością czynną filtra 5,0 m i długością rury nadfiltrowej 18,0 m. Stwierdzono głębokość otworu 22,7 m. Dokonano również remontu obudowy studni – dostosowano istniejącą podziemną betonową obudowę studni do montażu termoizolacyjnej obudowy nadziemnej. Obudowa nadziemna wykonana jest w całości z laminatów poliestrowo-szklanych (obudowa Water Line). Obudowa podziemna betonowa o wymiarach 2,2 x 2,2 m o głębokości 2,3 m. Na górze dwa włazy o wymiarach 70 x 70 cm. Obudowę wyczyszczono i wybiłkowano. Aktualnie zatopiona pompa głębinowa typu PN83-1A o mocy silnika 7,5 kW na głębokości 12,0 m p.p.t. Studnia eksploatowana. Powierzchnia działki 0,0769 ha.



Rysunek nr 9 powyżej przedstawia przekrój przez studnię 14 – na podstawie OW





Zdjęcie nr 48 powyżej przedstawia lokalizację i PZT Studni – S14 na działce 239/1 na podstawie geoportalu.

### Ujęcie wody

Ujęcie Wody TRUBAKÓW i SUW posiadają aktualne pozwolenie wodnoprawne DECYZJA NR 188/D/ZUZ/2020 Z DNIA 25 WRZEŚNIA 2020 ROKU – znak sprawy LU.ZUZ.1.4214.4m.2020.AD na usługi wodne tj.:

Pobór wód podziemnych za pomocą ujęcia wody „Trubaków” składającego się z 9 studni głębinowych zlokalizowanych na działkach nr ewid. 131, 106/3; 106/1; 101/6; 427; 61/1; 74/3; 428; 106/3 obręb 20 miasta Chełm oraz na działce nr ewid. 239/1 w m. Zawadówka; gm. Chełm w celu zaopatrzenia w wodę mieszkańców Miasta Chełm oraz okolicznych wsi w ilości:

- $Q_{\max.s} = 0,0972 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- $Q_{\text{śr.d.}} = 3000,00 \text{ m}^3/\text{dobę}$ ;
- $Q_{\text{dop.c.}} = 3\,066\,000,00 \text{ m}^3/\text{rok}$ ;

Z przedłożonych materiałów wynika, że ujęcie wód podziemnych pochodzących z utworów jurajskich składa się z obecnie eksploatowanych studni, które przedstawia Tabela nr 10.

Nr studni	Głębokość: m p.p.t	Wydajność ekspl. m <sup>3</sup> /h	Głębokość posadowienia pompy (m)	Lokalizacja nr dz.
1A	90	12	36,0	131
2A	130	46	48,3	106/3
3A	100	42	brak	106/1
8	93,3	65	34,0	101,6
10	91,0	70	30,0	427
11	90,0	38	Brak	61/1
12	75,0	75	18,0	74/3
13	87,0	62	18,0	428
14	80,0	62	12,0	239/1 Zawadówka

Tabela nr 10 powyżej przedstawia zestawienie istniejących studni Ujęcia Trubaków

Wszystkie otwory studzienne czerpią wodę z poziomu oligoceńskiego wchodzącego w skład piętra trzeciorzędowego. Warstwa wodonośna występuje na głębokości 175-190 m. Poziom oligoceński jest praktycznie odizolowany od wpływów czynników pochodzących z powierzchni terenu.

Każda ze studni posiada wygradzony teren pełniący rolę terenu ochrony bezpośredniej. Otwór studzienny 2A zlokalizowany jest w obrębie wygradzonego terenu SUW.

Wg informacji otrzymanych od Zamawiającego w poszczególnych studniach zamontowane były następujące pompy, które przedstawia poniższa Tabela nr 11.

Studnie eksploatowane						Agregat pompowy				
Nr Studni	Rok instalacji	Głębokość studni (m)	Przelot warstwy wodonośnej (m)	Nawiercone zwierciadło wody [m]	Ustabilizowane zwierciadło wody [m]	Typowymiar pompy, silnik	Moc silnika P (kW)	Wydajność minimalna Qmin [m <sup>3</sup> /h]	Wydajność maksymalna (m <sup>3</sup> /h)	Wysokość podnoszenia (m)
1A	1984	90,0	28,15 – 90,0	28,15	28,15	GC5-B2	4,5	0	30	70
2A	1983	130,0	25,5 – 130,0	25,5	25,5	GCA 5 –A2	7,5	0	80	38
8	1971	60,0	23,0 – 60,0	23,0	17,9	SP 60-2	5	5	78	28
10	1976	100,0	15,1 – 100,0	15,1	15,1	PN 83-1A	7,5	5	110	27,5
12	1991	75,0	27,0 – 75,0	27,0	10,6	GC 5-03	11	0	75	65
13	1992	87,0	13,0 – 87,0	13,0	13,0	QN 64-3	5,5	0	70	38
14	1992	80,0	24,0 – 80,0	24,0	9,5	GC 5-02	7,5	0	75	43

Tabela nr 11 powyżej przedstawia zestawienie zamontowanych pomp w eksploatowanych studniach.

### 13.7. Jakość wody surowej

Pod względem chemicznym wody z ujęcia „Trubaków” charakteryzują się stałą, dobrą jakością (z wyjątkiem przekroczeń związków żelaza), nie ulegającą zmianie w czasie.

Potwierdzają to wieloletnie badania fizyko – chemiczne z poszczególnych studni.

Są to wody typu wodorowęglanowo – wapniowego o średnim odczynie od 7,1 do 7,3 pH (w większości słabo zasadowe). Średnio, twardość ogólna wynosi od 334 do 474 mg CaCO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>, zawartość azotanów 0,0 – 7,7 mg/l, a azotynów od 0,0 do 0,04. Stężenie manganu mieści się zwykle w granicach dopuszczalnego stężenia w wodach do picia (wyjątek stanowi studnia nr 1A, gdzie obserwuje się jego podwyższoną zawartość), a wynosi średnio pomiędzy 12,6, a 67,1 µg/l.

Woda ze studni ujęcia „Trubaków” charakteryzuje się również okresowo podwyższoną zawartością związków żelaza, szczególnie w studni nr 1A oraz nr 10 (średnia kolejno 1647,3 µg/l i 1091,7 µg/l, pozostałe od 117,3 do 416,6 µg/l), w związku z czym prowadzony jest proces odżelaziania na filtrach piaskowych o skuteczności uzdatniania 0,02 mg/dm<sup>3</sup>Fe. W niektórych studniach (2A, 13) obserwuje się również przekroczenie zawartości związków manganu (do 80 µg/l) i mętności (pow. 1,5 NTU). Przewodność elektrolityczna właściwa wody ze studni ujęcia waha się średnio w granicach 605 ÷ 912 µS/cm.

Pod względem bakteriologicznym nie stwierdza się żadnych zastrzeżeń.

Przed opracowaniem projektu należy wykonać pełne analizy bakteriologiczne i fizyko-chemiczne wody surowej z wszystkich studni S1A, S2A, S3A, S8, S10, S11, S12, S13, S14.

### 13.8. Zbiornik Wody Surowej 50 m<sup>3</sup>

Zbiornik zlokalizowany jest w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego budynku technologicznego SUW, z którym połączony jest istniejącymi rurociągami żeliwnymi wybudowanymi w latach 30-tych XX wieku.. Zbiornik betonowy, jednokomorowy z nadbudową

Wymiary nadbudowy:

D= 3,75 m, grubość ścian= 0,4 m, wysokość pomieszczenia 2,82 m W budynku zamontowana dmuchawa rotacyjna typu DR-80T.

Wymiary zbiornika:

D= 3,75 m, grubość ścian= 0,4 m, wysokość zbiornika 6,00 m

W zbiorniku zamontowany ruszt napowietrzający składający się z: 9 szt. dyfuzorów o średnicy d=275 mm (łącznie ok. 30 m<sup>3</sup>/h powietrza).

### 13.9. Technologia Uzdatniania

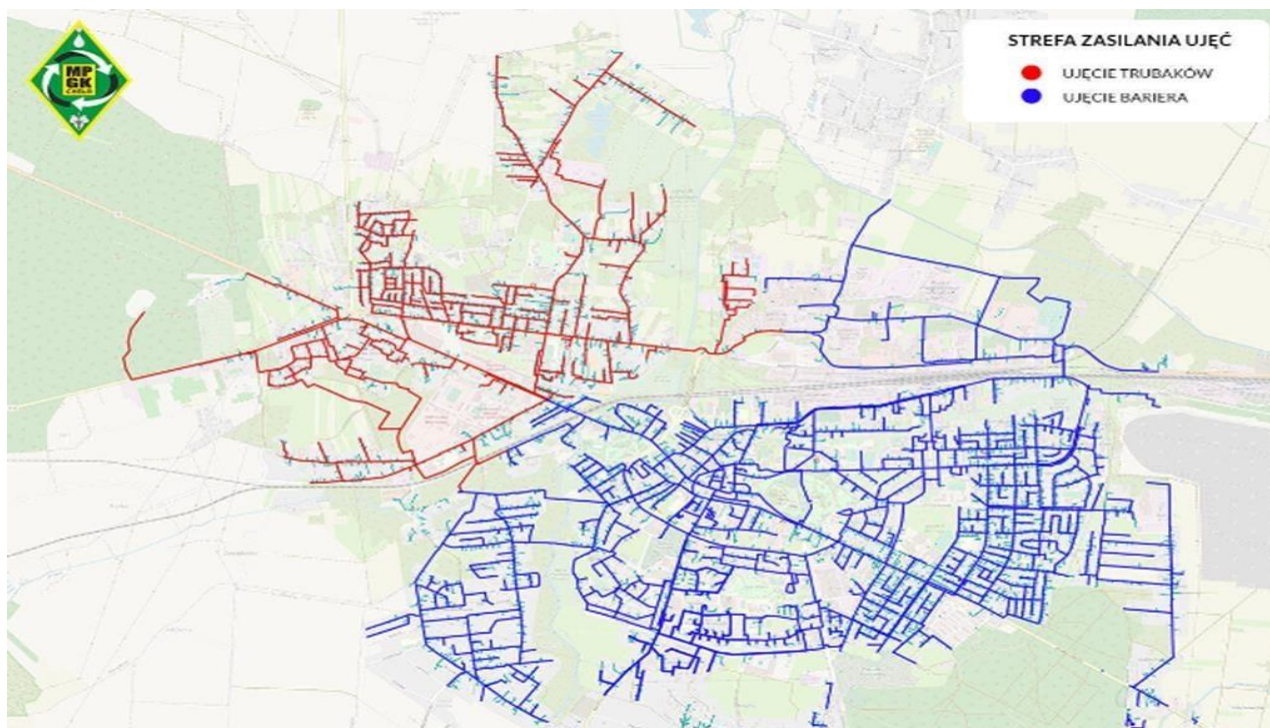
Proces uzdatniania wody odbywa się w istniejącym budynku technologicznym SUW, w którym wydzielone są następujące pomieszczenia technologiczne:

- hala filtrów z pompownią znajdującą się w podpiwniczeniu budynku;
- pomieszczenie chemii/chloratora z osobnym wejściem,
- rozdzielnia energetyczna;
- dyspozytornia na parterze budynku;
- sprężarkownia

Wydajność maksymalna eksploatowanego obecnie układu technologicznego wynosi ok. 150 m<sup>3</sup>/h, w ciągu doby jest zmienna, zwykle w zakresie 25-130 m<sup>3</sup>/h.

#### 13.10. Produkcja wody i zapotrzebowanie na energię

Aktualnie ujęcie wody „Trubaków” zabezpiecza potrzeby miasta w wodę wysokości ok. 20 – 22 %. Należy zaznaczyć jednak, że w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnej na drugim ujęciu, tj. ujęciu „Bariera”, ujęcie „Trubaków” jest teoretycznie w stanie zaopatrzyć w wodę ok. 70 % mieszkańców miasta. Uwzględniając pracę drugiego ujęcia komunalnego.



Mapa 13 powyżej przedstawia mapę stref zasilania z ujęć „Trubaków” i „Bariera” – na podstawie MP GK.

Wg danych Zamawiającego średnia miesięczna produkcja wody w ostatnim czasie przedstawia n/w Tabela nr 12

Zestawienie Produkcji Wody Ujęcie „TRUBAKÓW”			
Produkcja wody	Całkowita roczna	Całkowita dobową	Średnio godzinowa
Rok	( m <sup>3</sup> /r )	( m <sup>3</sup> /d )	( m <sup>3</sup> /h )
2011	602 868	1 651,40	68, 80
2012	588 930	1 612, 90	67, 20
2013	552 226	1 508, 30	62, 80
2014	520 679	1 427, 00	59, 50
2015	510 863	1 398, 40	58,30
2016	533 359	1 460, 30	60, 80
2017	555 679	1 523, 00	63, 50
2018	570 782	1 563, 00	65, 10
2019	597 544	1 636, 10	68, 20
2020	535 267	1 466, 50	61, 10
2021	556 587	1 524, 90	63, 50
2022	626 082	1 715, 30	71, 50
2023	614 265	1 682, 90	70, 10

Tabela nr 12 powyżej przedstawia zestawienie ze średnią miesięczną produkcją wody w latach 2011 do 2023

Średniodobowa produkcja wody waha się w granicach przedstawia się następująco:

**1427 m<sup>3</sup>/d do 1715 m<sup>3</sup>/d**

Zapotrzebowanie na energię przy produkcji wody w SUW Trubaków w Chelmie waha się w zakresie 0,40 - 0,41 kWh/m<sup>3</sup>, a po zamontowaniu instalacji PV 50 kW spadła do 0,33 kWh/m<sup>3</sup>.

#### **14. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

Projektowane proponowane Zagospodarowanie Terenu zamierzenia inwestycyjnego podano w PFU CZĘŚCI OPISOWEJ – Szczegółowej pkt. 2.3 i części informacyjnej pkt. 3 stanowiący integralną część PFU.

#### **15. WPLYW REALIZACJI INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO**

Przedsięwzięcie nie będzie negatywnie oddziaływać na środowisko. Projektowana inwestycja podczas właściwej eksploatacji, nie będzie powodowała niekorzystnego oddziaływania na glebę i powierzchnię ziemi, a także nie będzie emitowała hałasu powyżej dopuszczalnej normy. Inwestycja nie będzie powodować ponad normatywnych oddziaływań na środowisko.

#### **16. PLAN SYTUACYJNY**

Plan sytuacyjny: „MODERNIZACJI UJĘCIA WODY TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW opracowano na mapie sytuacyjno-wysokościowej i opisano w CZĘŚCI OPISOWEJ – Szczegółowej pkt. 2.3 oraz jako załącznik do PFU stanowiący integralną część PFU.

#### **17. SKRZYŻOWANIA**

W przypadku zbliżeń z istniejącymi lub projektowanymi przewodami wykonywać ręczne wykopy kontrolne.

#### **18. WYTTCZNE REALIZACJI INWESTYCJI**

##### **Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych projektowany obiekt wytyczyć geodezyjnie w terenie. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem zlokalizować wykopami kontrolnymi wykonanymi ręcznie.

##### **Konstrukcja**

Wykopy, roboty ziemne, budowlane i montażowe prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami normami, zarządzeniami i przepisami BHP.

##### **Inwentaryzacja geodezyjna**

Wybudowany obiekt należy zainwentaryzować geodezyjnie, a po zakończeniu prac budowlanych i teren inwestycji należy uprzątnąć teren z niewykorzystanych materiałów budowlanych

##### **Prace ziemne i odwodnienie**

Prace ziemne wykonać możliwie w okresach suchych, bezopadowych. Na odcinkach występowania wody gruntowej powyżej dna wykopów przewiduje się odcinkowe odwodnienie w postaci igłofiltrów umieszczonych na krawędziach wykopu. Wyłączenie odwodnienia może nastąpić tylko po zasypaniu i zagęszczeniu gruntem do wysokości gwarantującej zrównoważenie sił wyporu wód gruntowych. Odwodnienie wykopów i terenu Robót winno być wykonane zgodnie z odrębnym projektem Wykonawcy, który wykona we własnym zakresie i na własny koszt, zaaprobowanym przez Zamawiającego lub działającego w jego imieniu Inżyniera) jeszcze przed przystąpieniem do robót podstawowych.

Wykonawcy pozostawia się dowolność w zakresie wyboru technologii odwodnień wykopów budowlanych. Projekt odwodnień winien opisywać zakres leża depresji powstałego w wyniku prowadzenia zaprojektowanych robót odwodnieniowych.

W określonych prawem przypadkach Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie uzgodnienia i decyzje konieczne do prowadzenia robót odwodnieniowych. Zamawiający zobowiązuje przyszłego Wykonawcę do poniesienia kosztów związanych z ewentualną wymianą gruntu i koniecznością odwodnienia terenu w postaci pomp głębinowych i/lub zestawu igłofiltrów oraz uzyskania niezbędnych pozwoleń w tym na odprowadzenie wód z pompowania.

##### **Wskazania dotyczące wykonania i odbioru robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany zapewnić geodezyjne wytyczenie projektowanych obiektów, a po ich wykonaniu geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.

Odbiór robót należy przeprowadzić w oparciu o:

- dokumentację techniczną
- warunki techniczne

#### **19. INFORMACJA DO PLANU BIOZ**



Roboty budowlane, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi to:

- roboty ziemne w wykopach,
- roboty i montaż wykonywane przy pomocy koparek,
- roboty na wysokościach
- roboty wykonywane pod liniami energetycznymi, telekomunikacyjnymi

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio Kierownik budowy (Kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

**Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:**

- niewłaściwa ogólna organizacja pracy,
- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- niewłaściwe polecenia przełożonych,
- brak nadzoru,
- brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich,
- niewłaściwa organizacja stanowiska pracy,
- niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

**Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:**

- niewłaściwy stan czynnika materialnego,
- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
- brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
- brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw
- niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
- zastosowanie materiałów zastępczych,
- niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych,
- wady materiałowe czynnika materialnego,
- ukryte wady materiałowe czynnika materialnego,
- niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego,
- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

W przypadku stwierdzenia zagrożenia dla stateczności istniejącego drzewostanu należy doprowadzić do usunięcia drzew po uzyskaniu stosownego pozwolenia.

W gruntach nawodnionych przed przystąpieniem do robót ziemnych należy obniżyć lustro wody.

Przy prowadzeniu robót w pobliżu innego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego należy wykonać roboty ręczne z zachowaniem szczególnej ostrożności oraz pod nadzorem przedstawicieli instytucji nadzorujących te urządzenia.

Na terenach gruntów ornych przed przystąpieniem do wykopów należy zdjąć warstwę humusu w celu ponownego jego wykorzystania po zakończeniu robót.

Po zakończeniu dnia pracy otwarte wykopy należy zabezpieczyć barierkami ochronnymi. Po zapadnięciu zmroku wykopy w sąsiedztwie przejazdów i przejść winny być oświetlone.

W rejonie prowadzenia prac nie mogą przebywać osoby postronne, a szczególnie dzieci.

W rejonie prowadzenia prac należy dbać o zachowanie przejeźdźności i nie zastawiania przejść i przejazdów, nie wolno tarasować komunikacji, szczególnie drogi pożarowej.

Zaplecze budowy urządzone będzie w pobliżu placu budowy, w miejscu wskazanym przez inwestora.

## **20. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW**

Pracownicy budowy winni być przeszkoleni pod względem BHP z uwzględnieniem specyfiki robót budowlanych, w oparciu o obowiązujące przepisy.

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się, jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia i powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy. Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika. Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Pracownicy winni być przeszkoleni pod względem ogólnych przepisów BHP oraz w zakresie ratownictwa i udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku. Przystępujący do pracy winni posiadać odzież ochronną i sprzęt ochrony osobistej.

Przed zejściem do studni należy ją przewietrzyć za pomocą przewoźnego agregatu wentylacyjnego, zapewniającego 10-krotną wymianę powietrza na godzinę. Przewietrzoną studnię należy sprawdzić na zawartość szkodliwych gazów, za pomocą wykrywacza gazów lub lampki Daryego. Schodzący pracownik musi być wyposażony w szelki z linką i asekurowany z zewnątrz. Powinien posiadać przy sobie urządzenia do wykrywania i sygnalizacji obecności gazu oraz zapaloną lampkę oświetleniową. Dodatkowo powinien posiadać zapasową latarkę kieszonkową. Do oświetlenia używać hermetycznie zamkniętych lamp akumulacyjnych o napięciu do 24 V lub laterek kieszonkowych. Używanie otwartego ognia jest zabronione. W razie wypadku należy udzielić poszkodowanemu pierwszej pomocy i wezwać pogotowie lekarskie.

#### **Obowiązujące przepisy dotyczące BHP przy eksploatacji inwestycji:**

Kodeks Pracy art. 226. Pracownicy zatrudnieni przy robotach elektro montażowych pomimo przeszkolenia na stanowisku pracy winni być pod stałym nadzorem personelu technicznego budowy.

#### **Techniczno – organizacyjne środki zapobiegawcze:**

Dla zapobieżenia przewidywanym zagrożeniom należy przedsięwziąć następujące środki:

- oznakować i zabezpieczyć teren przed dostępem osób postronnych
- stosować odzież ochronną oraz ochronne nakrycia głowy
- zadbać o dobrą komunikację na terenie inwestycji (wyznaczenie dojścia pracowników, oraz uwzględnić możliwość ewentualnej ewakuacji osób zagrożonych lub poszkodowanych)

## **21. OGÓLNE WYMAGANIA ZAMAWIAJACEGO**

Projekt przebudowy Zakładu Ujęć Wody wraz ze studniami w musi spełniać wymagania Zamawiającego. Zgodnie z rozwiązaniem określonym w CZĘŚCI OPISOWEJ – Szczegółowej pkt. 2.3, w której przedstawiono proponowane rozwiązanie projektowe przebudowy zakładu ujęć wody.

## **22. DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTU**

Projekt musi zostać opracowany w oparciu o założenia podane w CZĘŚCI OPISOWEJ – Szczegółowej pkt. 2.3 stanowiący integralną część PFU, w której przedstawiono docelowe rozwiązanie technologiczne jak i konstrukcyjne dla przedmiotowej inwestycji.

Projekt budowlany musi zostać zrealizowany w oparciu o :

- Ustawą - Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z 2023 r. poz. 682);
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1679).
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t. j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1225);
- Innymi obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej i obowiązującymi normami.

Projekt budowlany będzie zatwierdzony przez Inżyniera Kontraktu i/lub Inspektora Nadzoru i Zamawiającego. Sformułowane na piśmie wnioski Wykonawca wprowadzi do projektu.

Dokumentacja wykonawcza i techniczna będzie zawierała uszczegółowienie projektu budowlanego, dokładne obliczenia i wszystkie rysunki niezbędne do wykonania Robót.

Projekt Techniczny będzie zawierał szczegółowe rozwiązania projektu budowlanego oraz projekty branżowe. Projekty branżowe będą oddzielnie opracowane z uwzględnieniem podziału na rodzaj wyposażenia i obiekty. Proponowany podział na poszczególne branże będzie skoordynowany przez Inżyniera po wykonaniu projektu budowlanego. Projekt Techniczny będzie wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykonawca musi sporządzić i przekazać Zamawiającemu przedmiary i kosztorysy dla wszystkich robót

### 23. MINIMALNY OKRES TRWAŁOŚĆ ZAKŁADU UJĘĆ WODY

Przebudowywany zakład ujęć wody wraz ze studniami powinny być tak zaprojektowane oraz zrealizowane, a materiały tak dobrane, aby trwałość obiektu była jak najdłuższa. W tabeli poniżej podano minimalne okresy trwałości wymagane dla różnych obiektów i urządzeń SUW „Trubaków” w Chelmie.

Opis	Okres trwałości w latach
Roboty budowlane i budynki	
Konstrukcje budowlane i budynki	25
Przewody technologiczne w ziemi	25
Budynki	25
Ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja	15
Urządzenia mechaniczne i elektryczne	
Urządzenia procesowe SUW	15
Pompy do wody	15
Opis	Okres trwałości w latach
Zawory i napędy	20
Rozdzielnie i transformatory NN	20
Sterownice NN	20
Instalacje elektryczne	20
Przyrządy pomiarowe i wyposażenie automatyki	10
SCADA i systemy kontroli	10
Komputery	8
Przepływomierze	10
Aparatura do pomiarów fizycznych	10
Aparatura do badań jakości wody	10
Różne przyrządy analityczne i procesowe	10

Tabela 13 – powyżej przedstawia minimalne okresy trwałości dla elementów zakładu ujęć wody

### 24. OGÓLNE WYMAGANIA WYKONANIA ROBÓT

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach postępowania, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera i Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów.

#### Zakres Robót

Zakres rzeczowy Robót podano w CZĘŚCI OPISOWEJ – Szczegółowej pkt. 2.3 stanowiący integralną część niniejszego PFU. Zakres Robót obejmuje wykonanie wszystkich Robót podstawowych (Roboty Stałe), Robót Tymczasowych oraz prac towarzyszących niezbędnych dla wykonania zamówienia.

#### Przekazanie Placu Budowy

Zamawiający zgodnie z Warunkami Kontraktu umożliwi Wykonawcy prawo dostępu i użytkowania Placu Budowy. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca zabezpieczy lub odtworzy i utwali na własny koszt. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków wydanych przez jednostki uzgadniające, opiniujące oraz właścicieli terenów, na których prowadzone będą prace. Wykonawca powiadomi wszystkie instytucje, które należy powiadomić zgodnie z obowiązującymi przepisami o terminie rozpoczęcia i zakończenia robót.

#### Organizacja Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Zamawiający w terminie określonym w części informacyjnej Specyfikacji Warunków Zamówienia przekaże Wykonawcy Teren Budowy. Wykonawca na własny koszt zapewni i urządzi

sobie zaplecze budowy.

Na Wykonawcy spoczywa również obowiązek ochrony przekazanych mu punktów pomiarowych do dnia wskazanego w Protokole Końcowym i/lub Świadectwie Przejęcia. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### **Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest zgłosić z odpowiednim wyprzedzeniem zamiar prowadzenia Robót właścicielom uzbrojenia podziemnego ujętego w Dokumentacji Projektowej lub wskazanego przez Inżyniera.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Wykonawca będzie realizować Roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców.

#### **Określenie metody realizacji Robót**

Wykonawca dostarczy własną propozycję określającą metodę realizacji Robót tzw. Program Robót / Zapewnienia Jakości do zatwierdzenia przez Inżyniera z przynajmniej 14 - dniowym wyprzedzeniem przed datą zamierzonego rozpoczęcia.

W Programie Robót / Zapewnienia Jakości Wykonawca przedstawi zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Warunkami Kontraktu, Dokumentacją Projektową, PFU oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program Robót / Zapewnienia Jakości będzie zawierać:

##### **a) część ogólną opisującą:**

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- sposób zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań; badania - minimum jeden raz na tydzień),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

##### **b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:**

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i liczbę środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku Materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw Materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

#### **Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie realizacji Robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej;
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych;
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi;
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami gazami;
  - możliwością powstania pożaru.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów



wywołujących szkodliwe promieniowanie o natężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca przedłoży kopie zawartych umów oraz potwierdzenia przekazania odpadów zgodnie z obowiązującymi przepisami. To samo dotyczy ścieków, wód zanieczyszczonych oraz gazów wprowadzanych do powietrza w ramach prowadzenia Inwestycji. Zamawiający ma także prawo żądać dokumentacji pojazdów, maszyn i urządzeń używanych na Placu Budowy oraz stanowiących środki transportu Wykonawcy, Podwykonawcy i dalszego Podwykonawcy lub wynajętego do wykonania Robót, potwierdzających stan techniczny pojazdu oraz w szczególności normy spalania i zużycia energii obowiązujące w kraju inwestycji.

#### **Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia – Bezpieczeństwo prowadzenia prac**

Podczas realizacji Robót Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP).

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ) podczas wykonywania Robót. BIOZ winien zawierać w szczególności wymagania dotyczące:

- rozmieszczenia stanowisk pracy uwzględniającego odpowiedni dostęp do nich oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania się maszyn;
- warunków użytkowania Materiałów i dostępu do nich podczas wykonywania Robót;
- utrzymywania właściwego stanu technicznego instalacji i wyposażenia;
- sposobu przechowywania i przemieszczania Materiałów i substancji niebezpiecznych;
- przechowywania i usuwania odpadów i gruzu oraz utrzymania na budowie porządku i czystości;
- organizacji pracy na budowie;
- sposobów informowania pracowników o podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

#### **Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Placu Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia tzn. Przejęcia Robót, a w przypadku wykonywania robót zaległych lub usuwania Wad także w tym czasie. Wykonawca zabezpieczy w sposób wystarczający Teren Budowy i wszystkie znajdujące się na nim obiekty przed dostępem osób nieupoważnionych. Wykonawca dochowa warunku zapewnienia maksymalnej ochrony wszystkich składników majątkowych i Materiałów przez cały czas wykonywania Robót.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie urządzenia zabezpieczające Teren Budowy, takie jak: zapory, pomosty, kładki nad wykopami, słupki z taśmą ostrzegawczą, znaki informacyjne, światła ostrzegawcze oraz wszelkie inne budowle i urządzenia, które mogą być konieczne dla wygody i ochrony właścicieli i użytkowników terenów i obiektów przyległych do Terenu Budowy.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności zapór i znaków w dzień i w nocy ze względu na zapewnienie bezpieczeństwa pojazdów i pieszych.

Wszystkie urządzenia ostrzegawcze i zabezpieczające winny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków wydanych przez jednostki uzgadniające, opiniujące oraz właścicieli terenów, na których prowadzone będą prace związane z budową.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres.

#### **Ochrona p.poż.**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych w niniejszym punkcie nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie Robót.

#### **Prace towarzyszące i Roboty Tymczasowe**

#### **Ubezpieczenia i gwarancje zgodnie z warunkami Kontraktu**

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z ubezpieczeniami i zabezpieczeniem należytego wykonania Kontraktu. Koszty pozyskania wszystkich wymaganych ubezpieczeń i zabezpieczenia należytego wykonania Kontraktu winny być udokumentowane.

### **Zaplecze Wykonawcy (budowy)**

Wykonawca zbuduje zaplecze budowy (na podstawie wykonanego przez siebie i zaakceptowanego przez Inżyniera projektu), spełniające wszelkie wymagania polskiego prawa w tym zakresie.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał takie pomieszczenia biurowe i magazynowe, jakie mogą mu być potrzebne do użytku przy wykonywaniu Robót. Biura będą znajdować się na lub w sąsiedztwie Terenu Budowy, zgodnie z zatwierdzonym przez Inżyniera planem. Wykonawca poniesie wszelkie koszty budowy zaplecza i jego obsługi przez cały czas trwania Robót, włączając w to koszty pozwoleń i zajęcia terenu.

Wykonawca musi przewidzieć na swój koszt pomieszczenia dla przynajmniej 3 Inspektorów nadzoru inwestorskiego i Inżyniera kontraktu. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzyskania pozwolenia na dokonanie podłączeń niezbędnych mediów do zaplecza budowy. Wykonawca będzie ponosił koszty korzystania z przyłączonych mediów zgodnie z opłatami obowiązującymi w okresie wykonywania Robót. Przy projektowaniu zaplecza budowy (biura, warsztaty, magazyny) Wykonawca winien użyć elementów lub modułów prefabrykowanych mających estetyczny wygląd. W przypadku użycia elementów fabrycznie nienowych Wykonawca, przed zamontowaniem, winien je wyremontować i pomalować doprowadzając do stanu pierwotnego.

Wykonawca winien użyć elementów seryjnie podobnych, tworzących całość dla wydzielonych obiektów.

Pomieszczenia winny być wewnątrz czyste i winny zapewnić odpowiednie warunki do pracy i wypoczynku w czasie przerw. Pomieszczenia przeznaczone na pobyt pracowników i innego personelu muszą być regularnie sprzątane, a śmieci i odpadki regularnie usuwane.

Wykonawca będzie na bieżąco informował Inżyniera o wszystkich umowach zawartych z właścicielami nieruchomości, dotyczących ich wykorzystywania przez Wykonawcę do celów związanych z realizacją Robót. Inżynier ani Zamawiający nie będą ingerować w takie porozumienia, o ile nie będą one w sprzeczności z obowiązującym prawem lub Warunkami Kontraktu.

### **Prace geodezyjne**

#### **Informacje ogólne**

Wykonawca wykona wszelkie prace geodezyjne związane z wytyczeniem obiektów budowlanych. Wykonawca ustali tymczasowe repery i punkty pomiarowe w odpowiednich miejscach na Terenie Budowy i podczas kolejnych etapów realizacji Robót będzie okresowo sprawdzać poziomy znaków wysokościowych i współrzędne punktów pomiarowych względem pierwotnych punktów, linii i poziomów odniesienia. Tymczasowe repery i punkty pomiarowe powinny znajdować się w bezpiecznej odległości od Robót budowlano-inżynierskich chyba, że postanowiono inaczej. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia rysunki z zaznaczonymi miejscami i poziomami lub współrzędnymi, stosowanie do ustaleń, wszystkich z osobna reperów i punktów pomiarowych używanych do wytyczenia Robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia kompletne dane dotyczące wytyczania Robót wraz z pomocniczymi obliczeniami i rysunkami (w tym rysunkami przedstawiającymi miejsca i współrzędne odniesienia stosowanych punktów pomiarowych) w dwóch egzemplarzach przed przystąpieniem do realizacji poszczególnych odcinków Robót.

Wykonawca określi wymiary tyczenia dla wszystkich obiektów przez prawidłowe odniesienie ich do istniejących obiektów i właściwą interpretację Dokumentacji. Na rysunkach należy przedstawić wszystkie obiekty wraz z charakterystycznymi parametrami chyba, że są inne wymagania i postanowienia Inżyniera. Położenie obiektów przewidzianych, jako część Robót zostanie wyznaczone w odniesieniu do bolców mierniczych umieszczonych w betonie lub innych zatwierdzonych znaczników ustalonych przez Wykonawcę, który również określi współrzędne znaczników i ich odległości od sąsiadujących z nimi istniejących obiektów.

Wykonawca ustali punkty określające współrzędne odniesienia wzdłuż wszystkich obiektów budowlanych i te punkty powinny być umieszczone i wyraźnie oznaczone w zatwierdzonych miejscach albo na istniejących budowach albo za pomocą szpilek mierniczych umocowanych w betonie.

#### **Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami technicznymi oraz wytycznymi technicznymi Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (dalej GUGiK) przez geodetów posiadających uprawnienia zawodowe Nr 4 (Geodezyjna Obsługa Inwestycji), zgodnie z Ustawą z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1752 z późniejszymi zmianami).

W oparciu o Dokumentację Techniczną Wykonawca winien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót.

#### **Zieleni**

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie regulacje prawne w zakresie wycinki lub przesadzania drzew i krzewów. W określonych przypadkach uzyska wszelkie wymagane pozwolenia niezbędne do prowadzenia wycinki, przesadzania oraz zagospodarowania odpadów. Przed przystąpieniem do wycinki lub przesadzeń wymagających pozwolenia Wykonawca wykona (na swój koszt) „raport dendrologiczny” inwentaryzujący stan zieleni na terenie objętym Robotami oraz inne niezbędne opracowania i dokumentacje, w szczególności z celu zabezpieczenia na przyszłość mienia i personelu Wykonawcy i Zamawiającego. Wykonawca wykona na własny koszt projekt zieleni na terenie SUW „Trubaków”.

Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew są własnością jednostki wskazanej w pozwoleniu na prowadzenie wycinki. W innych przypadkach pozostają własnością Zamawiającego, który w porozumieniu z Inżynierem podejmuje ostateczną decyzję o formie ich zagospodarowania. Koszt zagospodarowania wraz z kosztami towarzyszącymi (np. załadunek, transport, rozładunek, opłaty za składowanie

i utylizację, itp.) ponosi Wykonawca. Wszelkie prace z zakresu utylizacji odpadów winny odbywać się po uzyskaniu wymaganych prawem zezwoleń, zatwierdzeniu przez Zamawiającego i akceptacji Inżyniera.

W zasięgu koron drzew prace ziemne należy wykonywać ręcznie pod kątem nie uszkodzania ich korzeni. Dodatkowo w czasie realizacji inwestycji zostaną wdrożone m.in. następujące środki zapobiegawcze:

- zakaz wykonywania wykopów bliżej niż 2 m od pnia,
- prace w obrębie korzeni będą wykonywane tylko sposobem ręcznym,
- zakaz odcinania korzeni szkieletowych,
- maksymalne skrócenie okresu narażenia korzeni na przesuszenie podczas upałów,
- zakaz składowania na powierzchni wyznaczonej rzutem korony drzew materiałów chemicznych i budowlanych (zwłaszcza mat. sypkich),
- zakaz wysypywania, składowania, wlewania w obrębie drzew środków trujących,
- zakaz postoju i poruszania się ciężkim sprzętem budowlanym pod drzewami,
- ogrodzenia - przy drzewach dojrzałych teren ogrodzony będzie obejmować powierzchnię równą rzutowi korony, przy drzewach wąskich powierzchnia ogrodzona będzie obejmować obszar o średnicy równej 2-krotnej średnicy korony drzewa,
- osłony przypniowe (odeskowania, osłony z maty słomianej bądź juty) - osłona z desek wokół całego pnia wys. nie mniej niż 150 cm; dolna część desek będzie opierać się na podłożu; oszalowanie będzie opasane drutem bądź taśmą, co 40-60 cm (min. 3 razy); deski będą ściśle przylegać do pnia (zamiast desek dopuszcza się zastosowanie mat słomianych, folii pęcherzykowych, juty).

Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to będzie ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

#### **Odwodnienie i umocnienie wykopów pod budowlę i obiekty**

Wykonawca na własny koszt i ryzyko wykona projekt umocnienia i instalacji odwodnienia wykopów budowy w zakresie wymagany do prowadzenia prac, a następnie wykona te prace. Wszelkie koszty z tym związane oraz koszty eksploatacji (koszty zrzutu wody, koszty energii elektrycznej itp.) pokrywa Wykonawca.

#### **Sączki drenarskie systemu odwadniania terenu- przebudowa istniejącego systemu**

Sączki drenarskie systemu drenowania terenu, które przechodzą przez wykopy należy zamienić stosując sztywne rurki z elastycznymi połączeniami, aby przystosować je do osiadania gruntu i zapewnić, aby woda podziemna nie była kierowana do zasypywanych wykopów. Kamienne sączki drenarskie należy odbudować stosując 20 mm czysty kamień. Rów należy wyłożyć i przykryć geowłókniną przed przystąpieniem do zasypywania gruntem rodzimym i położeniem warstwy górnej.

#### **Ogrodzenie**

Wykonawca jest obowiązany odpowiednio zabezpieczyć Teren Budowy.

#### **Zabezpieczenie chodników i jezdni**

Wykonawca odpowiada za utrzymanie porządku i w dobrym stanie technicznym chodników i jezdni zarówno na Terenie Budowy, jak też na drogach dojazdowych do Terenu Budowy. W przypadku uszkodzeń dróg dojazdowych spowodowanych robotami budowlanymi związanymi z inwestycją; to na Wykonawcy spoczywa konieczność odtworzenia / utwardzenia dróg w uzgodnieniu i na warunkach wydanych przez stosownego administratora drogi.

#### **Prace rekultywacyjne**

Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Teren Budowy po zakończeniu Robót do stanu pierwotnego. Wykonawca przygotowuje dokumentację fotograficzną obejmującą stan Terenu Budowy przed rozpoczęciem Robót oraz po ich zakończeniu. Dokumentacja ta zostanie przekazana Inżynierowi po zakończeniu Robót.

#### **Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za całodobową ochronę Robót i za wszelkie maszyny i sprzęt, przy pomocy, którego Roboty są wykonywane od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Świadczenia Przejęcia przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywał Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowle lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu przejęcia.

#### **Znaleziska archeologiczne i nadzór archeologiczny**

Jeśli w trakcie prowadzenia Robót nastąpi odsłonięcie obiektów zabytkowych lub warstwy kulturowej, a nadzór archeologiczny uzna za konieczne wstrzymanie prac i niemożliwa okaże się korekta Programu Robót na ten okres, to Wykonawca będzie uprawniony do wystąpienia o dodatkowy czas na Ukończenie Robót w trybie zgodnym z postanowieniami Kontraktu. Koszty prac archeologicznych oraz koszty nadzoru archeologicznego ponosi Wykonawca.

#### **Materiały**

##### **Ogólne wymagania dotyczące Materiałów**

Materiały przed wykonaniem projektów wykonawczych winny być uzgodnione z Zamawiającym.

##### **Źródła uzyskania Materiałów**

Co najmniej na 21 dni przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek Materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi (inspektorowi nadzoru danej branży) do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych Materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki Materiałów. Zatwierdzenie partii Materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie Materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że Materiały uzyskiwane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie realizacji Robót.

### **Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie Materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych Materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Eksploatacja źródeł Materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót.

O ile Wykonawca nie uzyska pisemnej zgody Inżyniera, nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej.

### **Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy na koszt Wykonawcy. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane Materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

### **Materiały zaakceptowane**

Wybrany i zaakceptowany rodzaj Materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

### **Przechowywanie i składowanie Materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane Materiały, do czasu, gdy będą wbudowane w Roboty, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania Materiałów będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **Inspekcja wytwórni Materiałów**

Wytwórnie Materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę Materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem, jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy w czasie przeprowadzania inspekcji;
- Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja Materiałów przeznaczonych do realizacji Robót;
- Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nienależącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

### **Gospodarka odpadami**

Wykonawca zobowiązany jest do postępowania z odpadami w sposób zgodny z obowiązującymi w Polsce przepisami. Odpowiedzialność i koszt gospodarowania odpadami pozostają po stronie Wykonawcy. Wykonawca zobowiązany jest na wniosek Zamawiającego / Inżyniera do przedłożenia dowodów prawidłowego postępowania z odpadami.

### **Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego Sprzętu (Sprzęt Wykonawcy), który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót i środowisko naturalne. Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Programie Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

W przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Liczba i wydajność Sprzętu powinny gwarantować wykonanie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, PFU i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie Sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca będzie konserwować Sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje możliwość wariantowego użycia Sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem Sprzętu. Wybrany Sprzęt, po akceptacji Inżyniera,



nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek Sprzęt niegwarantujący wykonania Robót zgodnie z Kontraktem, zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowany i niedopuszczony do Robót.

### **Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych Materiałów oraz stan dróg. Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu niespełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie zanieczyszczenia i uszkodzenia spowodowane zastosowanymi przez niego środkami transportu na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy. Wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia z właścicielem lub administratorem dróg terminów i sposobu wykonania wszystkich prac prowadzonych na drogach. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wynikającego z tych uzgodnień zabezpieczenia i oznakowania oraz do poinformowania we wskazany sposób innych użytkowników o prowadzonych pracach i wynikających z tego utrudnieniach. Wszystkie formalności związane z zajęciem pasa drogowego i wynikającą z tego organizacją ruchu, Wykonawca zobowiązany jest wykonać własnym staraniem

### **Wykonanie Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych Materiałów, Urządzeń i wykonawstwo Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami PFU, Programem Robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną usunięte przez Wykonawcę i Wykonawca poniesie skutki finansowe z tego tytułu, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia Materiałów i Robót lub ich elementów, będą oparte na wymaganiach określonych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej oraz PFU, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań Materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach Materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

Do obowiązków Wykonawcy należy dokładne przestudiowanie PFU i dokładne zrozumienie zakresu Robót. Wykonawca winien zapewnić i wykonać wszystko, co niezbędne do prawidłowego przeprowadzenia Robót zgodnie z Kontraktem. W przypadku niejednoznaczności lub jakichkolwiek wątpliwości dotyczących interpretacji PFU, Wykonawca winien natychmiast powiadomić Inżyniera na piśmie w celu otrzymania niezbędnych wyjaśnień. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w PFU, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji. Wszystkie Urządzenia i Materiały wbudowane w Roboty muszą być nowe i o wymaganej, jakości, a jakość wykonania Robót będzie odpowiadała najwyższym standardom i najbardziej optymalnym technikom budowlano-montażowym.

Informacje odnośnie do charakteru gruntu na Terenie Budowy oraz przybliżone lokalizacje istniejących instalacji podziemnych podano w PFU. Nie zwalnia to jednak Wykonawcy od obowiązku sprawdzenia tych danych oraz ich uaktualnienia o stwierdzone różnice. Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca uzyska informacje i zapozna się z rozplanowaniem napowietrznych linii telefonicznych i elektrycznych, oraz wszystkich części i wyposażenia z nimi związanego, a także podziemnych linii elektrycznych, telefonicznych, kanałów ściekowych, magistrali wodnej i rur przesyłu gazu i paliw na terenie przeznaczonym do prowadzenia Robót. Wszelkie przekopy kontrolne i ewentualne dodatkowe badania gruntu Wykonawca uwzględni w cenach jednostkowych Robót i nie będzie oczekiwał za nie dodatkowej zapłaty. Wszelkie prace realizowane w pobliżu istniejących instalacji nadziemnych i podziemnych winny być wykonywane przy zastosowaniu odpowiednich środków ostrożności i odpowiednich zabezpieczeń. Zakres zabezpieczeń winien spełniać wszystkie istniejące w tym zakresie przepisy oraz uzyskać zgodę Inżyniera.

W przypadku jednak jakiegokolwiek uszkodzenia bądź zniszczenia istniejących urządzeń naziemnych lub podziemnych, Wykonawca natychmiast naprawi szkody i/lub dokonana niezbędnej wymiany zgodnie z wymaganiami odnośnych władz.

Wykonawca zabezpieczy Zamawiającego przed koniecznością poniesienia wszelkich skutków finansowych z tytułu jakichkolwiek roszczeń podnoszonych przez właścicieli lub inne podmioty posiadające tytuł prawny do domagania się odszkodowań wynikłych z każdego niepotrzebnego lub nieprawidłowego zakłócenia zaistniałego w czasie lub w związku z wykonywaniem Robót zarówno na Terenie Budowy jak i na terenach sąsiadujących.

## **Kontrola jakości Robót**

### **Zasady kontroli jakości Robót**

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną, jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości Materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań Materiałów oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania Materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i PFU. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w PFU, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych Materiałów dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia, jakość tych Materiałów.

### **Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych Materiałów, które budzą wątpliwość, co do jakości, o ile kwestionowane Materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą, dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

### **Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne branżowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

### **Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w Programie Robót.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych

### **Badania prowadzone przez Inżyniera**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania Materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność Materiałów i Robót z wymaganiami PFU na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki Materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności Materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i PFU. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę i w żadnym stopniu nie obciążą Zamawiającego.

### **Certyfikaty i deklaracje, DNSH**

Wszystkie wyroby budowlane zastosowane w ramach realizacji inwestycji muszą być dopuszczone do obrotu i stosowania na terenie Rzeczypospolitej Polskiej zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, w szczególności ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych oraz Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 (CPR), oraz posiadać wymagane deklaracje właściwości użytkowych i oznakowanie CE lub znak budowlany B.

Wszystkie urządzenia technologiczne przeznaczone do pracy w stacji uzdatniania wody muszą być dopuszczone do obrotu i stosowania na terenie Rzeczypospolitej Polskiej oraz spełniać wymagania właściwych norm krajowych i europejskich. Urządzenia muszą posiadać wymagane deklaracje zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, oznakowanie CE oraz dokumentację techniczno-ruchową (DTR) w

języku polskim.

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia mające bezpośredni lub pośredni kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi muszą posiadać aktualny atest higieniczny PZH lub równoważny dokument potwierdzający dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną, zgodnie z obowiązującymi przepisami sanitarnymi. Dotyczy to m.in.: rur i armatury, filtrów, zbiorników, powłok ochronnych, lamp UV, sond pomiarowych, węży technologicznych. Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia mające kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi muszą spełniać wymagania higieniczne określone w Dyrektywie (UE) 2020/2184 oraz przepisach krajowych wdrażających tę dyrektywę.

Wszystkie urządzenia automatyki, systemów sterowania oraz instalacji elektrycznych muszą spełniać wymagania dyrektyw UE, w szczególności: LVD (niskonapięciowej), EMC (kompatybilności elektromagnetycznej) oraz posiadać deklaracje zgodności CE i dokumentację techniczną w języku polskim.

Urządzenia bezpieczeństwa technicznego, w tym agregaty prądotwórcze, systemy PPOŻ, CCTV oraz systemy antywłamaniowe muszą posiadać wymagane certyfikaty, dopuszczenia CNBOP (lub równoważne i jeżeli dotyczy) oraz spełniać obowiązujące normy branżowe.

W zakresie oprogramowania i SCADA produkty muszą posiadać licencje oprogramowania, deklaracja legalności oprogramowania, dokumentacja architektury systemu, Instrukcja użytkownika, procedury backupu i cyberbezpieczeństwa - zgodność z normą IEC 62443 (cyberbezpieczeństwo systemów przemysłowych – zalecane) lub równoważną dopuszczoną i kompatybilną w miejscu używania, dokumentacja interfejsów komunikacyjnych.

W zakresie promowania oszczędności energii i zasobów naturalnych, Zamawiający wymaga, w zakresie urządzeń jak pompy, silników agregatów, dmuchaw, urządzeń UV i innych, których dotyczy zastosowania przynajmniej klasy efektywności IE3 (Premium Efficiency) i IE4 (Super Premium Efficiency) wynikających z rozporządzenia Komisji Europejskiej (UE) 2019/1781 (tzw. Ekoprojekt) i zgodnie z normą IEC 60034-30-1 lub równoważną. Zamawiający preferuje wykorzystanie produktów, które posiadają ekoetykiety EU Ecolabel, EPD (ISO 14025), Energy Label, lub równoważnych w zakresie certyfikatu potwierdzającego minimalny negatywny wpływ produktu na środowisko w całym jego cyklu życia, od surowców po utylizację.

W zakresie redukcji zanieczyszczeń powietrza wymaga się przynajmniej STAGE V (agregat) zgodnie z Rozporządzeniem UE 2016/1628 lub równoważną.

Wszystkie urządzenia objęte etykietowaniem energetycznym zgodnie z Rozporządzeniem (UE) 2017/1369 muszą posiadać aktualną etykietę energetyczną oraz charakteryzować się wysoką efektywnością energetyczną odpowiadającą, co najmniej klasie A lub B w obowiązującej skali efektywności energetycznej UE, jeżeli takie klasy są dostępne dla danej grupy wyrobów.

Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia dokumentów potwierdzających klasę energetyczną urządzeń na etapie dostawy i odbioru.

W zakresie prowadzenia Robót przez Wykonawcę, wymaga się, aby wszystkie maszyny budowlane wykorzystywane na placu budowy spełniały co najmniej normę emisji spalin Stage IV, a dla maszyn nowo wprowadzonych preferowana jest norma Stage V lub równoważne. Dopuszcza się stosowanie maszyn z napędem elektrycznym, hybrydowym lub zasilanych paliwami alternatywnymi (HVO, LNG, CNG), przy zachowaniu wymagań technicznych. Sprzęt budowlany musi posiadać deklarację poziomu hałasu zgodnie z Dyrektywą 2000/14/WE oraz spełniać wymagania dopuszczalnych poziomów hałasu. Maszyny muszą być sprawne technicznie, wyposażone w systemy zapobiegające wyciekom oleju i paliwa oraz podlegać regularnym przeglądom. Zabrania się pracy silników maszyn budowlanych na biegu jałowym powyżej 5 minut, poza sytuacjami technicznie uzasadnionymi. Na potwierdzenie powyższego Zamawiający może żądać wykazu maszyn z podaniem norm emisji spalin, deklaracji hałasu producentów, kart technicznych agregatów, potwierdzenia rodzaju stosowanych paliw, harmonogramu przeglądów technicznych. W zakresie ochrony gleby i wód, jeżeli jest to uzasadnione Wykonawca zaopatrzone będzie w odpowiednią ilość sorbentów oraz wyznaczy bezpieczne strefy postoju w odległości nie zagrażającej ewentualnemu skażeniu wód powierzchniowych. W zakresie ochrony powietrza Wykonawca stosuje metody zapobiegające pyleniu materiałów.

System technologiczny SUW powinien być zaprojektowany w sposób zapewniający min. zdalny nadzór i diagnostykę poprzez system SCADA i szybkie alarmowanie o stanach awaryjnych oraz zastosowanie urządzeń o wysokiej trwałości eksploatacyjnej, niskiej awaryjności, wydłużonych okresach międzyprzeglądowych. Celem projektowym jest ograniczenie ponoszenia nakładów osobowych i sprzętowych, a tym samym nakładów energetycznych, oszczędność wody przez zapobieganie niekontrolowanemu wyciekom, a także ograniczenie ilości odpadów ze względu na ograniczenie zużycia materiałów wymienianych czy zużywanych przy przeglądach.

Zamawiający dopuszcza stosowanie certyfikatów, deklaracji środowiskowych oraz ekoetykiety równoważnych pod względem zakresu i wiarygodności.

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji Robót zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, minimalizując zużycie energii, emisję hałasu, ilość odpadów oraz zużycie wody technologicznej.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania urządzeń i materiałów o potwierdzonej efektywności energetycznej oraz deklaracjach środowiskowych, jeżeli są dostępne na rynku. Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia dokumentów potwierdzających klasę energetyczną urządzeń na żądanie Zamawiającego lub w przypadkach określonych w Kontrakcie.

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji Robót w sposób minimalizujący oddziaływanie na środowisko naturalne, w szczególności poprzez ograniczenie zużycia energii, wody technologicznej oraz emisji hałasu i CO<sub>2</sub>.

#### **Atesty jakości materiałów i urządzeń**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w Dokumentacji projektowej. W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez Dokumentację Projektową, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez

niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Materiały posiadające atesty, a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z Dokumentacją projektową to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

### **Ochrona własności**

Przyjęte rozwiązania techniczne zapewniają pełną ochronę dóbr materialnych. Teren, na którym zlokalizowano inwestycję nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega szczególnej ochronie.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Roboty, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Placu Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez siebie działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i pod nią, do których przyczynił się bez zachowania należytej staranności.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od daty Rozpoczęcia do daty wydania Świadectwa Przejęcia przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

### **Dokumenty budowy**

#### **Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest urzędowym dokumentem przebiegu Robót oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania Robót, prowadzonym w okresie od rozpoczęcia Robót do wydania przez Inżyniera Świadectwa Wykonania Robót. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera. Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy;
- datę przekazania Dokumentacji Projektowej;
- datę uzgodnienia przez Inżyniera Programu Robót;
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót;
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach;
- uwagi i polecenia uprawnionych uczestników budowy;
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu;
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót;
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy; ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi;
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej;
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót;
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót;
- dane dotyczące jakości Materiałów, pobierania próbek oraz wyniki
- przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał;
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał;
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się. Instrukcje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Forma Dziennika Budowy i jego prowadzenie powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

#### **Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w Programie Robót. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.



### **Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w powyższych punktach następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym,
- b) pozwolenie wodnoprawne,
- c) decyzja środowiskowa,
- d) protokoły przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- e) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- f) protokoły odbioru Robót,
- g) protokoły z porad i ustaleń,
- h) korespondencję na budowie,
- i) inne wymagane przepisami.

### **Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie, któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **25. PRÓBY I ODBIORY**

### **Zasady ogólne**

Wykonawca przeprowadzi wszystkie niezbędne próby w celu wykazania zgodności wykonanych prac z wymaganiami Zamawiającego określonymi w PFU, kryteriami sprawności oraz gwarancjami.

Podczas prób Wykonawca wykaże w sposób satysfakcjonujący Inżyniera, że:

- Zainstalowane urządzenia spełniają wymagane przez Zamawiającego parametry pracy określone w PFU;
- Wykonane Roboty są zgodne z Dokumentacją Projektową i PFU.

Wykonawca wykaże, że SUW pracuje prawidłowo przy sterowaniu zarówno ręcznym jak i automatycznym. Próby będą zawierać, co najmniej:

- Próby przedodbiorowe (Inspekcje i próby w czasie budowy);
- Próby odbiorowe (Końcowe)
- Próby eksploatacyjne.

Wszystkie badania oraz pobieranie próbek materiałów i wody a także archiwizację wyników należy wykonać zgodnie z przepisami obowiązującymi w Polsce tak, aby umożliwić przekazanie SUW do użytkowania. Zamawiający uzgodni z Inżynierem czas i miejsce poszczególnych prób urządzeń, materiałów i innych części Robót.

Inżynier oraz Zamawiający zostanie powiadomiony na piśmie na 21 dni przed rozpoczęciem wykonania Prób Końcowych i Eksploatacyjnych. Wykonawca przygotowuje w okresie początkowym realizacji zwięzły harmonogram odbiorów i szczegółową procedurę prowadzenia inspekcji i prób. Harmonogram ten zostanie przedłożony Inżynierowi do akceptacji w terminie 14 dni przed rozpoczęciem Prób Końcowych. Procedury prowadzenia prób oraz archiwizowania wyników prób zostaną wprowadzone do Harmonogramu Robót przygotowanego przez Wykonawcę. W każdym przypadku rezultaty prób i testów muszą być przekazywane w formie pisemnej do Zamawiającego wraz z uwagami i poleceniami Inżyniera.

W przypadku stosowania specjalistycznego wyposażenia do prowadzenia prób, Wykonawca opracuje uprzednio formularze Prowadzenia Prób, które przedłoży Inżynierowi do zaopiniowania przed rozpoczęciem prób.

Wszystkie próby wyspecyfikowane w niniejszej dokumentacji będą wykonane na koszt i ryzyko Wykonawcy.

### **Inspekcje i próby podczas budowy**

Próby podczas budowy będą obejmować, co najmniej:

- wszystkie wyspecyfikowane próby (testy) oraz badania materiałów,
- wszystkie elementy budowlane retencjonujące wodę i ścieki łącznie oraz dachy budynków będą poddane próbom wodoszczelności zgodnie z wymaganiami norm i PFU,
- wszystkie przewody będą poddane próbom ciśnieniowym zgodnie z wymaganiami norm i PFU.

Po ukończeniu robót montażowych, przed rozpoczęciem prób, wszystkie wewnętrzne powierzchnie zbiorników ciśnieniowych i otwartych, przewodów i studni będą dokładnie oczyszczone w taki sposób, aby usunąć zanieczyszczenia olejami, tłuszczami, piaskiem i inne.

Podczas wstępnego rozruchu, gdy zapewniona jest dostawa energii elektrycznej do pulpitu sterowniczego, powinny być przeprowadzone następujące próby:

- przetestowanie prędkości obrotowej odpowiednich urządzeń;
- przetestowanie każdego zaworu i zastawki pod kątem prawidłowej eksploatacji łącznie z pomiarem momentu obrotowego i wyłączników;
- przetestowanie każdego obwodu oprzyrządowania pod kątem sprawdzenia prawidłowej pracy;
- przetestowanie urządzeń alarmowych pod kątem sprawdzenia prawidłowości pracy.

Roboty powinny zostać poddane następującym fazom prób przejściowych:

- a) odbiory robót zanikających oraz ulegających zakryciu;

b) odbiory częściowe.

### **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową i uprzednimi ustaleniami.

### **Odbiory częściowe**

Odbiory częściowe powinny zawierać odpowiednie badania i próby mające na celu pokazanie, że każdy element czy sekcja SUW może być eksploatowana bezpiecznie i zgodnie ze specyfikacją.

### **Próby końcowe**

Próby końcowe obejmować będą:

- Próby przed odbiorowe na sucho, przeprowadzone dla wszystkich urządzeń i elementów konstrukcyjnych, mechanicznych, elektrycznych oraz systemów sterowania w celu otrzymania aprobaty Inżyniera dotyczącej uruchomienia dopływu i przepływu do przebudowywanych i nowych części SUW.;
- Próby odbiorowe urządzeń i elementów konstrukcyjnych, mechanicznych, elektrycznych oraz systemów sterowania po napełnieniu rurociągów i zbiorników wodą w okresie poprzedzającym przekazanie SUW i do pracy;
- Eksploatację próbną.

Próby przed-odbiorowe będą wykonane w następujących etapach:

- praca na sucho w zakresie procesów technologicznych i wyposażenia;
- włączanie do pracy nowych podzespołów SUW,
- zademonstrowanie wymaganej sprawności hydraulicznej wykonanych elementów SUW.

Próby odbiorowe będą przeprowadzone w okresie 14 dni i rozpoczną się w chwili uzyskania, jakości oczyszczonej wody zgodnie z Pozwoleniem wodnoprawnym i Rozporządzeniem.

Eksploatacja próbna - Uruchomienie i rozruch modernizowanego zakładu uzdatniania wody jest złożonym procesem. Wykonawca powinien zapewnić pełny program rozruchu, przeszkolić załogę oraz zapewnić sprzęt i urządzenia niezbędne dla tego procesu.

Eksploatacja próbna przeprowadzana przez Wykonawcę będzie trwała, co najmniej miesiąc. Eksploatacja próbna powinna wykazać, że Roboty zostały wykonane rzetelnie oraz zgodnie z Kontraktem (biorąc pod uwagę wszystkie wskaźniki techniczne i ekonomiczne).

Dodatkowo Wykonawca w czasie eksploatacji próbnej będzie rejestrować (w ciągu doby) następujące dane:

- warunki meteorologiczne w szczególności: temperatura;
- wydajność i wysokość podnoszenia pojedynczo pracujących pomp;
- wydajność i wysokość podnoszenia pomp pracujących równolegle;
- parametry pracy układu dozowania podchlorynu;
- zużycie chemikaliów, energii elektrycznej, paliw oraz wody pitnej.

Jeżeli rezultaty prób wykażą odstępstwo od obowiązujących standardów lub/i Inżynier nie zaakceptuje tych rezultatów wówczas Wykonawca:

- zidentyfikuje przyczynę odrzucenia prób
- prześle pisemną propozycję dotrzymania standardów
- otrzyma pisemną zgodę na w/w propozycję
- usunie przyczynę i ponownie przeprowadzi próby.

Rezultaty prób końcowych zostaną zaakceptowane wówczas, gdy zostanie uzyskana wymagane projektem parametry pracy oraz, emisja zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego oraz emisja hałasu będzie zgodna z uzyskanymi wymaganiami, uzgodnieniami i decyzjami. System automatyki i sterowania zapewni automatyczną pracę całego zakładu oraz parametry pracy zawarte znajdują się w założonych granicach. Wykonawca powiadomi Inżyniera o gotowości do przystąpienia do Odbioru Robót w momencie, gdy ustalone zostaną warunki pracy SUW, a jakość wody będzie zgodna z Wymaganiami Zamawiającego.

### **Odbiór końcowy Robót**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie faktycznego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Inżynier odbierający Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie zgłoszona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających oraz robót wykończeniowych, Inżynier przerwie czynności i ustali nowy termin odbioru.

### **Dokumenty niezbędne do Przejęcia Robót / Odbioru Końcowego Robót**

Gdy całość Robót zostanie zasadniczo ukończona oraz przejdzie pozytywnie Próby Końcowe, Inżynier, wyda stosowne Świadectwo Przejęcia, a Wykonawca będzie zobowiązany do ukończenia ewentualnych pozostałych prac oraz wykrytych Wad w terminie wskazanym w Świadectwie Przejęcia.

Do uzyskania Odbioru Końcowego przez Zamawiającego Wykonawca zobowiązany jest przygotować i przedstawić w szczególności następujące dokumenty odbiorowe:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami oraz aktualnymi uzgodnieniami,
- Dokumentację powykonawczą;
- powykonawczą dokumentację geodezyjną Robót;
- dokumentację do przekazania do instytucji i urzędów Państwowych zgodnie z ich wymogami (m.in. UDT, PIP, PIS, PSP, URE) – jeśli dotyczy.
- zatwierdzoną przez PGE Instrukcję Współpracy Ruchowej – IWR – jeśli dotyczy
- pomiary elektryczne wszystkich modernizowanych urządzeń i obiektów budowlanych
- protokół badań spełnienia uwarunkowań w zakresie emisji hałasu,
- protokół potwierdzający wypełnienie wymagań środowiskowych w zakresie emisji spalin z agregatu
- instrukcje oraz polecenia Inżyniera, zwłaszcza przy akceptacji Robót zanikających oraz ulegających zakryciu oraz dokumentację wykonania tych instrukcji i poleceń;
- Dziennik Budowy;
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z Programem Robót;
- certyfikaty jakości odnośnych Materiałów, DTR,
- raport techniczny (zawierający: zakres oraz umiejscowienie wykonywanych Robót, listę zmian wprowadzonych do Dokumentacji Projektowej, Datę Rozpoczęcia oraz datę ukończenia Robót)
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego i przepisami.

W przypadku, gdy Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do Przejęcia, Inżynier w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin przeprowadzenia Prób Końcowych.

### **Świadectwo Wykonania /Protokół Odbioru Końcowego**

Wykonanie zobowiązań Wykonawcy w ramach Kontraktu zostanie potwierdzone w Świadectwie Wykonania (Protokołem Odbioru Końcowego), wydanym przez Inżyniera, zgodnie ze stosownymi postanowieniami Kontraktu.

## **26. DOKUMENTACJA**

### **Dokumentacja Projektowa**

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej sporządzi niżej wymienione opracowania oraz uzyska dla nich akceptację Inżyniera, oraz w razie potrzeby, innych kompetentnych władz, a także odpowiednich użytkowników i właścicieli:

- a) Projekt Wstępny (koncepcja techniczno - technologiczna);
- b) Projekt budowlany – opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1679). wraz ze wszystkimi dokumentami niezbędnymi do uzyskania pozwolenia na budowę obejmujący:
- c) projekt zagospodarowania działki lub terenu - PZT;
- d) projekt architektoniczno-budowlany - PAB;
- e) projekt techniczny - PT;
- f) załączniki projektu budowlanego - ZL;
- g) projekty branżowe wszystkich branż dotyczących przedmiotu umowy oraz inne opracowania wymagane dla uzyskania uzgodnień wynikający z przepisów odrębnych
- h) Uzyskanie protokołów z narady koordynacyjnej w sprawie usytuowania projektowanych przyłączy uzbrojenia terenu (ZUDP);
- i) Uzyskanie warunków usunięcia kolizji od gestora sieci oraz usunięcie kolizji;
- j) Projekty wykonawczo-montażowy wszystkich branż wchodzących w zakres przedmiotu umowy – dla celów realizacji robót. Projekty wykonawcze stanowić będą uszczegółowienie dla potrzeb wykonania robót określonych w Projekcie budowlanym. Dokumentacja winna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również w wymaganiach Zamawiającego.
- k) Projekty rozbiórki wraz z kompletnymi decyzjami administracyjnymi
- l) Projekt techniczny (wraz z projektami umocnień wykopów i odwodnienia na czas budowy);
- m) Instrukcję obsługi i konserwacji Z.U.W..;
- n) Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia;
- o) Program Robót (Projekt organizacji i technologii Robót), obejmujący m.in.: wybór Materiałów, kolejność prowadzenia Robót, opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych, zakres i metodykę prowadzenia prób i badań, wykaz koniecznych badań w trakcie wykonywania Robót i badań powykonawczych;
- p) Uzupełniającą inwentaryzację geodezyjną istniejącej infrastruktury podziemnej na Terenie Budowy;

- q) Projekt Terenu Budowy i zaplecza technicznego budowy;
- r) Propozycje Robót dotyczących ochrony lub przełożenia wszystkich urządzeń, instalacji i wyposażenia należącego do odpowiednich użytkowników znajdujących się w strefie oddziaływania Robót;
- s) Procedurę przeprowadzenia Prób Końcowych;
- t) Procedury zgłaszania i usuwania wad.
- u) Przedmiar i kosztorysy dla wszystkich Robót

Powyższa lista rysunków i dokumentacji nie jest wyczerpująca i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań Wykonawcy w ramach Kontraktu.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest również uzyskać i przedłożyć Inżynierowi wszelkie wymagane prawem polskim uzgodnienia i pozwolenia oraz wykona wszelkie opracowania niezbędne do ich uzyskania.

### **Format opracowań**

Wykonawca dostarczy rysunki i pozostałe dokumenty wchodzące w zakres dokumentacji projektowej w znormalizowanym rozmiarze formatu A4 i jego wielokrotności. W przypadku dokumentacji powykonawczej nie jest wymagane stosowanie wymiarów znormalizowanych. Obliczenia i opisy powinny być dostarczone na papierze A4. Projekty należy oprawić w sztywne okładki z dołączonym na trwałe spisem załączników (części opisowych i rysunków). Do teczki oznaczonej, jako nr 1 należy dołączyć specjalną „kieszeń” na płyty CD/DVD lub pendrive z zapisem elektronicznym projektu.

Dopuszcza się wykonanie dokumentacji w innej formie przewidzianej przepisami. Niemniej jednak Zamawiający wymaga jej odwzorowania na formę papierową w ilości i formacie jak dla formy pisemnej z potwierdzeniem prawidłowości złożonych podpisów i potwierdzeniem zgodności z formą elektroniczną. Zamawiający informuje jednocześnie, że nie posiada żadnego oprogramowania do elektronicznego zarządzania projektem i inwestycją.

### **Dokumentacja w formie elektronicznej**

Wersja elektroniczna Dokumentów Wykonawcy wykonana zostanie z zastosowaniem następujących formatów elektronicznych:

- Rysunki, schematy, diagramy: format PDF i DWG.
- Opisy, zestawienia, specyfikacje — format obsługiwany przez aplikacje: MS Word, MS Excel oraz w formacie PDF.
- Harmonogramy
- Wersja elektroniczna Dokumentacji projektowej zostanie wyedytowana w formie zapisu na płytach kompaktowych lub pendrivach.

### **Liczba egzemplarzy**

Ilość wymaganych kopii dokumentacji dla Zamawiającego (poza egzemplarzami wymaganymi do złożenia wniosku o pozwolenie na budowę, uzyskania niezbędnych uzgodnień i opinii):

- Projekt Budowlany powinien być wykonany w 4 egzemplarzach plus 1 egzemplarz w formacie PDF
- Projekt techniczny i Program Robót w 4 egzemplarzach plus 1 egzemplarz w formacie PDF
- Instrukcja Obsługi i Konserwacji - w 2 egzemplarzach plus 1 egzemplarz w formacie PDF
- Przedmiar i kosztorysy dla wszystkich Robót - w 2 egzemplarzach plus 1 egzemplarz w formacie PDF

### **Dokumentacja powykonawcza**

Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia, przed Przejęciem Robót, Dokumentację Powykonawczą Budowy wraz z Dokumentacją Geodezyjną, przedstawiającą obiekty tak, jak zostały zrealizowane, z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali wykonanych Robót.

Dokumentację powykonawczą budowy w rozumieniu Prawa Budowlanego i Kontraktu stanowią:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania Robót;
- b) geodezyjna dokumentacja powykonawcza zawierająca dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy oraz geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wraz z kopią aktualnej mapy zasadniczej terenu;
- c) oryginał Dziennika Budowy wraz z oświadczeniami Wykonawcy (kierownika budowy):
- d) zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami, doprowadzeniu do należytego stanu i porządku Terenu Budowy, a także, w razie korzystania, ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu,
- e) właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych, jeżeli eksploatacja wybudowanego obiektu jest uzależniona od ich odpowiedniego zagospodarowania;
- f) Specyfikację techniczną zastosowanych Materiałów;
- g) Dokumentację prób oraz Świadectwa Przejęcia i przekazania do użytkowania;
- h) Szczegółowe rysunki łącznie z rysunkami warsztatowymi;
- i) Wszystkie uzgodnienia, decyzje i opinie nie zawarte w projekcie budowlanym;
- j) Wszelkie instrukcje dotyczące użytkowania Robót.
- k) Raport efektywności instalacji zawierający: bilans zużycia energii, zużycie chemikaliów, ilość popłuczyn, jednostkowy wskaźnik kWh/m<sup>3</sup>, poziom emisji hałasu.
- l) Pozostała dokumentacja wymieniona w załącznikach do PFU.

Wykonawca sporządzi i dostarczy Inżynierowi 3 egzemplarze (1 oryginał i 2 kopie na papierze) oraz 1 egzemplarz w formie elektronicznej



Powykonawczej Dokumentacji Budowy.

Wykonawca wraz z dokumentacją powykonawczą oraz wskazaną niniejszą umową, zobowiązany jest do wykonania i przekazania zgodnie z zasadami ujętymi w §19 (Odbiory) dla dokumentacji powykonawczej **Instrukcję obsługi i eksploatacji obiektów.**

Podstawowy zakres instrukcji powinien obejmować:

1. Skrócone dane i parametry przedmiotu instrukcji.
2. Odniesienie instrukcji do karty gwarancyjnej, instrukcji producentów lub zapisów umowy dotyczących gwarancji
3. Zestawienie wszystkich niezbędnych kontroli, przeglądów gwarancyjnych, serwisów i wymian oraz czas ich wykonania.
4. Zestawienie zalecanych kontroli, przeglądów i serwisów pogwarancyjnych.
5. Zestawienie kontroli i przeglądów wynikających z obowiązujących przepisów.
6. Zestawienie przykładowych podmiotów i serwisów do głównych dostaw i usług w ramach eksploatacji obiektów.
7. Użytkowanie i konserwacja poszczególnych elementów obiektu budowlanego – w każdym z punktów powinien znaleźć się opis prawidłowego użytkowania i konserwacji oraz opis działań zakazanych i ich skutków.
8. Lista zalecanych środków konserwacyjnych.
9. Inne niezbędne informacje mogące wpływać na prawidłową konserwację i eksploatację obiektu.

Wykonawca uwzględni sposób użytkowania obiektów.

Przyjęcie przez Zamawiającego zaleceń instrukcji nie może być przyczyną utraty żadnych uprawnień z tytułu gwarancji lub rękojmi. Obowiązki Wykonawcy w zakresie przeglądów i serwisów zawarto w niniejszej umowie.

### **Instrukcja obsługi i eksploatacji**

Instrukcja obsługi i eksploatacji przebudowywanego SUW powinna zostać opracowana przez Wykonawcę inwestycji. Wstępna wersja instrukcji powinna zostać przygotowana przez rozpoczęciem rozruchu SUW, a końcowa po zakończeniu rozruchu technologicznego SUW, z uwzględnieniem doświadczeń z rozruchu. Instrukcja obsługi powinna być opracowana z udziałem i w konsultacji z:

- Projektantem zastosowanej technologii uzdatniania wody,
- Specjalistą BHP;
- Projektantem części elektrycznej i AKPiA;
- Specjalistą p. poż.

i z uwzględnieniem zasad i wymagań określonych w DTR zastosowanych urządzeń.

Należy opracować odrębne instrukcje obsługi: technologiczną i elektryczną, z uwagi na odrębne kwalifikacje pracowników wymagane do obsługi tych branż.

Instrukcję obsługi i eksploatacji SUW należy przygotować w oparciu o:

- dokumentację projektową;
- doświadczenia z rozruchu technologicznego;
- dokumentację techniczno-ruchową zamontowanych urządzeń (nowych i istniejących);
- aktualne przepisy z bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie pracy na zakładach ujęć wody
- aktualne przepisy p. poż z zakresu obiektów gospodarki wodociągowej

W skład Instrukcji obsługi i eksploatacji będą wchodzić następujące części:

- Instrukcja technologiczna eksploatacji SUW
- Instrukcja BHP dla SUW;
- Instrukcja p. poż. dla SUW;
- Instrukcje obiektowe i stanowiskowe;
- Instrukcja obsługi i konserwacji instalacji elektrycznych i sterowniczych.

Instrukcja technologiczna powinna być wykonana z uwzględnieniem podziału na węzły lub obiekty stanowiące funkcjonalną całość. Instrukcje BHP, ppoż. i stanowiskowe powinny zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Ogólna instrukcja technologiczna powinna umożliwić Operatorowi eksploatację, konserwację i utrzymanie w ruchu węzłów, obiektów, urządzeń i instalacji pomocniczych.

Instrukcja ta powinna zawierać w szczególności:

- Zasadniczą charakterystykę techniczno-technologiczną każdego węzła i obiektu zawierającą:
  - opis funkcjonalny węzła/obiektu;
  - opis wyposażenia w urządzenia;
  - unikalny numer (oznaczenie) umożliwiający odnalezienie na schematach.
- Zakres i narzędzia do kontroli procesu technologicznego;
- Opis sterowania automatycznego z określeniem sposobu obsługi panelów kontrolnych/ operatorskich;
- Możliwe awarie i procedury postępowania;
- Część rysunkową zawierającą:
  - Plan sytuacyjny
  - Schemat technologiczny
  - Rzuty obiektów z lokalizacją urządzeń i instalacji.

Instrukcje obiektowe i stanowiskowe powinny być przypisane do odpowiednich obiektów i stanowisk i stanowić uszczegółowienie zapisów

ogólnej instrukcji technologicznej dla zakładów ujęć wody w odniesieniu tylko do tych obiektów i stanowisk. Instrukcje te powinny zawierać:

- Opis wyposażenia w urządzenia zawierający, nazwy i dane teleadresowe producentów urządzeń, w tym numery telefonów i adresy e-mail serwisu;
- Model, typ, numer katalogowy, podstawowe parametry techniczne;
- DTR urządzenia (instrukcje obsługi, karty katalogowe);
- Unikalny numer (oznaczenie) umożliwiający odnalezienie na schematach;
- Listę zalecanych części zapasowych do utrzymywania w zapasie przez Operatora obejmującą części ulegające zużyciu i zniszczeniu oraz te, które mogą powodować konieczność przedłużonego oczekiwania w przypadku zaistnienia w przyszłości konieczności ich wymiany;
- Czynności eksploatacyjne z podziałem na obsługę codzienną i obsługę okresową w interwałach zgodnych z DTR urządzeń;
- Zakres i narzędzia do kontroli procesu technologicznego;
- Opis sterowania automatycznego z określeniem sposobu obsługi panelów kontrolnych/operatorskich;
- Możliwe awarie i procedury postępowania;
- Część rysunkową zawierającą:
  - Schemat technologiczny,
  - Rzut obiektu z lokalizacją urządzeń i instalacji.

Instrukcje zostaną dostarczone w rozmiarze A4, ponumerowane strony, w segregatorach czteropierścieniowych w twardej oprawie, każdy z indeksem, odpowiednio podzielony i odpowiednio zatytułowany na okładce. Rysunki formatu większego niż A4 będą składane i gromadzone w okładkach w taki sposób, by możliwe było ich rozłożenie bez konieczności zdejmowania z pierścieni mocujących.

Dostarczone instrukcje, opisy na rysunkach, schematach, specyfikacjach, tablicach i innych źródłach informacji dla obsługi, na których są opisy lub napisy o charakterze informacyjnym muszą być wykonane w języku polskim.

### **Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas wykonywania Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych oraz licencyjnych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych do znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do Sprzętu, Materiałów lub Urządzeń wbudowanych lub związanych z wykonywaniem Robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

### **Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach Kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają Materiały, Urządzenia i Sprzęt oraz wykonane i zbadane Roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w dokumentach Kontraktu nie postanowiono inaczej. Mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone do akceptacji zgodnie z dokumentami postępowania.

## **27. SZKOLENIA**

W ramach Kontraktu Wykonawca przeszkoli załogę we wszystkich aspektach eksploatacji i zarządzania SUW.

Kursy zostaną tak zaplanowane, aby zapewnić personelowi pełną znajomość zakładu oraz czynności podczas stanów awaryjnych. Kursy szkoleniowe zostaną zaprogramowane dla grup pięcioosobowych, lecz pewne szkolenia zostaną udzielone indywidualnym pracownikom.

Kursy szkoleniowe będą stanowić kompilacje zajęć szkolnych i praktycznych w eksploatacji. Wykonawca przygotowuje konspekty do zajęć w języku polskim.

Wykonawca przygotowuje prosty podręcznik eksploatacji w języku polskim. Wykonawca przedłoży plan szkoleń Inżynierowi do zatwierdzenia.

Program szkoleniowy powinien zawierać, co najmniej następujące zagadnienia:

- operacyjna eksploatacja technologiczna;
- eksploatacja urządzeń i systemów mechanicznych;
- wyłącznik wysokonapięciowy;
- eksploatacja urządzeń mechanicznych;
- eksploatacja systemu SCADA;
- zapoznanie się z procesem technologicznym;
- zapoznanie się ze sterowaniem;
- kwestie usuwania usterek - scenariusze awarii;
- praktyka warsztatowa;

- zasady przechowywania materiałów i części zapasowych;
- zasady bezpieczeństwa i higieny (BHP).

Szkolenia winny się zakończyć dokumentem potwierdzającym wykonanie szkolenia (np. zaświadczenie; certyfikat).

## 28. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO

Zamawiający wymaga, aby dokumentacja projektowa oraz roboty budowlane wykonywane w oparciu o jej zakres odpowiadały założeniom przyjętym w CZĘŚCI OPISOWEJ – Szczegółowej pkt. 2.3 stanowiący integralną część niniejszego PFU.

## 29. POZOSTAŁE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO

1. Inwestycja realizowana będzie zgodnie z zasadami równości szans i niedyskryminacji, w tym dostępności dla osób z niepełnosprawnościami, oraz zasadą równości kobiet i mężczyzn, zgodnie z Wytycznymi dotyczącymi realizacji zasad równościowych na lata 2021–2027. Projekt nie będzie powodował wykluczenia żadnej grupy społecznej i zapewni równy dostęp do rezultatów inwestycji. Infrastruktura SUW zostanie zaprojektowana zgodnie z zasadami uniwersalnego projektowania np. zastosowanie pochylni, poręczy i odpowiednich szerokości drzwi, zapewnienie czytelnego oznakowania pomieszczeń i stref technologicznych, zastosowanie kontrastowych oznaczeń i odpowiedniego oświetlenia, ergonomiczne rozmieszczenie urządzeń sterujących. Systemy sterowania i monitoringu (SCADA) oraz instrukcja będą spełniały zasady dostępności cyfrowej, w tym intuicyjny interfejs użytkownika, czytelne komunikaty alarmowe, możliwość dostosowania kontrastu i wielkości czcionki, neutralny język komunikatów systemowych. Realizacja inwestycji oraz eksploatacja SUW nie będą różnicować warunków pracy, dostępu do stanowisk ani zakresu obowiązków ze względu na płeć. Stanowiska pracy będą projektowane ergonomicznie i w sposób umożliwiający wykonywanie obowiązków przez osoby niezależnie od płci.

### 2. Standard dokumentacji powykonawczej

Numer działu    Pozycja składowa dokumentacji odbiorowej powykonawczej dla Inwestycji

- I.1. Oświadczenia Kierownika Budowy/Robót o zgodności wykonania z projektem budowlanym
- I.2. Rysunki wraz z opisami każdej zmiany projektu budowlanego w tym roboty zamienne i dodatkowe
- I.3. Wykaz zmian wyposażenia zawartego w projekcie budowlanym wraz z opisem i rysunkami (także zabudowy meblowej o ile wystąpiła)
- I.4. Opinie/ekspertyzy budowlane po rozpoczęciu robót budowlanych w tym przyrodnicze i konserwatora zabytków
- I.5. Kopie wystąpień Stron wraz z odpowiedziami
- I.6. Karty zatwierdzeń materiałowych
- I.7. Deklaracje, atesty i inne certyfikaty na wbudowane urządzenia i materiały
- I.8. Wyniki badań materiałów i wyrobów budowlanych
- I.9. Protokoły badań zagęszczenia gruntu
- I.10. Protokół badania wody
- I.11. Protokoły z pozostałych badań oraz pomiarów instalacji (w tym np. szczelności, hałasu, uziemienie, itd.)
- I.12. Protokoły z rozruchu i zadziałania (np. instalacji nawiewno-wywiewnej, co, ppoż – w tym wyłącznik)
- I.13. Wykaz urządzeń budowlanych, maszyn i sprzętu (w tym ruchomego) wraz z numerem fabrycznym, datą produkcji oraz fabrycznym okresem gwarancji
- I.14. Instrukcje obsługi urządzeń, maszyn i sprzętu wraz z wykazem punktów serwisowych, wykazem części zamiennych oraz okresem gwarancji
- I.15. Karty gwarancyjne lub umowy gwarancyjne, a jeżeli brak – wykaz faktur nabycia zastosowanych urządzeń, maszyn i sprzętu z datą, numerem faktury i nazwą sprzedającego
- I.16. Instrukcja użytkowania obiektu
- I.17. Spis najistotniejszych elementów kolorystyki i wystroju wnętrza budynku z typem i kolorem użytej farby, gresu ect.
- I.18. Protokoły z odbiorów częściowych, końcowych
- I.19. Instrukcja pożarowa obiektu
- I.20. Dziennik budowy
- I.21. Decyzja pozwolenie na budowę/zmianę pozwolenia na budowę
- I.22. Zgłoszenie budowy lub wykonywania innych robót budowlanych
- I.23. Potwierdzone zgłoszenia do stosownych instytucji, podmiotów i gestorów np. do sanepidu, nadzoru budowlanego, straży pożarnej itd.
- I.24. Dokumenty pokontrolne w tym stosownych organów i instytucji
- I.25. Zawiadomienie o zakończeniu budowy
- I.26. Wniosek o udzielenie pozwolenia na użytkowanie
- I.27. Decyzja pozwolenie na użytkowanie
- I.28. Protokoły UDT oraz książki urządzeń
- I.29. Dokumentacja powykonawcza podpisana przez Kierownika budowy w tym projekty robót zamiennych, dodatkowych,

- dokumentacja projektowa konstrukcji, uzgodnione z dystrybucją, gestorami i rzeczoznawcami
- I.30. Indywidualna dokumentacja techniczna w przypadku dopuszczenia jednostkowego
  - I.31. Uprawnienia wykonawcze (np. spawalnicze, instalacyjne OZE) w przypadkach wymaganych prawem w tym niezbędnych do uzyskania pozwolenia na użytkowanie
  - I.32. Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza
  - I.33. Umowy licencyjne w tym oprogramowania, nośniki danych, hasła, instrukcje użytkowania
  - I.34. Inne dokumenty wynikające z przepisów i charakteru obiektu w tym np. projekt organizacji ruchu, zgłoszenia zajęcia pasa drogowego, korespondencja z gestorami mediów, zezwolenie na lokalizację w pasie drogowym etc.
  - I.35. Uzgodnienia z gestorami mediów
  - I.36. Uzgodnienia z rzeczoznawcą ppoż.
  - I.37. Uzgodnienia z rzeczoznawcą sanitarnym
  - I.38. Uzgodnienia z zarządcą dróg, kolei, Wodami Polskimi, zakładem górniczym etc.
  - I.39. Inne wynikające z przepisów prawa, dokumentacji projektowej i umowy
  - I.40. Dokumentacja projektowa i inne dokumenty opisu przedmiotu zamówienia

**Uwagi i objaśnienia:**

- 1. W przypadku wykazu części zamiennych dopuszcza się bezpośredni link do wykazów na stronie producenta lub wersję cyfrową na nośniku danych pendrive USB.
- 2. Arkusze większe niż A4 należy wpiąć poprzez systemowe uchwyty.
- 3. Segregatory A4 w jednolitej kolorystyce i opisane zgodnie z załączonym spisem segregatorów, forma papierowa dokumentacji.
- 4. W segregatorze szczegółowy spis zawartości – każdego dokumentu.
- 5. Segregatory i pendrive zawierają nazwę etapu Inwestycji, nazwę branży, indywidualny nr i hasłowy opis zawartości.
- 6. Segregatory zapakowane w pudła z opisem (nazwa i etap Inwestycji, branża, zawartość tomów – zebrany do jednego dokumentu spis szczegółowy).
- 7. Forma pisemna oznacza dokument opatrzony własnoręcznym podpisem (nie kopia).
- 8. Wymaga się 2 (dwóch) kompletów dokumentacji w formie papierowej z tym, że jeden komplet może stanowić kopię potwierdzoną za zgodność z oryginałem (dopuszcza się oświadczenie na spisie zawartości segregatora).






Fundusze Europejskie  
na Infrastrukturę,  
Klimat, Środowisko



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



<b>MK-H-B2B Management Konsulting Handel Budownictwo Business MACIEJ KLIMACKI</b> <b>ul. Leśna 10, 62-200 Gniezno</b>		
<b>NAZWA ZADANIA:</b> <b>„MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW ” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW”</b>		
<b>NAZWA OPRACOWANIA:</b> <b>PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY</b> <b>Część opisowa – WWIORB</b>		<b>CZEŚĆ</b> <b>2.2</b>
<b>INWESTOR:</b> <b>Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki</b> <b>Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57</b> <b>22 - 100 Chełm</b>		
<b>ADRES INWESTYCJI:</b> <b>ul. Nadtorowa 53,</b> <b>22-100 Chełm województwo:</b> <b>lubelskie Obszar miasta Chełm</b> <b>(22-100)</b> <b>Nr działek: 61/1; 74/3; 101/6; 101/8; 101/9; 102/1; 106/1; 106/3; 131; 239/1 427; 428 -</b> <b>Obręb 20.</b>		 <b>SPIS ZAWARTOŚCI:</b> <b>1. STRONA TYTUŁOWA</b> <b>2. CZEŚĆ OPISOWA</b> <b>2.1. Ogólna</b> <b>2.2. WWIOR</b> <b>2.3. Szczegółowa</b> <b>3. CZĘŚĆ INFORMACYJNA</b>
<b>KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: KAT. XXX, VIII, XXVI</b>		
	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Nr uprawnień</b>
<b>Opracowała:</b>	mgr inż. arch. Monika Szumna-Tatol nr. upr. Wa-15/2000, MA-0822	Architektoniczno - budowlana
<b>Opracował:</b>	Maciej Klimacki WKP/BO/1360/03	Budowlana
<b>Opracował:</b>	mgr inż. Andrzej Tatol	Technologiczna
<b>Opracował:</b>	mgr inż. Piotr Kowalczyk	Elektryczna i Automatyki
<b>Aktualizacja MPGK:</b>	Agnieszka Jasińska, Tomasz Wójcik, Jakub Oleszczuk	
<b>UWAGA:</b> Sposób rozwiązania PFU dla zadania pod nazwą: „MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW” został udostępniony do jednorazowego użytku dla Inwestora. Udostępnienie osobom trzecim, powielanie oraz zastosowanie w innym obiekcie jest chronione Prawem Autorskim (Ustawa z dn. 1 kwietnia 2004r.)		<b>DATA AKTUALIZACJI:</b> <b>styczeń 2026</b>

## Spis treści

1.	WYMAGANIA OGÓLNE .....	3
2.	ROBOTY ZIEMNE .....	3
2.1.	INFORMACJE PODSTAWOWE .....	3
2.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	5
2.3.	PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY .....	6
3.	ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE .....	7
3.1.	WŁAŚCIWOŚCI PODSTAWOWE .....	7
3.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	7
3.3.	PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY .....	9
4.	ROBOTY MUROWE .....	14
4.1.	INFORMACJE PODSTAWOWE .....	14
4.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	14
4.3.	PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY .....	15
5.	PRZYKRYCIA DACHOWE .....	16
5.1.	INFORMACJE PODSTAWOWE .....	16
5.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	17
5.3.	PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY .....	17
6.	ROBOTY TYNKARSKIE .....	18
6.1.	INFORMACJE PODSTAWOWE .....	18
6.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	18
6.3.	PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY .....	19
7.	PRACE WYKOŃCZENIOWE .....	19
7.1.	INFORMACJE PODSTAWOWE .....	19
7.2.	WYKONANIE ROBÓT STANU SUROWEGO I WYKOŃCZENIOWYCH BUDYNKÓW .....	19
7.2.1.	Tynki wewnętrzne i zewnętrzne gładkie i cyklinowane .....	19
7.2.2.	Wykonanie ociepleń .....	19
7.2.3.	Osadzenie stolarki i ślusarki .....	19
7.2.4.	Rynny i rury spustowe .....	20
7.2.5.	Obróbki z blachy .....	20
7.3.	PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY .....	20
8.	WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE .....	23
8.1.	INFORMACJE PODSTAWOWE .....	23
8.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	24
8.3.	PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY .....	24
9.	ROBOTY ELEKTRYCZNE .....	29
9.1.	INFORMACJE PODSTAWOWE .....	29
9.2.	WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH I MONTAŻOWYCH .....	31
10.	SIECI TECHNOLOGICZNE I KANALIZACJA .....	33
10.1.	INFORMACJE PODSTAWOWE .....	33
10.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	34
10.3.	PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY .....	38
11.	SIECI WODOCIAGIOWE WRAZ Z ARMATURĄ .....	39
11.1.	INFORMACJE PODSTAWOWE .....	39
11.2.	ROBOTY BUDOWLANE INSTALACYJNO-MONTAŻOWE .....	41
11.3.	PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY .....	42
12.	RUROCIĄGI Z RUR PVC .....	43
12.1.	INFORMACJE PODSTAWOWE .....	43
12.2.	ROBOTY BUDOWLANE INSTALACYJNO-MONTAŻOWE .....	43
12.3.	PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY .....	44
13.	INSTALACJE Z TWORZYW SZTUCZNYCH .....	45
13.1.	INFORMACJE PODSTAWOWE .....	45
13.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	45
13.3.	PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY .....	47
14.	INSTALACJE KANALIZACYJNE Z RUR Z TWORZYW SZTUCZNYCH .....	48
14.1.	INFORMACJE PODSTAWOWE .....	49
14.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	49
14.3.	PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY .....	50
15.	STOLARKA DŹWIOWA I OKIENNA .....	52
15.1.	INFORMACJE PODSTAWOWE .....	52
15.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	52
15.3.	PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY .....	52

## 1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny, za jakość robót budowlanych, za ich zgodność z dokumentacją projektową wykonaną na podstawie niniejszego PFU oraz obowiązującymi przepisami.

## 2. ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne polegają na wykonaniu wykopów oraz wymiany gruntu pod obiekty technologiczne, kubaturowe i liniowe, wykonaniu nasypów koniecznych do odpowiedniego podniesienia rzędnych terenu, wykonaniu nasypów wokół niektórych obiektów technologicznych oraz korytowaniu pod nawierzchnie drogowe.

Zakres robót stanowią roboty ziemne przy fundamentowaniu i posadowieniu obiektów:

### 2.1. INFORMACJE PODSTAWOWE

Określenie podane w niniejszej PFU są zgodne z obowiązującymi normami. Kategorie gruntu należy rozumieć tak, jak to opisano w poniższej tabeli (chyba, że zmieniły je przepisy następcze):

	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Średnia gęstość w stanie naturalnym		Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej
		kN/m³	t/m³	
I	Piasek suchy bez spoiwa	15,7	1,6	5-15
	Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa	11,8	1,2	5-15
	Torf bez korzeni	9,8	1,0	20-30
II	Piasek wilgotny	16,7	1,7	15-25
	Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne	17,7	1,8	15-25
	Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm	12,7	1,3	15-25
	Torf z korzeniami grubości do 30 mm	10,8	1,1	20-30
	Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	16,7	1,7	15-25
	żwir bez spoiwa lub mało spoisty	16,7	1,7	15-25
III	Piasek gliniasty, pył i lessy mało wilgotne, półzwarłe	18,6	1,9	20-30
	Gleba uprawna z korzeniami grubości ponad 30 mm	13,7	1,4	20-30
	Torf z korzeniami grubości ponad 30 mm	13,7	1,4	20-30
	Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	18,6	1,9	20-30
	Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczkami o wymiarach do 40mm	17,7	1,8	20-30
	Gлина, glina ciężka i łył wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne, bez głazów	19,6	2,0	20-30
	Mady i namuły gliniaste rzeczne	17,7	1,8	20-30
	Popioły lotne zleżałe	19,6	2,0	20-30
		17,7	1,8	20-30
		19,6	2,0	20-30
IV	Less suchy zwarty	18,6	1,9	25-35
	Nasyp zleżały z gliny lub łyłu z gruzem, tłuczniem i odpadkami drewna lub głazami o masie do 25 kg, stanowiącymi do 10% objętości gruntu	19,6	2,0	25-35
		20,6	2,1	25-35
	Gлина, glina ciężka i łył mało wilgotne, półzwarłe i zwarte	16,7	1,7	25-35
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi do 10 %	19,6	2,0	25-35

PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY DLA ZADANIA  
„MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW ” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW

V	Żużel hutniczy niezwięzły	14,7	1,5	30-45
	Gлина zwalowa z glazami do 50 kg stanowiącymi 10-30% objętości gruntu			
	Rumosz skalny zwięzlinowy o wymiarach ponad 90 mm Gruz ceglany i	19,6	2,0	30-45
	rumowisko budowlane silnie scementowane lub w blokach ponad 50 kg	20,6	2,1	30-45
	Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękanе Opoka kredowa miękka lub	17,7	1,8	30-45
	zbita			
	Węgiel kamienny i brunatny lity przewarstwione łupkiem	16,7	1,6	30-45
	Łłupek twardy, lecz rozsypliwy Zlepierce słabo scementowane Gips	22,6	2,3	30-45
	Tuf wulkaniczny, częściowo sypki	41,8	4,2	30-45
		14,7	1,5	30-45
		19,6	2,0	30-45
		20,6	2,1	30-45
		21,6	2,2	30-45
		15,7	1,6	30-45
VI	Łłupek twardy	20,5	2,1	30-45
	Łłupek mikowy i piaszczysty niespękany Margiel twardy	22,6	2,3	45-50
	Wapień marglisty Piaskowiec o spoiwie ilastym	23,5	2,3	30-45
	Zlepierce otoczków głównie skał osadowych Anhydryt	22,6	2,3	45-50
	Tuf wulkaniczny zbity	21,6	2,2	30-50
		21,6	2,2	30-45
		24,5	2,5	45-50
		18,6	1,9	45-50
VII	Łłupek piaszczysto-wapnisty Piaskowiec ilasto-wapnisty twardy	23,5	2,4	45-50
	Zlepierce z otoczków głównie skał osadowych o spoiwie krzemionkowym	23,5	2,4	45-50
	Wapień niezwięzły Magnezyt	23,5	2,4	45-50
	Granit i gnejs silnie zwięzły			
		23,5	2,4	45-50
		28,4	2,9	45-50
		23,5	2,4	45-50
VIII	Łłupek plastyczny niespękany Piaskowiec twardy o spoiwie wapiennym	24,5	2,5	45-50
	Wapień twardy niezwięzły	24,5	2,5	45-50
	Marmur i wapień krystaliczny Dolomit niezbyt twardy	24,5	2,5	45-50
		24,5	2,6	45-50
		24,5	2,5	45-50
IX	Piaskowiec kwarcytowy lub o spoiwie ilasto-krzemionkowym Zlepierce z	25,5	2,6	45-50
	otoczków skał głównie krystalicznych o spoiwie wapiennym lub	25,5	2,6	45-50
	krzemionkowym			
	Dolomit bardzo twardy	25,5	2,6	45-50
	Granit gruboziarnisty niezwięzły Sjenit gruboziarnisty Serpentyń	25,5	2,6	45-50
	Wapień bardzo twardy Gnejs	25,5	2,6	45-50
		24,5	2,5	45-50
		24,5	2,5	45-50
		25,5	2,6	45-50



X	Granit średnio i drobnziarnisty Sjenit średnioziarnisty Gnejs twardy	25,5	2,6	45-50
	Porfir	26,5	2,7	45-50
	Trachit, liparyt i skały pokruszone Granitognejs	25,5	2,6	45-50
	Wapień krzemienisty i rogowy bardzo twardy Andezyt, bazalt, rogowiec w ławicach Gabro	26,5	2,7	45-50
	Gabrodiabaz i kwarcyt Bazalt	24,5	2,5	45-50
		26,5	2,7	45-50
		25,5	2,6	45-50
		27,4	2,8	45-50
		26,5	2,7	45-50
		27,4	2,8	45-50
		27,4	2,7	45-50

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkład na obsypanie fundamentów, rurociągów i ukształtowanie terenu
- grunt wydobyty z wykopu, składowany poza strefą robót na obsypanie fundamentów, rurociągów i ukształtowanie terenu
- grunty żwirowe i piaszczyste dowiezione spoza strefy robót na wymianę gruntu (pod fundamentami, na obsypkę, zasypkę i nasypy)
- grunt dowieziony na wykonanie nasypów w celu odpowiedniego podniesienia rzędnych terenu

Do wykonania robót ziemnych oprócz prac ręcznych Wykonawca może użyć sprzętu mechanicznego:

- koparka, do wykonywania wykopów szerokoprzestrzennych i wąsko przestrzennych z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym.
- spycharka do plantowania terenu, wykonywania nasypów, przemieszczania gruntu w obrębie budowy
- ładowarka do załadunku i transportu materiałów sypkich, wykonywania wykopów o głębokości do 2,00 m, spychania i zwałowania
- zagęszczarka wibracyjna krocząca do zagęszczania zasypów fundamentowych i nasypów
- pompy przeponowe

Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ogólnym opisie organizacji i metod robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, kruszywo należy wykorzystywać samochody samowyladowcze - wywrotki. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

## 2.2. WYKONANIE ROBÓT

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 - „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania” (lub równoważną) oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych". Wykonywanie wykopów może nastąpić zgodnie ze Specyfikacją Techniczną i po wyrażeniu zgody przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów należy:

- zapoznać się z planem sytuacyjno- wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych
- wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwale oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: teodolit, niwelator , jak i prostymi przyrządami - poziomica łąką mierniczą taśmą itp.
- przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wycinkę drzew i krzewów, wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych
- przygotować pochyłe powierzchnie terenu pod podstawę nasypów
- Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/-5cm. Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowieniu obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu.

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości, co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu.

Wykopy dla rurociągów będą wykonywane ręcznie lub mechanicznie, do głębokości o 0,1- 0,2 m mniejszej niż projektowana i pogłębiane do właściwej wartości bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu lub rurociągu. Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz ściany obudowy powinna być dostosowana do rurociągu. Szerokość wykopu nie może być zmniejszana podczas montażu rurociągu na powierzchni i układania całych ciągów rur w wykopie. W rejonie przejść nad kablami, oraz wzdłuż istniejących kabli elektrycznych, teletechnicznych roboty należy prowadzić ze szczególną ostrożnością tak, aby uniknąć ich uszkodzenia. W razie uszkodzenia kabli należy powiadomić Inżyniera. Wszystkie napotkane na trasie wykonywanego wykopu rurociągi podziemne, krzyżujące się lub równoległe do wykopu powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem oraz, jeżeli jest to konieczne, podwieszone w sposób gwarantujący ich działanie. Odchylenie krawędzi wykopu na dnie w odniesieniu do osi wykopu nie przekroczy +/- 5 cm. Obudowa powinna być instalowana stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowana podczas zasypywania i zagęszczania. W trakcie wykonywania wykopów należy wykopy oznakować oraz zabezpieczyć i wykonać przejazdy i przejścia dla pieszych.

Szerokość wykopu w dnie musi być odpowiednia do ilości i średnicy układanych rur zgodnie z normą i nie może być mniejsza niż 0,4m. Grunt zasypowy należy zagęszczać do wskaźnika wymaganego dla robót zasadniczych w danych rejonie.

Wykopy pod obiekty kubaturowe wykonywać metodą warstwową (podłużną) warstwami o niewielkiej grubości i dużej powierzchni. Profilowania skarp i nadawania im prawidłowych kształtów dokonywać od razu po przejściach maszyn. Po wykonaniu wykopu szerokoprzestrzennego jako całości w jego dnie wykonać wykopy pod stopy i ławy fundamentowe, a wydobytą z nich ziemię rozplantować i zagęścić.

Wykopy fundamentowe należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m. mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.

Do zasypywania fundamentów i ścian fundamentowych obiektów kubaturowych oraz formowania nasypów należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste oraz grunty gliniasto piaszczyste pochodzące z wykopów na odkład lub dowiezione z poza strefy robót z wyłączeniem gruntów pylastych, gliniasto-piaszczystych, pyłowych, lessowych. Zasypkę należy wykonać warstwami metodą podłużną boczną lub czołową z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35 cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia winien wynosić 0,95 - 1,0. Wykonawca sam oceni, jaki sposób realizacji robót ziemnych jest najkorzystniejszy ze względów techniczno-ekonomicznych i organizacyjnych i sam decyduje skąd pozyska grunt do wymiany, dokąd odwiezie grunt nie nadający się do wykorzystania na terenie budowy oraz wszystkie pozostałe elementy gospodarki masami ziemnymi. W przypadku natrafienia na nieprzewidziane przeszkody takie jak podziemne uzbrojenie, kable itp. należy przerwać prace i powiadomić Inżyniera celem podjęcia odpowiedzialnych decyzji przy równoczesnym zabezpieczeniu przed uszkodzeniem.

Inżynier ma prawo prowadzić kontrolę, jakości wykonania robót w zakresie zgodnym z ich specyfiką.

### 2.3. PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy	Tytuł normy	
PN-B-12095:1997	Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.	lub równoważne
PN-86/B-02480 Zastąpiona częściowo przez PN-B- 02481:1998 w zakresie zał. 1.	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów	
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.	
PN-74/B-04452 Zastąpiona częściowo przez PN-88/B-04481w zakresie p.6.1, 6.2, 6.3.	Grunty budowlane. Badania polowe.	
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.	
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne	
PN-81/B-03020 Zmiany 1 - BI 2/88 poz. 14	Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.	
PN—S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.	
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.	

### 3. ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

Zakres robót betonowych obejmuje wykonanie monolitycznych konstrukcji betonowych i żelbetowych na podstawie wykonanej przez Wykonawcę Dokumentacji projektowej.

#### 3.1. WŁAŚCIWOŚCI PODSTAWOWE

Materiały do wykonania robót betonowych i żelbetowych poszczególnych obiektów należy stosować zgodnie z opisem zawartym w **części 2.3. niniejszego PFU** oraz zgodnie z zasadami projektowania.

Sprzęt budowlany używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Do wykonania robót betonowych i żelbetowych Wykonawca może użyć następującego sprzętu i pojazdów:

- betoniarka do produkcji mieszanek betonowych różnych klas o konsystencji od półcieklej do gęsto plastycznej
- wibratory pograżalne
- zacieraczka do betonu
- agregat strumieniowo-pompowy do odpowietrzania i odprowadzania nadmiaru wody ze świeżo ułożonej mieszanki betonowej
- deskowania inwentaryzowane z drewna lub deskowania z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych takim, jak płyty twarde, stemple, łączniki stalowe itp.
- deskowania z tarcz średniowymiarowych dostosowanych do przestawiania ręcznego, z ramami drewnianymi z krawędziaków
- ciesielnia polowa do przygotowania i uzupełniania deskowań i stemplowań.
- maszyny do obróbki stali zbrojeniowej:
  - prościarka
  - nożyce mechaniczne
  - giętarka mechaniczna
- cementowóz do zaopatrzenia w cement.
- przyczepa do transportu stali zbrojeniowej i dłuźyc.

Czas pomiędzy wymieszaniem betonu a jego wbudowaniem nie może przekraczać 45 minut.

#### 3.2. WYKONANIE ROBÓT

Prace betonowe i żelbetowe zbiorników winny odpowiadać następującym normom:

- Wymiary wg PN-84/B-02356 *lub równoważnej*.
- Prace betonowe wg PN-B-03264:1999 oraz PN-63/B-06251 *lub równoważnej*.
- Szczelność zbiorników na ścieki zbadać zgodnie z normą PN-B-10702:1999. Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze *lub równoważnej*.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych *lub równoważnej*.
- Instrukcja 240 ITB. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych *lub równoważnej*.
- Konstrukcje stalowe winny odpowiadać zaleceniom normy PN-B-06200:1997 - Konstrukcje stalowe budowlane *lub równoważnej*.
- Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe oraz normom branżowym odnośnie wykonania robót spawalniczych (PN-75/M-69014-69016, PN-74/M-69021) *lub równoważnej*.

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN- 91/S-10042 *lub równoważnej*, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z rysunkami roboczymi i odpowiadać klasom betonu. Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed odkształceniami i zanieczyszczeniami. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczona przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabloconą należy zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłków stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wyciągarek. Cięcie prętów należy wykonać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i normą PN-91/S- 10042 *lub równoważnej*. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę, wynosi 10 d. Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042 *lub równoważnej*. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczani tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań.

Montaż zbrojenia płyt należy wykonać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inżyniera. Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm. W miejscach osadzenia rur zbrojenie rozciąć i odgiąć.

Betonowanie nie powinno być wykonywane w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości betonu.

Skład mieszanek betonowych opracowuje Wykonawca na podstawie wyników badań materiałów, ogólnie stosowanych metod projektowania składu betonu oraz laboratoryjnych badań próbek. Ponadto skład mieszanki betonowej winien być ustalony metodą obliczeniowo-doświadczalną biorąc pod uwagę właściwości:

- konsystencji
- urabialności
- szczelności

Przed przystąpieniem do produkcji betonu wszystkie zespoły i urządzenia wytwórni należy komisyjnie sprawdzić. Wyniki kontroli powinny być ujęte w protokole podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie np. mocowanie barier ochronnych, pomostów, przejścia szczelne, stopnie zjazdowe itp., oczyścić deskowanie lub powlec formę stalową środkiem adhezyjnym, montaż zbrojenia i zapewnienie właściwych grubości otulin dzięki odpowiednim przekładkom dystansowym.

Mieszanke betonową należy układać w deskowaniu równomierną warstwą na całej powierzchni i nie można jej zrzucić z wysokości większej niż 0,50m. Dobór metody zagęszczania jak i rodzaj wibratorów uzależniony jest od rodzaju konstrukcji i grubości układanej mieszanki betonowej. Przerwy robocze kończyć taśmą dylatacyjną z PCV nr 3 o szerokości 20 cm

Deskowania inwentaryzowane, oraz technologia betonowania i wibrowania powinny zapewnić gładką powierzchnię betonu bez raków, pęcherzy powierzchniowych i miejsc o zmniejszonej zawartości zasychnięcia cementowego. Wewnętrzne powierzchnie deskowań powlekać środkami anty adhezyjnymi, dzięki którym ułatwione jest rozdeskowanie, beton nie przebarwia się i zachowuje ostre kany, oraz wyprofilowania, powierzchnia betonu jest gładka. Zaleca się użycia środków adhezyjnych.

Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Zaleca się bezpośrednio po zakończeniu betonowania przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem. Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Inżyniera.

Stosować deskowanie z uwzględnieniem zapewnienia szczelności. Wewnętrzną pow. deskowań powlekać środkami antyadhezyjnymi. Betonowanie przewidywać odcinkami wg przyjętych dylatacji lub przerw roboczych podanych na rysunkach. Całkowita rozbiórka deskowań i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu.

Wszystkie betony podkładowe, wyrównawcze, izolacje wodochronne i betony ochronne winny być wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową i zachowaniem następujących wymagań:

- powierzchnie podkładów pod izolację powinny być równe, czyste i odpylone, pęknięcia o szerokości ponad 2 mm za szpachlowane kitem asfaltowym,
- podkłady pod izolację trwałe i nieodkształcalne, wytrzymałość na ściskanie >9 MPa,
- styki sąsiadujących płaszczyzn złagodzone przez zaokrąglenie, promień zaokrąglenia > 30 cm,
- izolacje w konstrukcjach odwadnianych położone ze spadkiem > 1 %,
- zakłady materiałów rolowych > 10 cm,
- szczeliny dylatacyjne powinny być uszczelnione taśmami wzmacniającymi z PCV o szerokości min 30 cm lub profilami pęczniącymi
- warstwy ochronne i dociskowe z betonu klasy > niż C8/10 (B10).

Szczelność zbiorników na ścieki zbadać zgodnie z normą PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze *lub równoważną*.

#### Czynności przygotowawcze do próby szczelności.

Końcówki wszystkich przewodów wbudowanych w korpus zbiornika, z wyjątkiem przewodu doprowadzającego i odprowadzającego wodę, powinny być zamknięte od strony zewnętrznej zbiornika za pomocą odpowiednich zaślepek. Na przewodzie doprowadzającym i spustowym należy zamontować zasuwę i łączniki wyrównawcze w celu umożliwienia zaślepienia zasuw podczas próby szczelności. W czasie napełniania zbiornika powinien być zapewniony odpływ wody ze spustu, gwarantujący odprowadzenie wody z wydajnością odpowiadającą wielkości odpływu oraz odprowadzeniu wody z ewentualnego przecieku. Należy również zapewnić odpowietrzenie zbiornika. Napełnienie zbiornika powinno się odbywać stopniowo. W przypadku zauważenia przecieku wody należy natychmiast zamknąć dopływ wody do zbiornika i otworzyć spust w celu opróżnienia zbiornika. Po usunięciu przyczyny przecieku wody należy ponownie napełnić zbiornik, a następnie podłączyć urządzenia pomiarowo-kontrolne. Na zbiorniku powyżej krawędzi przelewu należy zamontować przewód o średnicy nie mniejszej niż 20 mm,



którego ramię pionowe na zewnątrz zbiornika powinno być wyposażone w odpowiednio wycechowane szkło wodowskazowe i wyprowadzone na odległość 0,1 m ponad najwyższy poziom zwierciadła wody w zbiorniku oraz wyposażone w rurki pomiarowe o wysokości podziałki milimetrowej, co najmniej 0,25 m.

#### Próba szczelności na infiltrację.

Zbiornik należy całkowicie wypróżnić przez wypompowanie wody. Pompy obniżające poziom zwierciadła wody gruntowej należy unieruchomić. Jeżeli po upływie 72 godzin od momentu wyłączenia pomp nie wystąpią przecieki wody gruntowej, wynik próby szczelności na infiltrację należy uznać za pozytywny.

W związku z dużą różnorodnością systemów do izolacji powierzchni betonowych należy przed zakupem specjalistycznych materiałów izolacyjnych każdorazowo uzgodnić rodzaj materiału z Inżynierem, a przy wykonywaniu izolacji stosować się ściśle do zaleceń producenta.

Przy wyborze środka należy zwrócić uwagę głównie na:

- funkcje, jakie ma spełniać powłoka, zalecany przez projektanta sposób penetracji środka warunki, w jakich środki będą stosowane - materiały kontaktowe, temperatury,
- rodzaj powierzchni, na jaką będzie stosowana izolacja sposób przygotowania powierzchni stopień wodoprzepuszczalności przyczepność powłoki do podłoża - wg PN-92/B-01814 *lub równoważną*

W trakcie przygotowania do betonowania konstrukcji żelbetowych w miejscach przejść rurociągów technologicznych należy osadzić mufy z rury wykonanej z włókien cementowych. Po osadzeniu muf w ścianę można betonować, a w trakcie wykonywania montażu technologicznego w przestrzeń między rurę przewodową i mufę włożyć należy łańcuszek z tworzywa sztucznego (PE), w którym osadzone są śruby. Śruby należy dokręcić, ponieważ spowoduje to pęcznienie łańcucha i uszczelnienie przejścia.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia budowli w planie
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów, (np. szczelin dylatacyjnych)
- przygotowania i montażu zbrojenia (zbrojenie główne nie może być odsłonięte)
- przygotowania i montażu elementów stalowych osadzonych w betonie
- jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednolitości struktury, widocznych wad i uszkodzeń takich jak raki i rysy (łączna powierzchnia raków i rys nie powinna być większa niż 1 % całkowitej powierzchni danego elementu; stwierdzone raki winny być zaprawione zaprawą cementową, rysy większe od 2 mm zaprawione masą asfaltową)
- jakości izolacji antykorozyjnych i przeciwwilgociowych.

### **3.3. PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY**

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy	
PN-80/B/01800 Poprawki 1 - BI 1/82 poz. 1-2	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.	lub równoważna
PN-86/B/01801	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.	
PN-86/B-01802 Zastąpiona częściowo przez PN-85/B-01805 w zakresie p. 4.2.1, p. 4.2.2, p. 4.2.3, p.5.2.	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Nazwy i określenia.	
PN-85/B-01805	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony .	
PN-85/B-01810 Poprawki 1- BI 5/87 poz. 35.	Własności ochronne betonu w stosunku do stali zbrojeniowej. Badania elektrochemiczne.	
PN-91/B-01811	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo - strukturalna. Wymagania ogólne.	lub równoważna
PN-91/B-01813	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Zasady odbioru.	
PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.	
PN-82/B-02000 Poprawki 1 - BI 5/84 poz. 26	Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.	
PN-82/B-02001 Poprawki 1 - BI 11/87 poz. 101	Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.	
PN-82/B-02003 Poprawki 1 - BI 1/84 poz. 2	Obciążenia budowli Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.	
PN-82/B-02004	Obciążenia pojazdami. Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.	
PN-80/B-02010 Zmiany 1 BI 8-9/82 poz.78	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.	
PN-77/B-02011 Poprawki 1 - BI 11/87 poz. 101 Zmiany - 1 BI 11-12/84 poz.83	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.	
PN-86/B-02014	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie gruntem	
PN 86/B-02015 Poprawki 1 - BI 11/87 poz.101	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie temperaturą	
PN 90/B-03000	Projekty budowlane. Obliczenia statyczne	
PN 76/B-03001	Konstrukcje i podłoża budowli.	
PN-B-03002:1999	Konstrukcje murowe. Obliczenia statyczne i projektowanie	
PN-83/B-03010 Zmiany 1 - BI 10/91 poz. 67	Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie	
PN-B-03020:1999 Zmiany 1 - BI 2/88 poz.14	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie	lub

PN-80/B-03040	Fundamenty i konstrukcje wsporcze pod maszyny. Obliczanie i projektowanie.	równoważna
PN-90/B-03200 Poprawki 1 - N 11/96, 2 N 7/97 Zmiana 1 - BI 10/92 poz. 48 Zmiana 2 - BI 13/93 poz. 75 PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie	
PN-B-03264:1999	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie	
PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.	
PN-EN 480-1:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania.	
PN-84/B-02356 Zastąpiona częściowo przez PN-80/B-10021 w zakresie p.3. Zmiana 1 - BI 10-11/73 poz. 91 Zmiana 2 - BI 2/81 poz. 7.	Koordinacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancje wymiarów elementów budowlanych z betonu	
PN-B-24620:1998	Lepiki, masy, roztwory asfaltowe stosowane na zimno.	
PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco	
PN-89/B-27617 Poprawki 1 - BI 9/91 poz.60 Zmiana PN-B-27617/A1:1997	Papa asfaltowa na tekturze budowlanej	
PN-92/B-27619 Zmiany 1 - BI 10/93 poz. 65.	Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej	
PN-B-19701:1997	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.	
PN-89/B-30016 Zmiany PN-B-300016/A1:1996	Cementy specjalne. Cement hydrotechniczny	
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.	
PN- EN 196-1:1996 IDT EN 196-1:1994	Metody badania cementu. Oznaczenia wytrzymałości.	
PN- EN 196-3:1996 IDT EN 196-3:1994	Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości	
PN-85/B-04500 Poprawki 1 - BI 8/90 poz. 67	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.	
PN-EN 196-7:1997 IDT EN 196 –7:1989	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu	
PN-B-06200:1997	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.	
PN-63/B-06201	Konstrukcje stalowe z cienkościennych kształtowników profilowanych na zimno. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.	
PN-88/B-06250 Zmiana 1 - BI 9/89 poz. 78 Zmiana 2 - BI 12/90 poz. 95 Zmiana 3 - BI 10/91 poz. 67	Beton zwykły.	
PN-63/B-06251 Zmiany 1 - BI 6/67 poz. 87	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.	
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na	

	ściskanie.	
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.	
PN-78/B-06264	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Badania radiograficzne.	
Zmiany 1 - BI 1/81 poz.1a 2 BI 6/82 poz.61	Kruszywo mineralne. Piasek do zapraw budowlanych.	
PN-86/B-06712 Poprawki 1 BI 6/87 poz. 52 Zmiany PN-B-06712/A1:1997	Kruszywa mineralne do betonu	
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze	
PN-B-10702:1999	Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania.	
PN-86/C-89085.01 Zmiany 1 - BI 1/88 poz. 1 Zmiany 2 - 2 BI 3/89 poz. 19	Żywice epoksydowe. Metody badań. Postanowienia ogólne.	
PN-71/H-04651 Zastąpiona częściowo przez PN-84/H-97080.06 w zakresie postanowień p.2.3 i p.3.2c Zmiany 1 - BI 3/75 poz. 15	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk	
PN-71/H-04653	Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenie warunków eksploatacji wyrobów metalowych zabezpieczonych malarskimi powłokami ochronnymi	
PN-74/H-04680	Ochrona przed korozją. Ochrona czasowa metali. Nazwy i określenia	
PN-91/S-10042	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie	
PN-ISO 6935-1:1998 IDT ISO 6935-1:1991	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie	
PN-ISO 6935-1/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.	
PN-ISO 6935-2:1998 IDT ISO 6935-2:1991	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.	
PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Poprawki PN-ISO 6935- 2/Ak:1998/Ap1:1999	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.	
PN-89/H-84023.06 Zmiany PN-H-84023-6/A1:1996	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.	
PN-82/H-932145 Poprawki 1 - BI 4/91 poz. 27 Poprawki 2 - BI 8/92 poz. 38 Zmiany 1 - BI 4/84 poz.17	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu	
PN-70/H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne	
PN-70/H-97052 Zastąpiona częściowo przez PN-ISO 8501-1:1996 w zakresie przygotowania powierzchni stalowych Zmiany 1 BI 6/84 poz. 37	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali i żeliwa do malowania	
PN-71/H-97053 Zastąpiona częściowo przez PN-79/H-97070 w części dotyczącej postanowień w p.3.3 (dokumentacja	Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Wytyczne ogólne.	

*lub  
równoważna*



techniczno-technologiczna)		
PN-EN ISO 1461:2000 IDT EN ISO 1461:1999 IDT ISO 1461:1999	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.	lub równoważna
PN-EN 288-1:1994 IDT EN 288-1:1992	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Postanowienia ogólne dotyczące spawania.	
PN-90/M -47850	Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne. Terminologia, podział i główne elementy składowe.	
PN-77/M-69000	Spawalnictwo. Spawanie metali. Nazwy i określenia.	
PN-75/M-69013	Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania.	
PN-75/M-69014	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.	
PN-75/M-69015	Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.	
PN-75/M-69016	Spawalnictwo. Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.	
PN-78/M-69011	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych. Podział i wymagania.	
PN-78/M-69021	Wytyczne projektowania, wykonania i kontroli złączy zgrzewanych punktowo.	
PN-75/M-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.	
PN-ISO 3443-1:1994IDT ISO 3443-1:1979 Errata KNN 6/95 lp. 4.	Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania.	
PN-ISO 3443-6:1994 IDT ISO 3443-6:1986	Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna – Metoda 1.	lub równoważna
PN-ISO 3443-:1994 IDT ISO 3443 6:1988	Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna – Metoda 2.	
PN-ISO 3443-8:1994 IDT ISO 3443-8:1989	Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.	
PN-ISO 4464:1994 IDT ISO 4464:1980	Tolerancje w budownictwie. Związki pomiędzy różnymi rodzajami odchylek i tolerancji stosowanymi w wymaganiach.	
PN-ISO 7976-1:1994 IDT ISO 7976-1:1989	Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy.	
PN-ISO 7976-2:1994 IDT ISO 7976-2:1989	Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych.	
PN-ISO 7077:1999	Metody pomiarowe w budownictwie. Zasady ogólne i	

	metody weryfikacji zgodności wymiarowej.	
PN-IEC 800:1998 IDT IEC 800:1992	Przewody grzejne na napięcie znamionowe 300/500 V do ogrzewania pomieszczeń i zapobiegania oblodzeniu	
131/72 Instrukcja stosowania powłok poliestrowych do ochrony betonu przed korozją. 132/72 Instrukcja stosowania powłok epoksydowych do ochrony betonu przed korozją. 240/82 Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych i Żelbetowych. 305/91 Zabezpieczanie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych. 306/91 Zapobieganie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych		<i>lub równoważna</i>

#### 4. ROBOTY MUROWE

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót murowych.

##### 4.1. INFORMACJE PODSTAWOWE

Materiały do wykonania robót przy należy stosować zgodnie z Dokumentacją projektową opisem technicznym i rysunkami. Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania. Wykonawca przedstawi wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki zatwierdzone przez Inżyniera.

Wykonawca zapewni, że materiały do czasu ich wykorzystania będą zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, oraz zachowają swoją, jakość oraz właściwość. Wykonawca zapewni łatwy dostęp do miejsca składowania materiałów Inżynierowi, aby ten mógł dokonać ich kontroli.

Do przygotowania zapraw wykorzystywać należy wodę zdatną do picia. Niedozwolone jest użycie ścieków, wód zawierających tłuszcze, oleje, muł. Dopuszczalne jest stosowanie pustaków ceramicznych do ścian nośnych oraz pustaków gazobetonowych do ścian działowych.

Zaprawa musi być wykonywana mechanicznie. Ilość przygotowanej zaprawy należy dostosować należy dobrać ilości oraz zakresu przewidzianych prac. Przygotowana zaprawa musi zostać wybudowana przed upływem 3 godzin, od momentu jej ukończenia. Zaprawa musi tworzyć jednolitą i jednobarwną masę. Niedopuszczalne jest występowanie grudek i zanieczyszczeń. Skład objętościowy zaprawy należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu.

Wykonawca jest zobowiązany jest do wykorzystania sprzętu, który nie będzie powodował negatywnego, na jakość wykonywanych robót. Wykonawca zobowiązany do wykorzystywania sprzętu w ilości umożliwiającej sprawne przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej. Sprzęt wykorzystywany do prac budowlanych musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Sprzęt wykorzystywany do pracy musi spełniać wymagania ochrony środowiska i być zgodny z przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Na wniosek Inżyniera Wykonawca musi dostarczyć kopię dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

Liczba środków transportu musi zapewniać prowadzenie robót w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

##### 4.2. WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do murowania ścian należy odebrać roboty ziemne i fundamentowe. Przed przystąpieniem do wznoszenia murów należy sprawdzić wymiary oraz kąty skrzyżowań ścian fundamentowych. Mury należy wykonywać warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin. W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne i słupy. Ścianki działowe należy murować nie wcześniej niż po zakończeniu ścian głównych danej kondygnacji. Błocki betonowe układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu. Podczas murowania w okresie letnim, w wysokich temperaturach przed ułożeniem w murze bloczki betonowe należy obficie zraszać wodą. W przypadku stosowania zapraw tradycyjnych, cementowo - wapiennych dopuszcza się wykonywanie konstrukcji murowych w temp. poniżej 0°C pod warunkiem zastosowania odpowiednich środków zapobiegających zamarzaniu zapraw. W przypadku stosowania zapraw cienko spoinowych murowanie w temp. poniżej 0°C jest niedopuszczalne. W zakresie temperatur od 0°C do + 5°C stosuje się wersje zimowe zapraw cienko spoinowych. W temperaturze powyżej + 5°C stosuje się typowe wersje zapraw. W murach wykonywanych na tradycyjnych zaprawach, jeśli nie ma szczególnych wymagań należy przyjmować grubość normową spoiny: 12 mm w spoinach poziomych, przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 17 mm, a minimalna 10 mm. Spoiny poziome powinny być dokładnie wypełnione zaprawą, spoiny pionowe pozostają niewypełnione. W murach wykonywanych na zaprawach cienko spoinowych grubość zaprawy należy przyjmować od 2 do 3 mm.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących, jakości betonu i stosowanych materiałów.

Bieżące badania kontrolne obejmują sprawdzenie:

- Kształtu i wymiarów
- Uszkodzeń
- Gęstości objętościowej w stanie suchym i w stanie wilgotności wysyłkowej
- Średniej wytrzymałości na ściskanie
- Cechowanie

Bieżące badania kontrolne powinny być wykonane dla każdej przedstawionej od odbioru partii wyrobów.

Sprawdzenie odchylenia powierzchni od płaszczyzny należy wykonać za pomocą szablonu i przyrządów pomiarowych z dokładnością do 1

mm.

Kształt wg Normy BN-90/66745-01 *lub równoważna* Dopuszczalne wady kształtu:

- odchylenia od kąta prostego sąsiednich powierzchni (nie prostopadłościowość) [mm] < 1000 mm<sup>2</sup>
- ogólne uszkodzenia w ilości elementów stanowiącej < 6,5 % ilości elementów w palecie.

Stężenie naturalnych pierwiastków promieniotwórczych – wg instrukcji ITB nr 234/95 *lub równoważna*.

Gęstość objętościowa w stanie suchym – wg Normy BN-89/B-06258 *lub równoważna*.

Średnia wytrzymałość na ściskanie R [MPa] – wg Normy BN-89/B-06258 R>6,0 (bloczki), R>4,5 (nadproża) *lub równoważna*.

Blokowa wytrzymałość na ściskanie [MPa] – wg Normy BN-90/6745-01 *lub równoważna*.

Zmiany wymiarów – skurcz – wg Normy BN-89/B-06258 *lub równoważna*.

Wilgotność sorpcyjna w warunkach t = 23 o C, Ø = 80% [% masy] – wg Normy BN-89/B-06258 *lub równoważna* - < 4.

Wilgotność ustabilizowana (stan powietrzno-suchy) [% masy] – wg Normy BN-89/B-06258 *lub równoważna* - < 8

Wilgotność „wysyłkowa” [% masy] – wg Normy BN-89/B-06258 *lub równoważna* - < 30

Gęstość objętościowa w stanie wilgotności „wysyłkowej” [kg/m<sup>3</sup>] – 780 (bloczki), 650 (nadproża)

Współczynnik przenikania pary wodnej 10 –4 [g/(m·h·hPa)] - < 180 (bloczki), < 0,13 (nadproża)

Mrozoodporność – po 15 cyklach zamrażania i odmrażania – wg Normy BN-89/B-06258 *lub równoważna*

Ubytek masy [%] - < 4 (bloczki), < 4,5 (nadproża) - Spadek wytrzymałości na ściskanie - < 15

Cechowanie – na każdej palecie w dowolnej warstwie stosu elementy powinny być cechowane przez naniesienie plamy pasa w kolorach – niebieski – sprawdzenie przez oględziny.

Badania kontrolne obejmują sprawdzenie:

- Wyglądu suchej mieszanki
- Maksymalne średnice ziaren wypełniacza
- Gęstości nasypowej
- Wyglądu świeżej zaprawy
- Konsystencji
- Zmiany objętości

Bieżące badania powinny być wykonane dla każdej przedstawionej do odbioru partii suchej mieszanki.

Wygląd suchej mieszanki – sypka, miętka mieszanina bez zbryleń i zanieczyszczeń o barwie cementu – oględziny

Gęstość nasypowa – [kg/m<sup>3</sup>] – 1300 ÷ 1500 – wg Normy PN-77/B-06714/07 *lub równoważna*.

Proporcje mieszania suchej mieszanki z wodą; sucha mieszanka : woda (wagowo) – 1 : 0,32.

Wygląd świeżej zaprawy – jednorodna masa bez zbryleń i zanieczyszczeń – oględziny.

Konsystencja [cm stożka zanurzenia] – 10 ± 1 – wg Normy PN-88/B-04300 *lub równoważna*, lecz zamiast cementu stosować suchą mieszankę

Wytrzymałość na ściskanie [MPa] – wg Normy PN-85/B-04500 *lub równoważna*, lecz na 2 seriach próbek (po 6 połówek beleczek) wykonanych jednocześnie, przechowywanych przed badaniem w różnych warunkach: 1 seria – w środowisku suchym, 2 seria – w środowisku mokrym

Po przechowywaniu próbek w warunkach suchych - > 10.

Po przechowywaniu próbek w warunkach mokrych - > 17 i nie mniej niż 70% wytrzymałości próbek przechowywanych w warunkach suchych

Przyczepność do podłoża [MPa] - > 0,3 – wg Normy PN-85/B-04500 *lub równoważna* z następującymi zmianami: - jako podłoże należy stosować bloczki systemowe z betonu komórkowego marki 6 - grubość warstwy zaprawy powinna być ok.3 mm - próbki powinny być przechowywane w czasie 28 dni w temp. 20 ± 2o C i wilgotności minimum 95%.

Czas zachowania właściwości roboczych [godz.]>4.

Czas korygowania podłoża klejonych elementów murowych [min] - > 7 – klejową zaprawę murarską należy nałożyć warstwę o gr.3 mm na powierzchnię bloczka, wcześniej wysuszonego w temperaturze 105°C w czasie 4 dni i następnie pozostawionego w czasie 2 dni w normalnym klimacie (temp.20 ± 2°C i wilgotności 65 ± 5 %). Na warstwę zaprawy należy następnie położyć kostkę z bloczku o boku 5 cm, wysuszoną i sezonowaną analogicznie jak bloczek, na który jest nałożona zaprawa. Kostkę należy w czasie 30 sek. dociskać siłą 5N. Następnie kostkę należy odrywać. Badanie z zastosowaniem kilku kostek należy powtarzać w odstępach czasowych, co 2 minuty. Czas od naniesienia zaprawy do momentu, w którym jeszcze ok.50% powierzchni kostki jest pokryta zaprawą, należy uznać za czas korygowania położenia kolejnych elementów murowych. Badania należy na 3 próbkach.

W trakcie realizacji prac budowlanych należy zwrócić szczególną uwagę na kolejność technologiczną wykonywania prac.

### 4.3. PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY

PN-EN 206-1:2003 Beton *lub równoważna*

PN-EN 196-1:1996 Cement. Metody badań. Oznaczenie wytrzymałości *lub równoważna*

PN-EN 196-3:1996 Cement. Metody badań. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości *lub równoważna*

PN-EN 196-6:1997 Cement. Metody badań. Oznaczenie stopnia zmielenia *lub równoważna*

PN-B-30000:1990 Cement portlandzki. PN-88/B-30001 Cement portlandzki z dodatkami *lub równoważna*

PN-B-03002/Az2:2002 Konstrukcje murowe niebrojne Projektowanie i obliczenia *lub równoważna*

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek *lub równoważna*.

## 5. PRZYKRYCIA DACHOWE

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem pokrycia dachowego.

### 5.1. INFORMACJE PODSTAWOWE

Materiały do wykonania robót przy należy stosować zgodnie z Dokumentacją projektową opisem technicznym i rysunkami. Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania. Wykonawca przedstawi wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki zatwierdzone przez Inżyniera.

Wykonawca zapewni, że materiały do czasu ich wykorzystania będą zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, oraz zachowają swoją jakość oraz właściwość. Wykonawca zapewni łatwy dostęp do miejsca składowania materiałów Inżynierowi, aby ten mógł dokonać ich kontroli.

Do konstrukcji drewnianych stosuje się drewno, które jest zabezpieczone przed szkodnikami biologicznymi i ogniem. Preparaty do nasycenia drewna należy stosować zgodnie z instrukcją ITB – instrukcja techniczna w sprawie powierzchniowego zabezpieczenia drewna budowlanego przed szkodnikami biologicznymi i ogniem lub równoważną.

#### Tolerancja

- Wichrowatość – 6% szerokości,
- Krzywizna poprzeczna – 4 % szerokości
- Rysy, falistość dopuszczalna w granicach odchyłek grubości i szerokości elementu.
- Nierówność płaszczyzn – płaszczyzny powinny być wzajemnie równoległe, boki prostopadłe
- Wilgotność drewna stosowanego do wykonania elementów konstrukcyjnych, nie powinna przekraczać:
  - 23% dla konstrukcji na wolnym powietrzu,
  - 20 % dla konstrukcji chronionych przed zawilgoceniem.

#### Tolerancja wymiarowa

##### a) desek

długość – +50 mm lub -20 mm

szerokość - +3 mm lub -1 mm

grubość - +1 mm lub -1 mm

##### b) bali

długość – +50 mm lub -20 mm

szerokość - +3 mm lub -1 mm

grubość - +1 mm lub -1 mm

##### c) odchyłki wymiarowe łąt nie powinny być większe:

dla łąt o grubości do 50 mm:

w grubości: +1 mm - 1 mm

w szerokości: +2 mm - 1 mm

##### d) dla łąt o grubości powyżej 50 mm:

w szerokości: +2 mm - 1 mm

w grubości: +2 mm - 1 mm

##### e) odchyłki wymiarowe krawędziaków nie mogą być większe niż +3 mm – 2 mm

##### f) odchyłki wymiarowe belek nie mogą być większe niż +3 mm – 2 mm

Jako łączników należy stosować: gwoździe, nakrętki, podkładki pod śruby, śruby wkręty do drewna, uchwyty dachowe, klamry. Wszystkie wyżej wymienione materiały muszą spełniać warunki przez producenta pokrycia dachowego lub odpowiadające wymaganiom aprobat technicznych.

Materiałem podstawowym jest pokrycie dachowe - blacha „na rąbek stojący”. Wyroby mogą być wykorzystywane na budowie, jeśli spełniają warunki:

- są zgodne z charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej,
- są właściwie oznakowane,
- spełniają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami,
- producent dostarczył dokument świadczący o dopuszczeniu do obrotu powszechnego lub jednostkowego zastosowania oraz karty katalogowe lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczane jest stosowanie do robót materiałów nieznanego pochodzenia. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę winno być potwierdzone odpowiednim wpisem w dzienniku budowy.

Przy prowadzeniu robót budowlanych i wykończeniowych wykonawca powinien wykazać możliwość wykorzystania odpowiednich maszyn i urządzeń.

Wykonawca jest zobowiązany do wykorzystania sprzętu, który nie będzie powodował negatywnego, na jakość wykonywanych robót.

Wykonawca zobowiązany do wykorzystywania sprzętu w ilości umożliwiającej sprawne przeprowadzenie robót. Sprzęt wykorzystywany do prac budowlanych musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Sprzęt wykorzystywany do pracy powinien być zgodny z

przepisami dotyczącymi jego użytkowania i w ilości oraz o parametrach i stanie technicznym umożliwiającym prawidłową realizację zadania. Transport materiałów budowlanych należy wykonać zgodnie z wymogami przepisów transportu drogowego i bezpieczeństwa ładunku. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu musi zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym w umowie

## 5.2. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość wykonywanych robót. Wykonawca odpowiedzialny jest za wykonywanie robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz Kontraktem.

Przekroje i rozmieszczenie elementów powinno być zgodne z dokumentacją techniczną. Przy wykonywaniu jednakowych elementów, należy stosować wzornik o dokładności do 1 mm. Długość elementów wykonanych według wzornika nie powinna się różnić 0,5 mm.

Dopuszcza się następujące odchyłki w rozstawie belek lub krokwi – od 2 cm

Dla powierzchni betonowych wykonawca jest zobowiązany, aby wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami, pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,

Ostre krawędzie betonu powinny być oszlifowane.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to należy wszystkie wystające nierówności wyrównać.

### Pokrycia dachowe

Podłoża pod pokrycia dachowe powinny odpowiadać wymaganiom zawartych w normach,

Powierzchnia podłoża powinna być równa.

Prześwit pomiędzy powierzchnią podłoża, a łatą nie powinna wynosić niż 5 mm.

Podkład musi mieć odpowiednie uformowanie w miejscach styku z elementami wystającymi ponad powierzchnię pokrycia.

Podkład musi mieć osadzone uchwyty do zawieszenia rynny.

Do robót można przystąpić :

- po sprawdzeniu zgodności wykonania podłoża z projektem w tym sprawdzeniu spadków dachu, gzymsów,
- po wykonaniu robót budowlanych zewnętrznych w tym po przygotowaniu elewacji na budynku do osadzenia obróbki dachowej,
- po oczyszczeniu podłoża pod krycie z kurzu, zaprawy, wiórów i innych zanieczyszczeń. Roboty związane z kryciem dachu blachą należy prowadzić przy temperaturze powietrza większej od +10°C, bo jest to minimalna temp. dla obróbki blachy (sklepywanie rąbków, zamykanie rąbków itp.). Ponadto, praca przy kryciu dachu blachą wymaga pełnej sprawności manualnej, o która trudno przy niższej temperaturze otoczenia. Na styku połaci dachu i kominów oraz styku dachu z murem budynku zamocować taśmą uszczelniającą.

Do robót pokrywczych można przystąpić po spełnieniu wymagań ogólnych i szczegółowych dotyczących podkładu.

Krycie dachów i wykonywanie obróbek blacharskich może być wykonywane w temperaturze powyżej +5°C.

Przed przystąpieniem do krycia dachów powinny być wykonane obróbki blacharskie,

Roboty pokrywcze być wykonane w sposób zgodny z wymaganiami norm.

Pokrycie dachowe powinno być ułożone:

- na połaciach o nachyleniu mniejszym niż 20% pokrycie dachowe układa się równoległymi do okapu.
- przy nachyleniu połaci powyżej 20% pokrycie dachowe układać pasami prostopadłymi do okapu .

Szerokość zakładek pokrycia dachowego powinna wynosić, co najmniej 10 cm: należy je wykonać zgodnie z kierunkiem spadku połaci. Zakładki każdej następnej warstwy pokrycia dachowego winny być przesunięte o ½ szerokości rolki. W miejscach załamania powierzchni połaci dachowej i w korytach odwadniających pokrycie należy dachowe nalży wzmocnić.

Obróbki blacharskie powinny być wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej lub powlekanej systemowej. Obróbki blacharskie powinny być wpuszczone pod elementy pokrycia w taki sposób, aby nie powodował podciągania kapilarnego wody.

Haki, obejmy, rynny i rury spustowe muszą być elementami tego samego systemu rynnowego. Haki do rynien przymocować wzdłuż krawędzi dachów w rozstawie do 60 cm, w spadku od 0,5 do 2%. Przed ustaleniem spadku rynien należy sprawdzić, czy okap trzyma poziom. Jeżeli okap nie trzyma poziomu należy go wypoziomować. Rury spustowe zamocować do ścian budynku w rozstawie około 100 cm, w murze budynku wywiercić otwory o głębokości 10 cm.

## 5.3. PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY

PN-EN 336 :2004 Drewno konstrukcyjne. Wymiary, odchyłki dopuszczalne. - *lub równoważna*

PN-EN 338 :2004 Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości. - *lub równoważna*

PN-B/02361:1999 Pochylenia połaci dachowych. - *lub równoważna*

PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania przy odbiorze. - *lub równoważna*

PN-EN 501:1999 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów z cynku do pokryć dachowych układanych na ciągłym podłożu. - *lub równoważna*

PN-EN 612:1999 Rynny dachowe i rury spustowe z blachy. Definicje, podział i wymagania. - *lub równoważna*



PN-B-94701:1999 Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rur spustowych okrągłych. - *lub równoważna*

PN-B-94702:1999 Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rynien półokrągłych. - *lub równoważna*

PN-EN 1462:2001 Uchwyty do rynien okapowych. Wymagania i badania. - *lub równoważna*

WTWiORB Część C: Zabezpieczenia i izolacje - Zeszyt 1: Pokrycia dachowe (396/2004. ITB, Warszawa 2004). - *lub równoważne*

WTWiORB Część A: Roboty ziemne, konstrukcyjne i rozbiórkowe - Zeszyt 4: Konstrukcje drewniane. (403/2004. ITB, Warszawa 2004). ZUAT-15/VI.06/2002 Środki ochrony przed korozją biologiczną wyrobów budowlanych z drewna (ITB Warszawa 2002) Instrukcja ITB 355/98 Ochrona drewna budowlanego przed korozją biologiczną środkami chemicznymi. Wymagania i badania. - *lub równoważne*

## 6. ROBOTY TYNKARSKIE

### 6.1. INFORMACJE PODSTAWOWE

Przedmiotem niniejszego opisu są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót tynkarskich, które zostaną wykonane w ramach projektu tj.

- tynków zewnętrznych,
- tynków wewnętrznych.

Wszystkie materiały użyte przy wykonaniu zakresu powinny posiadać odpowiednią dokumentację dopuszczającą je do obrotu i stosowania w budownictwie.

Tynk zewnętrzny mineralny, podkład cementowo wapienny, zatarty na gładko (obrutka, narzut, gładź). Spełniający wymagania projektu budowlanego. Zastosować elementy elewacyjne z drewna kompozytowego. Ocieplenie ścian zewnętrznych tynkowanych oraz elementów konstrukcyjnych budynku od zewnątrz – styropianem, ocieplenie – między więzarami wełna mineralna, ocieplenie posadzki na gruncie – styropian.

Tynk wewnętrzny cementowy grubość gr 1.5 cm. Alternatywnie tynk cementowo-wapienny kat. III o grubości 1,5cm. Ewentualnie z płyt gipsowo-kartonowych mocowanych do ścian murowanych na plackach gipsowych lub na ruszcie mocowanym do ścian według wskazań producenta. W pomieszczeniach mokrych stosować płyty gipsowo-kartonowe uodpornione na wilgoć.

Izolacja przeciwilgotnościowa gr. 3 mm

Przeciwwilgociowe poziome:

- Izolacja na ławach fundamentowych- folia lub papa termozgrzewalna,
- Izolacja w posadzce przyziemia związana z cokołem budynku – papa termozgrzewalna,
- Izolacja pomieszczeń mokrych – masa dyspersyjna asfaltowo-kauczukowa 2 x wywinięta na ścienny do wysokości 10 cm.

Przeciwwilgociowe pionowe:

- Izolacja na ścianach fundamentowych zewnętrznych i wewnętrznych -3x masa dyspersyjna asfaltowo-kauczukowa
- Izolacja pionowa ścian podwalinowych od fundamentów do połączenia z izolacją poziomą w cokole budynku wykona z powłok z mas bitumicznych – asfaltowo-kauczukowa.
- Izolacja cokołu do wysokości min. 30 cm ponad poziomem terenu - 3x masa dyspersyjna asfaltowo-kauczukowa

Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

Wykonawca jest zobowiązany do wykorzystania sprzętu, który nie będzie powodował negatywnego, na jakość wykonywanych robót. Wykonawca zobowiązany do wykorzystywania sprzętu w ilości umożliwiającej strawnie przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej. Sprzęt wykorzystywany do prac budowlanych musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Sprzęt wykorzystywany do pracy musi spełniać w zakresie zgodnym z przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać możliwość korzystania ze sprzętu budowlanego w ilości oraz o parametrach i stanie technicznym umożliwiającym prawidłową realizację zadania.

Transport materiałów budowlanych należy wykonać zgodnie z wymogami przepisów transportu drogowego i bezpieczeństwa ładunku.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu musi zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, w terminie przewidzianym w umowie.

### 6.2. WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do wykonywania robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurwane przebiegi i bruzdy, osadzone ościeżnice drzwiowe. Przed przystąpieniem do prac tynkarskich należy oczyścić miejsca przeznaczone pod niniejsze roboty.

Przeprowadzić roboty wykończeniowe i porządkowe.

Zaleca się przystąpienie do wykonywania tynków po okresie osiadania i skurczów murów zakończeniu stanu surowego.

Zaleca się chronić świeżo wykonane tynki zewnętrzne w ciągu pierwszych dwóch dni przed nasłonecznieniem dłuższym niż dwie godziny dziennie.

W okresie wysokich temperatur świeżo wykonane tynki powinny być w czasie wiązania i twardnienia, tj. w ciągu 1 tygodnia, zwilżane wodą.

W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach. Bezpośrednio przed tynkowaniem podłoże należy oczyścić z kurzu szczotkami oraz usunąć plamy z rdzy i substancji tłustych. Plamy z substancji tłustych można usunąć przez

zmycie 10% roztworem szarego mydła lub przez wypalenie lampą benzynową. Nadmiernie suchą powierzchnię podłoża należy zwilżyć wodą. Tynk powinien być wykonany z obrzutki, narzutu. Narzut tynków wewnętrznych należy wykonać według pasów i listew kierunkowych. Tynk należy nanosić po związaniu warstwy narzutu, lecz przed jego stwardnieniem. Podczas zacierania warstwa tynku powinna być mocno dociskana do warstwy narzutu.

Okładziny ceramiczne powinny być mocowane do podłoża warstwą wyrównującą lub bezpośrednio do równego i gładkiego podłoża. W pomieszczeniach mokrych okładzinę należy mocować do dostatecznie wytrzymałego podłoża.

Podłoże pod okładziny ceramiczne mogą stanowić nieotynkowane lub otynkowane mury z elementów drobnowymiarowych oraz ściany betonowe.

Do osadzania wykładzin na ścianach murowanych można przystąpić po zakończeniu osiadania murów budynku.

Bezpośrednio przed rozpoczęciem wykonywania robót należy oczyścić z grudek zaprawy i brudu szczotkami drucianymi oraz zmyć z kurzu. Na oczyszczoną i zwilżoną powierzchnię ścian murowanych należy nałożyć warstwę kleju do glazury o grubości 2 - 3 mm. Elementy ceramiczne powinny być posegregowane według wymiarów, gatunków i odcieni barwy. Temperatura powietrza wewnętrznego w czasie układania płytek powinna wynosić, co najmniej +5°C.

Dopuszczalne odchylenie krawędzi płytek od kierunku poziomego lub pionowego nie powinno być większe niż 1 mm/m, odchylenie powierzchni okładziny od płaszczyzny nie większe niż 1 mm na długości łaty dwumetrowej. Barwa i wzór jednolity.

Niedopuszczalne są następujące wady: wykwyty w postaci nalotu wykrystalizowanych na powierzchni tynków roztworów soli przenikających z podłoża, pilśni itp., trwałe ślady zacieków na powierzchni, odstawanie, odparzenia i pęcherze wskutek niedostatecznej przyczepności tynku do podłoża.

### 6.3. PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY

PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych. - *lub równoważna*

PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze. - *lub równoważna*

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja. Pobieranie próbek. - *lub równoważna*

PN-EN 459-1:2003 Wapno budowlane. - *lub równoważna*

PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy. - *lub równoważna*

PN-EN 771-6:2002 Wymagania dotyczące elementów murowych. Elementy murowe z kamienia naturalnego. - *lub równoważna*

PN-B-11205:1997 Elementy kamienne. - *lub równoważna*

PN-B-79406:97, PN-B-79405:99 Płyty kartonowo – gipsowe - *lub równoważna*

PN-72/B-06190 Roboty kamieniarskie. Okładzina kamienna. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze - *lub równoważna*.

## 7. PRACE WYKOŃCZENIOWE

### 7.1. INFORMACJE PODSTAWOWE

Przedmiotem niniejszego opisu są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wykończeniowych budynków.

### 7.2. WYKONANIE ROBÓT STANU SUROWEGO I WYKOŃCZENIOWYCH BUDYNKÓW

Podczas wykonywania podkładów pod posadzki należy:

- uzyskać wytrzymałość na ściskanie > 12Mpa
- laboratoryjnie ustalić skład i konsystencję
- stosować szczeliny dylatacyjne i skurczowe
- uzyskać powierzchnie równe i poziome lub ze spadkami, w zależności od potrzeb
- po stwardnieniu - mechanicznie schropować i odkurzyć

#### 7.2.1. Tynki wewnętrzne i zewnętrzne gładkie i cyklinowane

Podczas wykonywania tynków należy zachować następujące warunki:

- prace wykonywać w temperaturze od +10 do +250 C
- warstwę wierzchnią nanosić na obrzutce z zaprawy cementowej

#### 7.2.2. Wykonanie ociepleń

Poszczególne komponenty systemu ociepleń powinny spełniać następujące parametry:

- płyty styropianowe - gęstość pozorna 20 kg/m<sup>3</sup>
- zaprawa klejowa - przyczepność >0,1 MPa
- siatka zbrojeniowa - gramatura min. 145 g/m<sup>2</sup>
- tynk - maksymalna frakcja uziarnienia 2,0 mm
- farba elewacyjna - gęstość objętościowa >1,43 g/cm<sup>3</sup>
- masa gruntująca - gęstość objętościowa >1,0 g/cm<sup>3</sup>

#### 7.2.3. Osadzenie stolarki i ślusarki

Podczas osadzania stolarki i ślusarki należy zachować następujące warunki:

- osadzać elementy stolarki i ślusarki do pionu i poziomu,
- mocować ościeżnice w odległości 25 cm od górnej i dolnej powierzchni otworu; odległość punktów mocowania ościeżnic pionowych nie większa niż 100 cm dla okien i 70 cm dla drzwi osadzenie ślusarki równocześnie z murowaniem lub w przygotowanych gniazdach,
- uszczelnić elementy stolarki i ślusarki na całym obwodzie pianką poliuretanową.

#### 7.2.4. Rynny i rury spustowe

- rynny i rury spustowe wykonywać z PVC,
- rynny mocować za pomocą uchwytów rynnowych rozstawionych w odległościach nie większych niż 0,5 m,
- uchwyty wpuścić w podłoże na głębokość równą grubości uchwytu,
- spadki rynien powinny wynosić 0,5-2 %,
- rury spustowe mocować do ściany za pomocą uchwytów w rozstawie, co 3 m.

#### 7.2.5. Obróbki z blachy.

- obróbki z blachy nie stosować bezpośrednio na betonie lub zaprawie,
- w celu zabezpieczenia obróbki przed korozją zastosować podkład z papy,
- obróbki wykonać z blachy ocynkowanej 0,6-0,7 mm,
- arkusze blachy stalowej ocynkowanej łączyć na rąbek pojedynczy leżący o szerokości 15-20 mm lub podwójny stojący o wysokości 20-30 mm,
- przy szerokości obróbek od 30 do 80 cm wykonać dodatkowe zamocowania do listwy trapezowej umieszczonej w odległości 30 cm od krawędzi, przy pomocy gwoździ blacharskich,
- przy szerokości obróbki powyżej 80 cm wykonać mocowanie do dwóch listew trapezowych.

Po wykonaniu prac powinno się przeprowadzić następujące sprawdzenia:

- odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi,
- odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy muru,
- odchylenia przecinających się powierzchni murów od kąta przewidzianego w projekcie,
- odchylenia wymiarów otworów ościeży,
- prawidłowość wykonania podłoża pod pokrycia dachowe,
- prawidłowość ołacenia dachu (rozstaw łąt oraz ułożenie ich w poziomie),
- łączenia obróbek blacharskich,
- grubość i spadki podkładów betonowych i podłoży, szczeliny dylatacyjne,
- grubość i spadki posadzek, szczeliny dylatacyjne,
- przygotowanie podłoża pod tynki,
- związanie tynku z podłożem,
- grubość tynku,
- krawędzie przecięcia płaszczyzn tynku,
- odchylenia od pionu powierzchni płaskich i krawędzi zewnętrznych tynku,
- zabezpieczenie styków z powierzchniami inaczej wykończonymi,
- przygotowanie podłoża pod okładzinę,
- połączenie okładziny z podłożem,
- jednolitość barwy i wzoru okładziny na całej powierzchni,
- dopasowanie okładziny w narożach i miejscach styku z innymi elementami,
- jednolitość barwy powłok malarskich,
- przyczepność do podłoża powłok malarskich i odporność na wycieranie, zmywanie i zarysowanie,
- pionowość ustawienia i właściwe zamocowanie ościeżnic okiennych i drzwiowych,
- mocowanie okuć elementów stolarki,
- gładkość powierzchni i krawędzi oraz zlicowanie elementów stolarki,
- sposób zamocowania materiałów łączących elementy stolarki.

#### 7.3. PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy	Tytuł normy	
PN 84/H-92126 Zmiany 1 - BI 7/93 poz.48.	Blachy stalowe profilowane oraz ocynkowane i powlekane.	<i>lub równoważne</i>

PN-84/B-03230 Poprawki 1 - BI 5-6/89 poz. 45.	Lekkie ściany osłonowe i przekrycia dachowe z płyt warstwowych i żebrowych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-85/B-04500 Poprawki 1 - BI 8/90 poz. 67.	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-89/B-06258 Zastąpiona częściowo przez PN-EN 678:1998 w zakresie p.5.1; PN-EN 1352:1999 w zakresie p.5.18; PN-EN 1353:1999 w zakresie p. 5.4.	Autoklawizowany beton komórkowy
PN-B-19301:1997	Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe
PN-73/B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
PN-80/B-10021 Zastąpiona częściowo przez PN-EN 991:1999 w zakresie dotyczącym prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego i z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze Poprawki 1 BI 2/82 poz. 12	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
PN-B-19306:1999	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy ścienne drobnowymiarowe. Bloczki.
PN-B-19502:1996 Poprawki 1 N 12/97	Prefabrykaty z betonu. Płyty żebrowe.
PN-B-19503:1999 Errata N 8/2000	Prefabrykaty z betonu. Stropy gęsto żebrowe zespolone. Belki.
PN-B-19504:1999 Poprawki PN-B-19504:1999/Ap1:2000	Prefabrykaty z betonu. Stropy gęsto żebrowe zespolone. Pustaki.
PN-B-19507:1997	Prefabrykaty z betonu. Elementy klatek schodowych.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
PN-B-20130:1999	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Płyty styropianowe(PS-E).
PN-75/B-23100 Poprawki 1 - BI 9/91 poz.60 Zmiany 1 - BI 11-12/84 poz. 84.	Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieorganicznych. Wełna mineralna
PN-B-23116:1997	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Filce, maty i płyty z wełny mineralnej.
PN-68/B-10020	Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-69/B-10023	Roboty murowe z cegły. Konstrukcje zespolone ceglano-Żelbetowe wykonywane na budowie. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-68/B-10024	Roboty murowe. Mury z drobnowymiarowych elementów z autoklawizowanych betonów komórkowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-80/B-10240 Zmiany 1 BI 10-11/82 poz.86.	Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-91/B-27618	Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przeszywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.
PN-B-27621:1998	Papa asfaltowa podkładowa na włókninie przeszywanej.
PN-61/B-10245 Zmiany 1 - BI 3/71 poz. 31. 2 BI 3/83 poz. 16	Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
PN-EN 516:1998 IDT EN 516:1995	Prefabrykowane akcesoria dachowe. Urządzenia umożliwiające chodzenie po dachu. Pomosty, stopnie szerokie i stopnie wąskie.

PN-EN 517:1999 IDT EN 517:1995	Prefabrykowane akcesoria dachowe. Dachowe haki zabezpieczające.
PN-B-02361:1999	Pochylenia połaci dachowych.
PN-B-12008:1996	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły klinkierowe budowlane.
PN-B-12011:1997	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kratówki.
PN-70/B-12016	Wyroby ceramiki budowlanej. Badania techniczne.
PN-B-05000:1996	Okna i drzwi. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-88/B-10085 Zmiana 1 - BI 4/92 poz.18. Zmiana 2 - PN-88/B-10085	Okna i drzwi z drewna, materiałów drewnopodobnych i tworzyw sztucznych. Wymagania i badania.
PN-86/B-89030.01 Zmiany 1 - BI 5/88 poz.53.	Elementy budowlane z tworzyw sztucznych. Listwy przyszybowe z polichlorku winylu. Ogólne wymagania i badania.
PN-90/B-92210	Elementy i segmenty ścienne aluminiowe. Drzwi i segmenty z drzwiami - szklone, klasy O i OT. Ogólne wymagania i badania.
PN-90/B-92270 EQV ISO 8269:1985	Elementy i segmenty ścienne metalowe. Drzwi o zwiększonej odporności na włamanie - klasy C. Wymagania i badania uzupełniające.
PN-68/M-78010 Zmiana 1 - BI 2/70 poz.18 Zmiana 2 - BI 1/72 poz.2 Zmiana 3 - BI 10-11/74 poz.86	Transport wewnętrzny. Drogi i otwory drzwiowe. Wytyczne projektowania.
PN-70/B-10100 Zmiany 1 - BI 11-12/72 poz.139	Roboty tynkowe Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-65/B-10101	Roboty tynkowe. Tynki szlachetne. Warunki techniczne wykonania
PN-75/B-10121	Okladziny z płytek szklonych. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-72/B-10122 Zmiany 1 - BI 5/77 poz.34.	Roboty okładzinowe. Suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-62/B-10144	Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-63/B-10145	Posadzki z płytek kamionkowych (terakotowych) klinkierowych i lastrykowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-19401:1996 Poprawki PN-B-19401:1996/Ap1:1999	Płyty gipsowe dźwiękochłonne, dekoracyjne i wentylacyjne.
PN-69/B-10280 Poprawki PN-69/B-10280/Ap1:1999	Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi
PN-69/B-10285	Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoiwach bezwodnych.
PN-61/B-10245 Zmiany 1 BI 3/71 poz. 31. 2 BI 3/83 poz. 16	Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
PN-EN 516:1998 IDT EN 516:1995	Prefabrykowane akcesoria dachowe. Urządzenia umożliwiające chodzenie po dachu. Pomosty, stopnie szerokie i stopnie wąskie.
PN-EN 517:1999 IDT EN 517:1995	Prefabrykowane akcesoria dachowe. Dachowe haki zabezpieczające.
PN-EN 607:1999 IDT EN 607:1995	Rynny dachowe i elementy wyposażenia PVC-U. Definicje, wymagania i badania.
PN-B-30041:1997	Spoixa gipsowe. Gips budowlany.
PN-B-30042:1997	Spoixa gipsowe. Gips szpachlowy, tynkarski i klej gipsowy
PN-B-30150:1997	Kity budowlane trwałe plastyczne – olejowy i polistyrenowy.



PN-B-30152:1997	Kity budowlane kauczukowe i asfaltowo-kauczukowe uszczelniające.
PN-92/B-30175 Poprawki : BI 9/91 poz.60. Zmiana 1 - BI 11-12/84 poz.84 Zmiana 2 - BI 14/93 poz..79.	Kit asfaltowy uszczelniający.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-85/B-04500 Poprawki 1 BI 8/90 poz. 67.	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-ISO 3443-1:1994 IDT ISO 3443-1:1979 Errata KNN 6/95 lp. 4.	Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania.
PN-ISO 3443-6:1994 IDT ISO 3443-6:1986	Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna – Metoda 1.
PN-ISO 3443-:1994 IDT ISO 3443-6:1988	Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna – Metoda 2.
PN-ISO 3443-8:1994 IDT ISO 3443-8:1989	Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.
PN-ISO 4464:1994 IDT ISO 4464:1980	Tolerancje w budownictwie. Związki pomiędzy różnymi rodzajami odchylek i tolerancji stosowanymi w wymaganiach.
PN-ISO 7976-1:1994 IDT ISO 7976-1:1989	Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy.
PN-ISO 7976-2:1994 IDT ISO 7976-2:1989	Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych.
PN-ISO 7077:1999	Metody pomiarowe w budownictwie. Zasady ogólne i metody weryfikacji zgodności wymiarowej.
PN-81/B-03150/01	Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały

## 8. WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wyposażenia technologicznego.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wyposażenia technologicznego, tj. urządzeń związanych bezpośrednio z procesem przeróbki osadów, rurociągów technologicznych, armatury i innych elementów w zakresie ich cech jakościowych, jako wyrobów i wymagań z robotami instalacyjnymi tego wyposażenia. Opisy odnoszą się do wyposażenia technologicznego planowanego do zainstalowania w obiektach.

### 8.1. INFORMACJE PODSTAWOWE

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Zgodnie z technologią założoną w PFU do wykonania wyposażenia technologicznego proponuje się użyć następującego sprzętu:

- żuraw samochodowy
- podnośnik
- narzędzia tnące do cięcia rur,
- szlifierki kątowe,
- zestaw acetylenowo - tlenowy
- spawarki,
- giętarki,
- gwinciarka,
- ucinacze,
- klucze montażowe,

Zgodnie z technologią założoną w PFU do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy.

W czasie transportu wyposażenie powinno być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Urządzenia dostarczane, jako gotowe wyroby powinny być transportowane na plac budowy w oryginalnych opakowaniach producenta.

## 8.2. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót montażowych.

Wszystkie roboty montażowe muszą być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników, stosownie do rodzaju robót i kierowane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia wymagane przez Prawo Budowlane i przepisy branżowe.

W ramach robót należy przeprowadzić szkolenia załogi w obsłudze urządzeń. Program szkolenia powinien uwzględniać przekazanie szkolonym pracownikom wszystkich niezbędnych informacji w zakresie obsługi, eksploatacji konserwacji urządzeń technologicznych oraz systemu automatyki.

Wykonawca przygotuje i przeprowadzi szkolenie łącznie z wcześniejszym przygotowaniem materiałów szkoleniowych (Instrukcje obsługi) obejmujących całość zagadnień właściwych dla danego szkolenia. Wykonawca przygotuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt rozruchu. W programie szkolenia należy przewidzieć zajęcia praktyczne w zakresie właściwego i bezpiecznego użytkowania i konserwacji dostarczanych urządzeń. Zakres merytoryczny oferowanego szkolenia powinien wynikać z wymagań przedstawionych w specyfikacjach technicznych urządzeń i obowiązujących przepisów.

Urządzenia będą posiadały tabliczki znamionowe lub inny trwały opis, niezbędny do identyfikacji urządzenia. Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., niezbędne do identyfikacji urządzeń i ich bezpiecznej obsługi będą wykonane w języku polskim.

Należy przeprowadzić następujące sprawdzania:

- zgodności z dokumentacją projektową
- dostosowania montażu do wszystkich ewentualnych zmian wprowadzonych w trakcie wykonywania robót budowlanych obiektów, które będą wyposażane ,
- jakości maszyn i urządzeń oraz materiałów zgodnie z wymaganiami norm,
- prawidłowego ustawienia oraz mocowania urządzeń,
- prawidłowego wykonania podłączeń do instalacji,
- badania podstawowych parametrów użytkowych urządzeń wskazanych przez Inżyniera, np.:
  - wydatków i ciśnienia tłoczenia pomp,
  - zdolności napowietrzającej rusztu,
  - parametrów elektrycznych (prądów, zerowania, i in.)
- ułożenia instalacji technologicznych:
  - rzędnych ułożenia przewodu,
  - odchylenia osi przewodu,
  - odchylenia spadku,
  - zmiany kierunków przewodów,
  - zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem,
  - zabezpieczenia przed korozją części metalowych,
  - kontrola połączeń przewodów,
  - badania szczelności przewodów i armatury,
- kompletność Dokumentacji Powykonawczej

## 8.3. PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy	Tytuł normy	
PN-IEC 60038/1999 PN- IEC 6000028	Napięcia znormalizowane IEC.	lub równoważne
PN- 982:1998 IDT EN 982:1996	Bezpieczeństwo maszyn. Wymagania bezpieczeństwa dotyczące układów hydraulicznych i pneumatycznych i ich elementów. Hydraulika.	
PN-EN 953:1999 IDT EN 953:1997	Maszyny. Bezpieczeństwo. Osłony. Ogólne wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon stałych i ruchomych.	
PN-E 1050:1999 IDT EN 1050:1996	Maszyny. Bezpieczeństwo. Zasady oceny ryzyka	
PN-EN 60073:2000 IDT EN 60073:1996 IDT IEC 60073:1996	Zasady postępowania i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych.	
PN-EN 60204-1 + A1:1997 IEC 204-1 IDT EN 60204-1:1992+AC:1993	Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn. Wymagania ogólne.	
PN-EN 61310-1:2000 IDT EN 61310-1:1995 IDT IEC 1310-	Bezpieczeństwo maszyn. Wskazywanie, oznaczanie	

1:1995	i sterowanie. Wymagania dotyczące sygnałów wizualnych, akustycznych i dotykowych.	
PN-80/M-49060 Częściowo zastąpione przez PN-EN 547-1:2000 w zakresie p.1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 2.1.2, 2.2, 2.3, 2.6.3, 2.9.2; Zmiany BI 8/86 poz. 65.	Maszyny i urządzenia. Wejścia i dojścia. Wymagania	
PN-EN 61010-1:1999 IDT EN 61010-1:1993 Zmiany: PN-EN 61010-1:1999/A2:1999	Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Wymagania ogólne.	
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa	
PN-69/E-88000	Elektryczne przyrządy pomiarowe tablicowe. Główne wymiary gabarytowe.	
PN-69/E-88200	Elektryczne przyrządy pomiarowe tablicowe. Elementy przyłączeniowe. Wymagania.	
PN-EN 954-1:2001 IDT EN 954-1:1996	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem. Część 1: Ogólne zasady projektowania.	
PN-EN 1127-1:2001 IDT EN 1127-1:1997	Atmosfery wybuchowe. Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem. Pojęcia podstawowe i metodologia.	
PN-EN 61496-1:2001 IDT EN 61496-1:1997 IDT IEC 61496-1:1997	Bezpieczeństwo maszyn. Elektroczułe wyposażenie ochronne. Wymagania ogólne i badania.	
PN-EN 61032:2001-12-05 IDT EN 61032-1:1998 IDT IEC 610 1:1997	Ochrona osób i urządzeń za pomocą obudów. Próbki do sprawdzania	
PN-91/M-42029 Częściowo zastąpiona przez PN-EN 60654-2:1999 w zakresie p. 1.5.	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania	
PN-M-71070:1998	Zbiorniki i aparaty. Uchwyty transportowe. Wymagania.	
PN-M-71080:1997	Zbiorniki i aparaty stalowe spawane. Zasady postępowania przy projektowaniu, wykonaniu i odbiorze.	
PN-M-71088:1998	Aparaty, zbiorniki i rurociągi wygumowane i ebonitowane. Wytyczne wykonania i badania odbiorcze wykładzin gumowych i ebonitowych.	
PN-M-71089:1998	Aparaty, zbiorniki i rurociągi wygumowane i ebonitowane. Wytyczne konstrukcyjne.	
PN-M-71085:1996	Zbiorniki i aparaty. Kołnierze i połączenia kołnierzowe. Wymagania i metody badań.	
PN-M-71086:1997	Zbiorniki i aparaty. Pomosty. Wymagania konstrukcyjne.	
PN-M-71087:1997	Zbiorniki i aparaty. Drabiny i schody do pomostów. Wymagania konstrukcyjne.	
PN-62/M-74000	Zamocowania rurociągów. Podział i symbole.	
PN-92/M-74001 Poprawki BI 15/93 poz. 85.	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania	
PN-92/M-74002	Armatura przemysłowa. Znakowanie i rozpoznawcze malowanie.	
PN-70/N-01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.	
PN-70/N-01270.02	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe nazwy i określenia.	
PN-70/N-01270.03 Zmiany: BI 8/74 poz. 71	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników	
PN-70/N-01270.04 Zmiany: BI 8/74 poz. 71	Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające.	
PN-70/N-01270.07	Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne.	
PN-70/N-01270.08	Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki.	

PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY DLA ZADANIA  
„MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW ” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW”

PN-70/N-01270.09	Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze
PN-70/N-01270.12	Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy.
PN-70/N-01270.14	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
PN-81/M-42009	Automatyka i pomiary przemysłowe. Pakowanie, przechowywanie i transport urządzeń. Ogólne wymagania
PN-88/M-42010	Automatyka i pomiary przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Wymiary elementów przyłączeniowych.
PN-92/M-42011	Automatyka i pomiary przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Ogólne wymagania i badania
PN-91/M-42029 Zastąpiona częściowo przez PN- EN60654-2:1999 w zakresie p. 1.5.	Automatyka i pomiary przemysłowe Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.
PN-85/M-42057	Automatyka i pomiary przemysłowe. Przetworniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych. Badania.
PN-93/M-42071.01 EQV IEC 1003-1:1991	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia z analogowymi wejściami i dwu lub wielostanowymi wyjściami. Wytyczne dotyczące badań pełnych.
PN-89/M-42085	Roboty przemysłowe. Interfejsy. Wymagania techniczne.
PN-82/M-42300	Armatura manometryczna urządzeń pomiarowych. Zawory zaporowe do ciśnieniomierzy.
PN-82/M-42301	Armatura manometryczna urządzeń pomiarowych. Zawory zaporowe do przewodów impulsowych ciśnieniowych.
PN-88/M-42303	Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki.
PN-88/M-42306	Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Łączniki gwintowane ciśnieniomierzy. Zmiany I 7/88 poz. 83.
PN-83/M-42325	Automatyka i pomiary przemysłowe. Przyrządy do pomiaru i przetwarzania różnicy ciśnień. Nominalne zakresy różnicy ciśnień oraz ciśnienia robocze i próbne.
PN-84/M-42332	Automatyka i pomiary przemysłowe. Przemysłowe ciśnieniomierze różnicowe wskazujące i rejestrujące. Wymagania i badania.
PN-83/M-42354	Cięśnieniomierze przemysłowe wskazująco-rejestrujące i rejestrujące z elementami sprężystymi
PN-74/M-54303	Przemysłowe przyrządy pomiarowe. Podziałki kreskowe. Ogólne wymagania.
PN-76/T-06533	Interfejs elektronicznej aparatury pomiarowej. Równoległe przesyłanie informacji dyskretnej.
PN-83/T-06536	System interfejsu dla programowanej aparatury pomiarowej. Przesył informacji bajty-szeregowo, bity-równoległe.
PN-IEC 60364-4-41:2000 IDT IEC 364-4-41:1992 + AMD1:1996	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-EN 60654-1:1996 IEC 654-1 IDT EN 60654-1:1993 IDT IEC 654-1:1993	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Warunki pracy. Warunki klimatyczne.
PN-EN 60654-2:1999 IDT EN 60654-2:1997 IDT IEC 654-2:1979+AMD1:1992	Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Zasilanie.
PN-EN 60654-3:2000 IDT EN 60654-3:1997 IDT IEC 60654-3:1983	Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Czynniki mechaniczne.
PN-EN 60654-4:2000 IDT EN 60654-4:1997 IDT IEC 60654-4:1987	Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Czynniki korozyjne i erozyjne.
PN-EN 60546-1:2000 IDT EN 60546-	Regulatory z sygnałami analogowymi stosowane w układach sterowania procesami

1:1993 IDT IEC 60546-1:1987	przemysłowymi. Metody wyznaczania właściwości.	
PN-EN 60546-2:2000 IDT EN 60546-2:1993 IDT IEC 60546-2:1987	Regulatory z sygnałami analogowymi stosowane w układach sterowania procesami przemysłowymi. Wytyczne do badań kontrolnych i rutynowych.	
PN-EN 60751 + A2:1997 IEC 751+A1+A2 IDT EN 60751:1995+A2:1995 IDT IEC 751:1983+AMD1:1986+ AMD2:1995	Czujniki platynowe przemysłowych termometrów rezystancyjnych.	
PN-EN 61131-3:1998 IDT EN 61131-3:1993 IDT IEC 1131-3:1993	Sterowniki programowalne. Języki programowania.	
PN-EN 61297:1999 IDT EN 61297:1995 IDT IEC 1297:1995	Systemy sterowania procesami przemysłowymi. Klasyfikacja regulatorów adaptacyjnych.	
PN-EN 61298-1:1999 IDT EN 61298-1:1995 IDT IEC 1298-1:1995	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Ogólne metody i procedury wyznaczania właściwości. Postanowienia ogólne.	
PN-EN 61298-2:1999 IDT EN 61298-2:1995 IDT IEC 1298-2:1995	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Ogólne metody i procedury wyznaczania właściwości. Badania w warunkach odniesienia.	
PN-EN 61298-4:1999 IDT EN 61298-4:1995 IDT IEC 1298-4:1995	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Ogólne metody i procedury wyznaczania właściwości. Zawartość sprawozdania z badań.	
PN-IEC 770-2:1996 IDT IEC 770-2:1989	Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Wytyczne do kontroli i badań wyrobu.	
PN-IEC 1131-1:1996 Poprawki PN-IEC 1131-1:1996/Ap1:1999 IDT EN 61131-1:1994 IDT IEC 11311:1992	Sterowniki programowalne. Postanowienia ogólne.	
PN-IEC 1131-2:1996 Poprawki PN-IEC 1131-2:1996/Ap1:1999 IDT EN 61131-2:1994 IDT IEC 1131-1:1992	Sterowniki programowalne. Wymagania i badania dotyczące sprzętu.	
PN-ISO/IEC 9506-1:1994 Zmiany PN-ISO/IEC 9506-1/A1:1996 IDT ISO /IEC 9506-1:1990	Systemy automatyki przemysłowej. Specyfika Komunikatów w Procesie Wytwarzania. Definicja usługi.	
PN-ISO/IEC 9506-2:1994 Zmiany PN-ISO/IEC 9506-2/A1:1996 Errata KNN 5/96 lp. 2 IDT ISO /IEC 9506-2:1990	Systemy automatyki przemysłowej. Specyfika Komunikatów w Procesie Wytwarzania. Specyfikacja protokołu.	
PN-81/C-89203 Zmiany 1 BI 1/90 poz. 1	Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu	
PN-80/C-89205 Zmiany 1 BI 1/90 poz. 1	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu	
PN-C-89207:1997	Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B, PP-R.	
PN-93/C-89218	Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.	
PN-C-8922:1997	Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary.	
PN-B-02424:1999	Rurociagi. Kształtki. Wymagania i metody badań.	
PN-68/H-74301	Rurociagi i armatura. Śruby, nakrętki, tuleje wyrównawcze do połączeń kołnierzowych. Wymagania ogólne.	
PN-M-74203:1996	Armatura przemysłowa. Kółka ręczne.	



PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY DLA ZADANIA  
„MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW”

PN-86/H-74374.01 Poprawki 1 BI 2/89 poz. 9.	Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.
PN-85/H-74242 Poprawki 1 BI 9/86 poz. 75. Zmiany 1 BI 11/88 poz.123 PN-85/H-74242 Zmiana 2	Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej
PN-EN 61293:2000 IDT EN 61293:1994 IDT IEC 1293:1994	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
PN-90/E-05029 IDT IEC 757:1983	Kod do oznaczania barw
PN-92/E-05031 IDT IEC 536:1976	Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-E-05032:1994 IDT IEC 1140:1992	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
PN-92/E-08106 IDT EN 60529:1991 IDT IEC 529:1989	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
PN-88/E-08501 Poprawki BI 2/90 poz. 9. Zmiany BI 5/92 poz. 22.	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-87/E-90070 Zmiany BI 7/93 poz. 48	Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych. Wymagania i badania.
PN-91/E-90100 Poprawki BI 4/92 poz. 19, Zmiany PN-E-90100/A1:1996	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 50014 + AC:1997 IDT EN 50014:1992 +AC:1993	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Wymagania ogólne.
PN-EN 50018:2000	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Osłony ognioszczelne "d".
PN-EN 50019:2000	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Budowa wzmocniona "e".
PN-EN 50020:2000	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Wykonanie iskrobezpieczne "f".
PN-EN 50054 + A1:1997 IDT EN 50054 A1:1995	Elektryczne przyrządy do wykrywania i pomiaru gazów palnych. Wymagania ogólne i pomiary badań.
PN-87/E-08111	Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Urządzenia hermetyzowane masą izolacyjną. Klasyfikacja, wymagania i metody badań.
PN-90/E-08117	Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Oprawy oświetleniowe. Wymagania i badania.
PN-88/E-04222	Liczniki indukcyjne energii elektrycznej. Badania odbiorcze.
PN-89/E-05027; IDT IEC 447:1974	Kierunki ruchu elementów sterowniczych urządzeń elektrycznych.
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa.
PN-ETS 300 115:1997 IDT ETS 300 115:1991	Urządzenia przyłączane do publicznej komutowanej sieci telefonicznej (PSTN). Wymagania dotyczące duplexowych modemów 300 bit/s kategorii II przeznaczonych do stosowania w PSTN.
PN-EN 50173:1999 IDT EN 50173:1995	Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego.
PN-86/E-06600 Zastąpiona częściowo przez PN-IEC 801-2:1994 w zakresie zał. 8. przez PN-	Automatyka i pomiary przemysłowe. Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń. Ogólne wymagania i badania.

IEC 801-4:1994 w zakresie zał. 1.		
PN-EN 50173:1999 IDT EN 50173:1995	Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego	
PN-81/B-10700.00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania	
PN-81/B-10700.01	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne	
PN-81/B-10700.02	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.	
PN-83/B-10700.04	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu.	
PN-78/B- 10440	Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.	

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II: Instalacje sanitarne i przemysłowe; Arkady, Warszawa, 1988, - *lub równoważne*

Urząd Dozoru Technicznego. Warunki techniczne Dozoru Technicznego DT-UC-90,WO . Wymagania ogólne. - *lub równoważne*

Urząd Dozoru Technicznego. Warunki techniczne Dozoru Technicznego DT-UC-90,KW . Urządzenia ciśnieniowe. Kotły i rurociągi.

ISO 8770:1991. Rury i łączniki z polietylenu o dużej gęstości (PEHD) stosowane w instalacjach kanalizacyjnych wewnątrz budynku. Wymagania. - *lub równoważne*

Dyrektywa ramowa 89/392/EWG w sprawie rozwiązań technicznych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Dyrektywa ramowa 80/1107/EWG i znowelizowana 88/642/EWG w sprawie ochrony pracowników przez specyficznymi niebezpieczeństwami (ołów, azbest, hałas itp.);

Dyrektywa 90/270/EWG dotycząca minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy pracy z urządzeniami wyposażonymi w monitory ekranowe;

Dyrektywa 90/394/EWG dotycząca ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z działaniem czynników rakotwórczych;

Dyrektywa 382/91/EWG dotycząca ochrony pracowników przed niebezpieczeństwem pracy przy azbestie;

Dyrektywa 88/642/EWG o ochronie przed zagrożeniami czynnikami chemicznymi, fizycznymi i biologicznymi;

## 9. ROBOTY ELEKTRYCZNE

Przedmiotem niniejszego opisu są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych.

Wszystkie materiały i wyroby elektryczne stosowane przez Wykonawcę muszą spełniać warunki art. 10 „Prawa Budowlanego” i posiadać właściwości użytkowe, umożliwiające spełnienie wymagań podstawowych określonych w art. 5 ust. 1 pkt 1 „PB”

Sprzęt i maszyny do wykonywania instalacji elektrycznych i kablowych muszą być w pełni sprawne technicznie i bezpieczne dla obsługujących oraz osób trzecich, wykonawca musi posiadać stosowne i ważne dokumenty zezwalające na ich obsługę i eksploatację,

Wszelkie środki transportu stosowane przez wykonawcę robót muszą być sprawne technicznie i bezpieczne dla osób obsługujących je oraz osób trzecich. Wykonawca musi posiadać stosowne i ważne dokumenty zezwalające na ich obsługę i eksploatację

### 9.1. INFORMACJE PODSTAWOWE

W ramach robót elektrycznych należy zastosować się do poniższych zaleceń:

- dla wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów i kabli, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenie do stosowania w budownictwie,
- instalacje elektryczne wykonać w sposób zapewniający ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkownika,
- należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenia odbiorów jednofazowych,
- należy zapewnić bez kolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami,
- trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- tablice rozdzielcze zabezpieczyć przed dostępem niepowołanych osób,
- mocowanie puszek i gniazd wtyczkowych powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciągnięcie wtyczki i gniazda,
- załączenie oświetlenia powinno następować po wciśnięciu górnej części łącznika kołyskowego,
- pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim połączeniu, aby styk ten występował u góry,
- wszystkie wypusty oświetleniowe powinny być wyposażone w przewód ochronny PE,
- instalacje elektryczne wewnętrzne należy wykonywać przewodami o żyłach miedzianych,
- należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodnie z aktualnymi przepisami i normami,

- należy sprawdzić, czy środki ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,

#### **Informacje dotyczące zasilenia obiektu.**

Informacje dotyczące zasilenia obiektu:

- obiekt zostanie zasilony z istniejącego złącza kablowego,
- układ zasilania i rozdziału energii elektrycznej w obiekcie powinien zapewniać:
  - odpowiednie parametry dostarczanej energii,
  - przyjęte wymagania użytkowe,
  - dogodny montaż,
  - dogodną eksploatację instalacji elektrycznych i urządzeń rozdzielczych,
- odbiory wewnątrz budynków należy przyłączać do sieci za pośrednictwem tablic rozdzielczych,

Informacje dotyczące urządzeń zasilających.

Urządzenia zasilające obiekt należy projektować, budować, użytkować i utrzymywać zgodnie z przepisami techniczno – budowlanymi i Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej tak, aby zapewniały:

- bezpieczeństwo konstrukcji,
- bezpieczeństwo pożarowe,
- bezpieczeństwo użytkowania,
- odpowiednie warunki higieniczne, zdrowotne, oraz ochronę środowiska,
- ochronę przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii,

Urządzenia zasilające obiekt powinny zapewnić dostawę energii elektrycznej w sposób nie powodujący narażenia życia i zdrowia przebywających w budynku ludzi oraz zagrożenia pożarowego i środowiska. Urządzenia zasilające obiekt powinny zapewniać dostawę energii do odbiorców budynku w taki sposób, aby zasilane w energię elektryczną wszystkie lub wybrane urządzenia techniczne mogły funkcjonować nieprzerwanie i niezawodnie. Elementy urządzeń zasilających należy tak zbudować, aby wymiana uszkodzonego elementu odbywała się w możliwie krótkim czasie, a zakłócenia w funkcjonowaniu urządzeń technicznych budynku spowodowane uszkodzeniem miały ograniczony zasięg.

#### **Informacje dotyczące instalacji odbiorczych.**

Instalacje odbiorcze w pomieszczeniach suchych - (temp. powietrza od + 5oC + 35oC, a wilgotność względna do + 75 %) w pomieszczeniach tego typu instalacje elektryczne należy wykonywać przewodami jedno i wielożyłowymi typu YDY 750V w korytkach kablowych.

Należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu :

- natynkowym do instalacji na tynku, murze i innym podłożu,
- podtynkowym przeznaczonym do instalacji podtynkowej,
- wtykowym do instalacji wtykowej
- w zależności od sposobu montażu należy wykorzystywać łączniki naścienne, podtynkowe,
- w pomieszczeniach suchych należy stosować wyłączniki w obudowie zwykłej, otwartej
- w zależności od sposobu montażu trzeba wybierać gniazda wtyczkowe naścienne,
- obudowy sprzętu, osprzętu, opraw oświetleniowych i urządzeń powinny zapewnić ochronę o stopniu minimalnym IP 2X,
- sprzęt instalacyjny należy mocować w puszkach za pomocą połączeń śrubowych,
- należy stosować osprzęt znormalizowany (puszki instalacyjne sprzętowe □ 60, puszki rozgałęźne □ 70, rury, złączki) wykonany z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących palenia,
- należy stosować ochronę przed:
  - porażeniem prądem elektrycznym,
  - prądami przeciążeniowymi i zwarciami,
  - skutkami oddziaływania ciepłego,
  - obniżeniem napięcia,
  - przepięciami atmosferycznymi i zvarciowymi.

#### **Informacje dotyczące instalacji oświetleniowych.**

- należy stosować oprawy umożliwiające osiągnięcie natężenia oświetlenia o wartości do 300 lx,
- oprawy żarowe należy stosować w pomieszczeniach pomocniczych i tam gdzie są niezbędne,

#### **Informacje dotyczące instalacji ochronnych.**

Ochronę przeciwporażeniową w obiekcie należy realizować za pomocą środków podstawowych (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) w warunkach normalnej pracy instalacji oraz środków dodatkowych (ochrona przy uszkodzeniu) w przypadku uszkodzenia instalacji lub obu środków równocześnie. (Ujęte w uznaniowej normie PN – EN 61 140 2003/U lub równoważną).

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim należy realizować przez stosowanie izolacji roboczej, urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie różnicowym nie większym niż 30 mA (jako uzupełnienie ochrony),

Ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu) należy realizować przez stosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale w określonych warunkach otoczenia w układzie sieci TN – S, wraz z wykonaniem połączeń wyrównawczych głównych oraz dodatkowych (miejscowych).

#### **Informacje dotyczące instalacji ochrony przed prądami przeciążeniowymi i zwarciovymi.**

Do zabezpieczenia przewodów przed przeciążeniami i zwarciami należy wykorzystywać aparaty samoczynnie wyłączające zasilanie. Jako urządzenie zabezpieczające należy stosować wyłączniki wyposażone w wyzwalacze przeciążeniowe i wyzwalacze zwarciovowe lub bezpieczniki topikowe. Jako urządzenia zabezpieczające przed skutkami przeciążeń należy wykorzystywać:

- wyłączniki wyposażone w wyzwalacze przeciążeniowe,
- wkładki topikowe typu „g” z pełno zakresową charakterystyką wyłączania,

Jako urządzenie zabezpieczające przed skutkiem przeciążeń i przed skutkami zwarć należy stosować:

- wyłączniki wyposażone w wyzwalacze przeciążeniowe i wyzwalacze zwarciovowe,
- wyłączniki współpracujące z bezpiecznikami topikowymi,
- wkładki topikowe typu „g”.

## **9.2. WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH I MONTAŻOWYCH**

Systemy wykonawcze instalacji elektrycznych muszą zapewniać:

- właściwą ochronę przeciwporażeniową i przeciwpożarową,
- trwałość i bezpieczeństwo obsługi,
- uzależnienie od konstrukcji budowlanych,
- funkcjonalność i estetykę,
- prostotę montażu,
- możliwość i łatwość rozbudowy istniejącej instalacji,

Przed przystąpieniem do montażu instalacji elektrycznej należy:

- zapoznać się z projektem instalacji elektrycznej,
- skompletować niezbędną ilość elementów zastosowanego systemu układania instalacji,
- skompletować przewody, osprzęt i sprzęt,
- wykonać trasę instalacji,
- wykonać przepusty umożliwiające montaż instalacji,

#### **Trasowanie**

- przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami,
- trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń),
- trasa prowadzenia instalacji kanałowej powinna uwzględniać rozmieszczenie odbiorników oraz instalacje nielektryczne, aby unikać skrzyżowań i zbliżeń niedozwolonych między tymi instalacjami,
- trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów,
- trasowanie winno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia),

Trasowanie należy wykonać zgodnie z wymaganiami:

- puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały (np. za pomocą kołków rozporowych),
- puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi,
- instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich,
- łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne,
- podłoże do układania przewodów powinno być gładkie,
- przewody należy mocować za pomocą specjalnych uchwytów,
- do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek,
- przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed tynkowaniem. Warstwa tynku powinna mieć grubość co najmniej 5 mm,
- zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi i w złączach płyt betonowych bez stosowania osłon w postaci rur.

#### **Montaż aparatury**

Aparaturę należy montować w prefabrykowanych konstrukcjach, takich jak skrzynki i tablice. W tym celu należy:

- wykonać otwory do mocowania aparatów i listew zaciskowych,
- zainstalować profile szynowe TH 35 (lub inne),
- zamontować listwy zaciskowe,

- zamontować aparaty elektryczne przewidziane w projekcie instalacji,
- oczyścić styki aparatów,
- wykonać podłączenia przewodami między poszczególnymi aparatami i listwami zaciskowymi,
- wykonać (opisać) oznaczniki na przewodach i oznaczenia na listwach,
- wykonać zgodnie z projektem opisy aparatury, tablic i szaf,
- wykonać połączenia części metalowych obwodów i konstrukcji z przewodem ochronnym PE,
- przewody w skrzynkach i tablicach układać w wiązkach lub luźno między zaciskami aparatów,
- przy montażu przewodów jednożyłowych o przekroju żyły powyżej 10 mm<sup>2</sup> należy stosować końcówki kablowe,
- przewody wielożyłowe należy po odizolowaniu umocować w aparacie i (dla przewodów o przekroju żyły powyżej 6 mm<sup>2</sup>) zastosować końcówki kablowe.

#### **Montaż opraw oświetleniowych**

- przewody opraw oświetleniowych należy łączyć za pomocą złączki z przewodami wypustów,
- dopuszcza się podłączenie opraw oświetleniowych przelotowo pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.

#### **Mocowanie sprzętu i osprzętu**

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki,
- puszki instalacyjne,
- wyłączniki i przełączniki,
- łączniki oświetlenia,
- gniazda wtyczkowe,
- wtyczki do mocowania na stałe,
- gniazda bezpiecznikowe,
- skrzynki (obudowy) tablic,
- przyciski sterownicze
- grzejniki elektryczne.
- łączniki oświetlenia należy instalować na wysokości 1,4 m od podłogi, przy drzwiach od strony klamki (odległość łącznika od otworu ościeżnicy powinna wynosić nie więcej niż 20 cm),
- przy rozmieszczeniu gniazd w pomieszczeniach należy uwzględnić charakter i kształt pomieszczenia oraz ustawienie wyposażenia pomieszczenia,
- w pomieszczeniach suchych należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu naściennym, natomiast w pomieszczeniach o zwiększonym zagrożeniu (np. wilgoć) – sprzęt w wykonaniu szczelnym,
- grzejniki elektryczne montować na ścianie w pobliżu wyodrębnionych gniazd przeznaczonych do ich zasilania
- sprzęt i osprzęt należy zamocować do podłoża w sposób zapewniający jego pewne, łatwe i bezpieczne sadzanie (najczęściej przez przykręcenie).

#### **Przygotowanie końcówek żył przewodów, wykonywanie połączeń elektrycznych przewodów, oraz przyłączenie do aparatów i urządzeń.**

- powierzchnie stykających się elementów, torów prądowych przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją,
- w instalacjach elektrycznych wewnętrznych, łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym,
- w przypadku łączenia przewodów nie należy stosować połączeń skręcanych,
- długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie,
- przewody w miejscach połączeń powinny mieć zapas długości. Przewód ochronny PE powinien mieć większy zapas niż przewody czynne,
- przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzenia mechanicznego,
- do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju, przekroju i liczbie, do jakich zacisk jest przystosowany,
- żyły jednodrutowe powinny mieć zakończenia:
  - proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych lub samozaciskowych,
  - oczkowe, dla przewodów podłączonych pod śrubę lub wkręt i oczko o średnicy wewnętrznej większej o około 0,5 mm od średnicy gwintu
  - z końcówką.
- żyły wielodrutowe powinny mieć zakończenia:
  - proste nie wymagające obróbki; po zdjęciu izolacji podłączone do specjalnie przygotowanych zacisków zapewniających obciśnięcie żyły i nie powodujące uszkodzenia struktury zakończenia żyły,
  - z końcówką,



- z tulejką (końcówką rurową) umocowaną przez zaprasowanie,
- w gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubę stykową) a przewód zabezpieczony z gwintem,
- w oprawach oświetleniowych i podobnym sprzęcie przewód fazowy lub „ + ” należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „ - ” z gwintem (oprawką),
- śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały, co najmniej na wysokość 2 do 6 zwojów,
- śruby, nakrętki, podkładki stalowe powinny zostać pokryte galwanicznie warstwą antykorozyjną.

UWAGA: wszystkie instalacje wykonać zgodnie z normą PN – IEC 60 364 *lub równoważną*

#### **Instalacje piorunochronne**

Instalacja piorunochronna zewnętrzna składa się z:

- a) zwodów,
- b) przewodów odprowadzających,
- c) przewodów uziemiających,
- d) uziomów, zacisków kontrolnych, uziomów indywidualnych,

Instalację wykonać zgodnie z normą PN – IEC 1024 – 1 – 1 – 2001 *lub równoważną*.

- zwody poziome i przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym 8 mm,
- przewody odprowadzające na ścianie wykonać w rurkach RVS 20 ułożonej n.t,
- złącza kontrolne mocować w puszkach PCV,
- instalacja piorunochronna powinna być wykonana z wykorzystaniem, w pierwszej kolejności, występujących w obiekcie części naturalnych (zbrojenie słupów nośnych jako przewody odprowadzające) oraz wykorzystanie blachy zewnętrznej na dachu,
- zamocowanie zwodów powinno być trwałe, przy czym odległość zwodu od pokrycia dachu niepalnego lub trudno zapalnego nie może być mniejsza niż 2 cm (zwody niskie),
- wszystkie elementy budowlane nie przewodzące, znajdujące się nad powierzchnią dachu (kominy, ściany przeciwpożarowe itp.) należy wyposażyć w zwody i połączyć z siatką zwodów zamocowanych na powierzchni dachu,
- wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się nad powierzchnią dachu, należy połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym,
- należy unikać prowadzenia zwodów nad wylotami kominów,

Po wykonaniu instalacji elektrycznej wykonawca robót elektrycznych zgłasza Inżynierowi instalację do odbioru końcowego.

Odbiór końcowy obejmuje:

- sprawdzenie przedstawionych dokumentów (dokumentacji powykonawczej) potwierdzenia użycia do wykonania instalacji elektrycznej wyrobów oraz urządzeń dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,
- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z projektem instalacji, przepisami techniczno – budowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- oględziny instalacji,
- sprawdzenia skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- badania i próby montażowe (pomiaru instalacji elektrycznych oraz natężenia oświetlenia w pomieszczeniach),
- próby rozruchowe,
- sporządzenie protokołu odbioru,
- wykaz dokumentów załączonych do protokołu.

## **10. SIECI TECHNOLOGICZNE I KANALIZACJA**

Przedmiotem niniejszego opisu są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci technologicznych między obiektowych oraz kanalizacji.

W zakresie sieci technologicznych wykonać należy wszystkie rurociągi technologiczne znajdujące się pomiędzy obiektami, w taki sposób, aby po połączeniu ich z obiektami technologicznymi układ stanowił funkcjonalną całość.

### **10.1. INFORMACJE PODSTAWOWE**

Do wykonania robót należy stosować materiały zgodne z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami. Średnice projektowanych rurociągów ciśnieniowych należy dobierać głównie w oparciu o kryterium odpowiedniej prędkości przepływu zależnej od rodzaju medium.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- samochód skrzyniowy z żurawiem (HDS),

- samochód dostawczy

## 10.2. WYKONANIE ROBÓT

Oś projektowanego rurociągu powinien wytyczyć uprawniony geodeta. Oś rurociągu powinna zostać oznaczona w trwały i widoczny sposób, przez zainstalowanie łańcucha reperów roboczych. Poszczególne punkty osi trasy powinny zostać zaznaczone przy pomocy drewnianych kołków, tj. kołków osiowych z gwoździ. Kołki osiowe powinny zostać wbite przy każdej zmianie kierunku trasy, a na prostych odcinkach, co 30 - 50 cm. Na każdym prostym odcinku powinny zostać umieszczone, co najmniej trzy punkty. Kołki świadki powinny być wbijane na obu stronach wykopu tak, aby było możliwe odtworzenie osi wykopu podczas wykonywania wykopu. W terenie zabudowanym repery robocze w kształcie haków lub śrub powinny być montowane w ścianach budynków. Łańcuch znaków powinien zostać powiązany z państwową siecią reperów.

Sieci posadowione zostaną poniżej poziomu terenu istniejącego (w wykopach), Zakłada się wykonanie wykopów pod sieci w formie wykopów otwartych, o ścianach pionowych obudowanych. W niektórych przypadkach w korzystnych warunkach gruntowo-terenowych (grunty spoiste suche, płytkie wykopy) dopuszcza się wykonanie wykopów nieobudowanych, o skarpach nachylonych. Wykopy pod sieci należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego do poziomu ok. 20 cm wyższego od projektowanej rzędnej wykopu. Końcową głębokość wykopu należy osiągnąć przez wykop ręczny, bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Uwaga:

- Do robót opisanych powyżej zastosowanie ma norma PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. - *lub równoważna*.
- W miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy należy wykonywać ręcznie. Również w przypadku natrafienia na niezidentyfikowane uzbrojenie lub inne zakopane obiekty wykopy należy wykonywać ręcznie.

Rurociągi układane w ziemi winny mieć w miarę możliwości podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki o naturalnej wilgotności i o wytrzymałości powyżej 0.05 MPa wg PN-86/B-02480 *lub równoważnej*, dające się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu), nie wykazujące zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0.2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać +/-3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu. Przy nieodpowiednim podłożu naturalnym rurociągi należy układać na podsypce o miąższości nie mniej niż 20 cm na całej szerokości dna wykopu. Stopień zagęszczenia podsypki  $IS = 0.95$ . Podsypka powinna sięgać do wysokości  $H=0,2 \cdot DN$  od zewnętrznego obrysu dna rury. Wszelkie roboty należy wykonywać po uprzednim ewentualnym odwodnieniu wykopów, Rury muszą być układane swobodnie na dnie wykopu, Do czasu przeprowadzenia próby na szczelność i odbioru miejsca połączeń muszą pozostać nie zasypane. Przestrzeń wykopu w obrębie przewodu rurowego należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni. Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamrożone. W takich przypadkach dokonać wymiany gruntu. Wypełnienie przestrzeni w obrębie przewodu rurowego polega na usypaniu na dnie wykopu (przed położeniem rury) warstwy gruntu niewiążącego o grubości, co najmniej 20 cm +0.20 średnicy zewnętrznej rury oraz warstwy grubości, co najmniej 30 cm nad rurą. Ziemia w obrębie przewodu powinna być starannie zagęszczona. Ważne jest dobre zagęszczenie materiału wypełniającego w bocznych strefach przewodu, gdyż zabezpiecza to rurę przed deformacją na skutek występujących nacisków statycznych i dynamicznych. Przy wypełnianiu pozostałej części wykopu należy zwracać uwagę, aby pierwsza warstwa ziemi (pochodząca z wykopów) o grubości, co najmniej 20 cm nie zawierała kamieni. Przy układaniu należy zwracać uwagę, aby rury nie były zdeformowane i uszkodzone oraz aby leżały całą płaszczyzną na usypanej warstwie materiału wypełniającego. Należy zwracać uwagę na odpowiednie zabezpieczenie kamieni znajdujących się na ścianach wykopu oraz na wystarczający odstęp składowanego urobku od brzegu wykopu gdyż spadające kamienie mogą uszkodzić rurę.

### Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębi 0.2-0.3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody; Badania podłoża naturalnego wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-74/B-04452 *lub równoważnej*.

### Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów, należy wykonać podłoże wzmocnione, jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
  - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
  - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
  - w razie konieczności obetonowania rur
  - mieszane - złożone z podłoży wyżej wymienionych - przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych. Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0.2 m. Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane

po próbie szczelności odcinka przewodu. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5 cm.

Różnice rzędnych podłoża, powodujące odchylenia spadku od przewidzianego w dokumentacji projektowej nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie 5 cm (a dla kanalizacji 1cm) i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera.

#### Montaż przewodów

Rurociągi i kanały należy układać na podsypce z pospółki o miąższości nie mniej niż 20 cm na całej szerokości dna wykopu. Stopień zagęszczenia podsypki  $IS = 0.95$ . Podsypka powinna sięgać do wysokości 0,2 DN od zewnętrznego obrysu dna rury. Rurociągi wykonać zgodnie z normami PN-92/B-01706 *lub równoważną*, PN-92/B-01707 *lub równoważną*; PN-B- 10725:1997 *lub równoważną*, PN-92/B-10735 *lub równoważną*, PN-B-10729: 1999 *lub równoważną*. Wszelkie roboty należy wykonywać po uprzednim ewentualnym odwodnieniu wykopów. Rury muszą być układane swobodnie na dnie wykopu. Do czasu przeprowadzenia próby na szczelność i odbioru miejsca połączeń muszą pozostać nie zasypane. Zmiany kierunku trasy zarówno w poziomie jak i w pionie rurociągów ze zwojów należy wykonać poprzez wygięcie rurociągu, przy zachowaniu odpowiednich promieni gięcia dla danej średnicy rury. Przewody należy układać zgodnie z wymogami normy. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z dokumentacją projektową. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na kielichy i bose końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu. Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże. Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości o co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi. Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać

+/- 2 cm Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w dokumentacji projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć +/- 2 cm, a w przypadku sieci kanalizacji +/- 0,5cm. Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich łuków. Dopuszczalny kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać 2° (tangens kąta skrzyżowania 0,035).

#### Zasady układania rurociągów z PE i PVC:

Przewody PE i PVC można układać przy temperaturze od 0°C do +30°C, jednak warunki optymalne to temperatury od +5°C do +15°C z e względu na kruchość tworzywa w niższych temperaturach oraz znaczną rozszerzalność liniową w wyższych temperaturach. Rury można posadzić na wyrównanym podłożu, jeżeli występuje ono w gruntach piaszczysto-gliniastych lub żwirowych bez kamieni. Przestrzeń wykopu w obrębie przewodu rurowego należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni. Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamrożone. W takich przypadkach dokonać wymiany gruntu. Wypełnienie przestrzeni w obrębie przewodu rurowego polega na usypaniu na dnie wykopu (przed położeniem rury) warstwy gruntu niewiążącego o grubości, co najmniej 30 cm +0.20 średnicy zewnętrznej rury oraz warstwy grubości, co najmniej 30 cm nad rurą.

Ziemia w obrębie przewodu powinna być starannie zagęszczona. Ważne jest dobre zagęszczenie materiału wypełniającego w bocznych strefach przewodu, gdyż zabezpiecza to rurę przed deformacją na skutek występujących nacisków statycznych i dynamicznych. Przy wypełnianiu pozostałej części wykopu należy zwracać uwagę, aby pierwsza warstwa ziemi (pochodząca z wykopów) o grubości, co najmniej 20 cm nie zawierała kamieni. Przy układaniu należy zwracać uwagę, aby rury nie były zdeformowane i uszkodzone oraz aby leżały całą płaszczyzną na usypanej warstwie materiału wypełniającego. Należy zwracać uwagę na odpowiednie zabezpieczenie kamieni znajdujących się na ścianach wykopu oraz na wystarczający odstęp składowanego urobku od brzegu wykopu gdyż spadające kamienie mogą uszkodzić rurę.

#### Zasady montażu rurociągów z rur PVC

Rury można montować w temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż + 5°C. Elementy wykonane z PVC mogą być łączone, oprócz elementów z PVC, również z elementami wykonanymi z innych materiałów jak: stal, PE i inne. Łączenia można wykonywać za pomocą złącz:

- kielichowych z pierścieniem gumowym (elementy z PVC),
- kielichowych z pierścieniem gumowym, (specjalną wkładką i kształtkami przejściowymi - elementy z PVC z elementami z żeliwa),
- kielichowo kołnierzykowych z pierścieniami i uszczelkami gumowymi (elementy z PVC z elementami z stali),
- nasuwkowych z pierścieniem gumowym (elementy z PVC),
- nasuwkowych klejone (elementy z PVC),
- kielichowych blokujących (elementy z PVC z elementami z PE).

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane , aby była zapewniona ich szczelność.

Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz , w szczególności połączenia elementów z PVC z elementami z innych materiałów, są podawane przez producentów wyrobów z PVC. Zasady montażu rurociągów z rur PE zgrzewanych

Należy stosować generalną zasadę, że rury i kształtki z PE o średnicach 63mm i powyżej łączone są przez zgrzewanie czołowe zgodnie z procedurą podaną przez producenta rur.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza należy - przestrzegając zasad zgrzewania określonych przez danego producenta - zwrócić szczególną uwagę na:

- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach 210-220°C (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoł) rur, (nie dopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce),
- utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem,
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE),
- siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,
- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C, kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania,
- Inne parametry zgrzewania takie jak:
  - siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
  - czas rozgrzewania,
  - czas dogrzewania,
  - czas zgrzewania i chłodzenia,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez danego producenta.

Przy połączeniach PE/stal, gdy łączy się rurę stalową z PE stosować należy połączenia kołnierzowe. Połączenia takie stosowane mogą być również przy połączeniach rur PE z armaturą stalową. Przy połączeniach kołnierzowych należy stosować uszczelki z kauczuku butylowego lub kauczuku polichloroprenowego. Rurociągi z PE mniejszych średnic należy łączyć za pomocą kształtek zgrzewanych elektrooporowo zgodnie z instrukcją producenta kształtek elektrooporowych.

#### Próba szczelności

Po ułożeniu wydzielonego fragmentu rurociągu i wykonaniu warstwy ochronnej obsypki (bez złącz) należy przeprowadzić próbę szczelności rurociągu. Próbę należy przeprowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w następujących normach:

PN-B-10725:1991 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania” *lub równoważnej*

PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze” *lub równoważnej*

#### Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Przed zasypaniem dna wykopu należy wykop osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0.5 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być grunty nieskaliste, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 (Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów) *lub równoważnej*. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-B-06050:1999 (Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne) *lub równoważnej*. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

#### Odwodnienie wykopów

Na trasie kanalizacji sanitarnej w wykopach wystąpi woda gruntowa. W związku z powyższym przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy zastosować odwodnienie.

Zaleca się w miarę możliwości stosowanie odwodnienia powierzchniowego z odprowadzeniem wody z dna wykopu w miarę jego głębienia. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby nie dopuszczać do rozluźnienia gruntów podłoża. Odwodnienie wykopów nie może naruszać struktury podłoża pod projektowane rurociągi ani podłoża sąsiednich budowli. W przypadku wystąpienia problemów z zaproponowanym systemem odwodnienia należy odwodnienie wykonać przy pomocy igłofiltrów. Wodę z wykopów należy odprowadzać poza teren budowy w miejsca

uzgodnione na etapie organizacji zagospodarowania placu budowy.

Uwaga:

Rozwiązanie kwestii odwodnienia wykopu pod sieci (zasięg, rodzaj, projekt odwodnień) pozostawia się, jako kwestię operacyjną do rozwiązania na bieżąco przez wykonawcę robót w zależności od aktualnych warunków wodnych występujących w czasie budowy.

#### Posadowienie rurociągów

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. W zależności od lokalnych warunków stwierdzanych podczas robót ziemnych należy stosować następujące posadowienie projektowanych rurociągów:

- przy gruntach piaszczystych, żwirowo-piaszczystych, piaszczysto-gliniastych, gliniasto-piaszczystych, średnio zwartych i luźnych nie zawierających kamieni rurociągi można posadzić bezpośrednio na gruncie rodzimym,
- w gruntach skalistych, zbitych ilach, gruntach nasypowych z gruzu należy wykonać posypkę piaskową lub żwirowo- piaskową o grubości 15-20 cm, z jednoczesnym jej zagęszczeniem,
- w gruntach o niskiej nośności (torfy, namuły, grunty nasypowe o różnorodnym składzie) przy niezbyt głębokim ich zaleganiu, grunt ten należy wymienić na podsypkę żwirowo-piaskową do poziomu posadowienia rury. W wypadku głębokiego zalegania gruntu o małej nośności można wykonać podłoże z geowłókniny, na której należy założyć podsypkę żwirowo-piaskową grubości 15-30 cm.

Na przygotowanym podłożu i na rzędnych określonych należy umieścić rurociąg. Technologia układania i montażu jest ściśle związana z rodzajem danego rurociągu (tworzywa). Należy tu przestrzegać zasad określonych przez producenta rur.

Zasypywanie rurociągu ułożonego w wykopie należy przeprowadzać w trzech fazach:

- wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń. Warstwę zasypową ochronną powinny stanowić grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sytki drobno lub średnioziarnisty. Wysokość warstwy ochronnej powinna wynosić 30cm ponad wierzch rury. Zasypkę należy zagęszczać przez ubijanie po obu stronach przewodu.
- po próbie szczelności (patrz poniżej ) należy uzupełnić warstwę ochronną na złączach (jak powyżej),
- zasyp wykopu do powierzchni terenu. Do celu tego należy użyć gruntu rodzimego. Zasypywanie należy prowadzić warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór. Zasypywanie rurociągów układanych w projektowanych nasypach należy przeprowadzać w ramach robót związanych z ukształtowaniem terenu, określonych w stosownym projekcie.

#### Próba szczelności rurociągu

Po ułożeniu wydzielonego fragmentu rurociągu i wykonaniu warstwy ochronnej obsypki (bez złącz) należy przeprowadzić próbę szczelności rurociągu. Próbę należy przeprowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w następujących normach:

- PN-B-10725:1991 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania” *lub równoważnej*
- PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze” *lub równoważnej*

Uwaga:

Skrzyżowania projektowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem podziemnym ustalano na podstawie załączonej mapy oraz dokumentacji archiwalnej. Materiały te są niepełne, czasami ze sobą sprzeczne i często nie pozwalają na wiarygodną identyfikację istniejących sieci. W konsekwencji informacje te podawane mogą różnić się od stanu faktycznego. W związku z tym w rejonie skrzyżowań z istniejącymi sieciami zaleca się ręczne wykonywanie wykopów. W przypadku kolizji zaprojektowanej sieci z istniejącym uzbrojeniem należy powiadomić Inżyniera i uzgodnić dokonanie odpowiedniej korekty położenia projektowanej sieci lub przełożenia istniejącego uzbrojenia.

#### Studzienki kanalizacyjne

Na projektowanej sieci występują studzienki kanalizacyjne, które można zakwalifikować, jako obiekty sieciowe. Studzienki kanalizacyjne to studzienki żelbetowe, z betonu min. B-45, prefabrykowane, z kręgów o średnicy 1000, 1200mm, 2500mm łączonych na uszczelki. W kręgach osadzone winny być kanalizacyjne stopnie żłazowe. W górnej części znajdować się będzie żelbetowa płyta pokrywowa. Na płycie znajdować się będzie właz żeliwny o średnicy 600 mm lub studnie z PEHD DN1000. Dla wszystkich studzienek należy zastosować włazy żeliwne typu ciężkiego (lokalizacja studzienek w drogach). Właściwy poziom włazu w razie konieczności należy ustalić za pomocą systemowych kręgów regulacyjnych. Studzienki należy posadzić na 25cm płycie betonowej z betonu B-15 fundowanej na 10-20 cm podsypce z piasku. Dolną część studzienki, należy wykonać z zastosowaniem prefabrykowanego kręgu z dennicą kinetą i z osadzonymi w czasie prefabrykacji odpowiednimi (co do średnicy i rozmieszczenia w planie i wysokościowo) tulejami dla przejść rur wprowadzanych do studzienki.

Na sieciach należy stosować generalnie kształtki gotowe (fabryczne): dotyczy to w szczególności rurociągów z tworzyw sztucznych (PVC, PE), dla których należy stosować katalogowe łuki, kolana, łączniki itp. oraz stosować uzupełniającą załamania trasy w ramach dopuszczalnego odchylenia osiowego danego rurociągu,

Kontrola odbywać się będzie zgodnie z Programem Zapewnienia Jakości przedłożonym przez Wykonawcę i akceptowanym przez Inżyniera. Kontrolę jakości robót montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725:1997 *lub równoważnej*, PN-92/B-10735 *lub równoważnej* i PN-EN 1852-1:1999 *lub równoważnej*.

Należy przeprowadzić następujące sprawdzenia:

- zgodności z dokumentacją projektową
- zgodność przygotowania podłoża pod wodociąg z wymaganiami,
- zgodność zastosowanych materiałów z wymaganiami,
- ogólne badanie ułożenia przewodów, a w szczególności:



- głębokość ułożenia przewodu,
- sposób ułożenia przewodu na podłożu,
- odchylenia osi przewodu,
- odchylenia spadku,
- zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
- zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem,
- zabezpieczenia przed korozją części metalowych,
- kontrola połączeń przewodów,
- kontrola izolacji
- kontrola układania przewodu w rurach ochronnych,
- szczelności przewodu.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

Przy odbiorze końcowym sprawdzeniu podlega:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową z ewentualnymi uwagami w Dzienniku Robót dotyczącymi wszelkich zmian i odchyżeń od dokumentacji projektowej;
- kompletność Dokumentacji Powykonawczej.
- kompletność armatury i innego uzbrojenia sieci oraz sposób jej zainstalowania zgodnie z DTR armatury
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły badań szczelności,
- protokoły płukania i dezynfekcji rurociągów oraz wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych dotyczących wody przepływającej przez rurociąg podlegający odbiorowi,
- połączenia przewodów,
- połączenia przewodów z armaturą
- oznakowanie armatury.

### 10.3. PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy	
PN-92/B-01706 Zmiany PN-92/B-01706/Az1:1999	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.	lub równoważnej
PN-92/B-01707	Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.	
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.	
PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.	
PN-B-19701:1997	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.	
PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.	
PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.	
PN-B-10729: 1999	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.	
PN-EN 1917:2004	Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojone, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe	
PN-64/H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.	
PN-EN 124:2000 IDT EN 124:1994	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.	
PN-EN 752-1:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.	
PN-EN 752-2:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.	
PN-EN 752-3:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie.	
PN-EN 1852-1:1999 IDT EN 1852-1:1997	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.	
PN-EN ISO 161-1:1996 IDT ISO 161-1:1978	Rury z tworzyw termoplastycznych do transportowania płynów. Nominalne średnice zewnętrzne i nominalne ciśnienia (układ metryczny).	
PN-81/C-89203 Zmiany 1 - BI 1/90 poz. 1	Kształtki kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu	
PN-80/C-89205 Zmiany 1 - BI 1/90 poz. 1	Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu	

PN-C-89207:1997	Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B, PP-R.
PN-93/C-89218	Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
PN-C-8922:1997	Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary.
PN-EN 1401-1:1999 IDT EN 1401-1:1998	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękzonego polichlorku winylu. (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-C-8921:1998	Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękzonego polichlorku winylu. (PVC-U).
PN-C-8922:1997	Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary.
PN-70/H-97052 Zastąpiona częściowo przez PN-ISO 8501-1:1996 w zakresie przygotowania powierzchni stalowych Zmiany 1 - BI 6/84 poz. 37	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali i żeliwa do malowania
PN-71/H-97053 Zastąpiona częściowo przez PN-79/H-97070 w części dotyczącej postanowień w p.3.3 (dokumentacja techniczno-technologiczna)	Ochrona przed korozją. malowanie konstrukcji stalowych . wytyczne ogólne.

- Wymagania techniczne COBRTI Instal. Zeszyt 3: Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociagowych, Warszawa, wrzesień 2001, Wymagania techniczne COBRTI Instal. Zeszyt 9: Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych", Warszawa, (w przygotowaniu), *lub równoważnej*
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II: Instalacje sanitarne i przemysłowe; Arkady, Warszawa, 1988, Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej, Warszawa, 1994. *lub równoważnej*.

## 11. SIECI WODOCIĄGOWE WRAZ Z ARMATURĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy budowie i zabezpieczeniu instalacji oraz sieci wodociągowej wraz z armaturą.

### 11.1. INFORMACJE PODSTAWOWE

Materiały użyte do budowy i zabezpieczenia rurociągów z rur PE powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Materiały stosowane w rurociągach z rur PE powinny być tak dobrane, aby ich skład i wzajemne oddziaływania nie powodowały pogorszenia jakości wody oraz zmian powodujących obniżenie trwałości sieci.

#### Rury PE do budowy rurociągów

- rury ciśnieniowe PE powinny być produkowane zgodnie z PN-EN 12201-2 lub równoważnej i spełniać kryteria specyfikacji PAS 1075 lub równoważnej,
- rury ciśnieniowe PE powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie - aprobatę techniczną IBDiM lub równoważnej,
- rury powinny być projektowane do stosowania do budowy sieci wodociagowych, kanałów tłocznych i dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 lub równoważny potwierdzony posiadaniem certyfikatu,
- wszystkie rury powinny posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę,
- rury powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości (bez dodatków regranulatu),
- rury powinny posiadać dopuszczenie Głównego Instytutu Górniczego (dla zastosowań na terenach szkód górniczych),
- rury ciśnieniowe z PE powinny być dostarczone od producenta posiadającego własne laboratorium umożliwiające bieżące przeprowadzanie badań dla każdej serii produkcyjnej,
- możliwość zakupu kompletnego systemu od jednego dostawcy.

#### Kształtki i armatura

Armatura żeliwna wg. Katalogu producenta. Przy budowie sieci należy zastosować kształtki z żeliwa sferoidalnego zabezpieczone fabrycznie wewnętrzną i zewnętrzną powłoką z farby epoksydowej nakładanej metodą proszkową o grubości min. 250 µm lub kształtki PE. W węzłach zastosować połączenia kołnierзовые z wykorzystaniem tulei kołnierзовych dla systemu polietylenowego PE wraz z kołnierzem stalowym galwanizowanym lub poprzez łącznik RK.

W połączeniach kołnierзовych należy stosować oryginalne uszczelki z wkładkami metalowymi.

#### Kształtki PE bese z PE100

Wszystkie kształtki powinny być projektowane do stosowania do budowy sieci z rur PE, dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 *lub równoważne* potwierdzony posiadaniem certyfikatu.

- Kształtki powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości wymienionego na liście stowarzyszenia PE100+

- Kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12201-3 *lub równoważne*, PN-EN13244-3 / ISO 4427 *lub równoważne*.
- Producent kształtek powinien posiadać aprobaty/dopuszczenia minimum 3 z podanych międzynarodowych jednostek certyfikujących: DVGW, SVGW, IIP, DS, Italgas, UDT, Gaz de France, Gastec lub Electrabel *lub równoważne*.
- Kształtki powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM *lub równoważne* dopuszczającą do stosowania w drogownictwie.
- Każda kształtka powinna mieć trwałe znakowanie na korpusie identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę.
- Kształtki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający przed utlenianiem ich powierzchni tak, by przed montażem konieczne było tylko ich czyszczenie bez zdzierania warstwy utlenionej.
- Kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu.
- Możliwość zakupu kompletnego systemu od jednego dostawcy

#### Kształtki elektrooporowe

- wszystkie kształtki powinny być projektowane do stosowania do budowy sieci wodociagowych, kanalizacji ciśnieniowej i przesyłania paliw gazowych i dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 *lub równoważne* potwierdzony posiadaniem certyfikatu,
- kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12201-3 *lub równoważne*
- kształtki powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM *lub równoważne* dopuszczającą do stosowania w drogownictwie,
- każda kształtka powinna być osobno pakowana tak by wykluczyć konieczność dodatkowego czyszczenia przed zgrzewaniem. Kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu,
- konstrukcja kształtek powinna być taka by żaden metalowy element grzewczy nie był widoczny, a przewody grzewcze powinny być całkowicie zatopione w korpusie kształtki,
- kształtki powinny posiadać indywidualne kontrolki zgrzewania dla każdej strefy grzewczej kształtki, osadzone w korpusie kształtki. Kontrolki powinny być zabezpieczone przed wypadnięciem z korpusu kształtki,
- każda kształtka powinna posiadać kod kreskowy zawierający dane identyfikujące kształtkę, producenta, materiał oraz zawierający parametry zgrzewania,
- każda kształtka powinna mieć trwałe znakowanie na korpusie identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę. Znakowanie kształtki, gniazda podłączenia elektrod oraz kontrolki zgrzewu powinny być widoczne po jednej stronie kształtki,
- kształtki powinny być dostosowane do zgrzewania z zastosowaniem napięcia 40V,
- kształtki powinny posiadać izolowane i zabezpieczone styki o średnicy 4 mm do podłączenia końcówek elektrod zgrzewarki,
- cały zakres oferowanych kształtek danego producenta powinien być przystosowany do wykonania zgrzewów z użyciem jednej zgrzewarki elektrooporowej. Maksymalna moc wymagana do zgrzewania całego zakresu kształtek danego producenta nie powinna przekraczać 4 KWA,
- mufy elektrooporowe w średnicach dn 315 mm powinny być produkowane bez użycia dodatkowych wewnętrznych stalowych pierścieni wzmocniających,
- frez do nawiercania w trójkach siodłowych powinien zapewniać trwałe trzymanie wycinanego fragmentu rury oraz nie może powodować powstawania wiórów podczas nawiercania rury,
- trójniki siodłowe powinny posiadać górne i dolne ograniczniki freza oraz powinny być wyposażone w nakrętki zabezpieczające z dodatkowym uszczelnieniem i zabezpieczeniem przed odkręceniem,
- system rur i kształtek powinien być ze sobą kompatybilny.

#### Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02 *lub równoważne*, PN-B-06050 *lub równoważne* i BN-72/8932- 01/22 *lub równoważne*. Minimalna szerokość wykopu w świetle ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Odległość pomiędzy ścianą wykopu z zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić najmniej 20 cm. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu może być zmniejszona. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm.

Odspojenie gruntu w wykopie mechanicznie lub ręcznie połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w dokumentacji projektowej. Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości, co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu.

Wykopy nie są szalowane. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów, na czas budowy wodociągu, zapewniając bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-B-02480 *lub równoważne* dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na  $\frac{1}{4}$  przewodu), nie wykazujący zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio

przed ułożeniem przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2 – 0,3 m i studzienek (szybków) wykonanych z jednej lub z obu stron dna wykopu w sposób zabezpieczający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża przez podkładanie pod rury kawałków drewna lub gruzu. Różnice rzędnych podłoża, powodujące odchylenia spadku od przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera. Badania podłoża naturalnego zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 *lub równoważne*.

Przed zasypaniem dna wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasyp ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach zgodnie z PN-B-06050 *lub równoważne*. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01 *lub równoważne* dla dróg w nasypie o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

## 11.2. ROBOTY BUDOWLANE INSTALACYJNO-MONTAŻOWE

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 *lub równoważne*. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z dokumentacją projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodu, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznurek, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kolki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na kielichy i bose końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucenie rur do wykopu. Opuszczenie odcinków przewodu do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże. Przy montażu opuszczeniu i układaniu rur osłonowych należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji zewnętrznej. Izolację uszkodzoną przed lub po ułożeniu, jak również przy wykonaniu połączeń należy naprawić.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu symetrycznie do swej osi. Odchylenie osi ułożonego przewodu do ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać  $\pm 2$  cm. Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym wypadku przekraczać 2 cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Dopuszczalny kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać  $2\frac{1}{2}$  (tangens kąta skrzyżowania 0,035).

Ocieplenie przewodu należy wykonać, gdy głębokość ułożenia przewodu jest taka, że przykrycie mierzone od rzędnej górnej powierzchni przewodu do rzędnej terenu projektowanego jest mniejsze od głębokości przemarzania gruntu plus 0,4 m wg PN-B-03020 *lub równoważne*. Jako warstwę ocieplającą należy zastosować żużel granulowany (kermazyt) grubości 30 cm przykryty 5 cm warstwą gliny i dwoma warstwami papy.

Odcinki rur na sieci łączyć przez zgrzewanie doczołowe a na węzłach zgodnie z dokumentacją projektową. Rury PE mogą być układane w temperaturze od 0o do 30oC. Rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków. Rury na całej swej długości powinny przylegać do przygotowanego i dobrze ubitego podłoża. Dno wykopu powinno być wykonane w stosunku do projektowanych rzędnych w normalnych warunkach gruntowych z dokładnością +2 cm przy głębokim ręcznym i +5 przy wykopie mechanicznym. Włoty rur układanego przewodu powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem poprzez zakładanie tymczasowych korków.

Wbudowane uzbrojenie podziemne należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami normy PN - 86/B – 09700 *lub równoważne*. Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości 2 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej, niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia.

### Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 *lub równoważne*. Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego. Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej wypływ wody nie przekraczał 1000 dm<sup>3</sup> na 1 km długości na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę wg wzoru:  $V_w < 1000 \text{ dcm}^3 / 1 \text{ km} \cdot 1 \text{ m} \cdot \text{dobę}$

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być uniemożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku

przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnic rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być w środku obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, złącza rur nie powinny być zasypane.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego:

- dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym  $p_r$  do 1 MPa o 50%,  $p_p = 1,5 p_r$  lecz nie mniej niż 1 MPa,
- dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym powyżej 1 MPa  $p_p = p_r + 0,5$  MPa,
- dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego ułożonego pod drogami w rurach ochronnych,  $p_p = 2 p_r$  lecz nie mniejsze niż 1 MPa.

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Ciśnienia próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć jako równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu robocznemu.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24h. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie. Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w Specyfikacji Technicznej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach: BN-83/8836-02 *lub równoważne*, PN- B-06050 *lub równoważne*, PN-B-10725 *lub równoważne*, BN-72/8932-01 *lub równoważne*.

Sprawdzeniu podlega:

- wytyczenie osi przewodów
- wykonanie wykopu i podłoża
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu
- stan umocnienia wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20 m,
- wykonanie zasypu
- szerokość i głębokość wykopu
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego
- rodzaj rur, kształtek i armatury
- bloki oporowe
- szczelność przewodu
- wyniki płukania i dezynfekcji przewodów

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 *lub równoważne*.

Należy przeprowadzić następujące sprawdzenia:

- zgodność z Dokumentacją Projektową,
- materiałów zgodnie z wymaganiami dedykowanych norm,
- ułożenia przewodów:
  - głębokości ułożenia przewodu
  - ułożenia przewodu na podłożu
  - odchylenia osi przewodu
  - odchylenia spadku
  - zmiany kierunków przewodów
- zabezpieczenia przewodu przy przejściach
- zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem
- zabezpieczenia przed korozją części metalowych
- kontrola połączeń przewodów
  - układanie przewodu w rurach ochronnych
  - działanie zasuwy
  - przeprowadzenie próby szczelności rurociągu

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

### 11.3. PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY



PN-B-06711	Kruszywo naturalne. Piasek do zapraw budowlanych. <i>lub równoważne</i>
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów. <i>lub równoważne</i>
PN-B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe. <i>lub równoważne</i>
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze. <i>lub równoważne</i>
PN-B-09700	Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia przewodów wodociagowych. <i>lub równoważne</i>
PN-B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. (Obowiązuje od 1997 r.) <i>lub równoważne</i>
BN-62/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze <i>lub równoważne</i>
KB 4-4.11.5/6	Studzienka wodociągowa z zaworem odpowietrzającym. <i>lub równoważne</i>

## 12. RUROCIĄGI Z RUR PVC

Ustalenia zawarte w niniejszym opisie dotyczą prowadzenia robót związanych z budową sieci: kanalizacji wraz z przyłączami i instalacji PVC.

### 12.1. INFORMACJE PODSTAWOWE

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni, wytycznych, przepisów i zachować funkcjonalność określoną w niniejszym PFU. Rury powinny być składowane w wiązkach nie wyżej niż 2 m lub w stosach do 1.5m. zabezpieczonych przed rozsuwaniem się. Rury można przechowywać na przestrzeni otwartej pod wiatą, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona, wolna od kamieni, zagłębień i błota z możliwością odprowadzania wody opadowej. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Wysokość składowania rur nie powinna przekraczać 2 m. Rury o powłokach chroniących przed korozją, składowane na wolnym powietrzu należy pomalować mlekiem wapiennym, celem ochrony powłok przed szkodliwym wpływem promieni słonecznych. Wyroby należy układać wg poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Kształtki i armaturę przechowywać w pomieszczeniach suchych i zamkniętych.

Roboty związane z wykonaniem instalacji technologicznych będą prowadzone ręcznie oraz mogą być prowadzone przy użyciu następujących urządzeń i narzędzi do prowadzenia robót instalacyjnych:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiorczych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, prace należy wykonywać ręcznie.

### 12.2. ROBOTY BUDOWLANE INSTALACYJNO-MONTAŻOWE

Projektowaną oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych, co 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić, co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu tak, aby istniała możliwość odtwarzania jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Przed przystąpieniem do robót należy przekopami kontrolnymi sprawdzić głębokość ułożenia istniejącego uzbrojenia terenu. Odkopane uzbrojenia podziemne należy zabezpieczyć przed zniszczeniem zachowując warunki użytkownika danego uzbrojenia określone w uzgodnieniach. Po wytyczeniu trasy rurociągów przystąpić do zdjęcia warstwy humusu. Wykonać wykopy z ich zabezpieczeniem. Głębokość wykopów pod rurociągi oraz urządzenia, należy wykonać zgodnie z projektem (patrz profile).

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0.05 MPa wg PN-86/B-02480 *lub równoważne* dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż, długości na 1/4 obwodu) nie wykazujący zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić min. 0,2 m. Materiał podsypki powinien być zagęszczony ubijakiem mechanicznym, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Przed zasypaniem dna wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu (nad rurą - zasypka oraz dookoła rury - obsypka) powinna wynosić min. 0,3 m przy uwzględnieniu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu, która powinna wynosić, co najmniej 0,5 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt rodzimy - grunt nieskalisty bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno - lub średnioziarnisty wg PN86/B- 0280 *lub równoważne*. Materiał zasypu powinien być zagęszczony lekkim sprzętem mechanicznym po obu stronach przewodu, ze szczególnym

uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/13-0600 *lub równoważne*. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem. Pozostałą część wykopu zasypanywać ziemią piaszczystą z zagęszczeniem.

Przewody należy układać zgodnie z wymogami normy. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych, należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między ławami celowniczymi. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu. Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże. Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, o co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi.

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiar gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać  $\pm 2$  cm

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć  $\pm 2$  cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Przewody PVC montować w temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż + 5,0°C.

Przewody winny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie z szczegółowymi wymaganiami normy PN-92/3-1073 *lub równoważne*. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 minut poniżej wartości ciśnienia próbnego. Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być możliwy dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu.

Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być w środku obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona. Złącza rur nie powinny być zasypane.

Kontrolę jakości robót instalacyjne - montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10725 *lub równoważne*, PN-91/13-10778 *lub równoważne* oraz PN-EN 489 *lub równoważne*. Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z dokumentacją projektową,
- materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanych,
- wykonania robót ziemnych,
- ułożenia przewodów:
  - głębokości ułożenia przewodu,
  - ułożenia przewodu na podłożu,
  - odchylenia osi przewodu,
  - odchylenia spadku,
  - zmiany kierunków przewodów,
  - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
  - zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem,
  - kontrola połączeń przewodów,

### 12.3. PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY

PN-81 /B-10725: Wodociągi. Przewody zewn. Wymagania i badania przy odbiorze. *lub równoważne*

PN-84/M-74024/03: Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa. *lub równoważne*

PN-85/H-741306: Armatura i rurociągi wymiary połączeniowe kołnierzy na ciśnienie nominalne do 1 MPa. *lub równoważne*

PN-85/M-74081: Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych. *lub równoważne*

PN-86/B-09700: Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych. *lub równoważne*

BN-86/ 8971-08 : Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe. *lub równoważne*

PN-87/B-01060: Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia. *lub równoważne*

PN-91 /M-34501: Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. *lub równoważne*  
PN-92/B-10735: Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze. *lub równoważne*  
PN-B-10720:1998: Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociagowych. *lub równoważne*  
PN-B-03264:1999: Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie. *lub równoważne*  
PN-86-B-02480: Grunty budowlane. *lub równoważne*  
PN-68/B-06050: Roboty ziemne budowlane. *lub równoważne*

### 13. INSTALACJE Z TWORZYW SZTUCZNYCH

Przedmiotem niniejszego opisu są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru instalacji wodociagowych z tworzyw sztucznych w budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej oraz przemysłowych realizowanych w ramach projektu.

Roboty, których dotyczy opis obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji wodociagowych z tworzyw sztucznych, ich uzbrojenia i armatury, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

#### 13.1. INFORMACJE PODSTAWOWE

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach:

- z niezmiękzonego polichlorku winylu (PVC-U) - PN-EN 1452-1 -5 *lub równoważne*,
- z polipropylenu (PP) PN ISO 15874-1-5, PN-C-89207 *lub równoważne*,
- z polibutylenu (PB) PN-EN ISO 15876-1-5 *lub równoważne*,
- z polietylenu (PE-X) PN-EN ISO 15875-1-5 *lub równoważne*.

Armatura instalacji wodociagowej (armatura przepływowa instalacji wodociagowej) musi spełniać warunki określone w następujących normach: PN/M-75110-11 *lub równoważne*, PN/M-75113-19 *lub równoważne*, PN/M-75123-26 *lub równoważne*, PN/M-75144 *lub równoważne*, PN/M-75147 *lub równoważne*, PN/M-75150 *lub równoważne*, PN/M-75167 *lub równoważne*, PN/M-75172 *lub równoważne*, PN/M- 75180 *lub równoważne*, PN/M-75206 *lub równoważne*.

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych. Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania: rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m, jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m, podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu. Podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia, platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie. Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia - 5°C do + 30°C.

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną, aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie, co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach, co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

Armaturę należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0°C. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodująco. Armaturę z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

#### 13.2. WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do montażu instalacji wodociagowej z tworzyw sztucznych należy wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury, wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia, wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów wodociagowych, wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów wodociagowych.

Rurociągi z tworzyw sztucznych mogą być mocowane bezpośrednio na ścianach, w bruzdach ścian lub warstwach podłogowych w rurach osłonowych.

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań podanych norm.

Połączenia zgrzewane mogą być doczołowe lub elektrooporowe: zgrzewanie doczołowe, które polega na łączeniu rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie, bez stosowania dodatkowego materiału, zgrzewanie elektrooporowe charakteryzujące się tym, że kształtki polietylenowe (PE) zawierają jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego z bosym końcem lub rurą.

Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływki stopionego materiału poza obrębem kształtek. Przy zgrzewaniu elektrooporowym żadna wypływka nie powinna powodować przemieszczenia drutu w kształtkach (elektrooporowych) co mogłoby spowodować zwarcie podczas łączenia. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić pofałdowanie. Połączenia mechaniczne zaciskowe wykonuje się za pomocą złączek, które zaciskane są na końcówkach rur. Połączenia te mają zastosowanie w przewodach wodociagowych o średnicach do 110 mm.

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich (PVC-U).

Połączenia klejone w montażu instalacji wodociagowych stosowane są dla rur i kształtek z PVC-U. Powierzchnie łączonych elementów za pomocą kleju agresywnego muszą być czyste i odtłuszczone. Należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji producenta kleju.

Pomieszczenie, w którym odbywa się klejenie musi być dobrze wietrzone oraz zabezpieczone przed otwartym ogniem z powodu tworzących się par rozpuszczalników.

Rodzaj zastosowanych połączeń rur i kształtek powinien być zgodny z instrukcjami producentów tych materiałów.

Przed przystąpieniem do montażu armatury należy dokonać oględzin jej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej.

Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie podanych norm.

Zastosowanie rodzajów połączeń armatury z instalacją należy wykonać przestrzegając instrukcji wydanych przez producentów określonych materiałów.

Badania wstępne po wykonaniu instalacji polegają na pulsacyjnym podnoszeniu ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego (3-krotnie) i obserwacji tej instalacji. W przypadku braku przecieków i rosenia oraz spadku ciśnienia (może wystąpić wyłącznie spowodowane elastycznością przewodów z tworzyw sztucznych) obserwuje się instalację jeszcze 1/2 godziny, jeżeli w dalszym ciągu nie występują przecieki i rosenie oraz spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bara, przystępuje się do badania głównego.

Badanie główne polega na podniesieniu ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego i obserwacji instalacji przez 2 godziny. Jeżeli badanie główne zostało zakończone wynikiem pozytywnym - brak przecieków i rosenia oraz spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bara - to uznaje się, że instalacja wodociagowa została wykonana w sposób prawidłowy, chyba że wymagane są jeszcze badania uzupełniające przez producenta przewodów z tworzyw sztucznych. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjąć zgodnie z określoną w dokumentacji projektowej.

Badanie szczelności instalacji możemy również przeprowadzić sprężonym powietrzem. Wybór badania pozostaje po stronie Wykonawcy.

Dla instalacji ciepłej wody, po wykonaniu badań szczelności wodą zimną z wynikiem pozytywnym, należy dodatkowo przeprowadzić badanie szczelności wodą o temp. 60°C, przy ciśnieniu roboczym. Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół.

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji wodociagowej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć, co najmniej badania odbiorcze szczelności, zabezpieczenia instalacji wodociagowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia, jakości wody wodociagowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji, zabezpieczenia instalacji wodociagowej przed możliwością przepływów zwrotnych.

Podczas dokonywania badań odbiorczych należy wykonywać pomiary:

- temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  $\pm 0,5$  C,
- spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.

Jeżeli zalecane należy wykonać odbiór międzyoperacyjny. Odbiór techniczny częściowy dotyczy części instalacji, do których zanika dostęp w miarę postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych brudach lub zamykanych kanałach nie przełazowych, przewodów układanych w rurach osłonowych w warstwach podłogi, uszczelnień przejść przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru technicznego końcowego. Z przeprowadzonego odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół odbioru.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru technicznego końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji. W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z dokumentacją projektową oraz dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi),
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót oraz dołączyć wyniki niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po:

- zakończeniu wszystkich robót montażowych, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- wypłukaniu, dezynfekcji i napełnieniu instalacji wodą,
- dokonaniu badań odbiorczych częściowych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

W ramach odbioru końcowego należy:

- uruchomić instalację,
- sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów zgodnie z dokumentacją projektową,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w dedykowanych normach i przepisach,
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych.

Z odbioru technicznego końcowego należy sporządzić protokół.

### 13.3. PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY

PN-EN 806-1:2004: Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociagowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne. - *lub równoważne*

PN-81/B-10700.00: Instalacje wewnętrzne wodociagowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania. - *lub równoważne*

PN-83/B-10700.04: Instalacje wewnętrzne wodociagowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu. - *lub równoważne*

PN-B-10720:1998: Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociagowych. Wymagania i badania przy odbiorze. - *lub równoważne*

PN-EN 1452-1:2000: Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiekczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne. - *lub równoważne*

PN-EN 1452-2:2000: Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiekczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Rury. - *lub równoważne*

PN-EN 1452-3:2000: Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiekczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Kształtki. - *lub równoważne*

PN-EN 1452-4:2000: Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiekczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Zawory i wyposażenie pomocnicze. - *lub równoważne*

PN-EN 1452-5:2000: Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiekczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Przydatność do stosowania w systemie. - *lub równoważne*

PN-EN ISO 15874-1:2004(U) : Systemy przewodów rurowych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część 1: Wymagania ogólne. - *lub równoważne*

PN-EN ISO 15874-2:2004(U): Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część 2: Rury. - *lub równoważne*

PN-EN ISO 15874-3:2004(U): Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część 3: Kształtki. - *lub równoważne*

PN-EN ISO 15874-5:2004(U): Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie. - *lub równoważne*

PN-C-89207:1997 Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B i PP-R. - *lub równoważne*

PN-EN ISO 15876-1:2004(U): Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polibutylen (PB). Część 1: Wymagania ogólne. - *lub równoważne*

PN-EN ISO 15876-2:2004(U): Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polibutylen (PB). Część 2: Rury. - *lub równoważne*

PN-EN ISO 15876-3:2004(U): Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polibutylen (PB). Część 3: Kształtki. - *lub równoważne*

PN-EN ISO 15876-5:2004(U): Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polibutylen (PB). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie. - *lub równoważne*

PN-EN ISO 15875-1:2004(U): Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X). Część 1: Wymagania ogólne. - *lub równoważne*

PN-EN ISO 15875-2:2004(U): Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X). Część 2: Rury. - *lub równoważne*

PN-EN ISO 15875-3:2004(U): Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany



(PE-X). Część 3: Kształtki. - *lub równoważne*

PN-EN ISO 15875-5:2004(U): Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie. - *lub równoważne*

PN-79/M-75110: Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory wypływowe wydłużone. - *lub równoważne*

PN-79/M-75111: Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawór umywalkowy stojący. - *lub równoważne*

PN-79/M-75113: Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawór z ruchomą wylewką. - *lub równoważne*

PN-78/M-75114: Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie umywalkowe i zlewozmywakowe. - *lub równoważne*

PN-78/M-75115: Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie wannowe. - *lub równoważne*

PN-80/M-75116: Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie wannowa piecykowa. - *lub równoważne*

PN-78/M-75117: Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie natryskowa. - *lub równoważne*

PN-80/M-75118: Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie zlewozmywakowe i umywalkowe stojące. - *lub równoważne*

PN-78/M-75119: Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie wannowe stojące. - *lub równoważne*

PN-74/M-75123: Armatura domowej sieci wodociągowej. Armatura toaletowa. Głowice suwakowe. - *lub równoważne*

PN-74/M-75124: Armatura domowej sieci wodociągowej. Bateria umywalkowa i zlewozmywakowa stojąca rozsuwalna. - *lub równoważne*

PN-75/M-75125: Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie umywalkowe stojące kryte. - *lub równoważne*

PN-77/M-75126: Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie umywalkowe stojące jednootworowe. - *lub równoważne*

PN-80/M-75144: Armatura domowej sieci wodociągowej. Wylewki ruchome. - *lub równoważne*

PN-78/M-75147: Armatura domowej sieci wodociągowej. Mieszacze natryskowe. - *lub równoważne*

PN-76/M-75150: Armatura domowej sieci wodociągowej. Natrysk dźwigniowy. - *lub równoważne*

PN-70/M-75167: Armatura domowej sieci wodociągowej. Przedłużacze. - *lub równoważne*

PN-69/M-75172: Armatura domowej sieci wodociągowej. Spust do zbiorników płuczających. - *lub równoważne*

PN-80/M-75180: Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory pływakowe. - *lub równoważne*

PN-75/M-75206: Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory wypływowe. - *lub równoważne*

PN-ISO 4064-1:1997: Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania. - *lub równoważne*

PN-ISO 4064-2+Ad1:1997: Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne. - *lub równoważne*

PN-ISO 4064-3:1997: Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Metody badań i wyposażenie. - *lub równoważne*

PN-ISO 7858-1:1997: Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania. - *lub równoważne*

PN-ISO 7858-2:1997: Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania instalacyjne. - *lub równoważne*

PN-ISO 7858-3:1997: Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Metody badań. - *lub równoważne*

PN-88/M-54901.00: Elementy łączne wodomierzy skrzydełkowych. Wymagania i badania. - *lub równoważne*

PN-88/M-54901.01: Elementy łączne wodomierzy skrzydełkowych. Osłonki. - *lub równoważne*

PN-88/M-54901.02: Elementy łączne wodomierzy skrzydełkowych. Przedłużacze. - *lub równoważne*

PN-92/M-54901.03: Elementy łączne wodomierzy skrzydełkowych. Łączniki. - *lub równoważne*

PN-92/M-54901.04: Elementy łączne wodomierzy skrzydełkowych. Nakrętki do łączników. - *lub równoważne*

PN-88/M-54901.05: Elementy łączne wodomierzy skrzydełkowych. Uszczelki. - *lub równoważne*

PN-EN 1717:2003: Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny. - *lub równoważne*

PN-71/B-10420: Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze. - *lub równoważne*

PN-67/C-89350: Kleje do montażu rurociągów z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Klej W. - *lub równoważne*

#### Inne dokumenty, instrukcje i przepisy:

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych - zeszyt 7 - COBRTI INSTAL. - *lub równoważne*

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji. - *lub równoważne*

Instrukcja Projektowa, Montażu i Układania Rur PVC-U i PE - GAMRAT. - *lub równoważne*

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r. - *lub równoważne*

## **14. INSTALACJE KANALIZACYJNE Z RUR Z TWORZYW SZTUCZNYCH**

Przedmiotem niniejszego opisu są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych z rur z tworzyw sztucznych w budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej oraz przemysłowych realizowanych w ramach inwestycji.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji kanalizacyjnych z rur z tworzyw sztucznych, ich uzbrojenia oraz montażu przyborów i urządzeń, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

#### 14.1. INFORMACJE PODSTAWOWE

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach:

- z niezmięczonego polichlorku winylu (PVC-U) - PN-EN 1329-1:2001, PN-EN 1329-2:2002(U) - *lub równoważne*
- z polipropylenu (PP) PN-EN 1451 -1:2001, PN-ENV 1451 -2:2002(U) - *lub równoważne*
- z polietylenu (PE) PN-EN 1519-1:2002, PN-ENV 1519-2:2002(U) - *lub równoważne*

Przybory i urządzenia oraz uzbrojenie przewodów kanalizacyjnych muszą spełniać wymagania określone w dedykowanych normach.

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt powinien zostać określony w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,
- jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Według zaleceń producentów przewóz rur powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia 0°C do + 30°C.

Przybory i urządzenia należy przewozić w sposób zabezpieczający przed ich zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem. Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną, aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie, co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach, co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

Urządzenia sanitarne żeliwne, porcelanowe, kamionkowe i blaszane składować należy w magazynach zamkniętych lub pod wiatami. Urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura nie spada poniżej 0°C.

#### 14.2. WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do montażu instalacji kanalizacyjnej z tworzyw sztucznych należy:

- wyznaczyć miejsca układania (montażu) rur i kształtek,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów kanalizacyjnych,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów kanalizacyjnych.

Po wykonaniu czynności pomocniczych należy przystąpić do właściwego montażu rur i kształtek.

Rurociągi kanalizacyjne należy mocować za pomocą uchwytów lub wsporników w sposób zapewniający odizolowanie ich od przegród budowlanych, celem ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów.

Przewody pod podłogą w ziemi należy układać na podsypce piaskowej.

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich norm.

Połączenia zgrzewane mogą być doczołowe lub elektrooporowe:

- zgrzewanie doczołowe, które polega na łączeniu rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie,

bez stosowania dodatkowego materiału,

- zgrzewanie elektrooporowe charakteryzujące się tym, że kształtki polietylenowe (PE) zawierają jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego z bosym końcem lub rurą.

Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływy stopionego materiału poza obręb kształtek. Przy zgrzewaniu elektrooporowym żadna wypływka nie powinna powodować przemieszczenia drutu w kształtkach elektrooporowych, co mogłoby spowodować zwarcie podczas łączenia. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić pofałdowanie. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

Połączenia klejone w montażu instalacji kanalizacyjnych stosowane są dla rur i kształtek z PVC-U. Powierzchnie elementów łączonych za pomocą kleju agresywnego muszą być czyste i odtłuszczone. Należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji producenta kleju.

Pomieszczenie, w którym odbywa się klejenie musi być dobrze wietrzone oraz zabezpieczone przed otwartym ogniem z powodu tworzących się par rozpuszczalników. Rodzaj zastosowanych połączeń rur i kształtek powinien być zgodny z instrukcjami producentów tych materiałów. Połączenia z przyborami i urządzeniami. Przed przystąpieniem do montażu przyborów i urządzeń należy dokonać oględzin ich powierzchni. Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, bez uszkodzeń i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań dedykowanych norm.

Montaż przyborów i urządzeń należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi dedykowanych warunkach, normach oraz instrukcjach wydanych przez producentów określonych przyborów i urządzeń.

Kontrolę wykonania instalacji kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiO cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz w PN-81/B- 10700/01 i PN-81/B-10700/00 *lub równoważne*:

- Badanie szczelności instalacji powinno być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów.
- Pionowe wewnętrzne przewody deszczowe należy poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całą wysokość.
- Poziome przewody kanalizacyjne należy poddać próbie przez zalanie ich wodą o ciśnieniu nie wyższym niż 2 m słupa wody. Podejścia i pion (przewody spustowe) należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody.
- Jeżeli przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie wykazują przecieków to wynik badania szczelności należy uznać za pozytywny.

Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół badania szczelności.

Badania przy odbiorze instalacji kanalizacyjnej należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w PN-81/B-10700/00 i PN-81/B-10700/001, WTWiO cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” *lub równoważne*.

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- przebieg tras kanalizacyjnych,
- szczelność połączeń,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- lokalizacja przyborów i urządzeń.

Z przeprowadzonego odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół odbioru technicznego - częściowego

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebieg, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest utrudnione bądź niemożliwe w fazie odbioru końcowego.

Z przeprowadzonego odbioru częściowego należy sporządzić protokół odbioru technicznego – częściowego oraz dołączyć wyniki badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym.

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru końcowego po zakończeniu wszystkich robót montażowych oraz dokonaniu badań odbiorczych częściowych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić w szczególności:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzeń,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- wielkość spadków przewodów,
- odległości przewodów od przegród budowlanych i innych instalacji,
- prawidłowość wykonania uchwytów (podpór) przewodów oraz odległości między uchwytami (podporami),
- prawidłowość zainstalowania przyborów i urządzeń,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
- protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- zgodność wykonanej instalacji z dokumentacją projektową,
- odpowiednimi normami oraz instrukcjami producentów materiałów, przyborów i urządzeń.

Z odbioru końcowego należy sporządzić protokół odbioru technicznego - końcowego.

### 14.3. PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY

PN-81/B-10700/01: Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania. – *lub równoważne*

PN-EN 1329-1:2001 : Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne. – *lub równoważne*

PN-ENV 1329-2:2002(U): Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmieszczony polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu. – *lub równoważne*

PN-EN 1519-1:2002 : Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności. – *lub równoważne*

PN-ENV 1519-2:2002(U): Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu. – *lub równoważne*

PN-EN 1451-1:2001: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Polietylen (PE). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności. – *lub równoważne*

PN-ENV 1451-2:2002(U): Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Polipropylen (PP). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu. – *lub równoważne*

PN-85/M-75178.00: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Polipropylen (PP). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności. – *lub równoważne*

PN-89/M-75178.01: Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania. – *lub równoważne*

PN-79/M-75178.03: Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do umywalki. – *lub równoważne*

PN-90/M-75178.04 : Armatura sieci domowej. Syfon do pisuaru. – *lub równoważne*

PN-89/M-75178.05: Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do bidetu. – *lub równoważne*

PN-89/M-75178.07: Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Przelewy i spusty. – *lub równoważne*

PN-81/B-12632: Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon nadstropowy do wanien. – *lub równoważne*

PN-81/B-12632/Az1:2002: Wyroby sanitarne ceramiczne. Pisuary. – *lub równoważne*

PN-80/B-12633: Wyroby sanitarne ceramiczne. Pisuary (Zmiana Az1). – *lub równoważne*

PN-79/B-12634: Wyroby sanitarne ceramiczne. Bidet. – *lub równoważne*

PN-81/B-12635: Wyroby sanitarne ceramiczne. Umywalki. – *lub równoważne*

PN-77/B-12636: Wyroby sanitarne ceramiczne. Miski ustępowe. – *lub równoważne*

PN-78/B-12637: Wyroby sanitarne ceramiczne. Zlewozmywaki. – *lub równoważne*

PN-79/B-12638: Wyroby sanitarne ceramiczne. Umywalki lekarskie. – *lub równoważne*

PN-EN 251:2005: Wyroby sanitarne ceramiczne. Kompakt. Wymagania i badania. – *lub równoważne*

PN-91/B-77561: Brodziki podprysznicowe. Wymiary przyłączeniowe. – *lub równoważne*

PN-EN 695:2002: Brodziki z blachy stalowej emaliowane. – *lub równoważne*

PN-77/B-12636: Zlewozmywaki kuchenne. Wymiary przyłączeniowe. – *lub równoważne*

PN-EN 31:2000: Wyroby sanitarne ceramiczne. Zlewozmywaki. – *lub równoważne*

PN-EN 32:2000: Umywalki na postumencie. Wymiary przyłączeniowe. – *lub równoważne*

PN-EN 111:2004: Umywalki wiszące. Wymiary przyłączeniowe. – *lub równoważne*

PN-75/H-75301: Wiszące umywalki do mycia rąk. Wymiary przyłączeniowe. – *lub równoważne*

PN-89/M-75178.01: Umywalki żeliwne emaliowane szeregowe do mycia zbiorowego. – *lub równoważne*

PN-EN 232:2005: Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do umywalki. – *lub równoważne*

PN-82/H-75070: Wanny kąpielowe. Wymiary przyłączeniowe. – *lub równoważne*

PN-91/M-77560: Wanny kąpielowe żeliwne emaliowane. – *lub równoważne*

PN-EN 35:2001: Wanny kąpielowe z blachy stalowej emaliowane. – *lub równoważne*

PN-EN 36:2000: Bidety stojące zasilane od góry. Wymiary przyłączeniowe. – *lub równoważne*

PN-EN 36:2000/Ap1:2003: Bidety wiszące zasilane od góry. Wymiary przyłączeniowe. – *lub równoważne*

PN-86/B-75704.01: Bidety wiszące zasilane od góry. Wymiary przyłączeniowe. – *lub równoważne*

PN-90/B-75704.02: Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Ogólne wymagania i badania. – *lub równoważne*

PN-88/B-75704.03: Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Sedesy do misek ustępowych standardowych. Główne wymiary. – *lub równoważne*

PN-88/B-75704.04: Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Sedesy do misek ustępowych kompakt. Główne wymiary. – *lub równoważne*

PN-EN 997:2001: Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Sedesy do misek ustępowych dziecięcych. Główne wymiary. – *lub równoważne*

PN-EN 12764:2005(U): Miski ustępowe z integralnym zamknięciem wodnym. – *lub równoważne*

PN-EN1253-5:2002: Urządzenia sanitarne. Specyfikacja dla wanien z hydromasażem. Wypusty ściekowe w budynkach. Część 5: Wypusty ściekowe z oddzielaniem cieczy lekkich. – *lub równoważne*

PN-88/C-89206: Rury wywiewne z nieplastifikowanego polichlorku winylu. – *lub równoważne*

PN-EN 681-2:2002: Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne. – *lub równoważne*

PN-EN-67/C-89350: Kleje do montażu rurociągów z nieplastifikowanego polichlorku winylu.

– *lub równoważne*

#### Inne dokumenty i instrukcje

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady. – *lub równoważne*

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji. – *lub równoważne*

Instrukcja Projektowania, Montażu i Układania Rur PVC-U i PE - GAMRAT. – *lub równoważne*

## **15. STOLARKA DŹWIOWA I OKIENNA**

Przedmiotem niniejszego opisu są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem stolarki okiennej oraz drzwiowej

### **15.1. INFORMACJE PODSTAWOWE**

Wszystkie materiały użyte przy wykonaniu zakresu winny być dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie w Polsce, co potwierdzone będzie stosowną dokumentacją.

Wykonawca jest zobowiązany do wykorzystania sprzętu, który nie będzie powodował negatywnego, na jakość wykonywanych robót. Wykonawca zobowiązany do wykorzystywania sprzętu w ilości umożliwiającej sprawne przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać możliwością korzystania ze sprzętu budowlanego w ilości oraz o parametrach i stanie technicznym umożliwiającym prawidłową i terminową realizację zadania.

Transport materiałów budowlanych należy wykonać zgodnie z wymogami przepisów transportu drogowego i bezpieczeństwa ładunku.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość robót i właściwości przewożonych materiałów.

### **15.2. WYKONANIE ROBÓT**

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem oraz wymaganiami.

Ocenę prawidłowości wykonania i z ustaleniami projektowymi należy przeprowadzić na podstawie oględzin, wyników odbiorów. Ocena, jakości powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności wymiarów,
- sprawdzenie jakości materiałów z których został wykonana stolarka,
- sprawdzenie prawidłowości zamontowania i uszczelnienia,

### **15.3. PRZEPISY ZWIĄZANE – NORMY**

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy	
PN-B-05000:1996	Okna i drzwi. Pakowanie, przechowywanie i transport.	<i>lub równoważne</i>
PN-88/B-10085 Zmiany 1 BI 4/92 poz. 18. 2. PN-88/B-10085	Okna i drzwi z drewna, materiałów drewnopodobnych i tworzyw sztucznych. Wymagania i badania.	
PN-86/B-89030.01 Zmiany 1 - BI 5/88 poz. 53.	Elementy budowlane z tworzyw sztucznych. Listwy przyszybowe z polichlorku winylu. Ogólne wymagania i badania.	
PN-90/B-92210	Elementy i segmenty ściennie aluminiowe. Drzwi i segmenty z drzwiami - szklone, klasy O i OT. Ogólne wymagania i badania.	
PN-90/B-92270 EQV ISO 8269:1985	Elementy i segmenty ściennie metalowe. Drzwi o zwiększonej odporności na włamanie - klasy C. Wymagania i badania uzupełniające.	
PN-68/M-78010	Transport wewnętrzny. Drogi i otwory drzwiowe. Wytyczne projektowania.	



Zmiany BI 2/70 poz.18 BI 1/72 poz.2 BI 10-11/74 poz.86		
PN-85/B-04500 Poprawki 1 BI 8/90 poz. 67.	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych	
PN-ISO 3443-1:1994 IDT ISO 3443-1:1979 Errata KNN 6/95 lp. 4.	Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania.	
PN-ISO 3443-6:1994 IDT ISO 3443-6:1986	Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna – Metoda 1.	
PN-ISO 3443-:1994 IDT ISO 3443-6:1988	Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna – Metoda 2.	
PN-ISO 3443-8:1994 IDT ISO 3443-8:1989	Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.	
PN-ISO 4464:1994 IDT ISO 4464:1980	Tolerancje w budownictwie. Związki pomiędzy różnymi rodzajami odchylek i tolerancji stosowanymi w wymaganiach.	
PN-ISO 7976-1:1994 IDT ISO 7976-1:1989	Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy.	
PN-ISO 7976-2:1994 IDT ISO 7976-2:1989	Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych.	
PN-ISO 7077:1999	Metody pomiarowe w budownictwie. Zasady ogólne i metody weryfikacji zgodności wymiarowej.	



Fundusze Europejskie  
na Infrastrukturę,  
Klimat, Środowisko



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



<p align="center"><b>MK-H-B2B Management Konsulting Handel Budownictwo Business MACIEJ KLIMACKI ul. Leśna 10, 62-200 Gniezno</b></p>		
<p>NAZWA ZADANIA:  <b>„MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW ” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW”</b></p>		
<p>NAZWA OPRACOWANIA:  <b>PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY Część szczegółowa</b></p>		<p><b>CZEŚĆ 2.3</b></p>
<p>INWESTOR: <b>Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57 22 - 100 Chełm</b></p>		
<p>ADRES INWESTYCJI: <b>ul. Nadtorowa 53, 22-100 Chełm województwo: lubelskie Obszar miasta Chełm (22- 100) Nr działek: 61/1; 74/3; 101/6; 101/8; 101/9; 102/1; 106/1; 106/3; 131; 239/1 427; 428 - Obręb 20.</b></p>		<p>SPIS ZAWARTOŚCI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. STRONA TYTUŁOWA</li> <li>2. CZEŚĆ OPISOWA               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Ogólna</li> <li>2.2. WWIOR</li> <li><b>2.3. Szczegółowa</b></li> </ol> </li> <li>3. CZEŚĆ INFORMACYJNA</li> </ol>
<p>KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: <b>KAT. XXX, VIII, XXVI</b></p>		
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień
Opracowała:	mgr inż. arch. Monika Szumna-Tatol nr. upr. Wa-15/2000, MA-0822	Architektoniczno - budowlana
Opracował:	Maciej Klimacki WKP/BO/1360/03	Budowlana
Opracował:	mgr inż. Andrzej Tatol	Technologiczna
Opracował:	mgr inż. Piotr Kowalczyk	Elektryczna i Automatyki
<b>Aktualizacja MPGK:</b>	<b>Agnieszka Jasińska, Tomasz Wójcik, Jakub Oleszczuk</b>	
<p>UWAGA: Sposób rozwiązania PFU dla zadania pod nazwą: „MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW” został udostępniony do jednorazowego użytku dla Inwestora. Udostępnienie osobom trzecim, powielanie oraz zastosowanie w innym obiekcie jest chronione Prawem Autorskim (Ustawa z dn. 1 kwietnia 2004r.)</p>		<p>DATA AKTUALIZACJI: <b>styczeń 2026</b></p>

## Spis treści

1.	PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA .....	5
1.1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	5
1.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	5
2.	WYTYCZNE DOTYCZĄCE MODERNIZACJI UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW .....	7
2.1.	PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA DO PLANOWANEJ MODERNIZACJI .....	7
2.2.	PRODUKCJA WODY I ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ .....	8
2.3.	PARAMETRY DOBORU POMPOWNI POŚREDNIEJ (II STOPNIA) .....	8
2.4.	PARAMETRY DOBORU UKŁADU FILTRACJI .....	9
2.5.	PARAMETRY DOBORU POMPOWNI SIECIOWEJ (III STOPNIA) .....	9
2.6.	PARAMETRY DOBORU ZBIORNIKÓW WODY UZDATNIONEJ .....	9
3.	SZCZEGÓŁOWE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO .....	9
3.1.	SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE BRANŻY TECHNOLOGICZNEJ .....	10
3.1.1.	Ujęcie wody surowej ( studnie głębinowe 2A i 10, 3A) .....	10
3.1.2.	Zbiornik wody surowej ( ZWS) .....	10
3.1.3.	Pompownia pośrednia ( II stopnia) .....	11
3.1.4.	Konstrukcja zestawu pomp pośrednich .....	11
3.1.5.	Armatura zestawu pomp pośrednich (II stopnia) .....	11
3.1.6.	Układ napowietrzania .....	12
3.1.7.	Układ filtracji .....	12
3.1.8.	Magazynowanie wody uzdatnionej (ZWU) .....	13
3.1.9.	Pompownia III stopnia ( sieciowa) i płączna .....	14
3.1.10.	Pompownia Sieciowa (III stopnia) .....	14
3.1.11.	Dezynfekcja wody .....	16
3.1.12.	Pomiar ilości wody .....	17
3.1.13.	Odprowadzenie popłuczyn .....	17
3.1.14.	Orurowanie technologiczne .....	18
3.1.15.	Armatura technologiczna .....	18
3.1.16.	Przejścia szczelne rurociągów przez ściany budynków, zbiorników, .....	20
3.1.17.	Komory technologiczne: .....	21
3.2.	SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE BRANŻY ARCHITEKTONICZNO BUDOWLANEJ .....	24
3.2.1.	BUDYNEK STACJI UZDATNIANIA WODY- TECHNOLOGICZNY (OBIEKT NR 1): .....	24
3.2.2.	Budynek i zbiornik wody surowej – ZWS - (Obiekt nr 2): .....	27
3.2.3.	BUDYNEK AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO ZMIANA PRZEZNACZENIA NA HAŁĘ FILTRÓW (OBIEKT NR 3): .....	34
3.2.4.	BUDYNEK STACJI TRAFO OBIEKT NR 5 .....	36
3.2.5.	ŁĄCZNIK POMIĘDZY OBIEKTEM NR 1 I NR 3 .....	37
3.2.6.	NOWE ZBIORNIKI WODY UZDATNIONEJ ZWU- ZB1 – 720 m <sup>3</sup> ; ZB2 -720 m <sup>3</sup> .....	38
3.2.7.	BUDYNEK MAGAZYNOWO-WARSZTATOWY (DAWNY MAGAZYN CHLORU) OBIEKT NR 4 .....	41
3.2.8.	Komory technologiczne .....	43
3.2.9.	FUNDAMENT POD AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY .....	49

3.2.10.	SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE .....	49
3.2.11.	Chodniki, opaski betonowe .....	50
3.2.12.	Altana śmietnikowa .....	52
3.2.13.	Zagospodarowanie terenu .....	52
3.2.14.	Rozbiórka wyposażenia technologicznego w budynku SUW – technologicznym OB.1 Komorze Wody Surowej OB.2 oraz w budynku agregatu prądotwórczego OB.3 .....	54
3.2.15.	Instalacje wewnętrzne .....	54
3.2.16.	Ogrodzenie Studni S3A która nie posiada wygradzonej strefy bezpośredniej. ....	59
3.2.17.	Ogrodzenie wewnętrzne na terenie SUW (przy Obiekcie nr 4) .....	59
3.3.	<b>SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCEBRANŻY ENERGETYCZNEJ I AKPIA.....</b>	<b>59</b>
3.3.1.	UKŁAD ZASILANIA ENERGETYCZNEGO .....	60
3.3.2.	Rozdzielnica RGII NN - Budynek Stacji Trafo .....	61
3.3.3.	Rozdzielnica RG 0,4 kV NN – budynek SUW – technologiczny – pomieszczenie nn .....	62
3.3.4.	Agregat prądotwórczy .....	63
3.3.5.	Kompensacja mocy biernej.....	64
3.3.6.	Wewnętrzna ochrona przepięciowa .....	65
3.3.7.	Ochrona od porażeń elektrycznych.....	65
3.3.8.	Połączenia wyrównawcze .....	65
3.3.9.	Instalacje elektryczne NN zasilające, sterownicze, pomiarowe i światłowodowe .....	66
3.3.10.	Kanalizacja na kable, przewody zasilające, pomiarowe, sterownicze, światłowodowe, p.poż. wraz ze studniami kablowymi .....	66
3.3.11.	Zewnętrzna ochrona odgromowa.....	67
3.3.12.	Zasilanie na potrzeby zagwarantowania napięcia gwarantowanego.....	67
3.3.13.	Instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego .....	68
3.3.14.	Instalacje oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego.....	68
3.3.15.	Instalacje siły .....	69
3.3.16.	Instalacje gniazd wtykowych 230/400V .....	70
3.3.17.	Instalacje elektryczne zasilające instalację wentylacji, osuszania i pompy ciepła. ....	70
3.3.18.	Informacje dodatkowe .....	70
3.3.19.	<b>OGÓLNE ZASADY STEROWANIA: UKŁADEM POMP GŁĘBINOWYCH, SUW, POMP SIECIOWYCH.....</b>	<b>71</b>
3.3.20.	Studnie głębinowe .....	72
3.3.21.	Pompy sieciowe .....	73
3.3.22.	Stacja Uzdatniania Wody – stacja filtrów .....	73
3.3.23.	System sterowania .....	74
3.3.24.	SYSTEM SCADA .....	77
3.3.25.	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE STEROWNIKÓW PLC (lub równoważny według wymagań określonych w niniejszym PFU).....</b>	<b>83</b>
3.3.26.	<b>SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ I DOZORU .....</b>	<b>84</b>
3.3.27.	Monitoring wizyjny – CCTV .....	84
3.3.28.	Instalacje SSWIN.....	86
3.3.29.	ZAGADNIENIA PPOŻ.....	87
3.3.30.	Zewnętrzna ochrona odgromowa (dotyczy także prac w obrębie studni).....	88
3.3.31.	Instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego (dotyczy także prac w obrębie	

studni) 89	
3.3.32. Instalacje siły (dotyczy także prac w obrębie studni) .....	89
3.3.33. Instalacje gniazd wtykowych 230/400V (dotyczy także prac w obrębie studni).....	90
3.4. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE PRAC W OBREMBIE STUDNI GŁĘBINOWYCH.....	90
3.4.1. Wymagania dotyczące branży elektrycznej i AKPIA.....	90
3.4.2. Szafy lokalne studni głębinowych.....	90
3.4.3. Instalacje elektryczne NN zasilające, sygnałów jawnych, sterownicze, pomiarowe i światłowodowe.....	91
3.4.4. Kanalizacja na kable, przewody zasilające, pomiarowe, sterownicze, światłowodowe, p.poż. wraz ze studniami kablowymi .....	92
3.4.5. Sieć światłowodowa .....	92

## **1. PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA**

### **1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem zamówienia jest Program Funkcjonalno – Użytkowy dla zadania „MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW”, które planowane jest do realizacji w trybie zaprojektuj i wybuduj.

### **1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawę do opracowania stanowiły:

1. Umowa z Inwestorem
  2. Uzgodnienia i wytyczne dostarczone przez Inwestora
  3. Wizja lokalna
  4. Pomiary w terenie
  5. Mapa zasadnicza
  6. Dane do bilansu otrzymane od Zamawiającego
  7. Plan sytuacyjny SUW „Trubaków”
  8. Istniejąca dokumentacja
  9. Przepisy prawne związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia inwestycyjnego i budowlanego
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. poz. 2454).
  - Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. poz. 2458).
  - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2023 r. poz. 682).
  - Ustawa z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1605 z późniejszymi zmianami).
  - Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t. j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1679).
  - Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 22 grudnia 2022 r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy (Dz. U. z 2023 r. poz. 45).
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t. j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1225).
  - Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 977 z późniejszymi zmianami).
  - Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t. j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1213).
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 873).
  - Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. z 2023 r. poz. 537 z późniejszymi zmianami).
  - Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. poz. 1311).
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 4 sierpnia 2023 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz. U. poz. 1716).
  - Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1757).
  - Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017, poz. 2294).
  - Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1752 z późniejszymi zmianami).
  - Rozporządzenie Ministra Rozwoju Pracy i Technologii z dnia 23 lipca 2021 r. - w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci i uzbrojenia terenu j (Dz. U. 2021, poz. 1374).
  - Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. - Prawo geologiczne i górnicze (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 633 z późniejszymi zmianami).
  - Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r, poz. 463).
  - Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2023 r. poz. 1478 z późniejszymi zmianami).
  - Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1587 z późniejszymi zmianami).



- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. poz. 1592 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2020 r. poz. 10).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2556) z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz ustawy o odpadach (Dz. U. poz. 1564).
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2023 r. poz. 1094).
- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. o zmianie ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. poz. 1479).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1336 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1469 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 645 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 października 2000 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach (Dz. U. Nr 90, poz. 1006).
- Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t. j. Dz. U. z 2022 r. poz. 840 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1622).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 822).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (t. j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2057 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 27 lutego 2003r o zmianie ustawy o ochronie przeciwpożarowej.
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (t. j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1465).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy ( t. j. Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz. U. Nr 21, poz. 73).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 96, poz. 437).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (t. j. Dz. U. z 2014 r. poz. 112).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 28 czerwca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, których wprowadzanie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego (Dz. U. 2019 r. poz. 1220 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. z 2002 r. nr 8 poz. 70).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 nr 124 poz. 1030).

**Uwaga:**

**Należy opierać się na najaktualniejszych wersjach przepisów, ustaw, rozporządzeń, warunków technicznych oraz norm prawnych.** Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając w szczególności wymagania: Prawa Budowlanego - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane ( Dz. U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.); Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. (Dz. U. z 2021 r. poz. 2454 ze zm.) w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego) oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. z 2021 r. poz. 2458) oraz przepisów wykonawczych wydanych na podstawie ustaw; Polskich Norm, Ustaw, Rozporządzeń. Warunków technicznych oraz opierając się na zasadach wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

## **2. WYTYCZNE DOTYCZĄCE MODERNIZACJI UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW**

### **2.1. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA DO PLANOWANEJ MODERNIZACJI**

W ramach inwestycji przewidzianej przez Zamawiającego planuje się przedsięwzięcie, które swoim zakresem będzie obejmowało zaprojektowanie i przebudowanie istniejących instalacji, urządzeń lub obiektów na terenie Ujęcia Wody „Trubaków” oraz przekazanie budynków, instalacji i urządzeń do eksploatacji. Przedsięwzięcie związane z modernizacją pozwoli na zastosowanie nowych urządzeń, rurociągów, armatury, instalacji i uporządkowanie systemu zaopatrzenia w wodę w obrębie modernizowanego ujęcia.

Nowy układ technologiczny powinien zapewnić automatyczną dostawę wody uzdatnionej do sieci miejskiej przy możliwie najprostszym i najmniej energochłonnym systemie. Celem inwestycji jest zmniejszenie energochłonności pracującego ujęcia, zwiększenie niezawodności dostaw wody dla miasta poprzez budowę zbiorników wody pitnej, zwiększenie bezpieczeństwa infrastruktury, zautomatyzowanie procesu dostosowanie do aktualnych potrzeb i warunków pracy ujęcia.

**Planowana modernizacja obiektu ma objąć m.in.:**

- Wykonanie zbiorników wody uzdatnionej o wymaganej pojemności 2 x 720 m<sup>3</sup> wraz z infrastrukturą wynikającą z potrzeb technologicznych i branżowych Zamawiającego,
- Wymianę filtrów odżelaziania wraz z niezbędną infrastrukturą oraz rurociągami technologicznymi wykonanymi ze stali nierdzewnej i umieszczenia ich w istniejącym budynku agregatu prądotwórczego,
- Dopuszczenie ciągu technologicznego o układ napowietrzania wody i instalację sprężonego powietrza;
- Dobór i montaż pomp pompujących wodę surową z możliwością regulacji przepływu (fałowniki) ze zbiornika ZWS 50 m<sup>3</sup> przez odżelaziacze (pompy II stopnia) do projektowanych zbiorników wody uzdatnionej ZWU,
- Dobór i montaż pomp pompujących wodę z możliwością regulacji przepływu (fałowniki) z projektowanych zbiorników wody uzdatnionej ZWS do sieci wodociągowej (nowe pompy III stopnia),
- Dopuszczenie ciągu technologicznego w układ dezynfekcji lampami UV,
- Dopuszczenie ciągu technologicznego o tlenomierz, miernik ilości chloru i pomiar mętności,
- Remont zbiornika wody surowej ZWS,
- Wymianę rurociągów ssawnych pomiędzy zbiornikiem wody surowej a nowym zestawem pomp II stopnia;
- Montaż przepływomierzy w budynku SUW,
- Połączenie istniejącego rurociągu ssawnego z Osiedla Słoneczne do króćca ssawnego pomp III stopnia,
- Wykonanie przy urządzeniach szafek przyłączeniowych wyposażonych w wyłączniki remontowe oraz lampki sygnalizujące obecność napięcia; skrzynki powinny być wykonane w II klasie ochronności o stopniu IP co, najmniej 65;
- Wykonanie układu sterowania, który zapewni bezobsługową, automatyczną pracę układu technologicznego ujęcia Trubaków w tym wymaga się zapewnienia stałego poziomu wody w zbiorniku 50 m<sup>3</sup> niezależnie od rozbioru wody poprzez automatyczne załączanie lub wyłączanie kolejnych pomp studni głębinowych; wymaga się zapewnienia stałego poziomu wody w projektowanych zbiornikach w przypadku nierównomiernego rozbioru wody z sieci wodociągowej poprzez regulację pracy pomp I stopnia przez fałownik, wymaga się utrzymania stałego ciśnienia wody na wyjściu z SUW poprzez płynną regulację pomp II stopnia przez fałownik, wymaga się zabezpieczenia pomp przed suchem biegiem,
- Wykonanie układu awaryjnego zasilania wyposażonego w samoczynne załączenie rezerwy wraz z doбором agregatu prądotwórczego w obudowie dźwiękochłonnej z możliwością ustawienia na zewnątrz obecnego budynku SUW,
- Monitoring układu technologicznego SUW Trubaków (łącznie z ujęciami wskazanymi w niniejszym opracowaniu) wraz z dostawą komputera z zainstalowanym systemem SCADA,
- Dostosowanie rozdzielni niskiego napięcia stacji transformatorowej (granica stron na zaciskach transformatora po stronie NN) do mocy niezbędnej do obsługi obiektu po modernizacji,
- Wymianę kabla zasilającego od rozdzielni głównej do rozdzielni SUW,
- Wymianę aparatów elektrycznych w rozdzielni niezbędnych do funkcjonowania obiektu, zabezpieczeń prądowych studni głębinowych, zabezpieczeń prądowych zestawu pomp II i III stopnia,
- Przystosowanie rozdzielni SUW do aktualnych przepisów w tym ppoż.,
- Przystosowanie rozdzielni przy studni wskazanej przez Zamawiającego do aktualnych przepisów,
- Wykonanie awaryjnego zasilania wyposażonego w samoczynne załączenie rezerwy wraz z doбором agregatu prądotwórczego w obudowie dźwiękochłonnej z możliwością ustawienia na zewnątrz budynku, który zapewni będzie zasilenie w ramach awarii lub przerwach dostawy prądu dla całej stacji SUW i studni głębinowych wskazanych przez Zamawiającego,
- Wymianę instalacji elektrycznych remontowanych obiektów kubaturowych i w obrębie studni wskazanych dla Wykonawcy,
- Wykonanie nowego oświetlenia zewnętrznego terenu SUW (systemy energooszczędne z wykorzystaniem np. technologii LED, wyłączniki sterowane) i studni głębinowych wskazanych przez Zamawiającego,,
- Wykonanie układu aktywnej kompensacji mocy biernej SVG (lub równoważny, rozumieć, jako skrót technologiczny od ang. *Static Var Generator*, czyli statyczny generator mocy biernej) dostosowanego parametrami do projektowanego obciążenia,
- Wykorzystanie wody nadosadowej z popłuczyn do celów czyszczenia kanalizacji sanitarnej,
- Dostawa i montaż pompy ciepła,

- Zagospodarowanie zieleni,
- Wykonanie utwardzonych placów, dróg i chodników z kostki brukowej,
- Wykonanie niezbędnych rozbiórek i demontaży,
- Wymiana zewnętrznej sieci kablowej,
- Montaż nowej sieci światłowodowej,
- Montaż nowego systemu zabezpieczeń i dozoru na obiektach SUW i studni głębinowych wskazanych przez Zamawiającego,
- Dostawa systemu SCADA zgodnie ze standardami stosowanymi przez Zamawiającego,
- Pozostałe prace zgodnie z opisami poniżej

**Zwrotu „SCADA” (używanego w całym dokumencie) nie należy utożsamiać z konkretnym producentem czy produktem. System powinien posiadać funkcjonalności, które opisane zostały w niniejszym PFU.**

Wykonawca w ramach niniejszej inwestycji wykona szafki i połączenia z SUW ze studniami 2A i 10, 3A. W rozdzielnicach SUW i innych instalacjach zbiorczych i sterowniczych SUW należy przewidzieć możliwość podłączenia dla wszystkich wskazanych w niniejszym PFU pomp.

## 2.2. PRODUKCJA WODY I ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ

Wg danych Zamawiającego średnia roczna/dobowa produkcja wody SUW Trubaków w latach 2011-2023 przedstawia się następująco w poniższej Tabeli nr 1.

Zestawienie Produkcji Wody Ujęcie „ TRUBAKÓW”			
Produkcja wody	Całkowita roczna	Całkowita dobowa	Średnio godzinowa
Rok	( m <sup>3</sup> /r )	( m <sup>3</sup> /d )	( m <sup>3</sup> /h )
2011	602 868	1 651,40	68, 80
2012	588 930	1 612, 90	67, 20
2013	552 226	1 508, 30	62, 80
2014	520 679	1 427, 00	59, 50
2015	510 863	1 398, 40	58,30
2016	533 359	1 460, 30	60, 80
2017	555 679	1 523, 00	63, 50
2018	570 782	1 563, 00	65, 10
2019	597 544	1 636, 10	68, 20
2020	535 267	1 466, 50	61, 10
2021	556 587	1 524, 90	63, 50
2022	626 082	1 715, 30	71, 50
2023	614 265	1 682, 90	70, 10

Tabela nr 1 - powyżej przedstawia zestawienie średnich rocznych ujęć wody studziennej w latach 2017 – 2023.

Średniodobowa produkcja wody waha się w granicach przedstawia się następująco:

$$1427 \text{ m}^3/\text{d} \text{ do } 1715 \text{ m}^3/\text{d}$$

Wykonawca w ramach zakresu prac musi uwzględnić aktualizację danych dotyczących produkcji wody oraz uwzględnić przewidywany wzrost zapotrzebowania wody w Chełmie w okresie perspektywicznym. Musi to znaleźć odzwierciedlenie zwłaszcza przy ostatecznym doborze wydajności układu pomp sieciowych i wielkości zbiorników wody pitnej

W ramach obliczeń należy uwzględnić także charakterystyki istniejących przewodów tłocznych instalacji wodociągowej Chełma oraz uwzględnić układ hydrauliczny i doprowadzenie awaryjne wody z Osiedla Słoneczne.

Wstępnie do obliczeń należy przyjąć średniodobową docelową produkcję wody dla stacji uzdatniania Trubaków ok. 2.800 m<sup>3</sup>/d oraz układ filtracji Q<sub>h</sub>sr= 130 m<sup>3</sup>/h (wydajność dobowa nie może przekroczyć wartości z pozwolenia wodnoprawnego tj. Q<sub>d</sub>sr= 3.000 m<sup>3</sup>/d). Dodatkowym wymogiem jest konieczność zmieszczenia układu filtracji w istniejącym budynku agregatu prądotwórczego.

## 2.3. PARAMETRY DOBORU POMPOWNI POŚREDNIEJ (II STOPNIA)

Przy doborze pomp pośrednich należy przeprowadzić obliczenia w oparciu o koszty LCC to jest łączne koszty zakupu i eksploatacji pomp w okresie, co najmniej dziesięcioletnim.

Przy doborze pomp (wyposażonych w zabudowane przetwornice częstotliwości) do Pompowni Pośredniej należy wstępnie przyjąć punkt pracy przy 2 pompach pracujących równolegle (i uwzględnić 1 pompę rezerwową):

$$Q_p = 130 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (całej pompowni)}$$

$$H = 21\text{-}22 \text{ m}$$

$Q_p = 65 \text{ m}^3/\text{h}$  (pojedynczej pompy)  
 $H = 21\text{-}22 \text{ m}$

#### 2.4. PARAMETRY DOBORU UKŁADU FILTRACJI

Przy doborze układu filtracji należy uwzględnić przeprowadzenie badań pilotowych na stacji doświadczalnej w celu określenia optymalnych warunków filtracji, wysokości złoża i warunków płukania filtrów dla SUW „Trubaków”. Wstępnie można przyjąć do dalszych prac:

- wydajność układu filtracji:  $Q_f = 130 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- filtracja jednostopniowa poprzedzona napowietrzaniem wody do poziomu  $7,5\text{-}8,0 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$ ;
- 4 zbiorniki filtracyjne do zainstalowania w zaadaptowanym na ten cel budynku agregatu prądotwórczego – planowanego na halę filtrów;
- wysokość budynku agregatu prądotwórczego:  $4,21 \text{ m}$ ;
- wymiary wewnętrzne budynku:  $10,03 \times 5,59 \text{ m}$ .

#### 2.5. PARAMETRY DOBORU POMPOWNI SIECIOWEJ (III STOPNIA)

Przy doborze pomp sieciowych należy przeprowadzić obliczenia w oparciu o koszty LCC to jest łączne koszty zakupu i eksploatacji pomp w okresie, co najmniej dziesięcioletnim. Przy projektowaniu należy wziąć pod uwagę jak najniższe zużycie energii elektrycznej uwzględniając koszt i ilość energii (kW) potrzebnej do przepompowania  $1 \text{ m}^3$  wody. Przy porównaniu sprawności energetycznej pomp różnych producentów należy porównywać współczynnik energochłonności pompy (pracującej z przetwornicą częstotliwości) dla jednakowych parametrów  $Q$  ( $\text{m}^3/\text{h}$ ),  $H$  (m).

Przy doborze pomp (wyposażonych w zabudowane przetwornice częstotliwości) do Pompowni Sieciowej należy wstępnie przyjąć punkt pracy przy 4-5 pompach pracujących równolegle (i uwzględnić jedną pompę rezerwową):

$Q_p = 220 \text{ m}^3/\text{h}$  (całej pompowni)  
 $H = 54\text{-}55 \text{ m}$

$Q_p = 45 \text{ m}^3/\text{h}$  (pojedynczej pompy)  
 $H = 54\text{-}55 \text{ m}$

Dobre pompy muszą pracować w zakresie maksymalnych sprawności także przy wysokości podnoszenia  $H = 40\text{-}42 \text{ m}$ .

#### 2.6. PARAMETRY DOBORU ZBIORNIKÓW WODY UZDATNIONEJ

Przy doborze ilości i wielkości zbiorników wody uzdatnionej należy wziąć pod uwagę minimalne koszty inwestycyjne i optymalną wielkość poszczególnych zbiorników. Zamawiający wymaga montażu zbiorników o konstrukcji ze stali nierdzewnej o łącznej pojemności, co najmniej  $1440 \text{ m}^3$ . Do wstępnych obliczeń przyjęto 2 zbiorniki po  $720 \text{ m}^3$  każdy.

### 3. SZCZEGÓŁOWE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO

Zamawiający przewiduje inwestycję polegającą na zastosowaniu nowoczesnych urządzeń technologicznych służących do poboru i transportu wody oraz remoncie/przebudowie pomieszczeń istniejącej stacji. Zaprojektowanie nowego układu technologicznego ma zapewnić automatyczną dostawę wody uzdatnionej do sieci miejskiej przy możliwie najprostszym i najmniej energochłonnym systemie. Celem inwestycji jest zmniejszenie energochłonności pracującego ujęcia, zwiększenie niezawodności dostaw wody dla miasta, zwiększenie bezpieczeństwa infrastruktury, zautomatyzowanie procesu, dostosowanie do aktualnych potrzeb i warunków pracy ujęcia, modernizację współpracy systemu AKPiA ujęcia wody z systemem hydroforni sieci miejskiej. „Modernizacja Ujęcia Wody „Trubaków” wraz z budową zbiorników” ma zostać zaprojektowana, a następnie wykonana w oparciu o wysoką jakość zastosowanych materiałów i urządzeń przy założeniu minimalizowania kosztów eksploatacji. Przed wykonaniem Projektu Budowlanego należy przeprowadzić badania pilotowe na doświadczalnej stacji uzdatniania w celu uszczegółowienia parametrów filtracji i napowietrzania. Zakres badań powinien obejmować, co najmniej:

- określenie wymaganej dawki powietrza w celu zapewnienia poziomu  $7,5\text{-}8,0 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$  w wodzie dostarczanej do układu filtracji;
- określenie wymaganej prędkości filtracji zapewniającej osiągnięcie parametrów wody uzdatnionej:
  - $0,05 \text{ mg Fe/l}$ ,
  - $0,03 \text{ mg Mn/l}$ ,
  - $0,5 \text{ mg NH}_3/\text{l}$ ;
- określenie wysokości złoża filtracyjnego i materiału filtracyjnego;
- ustalenie optymalnych warunków płukania (wydajność płukania powietrzem, wydajność płukania wodą) filtrów oraz określenie długości cyklu filtracyjnego.

W ramach opracowanej dokumentacji PFU szczegółowe wytyczne Zamawiającego podzielono na 3 branże:

- wytyczne dotyczące branży technologicznej;
- wytyczne dotyczące branży architektoniczno-budowlanej;
- wytyczne dotyczące branży energetycznej i AKPiA.

### **3.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEO DOTYCZĄCE BRANŻY TECHNOLOGICZNEJ**

W zakresie branży technologicznej przewidziana jest m.in.: budowa zbiorników wody pitnej; demontaż istniejącego układu filtracji i budowa nowego w istniejącym budynku agregatu prądotwórczego, montaż instalacji napowietrzania ciśnieniowego, montaż nowych pomp II stopnia, III stopnia oraz pomp płucznych; doposażenie ciągu technologicznego o dezynfekcję lampami UV, czyszczenie i modernizacja zbiornika wody surowej  $V = 50 \text{ m}^3$  wraz z dostawą układu monitorowania poziomu wody; doprowadzenie rurociągu „ssawnego” z Osiedla Słoneczne do zbiorników wody pitnej, wymiana układu dezynfekcji końcowej, doposażenie instalacji w miernik chloru i miernik mętności, przebudowę pompowni sieciowej wraz z wymianą pomp, orurowania, armatury i sterowania; wymianę armatury i orurowania komory zasuw; wykonanie instalacji i urządzeń do dezynfekcji ciągłej i awaryjnej; wykonanie instalacji pomiaru ilości wody.

#### **3.1.1. Ujęcie wody surowej ( studnie głębinowe 2A i 10, 3A)**

W obszarze studni głębinowej zakres projektu obejmuje posadowienie lokalnej szafy sterującej, w której należy zainstalować urządzenia posiadające następujące funkcjonalności:

- Lokalne sterowanie pracą pompy za pomocą przycisków START, STOP.
- Zdalne sterowanie pracą pompy za pomocą sieci światłowodowej i sterownika PLC (lub równoważny według wymagań określonych w niniejszym PFU) z rozdzielni zabudowanej w SUW w trybie ręka lub automatyka.
- Zdalne awaryjne sterowanie pracą pompy za pomocą sygnałów jawnych, lub sieci GSM.
- Lokalny i zdalny monitoring pracy pompy wraz z sygnałem awarii i pomiarem natężenia prądu.
- Obsługę oświetlenia terenu i studni.
- Obsługę systemów bezpieczeństwa CCTV i SSWiN wraz z monitoringiem i alarmami stanu czujników antywłamaniowych.

Dodatkowo należy przewidzieć automatyczne załączanie i wyłączanie istniejących pomp głębinowych wg algorytmu zapewniającego stały, wysoki poziom wody w zbiorniku wody surowej (Obiekt nr 2).

Niniejsza inwestycja w studniach głębinowych nie obejmuje swoim zakresem wymiany pomp, armatury i doposażenia w przetworniki pomiarowe.

W ramach projektu należy przewidzieć jednak, przygotowanie w szafce lokalnej układu automatyki przemysłowej do podłączenia w późniejszym etapie następujących przetworników pomiarowych:

- poziom lustra wody; sygnał: 4...20 mA
- ciśnienie na wylocie ze studni; sygnał: 4...20 mA
- pomiar przepływu wody, wraz z licznikiem ilości wody; ; sygnały: 4...20 mA, impuls / 1000 litrów, 0 – 24 VDC Szczegóły dla w/w punktu ujęto w części energetycznej i AKPiA.

#### **3.1.2. Zbiornik wody surowej ( ZWS)**

W ramach inwestycji należy przewidzieć remont istniejącej podziemnej komory zbiornika wody surowej (wg branży budowlanej) oraz termomodernizację i remont budynku- części nadziemnej zbiornika (wg branży budowlanej).

Należy przewidzieć demontaż istniejącej instalacji technologicznej (układ napowietrzania drobnopęcherzykowego z dna zbiornika) i zamianę układu napowietrzania na ciśnieniowy (w budynku eksploatowanej SUW). W zbiorniku wody surowej  $V = 50 \text{ m}^3$  należy dodatkowo wykonać renowację powłok wewnętrznych metodą trójwarstwową na bazie polimocznika z Atest PZH do kontaktu z wodą pitną.

W zbiorniku wody surowej należy zamontować urządzenia do ciągłego pomiaru lustra wody: sondę hydrostatyczną oraz dwa pływaki zabezpieczające przed przelaniem zbiorników i suchobiegim zestawu II stopnia (pośredniego).

Pływaki będą pełniły funkcję nadrzędną w przypadku awarii sondy hydrostatycznej.

Do ciągłego pomiaru poziomu zastosować sondę hydrostatyczną z dokładnością pomiaru 0.25%. Sygnał wyjściowy 4-20 mA w systemie dwuprzewodowym. Odpowietrzenie przez membranę. Membrana zabezpieczona od uderzeń zewnętrznych (specjalny frez). Temperatura pracy w zakresie: -20°C - 50°C.

Pomiary zwierciadła wody w zbiorniku ZWS:

- minimum:           włączenie pomp głębinowych
- maksimum:        wyłączenie pomp głębinowych
- suchobieg:        wyłączenie zestawu pomp pośrednich (II stopnia)

Praca wszystkich eksploatowanych studni powinna być prowadzona w trybie auto/zdalne w oparciu o algorytm uwzględniający poziom wody w zbiorniku wody surowej (starając się utrzymywać max poziom), czasy pracy poszczególnych pomp i studni. Algorytm pracy należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektu i wykonawstwa.

Remont zbiornika i orurowania należy prowadzić w ten sposób, aby była zapewniona możliwość ciągłej produkcji wody w

SUW Trubaków.

### 3.1.3. Pompownia pośrednia (II stopnia)

Z uwagi na to, że obecnie SUW Trubaków funkcjonuje bez zbiorników wody pitnej, w ramach inwestycji należy przewidzieć montaż nowej pompowni pośredniej (II stopnia), która będzie przepompowywać wodę surową ze zbiornika wody surowej na układ napowietrzania, filtracji i dalej, do nowoprojektowanych zbiorników wody uzdatnionej.

Na etapie projektowania i doboru pomp pośrednich należy przeprowadzić obliczenia w oparciu o koszty LCC to jest łączne koszty zakupu i eksploatacji pomp w okresie, co najmniej dziesięcioletnim. Do wstępnych obliczeń można przyjąć parametry:

- |  |  |
|--|--|
| • Wymagana geometryczna wysokość podnoszenia :   | od 7,5 do 8,00 m.  |
| • Wymagane ciśnienie na wlocie do filtrów I st.: | nie mniej niż 1,0 bar (zgodnie z projektowaną)               |
| • Strata na filtrach I stopnia:                  | nie więcej niż 0,5 bar                                       |
| • Strata w rurociągach:                          | nie więcej niż 0,3 bar                                       |
| • Średnia wydajność układu filtracji:            | nie mniej niż 130 m <sup>3</sup> /h (zgodnie z projektowaną) |
| • Wysokość podnoszenia pomp:                     | od 2,0 bar do 2,5 bara                                       |

Przy doborze pomp (wyposażonych w zabudowane przetwornice częstotliwości) do Pompowni Pośredniej wstępnie przyjęto 2 pompy pracujące równolegle (plus 1 pompę rezerwową) i parametry poszczególnych pomp:

- |                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| • Wydajność:                        | od 65 do 70 m <sup>3</sup> /h   |
| • Całkowita wysokość podnoszenia :  | od 21 do 22 m.                  |
| • Średnica wlotu:                   | DN80                            |
| • Średnica wylotu:                  | DN65                            |
| • Moc nominalna:                    | 7,5 kW                          |
| • Moc w pkt. pracy (z falownikiem): | nie więcej niż 5,5 kW           |
| • Ciężar:                           | Uwaga: może wynosić ok. 100 kg; |

Należy przewidzieć wyposażenie silników pomp II stopnia w zabudowane na silnikach pomp przemienniki częstotliwości pozwalające na utrzymanie stałej wydajności pomp II stopnia. Układ pompowy sterowany będzie sygnałami ze zbiorników wody czystej w funkcji utrzymania stałej prędkości filtracji. Włączenie i wyłączenie pomp w zależności od poziomu min i max w zbiornikach wody uzdatnionej (ZWU). Minimalny poziom wody w zbiorniku wody surowej (ZWS) spowoduje wyłączenie pomp pośrednich.

Prędkość przepływu w rurociągu ssawnym i armaturze ssawnej (przy każdej pompie) nie może przekraczać 1,5 m/s.

### 3.1.4. Konstrukcja zestawu pomp pośrednich

Kolektory i rama (konstrukcja wsporcza) oraz pozostałe elementy wykonywane ze stali powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję, tj. z kształtowników i rur stalowych, co najmniej nierdzewnych 1.4301 wg PE-EN 10088-1 lub równoważnej. Kolektory z króćcami przyłączeniowymi, wywijki ze stali nierdzewnej, kołnierze płaskie pełne powinny być luźne w celu umożliwienia łatwego montażu instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora. W kolektorach głównych odejścia dla pomp wykonane metodą obróbki plastycznej tzw. „wyciąganych szyjek”.

Kolektor ssawny pomp: DN200.

Kolektor tłoczny pomp: DN200.

Króćce przyłączeniowe pomp powinny być wyposażone w redukcje zapewniające nieprzekroczenie prędkości przepływu 1,5 m/s w armaturze i kolektorach. Nie dopuszcza się stosowania przepustnic na ssaniu pomp.

Redukcja na ssaniu pompy: asymetryczna DN80/125.

Konstrukcja zestawu powinna zapewniać demontaż pojedynczej pomp bez konieczności ingerowania w orurowanie pomp sąsiednich.

### 3.1.5. Armatura zestawu pomp pośrednich (II stopnia)

- a) Zasuwy odcinające, kołnierzowe, wolnoprzelotowe DN125 na ssaniu pomp,
- b) zawory zwrotne grzybkowe kołnierzowe DN125 o krótkim przemieszczeniu, wspomagane sprężyną, ciśnienie nominalne nie mniej niż PN16 (16 bar), praca w dowolnym położeniu na tłoczeniu pomp, zastosowanie do ciepłej i zimnej wody, zabezpieczenie przed uderzeniem hydraulicznym,
- c) przepustnice międzykołnierzowe DN125 PN16 na tłoczeniu pomp,
- d) manometry kontrolne z czujnikiem ciśnienia i przetwornikiem ciśnienia (wyjście analogowe 4-20 mA),
- e) zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- f) kompensator gumowy DN200 przed kolektorem ssawnym zestawu pomp,
- g) kompensator gumowy DN200 za kolektorem tłocznym zestawu pomp.



### 3.1.6. Układ napowietrzania

W ramach inwestycji należy przewidzieć układ utleniania związków dwuwartościowego żelaza i manganu poprzez napowietrzanie wody surowej w układzie zamkniętych. Wstępnie przyjęto wymagany poziom natlenienia wody surowej: 7,5-8,0 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>. Sposób natlenienia, wymaganą ilość powietrza i czas kontaktu należy potwierdzić w trakcie badań pilotowych.

Należy przewidzieć demontaż istniejącego napowietrzania w istniejącym zbiorniku wody surowej (z uwagi na trudności w jego obsłudze) oraz montaż napowietrzania ciśnieniowego w układzie składającym się z:

- mieszaczy wodnopowietrznych (statycznych);
- zbiorników kontaktowych;
- sprężarek;
- sondy tlenowej.

Po wymieszaniu wody z powietrzem w mieszaczach statycznych, nastąpi dodatkowe wymieszanie aeracyjnych mieszaczach dynamicznych wypełnionych pierścieniami Bialeckiego/ pierścieniami Palla/ lub pakietami. Konstrukcja mieszacza musi umożliwiać okresowe czyszczenie pierścieni/pakietów i wnętrza zbiornika.

#### Wymagane parametry urządzeń:

##### Sprężarki bezolejowe- szt. 2

- Wydajność: nie mniej niż 20 m<sup>3</sup>/h
- Ciśnienie: od 6 do 8 bar(e)
- Moc nominalna: od 4,0 do 5,0 kW (IE3)
- Ciężar Uwaga: może wynosić od 200 do 300 kg;
- Pojemność zbiornika: nie mniej niż 240 l
- Przyłącze sprężonego pow.: ½
- Zapotrzebowanie powietrza chłodzącego: od 600 do 700 m<sup>3</sup>/h

##### Mieszacze wodnopowietrzne- szt. 2

- Wydajność: nie mniej niż 80 m<sup>3</sup>/h
- Średnica kołnierza: DN125
- Długość: nie mniej niż 720 mm
- Średnica wlotu pow.: DN10

##### Zbiorniki kontaktowe- szt. 2

Minimalna pojemność dla czasu kontaktu 60 s wynosi 2,2 m<sup>3</sup>.

Dobrano dwa mieszacze dynamiczne z wypełnieniem pierścieniowym (pierścienie Bialeckiego, pierścienie Palla, lub pakiety) o parametrach:

- Średnica: 800 mm
- Pojemność: 1,25 m<sup>3</sup>
- Wysokość: 3060 mm
- Średnica króćców: Dn150
- Masa: Uwaga: może wynosić 500 - 600 kg;
- Objętość pierścieni: 0,625 m<sup>3</sup>

jeżeli parametry mieszacza wskazują na konkretny produkt dopuszcza się rozwiązanie równoważne pod względem funkcjonalności urządzenia tj. zapewniające taki sam lub lepszy efekt technologiczny.

Zbiorniki wyposażać w odpowietrzniki przeznaczone do instalacji wodnych technologicznych, automatyczne, wlot G1", wylot G¾" oraz w odpowietrzenie ręczne, wykonane ze stali nierdzewnej, konstrukcja umożliwiająca pracę w warunkach dynamicznych przy zmiennych ciśnieniach. Zamontować zgodnie z wytycznymi producenta (tak, aby były chronione przez bezpośrednimi uderzeniami wodnymi).

#### Sonda tlenowa - szt. 1

Na dopływie do układu filtracji przewiduje się pomiar ilości tlenu, za pomocą tlenomierza umożliwiającego pomiar w zakresie 0-10 g/l.

### 3.1.7. Układ filtracji

Cykl badań pilotowych powinien umożliwić dobór odpowiedniej prędkości filtracji, sposobu zasypania złóż filtracyjnych oraz

warunków płukania filtrów. Na potrzeby koncepcji przyjęto jednostopniową filtrację dla liniowej prędkości filtracji nie przekraczającej  $V_f = 9 - 10$  m/h.

W celu redukcji zanieczyszczeń mechanicznych, barwy, mętności oraz związków żelaza i związków amonowych przewidzieć montaż filtrów ciśnieniowych odżelaziająco – odmanganiąco - nitryfikujących. Maksymalną wydajność filtracji określa się na  $Q_{hmax} = 130$  m<sup>3</sup>/h przy równoległej pracy 4 filtrów. Prędkość filtracji maksymalnie 9 m/h. Średnica i wysokość filtrów powinna zostać dobrana z uwzględnieniem parametrów technologicznych i dostępnej przestrzeni. Wykonanie stal nierdzewna 1.4301.

Wysokości i rodzaje warstw filtracyjnych proponuje się następujące:

- Minimum 1000 mm krzemionki 0,8 x 1,4 mm;
- 400 mm masy katalitycznej G1 0,5 x 1,5 mm

dopuszcza się zastosowanie innego rozwiązania w zakresie złoża o parametrach pracy i funkcjonalności nie gorszej niż wskazane powyżej.

Cykl płukania powinien obejmować fazy:

- 2-3 minuty płukania sprężonym powietrzem ( $V_{pow.} = 60-65$  m/h);
- 8-9 minut przeciwpłukowego płukania wodą; ( $V_{pl} = 42-44$  m/h);
- 2-3 minuty płukania współprądowego.

Płukanie filtrów w cyklach 1-2 dobowych w zależności od:

- spadku ciśnienia na filtrach;
- ilości przefiltrowanej wody przez dany filtr.

Do ustalenia po wykonaniu badań pilotowych i później na etapie rozruchu i po okresie wstępnej eksploatacji.

Płukanie wodą z wydajnością nie mniejszą niż 160 m<sup>3</sup>/h. (nie więcej niż 10 minut)

Płukanie powietrzem z wydajnością nie mniejszą niż 247 Nm<sup>3</sup>/h. (nie więcej niż 3 minuty) (przewiduje się montaż dmuchawy o mocy około (+/- 10%) 11 kW w adaptowanym budynku agregatu prądotwórczego na halę filtrów).

Do płukania powietrzem stosować dmuchawy wyposażone w obudowy dźwiękochłonne.

Szacunkowe parametry dmuchawy:

- wydajność 230 m<sup>3</sup>/h
- spręż 600 mbar
- zasilanie 400V/50Hz
- moc max 11 kW

Dmuchawa powinna być wyposażona w:

- tłumik wlotowy i wylotowy;
- filtr wlotowy ze wskaźnikiem poziomu zabrudzenia (klasy G4);
- silnik klasy IE3, klasa ochrony IP 55;
- zawór bezpieczeństwa;
- kompensator;
- zawór zwrotny i rozruchowy;
- automatyczny napinacz pasa napędowego;
- wskaźnik wymiany filtrów;
- wskaźnik ciśnienia wylotowego;
- osłona pasa napędowego;
- komplet akcesoriów tłumiących wibracje.

Ilość popłuczyn około (+/- 10%) 29 m<sup>3</sup> z płukania 1 filtra.

Zbiorniki filtracyjne należy wyposażyć w układ odpowietrzenia każdego zbiornika, np.:

- odpowietrzniki przeznaczone do instalacji wodnych technologicznych, automatyczne, wlot G1 1/4", wylot G3/4" oraz w odpowietrzenie ręczne, wykonane ze stali nierdzewnej, konstrukcja umożliwiająca pracę w warunkach dynamicznych przy zmiennych ciśnieniach. (montaż odpowietrznika zgodnie z DTR urządzenia, tj. tak, aby odpowietrzniki były chronione przed bezpośrednimi uderzeniami wodnymi);
- odpowietrzanie ręczne: rurociąg odwadniający odpowietrzniki włączony będzie do skrzynki odprowadzającej wody popłuczne z zachowaniem przerwy powietrznej.
- Instalację odwodnienia odpowietrzenia wykonać z PE lub PVC o średnicy, co najmniej 3/4", ze spadkiem w kierunku odpływu kanalizacyjnego.

### 3.1.8. Magazynowanie wody uzdatnionej (ZWU)

W celu magazynowania wody uzdatnionej należy przewidzieć budowę zbiorników wody uzdatnionej (ZWU) o łącznej pojemności

ok. 1500 m<sup>3</sup>. Projektuje się budowę 2 stalowych zbiorników wody uzdatnionej o pojemności 720 m<sup>3</sup> każdy (SZCZEGÓŁY W BRANŻY BUDOWLANEJ). Doprowadzenie wody uzdatnionej do zbiornika przewodem DN200. Przelew i spust DN200 (do kanalizacji technologicznej). Przewód ssawny do zestawu pomp sieciowych DN250.

Pomiary zwierciadła wody w zbiorniku:

- minimum: włączenie pomp II stopnia
- maksimum: wyłączenie pomp II stopnia
- suchobiegi: wyłączenie pomp III stopnia

W zbiornikach wody uzdatnionej należy zamontować urządzenia do ciągłego pomiaru lustra wody: sondę hydrostatyczną oraz dwa pływaki zabezpieczające przed przelaniem zbiorników i suchobiegiem zestawu III stopnia (sieciowego).

Pływaki z kablem 10 m w izolacji gumowej, w obudowie niekorodującej, możliwość pracy w trybie naprzemiennym i intensywnym, klasa ochrony co najmniej IP 68, kompatybilne z projektowanymi pompami, będą pełnić funkcję nadrzędną w przypadku awarii sondy hydrostatycznej.

Do ciągłego pomiaru poziomu zastosować sondę hydrostatyczną z dokładnością pomiaru 0.1 %. Zakres pomiarowy: 0-10 m H<sub>2</sub>O. Sygnał wyjściowy 4-20 mA oraz RS 485 (zgodnie z normą TIA/EIA-485-A lub równoważną). Materiał membrany: ceramika Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Temperatura pracy w zakresie: - 20°C - 80°C, stopień ochrony IP68, odporność na krótkotrwałe przeciążenia ciśnieniowe, wyposażona w zawieszenie.

Pomiary zwierciadła wody w zbiorniku ZWU:

- minimum: włączenie pomp głębinowych
- maksimum: wyłączenie pomp głębinowych
- suchobiegi: wyłączenie zestawu pomp pośrednich (II stopnia)

### 3.1.9. Pompownia III stopnia ( sieciowa) i płuczna

Woda zmagazynowana w zbiornikach wody uzdatnionej będzie wykorzystywana:

- na potrzeby zaspokojenia potrzeb mieszkańców miasta Chełm (pompownia III stopnia)
- do płukania filtrów ciśnieniowych (pompownia płuczna).

Jako pompownię wody sieciowej należy przewidzieć montaż zestawu 6 pomp (5+1 rezerwowa) o łącznej wydajności Q<sub>hmax</sub>= 220 m<sup>3</sup>/h i ciśnieniu p= 5.5 bar jako pomp sieciowych oraz zestawu 3 pomp (2+1 rezerwowa) o wydajności Q<sub>hmax</sub>= 180 m<sup>3</sup>/h i ciśnieniu p= 1,8 bar jako pomp płuczających.

Projektuje się wspólny kolektor ssawny DN250 dla pomp sieciowych i płuczających.

Wysokość podnoszenia zestawu sieciowego należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie rozruchu i rozgraniczyc max wysokość podnoszenia w godzinach szczytu (5,5 bar) oraz w godzinach nocnych (4,5 bar).

Woda przez pompy sieciowe będzie tłoczona bezpośrednio do sieci wodociągowej przewodem DN250 i dalej istniejącym kolektorem tłocznym do komory rozdziału położonej na zach. od budynku SUW.

Pompy płuczające będą tłoczyć wodę osobnym rurociągiem DN200 do nowej Hali Filtrów.

Przewiduje się wyposażenie wszystkich pomp sieciowych w zabudowane przetwornice częstotliwości. Pompy płuczające wyposażone będą w softstartery/ przetwornice częstotliwości.

Zestaw sieciowy zostanie zamontowany w hali technologicznej istniejącej stacji uzdatniania (Obiekt nr 1) w miejscu użytkowanych obecnie filtrów. W celu ułatwienia transportu demontowanych do serwisowania pomp należy przewidzieć w pomieszczeniu pompowni montaż podestu obsługowego zgodnego z poziomem terenu wokół budynku. Do transportu pomp wewnątrz pomieszczenia przewidzieć zastosowanie mobilnej suwnicy bramowej wyposażonej w elektryczny wciągnik łańcuchowy o maksymalnym obciążeniu 1000 kg i wysokości podnoszenia, co najmniej 3 m lub suwnicy stacjonarnej.

Z uwagi na to, że obecnie SUW Trubaków funkcjonuje bez zbiorników wody pitnej, w ramach inwestycji należy przewidzieć montaż nowej pompowni pośredniej (II stopnia), która będzie przepompowywać wodę surową ze zbiornika wody surowej na układ napowietrzania, filtracji i dalej, do nowoprojektowanych zbiorników wody uzdatnionej.

### 3.1.10. Pompownia Sieciowa (III stopnia)

Do wstępnych obliczeń można przyjąć parametry:

- Wydajność pompowni płucznej: 220 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia pomp: ok 5,5 bar

Przy doborze pomp (wyposażonych w zabudowane przetwornice częstotliwości) do Pompowni Sieciowej przyjęto 5 pomp pracujących równolegle (plus 1 pompę rezerwową) i parametry poszczególnych pomp:

- Wydajność: 44 m<sup>3</sup>/h (przy wskazanej wysokości podnoszenia +/- 10%)
- Całkowita wysokość podnoszenia : nie mniej niż 55 m.
- Średnica wlotu: DN80
- Średnica wylotu: DN80

- Moc nominalna: 11,0 kW
- Moc w pkt. pracy (z falownikiem): nie więcej niż 10 kW
- Ciężar: Uwaga: może wynosić ok. 150 kg;

#### **Konstrukcja zestawu pomp sieciowych**

Kolektory i rama (konstrukcja wsporcza) oraz pozostałe elementy wykonywane ze stali powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję, tj. z kształtowników i rur stalowych, co najmniej nierdzewnych 1.4304 wg PE-EN 10088-1 lub równoważnej. Kolektory z króćcami przyłączeniowymi, wywijki ze stali nierdzewnej, kołnierze płaskie pełne powinny być luźne w celu umożliwienia łatwego montażu instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora. W kolektorach głównych odejścia dla pomp wykonane metodą obróbki plastycznej tzw. „wyciąganych szyjek”.

Kolektor ssawny pomp (wspólny z kolektorem pomp płucznych): DN250.

Kolektor tłoczny pomp sieciowych min. DN250, wyniesiony na kolanach.

Króćce przyłączeniowe pomp powinny być wyposażone w redukcje zapewniające nieprzekroczenie prędkości przepływu 1,5 m/s w armaturze i kolektorach. Nie dopuszcza się stosowania przepustnic na ssaniu pomp.

Redukcja na ssaniu pompy: asymetryczna DN80/125.

Konstrukcja zestawu powinna zapewniać demontaż pojedynczej pomp bez konieczności ingerowania w orurowanie pomp sąsiednich.

#### **Armatura zestawu pomp sieciowych (III stopnia)**

- Zasuwy odcinające, kołnierzowe, wolnoprzelotowe DN125 na ssaniu pomp,
- zawory zwrotne grzybkowe kołnierzowe DN125 o krótkim przemieszczeniu, wspomagane sprężyną na tłoczeniu pomp, wykonane ze stali nierdzewnej,
- przepustnice międzykołnierzowe DN125 PN16 na tłoczeniu pomp,
- manometry kontrolne z czujnikiem ciśnienia i przetwornikiem ciśnienia (wyjście analogowe 4-20 mA),
- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- kompensator gumowy DN250 przed kolektorem ssawnym zestawu pomp
- kompensator gumowy DN250 za kolektorem tłocznym zestawu pomp płucznych

#### **Pompownia Płuczna:**

Do wstępnych obliczeń można przyjąć parametry:

- Wymagana geometryczna wysokość podnoszenia : ok. 3,8 m.
- Strata na filtrach I stopnia: ok. 0,5 bar
- Strata w rurociągach: ok. 0,3 bar
- Wydajność pompowni płucznej: 162 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia pomp: ok 1,8 bar

Przy doborze pomp (wyposażonych w zabudowane przetwornice częstotliwości) do Pompowni Pośredniej przyjęto 2 pompy pracujące równolegle (plus 1 pompę rezerwową) i parametry poszczególnych pomp:

- Wydajność: 81 m<sup>3</sup>/h (przy wskazanej wysokości podnoszenia + 10%)
- Całkowita wysokość podnoszenia : nie mniej niż 18 m.
- Średnica wlotu: DN80
- Średnica wylotu: DN65
- Średnica wirnika: 177 mm
- Moc nominalna: 7,5 kW
- Moc w pkt. pracy (z falown.): nie więcej niż 5,5 kW
- Ciężar: Uwaga: może wynosić ok. 100 kg;

Należy przewidzieć wyposażenie silników pomp płucznych w zabudowane na silnikach pomp przemienniki częstotliwości pozwalające na utrzymanie stałej wydajności płucznych. Układ pompowy sterowany będzie sygnałami z układu sterowania decydującego o włączeniu funkcji płukania poszczególnych filtrów.

Prędkość przepływu w rurociągu ssawnym i armaturze ssawnej (przy każdej pompie) nie może przekraczać 1,5 m/s.

#### **Konstrukcja zestawu pomp płucznych**

Kolektory i rama (konstrukcja wsporcza) oraz pozostałe elementy wykonywane ze stali powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję, tj. z kształtowników i rur stalowych, co najmniej nierdzewnych 1.4304 wg PE-EN 10088-1 lub równoważnej. Kolektory z króćcami przyłączeniowymi, wywijki ze stali nierdzewnej, kołnierze płaskie pełne powinny być luźne w

celu umożliwienia łatwego montażu instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora. W kolektorach głównych odejścia dla pomp wykonane metodą obróbki plastycznej tzw. „wyciąganych szyjek”.

Kolektor ssawny pomp: DN250.

Kolektor tłoczny pomp: DN200.

Króćce przyłączeniowe pomp powinny być wyposażone w redukcje zapewniające nieprzekroczenie prędkości przepływu 1,5 m/s w armaturze i kolektorach. Nie dopuszcza się stosowania przepustnic na ssaniu pomp.

Redukcja na ssaniu pompy: asymetryczna DN80/125.

Konstrukcja zestawu powinna zapewniać demontaż pojedynczej pomp bez konieczności ingerowania w orurowanie pomp sąsiednich.

#### **Armatura zestawu pomp płucznych**

- Zasuwy odcinające, kołnierzowe, wolnoprzelotowe DN125 na ssaniu pomp,
- zawory zwrotne grzybkowe kołnierzowe DN125 o krótkim przemieszczeniu, wspomagane sprężyną na tłoczeniu pomp, wykonane ze stali nierdzewnej,
- przepustnice międzykołnierzowe DN125 PN16 na tłoczeniu pomp,
- manometry kontrolne z czujnikiem ciśnienia i przetwornikiem ciśnienia (wyjście analogowe 4-20 mA),
- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- kompensator gumowy DN250 przed kolektorem ssawnym zestawu pomp
- kompensator gumowy DN200 za kolektorem tłocznym zestawu pomp płucznych

#### **3.1.11. Dezynfekcja wody**

W ramach modernizacji układu technologicznego przewiduje się montaż układu dezynfekcji wody w celu ciągłego i awaryjnego dozowania podchlorynu sodu do wody tłoczonej do sieci wodociągowej w istniejącym budynku SUW - Obiekt nr 1. W celu dezynfekcji ciągłej należy przewidzieć urządzenie wyposażone w reaktor promieniowania UV.

Jako awaryjne dozowanie chloru przewidzieć montaż instalacji dozowania podchlorynu sodu magazynowanego w zbiorniku.

#### **Układ dezynfekcji ciągłej**

Jako końcową dezynfekcję przewidzieć reaktor promieniowania UV w celu dezaktywacji mikroorganizmów opornych na działanie środków chemicznych.

Proponuje się urządzenie do dezynfekcji wody promieniami UV wyposażone w promienniki niskociśnieniowe zapewniające dawkę min. 400 mJ/cm<sup>2</sup> liczoną na koniec żywotności promienników dla przepływu wody  $Q_{\max} = 110 \text{ m}^3/\text{h}$  i transmisji wody nie mniejszej niż 90% (1cm) oraz z funkcją automatycznego systemu czyszczenia – 2 urządzenia pracujące równolegle.

Konstrukcja urządzenia:

- przyłącza kołnierzowe DN 200.
- reaktor UV wykonany ze stali nierdzewnej 1.4404 - 316L wyposażony w zawór do poboru próbek na wejściu i wyjściu z komory.
- urządzenie wyposażone w promienniki amalgamatowe, 5 sztuk 210 W każdy
- promienniki montowane równolegle do kierunku przepływu wody.
- wyposażone w czujnik UV
- sygnalizacja stanów awaryjnych
- informacja o stanie pracy lampy
- licznik załączeń/wyłączeń.
- zawór G1/2" do próbek,
- moc nominalna nie więcej niż 1,2 kW,
- ciężar Uwaga: może wynosić ok. 100 kg;

Lampa zamontowana będzie za kolektorem tłocznym zestawu pomp sieciowych i za przepływomierzem wody miejskiej, na przewodzie tłocznym wody wodociągowej DN200. Dopuszcza się montaż 1 szt. lampy UV o wydajności  $Q = 220 \text{ m}^3/\text{h}$  pod warunkiem wykonania wykonanie by-passu serwisowego DN250 dla lampy UV.

Należy zaplanować, opisać, zaprojektować i wykonać wizualizację w systemie SCADA procesu chlorowania ciągłego oraz awaryjnego, jakie sygnały będą dostępne do wizualizacji zarówno wejściowe jak i wyjściowe np. tryb pracy (lokalny/odstawienie/zdalny), stan pracy (praca, awaria), pomiar zawartości chloru w wodzie, wykresy, alarmy, raporty.

#### **Układ dezynfekcji awaryjnej**

W celu dezynfekcji awaryjnej przewiduje się zainstalowanie układu dozowania NaOCl (podchloryn sodu) w istniejącym pomieszczeniu magazynu chemii). Podchloryn będzie dozowany do przewodu DN250 tłoczącego wodę do sieci miejskiej.

Układ dozowania NaOCl składać się będzie z dwóch pompek dozujących (jedna rezerwowa) oraz zbiornika podchlorynu o pojemności maks. 150 litrów (z wanną ociekową zabezpieczającą przed rozlaniem w przypadku rozszczelnienia zbiornika

podchlorynu) umieszczonych w wydzielonym pomieszczeniu dezynfekcji końcowej.

Pomieszczenia dezynfekcji końcowej powinny być wyposażone w nienasiąkliwą podłogę z łatwo zmywalnymi ścianami. Pomieszczenie wyposażać oraz w głęboki zlew z kranem ze złączką do węża, oczomyjkę oraz kratkę ściekową włączoną do kanalizacji – wykonanie ze stali nierdzewnej min. 1.4301.

Grzejnik zamontować min. 1 m od zbiornika z podchlorynem.

Doprowadzenie podchlorynu przewodem dozującym PVC lub przewodem dozującym PVC zbrojonym opłotem poliestrowym o średnicy wewnętrznej, co najmniej 13 mm. Przewód powinien być ułożony w rurze osłonowej (np. PE), w sposób zabezpieczony przed przemarzaniem i umożliwiający jego ewentualną wymianę.

Dozowanie podchlorynu do rurociągu:

- wody uzdatnionej pomiędzy układem filtracji a zbiornikami wody uzdatnionej;
- wody sieciowej przed wylotem do sieci miejskiej.

Magazynowanie i dozowanie podchlorynu sodu musi odbywać się zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 roku w sprawie bhp przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków. Pomieszczenie musi być wyposażone w wentylację mechaniczną zapewniającą, co najmniej 5 wymian na godzinę. Wentylacja będzie uruchamiana także ręcznie przed wejściem do pomieszczenia. Temperatura powietrza w pomieszczeniu minimum 12°C.

Należy zaplanować, opisać, zaprojektować i wykonać wizualizację w systemie SCADA procesu chlorowania ciągłego oraz awaryjnego, jakie sygnały będą dostępne do wizualizacji zarówno wejściowe jak i wyjściowe np. tryb pracy (lokalny/odstawienie/zdalny), stan pracy (praca, awaria), pomiar zawartości chloru w wodzie, wykresy, alarmy, raporty.

### **3.1.12. Pomiar ilości wody**

Należy przewidzieć pomiar ilości przepompowywanej wody za pomocą przepływomierzy elektromagnetycznych:

- do pomiaru ilości ujmowanej wody głębinowej planuje się wykorzystanie istniejących wodomierzy w poszczególnych studniach;
- do pomiaru zbiorczego ilości wody surowej przewiduje się montaż przepływomierza za zestawem pomp II stopnia (pompownia pośrednia);
- pomiaru wody uzdatnionej w poszczególnych filtrach projektuje się montaż przepływomierzy za każdym z 4 zbiorników filtracyjnych;
- do pomiaru ilości wody sieciowej przewiduje się montaż przepływomierza za zestawem pomp III stopnia (w budynku pompowni lub w komorze rozdziału);
- do pomiaru ilości wody płuczonej.

Wszystkie przepływomierze ciągu technologicznego zostaną wpięte do zewnętrznego układu sterowania i monitoringu.

#### **Wymagania dotyczące przepływomierzy:**

- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD z menu w języku polskim i zmianą koloru w przypadku błędu lub awarii
- obsługa za pomocą przycisków optycznych
- temperatura otoczenia -20 °C...+50 °C
- zasilanie: uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24VAC/DC
- wbudowane narzędzie diagnostyczne czujnika oraz przetwornika
- wbudowany serwer www do konfiguracji (poprzez złącze RJ-45 zgodnie normą IEC 60603-7 oraz TIA/EIA-568 lub równoważnych)
- komunikacja: 4...20mA + Hart + wyjście imp./częst. + wyjście binarne
- obudowa przetwornika wykonana z aluminium lub k.o. o stopniu ochrony przynajmniej IP67
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa
- błąd pomiarowy 0,5%± 1 mm/s
- przyłącze procesowe: kołnierz zgodny z EN1092-1 lub równoważną
- wykładzina poliuretanowa lub z PTFE (politetrafluoroetylen)
- elektrody stożkowe wykonane z k.o.
- czujnik z przetwornikiem w wersji kompaktowej (łączonej) o stopniu ochrony nie niższej niż IP67
- w miejscach trudnodostępnych, należy stosować przepływomierze do montażu rozłącznego z oryginalnym kablem producenta.

Przy montażu przepływomierzy zaleca się przestrzeganie zasad odcinków prostych (5 x DN przed, 2 x DN za) lub instalowanie przepływomierzy, które nie wymagają stosowania odcinków prostych.

### **3.1.13. Odprowadzenie popłuczyn**

Zaleca się grawitacyjne odprowadzenie popłuczyn z budynku SUW z możliwością wizualnej kontroli, jakości odprowadzanych



popłuczyn.

Wody popłuczne powstające w czasie płukania filtrów będą odprowadzane do istniejącego zbiornika popłuczyn (o pojemności 60 m<sup>3</sup>), a z niego wody osadowe za pomocą pompy ściekowej (po min. 8 godzinnym czasie odstania) do istniejącego stawu (zgodnie z aktualnym pozwoleniem wodnoprawnym).

Należy przewidzieć montaż pompy żeliwnej o wolnym przelocie, co najmniej 50 mm, o wydajności ok. 30 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia 4 m, silnik pompy chłodzony jest cieczą, stopień ochrony nie niższy niż IP 68. Pompa uruchamiana będzie z dedykowanego układu sterowania.

W zbiorniku popłuczyn należy zamontować urządzenia do ciągłego pomiaru lustra wody: sondę hydrostatyczną oraz dwa pływaki zabezpieczające przed przelaniem zbiorników i suchobiegiem pompy wody nadosadowej

Pływaki z kablem 10 m w izolacji gumowej, w obudowie niekorodującej, możliwość pracy w trybie naprzemiennym i intensywnym, klasa ochrony co najmniej IP 68, kompatybilne z projektowanymi pompami będą pełnić funkcję nadrzędną w przypadku awarii sondy hydrostatycznej.

Do ciągłego pomiaru poziomu zastosować sondę hydrostatyczną z dokładnością pomiaru 0.1 %. Zakres pomiarowy: 0-10 m H<sub>2</sub>O. Sygnał wyjściowy 4-20 mA oraz RS 485 (zgodnie z normą TIA/EIA-485-A lub równoważną). Materiał membrany: ceramika Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Temperatura pracy w zakresie: - 20°C - 80°C, stopień ochrony IP68, odporność na krótkotrwałe przeciążenia ciśnieniowe, wyposażona w zawieszenie.

### 3.1.14. Orurowanie technologiczne

Przewody technologiczne wraz z kształtkami, kołnierzami, śrubunkiem, kurkami do poboru wody, podporami, uchwyty i konstrukcjami wsporczymi w przebudowywanym zakresie instalacji technologicznych budynkach technologicznych SUW

„Trubaków” transportujące wodę pitną będą wykonane ze stali austenitycznej nierdzewnej gatunek min. 1.4304, AISI 304 (stal nierdzewna chromowo-niklowa (18/8)). Grubości ścianek dla rurociągów i kształtek ze stali nierdzewnej winny być na etapie projektowania dobrana i wyliczona pod względem wytrzymałości, występującego w instalacji ciśnienia. W ramach wytycznych zaleca się ścianki nie mniejsze niż 4 mm dla średnic od DN100 do DN300. Śruby i śrubunek ze stali nierdzewnej klasy A4 (stal kwasoodporna), bądź lepszej, zgodnie z PN-EN 10088-1:2007 lub równoważną. Rury powinny spełniać wymagania PN-EN 10216-5:2006 lub równoważną lub PN-EN 10312:2006 lub równoważną.

Na rurociągach w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4304 stosować kołnierze łączeniowe w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4304. Kołnierze osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączyć za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej A4 lub wyższej wg PE-EN 10088-1 lub równoważną.

Uszczelki w połączeniach między kołnierzowych stosować z gumy EPDM (monomer etylenowo – propylenowo - dienowy).

Wszystkie elementy instalacji wodociągowej oraz wszystkie urządzenia i materiały do ich wykonania muszą posiadać atesty zdrowotne wydane przez PZH.

Przed i po każdym urządzeniem uzdatniającym należy zamontować zawory czerpalne do poboru próbek wody.

Wszystkie elementy instalacji powietrza wykonać zgodnie z wymaganiami producentów urządzeń (sprężarka, dmuchawa, sterowanie zaworami pneumatycznymi).

Konstrukcje wsporcze rurociągów – podpory wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301

### 3.1.15. Armatura technologiczna

Armatura stosowana w instalacji technologicznej powinna spełniać następujące wymogi:

**Zasuwy nożowe, międzykołnierzowe, pełnoprzelotowe, z trzpieniem niewznoszącym**  
lub

- Korpus żeliwo sferoidalne lub żeliwo szare, z miękkim uszczelnieniem, malowane farbą epoksydową, zgodnie z normą PN-EN 14901 lub równoważną (grubość min. 150 mikronów);
- Kolumna: stal węglowa epoksydowana lub stal nierdzewna;
- Trzpień, śruby, nóż: stal kwasoodporna 1.4401;
- Płyta górna oraz nóż przystosowane są do montażu wyłączników krańcowych;
- Popychacz dławicy: żeliwo szare lub sferoidalne;
- Dławica: NBR (kauczuk nitylowo-butadienowego)/ PTFE (politetrafluoroetylen);
- Uszczelnienie obwodowe: NBR (kauczuku nitylowego) wzmocniona wkładka stalowa;
- Napęd ręczny

lub

**Zasuwy kołnierzowe klinowe krótkie pełnoprzelotowe, miękkouszczelniające**

- Korpus, pokrywa- wykonanie – żeliwo szare lub sferoidalne wg zabudowy krótkiej F4, z miękkim uszczelnieniem, malowane farbą epoksydową zgodnie z normą GSK lub równoważną naniesioną metodą fluidyzacyjną, zgodnie z normą PN-EN 14901 lub równoważną (grubość min. 250 mikronów) oraz z zaleceniami jakości i odbioru GSK-RAL lub równoważną;
- Uszczelnienie trzpienia: o-ring;
- Klin z żeliwa szarego lub sferoidalnego, nawulkanizowany powłoką elastomerową;

- Łożysko toczne zabezpieczone w smar;
  - Pełny przelot zasuwy (bez przewężeń na wysokości klina)
  - Możliwość montażu wskaźnika położenia

#### **Przepustnice międzykołnierzowe**

- Konstrukcja – centryczna, dwukierunkowa oraz regulacyjna o liniowej charakterystyce przepływu;
- Zabudowa – międzykołnierzowa, krótka – wg normy PN-EN 558 lub równoważną tabela 5 seria 20
- Korpus – z żeliwa sferoidalnego (min. GGG-40) pokrytego powłoką epoksydową, RAL 5017 o min grubości. 250 µm;
- Uszczelnienie obwodowe przepustnicy – z gumy NBR (kautczuk nitrylowo-butadienowy), wulkanizowane bezpośrednio do korpusu i kołnierzy; (min. ciśnienie wulkanizacji 30,0 bar)
- Dysk: - stal nierdzewna, DUPLEX (rozumie się, jako dwufazowa stal nierdzewna, która łączy cechy stali austenitycznych i ferrytycznych, zapewniając wysoką odporność na korozję i wytrzymałość mechaniczną)
- Połączenie dysku z wałkiem wzmocnione za pomocą sworzni stożkowych;
- Walek dysku: dwudzielny, łożyskowany w korpusie;
- Łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe; tuleja ze stali nierdzewnej powleczone PTFE (politetrafluoroetylen),
- Uszczelnienie wałka napędzającego – tuleja z brązu z dwoma o-ringi z gumy EPDM (skrót od etylenowo-propylenowo-dienowego monomeru); powyżej średnicy dn 400 oringi z gumy EPDM (skrót od etylenowo-propylenowo-dienowego monomeru) w tulei zamocowanej śrubami z łbem wpuszczonym ze stali ocynkowanej
- Uszczelnienie wałka biernego zaślepka ze stali ocynkowanej z miedzianymi pierścieniami uszczelniającymi, powyżej dna 400 oringi z gumy EPDM (skrót od etylenowo-propylenowo-dienowego monomeru), łożysko oporowe i pierścień z brązu, pokrywa, śruby ze stali ocynkowanej
- Testy: - próba szczelności wodą wg PN-EN 1074 1 i 2 / PN-EN 12266 lub równoważnych, próba sprawności otwarcie/zamknięcie
- Napęd - Dźwignia lub Pneumatyczny
- Łączniki krańcowe

#### **Napęd pneumatyczny dwustopniowy**

- Korpus wykonany z aluminium stopowego ASTM 6005. Cylinder szlifowany zapewniający wyższą wydajność momentu obrotowego i maksymalizujący żywotność. Pokrywy powlekane spiekany proszkiem poliestrowym.
- Dwa tłoki (aluminiowe) i walek (stal stopowe) dla kompaktowej konstrukcji i symetrycznego montażu tłoków.
- W pełni obrobione tłoki i zębalki, aby zmaksymalizować wydajność i wydłużyć cykl życia napędu
- Łożyska tłoków i wałka wykonane z POM (polioksymetylen), aby zapewnić niskie tarcie i wysoką żywotność
- Zewnętrzny ogranicznik (stal) ruchu tłoka do regulacji otwarcia/zamknięcia zaworu jest standardowym wykonaniem, regulacja +/- 5 °
- Śruby, podkładki, nakrętki ze stali nierdzewnej
- Zabezpieczenie wałka przed wydmuchnięciem
- Każdy napęd powinien posiada numer seryjny w celu identyfikacji

#### **Łączniki rurowo-kołnierzowe**

Do połączeń montowanego nowego orurowania z istniejącymi odcinkami rurociągów wykonanych ze stali, żeliwa lub PE (polietylen), należy stosować łączniki rurowo-kołnierzowe, z funkcją zabezpieczenia przed przesunięciem, przeznaczone do połączeń z rurami stalowymi, łączniki powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 1092-2 lub równoważną, z materiałów odpornych na korozję.

Stosować łączniki ze stali węglowej, pokryte powłoką antykorozyjną o grubości, co najmniej 250 µm., Kielich łącznika z systemem śrub zaciskowych z elastycznym uszczelnieniem umieszczonym między korpusem złącza a odwodem rury, z możliwością kąta odchylenia osi rury do 3°.

Przystosowane do montażu wewnątrz budynku lub bezpośrednio w gruncie.

#### **Wstawki demontażowo - montażowe**

Wstawka montażowa:

- kompensacyjna wstawka montażowa służąca do montażu i demontażu armatury kołnierzowej, umożliwiając regulację długości zabudowy;
- Korpus, obręcz, kołnierze: AISI 304 (stal nierdzewna chromowo-niklowa (18/8),
- Uszczelka: EPDM (etylenowo-propylenowo-dienowy monomer)/NBR(kautczuk nitrylowo-butadienowego);
- Śruby, szpilki A2,
- ciśnienie nominalnej nie mniejsze niż ciśnienie pracy instalacji;

Cechy konstrukcyjne:

- pełnoprzelotowa,
- ułatwiająca montaż i demontaż armatury dzięki regulacji długości zabudowy,
- wykonana ze stali nierdzewnej w całości trawionej i pasywowanej.

Próba szczelności:

- Próby zgodne z PN-EN 12266-1: 2007 lub równoważną
- Ciśnienie próbne korpusu 1,5 x PS (Pressure Surcharge / Ciśnienie Robocze)
- Ciśnienie próbne uszczelnienia 1,1 x PS (Pressure Surcharge / Ciśnienie Robocze)
- Klasa A oznacza brak widocznych wycieków w trakcie próby

#### **Zawory zwrotne kołnierzowe pełnoprzelotowe**

- Korpus i pokrywa – żeliwo sferoidalne (minimum GGG 40 – wytrzymałość na rozciąganie minimum 400 MPa)
- Dysk z elastycznym zamknięciem - stalowy (nawulkanizowany gumą EPDM (skrót od etylenowo-propylenowo-dienowego monomeru))
- Pełny przelot zaworu

#### **Zawory odpowietrzające**

- Korpus – stal nierdzewna AISI 316 (austenityczna stal chromowo-niklowa o podwyższonej odporności na korozję, zawdzięczanej dodatkowi molibdenu).
- Uszczelka z gumy EPDM (skrót od etylenowo-propylenowo-dienowego monomeru)
- Ciśnienie robocze w zakresie od 0,1 do 6 BAR

#### **Manometr przemysłowy**

- Materiał obudowy, króćca i mechanizmu – stal kwasoodporna
- Średnica obudowy 100 mm
- Zakres pomiarowy 0-4 lub 0-6 bar
- Klasa dokładności 1%

#### **Przetwornik ciśnienia**

- Przeznaczony do pomiaru ciśnienia, podciśnienia i ciśnienia absolutnego
- Ze złączem elektrycznym typu PD (Power Delivery)
- Zakres pomiarowy 0-4 lub 0-10 bar
- Błąd podstawowy 0,3%

Wszystkie elementy armatury wodociągowej oraz wszystkie urządzenia i materiały do ich wykonania muszą posiadać atesty zdrowotne wydane przez PZH.

#### **3.1.16. Przejęcia szczelne rurociągów przez ściany budynków, zbiorników,**

Jako Przejęcia szczelne rurociągów przez ściany zbiorników należy stosować rozwiązania systemowe np. łańcuchy uszczelniające. Łańcuch uszczelniający jest uniwersalnym i nowoczesnym sposobem uszczelniania przestrzeni między rurą przewodową, a tuleją osłonową lub otworem w przegrodzie budowlanej. Składa się z pojedynczych elementów elastomerowych wzajemnie zazębiających się.

Po dokręceniu śrub elastomer zostaje ściśnięty przez płytki dociskowe, pęcznieje i szczelnie wypełnia uszczelnianą przestrzeń.

Należy zastosować łańcuchy uszczelniające, w których śrubunek wykonany jest ze stali austenitycznej nierdzewnej gatunek minimum 1.4304

Łańcuchy uszczelniające mają zapewnić:

- wejście rur do zbiorników betonowych, budowli hydrotechnicznych itp.,
- ochronę katodową lub protektorową rurociągów,
- tłumienie drgań rurociągów i hałasu,
- utrzymaniu aseptyczności pomieszczeń,
- zabezpieczeniu przed przedostawaniem się cieczy, gazów i dymu

Uszczelnienia nie mogą przenosić obciążeń poprzecznych wynikających z ciężaru rury razem z mediami w związku, z czym wymagane będzie stosowanie podpór ze stali nierdzewnej min. 1.4301 pod rurociągi wewnątrz budynków technologicznych i zbiorników.

### **3.1.17. Komory technologiczne:**

W ramach Inwestycji należy wyremontować komory technologiczne (**K1, K2, K3, K4, K5 – szambo, K6**), znajdujące się na terenie SUW, a także należy wymienić znajdujące się w komorach orurowanie na rury ze stali nierdzewnej 1.4304, armaturę odcinającą na zasuwę w wykonaniu ze stali nierdzewnej. Szczegółowe opisanie zakresu prac budowlanych dla w/w komór zostanie przedstawione w części budowlanej poniżej.

#### **Armatura wewnątrz komór połączeniowych:**

Wewnątrz komór połączeniowych należy stosować armaturę nierdzewną, np.

#### **Zasuwę międzykołnierzowe nożowe pełnoprzelotowe, dwustronnie szczelne**

- Wykonanie – korpus stal nierdzewna (min. 1.4301) z miękkim uszczelnieniem,
- Nóż profilowany- stal nierdzewna (min. 1.4301)
- Trzpień- stal nierdzewna (min. 1.4021)
- elementy łączące ze stali nierdzewnej A2
- Uszczelnienie profilowane EPDM (etylenowo-propylenowo-dienowy monomer)/NBR(kauczuk nitrylowo-butadienowego);
- Owiert kołnierza wg PN-EN 1092-2 PN10 lub równoważnej;
- Pełny przelot zasuw (bez przewężeń, bez stref martwych i bez zagłębień w świetle przelotu)

#### **Podpory pod rurociąg:**

- Materiał podstawy stal nierdzewna
- Materiał siodła, śruby odciążające i nakrętki kontruujące: stal nierdzewna;
- Możliwość regulacji wysokości siodła;
- Montaż podstawy – na płaskiej powierzchni;

Wszystkie elementy armatury wodociągowej oraz wszystkie urządzenia i materiały do ich wykonania mające kontakt z wodą muszą posiadać atesty zdrowotne wydane przez PZH.

#### **Wymagania dotyczące wyposażenia komory są następujące:**

##### **Włazy rewizyjne średnicy 1000 mm lub o wymiarach 1000 x 1000 mm**

W zbiornikach studni należy zamontować nowe włazy rewizyjne ze stali ryflowanej w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4301 o grubości, co najmniej 3,5 mm - cechujących się odpornością na warunki atmosferyczne.

Włazy należy wyposażać w zamek z kluczem wykonanym ze stali nierdzewnej.

Zawiasy ze stali nierdzewnej.

Wymiar wejścia o ok. 20 mm mniejszy od wymiaru pokrywy

Wymiar zewnętrzny ramy o ok. 60 mm większy od wymiaru pokrywy.

##### **Stopnie złazowe**

Wymiana stopni złazowych na nowe podwójne wykonanie pełny pręt stalowy nierdzewny pokryty polipropylenem, antypoślizgowy z punktami odbłaskowymi posiadającym atest PZH, przykręcanych na śruby lub wbijane. Maksymalna odległość między szczeblami wynosi 30 cm.

##### **Poręcze zejściowe**

Przewidzieć montaż poręczy zejściowych służących zabezpieczeniu obsługi podczas wejścia i wyjścia z otworu włazowego zbiornika. Montować do pokrywy przykrywającej zbiornik w bliskiej odległości od otworu włazowego. Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna (1.4301).

Każda poręcz zejściowa powinna być montowana do pokrywy rozporowymi sposób zapobiegający odkształceniu. Komplet stanowią dwie poręcze zejściowe.

##### **Kominki wentylacyjne:**

W komorach studni i w pozostałych studzienkach na terenie strefy ochrony bezpośredniej należy przewidzieć wentylację zapobiegającą wykraplaniu się wody na orurowaniu i armaturze wewnątrz komory zbiornika. Na każdej komorze należy zamontować minimum 2 kominki wentylacyjne – w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4301. Montażu należy dokonać w sposób zapewniający maksymalną cyrkulację powietrza w komorze

##### **Orurowanie wewnątrz komór technologicznych:**

Przewody wodociągowe wraz z kształtkami, kołnierzami, śrubunkiem, kurkami do poboru wody, podporami, uchwytami i konstrukcjami wsporczymi w przebudowywanym zakresie instalacji wewnątrz komór połączeniowych SUW „Trubaków” transportujące wodę pitną będą wykonane ze stali austenitycznej nierdzewnej gatunek min. 1.4304. Grubości ścianek dla rurociągów i kształtek ze stali nierdzewnej winny być na etapie projektowania dobrana i wyliczona pod względem wytrzymałości, występującego w instalacji ciśnienia. W ramach wytycznych zaleca się ścianki nie mniejsze niż 4 mm dla średnic od DN100 do DN300. Śruby i śrubunek ze stali nierdzewnej 1.4404, zgodnie z PN-EN 10088-1:2007 lub równoważnej. Rury powinny

spełniać wymagania PN-EN 10216-5:2006 lub równoważnej lub PN-EN 10312:2006 lub równoważnej.

Na rurociągach w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301, stosować kołnierze łączeniowe w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4304. Kołnierze osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączyć za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4404 – A4 (stal kwasoodporna), wg PE-EN 10088-1 lub równoważną.

Konstrukcje wsporcze rurociągów – podpory wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301.

Uszczelki w połączeniach między kołnierzowych stosować z gumy EPDM (etylenowo-propylenowo-dienowy monomer) (konieczność posiadania atestów PZH).

#### **Łączniki rurowo-kołnierzowe:**

Do połączeń montowanego nowego orurowania z istniejącymi odcinkami rurociągów wykonanych ze stali, należy stosować łączniki rurowo-kołnierzowe, z funkcją zabezpieczenia przed przesunięciem, przeznaczone do połączeń z rurami stalowymi, łączniki powinny być wykonane zgodnie z normą EN 14525 lub równoważną, z materiałów odpornych na korozję.

Stosować łączniki żeliwne, z elastycznym uszczelnieniem, z możliwością kąta odchylenia osi rury do 8°. Przystosowane do montażu w komorach połączeniowych lub bezpośrednio w gruncie.

#### **Wstawki demontażowo – montażowe:**

Do połączeń w komorach nowego orurowania w wykonaniu ze stali nierdzewnej z nową armaturą, należy stosować łączniki wstawki demontażowo – montażowe ułatwiające w trakcie eksploatacji montaż i demontaż armatury dzięki regulacji długości zabudowy.

Wstawka montażowa:

- kompensacyjna wstawka montażowa służąca do montażu i demontażu armatury kołnierzowej, umożliwiając regulację długości zabudowy;
- Korpus, obręcz, kołnierze: AISI 304 (stal nierdzewna chromowo-niklowa (18/8),
- Uszczelka: EPDM (etylenowo-propylenowo-dienowy monomer)/NBR (kauczuk nitrylowo-butadienowego);
- Śruby, szpilki A2,
- ciśnienie nominalnej nie mniejsze niż ciśnienie pracy instalacji;

Cechy konstrukcyjne:

- pełnoprzelotowa,
- ułatwiająca montaż i demontaż armatury dzięki regulacji długości zabudowy,
- wykonana ze stali nierdzewnej w całości trawionej i pasywowanej.

Próba szczelności:

- Próby zgodne z PN-EN 12266-1: 2007 lub równoważną
- Ciśnienie próbne korpusu 1,5 x PS (Pressure Surcharge / Ciśnienie Robocze)
- Ciśnienie próbne uszczelnienia 1,1 x PS (Pressure Surcharge / Ciśnienie Robocze)
- Klasa A oznacza brak widocznych wycieków w trakcie próby

#### **Przejścia szczelne rurociągów przez ściany komór technologicznych**

Jako Przejścia szczelne rurociągów przez ściany komór technologicznych należy stosować rozwiązania systemowe np. Łańcuchy uszczelniające. Łańcuch uszczelniający jest uniwersalnym i nowoczesnym sposobem uszczelniania przestrzeni między rurą przewodową a tuleją osłonową lub otworem w przegrodzie budowlanej. Składa się z pojedynczych elementów elastomerowych wzajemnie zazębiających się.

Po dokręceniu śrub elastomer zostaje ściśnięty przez płytki dociskowe, pęcznieje i szczelnie wypełnia uszczelnianą przestrzeń.

Należy zastosować łańcuchy uszczelniające, w których śrubunek wykonany jest ze stali austenitycznej nierdzewnej gatunek min. 1.4304

Łańcuchy uszczelniające mają zapewnić:

- wejście rur do zbiorników betonowych, budowli hydrotechnicznych itp.,
- ochronę katodową lub protektorową rurociągów,
- tłumienie drgań rurociągów i hałasu,
- utrzymaniu aseptyczności pomieszczeń,
- zabezpieczeniu przed przedostawaniem się cieczy, gazów i dymu

Uszczelnienia nie mogą przenosić obciążeń poprzecznych wynikających z ciężaru rury razem z mediami, w związku z czym wymagane będzie stosowanie podpór ze stali nierdzewnej min. 1.4301 pod rurociągi wewnątrz budynków technologicznych i zbiorników.

Z uwagi na zły stan techniczny istniejących komór technologicznych K1, K2, K3 znajdujących się na terenie SUW (przede wszystkim z uwagi na liczne nieszczelności i znaczną wilgotność, które w konsekwencji spowodowały destrukcję betonów w komorach żelbetonowych oraz cegły w komorach o konstrukcji murowej); planuje się rozbiórkę istniejących komór

i wykonanie nowych w formie komór żelbetowych – powyższe szczegółowo opisano w części architektoniczno – budowlanej

### **Komory zasuw, połączeniowe i przelotowe K1, K2, K3 na terenie SUW**

W ramach realizacji Inwestycji w zakresie branży technologicznej należy wymienić znajdujące się w komorach orurowanie na rury ze stali nierdzewnej 1.4304, armaturę odcinającą na zasuw w wykonaniu ze stali nierdzewnej.

### **Armatura wewnątrz komór zasuw, połączeniowych i przelotowych:**

Wewnątrz komór zasuw, połączeniowych należy stosować armaturę nierdzewną, np.

### **Zasuw międzykołnierzowe nożowe pełnoprzelotowe, dwustronnie szczelne**

- Wykonanie – korpus stal nierdzewna (min. 1.4301) z miękkim uszczelnieniem,
- Nóż profilowany- stal nierdzewna (min. 1.4301)
- Trzpień- stal nierdzewna (min. 1.4021)
- elementy łączące ze stali nierdzewnej A2
- Uszczelnienie profilowane EPDM/NBR (etylenowo-propylenowo-dienowy monomer)/NBR (kauczuk nitrylowo-butadienowego);
- Owiert kołnierza wg PN-EN 1092-2 PN10 lub równoważnej
- Pełny przelot zasuw (bez przewężeń, bez stref martwych i bez zagłębień w świetle przelotu)

### **Podpory pod rurociąg:**

- Materiał podstawy stal nierdzewna
- Materiał siodła, śruby odciążające i nakrętki kontruujące: stal nierdzewna;
- Możliwość regulacji wysokości siodła;
- Montaż podstawy – na płaskiej powierzchni;

Wszystkie elementy armatury wodociągowej oraz wszystkie urządzenia i materiały do ich wykonania mające kontakt z wodą muszą posiadać atesty zdrowotne wydane przez PZH.

### **Wymagania dotyczące wyposażenia komory są następujące:**

#### **Włazy rewizyjne średnicy 1000 mm lub o wymiarach 1000 x 1000 mm**

W zbiornikach studni należy zamontować nowe włazy rewizyjne ze stali ryflowanej w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4301 o grubości, co najmniej 3,5 mm- cechujących się odpornością na warunki atmosferyczne.

Włazy należy wyposażać w zamek z kluczem wykonanym ze stali nierdzewnej. Zawiasy ze stali nierdzewnej.

Wymiar wejścia o ok. 20 mm mniejszy od wymiaru pokrywy

Wymiar zewnętrzny ramy o ok. 60 mm większy od wymiaru pokrywy.

### **Stopnie złazowe**

Wymiana stopni złazowych na nowe podwójne wykonanie pełny pręt stalowy nierdzewny pokryty polipropylenem, antypoślizgowy z punktami odbłaskowymi posiadającym atest PZH, przykręcanych na śruby lub wbijane. Maksymalna odległość między szczeblami wynosi 30 cm.

### **Poręcze zejściowe**

Przewidzieć montaż poręczy zejściowych służących zabezpieczeniu obsługi podczas wejścia i wyjścia z otworu włazowego zbiornika. Montować do pokrywy przykrywającej zbiornik w bliskiej odległości od otworu włazowego. Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna (1.4301).

Każda poręcz zejściowa powinna być montowana do pokrywy kołkami rozporowymi w sposób zapobiegający odkształceniu. Komplet stanowią dwie poręcze zejściowe.

### **Kominki wentylacyjne:**

W komorach należy przewidzieć wentylację zapobiegającą wykraplaniu się wody na orurowaniu i armaturze wewnątrz komory zbiornika. Na każdej komorze należy zamontować minimum 2 kominki wentylacyjne – w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4301. Montażu należy dokonać w sposób zapewniający maksymalną cyrkulację powietrza w komorze

### **Orurowanie wewnątrz komór połączeniowych:**

Przewody wodociągowe wraz z kształtkami, kołnierzami, śrubunkiem, kurkami do poboru wody, podporami, uchwyty i konstrukcjami wsporczymi w przebudowywanym zakresie instalacji wewnątrz komór połączeniowych SUW „Trubaków” transportujące wodę pitną będą wykonane ze stali austenitycznej nierdzewnej gatunek min. 1.4304. Grubości ścianek dla rurociągów i kształtek ze stali nierdzewnej winny być na etapie projektowania dobrana i wyliczona pod względem wytrzymałości, występującego w instalacji ciśnienia. W ramach wytycznych zaleca się ścianki nie mniejsze niż 4 mm dla średnic od DN100 do DN300. Śruby i śrubunek ze stali nierdzewnej 1.4404, zgodnie z PN-EN 10088-1:2007 lub równoważnej. Rury powinny spełniać wymagania PN-EN 10216-5:2006 lub równoważnej lub PN-EN 10312:2006 lub równoważnej.

Na rurociągach w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4304, stosować kołnierze łączeniowe w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4304. Kołnierze osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączyć za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4404 – A4 (stal kwasoodporna), wg PN-EN 10088-1 lub równoważnej.



Konstrukcje wsporcze rurociągów – podpory wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301.

Uszczelki w połączeniach między kołnierzowych stosować z gumy EPDM (konieczność posiadania atestów PZH).

#### **Łączniki rurowo-kołnierzowe:**

Do połączeń montowanego nowego orurowania z istniejącymi odcinkami rurociągów wykonanych ze stali, należy stosować łączniki rurowo-kołnierzowe, z funkcją zabezpieczenia przed przesunięciem, przeznaczone do połączeń z rurami stalowymi, łączniki powinny być wykonane zgodnie z normą EN 14525 lub równoważnej, z materiałów odpornych na korozję.

Stosować łączniki żeliwne, z elastycznym uszczelnieniem, z możliwością kąta odchylenia osi rury do 8°. Przystosowane do montażu w komorach połączeniowych lub bezpośrednio w gruncie.

#### **Wstawki demontażowo – montażowe:**

Do połączeń w komorach nowego orurowania w wykonaniu ze stali nierdzewnej z nową armaturą, należy stosować wstawki demontażowo – montażowe ułatwiające w trakcie eksploatacji montaż i demontaż armatury dzięki regulacji długości zabudowy.

Wstawka montażowa:

- kompensacyjna wstawka montażowa służąca do montażu i demontażu armatury kołnierzowej, umożliwiając regulację długości zabudowy;
- Korpus, obręcz, kołnierze: AISI 304 (stal nierdzewna chromowo-niklowa (18/8) ,
- Uszczelka: EPDM (etylenowo-propylenowo-dienowy monomer)/NBR (kauczuk nitrylowo-butadienowego);
- Śruby, szpilki A2,
- ciśnienie nominalnej nie mniejsze niż ciśnienie pracy instalacji;

Cechy konstrukcyjne:

- pełnoprzelotowa,
- ułatwiająca montaż i demontaż armatury dzięki regulacji długości zabudowy,
- wykonana ze stali nierdzewnej w całości trawionej i pasywowanej.

Próba szczelności:

- Próby zgodne z PN-EN 12266-1: 2007 lub równoważną
- Ciśnienie próbne korpusu 1,5 x PS (Pressure Surcharge / Ciśnienie Robocze)
- Ciśnienie próbne uszczelnienia 1,1 x PS (Pressure Surcharge / Ciśnienie Robocze)
- Klasa A oznacza brak widocznych wycieków w trakcie próby

#### **Przejścia szczelne rurociągów przez ściany komór technologicznych**

Jako przejścia szczelne rurociągów przez ściany komór technologicznych należy stosować rozwiązania systemowe np. Łańcuchy uszczelniające. Łańcuch uszczelniający jest uniwersalnym i nowoczesnym sposobem uszczelniania przestrzeni między rurą przewodową a tuleją osłonową lub otworem w przegrodzie budowlanej. Składa się z pojedynczych elementów elastomerowych wzajemnie zazębiających się.

Po dokręceniu śrub elastomer zostaje ściśnięty przez płytki dociskowe, pęcznieje i szczelnie wypełnia uszczelnianą przestrzeń.

Należy zastosować łańcuchy uszczelniające, w których śrubunek wykonany jest ze stali austenitycznej nierdzewnej gatunek min. 1.4304

Łańcuchy uszczelniające mają zapewnić:

- wejście rur do zbiorników betonowych, budowli hydrotechnicznych itp.,
- ochronę katodową lub protektorową rurociągów,
- tłumienie drgań rurociągów i hałasu,
- utrzymaniu aseptyczności pomieszczeń,
- zabezpieczeniu przed przedostawaniem się cieczy, gazów i dymu

Uszczelnienia nie mogą przenosić obciążeń poprzecznych wynikających z ciężaru rury razem z mediami w związku, z czym wymagane będzie stosowanie podpór ze stali nierdzewnej min. 1.4301 pod rurociągi wewnątrz budynków technologicznych i zbiorników.

### **3.2. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE BRANŻY ARCHITEKTONICZNO BUDOWLANEJ**

#### **3.2.1. BUDYNEK STACJI UZDATNIANIA WODY- TECHNOLOGICZNY (OBIEKT NR 1):**

W obecnym budynku technologicznym należy zaprojektować i wykonać nowe pompownie, pozostawić pomieszczenia obsługi wraz z zapleczem socjalnym oraz magazyn dezynfektanta (z osobnym wejściem). Należy przewidzieć wykonanie generalnego remontu istniejącego Budynku SUW – Technologicznego wraz z częścią administracyjno-socjalną z przeznaczeniem na nowe pompownie, remont wszystkich pomieszczeń oraz wykonanie termomodernizacji budynku.

W ramach robót remontowych i termomodernizacji istniejącego SUW – Budynku Technologicznego należy przewidzieć m.in. wykonanie następujących n/w prac:

- Roboty ziemne wokół budynku

- Izolacja ścian fundamentowych - zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym PFU
- Termomodernizacja - Ocieplenie ścian zewnętrznych w systemie zapewniającym bezpieczeństwo konstrukcji, bezpieczeństwo pożarowe, bezpieczeństwo użytkowania, ochronę akustyczną, ochronę termiczną, oszczędność energii oraz warunki zdrowotne do współczynnika przenikania ciepła  $U_c(\max)$  - 0,20 ( W/m<sup>2</sup>xK), będąc certyfikowane przez jednego producenta, jako komplet;
- Termomodernizacja - Ocieplenie dachu do współczynnika przenikania ciepła  $U_c(\max)$  - 0,15 ( W/m<sup>2</sup>xK);
- Wymiana drzwi i wrót zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_c(\max)$  - 1,3 ( W/m<sup>2</sup>xK)
- Wymiana okien na nowe PVC trzyszybowe z mikrowentylacją o współczynniku przenikania ciepła  $U_c(\max)$  - 0,9 (W/m<sup>2</sup>xK);
- Wymiana na nową fasady wejścia głównego do budynku - nowa konstrukcja aluminiowo-szklana o współczynniku przenikania ciepła  $U_c(\max)$  0,9 (W/m<sup>2</sup>xK);
- Wykonanie generalnego remontu pomieszczeń w Budynku SUW.

W ramach robót budowlanych należy wykonać kompleksowy remont budynku po stronie wewnętrznej jak i zewnętrznej wraz z termomodernizacją i wymianą stolarki okiennej i drzwiowej w tym m.in.:

- Roboty ziemne wokół budynku
- Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej ścian fundamentowych zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym PFU.
- Wykonanie termomodernizacji ścian – styrodurem (tj. polistyren ekstrudowany) o gr. min. 15 cm do głębokości – 1 m p.p.t wraz z wykonaniem tynku systemowego klej, siatka, tynk mozaikowy od poziomu 0, 00 do 0,60 – tynk mozaikowy
- Wykonanie termomodernizacji ścian – styropianem grafitowym o grubości minimum 20 wraz z wykonaniem tynku systemowego klej, siatka, tynk silikonowy od poziomu 0,60 w górę
- Wymiana stolarki drzwiowej drzwi i wrót zewnętrznych wykonanie konstrukcja aluminiowo z wypełnieniem szklanym o współczynniku przenikania ciepła  $U_c(\max)$  0,9 (W/m<sup>2</sup>xK);
- Wymiana na nową przegrodę wraz z drzwiami o konstrukcji aluminiowej z wypełnieniem szkłem bezpiecznym – ścianka działowa pomiędzy klatką schodową a korytarzem naprzeciwko obecnego pomieszczenia dyspozytorni/sterowni.
- Wymiana stolarki - okna PVC z mikrowentylacją
- Demontaż istniejącej połaci dachowej wraz z opierzeniem, rynnami, rurami spustowymi wraz z utylizacją
- Wykonanie termomodernizacji dachu styropapa (płyta styropianowa pokryta z jednej lub dwóch stron papą, łącząca izolację termiczną styropianu z izolacją przeciwwodną i mechaniczną papy) spadkowa o grubości min 20 cm w najcieńszym miejscu a następnie ułożenie dwóch warstw papy: podkładowej gr. min 4 mm a następnie nawierzchniowej gr. min. 5,2 mm – dotyczy części niższej. W części wysokiej budynku SUW nad filtrami (część wysoka zaczyna się na elewacji wschodniej) – wymienić płyty OW8 na nowe pokrycie dachowe z płyt warstwowych dachowych rdzeń PIR (poliizocyjanuranowy) o grubości min. 120 mm, okładzina zewn. stalowa 0,50mm/okładzina wewnętrzna stalowa 0,50 mm z ochroną przed korozją za pomocą systemów malarskich powłoka malarska dla klasy C5. Płyty mają grubość 120 mm w części płaskiej, wraz z obróbkami systemowymi system od jednego producenta.
- Wykonać renowację konstrukcji stalowej dachu poprzez piaskowanie a następnie nałożenie odpowiednich warstw malarskich 1 x farba podkładowa + 2 x farba nawierzchniowa typu mostowego.
- Wymiana na nowe opierzenia, rynien, rur spustowych, kominków wentylacyjnych, oraz podbitki ze stali typu alu-cynk i/lub tytan-cynk
- Wykonanie nowej podbitki o szerokości min. 60 cm z przedłużeniem konstrukcji dachu dla uzyskania w/w szerokości – podbitka w wykonaniu ze stali z blachy typu alu-cynk i/lub tytan cynk jak kolor rynien i opierzenia.
- Wyczyszczenie kominów i wykonanie zewnętrznych obudów kominów z blachy typu alu-cynk i/lub tytan cynk jak kolor rynien, obróbek blacharskich i parapetów. Zaplanować i wykonać trwałe, skuteczne i bezpieczne dojścia do kominów w celu wykonania cyklicznych czynności kominarskich.
- Wykonanie likwidacji i rozbiórki istniejącej instalacji technologicznej SUW – zbiorniki filtrów, orurowanie, armatura, pompy; konstrukcje stalowe, pozostałe urządzenia agregatu, jako wyposażenia technologicznego związanego z funkcją technologiczną obiektu wraz z utylizacją odpadu. W przypadku, gdy któreś ze zdemontowanych urządzeń i technologii Zamawiający będzie chciał pozostawić to Wykonawca po demontażu złoży w/w urządzenia i instalacje w miejscu wskazanym przez Zamawiającego na terenie Chelma.
- Naprawę i uzupełnienie tynków
- Zamurowanie zbędnych otworów w ścianie po istniejącej technologii oraz wykonanie nowych otworów.
- Wykonanie renowacji belki podsuwnicowej oraz wszystkich konstrukcji stalowych, które pozostaną poprzez piaskowanie istniejącej belki i konstrukcji a następnie nałożenie odpowiednich warstw malarskich 1 x farba podkładowa + 2 x farba nawierzchniowa np. typu. mostowego.
- Wykonanie posadzki z płytek gresowych
- Wykonanie okładzin z płytek ceramicznych do wysokości 2,5 m we wszystkich pomieszczeniach za wyjątkiem

sterowni. W pomieszczeniach łazienki, prysznic, pomieszczeniu technicznym i pomieszczeniu dezynfekanta – płytki ceramiczne ułożyć na całej wysokości ściany.

- Wykonanie malowania ścian i sufitów wewnętrznych farbami o podwyższonej odporności na wilgoć
  - Wykonanie posadzki, okładzin schodów z płytek gresowych
  - Wykonanie parapetów wewnętrzne z płytek ceramicznych w kolorystyce z płytek gresowych.
  - Wykonanie parapetów zewnętrzne ze stali alu-cynk lub tytan-cynk tak jak orygnowanie i opierzenie budynku.
  - Zaprojektowanie i wykonanie nowej konstrukcji pomostów, schodów, schodni, przejść bezpiecznych, drabin – barierki wraz z pobocznikami i bortnikami. Wykonanie ze stali nierdzewnej min. 1.4301 - konstrukcja, kratki WEMA (rozumieć jako zwyczajowe określenie typu produktu (kraty pomostowej), a nie konkretnego, jednego producenta), schody, barierki, drabiny. Należy zaprojektować i dostosować do nowej funkcji budynku. W pomieszczeniu pompowni szerokość pomostu technologicznego od przejścia z części administracyjno – socjalnej do wyjścia do nowo projektowanego budynku łącznika winna wynieść min. 2 m. Należy również zaprojektować i wykonać po jednej i drugiej stronie tego pomostu obustronne (zarówno na stronę wschodnią jak i zachodnią) zejścia schodami do dolnej części pompowni – wykonanie ze stali nierdzewnej 1.4301. W dolnej części pompowni zaprojektować i wykonać schodnie nad rurociągami min 2 komplety w wykonaniu ze stali nierdzewnej.
  - Wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej – centrala + kanały wentylacyjne w wykonaniu ze stali nierdzewnej
  - Wymiana instalacji oświetleniowej
  - Wymiana instalacji wewnętrznej wod – kan + białej armatury
  - Wykonanie instalacji do odprowadzenia odcieków z pomieszczenia pompowni zamontować w rzapiu pompę odwodnieniową o wydajności  $Q = 12 \text{ m}^3/\text{h}$  i wys. podnoszenia min. 8 m, w wykonaniu ze stali nierdzewnej, jednofazową o mocy do 1,4 kW, z wbudowanym wyłącznikiem pływakowym. Króciec wylotowy 1"1/2. Obudowa pompy i silnika, wirnik i wał: AISI 304 (stal nierdzewna chromowo-niklowa (18/8) wraz z rurociągiem odprowadzającym min. DN 80 ze stali nierdzewnej 1.4301 do planowanego odcinka połączeniowego kanalizacji deszczowej do odprowadzenia popłuczyn
  - Wymiana instalacji elektrycznej wewnętrznej wraz z instalacją oświetleniową
  - Wykonanie ogrzewania pompą ciepła o wstępnie zaplanowanych parametrach 10 kW
  - Wykonanie instalacji c.o. - zastosować ogrzewanie konwencjonalne z grzejniki niskotemperaturowymi.
  - Wykonanie drabiny stalowej z obręczami do wejścia na stropodach – wykonanie stal nierdzewna 1.4301
  - Wycinka drzewa pozycja 48, 49, 50, 51, 52, 53, z inwentaryzacji wraz z usunięciem karpiny
  - Wyposażenie łazienki biała armatura: muszla klozetowa, zlew z baterią i szafką, uchwyt na ręczniki papierowe, elektryczna suszarka do rąk z samoczynnym wyłączaniem, śmietniczka metalowa o pojemności od 35L do 40L, lustro o wymiarach szerokość od 0,8m do 1 m, wysokość od 0,9 m do 1 m przyklejone do ściany, zlicowane z glazurą
  - wyposażenie łazienki i pozostałych pomieszczeń sanitarnych powinno tworzyć wizualny komplet
  - Wyposażenie – pomieszczenia prysznic: zestaw prysznicowy m.in. z: deszczownicą; baterią, wężyk wraz ze słuchawką prysznicową, kabina prysznicowa – drzwi ze szkła bezpiecznego
  - Wyposażenie – pomieszczenia socjalno-gospodarczego – meble w zabudowie kuchennej, zlewozmywak z baterią wykonanie stal nierdzewna, kuchnia indukcyjna, lodówka; stół, 4 krzesła
  - Wyposażenie sterowni: biurko, fotel roboczy, szafa wysoka o wymiarach: szerokość 0,8 m wysokość 2,0 m
  - Wyposażenie pomieszczenia gospodarczego zlew techniczny (stal nierdzewna) głęboki niski z baterią zlew głęboki (stal nierdzewna) wysoki, szafa wysoka, szafa i/lub organizer na narzędzia do sprzątania
  - Wyposażenie pomieszczenia dezynfekanta – zlew w wykonaniu ze stali nierdzewnej, bateria ze stali nierdzewnej
  - Wyposażenie – szatni – kompletne meble do szatni czystej i brudnej – z ławką do siedzenia w dolnej części zestawu mebli, stół oraz dwa krzesła.
  - Inne roboty niewymienione wyżej, a niezbędne do wykonania w związku z obowiązującymi przepisami -
- według szczegółowych rozwiązań projektowych Wytyczne do robót remontowych:

- izolacja ścian fundamentowych – typu ciężkiego zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym PFU;
- tynk zewnętrzny silikonowy w kolorze jasnym od poziomu min. + 0, 60 w górę (systemowy jednego producenta grunt, siatka, klej, tynk silikonowy)
- tynk mozaikowy od poziomu do min. + 0,60 w kolorze ciemnym
- stolarka drzwi zewnętrzne i wewnętrzne o konstrukcji aluminiowo – płytowej o współczynniku przenikania ciepła min.  $U = 1,3 \text{ (W/m}^2\text{xK)}$ .
- okna PVC trzyszybowe z mikrowentylacją o współczynniku przenikania ciepła  $U_c(\text{max}) - 0,9 \text{ (W/m}^2\text{xK)}$ ;
- rynny i rury spustowe o średnicy min. 125 mm typu alu-cynk lub tytan – cynk - gr. blachy min 0,7 mm
- opierzenie, podbitka z blachy typu alu-cynk lub tytan-cynk – gr. blachy min 0,7 mm
- ocieplenie styropianem grafitowym gr. minimum 20 cm – Współczynnik przewodzenia ciepła –  $\Lambda$  min:  $\Lambda_D$  –

0,033 [W/mK]

- ocieplenie ścian fundamentowych styrodurem (tj. polistyren ekstrudowany) gr. 15 cm
- parapety wewnętrzne z płytek ceramicznych w kolorystyce jak płytek ściennych.
- parapety zewnętrzne ze stali alu-cynk lub tytan-cynk tak jak orynnowanie i opierzenie budynku.
- termomodernizacja dachu styropapa (płyta styropianowa pokryta z jednej lub dwóch stron papą, łącząca izolację termiczną styropianu z izolacją przeciwwodną i mechaniczną papą) o grubości min. 20 cm, papa podkładowa gr. min. 4 mm; papa nawierzchniowa gr 5.2 mm – część niska ; płyty warstwowe część wysoka

Budynek należy wyposażać m.in. w n/w instalacje:

- Instalację wentylacji mechanicznej – instalacja, kanały, kominki wentylacyjne wykonanie w gatunku stali nierdzewnej – wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym PFU
- Instalację ogrzewania pompą ciepła z zasobnikiem do ciepłej wody użytkowej (c.o. i c.u.w.) – o wstępnie dobranych parametrach 11 kW – wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym PFU
- Instalację sanitarną wod - kan – wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym PFU
- Instalację osuszania – wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym PFU
- Instalację elektryczną i oświetleniową zgodnie z wytycznymi branży elektrycznej
- Instalacja odgromową wykonać zgodnie z wytycznymi z branży elektrycznej
- Instalację ppoż - wykonać zgodnie z wytycznymi z branży elektrycznej

### **3.2.2. Budynek i zbiornik wody surowej – ZWS - (Obiekt nr 2):**

W ramach inwestycji należy przewidzieć wykonanie remontu istniejącej komory zbiornika wody surowej części podziemnej oraz termomodernizację i remont istniejącego budynku wody surowej części nadziemnej.

#### **Cześć podziemna – Komora – Zbiornik żelbetowy:**

Zakres robót do wykonania dla remontu istniejącej komory zbiornika wody surowej części podziemnej przedstawia się następująco:

- Na ścianach pionowych zewnętrznych należy wykonać izolację przeciwwilgociową ścian według technologii opisanej poniżej w niniejszym punkcie.
- Demontaż istniejącej instalacji technologicznej oraz konstrukcji stalowych pomocniczych
- Wysokociśnieniowe czyszczenie dna, ścian i sufitu komory karcherem
- Piaskowanie komory
- Wykonanie badań pull-off powierzchni przygotowanej
- Naprawa / wzmocnienie stropu stropu.
- Wykonanie renowacji betonu chemią budowlaną dna, ścian i stropu komory (zgodnie z wytycznymi i w technologii opisanej poniżej w niniejszym punkcie).
- Wykonanie badań pull-off powierzchni przygotowanej
- Wykonanie podpór, konstrukcji, odciągów ze stali nierdzewnej 1.4301
- Śruby, Szpilki, Nakrętki, podkładki ze stali nierdzewnej – 1.4404 - A4 (stal kwasoodporna)
- Na komorze zbiornika należy zamontować nowe włazy rewizyjne ze stali ryflowanej w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4301 o grubości, co najmniej 6 mm - cechujących się odpornością na warunki atmosferyczne. Włazy należy wyposażać w zamek z kluczem wykonanym ze stali nierdzewnej. Zawiasy ze stali nierdzewnej. Wymiar wejścia o ok. 20 mm mniejszy od wymiaru pokrywy. Wymiar zewnętrzny ramy o ok. 60 mm większy od wymiaru pokrywy. Należy je wykonać ze stali austenitycznej nierdzewnej gatunek min. 1.4301, AISI 304 (stal nierdzewna chromowo-niklowa (18/8))
- Wymiana na nowe drabinek żelazowych do wnętrza komory w wykonaniu ze stali austenitycznej nierdzewnej gatunek min. 1.4301 (OH18N9, jako oznaczenie stali), AISI 304 (stal nierdzewna chromowo-niklowa (18/8)) wraz z pochwytami przymocowanymi do wierzchniej części stropu na posadzce
- Przejścia szczelne – Łączuchy uszczelniające rurociągów przez zbiorniki wykonać, jako szczelne. Łączuchy uszczelniający jest uniwersalnym i nowoczesnym sposobem uszczelniania przestrzeni między rurą przewodową a tuleją osłonową lub otworem w przegrodzie budowlanej. Składa się z pojedynczych elementów elastomerowych wzajemnie zazębiających się. Po dokręceniu śrub elastomer zostaje ściśnięty przez płytki dociskowe, pęcznieje i szczelnie wypełnia uszczelnianą przestrzeń. Należy zastosować łączuchy uszczelniające, w których śrubunek wykonany jest ze stali austenitycznej nierdzewnej gatunek min. 1.4304

Łączuchy uszczelniające mają zapewnić:

- wejście rur do zbiorników betonowych, budowli hydrotechnicznych itp.,
- ochronę katodową lub protektorową rurociągów,
- tłumienie drgań rurociągów i hałasu,
- utrzymanie aseptyczności pomieszczeń,

- zabezpieczenie przed przedostawaniem się cieczy, gazów i dymu,  
Uszczelnienia nie mogą przenosić obciążeń poprzecznych wynikających z ciężaru rury razem z mediami, w związku, z czym wymagane będzie stosowanie podpór (systemowych lub betonowych) pod rurociągi wewnątrz komory
- Końcowym elementem prac ma być wykonanie próby szczelności ZWS i uzyskanie pozytywnego wyniku tej próby, a następnie zasypanie z zagęszczeniem komory wykonywanym warstwami z uzyskaniem odpowiedniego stopnia zagęszczenia gruntu.
- Pracę należy wykonywać etapowo z zachowaniem bezpieczeństwa konstrukcji oraz ciągłości pracy technologicznej zbiornika i ciągłości pracy całego układu technologicznego oraz zapewnienia ciągłości produkcji i dystrybucji wody do końcowych odbiorców.

Wytyczne do wykonanie izolacji zewnętrznej ścian podziemnej części zbiornika wody surowej obiekt OB. 2. Zastosować również dla izolacji ścian fundamentowych pozostałych obiektów: K1; K2; K3; K4; K5; OB.1; OB. 3, OB.4; OB.5;

Planuje się wykonanie izolacji polimerowo – bitumicznej typu ciężkiego, dwuskładnikowej, zbrojonej włóknami grubowarstwowej masy bitumicznej uszczelniającej, przeznaczonej do wykonywania elastycznych powłok izolacji przeciwwilgociowej i przeciwwodnej na częściach budowli stykających się z gruntem. Powłoka powinna być przeznaczona do ochrony przed wilgocią gruntową, wodą nie wywierającą ciśnienia oraz wodą pod ciśnieniem, zdolna do mostkowania i odporna na agresywne związki występujące w gruncie. Powłoka powinna spełniać zgodnie z normą PN EN 15814 lub równoważnej, dopuszczenie do stosowania zgodnie z DIN 18533 lub równoważną (izolacje budowli) następujące wymagania:

- Wodoszczelność
- Zdolność mostkowania zarysowań klasa W2A lub lepsza
- klasa CB2 System 3 lub lepszy biorąc pod uwagę zastosowanie
- Odporność na wodę
- Elastyczność w niskich temperaturach
- Stabilność wymiarowa w wysokich temperaturach
- Reakcja na ogień - klasa E lub bardziej restrykcyjna
- Wytrzymałość na ściskanie - klasa C2A lub lepsza biorąc pod uwagę zastosowanie
- produkt dwuskładnikowy (2K) z wyraźnym komponentem A i B; mieszany przed aplikacją
- szybkie wiązanie/użytkowanie umożliwiające kontynuację robót
- metoda aplikacji: możliwość aplikacji ręcznej (pędzel/walek) i natryskowej

Podczas wykonywania izolacji przyziemnych części budynków należy przestrzegać stosownych wytycznych, np. wytycznych ITB 408/2010: Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – część C: Zabezpieczenia i izolacje – zeszyt 5: Izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne części podziemnych budynków lub równoważnych. Stare powłoki wykonane ze smoły/lepeków i innych lepiszczy należy całkowicie usunąć i w odpowiedni sposób zutylizować. Proponowanej izolacji nie należy obrabiać na powierzchniach poddanych bezpośredniemu promieniowaniu słonecznemu. W przypadku przerw roboczych grubość warstwy izolacji należy zmniejszyć stopniowo do zera. Po wznowieniu prac cieńsza warstwa musi być pokryta nową warstwą izolacji. Pracy nie należy przerywać przy izolacji krawędzi i narożników. Do zasypywania wykopu można przystąpić po całkowitym wyschnięciu izolacji.

#### **Wytyczne i zakres prac związany z renowacją chemią budowlaną ZWS oraz K4 – Komory popłuczyn przewiduje m.in.:**

##### **Prace przygotowawcze**

Przygotowanie podłoża betonowego i zbrojenia powinno być odpowiednie do wymaganego stanu podłoża oraz do stanu konstrukcji tak, aby możliwe było właściwe zastosowanie wyrobów i systemów naprawczych. Powinno ono być przeprowadzone w taki sposób, aby umożliwić wykonanie ochrony lub naprawy zgodnie z PN-EN 1504 „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności” część 1+10 lub równoważnej.

Wymagania dotyczące przygotowania podłoża podaje pkt. 7 oraz załącznik A7 (zatytułowany „Przygotowanie podłoża”) normy PN-EN 1504-10:2005 lub równoważnej. Przed przystąpieniem do zasadniczych prac naprawczych i zabezpieczających należy wykonać m.in. następujące roboty przygotowawcze:

a) Kucie - w uzasadnionych przypadkach usunąć fragmenty betonu zgodnie z zaleceniami pkt. 7.2.4 oraz A.7.2.4. normy PN-EN 1504-10:2005. lub równoważnej. Słaby, uszkodzony i zniszczony beton, a tam gdzie to konieczne, także beton nieuszkodzony należy usunąć zgodnie z zasadą i metodą wybraną z ENV 1504-9 lub równoważnej. Poza zasadniczą powierzchnią betonu monolitycznego lub elementów prefabrykowanych dotyczy to w szczególności betonu w zamkach paneli ściennych oraz betonu użytego do wykonania spadkowej warstwy posadzkowej.

Zaleca się, aby krawędzie w miejscach usuwania betonu były przecięte pod kątem nie mniejszym niż 90°, aby uniknąć podcięcia, i nie większym niż 135°, aby nie zmniejszyć możliwości odspojenia wraz z warstwą wierzchnią przyległego, nieuszkodzonego betonu. Zaleca się, aby krawędzie były uszorstnione w stopniu wystarczającym do zapewnienia przyczepności przez mechaniczne zakotwienie pomiędzy materiałem oryginalnym, a naprawczym.

Jeżeli na powierzchni pręta zbrojeniowego, odsłoniętej po usunięciu uszkodzonego betonu, występuje korozja, konieczne może

być zwiększenie głębokości usuwania betonu w celu odsłonięcia całego pręta, zależnie od specyfikacji naprawy. W celu możliwości właściwego zagęszczenia mieszanki betonowej zaleca się, aby prześwit wokół zbrojenia i minimalna odległość między prętem zbrojeniowym, a pozostałym podłożem wynosił, co najmniej 10-15 mm lub odpowiadał maksymalnemu wymiarowi ziarna kruszywa materiału naprawczego powiększonemu o 5 mm, zależnie od tego, która z tych wartości jest większa. W szczególności należy rozważyć możliwość odkucia i naprawy otuliny zbrojenia w żebrowych płytach stropowych.

Ze względu na niewielką grubość elementu w przypadku znacznego stopnia skorodowania zbrojenia może okazać się, że naprawa prefabrykatów nie będzie możliwa i należy rozważyć konieczność ich wymiany.

b) Oczyszczenie - klasyczne metody naprawcze wymagają uprzedniego oczyszczenia podłoża. Do metod czyszczenia zalicza się piaskowanie, hydropiaskowanie lub czyszczenie wodą o ciśnieniu roboczym 600 barów. Do metod przygotowawczych odnoszą się następujące wymagania:

- podłoże powinno być wolne od pyłu, luźnych fragmentów materiału, zanieczyszczenia powierzchni oraz materiałów zmniejszających przyczepność lub uniemożliwiających zwilżenie przez materiały naprawcze;
- oczyszczone podłoże powinno być chronione przed dalszym zanieczyszczeniem, z wyjątkiem sytuacji, gdy oczyszczenie jest przeprowadzane bezpośrednio przed zastosowaniem materiału ochronnego lub naprawczego.

Po oczyszczeniu podłoża wytrzymałość powierzchni na odrywanie musi być zgodna z wymaganiami zawartymi w odpowiednich normach technicznych. (np. przed aplikacją zapraw gruboziarnistych wymóg normowy wytrzymałości betonu na odrywanie dla pojedynczego odczytu  $\geq 1,0$  MPa, a dla wartości średniej z pomiarów  $\geq 1,5$  MPa)

c) odkryte fragmenty stali zbrojeniowej należy oczyścić zgodnie z normą EN ISO 12944-4 lub równoważnej do stopnia czystości SA 2 ½. Powierzchnia powinna być wolna od rdzawego nalotu oraz innych czynników mających właściwości rozdzielające lub przyspieszające korozję. Zaleca się stosować technologię piaskowania granulatem bezkwarcowym.

#### **Uszczelnienie ewentualnych rys i pęknięć metodą iniekcji ciśnieniowej (opcja)**

Istniejące rysy oraz szwy lub styki robocze, które prowadzą infiltrację wody (woda wycieka lub istnieją ślady jej przecieków – naloty solne) lub potencjalnie mogą być przyczyną nieszczelności zbiorników należy wypełnić (uszczelnąć) metodą iniekcji ciśnieniowej elastycznym materiałem iniekcyjnym na bazie specjalnej żywicy poliuretanowej. Materiał stosowany do wykonania iniekcji właściwej powinien posiadać następujące właściwości (wszystkie wymagane wartości są podane dla 20° C i względnej wilgotności powietrza 50%) :

- a) lepkość poniżej 100 mPas zgodnie z EN ISO 3219 lub równoważnej; urabialność W1
- b) wodoszczelność D1 zgodnie z PN EN 1504-5 lub równoważnej
- c) wydłużenie w rysie powyżej 10% wg EN 12618-2 lub równoważnej;
- d) przyczepność (wytrzymałość na odrywanie): 0,6 N/mm<sup>2</sup> (MPa) wg EN 12618-1 lub równoważnej, suchy i mokry beton
- e) zakres zastosowania (1/2/3/4): elastyczne uszczelnienie rys, pęknięć, przerw roboczych w budownictwie inżynierskim w warunkach suchych i wilgotnych oraz wody pod ciśnieniem;
- f) certyfikacja REACh lub równoważny – oczekiwane scenariusze ekspozycji: stały kontakt z wodą, obróbka
- g) certyfikacja DWU lub równoważny – Deklaracja Właściwości Użytkowych zgodna PN-EN 1504-5 lub równoważnej.

#### **Opis czynności związanych z wykonaniem iniekcji ciśnieniowej**

Przed przystąpieniem do iniekcji ciśnieniowej należy mechanicznie rozbrzdolować wszystkie rysy, styki lub szwy robocze, a następnie zamknąć wytworzone bruzdy szybkością, cementową, wodoszczelną zaprawą tamponażową. W przypadku bardzo intensywnych wycieków należy przeprowadzić iniekcję wstępną poliuretanową żywicą spienialną. Do iniekcji zaleca się użycie iniekcyjnych pakerów rozporowych o średnicy 13 mm oraz o dł. L=75 mm lub 150 mm z zaworem zwrotnym.

Zużycie żywicy iniekcyjnej nie więcej niż 1,0 kg/mb rysy. Zużycie pakerów nie więcej niż 7 szt./mb rysy.

Zużycie zaprawy tamponażowej nie więcej niż 1,0 kg/mb rysy.

Uwaga! W przypadku występowania od strony zewnętrznej zbiornika, który zagłębiony jest w gruncie wody pod ciśnieniem i związanej z tym konieczności wstępnego uszczelnienia dylatacji zbiornika lub przejść rurowych wtedy iniekcję wstępną należy przeprowadzić z użyciem akrylowej żywicy hydrostrukturalnej o regulowanym czasie wiązania. Materiał musi posiadać DWU lub równoważny i powinien być sklasyfikowanej zgodnie z EN 1504-5 jako U (S2) W (1) (2/3/4) (1/40) lub równoważnej.

#### **Prace naprawcze**

Przed wykonaniem robót naprawczych i zabezpieczających na wykonawcy ciąży obowiązek zapoznania się z zaleceniami zawartymi w aktualnych kartach informacji technicznych materiałów, którym należy bezwzględnie podporządkować.

#### **Antykorozyjne zabezpieczenie prętów zbrojeniowych**

(wykonać, jeżeli podczas usuwania uszkodzeń lub przygotowania podłoża zbrojenie zostanie odsłonięte lub jeżeli na powierzchni betonu widoczne są ślady zachodzącej korozji)

Zabezpieczyć antykorozyjnie zbrojenie – niezwłocznie po jego oczyszczeniu – wykonać w dwóch cyklach roboczych powłoką ochrony przeciwkorozyjnej na bazie szlamu cementowego, ulepszanego polimerami posiadającego następujące ważne dokumenty:

- deklarację właściwości użytkowej zgodnie z EN 1504-7, Zasada 11: metoda 11.1 „Nakładanie na zbrojenie powłoki zawierające aktywne domieszki” lub równoważnej



- atest PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia

Materiał do antykorozyjnego zabezpieczenia zbrojenia należy nanieść w dwóch warstwach przy użyciu małego, okrągłego pędzla o krótkim i sztywnym włosiu.

Dodatkowo należy przestrzegać następujących wymogów dla powłok mineralnych do antykorozyjnego zabezpieczenia prętów zbrojeniowych:

- temperatura powierzchni prętów zbrojeniowych nie niższa niż 5°C,
- wilgotność względna powietrza poniżej 95 %

**Uzupełnienie ubytków betonu i otuliny zbrojenia na powierzchni ścian i stropów** wykonać metodą obróbki ręcznej lub natryskowej oraz wykonanie wyoblenia o promieniu 10 cm (ew. fasety o boku 10 cm) na styku ściana/ściana oraz ściana/dno - opcja

- a) zwilżyć podłoże wodą do stanu matowo-wilgotnego,
- b) na powierzchnię ubytku przeznaczoną do reprofilacji lub powierzchnię wyoblenia należy nanieść (dobrze wetrzeć w podłoże przy użyciu pędzla) warstwę szepną (tzw. Pomost łączący) i wyprowadzić na około 1 cm poza obszar ubytku (zużycie teoretyczne materiału nie więcej niż 1,20 kg/m<sup>2</sup>). Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zwilżenie podłoża (podłoże matowo-wilgotne tzn. brak zastoin wody) oraz na nanoszenie szlamu w odpowiedniej ilości i o odpowiedniej konsystencji. Warstwa szepna (tzw. pomost łączący) zwiększa w sposób znaczący przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża.
- c) nanieść metodą „świeże na świeże” metodą obróbki ręcznej na aktywną pod względem sklejenia warstwę szepną zaprawę do napraw konstrukcyjnych klasy R4 zgodnie z PN-EN 1504-3 lub równoważnej z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia o nazwie (zużycie teoretyczne suchej zaprawy wynosi nie więcej niż 18 kg/m<sup>2</sup>/1cm) dla ubytków betonu w pułapie (np. powierzchnia pułapowa stropu), pionie (np. pow. pionowa ścian) przestrzegając dla tej zaprawy następującego zakresu grubości warstw:
  - minimalna grubość warstwy w 1 etapie nanoszenia = 10 mm
  - maksymalna grubość warstwy na 1 etap = 25 mm,
  - maksymalna łączna grubość warstwy = 50 mm,
  - maksymalna łączna gr. przy naprawach punktowych = 100 mm.

#### **Uwaga :**

W przypadku nakładania zaprawy metodą mokrego natrysku nie stosuje się warstwy szepnej. W przypadku, gdy podłoże betonowe po przygotowaniu nie spełnia normy PN EN 1504 lub równoważnej i normy PN EN 1542 lub równoważnej w zakresie przyczepności wtedy należy warstwę naprawczą – wyrównawczą wykonać ze wzmocnieniem przy pomocy siatki zbrojeniowej mocowanej mechanicznie do podłoża. Siatka o oczkach 10 x 10 z prętów Ø 4 do 6 mm. Minimalna grubość wyprawy: 25 mm.

#### **Naprawa i wyrównanie płyty dennej**

W przypadku zlej, jakości starej warstwy spadkowej w zbiornikach należy ją usunąć i wykonać nową warstwę spadkową spełniającą wymagania mechaniczne dla podłoża pod cementowe wyprawy zabezpieczające. Po wykonaniu prac przygotowawczych możemy przystąpić do nakładania nowej warstwy wyrównawczej na obecnej posadzce w zbiornikach. Dla zachowania odpowiedniej równości oraz nadania ewentualnych spadków wymagana jest zaprawa o szerokim zakresie dopuszczalnych grubości nakładania. Zalecamy wykonanie nowej warstwy wyrównawczej z cienkowarstwowego, cementowego, bez skurczowego jastrychu zespolonego.

Jastrych powinien być materiałem klasy minimum CT-C50-F5-A9 zgodnie z PN EN 13813 lub równoważnej.

Optymalnym z punktu widzenia ekonomicznego i technicznego jest zastosowanie jastrychu sporządzanego na placu budowy z koncentratu polimerowo – cementowego oraz żwiru 0-8 mm przy planowanej grubości 25 mm lub piasku 0-4 mm przy grubości 10 do 25 mm. W przypadku płyty dennej nie stosować warstw naprawczych o grubości mniejszej niż 10 mm.

Jastrych jest materiałem szybkosprawnym o wysokiej wytrzymałości, który można nakładać techniką miksokret i zagładzać mechanicznie.

#### **a) Warstwa szepna.**

Ponieważ jastrych będzie układany w relatywnie cienkiej warstwie (10 – 35 mm) nie powinien być wykonywany, jako pływający, lecz jako zespolony z płytą denną. Dlatego konieczne jest zastosowanie systemowej warstwy szepnej. Warstwa szepna to cementowa mieszanka dostarczana przez producenta jastrychu jako produkt gotowy do wymieszania z wodą. Jak w przypadku każdej klasycznej warstwy szepnej mieszankę nanosi się na przygotowane i zwilżone do stanu matowo – wilgotnego podłoże w postaci szlamu za pomocą pędzla. Prace należy planować tak, aby jastrych nakładać na świeżą warstwę szepną. Przeciętne zużycie nie więcej niż 1,5 kg/m<sup>2</sup>.

#### **b) Warstwa wyrównawcza i spadkowa**

Na świeżą warstwę szepną nakładamy przygotowany, cementowy jastrych posadzkowy.

Jastrych rozkłada się w klasyczny sposób na prowadnicach stalowych w warstwę o grubości minimum 10 mm w przypadku kruszywa 0 – 4 mm lub 25 mm w przypadku kruszywa 0 – 8 mm. Materiał należy zatrzeć i zagładzić mechanicznie. Jastrych należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem szczególnie w okresie podwyższonych temperatur letnich, w tym celu wystarczy przykryć świeżą zaprawę folią na okres 12 godzin. Jeżeli wskazane jest odwzorowanie dylatacji występujących w płycie dennej

wtedy należy je naciąć przy pomocy piły do betonu.

**Prace zabezpieczające** – wykonanie wyprawy cementowej dopuszczonej do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia  
**Wymagania dla zapraw mineralnych wiązanych cementem** bez dodatków tworzyw sztucznych zalecanych do zbiorników wody przeznaczonych do spożycia są następujące:

**Wymagania formalne:**

- ważne na czas zatwierdzenia materiałów i zakupu materiałów atesty PZH o następującym przeznaczeniu: wykonywanie napraw oraz powłok ochronnych w zbiornikach na wodę, w tym stosowania w bezpośrednim kontakcie z wodą przeznaczoną do
- świadectwa przydatności materiałów budowlanych do zastosowania w zbiorniku wody przeznaczonych do spożycia zgodnie z wymaganiami DVGW – Arkusz roboczy W300 lub równoważnej
- deklaracje właściwości użytkowych zgodnie z EN 1504-3 lub równoważnej
- karty informacji technicznych producenta materiałów potwierdzająca m.in. zastosowanie produktu do zbiorników na wodę przeznaczoną do spożycia,
- karty charakterystyk (bezpieczeństwa) materiałów.

**Wymagania minimalne** odnośnie badań podstawowych zgodnie z kartą pracy W300 - Świadectwo przydatności materiału budowlanego do stosowania w zbiornikach wody spożywczej (lub równoważnej) przedstawia poniższa Tabela nr 2.

Wymagania zgodne z DVGW lub równoważnej	Parametry
Wytrzymałość na ściskanie wg EN 12190 lub równoważnej	> 45 MPa
Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu wg EN 13412 lub równoważnej	> 8 MPa
Dynamiczny moduł sprężystości wg EN 13412 lub równoważnej	> 20 GPa
Przyczepność wg EN 1542 lub równoważnej	> 2 MPa
Utrudniony skurcz/ pęcznienie wg EN 12617-4 lub równoważnej	> 2 MPa
Zawartość jonów chlorkowych wg. EN 1015-17 lub równoważnej	< 0, 05 %
Łączna objętość porów po 28 dniach ( wg DIN 66133 lub równoważnej)	< 12 %
Łączna objętość porów po 90 dniach ( wg DIN 66133 lub równoważnej)	< 10 %
Wartość współczynnika wodno-cementowego	< 0, 50 %
Zawartość porów powietrza w świeżej zaprawie	< 5,0 %

Tabela nr 2 – Zestawienie badań podstawowych zgodnie z kartą pracy W-300 Świadectwo przydatności materiału budowlanego do stosowania w zbiornikach wody spożywczej (lub równoważnej).

Ze względu na dążenie do skutecznej i długotrwałej naprawy zalecamy, aby materiały do zabezpieczenia powierzchni betonowych w zbiornikach miały poniższe lub lepsze parametry, które przedstawia Tabela nr 3.

Wymagania zgodne z DVGW (lub równoważnej)	Ściany i strop	Płyta denna
Wytrzymałość na ściskanie wg EN 12190 lub równoważnej	>= 50 MPa	>= 50 MPa
Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu wg EN 13412 lub równoważnej	>= 9 MPa	>= 9 MPa
Dynamiczny moduł sprężystości wg EN 13412 lub równoważnej	>= 30 GPa	>= 30 GPa
Przyczepność wg EN 1542 lub równoważnej	>= 2 MPa	>= 2 MPa
Utrudniony skurcz/ pęcznienie wg EN 12617-4 lub równoważnej	>= 2 MPa	>= 2 MPa
Zawartość jonów chlorkowych wg. EN 1015-17 lub równoważnej	<= 0, 005 %	<= 0, 005 %
Łączna objętość porów po 28 dniach ( wg DIN 66133 lub równoważnej)) < 12% objętości	<= 6 %	<= 8 %
Łączna objętość porów po 90 dniach ( wg DIN 66133 lub równoważnej)) < 10% objętości	<= 5 %	<= 5 %
Wartość współczynnika wodno-cementowego W/C < 0,50	< 0, 50	< 0, 50
Zawartość porów powietrza w świeżej zaprawie < 5,0 %	< 5,0 %	< 5,0 %

Tabela nr 3 powyżej – Zestawienie minimalnych wymagań dla materiałów do zabezpieczenia powierzchni betonowych w zbiornikach (lub równoważnej).

**Ściany zbiornika**

Zakres robót:

- a) po naprawie i/lub ewentualnym wyrównaniu podłoża jego średnia wytrzymałość na odrywanie powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość
- b) pojedynczego pomiaru nie może być mniejsza niż 1,0 MPa.
- c) zwilżyć podłoże wodą do stanu matowo-wilgotnego
- d) na całą powierzchnię wewnętrznych ścian zbiorników nanieść mechanicznie poprzez natrysk na mokro wyprawę wiążaną cementem typu 1 o min. średniej gr. 8 do 10 mm. Zaprawę wstępnie wygładzić pacą stalową gładką, po 20 minutach zatrzeć. W przypadku, gdy wymagana jest podwyższona gładkość powierzchni zatartą zaprawę ponownie wygładzić mięką

gładzić ze stali nierdzewnej, ale nie jest to zabieg konieczny. Najkorzystniej jest aplikować materiał przy pomocy pompy metodą natrysku mokrego. Orientacyjna zużycie wynosi nie więcej niż 20 kg/m<sup>2</sup> + odprysk ok. 5%.

### **Stropy zbiornika**

Zakres robót:

- a) po oczyszczeniu i/lub wyrównaniu powierzchni podłoża jego średnia wytrzymałość na odrywanie powinna wynosić, co najmniej 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie może być mniejsza niż 1,0 MPa.
- b) wykonać naprawy punktowe z zabezpieczeniem antykorozyjnym jak dla ścian
- c) zwilżyć podłoże wodą do stanu matowo-wilgotnego,
- d) wykonać warstwę zwiększającą grubość otuliny, na całą pulapową powierzchnię stropów nanieść zaprawę reprofilacyjną związaną cementem typu 1 warstwą o grubości 10 mm, zaprawę nanieść metoda natrysku na mokro, zaprawy nie trzeba wyrównywać. Orientacyjne zużycie wynosi nie więcej niż 24 kg/m<sup>2</sup> + odprysk 5%
- e) po związaniu warstwy reprofilacyjnej na całą pulapową powierzchnię stropów zbiorników nanieść mechanicznie poprzez natrysk na mokro wyprawę związaną cementem typu 1 o min. średniej gr. 10 mm. Zaprawa powinna mieć wykończenie stalaktytowe, dlatego nie wygładzamy jej ani nie zacieramy. Dla osiągnięcia faktury stalaktytowej do zaprawy dodać 5% więcej wody niż w przypadku standardowej mieszanki. Orientacyjna zużycie wynosi nie więcej niż 20 kg/m<sup>2</sup> + odprysk 5%

### **Płyty denne zbiornika.**

- a) jeżeli warstwa spadkowa była wymieniana delikatnie oczyścić podłoże metodą strumieniowo - ścierną np. przez hydropiaskowanie lub z użyciem wody pod ciśnieniem. Po oczyszczeniu podłoża jego średnia wytrzymałość na odrywanie powinna wynosić, co najmniej 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie może być mniejsza niż 1,0 MPa.
- b) zwilżyć podłoże wodą do stanu matowo-wilgotnego,
- c) na powierzchnię dna zbiornika należy nanieść (dobrze wetrzeć w podłoże przy użyciu pędzla) systemową warstwę szcpepną.

Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zwilżenie podłoża oraz na nanoszenie szlamu w odpowiedniej ilości i o odpowiedniej konsystencji. Warstwa szcpepna (tzw. Pomost łączący) zwiększa w sposób znaczący przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża.

Należy nanieść metodą „świeże na świeże” na aktywną pod względem sklejenia warstwę szcpepną specjalną, gruboziarnistą wyprawę związaną cementem typu 1 przeznaczoną do nakładania na powierzchnie posadzkowe warstwą o grubości minimalnej 12 mm (dopuszczalny zakres gr. 12÷40 mm). Najlepiej rozprowadzać zaprawę po prowadnicach stalowych naprzemiennie.

Orientacyjna zużycie wynosi nie więcej niż 28 kg/m<sup>2</sup>.

**Pielęgnacja:** Bezpośrednio po zakończeniu nakładania i wykańczania powierzchni wyprawami cementowymi należy rozpocząć jej pielęgnację. Ze względu na wysokie wymagania stawiane powierzchniom betonowym w obiektach wodnych należy działać zgodnie z zaleceniami zawartym w normie DIN 1045 lub równoważnej. Pielęgnacja nie tylko musi być wykonana, ale czas pielęgnacji należy 3 krotnie wydłużyć zgodnie z DVGW, arkusz roboczy W 300 (3 x 7 dni = 21 dni) (lub równoważną). Podczas pielęgnacji względna wilgotność powietrza musi wynosić między 85 a 95%. W tym celu należy zastosować odpowiednie urządzenia i technologię, żeby to osiągnąć.

### **Uwaga:**

W ramach odbioru prac związanych z modernizacją i przebudową i zabezpieczeniem zbiorników wody pitnej oraz renowacją zbiorników chemią budowlaną należy wykonać badania przez akredytowane laboratorium na koszt wykonawcy. Należy określić zakres badań oraz ich typ na każdym etapie renowacji zgodnie z zakresem prac renowacyjnych i zgodnie z przyjętym systemie materiału zaprojektowanego do renowacji. Informację o pozytywnych wynikach badań zgodnie z w/w wymogami będą warunkiem dopuszczenia do odbiorów częściowych i końcowego odbioru oraz dopuszczeniem do wykonania próby szczelności.

### **Cześć nadziemna – Budynku wody surowej:**

W ramach inwestycji należy przewidzieć wykonanie remontu istniejącego Budynku Wody Surowej – część nadziemna. Budynek zostanie poddany termomodernizacji oraz remontowi pomieszczenia technologicznego w części nadziemnej. W ramach robót remontowych i termomodernizacji istniejącego budynku wody surowej należy przewidzieć m.in. wykonanie następujących n/w prac:

- Izolacja ścian fundamentowych - zgodnie z wytycznymi j/w
- Termomodernizacja - Ocieplenie ścian zewnętrznych w systemie zapewniającym bezpieczeństwo konstrukcji, bezpieczeństwo pożarowe, bezpieczeństwo użytkowania, ochronę akustyczną, ochronę termiczną, oszczędność energii oraz właściwości zdrowotne do współczynnika przenikania ciepła  $U_c(\max) - 0,20 \text{ (W/m}^2\text{xK)}$ ;
- Termomodernizacja - Ocieplenie dachu do współczynnika przenikania ciepła  $U_c(\max) - 0,15 \text{ (W/m}^2\text{xK)}$ ;
- Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_c(\max) - 1,3 \text{ (W/m}^2\text{xK)}$
- Wymiana okien na nowe PVC trzyszybowe z mikrowentylacją o współczynniku przenikania ciepła  $U_c(\max) - 0,9 \text{ (W/m}^2\text{xK)}$ ;

• Wykonanie nowego pomostu ze stopniami i balustradą – wykonanie ze stali nierdzewnej 1.4301.  
W ramach robót budowlanych należy wykonać kompleksowy remont pomieszczenia technologicznego po stronie wewnętrznej oraz po stronie zewnętrznej termomodernizację w tym m.in.:

- Naprawa i uzupełnienie tynków
- Wykonanie posadzki z płytek gresowych
- Wykonanie malowania ścian i sufitów wewnętrznych farbami o podwyższonej odporności na wilgoć
- Wykonanie posadzki z płytek gresowych
- Wykonanie okładziny ścian z płytek ceramicznych o wymiarach min. 10 cm x 10 cm i/lub mozaika ceramiczna z uwagi na kształt pomieszczenia ZWS.
- Demontaż istniejącej połaci dachowej wraz z opierzeniem, rynnami, rurami spustowymi
- Wykonanie termomodernizacji dachu wełną mineralną o grubości min 20 cm
- Wykonanie nowej połaci z dachówki karpiówki w kolorze czarnym.
- Wymiana na nowe opierzenia, rynien, rur spustowych, kominków wentylacyjnych, oraz podbitki ze stali typu alu-cynk i/lub tytan-cynk
- Wykonanie termomodernizacji ścian fundamentowych – styrodurem (tj. polistyren ekstrudowany) o gr. min. 15 cm do poziomu -2 m.p.p.t wraz z wykonaniem tynku systemowego klej, siatka, tynk mozaikowy od poziomu 0,00 do 0,60 – tynk mozaikowy
- Wykonanie termomodernizacji ścian nadziemia– styropianem grafitowym o grubości min. 20 wraz z wykonaniem tynku systemowego klej, siatka, tynk silikonowy od 0,60 w górę
- Wymiana stolarki - drzwi zewnętrzne wykonanie ze stali nierdzewnej 1.4301
- Wykonanie nowych kominów wentylacyjnych na dachu z blachy typu alu-cynk i/lub tytan cynk jak kolor rynien, obróbek blacharskich i parapetów.
- Wykonanie konstrukcji pomostu stalowego wraz ze stopniami o szerokości 1,50 m oraz barierkami – wykonanie stal nierdzewna 1.4301
- Wykonanie parapetów wewnętrzne z płytek ceramicznych w kolorystyce jak płytek gresowych na posadzce
- Wykonanie parapetów zewnętrzne ze stali alu-cynk lub tytan-cynk tak jak orynnowanie i opierzenie budynku.
- Inne roboty niewymienione wyżej, a niezbędne do wykonania - według szczegółowych rozwiązań projektowych

Wytyczne do robót remontowych:

- izolacja ścian fundamentowych – typu ciężkiego
- tynk zewnętrzny silikonowy w kolorze jasnym od poziomu min. + 0,60 w górę (systemowy jednego producenta grunt, siatka, klej, tynk silikonowy)
- tynk mozaikowy od poziomu do min. + 0,60 w kolorze ciemnym
- posadzka – płytki gresowe,
- ściany - okładziny ścian z płytek ceramicznych o wymiarach min. 10 cm x 10 cm i/lub mozaika ceramiczna – na całej wysokości pomieszczenia.
- stolarka drzwi zewnętrzne ze stali nierdzewnej 1.4301 o współczynniku przenikania ciepła min.  $U=1,3$  ( $W/m^2 \times K$ ).
- rynny i rury spustowe o średnicy min. 125 mm typu alu-cynk lub tytan – cynk gr. blachy min 0,7 mm
- opierzenie z blachy typu alu-cynk lub tytan-cynk – gr. blachy min 0,7 mm
- wykonanie nowej podbitki o szerokości min. 60 cm z przedłużeniem konstrukcji dachu dla uzyskania w/w szerokości – podbitka w wykonaniu ze stali z blachy typu alu-cynk i/lub tytan cynk jak kolor rynien i opierzenia.
- ocieplenie styropianem grafitowym gr. min. 20 cm – Współczynnik przewodzenia ciepła –  $\lambda_D$  min:  $0,033 [W/mK]$
- ocieplenie ścian fundamentowych styrodurem (tj. polistyren ekstrudowany) gr. 15 cm
- parapety wewnętrzne z płytek ceramicznych w kolorystyce jak płytek gresowych na posadzce
- parapetów zewnętrzne ze stali alu-cynk lub tytan-cynk tak jak orynnowanie i opierzenie budynku.
- termomodernizacja dachu – wełna mineralna skalna o grubości min. 20 cm
- pomost konstrukcja, wypełnienie podesty i schody – kratki typu WEMA (rozumieć jako zwyczajowe określenie typu produktu (kraty pomostowej), a nie konkretnego, jednego producenta) - wejście do budynku; barierki - całość wykonanie – stal nierdzewna 1.4301,

Budynek należy wyposażyć m.in. w n/w instalacje:

- Instalacje elektryczne i oświetlenie – wykonać zgodnie z wytycznymi z branży elektrycznej
- Instalacja odgromową wykonać zgodnie z wytycznymi z branży elektrycznej
- Instalację ppoż. wykonać zgodnie z wytycznymi z branży elektrycznej
- Instalacja wentylacji – grawitacyjna – zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym PFU

### **3.2.3. BUDYNEK AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO ZMIANA PRZEZNACZENIA NA HALĘ FILTRÓW (OBIEKT NR 3):**

W ramach inwestycji należy przewidzieć wykonanie remontu istniejącego Budynku Agregatu Prądotwórczego z przeznaczeniem na Halę Filtrów oraz wykonanie termomodernizacji budynku. W ramach robót remontowych i termomodernizacji istniejącego Budynku Magazynowo – Warsztatowego wody surowej należy przewidzieć m.in. wykonanie następujących n/w prac:

- Roboty ziemne wokół budynku
- Izolacja ścian fundamentowych - zgodnie z wytycznymi jw..
- Termomodernizacja - Ocieplenie ścian zewnętrznych w systemie zapewniającym bezpieczeństwo konstrukcji, bezpieczeństwo pożarowe, bezpieczeństwo użytkowania, ochronę akustyczną, ochronę termiczną, oszczędność energii oraz zagadnienia zdrowotne do współczynnika przenikania ciepła  $U_c(\max)$  - 0,20 ( W/m<sup>2</sup>xK);
- Termomodernizacja - Ocieplenie dachu do współczynnika przenikania ciepła  $U_c(\max)$  - 0,15 ( W/m<sup>2</sup>xK);
- Wymiana drzwi i wrót zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_c(\max)$  - 1,3 ( W/m<sup>2</sup>xK)
- Wymiana okien na nowe PVC trzyszybowe z mikrowentylacją o współczynniku przenikania ciepła  $U_c(\max)$  - 0,9 (W/m<sup>2</sup>xK);
- Wykonanie generalnego remontu pomieszczenia z przeznaczeniem na Halę Filtrów.

W ramach robót budowlanych należy wykonać kompleksowy remont budynku po stronie wewnętrznej jak i zewnętrznej wraz z termomodernizacją i wymianą stolarki okiennej i drzwiowej w tym m.in.:

- Roboty ziemne wokół budynku
- Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej ścian fundamentowych zgodnie z wytycznymi jw.
- Wykonanie termomodernizacji ścian – styrodurem (tj. polistyren ekstrudowany) o gr. min. 15 cm do głębokości – 1 m p.p.t wraz z wykonaniem tynku systemowego klej, siatka, tynk mozaikowy od poziomu 0,00 do 0,60 – tynk mozaikowy
- Wykonanie termomodernizacji ścian – styropianem grafitowym o grubości min. 20 wraz z wykonaniem tynku systemowego klej, siatka, tynk silikonowy od poziomu 0,60 w górę
- Wymiana stolarki drzwiowej drzwi i wrót zewnętrznych oraz nowe drzwi wewnętrzne do nowoprojektowanego budynku łącznika - wykonanie ze stali nierdzewnej 1.4301
- Wymiana stolarki - okna PVC z mikrowentylacją
- Demontaż istniejącej połaci dachowej wraz z opierzeniem, rynnami, rurami spustowymi wraz z utylizacją
- Wykonanie termomodernizacji dachu styropapą (płyta styropianowa pokryta z jednej lub dwóch stron papą, łącząca izolację termiczną styropianu z izolacją przeciwwodną i mechaniczną papy) spadkowa o grubości min 20 cm w najcieńszym miejscu a następnie ułożenie dwóch warstw papy: podkładowej gr. min 4 mm a następnie nawierzchniowej gr. min. 5,2 mm
- Wymiana na nowe opierzenia, rynien, rur spustowych, kominków wentylacyjnych, oraz podbitki ze stali typu alu-cynk i/lub tytan-cynk
- Wykonanie nowych kominów wentylacyjnych na dachu z blachy typu alu-cynk i/lub tytan cynk jak kolor rynien, obróbek blacharskich i parapetów. Zaplanować i wykonać trwałe, skuteczne i bezpieczne dojścia do kominów w celu wykonania cyklicznych czynności serwisowych
- Wykonanie likwidacji i rozbiórki istniejącego agregatu prądotwórczego, jako wyposażenia technologicznego związanego z funkcją technologiczną obiektu
- Naprawę i uzupełnienie tynków
- Zamurowanie zbędnych otworów w ścianie po istniejącej wentylacji grawitacyjnej związanej z funkcją technologiczną obiektu oraz poszerzenie drzwi/wrót w elewacji północnej do wymiarów szerokość i wysokość 3 m
- Zamurowanie zbędnych otworów okiennych oraz wykonanie nowych i/lub poszerzenie istniejących otworów okiennych i drzwiowych.
- Wykonanie likwidacji i rozbiórki pozostałego wyposażenia technologicznego związanego z przeszłą funkcją technologiczną obiektu – dotyczy agregatu prądotwórczego wraz z instalacją przynależną
- Rozbiórkę – skucie fundamentu pod agregat prądotwórczy i wykonanie 4 nowych fundamentów pod zbiorniki filtrów.
- Wykonanie 4 fundamentów żelbetowych o wymiarach 2,5 m x 2,5m pod zbiorniki filtrów ciśnieniowych
- Wykonanie likwidacji istniejących kanałów kablowych wraz z wykonaniem podbudowy betonowej w przestrzeni kanałów pod jednolitą powierzchnię posadzki pomieszczenia.
- Wykonanie renowacji belki podsuwnicowej poprzez piaskowanie istniejącej belki a następnie nałożenie odpowiednich warstw malarskich 1 x farba podkładowa + 2 x farba nawierzchniowa np. typu. mostowego.
- Wykonanie posadzki z płytek gresowych
- Wykonanie okładzin z płytek ceramicznych do wysokości 2,5 m
- Wykonanie malowania ścian i sufitów wewnętrznych farbami o podwyższonej odporności na wilgoć
- Wykonanie posadzki z płytek gresowych
- Wykonanie parapetów wewnętrzne z płytek ceramicznych w kolorystyce z płytek gresowych.
- Wykonanie parapetów zewnętrzne ze stali alu-cynk lub tytan-cynk tak jak orynnowanie i opierzenie budynku.

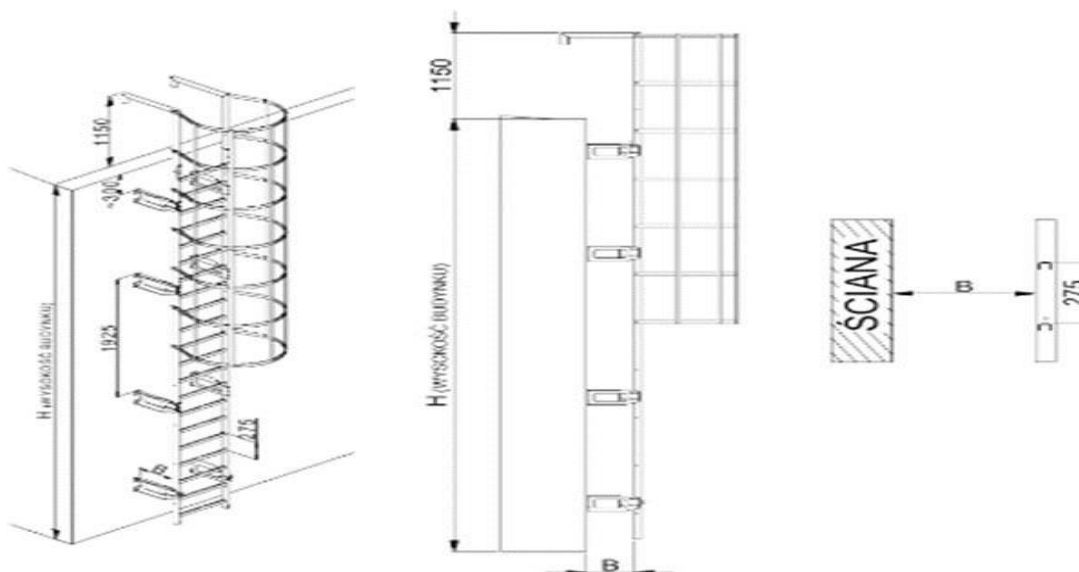
- Wymiana instalacji wentylacji na wentylację mechaniczną z jej dostosowaniem do obecnej funkcji budynku tj. pomieszczenie hali filtrów
- Wykonanie instalacji sanitarnej wod-kan
- Wykonanie wewnętrznej instalacji elektrycznej i zewnętrznej instalacji oświetleniowej na elewacji frontowej.
- Wykonanie drabiny stalowej z obřęczami do wejścia na stropodach– wykonanie stal nierdzewna 1.4301
- Wycinka drzewa pozycja 22 z inwentaryzacji – sosna o obwodzie 96 cm wraz z usunięciem karpiny
- Inne roboty niewymienione wyżej a niezbędne do wykonania - według szczegółowych rozwiązań projektowych

Wytyczne do robót remontowych:

- izolacja ścian fundamentowych – typu ciężkiego zgodnie z wytycznymi jw.
- tynk zewnętrzny silikonowy w kolorze jasnym od poziomu min. + 0,60 w górę (systemowy jednego producenta grunt, siatka, klej, tynk silikonowy)
- tynk mozaikowy od poziomu do min. + 0,60 w kolorze ciemnym
- stolarka drzwi zewnętrzne ze stali nierdzewnej 1.4301 o współczynniku przenikania ciepła min.  $U=1,3$  ( $W/m^2 \times K$ ).
- okna PVC trzyszybowe z mikrowentylacją o współczynniku przenikania ciepła  $U_c(\max)$  - 0,9 ( $W/m^2 \times K$ );
- rynny i rury spustowe o średnicy min. 125 mm typu alu-cynk lub tytan – cynk, gr. blachy min 0,7 mm
- opierzenie, podbitka z blachy typu alu-cynk lub tytan-cynk – gr. blachy min 0,7 mm
- ocieplenie styropianem grafitowym gr. min. 20 cm – Współczynnik przewodzenia ciepła –  $\lambda_D$  min: 0,033 [ $W/mK$ ]
- ocieplenie ścian fundamentowych styrodurem (tj. polistyren ekstrudowany) gr. 15 cm
- parapety wewnętrzne z płytek ceramicznych w kolorystyce jak płytek ściennych.
- parapety zewnętrzne ze stali alu-cynk lub tytan-cynk tak jak orynnowanie i opierzenie budynku.
- termomodernizacja dachu styropapa (płyta styropianowa pokryta z jednej lub dwóch stron papą, łącząca izolację termiczną styropianu z izolacją przeciwwodną i mechaniczną papy) o grubości min. 20 cm, papa podkładowa gr. min. 4 mm; papa nawierzchniowa gr 5.2 mm

Wytyczne do wykonania fundamentów pod zbiorniki filtrów:

Fundamenty pod zbiorniki ciśnieniowe filtrów wykonać w postaci płyty żelbetowej o wymiarach min. 2,50 m x 2,50 m. Grubość płyty fundamentowej min. 90cm wykonać betonu C30/37. Płyta zbrojona #12 (stal AIII) zbrojona górą i dołem siatką z prętów #12 co 15/15cm. Pod płytą żelbetową każdego fundamentu wykonać podbudowę z betonu C8/C10 o grubości minimum 15 cm. Poniżej należy wykonać stabilizację pospółce piaskową gr. min. 50 cm stabilizowanej cementem (w proporcji 1:6) i zagęszczanej mechanicznie, co 20 cm do  $IS > 0,67$  lub do spongu gruntu nośnego. Fundamenty posadzić w taki sposób, aby wystawały ok. 10 cm ponad poziom posadzki. Wytyczne dla drabiny włazowej na dach przedstawia schemat nr 1 poniżej.



Schemat nr 1 – powyżej - wytyczne dla wykonania prawidłowej drabiny ewakuacyjnej dla budynków remontowanych i/lub przebudowywanych i/lub nowych na terenie SUW Trubaków.

Budynek należy wyposażać m.in. w n/w instalacje:

- Instalację wentylacji mechanicznej – instalacja, kanały, kominki wentylacyjne wykonanie w gatunku stali nierdzewnej –



wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym PFU

- Instalację sanitarną wod-kan – wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym PFU
- Instalację osuszania – wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym PFU
- Instalację elektryczną i oświetleniową zgodnie z wytycznymi branży elektrycznej
- Instalacja odgromową wykonać zgodnie z wytycznymi z branży elektrycznej
- Instalację ppoż - wykonać zgodnie z wytycznymi z branży elektrycznej

### **3.2.4. BUDYNEK STACJI TRAFI OBIEKT NR 5**

#### **Pomieszczenia**

W ramach planowanej inwestycji należy przewidzieć wykonanie remontu pomieszczenia rozdzielni nn budynku stacji trafo oraz termomodernizację całego budynku.

W ramach robót budowlanych należy wykonać kompleksowy remont pomieszczenia nn po stronie wewnętrznej, w tym m.in.:

- Naprawa i uzupełnienie tynków
- Wykonanie posadzki z płytek gresowych
- Wykonanie malowania ścian i sufitów wewnętrznych farbami emulsyjnymi o podwyższonej odporności na wilgoć
- Wykonanie remontu kanałów technologicznych, uzupełnienie ścian i dna betonowego specjalistycznymi zaprawami do napraw i renowacji betonów; oczyszczenie, malowanie farbami typu mostowego dna i ścian kanałów. Wymiana na nowe przykryć koryt blachą nierdzewną gatunku min. 1.4301 gr min 6 mm wraz z wykonaniem i zamontowaniem nowego kątownika ze stali nierdzewnej 1.4301 w korycie dla mocowania blachy.
- Inne roboty niewymienione wyżej, a niezbędne do wykonania - według szczegółowych rozwiązań projektowych

Pomieszczenie należy wyposażać m.in. w n/w instalacje:

- Instalacje elektryczne i oświetlenie wewnętrzne – wykonać zgodnie z wytycznymi z branży elektrycznej
- Instalacja odgromową wykonać zgodnie z wytycznymi z branży elektrycznej
- Instalację ppoż. wykonać zgodnie z wytycznymi z branży elektrycznej

#### **Budynek**

Należy przewidzieć m.in. wykonanie następujących n/w prac:

- Izolacja ścian fundamentowych - zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym PFU
- Termomodernizacja - Ocieplenie ścian zewnętrznych w systemie zapewniającym bezpieczeństwo konstrukcji, bezpieczeństwo pożarowe, bezpieczeństwo użytkowania, ochronę akustyczną, ochronę termiczną, oszczędność energii oraz zagadnienia zdrowotne do współczynnika przenikania ciepła  $U_c(\max) - 0,20 \text{ (W/m}^2\text{xK)}$ ;
- Termomodernizacja - Ocieplenie dachu do współczynnika przenikania ciepła  $U_c(\max) - 0,15 \text{ (W/m}^2\text{xK)}$ ;
- Wymiana drzwi i wrot zewnętrznych na nowe do wszystkich pomieszczeń o współczynniku przenikania ciepła  $U_c(\max) - 1,3 \text{ (W/m}^2\text{xK)}$
- Wymiana ślusarki zewnętrznej, krat/kurzyn wentylacyjnych na elewacji zachodniej oraz kraty przed pomieszczeniem komory 15/0,4 kV

W ramach robót budowlanych należy wykonać kompleksowy remont pomieszczenia nn po stronie wewnętrznej oraz po stronie zewnętrznej termomodernizację, w tym m.in.:

- Demontaż istniejącej połaci dachowej wraz z opierzeniem, rynnami, rurami spustowymi wraz z utylizacją
- Wykonanie termomodernizacji dachu styropapą spadkową o grubości w najcieńszym miejscu 20 cm oraz ułożeniem 2 warstw papy podkładowej o gr. min 4 mm i nawierzchniowej gr. min. 5,2 mm.
- Wymiana na nowe opierzenia, rynien, rur spustowych, kominków wentylacyjnych ze stali typu alu-cynk i/lub tytan-cynk
- Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej ścian fundamentowych
- Wykonanie termomodernizacji ścian – styrodurem (tj. polistyren ekstrudowany) o gr. min. 15 cm – do poziomu – 1 p.p.t wraz z wykonaniem tynku systemowego klej, siatka, tynk mozaikowy od poziomu 0,00 do 0,60 – tynk mozaikowy
- Wykonanie termomodernizacji ścian – styropianem grafitowym o grubości min. 20 wraz z wykonaniem tynku systemowego klej, siatka, tynk silikonowy od 0,60 w górę
- Wymiana stolarki - drzwi i wrota zewnętrzne wykonanie ze stali nierdzewnej 1.4301
- Wymiana ślusarki zewnętrznej, krat/kurzyn wentylacyjnych na elewacji zachodniej oraz kraty przed pomieszczeniem komory 15/0,4 kV – wykonanie ze stali nierdzewnej 1.4301
- Wykonanie drabiny stalowej z obręczami do wejścia na stropodach – wykonanie stal nierdzewna 1.4301
- Inne roboty niewymienione wyżej a niezbędne do wykonania - według szczegółowych rozwiązań projektowych

Wytyczne do robót remontowych:

- izolacja ścian fundamentowych – typu ciężkiego zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym PFU
- tynk zewnętrzny silikonowy w kolorze jasnym od poziomu min. + 0,60 w górę
- tynk mozaikowy od poziomu 0,00 do min. + 0,60 w kolorze ciemnym
- stolarka drzwiowa zewnętrzna nierdzewna ze stali 1.4301 o współczynniku przenikania ciepła min.  $U=1,3$

(W/m<sup>2</sup>xK).

- rynnny i rury spustowe o średnicy min. 125 mm typu alu-cynk lub tytan – cynk gr. blachy min 0,7 mm
  - opierzenie z blachy typu alu-cynk lub tytan-cynk – gr. blachy min 0,7 mm
  - ocieplenie styropianem grafitowym gr. min. 20 cm – Współczynnik przewodzenia ciepła – Lambda min:  $\lambda_D = 0,033$  [W/mK]
  - ocieplenie ścian fundamentowych styrodurem (tj. polistyren ekstrudowany) gr. 15 cm
  - termomodernizacja dachu – styropapa (płyta styropianowa pokryta z jednej lub dwóch stron papą, łącząca izolację termiczną styropianu z izolacją przeciwwodną i mechaniczną papy) o grubości min. 20 cm, papa podkładowa gr. min. 4 mm; papa nawierzchniowa gr 5.2 mm
  - ślusarka – kraty/kurtyny wentylacyjne i krata przed komorą 0,4/15kV – stal nierdzewna 1.4301.
- Budynek należy wyposażać budynek m.in.: w n/w instalacje:
- Instalacje elektryczne i oświetlenie zewnętrzne – wykonać zgodnie z wytycznymi z branży elektrycznej
  - Instalacja odgromową wykonać zgodnie z wytycznymi z branży elektrycznej

### 3.2.5. ŁĄCZNIK POMIĘDZY OBIEKTEM NR 1 I NR 3

Pomiędzy budynkiem technologicznym, a budynkiem agregatu prądotwórczego należy zaprojektować i wykonać Łącznik pomiędzy obiektami nr 1 a nr 3 ułatwiający dostęp do hali filtrów i pompowni bez względu na warunki pogodowe. Łącznik o powierzchni zabudowy ok. 60,0 m<sup>2</sup> (zgodnie z lokalizacją wskazaną na PZT – załącznik nr 1), powinien być niskim pawilonem, przykrytym dachem jednospadowym. Dla przedstawionej na PZT lokalizacji wykonano badania geotechniczne i na ich podstawie Dokumentację Geotechniczną z lipca 2024 roku, która jest załącznikiem do niniejszego opracowania roku. Wewnątrz znajdą się schody prowadzące do podziemi oraz na poziom z pomieszczeniami obsługi i sterowni. Zagłębienie o wymiarach min. 3,0 m x 3,0 m przed drzwiami prowadzącymi do pompowni umożliwi wstawienie urządzeń lub roboty serwisowe. Do łącznika prowadzą drzwi szerokości 2,4m. Z łącznika do hali filtrów również zaprojektować szerokie drzwi (2,4m) umożliwiające roboty serwisowe. Łącznik doświetlić oknami o gabarytach identycznych z oknami w pomieszczeniach obsługi budynku technologicznego (90 cm x 180 cm). Łącznik oddylać od obu istniejących budynków.

Budynek Łącznika – budynek jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony, pokryty dachem jednospadowym żelbetonowym.

Wytyczne do zaprojektowania i wykonania i robót budowlanych związanych z Łącznikiem pomiędzy obiektami nr 1, a nr 3 :

- Powierzchnia zabudowy ok. 60,0 m<sup>2</sup> (zgodnie z lokalizacją wskazaną na PZT – załącznik nr 1)
- Wysokość pomieszczenia łącznika min. 3,5 m,
- Fundamenty budynku – ławy lub stopy fundamentowe należy zaprojektować dostosowując się do lokalnych warunków gruntowych, fundamenty z betonu min. C30/37 zbrojonego stalą AIII N ;
- Ściany fundamentowe z bloczków betonowych lub wylewane na mokro z betonu w szalunkach. ściany fundamentowe o gr. 250mm z betonu min. C20/25 wylewane na mokro lub z bloczków betonowych C20/25,
- Izolacja przeciwwilgociowa pozioma – na wysokości +0.30 m nad poziomem terenu, wykonana np. z dwóch warstw folii PE.
- Izolacja ścian fundamentowych – zgodnie z wytycznymi jw.
- Słupy konstrukcyjne i belki nośne żelbetowe,
- Ściany nadziemia warstwowe murowane: bloczki wapienno-piaskowe/ bloczki ceramiczne klasy 15 o gr. 240 mm;
- Wykonanie termomodernizacji ścian fundamentowych– styrodurem (tj. polistyren ekstrudowany) o gr. min. 15 cm – wraz z wykonaniem tynku systemowego klej, siatka, tynk mozaikowy od poziomu 0,00 do 0,60 – tynk mozaikowy w kolorze ciemnym.
- Termomodernizacja - Ocieplenie ścian zewnętrznych do współczynnika przenikania ciepła  $U_c(\max) = 0,20$  (W/m<sup>2</sup>xK), ocieplenie styropianem grafitowym gr. min. 20 cm w systemie zapewniającym bezpieczeństwo konstrukcji, bezpieczeństwo pożarowe, bezpieczeństwo użytkowania, ochronę akustyczną, ochronę termiczną, oszczędność energii oraz zagadnienia zdrowotne – Współczynnik przewodzenia ciepła – Lambda min:  $\lambda_D = 0,033$  [W/mK]
- Nadproża i wieniec – zaprojektować zgodnie z PN i EN
- Tynk zewnętrzny silikonowy w kolorze jasnym od poziomu min. + 0,60 w górę (systemowy jednego producenta grunt, siatka, klej, tynk silikonowy);
- Strop nad łącznikiem z płyt sprężonych, prefabrykowanych i/lub stropy gęstożebrowe i/lub żelbetonowe monolityczne;
- Dach – ocieplenie styropapą (płyta styropianowa pokryta z jednej lub dwóch stron papą, łącząca izolację termiczną styropianu z izolacją przeciwwodną i mechaniczną papy) spadkową o grubości min. w najcieńszym miejscu 20 cm do uzyskania współczynnika przenikania ciepła  $U_c(\max) = 0,15$  (W/m<sup>2</sup>xK)); a następnie ułożenie 2 warstw papy podkładowej grubości min. 4 mm i wierzchniego krycia minimum 5,2 mm.
- Wieńce, podciągi, słupy – wykonanie monolityczne. Elementy żelbetowe - wieńce, podciągi, słupy, ew. strop monolityczny żelbetowe z betonu min. C20/25 zbrojone stalą A IIIN.
- Wykonanie posadzki ocieplonej, pod posadzkę wykonać podsypkę żwirową o gr. 15 cm (zagęszczoną i stabilizowaną cementem), izolację przeciwwilgociową z folii polietylenowej oraz izolację termiczną ze styroduru (tj.

polistyren ekstrudowany) gr. min 20 cm .

- Pokrycie posadzki – płytki gresowe antypoślizgowe
- Tynki wewnętrzne cementowo-wapienne - okładzina ścian do wys. min. 2,0m płytek ceramicznych,
- Dwukrotne malowanie pomieszczeń farbami emulsyjnymi odpornymi na wilgoć w kolorach jasnych – ściany powyżej 2 metrów oraz strop.
- Okna potrójnie szklone o współczynniku przenikania ciepła  $U_c$  (max) - 0,9 ( W/m<sup>2</sup>·K)), PVC z mikrowentylacją,
- Stolarka drzwiowa wewnętrzna konstrukcji aluminiowo - płytowej, stolarka zewnętrzna wykonanie ze stali nierdzewnej 1.4301 - współczynnik przenikania ciepła min.  $U=1,3$  ( W/m<sup>2</sup>·K).
- Drabina stalowa z obręczami do wejścia na stropodach – wykonanie stal nierdzewna 1.4301
- Rynny i rury spustowe o średnicy min. 125 mm typu alu - cynk i/lub tytan cynk, gr. blachy min 0,7 mm;
- Opierzenie, podbitka z blachy typu alu-cynk lub tytan-cynk – gr. blachy min 0,7 mm Parapety wewnętrzne z płytek ceramicznych,
- Parapety zewnętrzne ze stali alu-cynk i/lub tytan-cynk gr. blachy min 0,7 mm tak jak orynnowanie i opierzenie budynku
- Ślusarka, barierki, poręcze – wykonanie ze stali nierdzewnej 1.4301.
- Inne niewymienione wyżej czynności i prace niezbędne do wykonania obiektu - według szczegółowych rozwiązań projektowych

Budynek należy wyposażać m.in. w n/w instalacje:

- Instalację wentylacji mechanicznej – instalacja, kanały, kominki wentylacyjne wykonanie w gatunku stali nierdzewnej. Dla optymalizacji kosztowej należy zaprojektować i wykonać wentylację mechaniczną łącznie dla OB. 3 i pomieszczenia Łącznika – wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym PFU
- Instalację c. o. - wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym PFU
- Instalację ogrzewania pompą ciepła o wstępnie zaplanowanych parametrach min. 11 kW dla OB. 1 i Łącznika- wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym PFU
- Instalację elektryczną i oświetleniową zgodnie z wytycznymi branży elektrycznej
- Instalacja odgromową wykonać zgodnie z wytycznymi z branży elektrycznej
- Instalację ppoż - wykonać zgodnie z wytycznymi z branży elektrycznej

### 3.2.6. NOWE ZBIORNIKI WODY UZDATNIONEJ ZWU- ZB1 – 720 m<sup>3</sup>; ZB2 -720 m<sup>3</sup>

W celu magazynowania wody uzdatnionej przewiduje się budowę zbiorników wody uzdatnionej o łącznej pojemności - 2 zbiorniki po 720 m<sup>3</sup> każdy w lokalizacji przedstawionej na Planie Zagospodarowania Terenu – PZT, który jest załącznikiem nr 1 do niniejszego opracowania PFU. Zaprojektowano zbiorniki retencyjne wody pitnej ze stali nierdzewnej 1.4301, pionowe, naziemne typu ZRDO (należy rozumieć zbiorniki retencyjne dużej objętości), o objętości  $V = 720$  m<sup>3</sup>. Dla przedstawionej na PZT lokalizacji wykonano badania geotechniczne i na ich podstawie Dokumentację Geotechniczną z lipca 2024 roku, która jest załącznikiem do niniejszego opracowania. Dokumentacja potwierdziła dobre warunki gruntowe dla budowy 3 zbiorników w lokalizacji przedstawionej na PZT - 01. Autor opracowania w Dokumentacji Geotechnicznej (załącznik 9 do niniejszego PFU) w pkt. 6 we wnioskach przedstawił swoją opinię: „Lokalizacja aktualna projektowanych i planowanych do wykonania 3 Zbiorników na wodę jest dużo bardziej korzystna pod kątem warunków gruntowo – wodnych, geotechnicznych i geologicznych od lokalizacji, dla których wykonano badania a następnie „ Dokumentację geotechniczną dla zbiorników wody przy ulicy Nadtorowej w Chełmie” w lutym 2008 roku.”

Specyfikacja techniczna dla planowanych dwóch zbiorników retencyjnych wody pitnej o objętości całkowitej  $V = 720$  m<sup>3</sup> i DN 12000 - każdy dla SUW „Trubaków”.

Podstawowe parametry techniczne pojedynczego zbiornika:

- objętość całkowita  $v = 720$  m<sup>3</sup>
- średnica nominalna dw płaszczu = 12000 mm
- wysokość części cylindrycznej  $h = 6500$  mm
- wysokość całkowita zbiornika  $H = 7960$  mm

Zbiornik wyposażać w :

- komplet króćców przyłączeniowych zbiornika,
- kompletny rurarz wewnętrzny, wykonanie ze stali nierdzewnej w gat. 1.4301,
- drabinę wewnętrzną wykonanie ze stali nierdzewnej w gat. 1.4301,
- drabinę i pomost obsługowy zewnętrzny wykonanie ze stali nierdzewnej w gat. 1.4301,
- właz rewizyjny w dachu
- właz rewizyjny boczny w płaszczu

Konstrukcja zbiorników:

Konstrukcja zbiorników monolityczna – spawana –stal nierdzewna min. 1.4301. Nie dopuszcza się wykonania zbiornika bez dna stalowego Sztywność konstrukcji uzyskać za pomocą elementów nośnych zbiornika w postaci płaszczu o określonej grubości. W

celu zachowania prawidłowej pracy urządzenia podczas rozbiórów wody należy zastosować blachy stalowe nierdzewne w gat. 1.4301 o grubości bezpiecznej dla danej wysokości zbiornika. Elementem wieńczącym konstrukcję oraz zabezpieczającym urządzenie przeciw działaniu sił wybojących jest kątownik w części dachowej zbiornika okalający jego zewnętrzną średnicę. Nie dopuszcza się zbiorników skręcanych z segmentów. Zbiorniki dostarczyć na plac budowy w postaci sprefabrykowanych segmentów. Dla zbiornika V-720 m<sup>3</sup> - 4 segmenty dach oraz dno dzielone w połowie / część walcowa – płaszcz dostarczony w sprefabrykowanym zwinięciu elementu. Dno zbiornika stalowe, spawane do płaszcza zbiornika. Dach zbiornika – stożkowy. Zbiornik wyposażony w dwa włazy rewizyjne: górny w dachu zbiornika oraz dolny w części cylindrycznej. Króćce przyłączeniowe zbiornika usytuować w jego dnie.

Uwagi do konstrukcji:

- Zbiornik nie podlega dozorowi technicznemu
- Dopuszcza się inne rozkroje blach poszycia zbiornikach
- Dopuszcza się większe grubości ścianek elementów
- Dopuszcza się zastosowanie gatunków stali o wyższych parametrach własności wytrzymałościowych
- Spawać zgodnie z kwalifikowaną technologią spawania WPS
- Spoiny nie oznaczone wykonać z parametrem a=0,7 grubości cieńszego z łączonych elementów
- Izolacja z wełny mineralnej g min.=100 mm
- Izolacja dachu z płyt styropianowych twardych g min.=180 mm
- Stosować uszczelki i uszczelnienie, wszystkie łączniki, rury, kształtki, armaturę, czujniki itp. z atestem PZH.

**UWAGA: Dla w/w zbiornika, jako konstrukcji wymagany jest atest PZH na dopuszczenie do stosowania dla wodny pitnej.**

Wykonanie materiałowe:

Zbiorniki wykonane ze stali nierdzewnej w gat. 1.4301. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne zbiorników zabezpieczone antykorozyjnie poprzez trawienie oraz pasywację konstrukcji. Drabina zewnętrzna zbiornika i pomost w wykonaniu ze stali nierdzewnej w gat. 1.4301 Grubość elementów głównych:

1. dno – gr. 6-8mm
2. dach zbiornika – gr 5 mm plus profile wzmacniające zimnogięte
3. płaszcz zbiornika:
  - a. od dna do h-2000 – grubość min. 6 mm
  - b. od h-2000 do h-6500 – grubość min. 5mm/4mm

Wyposażenie zbiorników. Zbiorniki wyposażone w:

komplet rurociągów wewnętrznych – przewody: tłoczny, ssący, Przelewowy i spustowy wyk. ze stali nierdzewnej w gat. 1.4301 drabinę wewnętrzną wyk. ze stali nierdzewnej w gat. 1.4301 drabinę i pomost zewnętrzny wyk. ze stali nierdzewnej w gat. 1.4301

Izolacja termiczna zbiorników:

- Dach – styropian twardy np. 3 x 60mm – g min = 180 mm.
- Część cylindryczna: wełna mineralna o gęstości 80, grubości 2 x 50 mm. Izolację termiczną zbiornika wykonać na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego z systemowego ocieplenia wełną mineralną gęstości 80 z dwustronną folią aluminiową o łącznej grubości min. 100 mm (2 x 50 mm) Należy wykonać w/w izolację termiczną w 2 warstwach każda mata z wełny mineralnej po 50 mm nakładana jedna na drugą z przesunięciem, które będzie pokrywało łączenia na pierwszej warstwie maty mineralnej ograniczając w ten sposób mostki termiczne. Folia aluminiowa pierwszej warstwy maty z wełny mineralnej winna przylegać do płaszczyzny pionowej konstrukcji zbiornika ze stali nierdzewnej. Folia aluminiowa drugiej warstwy maty z wełny mineralnej winna występować po zewnętrznej stronie drugiej warstwy wełny, a jednocześnie wewnętrznej płaszczyzny pionowej blachy trapezowej, która jest elewacją zbiornika.
- Poszycie izolacji:
- dach – blacha ocynkowana i lakierowana gładka o grubości g min. 0,7 mm. Kolor blachy trapezowej na część cylindryczną i blachy płaskiej na dach uzgodnić i uzyskać akceptację Zamawiającego.
- część cylindryczna – blacha ocynkowana i lakierowana trapezowa T 20 (blacha o wysokości profilu około 20 mm) o grubości g 0,7 mm. Kolor blachy trapezowej na część cylindryczną i blachy płaskiej na dach uzgodnić i uzyskać akceptację Zamawiającego.

Dodatkowe wymagania:

- a) Drabina wewnętrzna oraz zewnętrzna wykonana z profili ze stali nierdzewnej. Stopnice drabiny w przekroju prostokątnym z powierzchnią umożliwiającą prawidłowe tarcie pomiędzy obuwem wierzchnim, a powierzchnią stopnia
- b) Kominiek wentylacyjny wraz z instalacją uniemożliwiającą celowe zanieczyszczenie zbiornika (taca odciekowa skierowana rurą do przelewu) - wymagania Sanepid
- c) Właz górny uszczelniony oraz izolowany z systemem dwustopniowego otwierania – dodatkowo zabezpieczające przeciw niepożądaną migracji czynników biologicznych oraz niebiologicznych (blacha przeciwpływowa) - wymagania Sanepid
- d) Blacha poszycia izolacji dachu o grubości 0,7mm

- e) Blacha trapezowa poszycia izolacji na płaszczu o grubości 0,7mm
- f) Blacha poszycia płaszczu mocowana za pomocą stalowych odstępników o konstrukcji przestrzennej – minimalizującej mostki cieplne. Wełna mineralna - izolacyjna na płaszczu zbiornika mocowana za pomocą stalowych szpilek w zagęszczeniu co ok 80 cm pozwala na długotrwałą eksploatację systemu ocieplenia, bez konieczność poprawy jego przesunięć. ( prawidłowe trzymanie wełny podczas długoletniej eksploatacji)
- g) Wełna na poszyciu z obustronnym zabezpieczeniem aluminiowym anihilującym punkt rosy po wewnętrznej stronie izolacji płaszcz zbiornika na zewnątrz.
- h) Styropian na dachu o twardości umożliwiającej swobodne chodzenie
- i) Stelaż dachu wykonany ze stali – konstrukcja przestrzenna – o dużym zagęszczeniu elementów, pozwalający na ewentualne chodzenie po dachu
- j) Zbiorniki wyposażać we włazy antywłamaniowe z sygnalizacją nieuprawnionego wejścia – w przypadku, którego wymaga się automatycznego odcięcia zbiornika od możliwości tłoczenia wody do sieci miejskiej.
- k) Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone winny być kołnierzami na ciśnienie min.  $PO = 1,0 \text{ MPa}$  ze stali nierdzewnej 1.4301 i znajdować się w dnie zbiornika, co wymaga uwzględnienia przy projektowaniu i wykonywaniu fundamentu.
- l) Po zamontowaniu zbiornika na placu budowy zbiornik należy poddać próbie szczelności zbiornika.

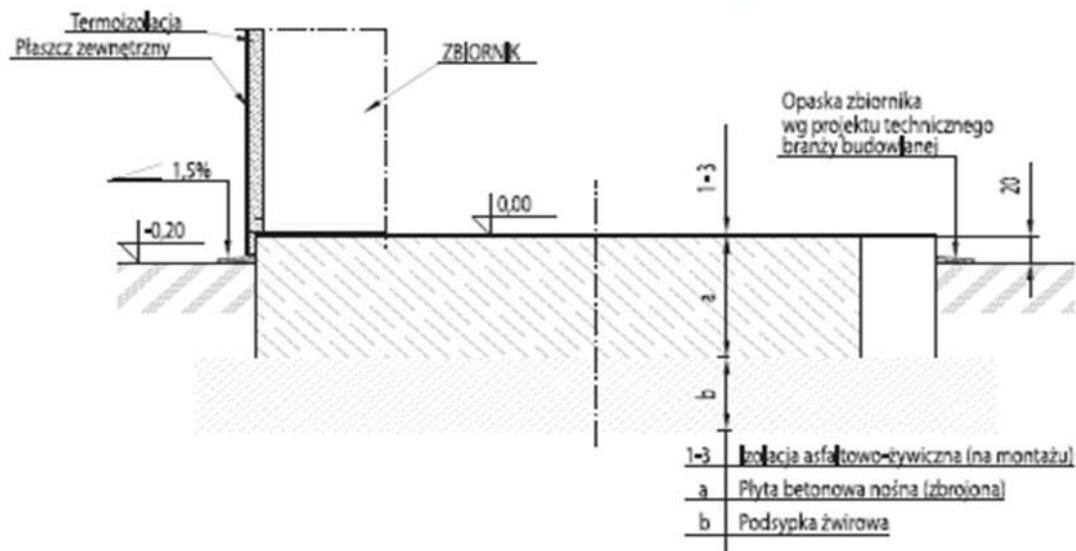


Zdjęcie nr 1 powyżej przedstawia dwa zbiorniki retencyjne wody pitnej, pionowe, naziemne typu ZRDO w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4301 – widok elewacji z zabudową blachą trapezową oraz króćcami ze stali nierdzewnej z instalacji technologicznej wewnętrznej (zdjęcie nie wskazuje na konkretnego Wykonawcę oraz producenta, stanowi materiał poglądowy).

#### **Fundament pod zbiornik:**

Fundament żelbetowy z betonu min. C40/45 W8 F150 zbrojony stalą AIII-N. Fundament pod zbiornik wykonać zgodnie z wytycznymi danego producenta zbiornika. Wysokość płyty betonowej nośnej (zbrojonej) i wysokość warstwy podbetonu i podsypki żwirowej dostosować do wytycznych producenta i istniejących warunków gruntowych oraz wyliczeń projektanta. Wykonanie płyty fundamentowej żelbetowej pod zbiornik retencyjny o średnicy min. 12120 mm, grubość płyty fundamentowej 80 cm, podbudowa z betonu C8/10 o wysokości ok. 20 cm. Poniżej podbetonu należy wykonać stabilizację pospółce piaskową gr. min. 60 cm stabilizowanej cementem 5Mpa i zagęszczanej mechanicznie, co 20 cm do  $IS > 0,67$  lub do spongu gruntu nośnego. Płytę posadowić w taki sposób, aby wystawała ok. 20 cm ponad poziom terenu, rzędną dopasować do układu lokalnego. Na konstrukcję płyty fundamentowej zbiornika przewidziano beton konstrukcyjny, klasy C40/45, W8, F150. Stal zbrojeniowa gatunku A-IIIN (RB500) i A-I (St3SX). Wymiary płyty dennej oraz grubość dna, podbudowy, ścian i wytyczne dla parametrów betonu i stali mogą jeszcze ulec zmianie po otrzymaniu wytycznych do projektowania od danego producenta zbiorników oraz szczegółowych obliczeniach projektanta uwzględniającego wykonane przez Wykonawcę badania geotechniczne oraz dany typ przyjętego ostatecznie zbiornika

Wytyczne pod fundament pionowego zbiornika wody pitnej przedstawia n/w schemat nr 2:



Schemat nr 2 powyżej przedstawia przykładowe wytyczne do budowy fundamentu pod zbiornik wody pitnej

Każdy ze zbiorników należy wyposażać w sondę hydrostatyczną z perforowaną rurą osłonową. Montaż w/w sondy w rurze perforowanej zapobiegnie przemieszczeniu się sond pod wpływem turbulencji wody w zbiorniku. Sonda hydrostatyczna ma zabezpieczać zbiornik magazynowy wody przed przepełnieniem oraz zabezpieczać pompy płuczone przed pracą na sucho biegu. W zbiorniku retencyjnym należy zaprojektować również dwa pływak zabezpieczające przed przepełnieniem zbiorników i przed suchobiegiem zestawu pomp sieciowych III stopnia.

W zbiorniku magazynowym wody uzdatnionej kontrolowane będą dwa stany alarmowe tj.:

- graniczny poziom górny (poziom przepełnienia) – kontrolowany za pośrednictwem sondy hydrostatycznej oraz za pomocą dodatkowego zabezpieczenia w postaci pływaka. Przekroczenie poziomu wody powyżej poziomu przelewu ma spowodować awaryjne wyłączenie pomp pośrednich. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu przelewu ma spowodować usunięcie blokady pracy pompy pośredniej
- graniczny poziom dolny (suchobieg zestawu pompowego) – kontrolowany za pośrednictwem pływaka. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu suchobiegu pomp sieciowych spowoduje wyłączenie pomp zestawu pompowego sieciowego. Ponowne uruchomienie pomp możliwe będzie po napełnieniu zbiorników do poziomu powrotu po suchobiegu.

### 3.2.7. BUDYNEK MAGAZYNOWO-WARSZTATOWY (DAWNY MAGAZYN CHLORU) OBIEKT NR 4

W ramach inwestycji należy przewidzieć wykonanie remontu istniejącego Budynku Magazynowo – Warsztatowego. Budynek zostanie poddany termomodernizacji oraz remontowi rampy. W ramach robót remontowych i termomodernizacji istniejącego Budynku Magazynowo – Warsztatowego wody surowej należy przewidzieć m.in. wykonanie następujących n/w prac:

- Roboty ziemne wokół budynku
- Izolacja ścian fundamentowych - zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym PFU
- Termomodernizacja - Ocieplenie ścian zewnętrznych w systemie zapewniającym bezpieczeństwo konstrukcji, bezpieczeństwo pożarowe, bezpieczeństwo użytkowania, ochronę akustyczną, ochronę termiczną, oszczędność energii oraz zagadnienia zdrowotne do współczynnika przenikania ciepła  $U_c(\max) - 0,20 \text{ (W/m}^2\text{xK)}$ ;
- Termomodernizacja - Ocieplenie dachu do współczynnika przenikania ciepła  $U_c(\max) - 0,15 \text{ (W/m}^2\text{xK)}$ ;
- Wymiana drzwi i wrot zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_c(\max) - 1,3 \text{ (W/m}^2\text{xK)}$
- Wymiana okien na nowe PVC trzyszybowe z mikrowentylacją o współczynniku przenikania ciepła  $U_c(\max) - 0,9 \text{ (W/m}^2\text{xK)}$ ;
- Wykonanie remontu rampy wraz z wykonaniem balustrady – wykonanie ze stali nierdzewnej 1.4301.

W ramach robót budowlanych należy wykonać kompleksowy remont budynku po zewnętrznej wraz z termomodernizacją i wymianą stolarki okiennej i drzwiowej w tym m.in.:

- Roboty ziemne wokół budynku
- Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej ścian fundamentowych zgodnie z wytycznymi z pkt. 3.3.2.
- Wykonanie termomodernizacji ścian – styrodurem (tj. polistyren ekstrudowany) o gr. min. 15 cm do głębokości – 1 m p.p.t wraz z wykonaniem tynku systemowego klej, siatka, tynk mozaikowy od poziomu 0,00 do 0,60 – tynk mozaikowy
- Wykonanie termomodernizacji ścian – styropianem grafitowym o grubości min. 20 wraz z wykonaniem tynku systemowego klej, siatka, tynk silikonowy od poziomu 0,60 w górę
- Wymiana stolarki drzwiowej drzwi i wrot zewnętrznych wykonanie ze stali nierdzewnej 1.4301



- Wymiana drzwi wewnętrzne do pomieszczenia brygadzysty – drzwi o konstrukcji aluminiowo - płytowej;
- Wymiana stolarki - okna PVC z mikrowentylacją
- Demontaż istniejącej połaci dachowej wraz z opierzeniem, rynnami, rurami spustowymi wraz z utylizacją
- Wykonanie termomodernizacji dachu styropapa (płyta styropianowa pokryta z jednej lub dwóch stron papą, łącząca izolację termiczną styropianu z izolacją przeciwwodną i mechaniczną papy) spadkowa o grubości min 20 cm w najcieńszym miejscu a następnie ułożenie dwóch warstw papy: podkładowej gr. min 4 mm a następnie nawierzchniowej gr. min. 5,2 mm
- Wymiana na nowe opierzenia, rynien, rur spustowych, kominków wentylacyjnych, oraz podbitki ze stali typu alu-cynk i/lub tytan-cynk
- Wykonanie nowych kominów wentylacyjnych na dachu z blachy typu alu-cynk i/lub tytan cynk jak kolor rynien, obróbek blacharskich i parapetów. Zaplanować i wykonać trwale, skuteczne i bezpieczne dojścia do kominów w celu wykonania cyklicznych czynności serwisowych.
- Wykonanie parapetów wewnętrzne z płytek ceramicznych w kolorystyce z płytek gresowych.
- Wykonanie parapetów zewnętrzne ze stali alu-cynk lub tytan-cynk tak jak orynnowanie i opierzenie budynku.
- Wymiana instalacji wentylacji – jej dostosowanie do obecnej funkcji budynku, jaką są pomieszczenia warsztatu i magazynu
- Wykonanie zewnętrznej instalacji oświetleniowej na elewacji frontowej.
- Wykonanie drabiny stalowej z obřęczami do wejścia na stropodach– wykonanie stal nierdzewna 1.4301
- Wykonanie parapetów wewnętrznych
- Wykonanie parapetów zewnętrznych.
- Wycinka drzewa pozycja 24 z inwentaryzacji – sosna o obwodzie 119 cm wraz z usunięciem karpiny
- Wykonanie remontu rampy
- Inne roboty niewymienione wyżej a niezbędne do wykonania - według szczegółowych rozwiązań projektowych

W zakresie remontu rampy ( warstwa wierzchnia i spód rampy) należy wykonać m.in. n/w prace:

- Rozbiórka istniejącej dodatkowej nawierzchni rampy i schodów z kostki betonowej gr. 4 cm
- Wyczyszczenie hydrodynamiczne karcherem rampy żelbetowej oraz schodów
- Piaskowanie
- Wykonanie badań pull-off powierzchni przygotowanej
- Wykonanie renowacji powierzchni betonu – wierzchnia strona rampy chemią budowlaną. Dopuszczalne jest też rozwiązanie w postaci wykonania posadzki przemysłowej żywicznej w części wierzchniej rampy.
- Wykonanie badań pull-off powierzchni przygotowanej
- Wymiana barierki na nowe ze stali nierdzewnej 1.4301. Barierek wraz z pobocznicą i bortnicą na całej długości rampy, na wysokości wrót do magazynu wykonać barierki o szerokości wrót, jako demontowalne i/lub rozwieralne.
- Po wykonaniu renowacji betonów, pomalowanie nawierzchni wewnętrznej oraz zewnętrznej rampy i schodów farbami typu mostowego o dużej wytrzymałości na ścieranie.

Wytyczne do robót remontowych:

- izolacja ścian fundamentowych – typu ciężkiego zgodnie z wytycznymi z pkt. 3.3.2.
- tynk zewnętrzny silikonowy w kolorze jasnym od poziomu min. + 0, 60 w górę
- tynk mozaikowy od poziomu do min. + 0,60 w kolorze ciemnym
- stolarka drzwi wewnętrzne o konstrukcji aluminiowo – płytowej, drzwi zewnętrzne ze stali nierdzewnej 1.4301 o współczynnika przenikania ciepła min.  $U=1,3$  ( W/m<sup>2</sup>xK).
- okna PVC trzyszybowe z mikrowentylacją o współczynnika przenikania ciepła  $U_c(\max)$  - 0,9 (W/m<sup>2</sup>xK);
- rynny i rury spustowe o średnicy min. 125 mm typu alu-cynk lub tytan – cynk - gr. blachy min 0,7 mm
- opierzenie, podbitka z blachy typu alu-cynk lub tytan-cynk – gr. blachy min 0,7 mm
- ocieplenie styropianem grafitowym gr. min. 20 cm – Współczynnik przewodzenia ciepła – Lambda min:  $\lambda_D$ – 0,033 [W/mK]
- ocieplenie ścian fundamentowych styrodurem (tj. polistyren ekstrudowany) gr. min. 15 cm
- parapety wewnętrzne z płytek gresowych
- parapety zewnętrzne ze stali alu-cynk lub tytan-cynk tak jak orynnowanie i opierzenie budynku -gr. blachy min 0,7 mm
- termomodernizacja dachu styropapa (płyta styropianowa pokryta z jednej lub dwóch stron papą, łącząca izolację termiczną styropianu z izolacją przeciwwodną i mechaniczną papy) o grubości min. 20 cm, papa podkładowa gr. min. 4 mm; papa nawierzchniowa gr 5.2 mm
- barierki gr. ścianki min 3 mm - całość wykonanie – stal nierdzewna 1.4301, Budynek należy wyposażać m.in. w n/w instalacje:

- Instalację elektryczną i oświetleniową zgodnie z wytycznymi branży elektrycznej
- Instalacja odgromową wykonać zgodnie z wytycznymi z branży elektrycznej
- Instalacja wentylacji – grawitacyjna – dostosować do aktualnej funkcji budynku.

### 3.2.8. Komory technologiczne

W ramach inwestycji należy przewidzieć remont komory K4 i renowacją komory chemią budowlaną oraz wykonanie K6 - neutralizatora ścieków z pomieszczenia dezynfekanta.

#### **Komora – K 4 Komora – odstojnik na popłuczyny**

**Komorę – odstojnik popłuczyn należy poddać remontowi.** Zakres robót do wykonania w ramach remontu istniejącej komory - odstojnika popłuczyn przedstawia się następująco:

- Roboty ziemne wokół K4 do poziomu dna K4
- Na ścianach pionowych zewnętrznych należy K4 wykonać izolację przeciwwilgociową ścian według technologii opisanej jak dla zbiornika wody surowej
- Na stropie komory K4 wykonać izolację przeciwwilgociową stopu ciężką 2 x papa (podkładowa i nawierzchniowa) wywinęta 1 m po obwodzie na ściany.
- Demontaż istniejącej instalacji technologicznej oraz konstrukcji stalowych pomocniczych
- Wysokociśnieniowe czyszczenie dna, ścian i sufitu komory myjką wysokociśnieniową
- Piaskowanie
- Wykonanie badań pull-off powierzchni przygotowanej
- Wykonanie renowacji betonu chemią budowlaną dna, ścian i stropu komory (zgodnie z wytycznymi i w technologii opisanej dla zbiornika wody surowej).
- Wykonanie badań pull-off powierzchni przygotowanej
- Wykonanie podpór, konstrukcji, odciągów ze stali nierdzewnej 1.4301
- Śruby, Szpilki, Nakrętki, podkładki ze stali nierdzewnej – 1.4404 - A 4
- Na komorze zbiornika należy zamontować nowe włazy rewizyjne żeliwne typu ciężkiego klasy D-400
- Wymiana stopni żłazowych na nowe – wykonanie pręt stalowy nierdzewny pełny w otulinie tworzywowej antypoślizgowej z punktami odbłaskowymi. Maksymalna odległość między szczeblami wynosi 30 cm
- Przejścia szczelne – Łączuchy uszczelniające rurociągów przez zbiorniki wykonać, jako szczelne. Łączuchy uszczelniający jest uniwersalnym i nowoczesnym sposobem uszczelniania przestrzeni między rurą przewodową a tuleją osłonową lub otworem w przegrodzie budowlanej. Składa się z pojedynczych elementów elastomerowych wzajemnie zazębiających się. Po dokręceniu śrub elastomer zostaje ściśnięty przez płytki, dociskowe, pęcznieje i szczelnie wypełnia uszczelnianą przestrzeń. Należy zastosować łączuchy uszczelniające, w których śrubunek wykonany jest ze stali austenitycznej nierdzewnej gatunek min. 1.4304

Łączuchy uszczelniające mają zapewnić:

- wejście rur do zbiorników betonowych, budowli hydrotechnicznych itp.,
- ochronę katodową lub protektorową rurociągów,
- tłumienie drgań rurociągów i hałasu,
- utrzymanie aseptyczności pomieszczeń,
- zabezpieczenie przed przedostawaniem się cieczy, gazów i dymu,

Uszczelnienia nie mogą przenosić obciążeń poprzecznych wynikających z ciężaru rury razem z mediami, w związku, z czym wymagane będzie stosowanie podpór (systemowych lub betonowych) pod rurociągi wewnątrz komory

- Końcowym elementem prac ma być wykonanie próby ciśnieniowej K4 i uzyskanie pozytywnej próby ciśnieniowej a następnie zasypanie z zagęszczeniem wykonywanym warstwami z odpowiednim zagęszczeniem poszczególnych warstw.
- Należy wykonać i wbudować na słupkach ze stali nierdzewnej 1.4301: DN60 mm i gr. ścianki 3 mm ( wysokość słupków ponad teren ok. 2 m) tablice informacyjne komór z nazwą komory oraz schematem technologicznym komory.

Tablice formatu A3 na podstawie z blachy nierdzewnej, na której w sposób trwały będą wygrawerowane oznaczenia.

W komorze odpływowej zbiornika popłuczyn K4 zamontować pompę zatapialną o wstępnie dobranej wydajności 40 m<sup>3</sup>/h wraz z instalacją z rur DN 80 ze stali nierdzewnej 1.4304 zakończonej hydrantem DN 80, z którego napełniane będą zbiorniki samochodów wysokociśnieniowych Zamawiającego wykorzystywanych do czyszczenia kanalizacji sanitarnej. Do ostatecznego doboru należy przyjąć wysokość podnoszenia 5 m oraz czas napełnienia zbiorników samochodów wysokociśnieniowych 15 minut dla samochodu o pojemności zbiorników 10m<sup>3</sup>; 30 minut dla samochodu o pojemności zbiorników 20 m<sup>3</sup>. Pompę należy zamontować nad poziomem osadu i poniżej minimalnego poziomu wody popłucznej w komorze. Do sterowania pompami należy przewidzieć szafkę sterowniczą w wykonaniu zewnętrznym wyposażoną, co najmniej w:

- obudowę o stopniu ochrony IP66 wykonaną z izolacyjnego i trudnopalnego termoutwardzalnego kompozytu poliestrowego, zbrojonego włóknem szklanym, o wysokiej odporności na uszkodzenia mechaniczne i na działanie zewnętrznych warunków atmosferycznych, lub metalową malowaną proszkowo.
- podest umożliwiający jej umocowanie na betonowym stropie pompowni oraz zapewniający wygodne

wprowadzenie do niej kabli obiektowych (lub prefabrykowany fundament).

- obudowę wyposażoną w podwójne drzwi, przy czym na drzwiach wewnętrznych zamontowany jest panel operatorski/sterownik do kontroli i monitorowania pomp, obsługa protokołów komunikacyjnych do integracji z systemami nadrzędnymi w tym wbudowany serwer www.
- rozłącznik główny napięcia zasilania z funkcją przełączenia Sieć 0 Agregat, z pokrętkiem umieszczonym na drzwiach wewnętrznych
- wyłączniki różnicowo – prądowe
- wyłączniki nadprądowe
- układ kontroli kolejności i asymetrii faz
- gniazdo remontowe 3 x 400 VAC 16A
- gniazdo remontowe 1 x 230 VAC 16A
- oświetlenie wewnętrzne szafki
- przełącznik rodzaju pracy pomp Auto 0 Manual
- lampki sygnalizacyjne Praca ( zielona )
- Należy wykonać i wbudować na słupkach ze stali nierdzewnej 1.4301: DN60 mm i gr. ścianki 3 mm ( wysokość słupków ponad teren ok. 2 m) tablice informacyjne komór z nazwą komory oraz schematem technologicznym komory. Tablice formatu A3 na podstawie z blachy nierdzewnej, na której w sposób trwały będą wygrawerowane oznaczenie typu: pobór wody popłucznej dla samochodów asenizacyjnych MP GK.

#### **Neutralizator ścieków z pomieszczenia dezynfektanta - K 6**

W ramach inwestycji planuje się wybudowanie bezodpływowego neutralizatora na ścieki z pomieszczenia dezynfektanta o pojemności min. 2,0 m<sup>3</sup>.

Wytyczne:

- Beton konstrukcyjny: C35/45, wodoszczelny W8, mrozoodporny F150,
- Beton podłoża, beton ochronny izolacji: C8/10,
- Klasa ekspozycji betonu min. XC2
- Stal zbrojeniowa: A-IIIN (B500SP), A-I (St3S), Otulina zbrojenia: a = 4cm
- Stopnie żłazowe – wykonanie pręt stalowy nierdzewny pełny w otulinie tworzywowej antypoślizgowej z punktami odblaskowymi. Maksymalna odległość między szczeblami wynosi 30 cm.
- Właz żeliwny DN 600 typ ciężki D400.

W ramach zadania należy również wymienić na nowy odcinek kanalizacji z rur kamionkowych z pomieszczenia dezynfektanta do zbiornika bezodpływowego neutralizatora na ścieki.

#### **Komory technologiczne – rozbiórki i wykonanie nowych komór technologicznych**

W ramach inwestycji należy przewidzieć rozbiórkę i wykonanie nowych komór technologicznych **K1, K2, K3**.

##### **Komora zasuw – główna K 1:**

Komorę Zasuw K1 przy OB. 1 z uwagi na stan techniczny niewielką przestrzeń roboczą należy wykonać rozbiórkę starej komory i wykonanie nowej K1. Lokalizacja Komory na rysunku PZT – załącznik do PFU

- Komora żelbetowa monolityczna wylewana na mokro o min. wymiarach wewnętrznych (długość/ szerokość/wysokość 360 cm x 360 x 235)
- Na ścianach pionowych zewnętrznych należy K1 wykonać izolację przeciwwilgociową ścian według wytycznych opisanych w PFU dla komór.
- Na stropie komory K1 wykonać izolację przeciwwilgociową stopu ciężką 2 x papa (podkładowa i nawierzchniowa) wywinięta 1 m po obwodzie na ściany.
- Roboty ziemne zasypanie z zagęszczeniem terenu wokół K1
- 1 właz okrągły o średnicy 1000 mm wylazowy na studniach prefabrykowanych o średnicy 1000mm. Właz ze stali nierdzewnej 1.4301, ocieplony na zawiasach z zamknięciem zabezpieczającym przed kradzieżą, ocieplony, umiejscowienie nad zasuwą;
- 1 właz okrągły o średnicy 1000 mm wylazowy na studniach prefabrykowanych o średnicy 1000mm. Właz ze stali nierdzewnej 1.4301, ocieplony na zawiasach z zamknięciem zabezpieczającym przed kradzieżą, ocieplony.
- Płyta denna o grubości 30 cm, ściany o grubości 25 cm.
- Należy wykonać strop wylewany na mokro o gr. min. 25 cm .
- W płycie dennej wykonać studzienkę odwodnieniową z rury ze stali nierdzewnej min. DN500 z zaspawanym jednostronnie szczelnie dekle, rura ma mieć również obwodowo wspawane zewnętrzne 2 kołnierze na wysokości jej wbudowania w płytę denną, które będą zabezpieczeniem szczelności dla połączenia rura/studzienka odwodnieniowa z płytą fundamentową. Wysokość studzienki odwodnieniowej l=1000 mm.

Wykonać spadki na płycie dennej wyprofilowane w nadbetonie z betonu C20/25 w kierunku studzienki odwodnieniowej.

- Beton konstrukcyjny: C35/45, wodoszczelny W8, mrozoodporny F150, beton podłoża, beton ochronny izolacji: C8/10, klasa ekspozycji betonu min. XC2
- Stal zbrojeniowa: A-IIIN (B500SP), A-I (St3S), Otulina zbrojenia: a = 4cm
- Zasuwa DN 250, w wykonaniu ze stali nierdzewnej – 3szt
- Trójnik DN 250, w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4304 – 1 szt
- Kształtka demontażowo – montażowa DN 250, w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4304, śrubunek A4 (stal kwasoodporna) – 3 szt
- Rury i Kształtki w komorze ze stali nierdzewnej DN 250 – gr. min 4 mm ze stali 1.4304, AISI 304L (stal nierdzewna chromowo-niklowa (18/8))
- Podpory ze stali nierdzewnej – 1.4301, AISI 304 (stal nierdzewna chromowo-niklowa (18/8))
- Śruby, Szpilki, Nakrętki, podkładki ze stali nierdzewnej – A 4, 1.4404, AISI 316 L
- Wymiana stopni złączowych na nowe podwójne wykonanie pełny pręt stalowy nierdzewny pokryty polipropylenem, antypoślizgowy z punktami odbłaskowymi. Maksymalna odległość między szczelami wynosi 30 cm
- Przejścia szczelne – Łączuchy uszczelniające rurociągów przez zbiorniki wykonać, jako szczelne. Po dokręceniu śrub elastomer zostaje ściśnięty przez płytki dociskowe, pęcznieje i szczelnie wypełnia uszczelnianą przestrzeń. Należy zastosować łączuchy uszczelniające, w których śrubunek wykonany jest ze stali austenitycznej nierdzewnej gatunek min. 1.4304. Łączuchy uszczelniające mają zapewnić: wejście rur do zbiorników betonowych, budowli hydrotechnicznych; ochronę katodową lub protektorową rurociągów, tłumienie drgań rurociągów i hałasu; utrzymaniu aseptyczności pomieszczeń; zabezpieczeniu przed przedostawaniem się cieczy, gazów i dymu, Uszczelnienia nie mogą przenosić obciążeń poprzecznych wynikających z ciężaru rury razem z mediami w związku, z czym wymagane będzie stosowanie podpór (systemowych lub betonowych) pod rurociągi wewnątrz komory.
- Komora zostanie obsypana
- Komora zostanie zamknięta włączami do komory wyniesionymi ponad terenem istniejącym.
- Na płycie pokrywowej, na której zamontowany jest włącz wyjściowy zastosować zewnętrznych pochwyt ze stali nierdzewnej 1.4301 umożliwiający bezpieczne wejście i wyjście z komory.
- Na komorze należy zamontować minimum 2 kominki wentylacyjne z daszkami – w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4301. Montażu należy dokonać w sposób zapewniający maksymalną cyrkulację powietrza w komorze
- Należy wykonać i wbudować na słupkach ze stali nierdzewnej 1.4301: DN60 mm i gr. ścianki 3 mm (wysokość słupków ponad teren ok. 2 m) tablice informacyjne komór z nazwą komory oraz schematem technologicznym komory. Tablice formatu A3 na podstawie z blachy nierdzewnej, na której w sposób trwały będą wygrawerowane oznaczenia.

#### **Komora zasuw – K 2 :**

Komorę Zasuw K2 przy OB. 1 oraz K1 z uwagi na stan techniczny niewielką przestrzeń roboczą należy wykonać rozbiórkę starej komory i wykonanie nowej K1. Lokalizacja Komory na rysunku PZT – załącznik do PFU

- Komora żelbetowa monolityczna wylewana na mokro o min. wymiarach wewnętrznych (długość/szerokość/wysokość 360 cm x 240 x 235)
- Na ścianach pionowych zewnętrznych należy K2 wykonać izolację przeciwwilgociową ścian zgodnie z wytycznymi wskazanymi w niniejszym PFU.
- Na stropie komory K2 wykonać izolację przeciwwilgociową stopu ciężką 2 x papa (podkładowa i nawierzchniowa) wywinęta 1 m po obwodzie na ściany.
- Roboty ziemne zasypanie z zagęszczeniem terenu wokół K2
- 1 włącz okrągły o średnicy 1000 mm wylazowy na studniach prefabrykowanych o średnicy 1000mm. Włącz ze stali nierdzewnej 1.4301, ocieplony na zawiasach z zamknięciem zabezpieczającym przed kradzieżą, ocieplony, umiejscowienie nad zasuwą;
- 1 włącz okrągły o średnicy 1000 mm wylazowy na studniach prefabrykowanych o średnicy 1000mm. Włącz ze stali nierdzewnej 1.4301, ocieplony na zawiasach z zamknięciem zabezpieczającym przed kradzieżą, ocieplony.
- Płyta denna o grubości 30 cm, ściany o grubości 25 cm.
- Wykonać strop wylewany na mokro o gr. min. 25 cm. W płycie dennej wykonać studzienkę odwodnieniową z rury ze stali nierdzewnej min DN500 z zaspawany jednostronnie szczelnie deklek, rura ma mieć również obwodowo wspawane zewnętrzne 2 kolnierze na wysokości jej wbudowania w płytę denną, które będą zabezpieczeniem szczelności dla połączenia rura/studzienka odwodnieniowa z płytą fundamentową. Wysokość studzienki odwodnieniowej l=1000 mm. Wykonać spadki na płycie dennej wyprofilowane w nadbetonie z betonu C20/25 w kierunku studzienki odwodnieniowej.
- Beton konstrukcyjny: C35/45, wodoszczelny W8, mrozoodporny F150, beton podłoża, beton ochronny izolacji: C8/10, klasa ekspozycji betonu min. XC2
- Stal zbrojeniowa: A-IIIN (B500SP), A-I (St3S), Otulina zbrojenia: a = 4cm

- Zasuwa DN 250, w wykonaniu ze stali nierdzewnej – 2 szt
- Trójnik DN 250, w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4304 – 1 szt
- Zwężki DN 250/150, w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4304 – 1 szt
- Kształtka demontażowo – montażowa DN 250, w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4304, śrubunek A4 (stal kwasoodporna) – 2 szt
- Rury i Kształtki w komorze ze stali nierdzewnej DN 150 i DN 200 – gr. min 4 mm ze stali 1.4304, AISI 304L (stal nierdzewna chromowo-niklowa (18/8))
- Podpory ze stali nierdzewnej – 1.4301, AISI 304 (stal nierdzewna chromowo-niklowa (18/8))
- Śruby, Szpilki, Nakrętki, podkładki ze stali nierdzewnej – A 4, 1.4404, AISI 316 L
- Wymiana stopni złączowych na nowe podwójne wykonanie pełny pręt stalowy nierdzewny pokryty polipropylenem, antypoślizgowy z punktami odbłaskowymi. Maksymalna odległość między szczelami wynosi 30 cm
- Przejścia szczelne – Łańcuchy uszczelniające rurociągów przez zbiorniki wykonać, jako szczelne. Po dokręceniu śrub elastomer zostaje ściśnięty przez płytki dociskowe, pęcznieje i szczelnie wypełnia uszczelnianą przestrzeń. Należy zastosować łańcuchy uszczelniające, w których śrubunek wykonany jest ze stali austenitycznej nierdzewnej gatunek min. 1.4304. Łańcuchy uszczelniające mają zapewnić: wejście rur do zbiorników betonowych, budowli hydrotechnicznych; ochronę katodową lub protektorową rurociągów, tłumienie drgań rurociągów i hałasu; utrzymaniu aseptyczności pomieszczeń; zabezpieczeniu przed przedostawaniem się cieczy, gazów i dymu, Uszczelnienia nie mogą przenosić obciążeń poprzecznych wynikających z ciężaru rury razem z mediami, w związku, z czym wymagane będzie stosowanie podpór (systemowych lub betonowych) pod rurociągi wewnątrz komory.
- Komora zostanie obsypana z włazami do komory wyniesionymi ponad terenem istniejącym.
- Na płycie pokrywowej, na której zamontowany jest właz wyjściowy zastosować zewnętrznych pochwyty ze stali nierdzewnej 1.4301 umożliwiające bezpieczne wejście i wyjście z komory.
- Na komorze należy zamontować minimum 2 kominki wentylacyjne z daszkami – w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4301. Montażu należy dokonać w sposób zapewniający maksymalną cyrkulację powietrza w komorze
- Należy wykonać i wbudować na słupkach ze stali nierdzewnej 1.4301: DN60 mm i gr. ścianki 3 mm ( wysokość słupków ponad teren ok. 2 m) tablice informacyjne komór z nazwą komory oraz schematem technologicznym komory. Tablice formatu A3 na podstawie z blachy nierdzewnej, na której w sposób trwały będą wygrawerowane oznaczenia.

### **Komora przelotowa – K 3 :**

Komorę Zasuwy K3 z uwagi na stan techniczny należy wykonać rozbiórkę starej komory i wykonanie nowej K3. Lokalizacja Komory na rysunku PZT – załącznik do PFU

- Komora żelbetowa monolityczna wylewana na mokro o min. wymiarach wewnętrznych (długość/szerokość/wysokość 360 cm x 240 x 235)
- Na ścianach pionowych zewnętrznych należy K3 wykonać izolację przeciwwilgociową ścian według technologii opisanej punkcie 3.2.2 powyżej.
- Na stropie komory K4 wykonać izolację przeciwwilgociową stopu ciężką 2 x papa (podkładowa i nawierzchniowa) wywinięta 1 m po obwodzie na ściany.
- Roboty ziemne zasypanie z zagęszczeniem terenu wokół K3
- 1 właz okrągły o średnicy 1000 mm wylazowy na studniach prefabrykowanych o średnicy 1000mm. Właz ze stali nierdzewnej 1.4301, ocieplony na zawiasach z zamknięciem zabezpieczającym przed kradzieżą, ocieplony, umiejscowienie nad zasuwą;
- 1 właz okrągły o średnicy 1000 mm wylazowy na studniach prefabrykowanych o średnicy 1000mm. Właz ze stali nierdzewnej 1.4301, ocieplony na zawiasach z zamknięciem zabezpieczającym przed kradzieżą, ocieplony.
- Płyta denna o grubości 30 cm, ściany o grubości 25 cm.
- Należy wykonać strop wylewany na mokro o gr. min. 25 cm.
- W płycie dennej wykonać studzienkę odwodnieniową z rury ze stali nierdzewnej min DN500 z zaspawanym jednostronnie szczelnie dekle, rura ma mieć również obwodowo wspawane zewnętrzne 2 kołnierze na wysokości jej wbudowania w płytę denną, które będą zabezpieczeniem szczelności dla połączenia rura/studzienka odwodnieniowa z płytą fundamentową. Wysokość studzienki odwodnieniowej l=1000 mm. Wykonać spadki na płycie dennej wyprofilowane w nadbetonie z betonu C20/25 w kierunku studzienki odwodnieniowej.
- Beton konstrukcyjny: C35/45, wodoszczelny W8, mrozoodporny F150, beton podłoża, beton ochronny izolacji: C8/10, klasa ekspozycji betonu min. XC2
- Stal zbrojeniowa: A-IIIN (B500SP), A-I (St3S), Otulina zbrojenia: a = 4cm
- Zasuwa DN 250, w wykonaniu ze stali nierdzewnej – 1 szt.
- Zasuwa DN 50, w wykonaniu ze stali nierdzewnej
- Odejście z rury DN 50 ze stali nierdzewnej z redukcją na zawór kulowy ¾ cala – wykonanie ze stali nierdzewnej dla wykonania instalacji do wody gospodarczej dla celów SUW.
- Trójnik DN 250/50, w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4304 – 1 szt.

- Kształtka demontażowo – montażowa DN 250, w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4304, śrubunek A4 (stal kwasoodporna) – 1 szt.
- Łącznik rurowo – kołnierzowy DN 250 – wykonanie żeliwne – 1 szt.
- Rury i Kształtki w komorze ze stali nierdzewnej DN 250 – gr. min 4 mm i DN 50 gr. ścianki 3 mm ze stali 1.4304, AISI 304L (stal nierdzewna chromowo-niklowa (18/8))
- Podpory ze stali nierdzewnej – 1.4301, AISI 304 (stal nierdzewna chromowo-niklowa (18/8))
- Śruby, Szpilki, Nakrętki, podkładki ze stali nierdzewnej – A 4, 1.4404, AISI 316 L
- Wymiana stopni złączowych na nowe podwójne wykonanie pełny pręt stalowy nierdzewny pokryty polipropylenem, antypoślizgowy z punktami odblaskowymi. Maksymalna odległość między szczelami wynosi 30 cm
- Przejścia szczelne – Łączuchy uszczelniające rurociągów przez zbiorniki wykonać, jako szczelne. Po dokręceniu śrub elastomer zostaje ściśnięty przez płytki dociskowe, pęcznieje i szczelnie wypełnia uszczelnianą przestrzeń. Należy zastosować łączuchy uszczelniające, w których śrubunek wykonany jest ze stali austenitycznej nierdzewnej gatunek min. 1.4304. Łączuchy uszczelniające mają zapewnić: wejście rur do zbiorników betonowych, budowli hydrotechnicznych; ochronę katodową lub protektorową rurociągów, tłumienie drgań rurociągów i hałasu; utrzymaniu aseptyczności pomieszczeń; zabezpieczeniu przed przedostawaniem się cieczy, gazów i dymu, Uszczelnienia nie mogą przenosić obciążeń poprzecznych wynikających z ciężaru rury razem z mediami w związku, z czym wymagane będzie stosowanie podpór (systemowych lub betonowych) pod rurociągi wewnątrz komory.
- Komora zostanie obsypana z wjazdami do komory wyniesionymi ponad terenem istniejącym.
- Na płycie pokrywowej, na której zamontowany jest wąż wyjściowy zastosować zewnętrznych pochwyt ze stali nierdzewnej 1.4301 umożliwiające bezpieczne wejście i wyjście z komory.
- Na komorze należy zamontować minimum 2 kominki wentylacyjne z daszkami – w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4301. Montażu należy dokonać w sposób zapewniający maksymalną cyrkulację powietrza w komorze
- Należy wykonać i wbudować na słupkach ze stali nierdzewnej 1.4301: DN60 mm i gr. ścianki 3 mm ( wysokość słupków ponad teren ok. 2 m) tablice informacyjne komór z nazwą komory oraz schematem technologicznym komory. Tablice formatu A3 na podstawie z blachy nierdzewnej, na której w sposób trwały będą wygrawerowane oznaczenia.

#### **Komora K 5 – SZAMBO BEZODPŁYWOWE**

W ramach inwestycji należy wykonać remont szamba wraz z renowacją betonów chemią budowlaną

- wypompowanie ścieków wysokociśnieniowe minimum dwukrotne czyszczenie hydrodynamiczne komory szamba specjalistycznym samochodem wysokociśnieniowym do czyszczenia studni i kanalizacji sanitarnej.
- zabezpieczenie otworów wlotowych
- wysokociśnieniowe umycie komory myjką ciśnieniową
- piaskowanie komory
- wykonanie badań pull-off powierzchni przygotowanej
- wykonanie renowacji betonu chemią budowlaną zgodnie z n/w wytycznymi dla renowacji
- wykonanie badań pull-off powierzchni przygotowanej
- wymiana stopni złączowych na nowe – wykonanie pręt stalowy nierdzewny pełny w otulinie tworzywowej antypoślizgowej z punktami odblaskowymi. Maksymalna odległość między szczelami wynosi 30 cm
- wymiana włączów na nowe włązy żeliwne DN 600 typ ciężki D400
- wymiana kominków wentylacyjnych na nowe w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.4301
- roboty ziemne wokół szamba na głębokość poziomu dna szamba
- wykonanie próby szczelności szamba zakończonym protokołem potwierdzającym jego szczelność
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej szamba na podstawie wytycznych zawartych w pkt. 3.3.2
- roboty ziemne zasypanie z zagęszczeniem terenu wokół szamba
- Należy wykonać i wbudować na słupkach ze stali nierdzewnej 1.4301: DN60 mm i gr. ścianki 3 mm (wysokość słupków ponad teren ok. 2 m) tablice informacyjne komór z nazwą komory oraz schematem technologicznym komory. Tablice formatu A3 na podstawie z blachy nierdzewnej, na której w sposób trwały będą wygrawerowane oznaczenia.

#### **Remont i zabezpieczenie szamba – metodą renowacji studzienek i komory szamba - wytyczne**

##### **Zalecenia ogólne.**

W studniach sieci sanitarnej lub ogólnospławnej występuje zagrożenie agresywnym środowiskiem chemicznym - klasa ekspozycji XA2 lub XA3 oraz w efekcie kilkuletniej eksploatacji silne skażenie podłoża siarczanami pH3,5-14 także pH skroplin na powierzchni podłoża. Dlatego, w celu zapewnienia trwałości wykonywanej naprawy, należy zgodnie z zapisem normy PN-EN 206-1:2003 lub równoważną tablica F1 w tych warunkach stosować wyłącznie materiały na cementach odpornych na siarczany (bez zawartości trójglinianu wapniowego C3A=0), w/c < 0,45, klasa > C35/45.

Deklarowane cechy muszą być potwierdzone wynikami badań szczególnie, jeżeli chodzi o powłoki ochronne i o klasę ekspozycji na środowisko agresywne wg PN-EN 206-1 lub równoważną tablica 2.

Dla materiałów naprawczych obowiązuje norma zharmonizowane PN-EN 1504 lub równoważną i krajowe deklaracje zgodności z



w/w normą. Materiały stanowiące powłokę ochronną powinny legitymizować się Aprobata Techniczną ITB z podanym zakresem stosowania odpowiadającym faktycznemu miejscu aplikacji.

Wodę potrzebną do zarobienia materiałów mineralnych (na bazie cementu) należy pobrać z wodociągu. Nie dopuszcza się wykorzystywania w tym celu płynących ścieków, wód powierzchniowych itp. wód, które nie były uzdatniane.

### **Przygotowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do wykonywania napraw należy oczyścić podłoże z wszelkich luźnych i skorodowanych warstw batonu/cegły. Należy usunąć wszelkie naloty i zabrudzenia, tłuszcze także stare powłoki. Czyste nośne podłoże powinno charakteryzować się przyczepnością badaną metoda „pull-off” na poziomie 1,5 MPa (minimalna wartość pojedynczego pomiaru > 1,0 MPa). Do wykonania przygotowania według powyższych zasada należy stosować wodę pod wysokim ciśnieniem (ciśnienie robocze urządzenia > 600 bar) lub wodę pod wysokim ciśnieniem z użyciem granulatu (ciśnienie robocze urządzenia > 300 bar). Nie dopuszcza się stosowania urządzeń do czyszczenia wodą nie zapewniających podanych ciśnień roboczych.

### **Uszczelnienie wycieków w studni**

Przecieki wód gruntowych należy uszczelnić. Miejsca wycieków należy rozkuć na głębokość, co najmniej 2 cm. Małą porcję zaprawy uszczelniającej na bazie szybkosprawnego cementu należy wymieszać z czystą wodą do żądanej konsystencji. Z tak przygotowanej zaprawy uformować stożek i docisnąć go w miejsce wycieku. Przytrzymać kilka minut aż do utwardzania. Duże wycieki zamykać stopniowo.

Wymogi materiałowe:

- szybkosprawne (wiązanie ok. 2 min) materiały pęczniące na bazie cementu
- nasiąkliwość < 9%
- odporność na działanie wód zasłanych o średnim stopniu agresywności wg PN-EN 206-1 lub równoważną (klasa ekspozycji Xa2)
- przyczepność do podłoża > 2,0 MPa
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach > 45 MPa
- przepuszczalność wody przy ciśnieniu 0,1 MPa przez 6h – brak przecieków
- mrozoodporność po 25 cyklach – brak spadku wytrzymałości

### **Naprawa konstrukcji szamba reprofiliacja kinet i dużych ubytków oraz powłoka ochronna na środowisko agresywne**

Zastosować mineralne (cementowe) modyfikowane zaprawy naprawcze przeznaczone do napraw obiektów narażonych na wilgoć i stały kontakt z wodą zbrojone włóknem szklanym. Materiał przygotować zgodnie z instrukcją producenta. Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń dotyczących ilości dodawanej wody zarobowej, ponieważ wzrost w/c znacznie obniża parametry materiału. Nie dopuszczalne jest mieszanie bez kontroli ilości dodanej wody. Podłoże powinno być zwilżone, ale nie mokre. Zgodnie z zaleceniami producenta stosować warstwę szepną (gruntującą). Materiał nakładać poprzez naciąganie pacą stalową najpierw wypełniając fugi i wyszczerbienia cegły/betonu. Duże ubytki wypełniać partiami.

Wyprawa stosowana jako powłoka ochronna musi w każdym miejscu mieć zachowaną grubość co najmniej 10mm. W przypadkach silnej operacji słonecznej lub przewiewu należy zapewnić pielęgnację wykonanej naprawy.

Wymogi materiałowe:

- szybkosprawne materiały na bazie cementu siarczano-odpornego (C3A=0)
- zbrojone włóknem szklanym.
- odporność na działanie wód zasłanych o średnim stopniu agresywności wg PN-EN 206-1 lub równoważną (klasa ekspozycji XA3) ocena wg. PN-EN ISO 4628 lub równoważną
- odporność na wysolenia soli siarczanowych – brak wysoleń
- współczynnik przenikania pary wodnej SD < 2 m
- przyczepność do podłoża  $\geq$  2,0 MPa
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach > 55 MPa
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach > 6 MPa
- nasiąkliwość po 28 dniach < 10%
- możliwość obciążenia wodą  $\leq$  2 godzin
- przepuszczalność wody po zwiększonym ciśnieniu – brak przecieku przy ciśnieniu 0,3 MPa przez 72 godziny
- skurcz po 28 dniach < 0,07 %
- spadek wytrzymałości na odrywanie (pull-off) po 28 dniach w kwasie o pH 3,0 - 3,5 do 20%
- wytrzymałości na odrywanie (pull-off) po 20 cyklach zamrażania na podłożu betonowym powyżej 2 MPa
- brak przenikania środowisk agresywnych przez powłokę zabezpieczającą
- wytrzymałości na odrywanie (pull-off) po działaniu jonów SO<sub>4</sub> 6000 mg/l do podłoża betonowego powyżej 1,5 MPa

### **Powłoki ochronne w przypadku agresji kwasowej**

W przypadku dużej emisji siarkowodoru należy liczyć się z bardzo silnym oddziaływaniem środowiska kwasowego pomimo obojętnego odczynu samych ścieków.

Zastosować tiksotropowe kompozycje polimerowo-silikatowe. Materiał przygotować zgodnie z instrukcją producenta. Nakładać ręcznie pacą lub natryskiem bezpowietrznym. Zalecana grubość powłoki 4mm musi być spełniona w każdym miejscu.

Wymogi materiałowe:

- nie stosować materiałów na bazie cementu ale kompozycje silikatowe
- odporność na działanie wód zasłanych o wysokim stopniu agresywności wg PN-EN 206-1 (klasa ekspozycji XA3) lub równoważną
- przyczepność do podłoża > 2,0 MPa
- przepuszczalność wody przy ciśnieniu 0,3MPa przez 72h – brak przecieków
- zmiana ubytku masy do 5% po 8 tygodniach działania środowiska 1% wodnego roztworu kwasu siarkowego
- możliwa zmiana wyglądu po 8 tygodniach działania środowiska 1% wodnego roztworu wodorotlenku sodu
- odporność na ścieranie do 0,5 kg/μm
- opór dyfuzyjny (równoważna grubość warstw powietrza)  $Sd_{H_2O} < 16 \text{ m}$
- opór dyfuzyjny  $CO_2$  (jako równoważna grubość powietrza)  $Sd_{CO_2} > 500 \text{ m}$

### **Rozbiórka komór**

W ramach inwestycji planuje się rozbiórkę istniejących komór zasuw, połączeniowych opisanych następnie do wykonania, jako nowe. Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji i wykonania projektu rozbiórek (jeżeli będą wymagane) należy wykonać rozbiórkę, demontaż i utylizację urządzeń i instalacji technologicznej w n/w obiektach, a także części ogrodzenia.

Rozbiórkę należy wykonać również zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym opracowaniu.

- K1 – Komora główna - wymiary wewnętrzne długość 2,40 m x szerokość 2,80 m; wysokość 2,07 m, grubość stropu ok. 30 cm, ściany grubość 25 cm. Rozbiórka komory wraz z wyposażeniem technologicznym.
- K2 – Komora 2 wymiary wewnętrzne długość 2,45 m x szerokość 2,0 m; wysokość 2,07m, grubość stropu 30 cm, ściany grubość 25 cm. Rozbiórka komory wraz z wyposażeniem technologicznym.
- K3 – Komora przelotowa – wymiary wewnętrzne długość 5,40 m x szerokość 2,4 m; wysokość 3,0 m, grubość stropu 20 cm, ściany grubość 25 cm. Rozbiórka komory wraz z wyposażeniem technologicznym
- Rozbiórka ogrodzenia wewnętrznego przebiegającego w linii budynku magazynowo – warsztatowego (Obiekt nr 4) w stronę wschodnią i zachodnią – 32 m

### **Uwaga:**

Wykonawca po demontażu przewiezie i złoży urządzenia i wyposażenie technologii w miejscu wskazanym przez Zamawiającego na terenie Chelma.

### **3.2.9. FUNDAMENT POD AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY**

Fundament pod agregat prądotwórczy wykonać w postaci płyty betonowej szerokości 4,20 m x 1,80 m (w wymiarach uwzględniono poszerzenie 20 cm na długość i szerokość – dla zaplanowanego w części elektrycznej agregatu prądotwórczego). Grubość płyty fundamentowej min. 30 cm wykonać betonu C30/37. Płyta zbrojona #12 (stal AIII) zbrojona górą i dołem siatką z prętów #12 co 15/15cm. Pod płytą betonową wykonać podbudowę z betonu C8/C10 o grubości minimum 15 cm. Poniżej należy wykonać stabilizację pospółce piaszkową gr. min. 60 cm stabilizowanej cementem (w proporcji 1:6) i zagęszczanej mechanicznie, co 20 cm do  $IS > 0,67$  lub do spongu gruntu nośnego. Płytę posadzić w taki sposób aby wystawała ok. 10-15 cm ponad poziom istniejącego terenu, rzędną dopasować do układu lokalnego. Na etapie wykonawstwa w płycie osadzić przejścia/przepusty dla kabli elektrycznych.

### **3.2.10. SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE**

W ramach przebudowy stacji uzdatniania wody „Trubaków” przewiduje się następujące prace instalacji wodno-kanalizacyjnych z wstępnie dobranymi średnicami w ramach instalacji zewnętrznych (sieci między obiektowych) oraz w ramach przebudowy rurociągów tłocznych zgodnie z opisem poniżej oraz zgodnie z planem PZT z sieciami międzyobiektoowymi:

- Wykonanie nowej kanalizacji sanitarnej z rur kamionkowych DN 150 i bezodpływowego neutralizatora na ścieki o pojemności min. 2,0 m<sup>3</sup> z pomieszczenia dezynfektanta
- Wymiana odcinka rurociągu tłoczego ssawnego na odcinku od budynku zbiornika wody surowej OB.2 do Budynku Stacji Uzdatniania Wody OB.1. Rurociąg tłoczny z rur ze stali nierdzewnej 1.4304 DN 250 po trasie istniejącego. – 15 m. Uzbrojenie: zasuwa odcinająca i zawór zwrotny DN250
- Rurociąg wody uzdatnionej PE-HD d160 z OB3 budynek Hali Filtrów do dwóch Zbiorników wody pitnej, uzbrojenie rurociągu stanowić będą 2 zasuwy odcinające, żeliwne, klinowe, kołnierzowe oraz zawór zwrotny, na dopływie do dwóch zbiorników wody pitnej
- Rurociąg ssawny PE-HD DN250 i/lub DN280 wody uzdatnionej z dwóch zbiorników wody pitnej do OB.3.; uzbrojenie rurociągu stanowić będą 2 zasuwy odcinające, żeliwne, klinowe, kołnierzowe, na odpływie z każdego zbiornika wody pitnej
- Rurociąg tłoczny PE-HD DN 250 i/lub DN280 połączeniowy + zawór zwrotny DN 250 na odcinku od pierwszego węzła

wodociągu DN 250 z osiedla Słonecznego na terenie SUW do rurociągu ssawnego PE-HD DN250 i/lub D280 wody uzdatnionej z dwóch zbiorników wody pitnej do OB.3.

- Rurociąg spustowy/przelewowy PVC DN160 i/lub DN200 z dwóch zbiorników wody pitnej z włączeniem do istniejącej kanalizacji deszczowej; uzbrojenie rurociągu stanowić będą 2 zasuwki odcinające, żeliwne, klinowe, kołnierzowe, na odpływie spustowym z dwóch zbiorników wody pitnej
- Kanalizacja deszczowa z rur PVC DN 200 na odcinku od OB.1 do połączenia z istniejącą kanalizacją deszczową PVC DN 200 w rejonie budynku Łącznika i OB.3
- Rurociąg spustowy z rur PVC DN 160 i/lub PVC DN 200 na odcinku z OB.3 do istniejącej kanalizacji deszczowej wraz ze studzienką kanalizacyjną żelbetową DN 1200 mm – odprowadzenie popłuczyn
- Rurociąg tłoczny z komory odstoju popłuczyn K4 do stawu technologicznego DN 150 i/lub DN 200, wykonanie ze stali nierdzewnej 1.4304. Na końcu odcinka wychodzącego z gruntu w obrys i przestrzeń stawu technologicznego wykonać podpory technologiczne 1 i/lub 2 sztuki w zależności od ostatecznej długości tego odcinka
- Likwidacja rurociągu tłocznego - wodociąg istniejący DN 200 z osiedla Słonecznego na odcinku od węzła wejściowego na terenie SUW do OB.1, z uwagi na zmianę przeznaczenia i trasy rurociągu - budowę obiektu Łącznika
- Likwidacja kanalizacji deszczowej na odcinku od OB.1 w kierunku OB.3 z uwagi na zmianę przeznaczenia i trasy rurociągu - budowa nowego obiektu Łącznika oraz zmiana funkcji budynku OB.1 na pompownię
- Likwidacja istniejącego rurociągu płuczącego istniejące filtry w OB.1 z rur PE DN150 na odcinku od K1 do OB.1 z uwagi na zmianę funkcji OB.1 na pompownię.

### **3.2.11. Chodniki, opaski betonowe**

W ramach inwestycji na terenie SUW Trubaków przewiduje się wykonanie nowych chodników i opasek betonowych wokół budynków zgodnie z opisem poniżej oraz zgodnie z planem PZT:

- Chodniki – nawierzchnie z kostki betonowej
- Opaski wokół obiektów budowlanych, place przy obiektach budowlanych – nawierzchnia z kostki betonowej

#### **Chodniki, Opaski przy i do obiektów budowlanych;**

- warstwa ścieralna kostka betonowa, kolor szary, grub. 8 cm
- podsypka piaskowo-cementowa 1:4, grub. 5 cm
- warstwa wzmacniająca z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m$  min 5 MPa, grub. 15 cm
- szerokość chodnika 1,5 metra
- szerokość opaski wokół budynków, obiektów, zbiorników i studni min. 1 metr.
- Zasyпка wykopu/nasypu zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$  oraz wtórny moduł odkształcenia  $\geq 80$  MPa

Przyjęte powyżej rozwiązania zakładają posadowienie konstrukcji nawierzchni na podłożu o nośności G1 (po uprzednim wzmocnieniu z G2 i G4 lub po wymianie NN na kruszywo budowlane) i o wskaźniku zagęszczenia  $I_s = 1,00$  oraz wtórnym module odkształcenia  $\geq 100$  MPa.

W przypadku stwierdzenia gruntu o innej nośności podłoża należy doprowadzić do wymaganej G1 zgodnie z warunkami technicznymi.

Chodniki, place przy budynkach, opaski wokół budynków, miejsca parkingowe - grubość kostki 8 cm. Zaprojektować i wykonać niezbędne do obsługi dojścia i dojazdu

Opaski winny być zaprojektowane wokół każdego obiektu budowlanego Chodniki ograniczać obrzeżami trawnikowymi 100 x 6 x 20 cm.

Drogi ograniczać krawężnikami betonowymi 100 x 15 x 30 cm.

W ramach inwestycji na terenie SUW Trubaków przewiduje się kompleksowe wykonanie nowych nawierzchni drogowych zgodnie z opisem poniżej oraz zgodnie z planem PZT – Załącznik do PFU

- Droga dojazdowa z ul. Nadtorowej do bramy głównej – nawierzchnia półprzepuszczalna
- Drogi i place wewnętrzne na terenie SUW – nawierzchnia asfaltowa, częściowo półprzepuszczalna
- Chodniki – nawierzchnie z kostki betonowej
- Opaski wokół obiektów budowlanych, place przy obiektach budowlanych – nawierzchnia z kostki betonowej
- 4 miejsca parkingowe ( przy drodze wewnętrznej) – nawierzchnia z kostki betonowej półprzepuszczalnej.

Nawierzchnia dróg i placów ma zostać wykonana, jako asfaltowa i półprzepuszczalna. Drogi dostosować do rodzaju pojazdów przewidywanych na terenie ujęcia w tym uwzględnienia pracy specjalistycznych sprzętów typu wysokociśnieniowych specjalistycznych wozów do czyszczenia kanalizacji jak również do transportu wody czystej. Układ oraz konstrukcja dróg wewnętrznych przystosowana będzie do ruchu pojazdów i sprzętu ciężkiego, nośność właściwa dla ruchu pojazdów obsługujących SUW – pojazdy ciężkie o masie do 30 t.

Przy projektowaniu i wykonaniu należy uwzględnić istniejący układ wysokościowy, przestrzenny oraz istniejący drzewostan.

#### **Drogi**

Należy zaprojektować i wykonać na terenie ujęcia kompleksowe roboty drogowe: drogi dojazdowe, place manewrowe, miejsca

postojowe dla samochodów. Nowy układ komunikacyjny wewnętrzny należy wykonać, jako podzielony na część komunikacji pojazdów, komunikacji pieszej pracowników oraz inne elementy drogowe takie jak place przy budynkach, opaski wokół budowli stanowiące zakończenie cokołu.

Warstwę ścieralną dróg i placów będzie stanowić zaprojektowana nawierzchnia z kostki półprzepuszczalnej ułożona na nowym układzie konstrukcyjnym drogi od robót ziemnych – korytowania, podbudowy po warstwę wiążącą i ścieralną nawierzchni asfaltowej. Układ oraz konstrukcja dróg wewnętrznych przystosowana będzie do ruchu pojazdów i sprzętu ciężkiego, nośność właściwa dla ruchu pojazdów obsługujących SUW – pojazdy ciężkie o masie do 30 t.

W celu komunikacji pieszej pracowników na terenie SUW należy zaprojektować chodniki do poszczególnych obiektów. Konstrukcję chodnika stanowić będzie kostka betonowa na podsypce piaskowo-cementowej.

Minimalną szerokość drogi dojazdowej należy przyjąć 3,5 m drogi wjazdowa na teren SUW – z uwagi na istniejący szpaler drzew rosnących po obydwu stronach drogi dojazdowej.

Minimalną szerokość dróg wewnętrznych przyjmować, jako od 3,5 do 4 metrów – z uwagi szpaler drzew rosnących po obydwu stronach drogi wewnętrznej.

Minimalna szerokość chodników należy przyjmować, jako min. 1,5 m natomiast opasek wokół budynków min. 1,0 m.

W przypadku, jeżeli istniejący szpaler drzew i/lub system korzeniowy drzew rosnących przy w drodze dojazdowej i wewnętrznej uniemożliwi uzyskanie minimalnej szerokości drogi wynikającej z aktualnych przepisów prawa w tym przepisów p.poż. to należy uzyskać decyzję administracyjną ze zgodą na wycinkę drzew oraz ich wycinkę.

#### **Wytyczne dla wykonania drogi wewnętrznej z placem:**

- warstwa ścieralna asfaltowa, grub. 4 cm
- warstwa wiążąca asfaltowa, grub. 8 cm
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grubości min. 20 cm,
- warstwa wzmacniająca z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m$  min 5 MPa, grub. minimum 20 cm
- zasyпка wykopu/nasypu zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia  $Is \geq 1,00$  oraz wtórny moduł odkształcenia  $\geq 100$  MPa - grunt piaszczysty niewysadzinowy.
- W miejscach istniejących wjazdów, mijanek, łuków, placów i istniejących poszerzeń; szerokość drogi dostosować do w/w elementów

Projektowane nawierzchnie przylegające do terenu umocnionego ograniczone zostaną krawężnikiem ulicznym typu lekkiego w kolorze szarym o wymiarach 30 x 15 x 100 cm, ustawionym na ławie z oporem z betonu C 12/15.

Szczeliny między krawężnikami i opornikami należy wypełnić specjalną masą do spoinowania krawężników.

#### **Chodniki, Opaski, Wiata śmietnikowa;**

- warstwa ścieralna kostka betonowa, kolor szary, grub. 8 cm
- podsypka piaskowo-cementowa 1:4, grub. 5 cm
- warstwa wzmacniająca z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m$  min 5 MPa, grub. 15 cm
- szerokość chodnika 1,5 metra
- szerokość opaski wokół budynków, obiektów, zbiorników i studni min. 1 metr.
- Zasyпка wykopu/nasypu zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia  $Is \geq 0,97$  oraz wtórny moduł odkształcenia  $\geq 80$  MPa

Przyjęte powyżej rozwiązania zakładają posadowienie konstrukcji nawierzchni na podłożu o nośności G1 (po uprzednim wzmocnieniu z G2 i G4 lub po wymianie NN na kruszywo budowlane) i o wskaźniku zagęszczenia  $Is=1,00$  oraz wtórnym module odkształcenia  $\geq 100$  MPa.

W przypadku stwierdzenia gruntu o innej nośności podłoże należy doprowadzić do wymaganej G1 zgodnie z warunkami technicznymi.

Chodniki, place przy budynkach, opaski wokół budynków, miejsca parkingowe - grubość kostki 8 cm. Zaprojektować i wykonać niezbędne do obsługi dojścia i dojazdy.

Opaski winny być zaprojektowane wokół każdego obiektu budowlanego. Chodniki ograniczać obrzeżami trawnikowymi 100 x 6 x 20 cm.

#### **Parking, droga dojazdowa wewnętrzna:**

Nawierzchnia z geokraty lub kostki ażurowej wypełnionej kruszywem. Układ oraz konstrukcja drogi wewnętrznej i parkingu przystosowana będzie do ruchu pojazdów i sprzętu ciężkiego, nośność właściwa dla ruchu pojazdów obsługujących SUW – pojazdy ciężkie o masie do 30 t. Obramowanie krawężnikiem betonowym 15x30x100 cm na ławie z betonu

#### **Droga dojazdowa od ul. Nadtorowej do bramy:**

Nawierzchnia kruszywo łamane 0-31,5 mm gr. 30cm., georuszt trójosiowy, podbudowa z kruszywa łamanego, geowłóknina separacyjna, grunt rodzimy. Obramowanie krawężnikiem betonowym 15x30x100 cm na ławie z betonu. Układ oraz konstrukcja przystosowana będzie do ruchu pojazdów i sprzętu ciężkiego, nośność właściwa dla ruchu pojazdów obsługujących SUW – pojazdy ciężkie o masie do 30 t.

Drogi ograniczać krawężnikami betonowymi 100 x 15 x 30 cm.

### **3.2.12. Altana śmietnikowa**

Należy przewidzieć miejsce do gromadzenia odpadów – altanę śmietnikową, w której będzie też miejsce na narzędzia gospodarcze do utrzymania terenu w tym m.in. taczka, miotły, grabie, łopaty, łopaty do śniegu, węże do podlewania itp.). Planowaną lokalizację altany śmietnika przedstawiono na rys. PZT – załącznik do PFU.

Wytyczne/Dane techniczne:

- szerokość 5 m
- długość 2,5 m
- wysokość przodu: 2,50 m
- wysokość tyłu 2,34 m
- kolorystyka ścian – dostosować przy zamówieniu do kolorystyki elewacji
- kolorystyka dachu: (trapez blachy T14) dostosować przy zamówieniu do kolorystyki elewacji
- spad dachu do tyłu
- drzwi dwuskrzydłowe o wymiarach 2,50 x 1,9 m wyposażone w zamek z ilością kluczy – 3 komplety
- nity montażowe w kolorze blachy (nie dotyczy wkrętów dachowych)

Wymiary drzwi jak i powierzchnia wewnętrzna pozwalają na komfortowy wjazd z pojemnikami na śmieci. Modułowa konstrukcja pozwala na modyfikację poszczególnych elementów – koloru blachy ścian, dachu, umiejscowienia drzwi bądź wykonania ich w formie dwuskrzydłowej a także łatwą możliwość wymiany / naprawy. Konstrukcja całkowicie wykonana jest z profili zamkniętych ocynkowanych o szerokich przekrojach – co przekłada się na wieloletnią trwałość i odporność konstrukcji na rdzę. Mając na uwadze ogólną estetykę zewnętrzne elementy konstrukcji obłożone są blachą a nity montażowe dostosowane są do kolorystyki paneli. Blacha dachowa wykonana jest w formie trapezu wąskiego – T14 – odporność na wygięcia powstałe wskutek obciążenia śniegiem bądź intensywne wiatry. Drzwi dwuskrzydłowe o wymiarach 2,50 x 1,9m wyposażone w zamek.

#### **Fundament pod wiatę – śmietnika**

Fundament wykonać w postaci płyty betonowej szerokości 6,00m x 3,50m (w wymiarach uwzględniono poszerzenie po 50 cm na każdą stronę na opaskę wokół śmietnika). Grubość płyty fundamentowej 30cm wykonać betonu C30/37. Płyta zbrojona #12 (stal AIII) zbrojona górą i dołem siatką z prętów #12 co 15/15cm. Pod płytą betonową wykonać podbudowę z betonu C8/C10 o grubości minimum 15 cm. Poniżej należy wykonać stabilizację pospółce piaskową gr. min. 60 cm stabilizowanej cementem (w proporcji 1:6) i zagęszczanej mechanicznie, co 20 cm do IS>0,67 lub do spongu gruntu nośnego. Płytę posadzić w taki sposób, aby wystawała ok. 15 cm ponad poziom terenu, rzędną dopasować do układu lokalnego.

Poniżej przedstawiono zdjęcie nr 2 wizualizujące planowaną altanę śmietnikową.



Zdjęcie nr 2 – powyżej przedstawia wizualizację wiaty śmietnika – z możliwością składowania w niej narzędzi gospodarczych do utrzymania terenu SUW (zdjęcie nie wskazuje na konkretnego Wykonawcę oraz producenta, stanowi materiał poglądowy).

### **3.2.13. Zagospodarowanie terenu**

#### **Zielen**

Na terenie działki 106/3 należy wyłącznie odtworzyć istniejącą zielen w granicach przebudowywanych obiektów i instalacji. W celu optymalizacji kosztowej do częściowego wyrównania terenu w miejscu istniejącego zagłębienia/zapadliska w północno-zachodniej części działki można wykorzystać ziemię z robót ziemnych wykonywanych pod nowe zbiorniki wody pitnej oraz budynek łącznika. Zamawiający zakłada, że nawodnienie terenu będzie się odbywało w pierwszej kolejności w oparciu o wody opadowe i roztopowe. Na terenie działki 106/3 w ramach inwestycji w granicach istniejącego ogrodzenia należy zaprojektować i wykonać zielen. Dla wykonania zieleni – należy wykonać niwelację terenu – wyrównanie terenu ziemią z wykopów oraz częściowo humusowanie. W celu optymalizacji kosztowej do częściowego wyrównania terenu w miejscu istniejącego zagłębienia/zapadliska w północno-

zachodniej części działki można wykorzystać ziemię z robót ziemnych – ziemia składowana w zapadlisku.

W ramach robót związanych z wykonaniem zieleni należy wykonać humusowanie pozostałej powierzchni biologicznie czynnej min. 25 cm poprzez nawiezenie lub wykorzystanie ziemi urodzajnej z wykopu i terenu działki przez jej wcześniejsze odpowiednie przygotowanie i wbudowanie. Z w/w materiału wykonać jednolitą mieszaninę poprzez przesianie oraz wcześniejsze przygotowanie: wybranie kamieni, darni, chwastów oraz korzeni. Następnie należy wykonać trawnik wysiewany i/lub trawnik typu trawa z rolki z nawożeniem oraz pielęgnacją (pieleniem oraz podlewaniem) do czasu pierwszego koszenia; które również leży po stronie przyszłego Wykonawcy.

#### **Drzewa Wycinka:**

W ramach inwestycji należy uzyskać decyzję administracyjną oraz dokonać niezbędnych wycinek drzew w rejonie przebudowywanych i nowych obiektów; jednak wyłącznie drzew, które kolidują bezpośrednio z nowymi obiektami lub wymagają wycinki ze względu na stan (uschnięte).

Wykonawca zobowiązany będzie do uwzględniania w procesie tworzenia opracowania standardy ochrony i rozwoju zastanej zieleni (w tym właściwą organizację prac budowlanych, w szczególności „**Standard ochrony drzew i innych form zieleni w procesie inwestycyjnym**”) <https://www.gov.pl/web/infosigw/standardy-ochrony-drzew> oraz <http://drzewa.org.pl/standardy/>

#### **Zbiorniki na wodę czystą:**

- wierzba - pozycja 30 inwentaryzacja zieleni – 190 cm w obwodzie;
- jabłoń z 3 rozgałęzieniami - pozycja 31 inwentaryzacja zieleni – 73 cm w obwodzie; pozycja 32 inwentaryzacja zieleni – 82 cm w obwodzie; pozycja 33 inwentaryzacja zieleni – 46 cm w obwodzie;
- owocowe - pozycja 34 inwentaryzacja zieleni – 35 cm w obwodzie
- śliwa - pozycja 35 inwentaryzacja zieleni – 33 cm w obwodzie
- owocowe - pozycja 36 inwentaryzacja zieleni – 31 cm w obwodzie
- śliwa pozycja 37 inwentaryzacja zieleni -39 cm w obwodzie

#### **Teren pomiędzy Budynkiem Warsztatowo-Magazynowym, a Zbiornikami na Wodę Uzdatnioną – kolizja z drogą oraz Zbiornikami na Wodę Uzdatnioną:**

- sosna - pozycja 25 inwentaryzacja zieleni – 77 cm w obwodzie,
- sosna pozycja 26 inwentaryzacja zieleni – 82 cm w obwodzie
- sosna pozycja 27 inwentaryzacja zieleni – 78 cm w obwodzie
- sosna pozycja 28 inwentaryzacja zieleni – 86 cm w obwodzie
- sosna pozycja 29 inwentaryzacja zieleni – 80 cm w obwodzie,

#### **Drzewa Wycinka:**

W ramach inwestycji należy uzyskać decyzję administracyjną oraz dokonać niezbędnych wycinek drzew w rejonie przebudowywanych i wykonywaniu nowych obiektów, jednak wyłącznie drzew, które kolidują bezpośrednio z uwagi na budowę nowych obiektów i/lub mają destrukcyjny wpływ na istniejące obiekty budowlane realizowane w .

#### **Budynek magazynowo - warsztatowy:**

- sosna – pozycja 24 inwentaryzacja zieleni – 119 cm w obwodzie.

#### **Budynek Filtrów :Szambo:**

- sosna pozycja 22 inwentaryzacja zieleni – 96 cm w obwodzie;

#### **Teren pomiędzy Budynkiem SUW a Budynkiem Stacji Trafo:**

- klon - pozycja 48 inwentaryzacja zieleni – 140 cm w obwodzie,
- świerk - pozycja 49 inwentaryzacja zieleni – 100 cm w obwodzie,
- świerk - pozycja 50 inwentaryzacja zieleni – 68 cm w obwodzie,
- świerk - pozycja 51 inwentaryzacja zieleni – 83 cm w obwodzie,
- świerk - pozycja 52 inwentaryzacja zieleni – 46 cm w obwodzie,
- świerk - pozycja 53 inwentaryzacja zieleni – 110 cm w obwodzie,

#### **Komora – K3**

- świerk - pozycja 2 inwentaryzacja zieleni – 106 cm w obwodzie,
- klon - pozycja 4 inwentaryzacja zieleni – 107 cm w obwodzie,
- klon - pozycja 5 inwentaryzacja zieleni – 132 cm w obwodzie,
- klon - pozycja 6 inwentaryzacja zieleni – 99 cm w obwodzie,
- klon - pozycja 7 inwentaryzacja zieleni – 98 cm w obwodzie,



- klon - pozycja 8 inwentaryzacja zieleni – 146 cm w obwodzie,

#### **Szambo – K5**

- jabłoni pozycja 23 inwentaryzacja zieleni – 30 cm w obwodzie.

#### **Drzewa - Korekta koron drzew**

W ramach inwestycji należy wykonać również niezbędną korektę koron drzew (cięcie korekcyjne) wchodzących koroną w powierzchnię zabudowy istniejących i planowanych obiektów budowlanych oraz wchodzących koronami na teren ogrodzenia SUW z działek sąsiednich.

#### **3.2.14. Rozbiórka wyposażenia technologicznego w budynku SUW – technologicznym OB.1 Komorze Wody Surowej OB.2 oraz w budynku agregatu prądotwórczego OB.3**

W ramach inwestycji planuje się rozbiórkę urządzeń i instalacji technologicznej w n/w obiektach. Rozbiórkę należy wykonać również zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym opracowaniu.

- Rozbiórka istniejącej instalacji technologicznej Budynku SUW – Technologicznego ob. 1 – m.in.: zbiorniki filtrów, orurowanie, armatura, pompy; konstrukcje stalowe, pomosty wraz z konstrukcjami, schody, schodnie, drabiny,
- Rozbiórka istniejącej instalacji technologicznej zbiornika wody surowej ob.2 – m.in.: orurowanie, armatura, system napowietrzania, konstrukcje stalowe, drabiny, konstrukcja pomostu z barierkami
- Rozbiórka istniejącego wyposażenia technologicznego związanego z dotychczasową funkcją technologiczną obiektu – dotyczy budynku agregatu prądotwórczego ob.3: m.in. Agregat prądotwórczy wraz z instalacją przynależną.

#### **Uwaga:**

Zdemontowane urządzenia i wyposażenie technologii Wykonawca po demontażu przewiezie i złoży w miejscu wskazanym przez Zamawiającego na terenie Chelma.

#### **3.2.15. Instalacje wewnętrzne**

##### **Instalacja osuszania – Obiekt nr 1 Budynek SUW Technologiczny – pomieszczenie pompowni wody**

W Budynku SUW Technologiczny – pomieszczenie pompowni wody należy przewidzieć instalację osuszania powietrza. Układ osuszania powietrza ma na celu zabezpieczenie przed zjawiskami kondensacji wody na powierzchni elementów rur technologicznych oraz pompach. W tym celu niezbędne jest zamontowanie wewnątrz pomieszczenia instalacji osuszania powietrza.

Instalacja realizowana będzie przez adsorpcyjny osuszacz powietrza wyposażony w silikażelowy, adsorpcyjny rotor suszący, wentylator procesowy i regeneracji, obudowę wykonaną ze stali nierdzewnej. Osuszacz powinien być doposażony w element sterujący tj. higrostat mechaniczny lub elektroniczny regulator wilgotności.

Minimalne parametry urządzenia:

- Zdolność osuszania [kg/h]\* nie mniej niż 3,0
- Wydajność powietrza suchego nom [m<sup>3</sup>/h]\*\* nie mniej niż 500
- Ciśnienie dyspozycyjne [Pa] 200
- Wydajność powietrza wilgotnego [m<sup>3</sup>/h]\*\*\* 150
- Moc całkowita [kW] maksymalna 5
- Zasilanie 3x400V, 50Hz

\* dla parametrów powietrza na wlocie do osuszacza t=20°C, RH= 60%

\*\* dla gęstości 1,2 kg/m<sup>3</sup>

\*\*\* minimalna ilość powietrza regeneracji dla temperatury powietrza t = -20°C

Do osuszacza podłączona zostanie instalacja kanałów wentylacyjnych powietrza procesowego, suchego, wilgotnego oraz regeneracji. Kanały wentylacyjne wykonane zostaną ze stali nierdzewnej. Kanały powietrza regeneracyjnego oraz wilgotnego powinny zostać zaizolowane.

##### **Instalacja osuszania – Obiekt nr 3 Budynek Agregatu Prądotwórczego – planowany jako Budynek Hali Filtrów.**

W Budynku Agregatu Prądotwórczego – planowanym na Budynek Hali Filtrów należy przewidzieć instalację osuszania powietrza. Dla potrzeb utrzymania wilgotności wewnątrz pomieszczenia na poziomie eliminującym występowanie zjawiska kondensacji wody z powietrza na powierzchni elementów technologicznych oraz filtrach, wymagane jest zamontowanie urządzenia osuszającego powietrze.

Instalacja realizowana będzie przez adsorpcyjny osuszacz powietrza wyposażony w silikażelowy, adsorpcyjny rotor suszący, wentylator procesowy i regeneracji, obudowę wykonaną ze stali nierdzewnej. Osuszacz powinien być doposażony w element sterujący tj. higrostat mechaniczny lub elektroniczny regulator wilgotności.

Minimalne parametry urządzenia:

- Zdolność osuszania [kg/h]\* nie mniej niż 1,7
- Wydajność powietrza suchego nom [m<sup>3</sup>/h]\*\* nie mniej niż 350
- Ciśnienie dyspozycyjne [Pa] 200
- Wydajność powietrza wilgotnego [m<sup>3</sup>/h]\*\*\* 100

- Moc całkowita [kW] max 3
  - Zasilanie 230V , 50Hz
- \* dla parametrów powietrza na wlocie do osuszacza  $t=20^{\circ}\text{C}$  ,RH= 60%

\*\* dla gęstości 1,2 kg/m<sup>3</sup>

\*\*\* minimalna ilość powietrza regeneracji dla temperatury powietrza  $t = -20^{\circ}\text{C}$

Do osuszacza podłączona zostanie instalacja kanałów wentylacyjnych powietrza procesowego, suchego, wilgotnego oraz regeneracji. Kanały wentylacyjne wykonane zostaną ze stali nierdzewnej. Kanały powietrza regeneracyjnego oraz wilgotnego powinny zostać zaizolowane.

#### **Instalacja wentylacji mechanicznej - wytyczne – OB.1. pomieszczenia biurowe , socjalne i techniczne**

Dla potrzeb wentylacji pomieszczeń biurowych, socjalnych i technicznych zaprojektować i wykonać należy linię wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej z centralą wentylacyjną wyposażoną w wymiennik obrotowy, nagrzewnicą, chłodnicą freonową Dx, filtry powietrza, tłumikami hałasu, komplet automatyki. W pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych (WC, pom. gosp.) zaprojektować instalację wentylacji wywiewnej z wentylatorem dachowym lub kanałowym. Powietrze kompensacyjne z układu nawiewno-wywiewnego centrali wentylacyjnej. Instalacja wentylacyjna musi zapewniać minimum 2 wymiany powietrza w pomieszczeniach, jednak nie mniej niż 30 m<sup>3</sup>/osobę. W założeniach do obliczeń przyjąć należy parametry termodynamiczne powietrza zewnętrznego zgodnie z normą PN-76/B-03420 lub równoważną oraz parametry termodynamiczne powietrza w pomieszczeniach zgodnie z normą PN-78/B-03421 lub równoważną. Kanały tranzytowe powietrza o przekroju prostokątnym i kołowym zaprojektować z blachy stalowej ocynkowanej. Nawiew powietrza do pomieszczeń wykonać za pomocą nawiewników sufitowych czterokierunkowych ze skrzynkami rozprężnymi, kratek prostokątnych z przepustnicami i pojedynczym rzędem kierownic poziomych oraz anemostatów nawiewnych. Wywiew powietrza z pomieszczeń wykonać za pomocą wywiewników sufitowych perforowanych ze skrzynkami rozprężnymi, kratek prostokątnych z przepustnicami i pojedynczym rzędem kierownic poziomych oraz anemostatów wywiewnych. Skrzynki rozprężne nawiewników i wywiewników wykonać izolowane wewnątrz matami chlorokauczukowymi o grubości 13 mm. Regulacja wydajności elementów nawiewnych i wywiewnych przepustnicami jednopłaszczyznowymi spiro na odejściach magistral nawiewnych i wywiewnych.

Kanały linii nawiewnych i wywiewnych wykonać należy zgodnie z normą PN - EN 1507:2007 lub równoważną oraz PN - EN 12237:2005 lub równoważną, klasa szczelności B. Przewody wentylacyjne poszczególnych układów wyposażać należy w otwory rewizyjne spełniające wymagania PN – EN 13779 lub równoważną oraz PN – EN 12097 lub równoważną, zgodnie z § 153 ust. 6 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Otwory rewizyjne zapewniać muszą konserwację i czyszczenie wnętrza przewodów wentylacyjnych.

Kanały nawiewne i wywiewne powietrza prowadzone w obrębie pomieszczeń oraz w szachtach należy zaizolować termicznie matami z wełny mineralnej pod folią aluminiową. Grubość izolacji: 40 mm. Kanały powietrza typu flex izolowane akustycznie i termicznie. Grubość izolacji 25 mm.

Całość instalacji wentylacyjnych należy poddać badaniom rozruchowym i regulacji. Regulację hydrauliczną wykonać należy do uzyskania zadanych przepływów powietrza z dokładnością do +10/-10%. Instalacja wentylacyjna pod względem szczelności powinna spełniać wymagania PN-B-76001:1996 lub równoważną. Całość procedur odbiorowych należy przeprowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRTI Instal – Zeszyt nr 5.

#### **Instalacja wentylacji mechanicznej - wytyczne - Obiekty OB. 1 – pomieszczenie technologiczne pompowni; OB. 3 wraz z Budynkiem Łącznika pomiędzy OB1, a OB3.**

Dla potrzeb wentylacji pomieszczeń technicznych zaprojektować i wykonać należy linię wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej z centralą wentylacyjną wyposażoną w wymiennik krzyżowy, nagrzewnicą, filtry powietrza, tłumikami hałasu oraz komplet automatyki. Instalacja wentylacyjna musi zapewniać minimum 2 wymiany powietrza w pomieszczeniach, jednak nie mniej niż wynika to z wymogów technologicznych danego pomieszczenia. W założeniach do obliczeń przyjąć należy parametry termodynamiczne powietrza zewnętrznego zgodnie z normą PN-76/B-03420 lub równoważną oraz parametry termodynamiczne powietrza w pomieszczeniach zgodnie z normą PN-78/B-03421 lub równoważną. Kanały tranzytowe powietrza o przekroju prostokątnym i kołowym zaprojektować z blachy stalowej nierdzewnej. Nawiew powietrza do pomieszczeń wykonać za pomocą kratek prostokątnych z przepustnicami i pojedynczym rzędem kierownic poziomych. Wywiew powietrza z pomieszczeń wykonać za pomocą kratek prostokątnych z przepustnicami i pojedynczym rzędem kierownic poziomych. Regulacja wydajności elementów nawiewnych i wywiewnych przepustnicami jednopłaszczyznowymi.

Kanały linii nawiewnych i wywiewnych wykonać należy zgodnie z normą PN - EN 1507:2007 lub równoważną oraz PN - EN 12237:2005 lub równoważną, klasa szczelności B. Przewody wentylacyjne poszczególnych układów wyposażać należy w otwory rewizyjne spełniające wymagania PN – EN 13779 lub równoważną oraz PN – EN 12097 lub równoważną, zgodnie z § 153 ust. 6 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Otwory rewizyjne zapewniać muszą konserwację i czyszczenie wnętrza przewodów wentylacyjnych.

Kanały nawiewne i wywiewne powietrza prowadzone w obrębie pomieszczeń oraz w szachtach należy zaizolować termicznie matami z wełny mineralnej pod folią aluminiową. Grubość izolacji: 40 mm wewnątrz pomieszczeń, 80mm dla kanałów prowadzonych na zewnątrz budynku.

Całość instalacji wentylacyjnych należy poddać badaniom rozruchowym i regulacji. Regulację hydrauliczną wykonać należy do uzyskania zadanych przepływów powietrza z dokładnością do +10/-10%. Instalacja wentylacyjna pod względem szczelności powinna spełniać wymagania PN-B-76001:1996 lub równoważną. Całość procedur odbiorowych należy przeprowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRTI Instal – Zeszyt nr 5.

#### **Instalacja wodociągowa wytyczne: OB. 1; OB.2; OB. 3; Budynek Łącznika**

Woda do celów socjalno-bytowych doprowadzona będzie z istniejącego przyłącza. Do pomiaru ilości wody zużywanej w budynku służyć będzie główny zestaw wodomierzowy. W skład głównego zestawu wodomierzowego wchodzi:

- Zawór odcinający,
- Wodomierz,
- Zawór odcinający,
- Zawór antyskażeniowy klasy EA,
- Filtr siatkowy,
- Zawór odcinający.

Rozprowadzenie instalacji wodociągowej w obrębie pomieszczeń z przyborami sanitarnymi wykonać podposadzkowo. Przewody doprowadzające do przyborów sanitarnych prowadzić w brudach ściennych lub przedściankach. Instalację wodociągową wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-HD. Dla przyborów sanitarnych posiadających armaturę stojącą jak np. umywalki czy zlewozmywaki należy stosować wężyki elastyczne w oplocie stalowym do instalacji wodnych z atestem PZH o wytrzymałości minimum PN10. Podejścia instalacji pod baterie umywalkowe i zlewozmywakowe należy zakończyć zaworem kątowym, kulowym 1/2' x 3/8', podejścia do misek ustępowych 1/2' x 1/2'. Połączenia przyścienne zaworów czerpialnych oraz baterii ściennych zakryć rozetkami przylegającymi do powierzchni ściany.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać należy w tulejach ochronnych o długości, co najmniej 2 cm większej niż grubość przegrody. Przestrzeń między tuleją, a przewodem wypełnić masą elastyczną. W miejscach przejść przez ściany i stropy nie umieszczać połączeń przewodów i armatury. W miejscach przejścia przez przegrody wydzielenia pożarowego o dedykowanej klasie odporności ogniowej i rodzaju przegrody oraz rodzaju materiału instalacji, przewody palne należy prowadzić na rozwiązaniach systemowych natomiast przewody niepalne w masach ogniochronnych, systemowych.

Przewody będą mocowane za pomocą uchwyty i wsporników systemowych, z gumą izolacyjną. Odległość pomiędzy elementami mocującymi nie może być większa niż zamieszczona w wytycznych producenta systemu rur tworzywowych.

Dla przewodów ułożonych w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami, dla przewodów prowadzonych w ścianach lub stropach nie będącymi przegrodami wydzielenia pożarowego, a także dla skrzyżowań przewodów zastosować 50% grubości normatywnej. W przypadku prowadzenia przewodów w podłodze zastosować izolację grubości 9 mm. Przewody izolować otuliną polietylenową  $\lambda$  (40 °C) = 0,035 W/mK. Jeżeli przewody przechodzą przez ścianę lub strop wydzielenia pożarowego grubość izolacji dobrać według zaleceń producenta mas ogniochronnych.

Przewody wody zimnej zabezpieczyć izolacją przeciw kondensacyjną równoważną o grubości 9mm.

Instalacja ciepłej wody użytkowej prowadzona będzie równolegle do instalacji zimnej wody. Przewody wody ciepłej należy zabezpieczyć izolacją o zróżnicowanych grubościach – zgodnie z poniższą tabelą – aby spełnić warunki zawarte w § 120.2 rozporządzenia /5/.

Wytyczne do planowanych grubości izolacji cieplnej przewodów i komponentów przedstawia tabela nr 4 poniżej

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) dla temp 40°C) <sup>1)</sup>
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4.	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5.	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6.	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7.	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

<sup>1)</sup> przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej

Tabela nr 4 powyżej przedstawia wytyczne do planowanych grubości izolacji cieplnej przewodów i komponentów. Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej i ogrzewczej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia:

- przewody i izolacje wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0,
- przewody i izolacje stanowiące wyrób o klasie reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1:2008 lub równoważną: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E,

Dla zapewnienia lepszego komfortu użytkowania instalacji zaprojektować instalację cyrkulacyjną, która prowadzona będzie równolegle do instalacji ciepłej wody użytkowej. W skład instalacji cyrkulacyjnej wchodzić będzie pompa cyrkulacyjna, przewody cyrkulacyjne oraz zawory regulacyjne.

W instalacji wodociągowej zastosować baterie czerpalne minimalizujące zużycie wody:

- baterie umywalkowe stojące, czasowe, z mieszaczem z regulacją wypływu wody od 2 l/min i regulacją czasu wypływu wody 5 - 20 sek., z mechanizmem zabezpieczającym przed osadzaniem się kamienia,
- baterie natryskowe z mieszaczem, podtynkowe, czasowe, uruchamianie wypływu wody oraz jej mieszanie w głowicy baterii, regulacja czasu wypływu wody: od 15 do 50 sek., przepływ ok. 9 l/min, z mechanizmem zabezpieczającym przed osadzaniem się kamienia, z filtrem siatkowym i zaworem zwrotnym,
- baterie zlewozmywakowe mieszaczowe, stojące, jednouchwytowe o przepływie wody do 4 l/min.,
- zawory pisuarowe, podtynkowe z możliwością regulacji czasu wypływu wody do 5 sek., z mechanizmem zabezpieczającym przed osadzaniem się kamienia,
- spluczka WC podtynkowa z możliwością ustawienia ilości wody do splukiwania w systemie 2/4 i 3/6 litra,

#### **Instalacje kanalizacji sanitarnej - wytyczne: OB. 1; OB.3, Budynek Łącznika**

Ścieki socjalno-bytowe odprowadzane będą do istniejącej sieci kanalizacyjnej. Średnicę instalacji wewnętrznej przyjąć w zależności od obciążenia oraz zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN92-B 01707 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu” lub równoważnej.

Przewiduje się wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej nadposadzkowej obejmującej odprowadzenie ścieków z przyborów sanitarnych, jako kanalizacji grawitacyjnej. Przewody odprowadzające ścieki sanitarne włączone będą pionami do kanalizacji podposadzkowej parteru, a następnie odprowadzone do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej. Piony kanalizacji sanitarnej w budynku prowadzone będą w szachtach instalacyjnych.

Instalacja kanalizacji nadposadzkowej w budynku wykonać należy z rur kanalizacyjnych PP trójwarstwowych niskoszumowych o poziomie hałasu według normy EN14366 lub równoważnej oraz według DIN4109 lub równoważnej, charakteryzujących się poziomem dźwięku materiałowego 12 dB(A) przy przepływie 2 dm<sup>3</sup>/s. Połączenia kielichowe uszczelniane za pomocą uszczeltek fabrycznych dwuwargowych. Klasa samogaśnięcia B2 według DIN 4120 lub równoważnej. Przewody z rur kielichowych powinny mieć kielichy ułożone przeciwnie do kierunku przepływu ścieków. Zastosowany materiał gwarantuje odporność na temperaturę od -20°C do +90°C i krótkotrwale wystąpienie temperatur płynącego medium do 95°C. Pod pionami należy zainstalować czyszczaki. Podejścia pod poszczególne przybory prowadzić ze spadkiem 2% w kierunku do pionu. Przewody prowadzone są prostopadle lub równolegle do przegród budowlanych. Każdy przybór sanitarny podłączony do instalacji kanalizacyjnej musi posiadać zamknięcie wodne. Syfony odpływowe można łączyć z instalacją kanalizacyjną za pomocą kolan redukcyjnych, złączek kolanowych.

Przewody poziome kanalizacyjne należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Poziomy kanalizacyjne o średnicy do Ø110mm włącznie mocować co 1,0m, a powyżej Ø110mm co 1,2m. Na przewodach pionowych stosować na każdej kondygnacji przynajmniej 1 mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów.

Wszystkie przejścia przewodów kanalizacyjnych przez przegrody budowlane wykonać w rurach osłonowych uszczelnionych masą elastyczną. Przejścia przez przegrody wydzielania pożarowego należy wykonać, jako ogniochronne (kołnierze ogniochronne dla rur palnych). Piony kanalizacji sanitarnej należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć wywiewką kanalizacyjną. Wywiewki muszą znajdować się w odległości min 6,0 m od czerpni wentylacyjnych.

Instalację kanalizacji sanitarnej podposadzkowej wykonać, jako kanalizację grawitacyjną z materiału PVC-U SN8 ze ścianką litą. Przewody kanalizacji podposadzkowej prowadzić się pod posadzką ze spadkami minimalnymi: 2% dla średnicy 110mm; 1,5% dla średnicy 160; 1% dla średnicy 200.

Przybory sanitarne:

- muszle ustępowe ceramiczne, wiszące, bezkołnierzowe z deską wolnoopadającą, montowane na stelażach podtynkowych, spluczki podtynkowe z przeznaczeniem do misek ustępowych wiszących, o regulowanej ilości splukiwanej wody w przedziałach 6/3 dm<sup>3</sup>, 4/2 dm<sup>3</sup>, wykonana w standardzie odpowiadającym normie EN 14055 lub równoważnej, o poziomie hałasu poniżej 20 dB,
- umywalki ceramiczne szer. 50cm, z otworem pod baterie, przelewem i półnogą,
- pisuar wiszący montowany na stelażu podtynkowym, z zaworem splukującym podtynkowym,

#### **Instalacje grzewcze – wytyczne pompa ciepła – OB. 1; Budynek Łącznika pomiędzy OB. 1 a OB.3**

Dla zapewnienia odpowiedniej temperatury w budynkach należy zaprojektować i wykonać instalacje ogrzewania dla Budynku SUW – z częścią administracyjno –socjalną oraz dla Budynku Łącznika pomiędzy OB. 1 a OB.3. Ogrzewany budynek powinien w pełni odpowiadać wymaganiom rozporządzenia WT, w tym wymaganiom dotyczącym oszczędności energii oraz izolacyjności. Dla

zasilania instalacji centralnego ogrzewania zaprojektować źródło ciepła z pompą ciepła. Układ technologiczny pompy ciepła zlokalizować w pomieszczeniu technicznym. Jako źródło ciepła zaprojektować pompy ciepła o mocy wynikającej z obliczeń cieplnych i stopniu efektywności (COP wg EN 14511 lub równoważnej) nie mniejszym niż 4,8. Pompa ciepła będzie również źródłem ciepła dla przygotowania c.w.u. Maksymalna temperatura zasilania +60°C. Pompa ciepła wyposażona w cyfrowy regulator pogodowy. Klasa efektywności energetycznej wg rozporządzenia UE nr 813/2013 : A++ lub równoważnej.

Źródłem ciepła dla budynków będzie pompa ciepła o wstępnie dobranych parametrach 11 kW przy parametrach pracy według normy EN 14511 – B0W35 lub równoważnej, dla której dolnym źródłem będzie woda uzdatniona z rurociągu wody uzdatnionej w pomieszczeniu pompowni OB. 1. Pompa ciepła wytwarzaną energię będzie przekazywać do systemu ogrzewania w niektórych pomieszczeniach, jako ogrzewanie podłogowe, a w większości pomieszczeń poprzez system klimakonwektorów grzewczo – chłodzących. Dolne źródło w postaci wody uzdatnionej będzie przekazywało ciepło do pompy ciepła poprzez wymiennik pośredni posiadający atest higieniczny do współpracy z wodą wodociagową o mocy minimum 9 kW i  $\Delta T=4^{\circ}\text{C}$ . Zalecany przepływ po stronie wodnej 3,7 m<sup>3</sup>/h a po stronie glikolowej 3,2 m<sup>3</sup>/h. Za wymiennikiem układ do pompy ciepła będzie zalany glikolem propylenowym, który jest obojętny dla środowiska oraz ludzi. Wymiennik pośredni na układzie woda – glikol będzie w postaci skręcanego, aby w razie konieczności była możliwość oczyszczenia go. Układ glikolowy będzie pracował do pompy ciepła na układzie zamkniętym z pompą obiegową oraz zaworem bezpieczeństwa oraz naczyniem przeponowym.

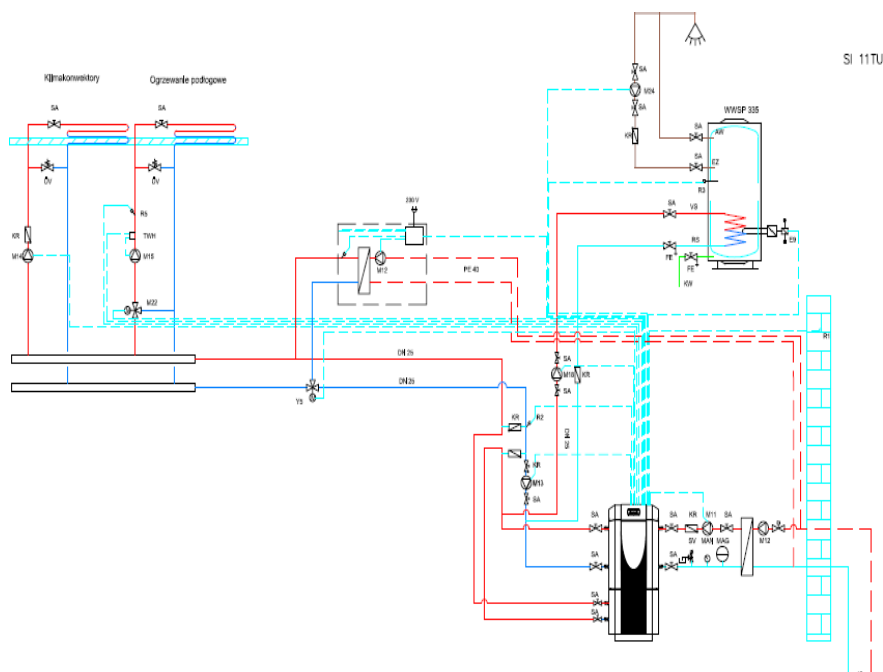
Po stronie ogrzewania z pompy ciepła ciepło będzie przekazywane, jako priorytet do podgrzewacza ciepłej wody użytkowej o pojemności 300 litrów z dodatkową grzałką elektryczną do funkcji podgrzewu antylegionelli o mocy 2,5 kW oraz jako system ogrzewania pomieszczeń poprzez zasobnik buforowy o pojemności minimum 100 litrów na rozdzielacz z rozdziałem na obieg grzewczy ogrzewania podłogowego z pompą ciepła i zaworem 3-drogowym mieszającym, oraz na obieg grzewczo-chłodzący klimakonwektorów z pompą obiegową. Wyliczenia wielkości pomp obiegowych oraz zaworu mieszającego i średnic rur na poszczególne obiegi muszą wynikać z wykonania projektu szczegółowego z doborami ogrzewania podłogowego i klimakonwektorów.

Cały system ogrzewania będzie rozprowadzony w systemie układu zamkniętego z zaworem bezpieczeństwa oraz naczyniem przeponowym. W ten sam sposób należy zabezpieczyć układ wody zimnej dostarczanej do podgrzewacza wody użytkowej. Wyliczenia wielkości naczyń przeponowych oraz zaworów bezpieczeństwa trzeba wykonać w szczegółowym projekcie branżowym.

#### SYSTEM CHŁODZENIA BUDYNKU

Jako system chłodzenia części pomieszczeń będą wykorzystywane klimakonwektory grzewczo – chłodzące przypodłogowe. Klimakonwektory te będą w trybie zimowym ogrzewały pomieszczenia a w trybie letnim je chłodziły. Źródłem chłodu dla klimakonwektorów będzie woda wodociagowa o temperaturze około 10°C, która swoją temperaturę będzie przekazywała do układu wodnego systemu klimakonwektorów poprzez wymiennik pośredni skręcany z atestem higienicznym. Moc wymiennika chłodu musi być dobrana w szczegółowym projekcie branżowym. Należy przyjąć  $\Delta T$  pracy wymiennika na poziomie 5°C.

Poniżej przedstawiono na schemacie 4 proponowany układ grzewczy z rozwiązaniem zastosowania pompy ciepła do ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla OB.1 i OB.3



Schemat nr.4 powyżej przedstawia proponowany układ grzewczy z rozwiązaniem zastosowania pompy ciepła do ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla OB.1 i OB.3.

### **Instalacja grzewcza – wytyczne – OB. 1 – pomieszczenie dezynfekanta**

Dla potrzeb grzewczych pomieszczenia technicznego dezynfekanta z uwagi na charakter i przeznaczenie pomieszczenia należy zaprojektować i wykonać ogrzewanie elektryczne pomieszczenia.

#### **3.2.16. Ogrodzenie Studni S3A która nie posiada wygradzonej strefy bezpośredniej.**

W ramach inwestycji przewiduje się wykonanie nowego ogrodzenia dla studni S3A, dla której wydzielono strefę bezpośrednią; która jednak nie została wygradzona (ogrodzona jest tylko cała działka o dużej powierzchni, która nie zapewnia ochrony bezpośredniej poszczegółej studni).

Ogrodzenie wykonać dla studni S3A – zgodnie z zaznaczoną na rysunkach powierzchnią i obszarem strefy bezpośredniej.

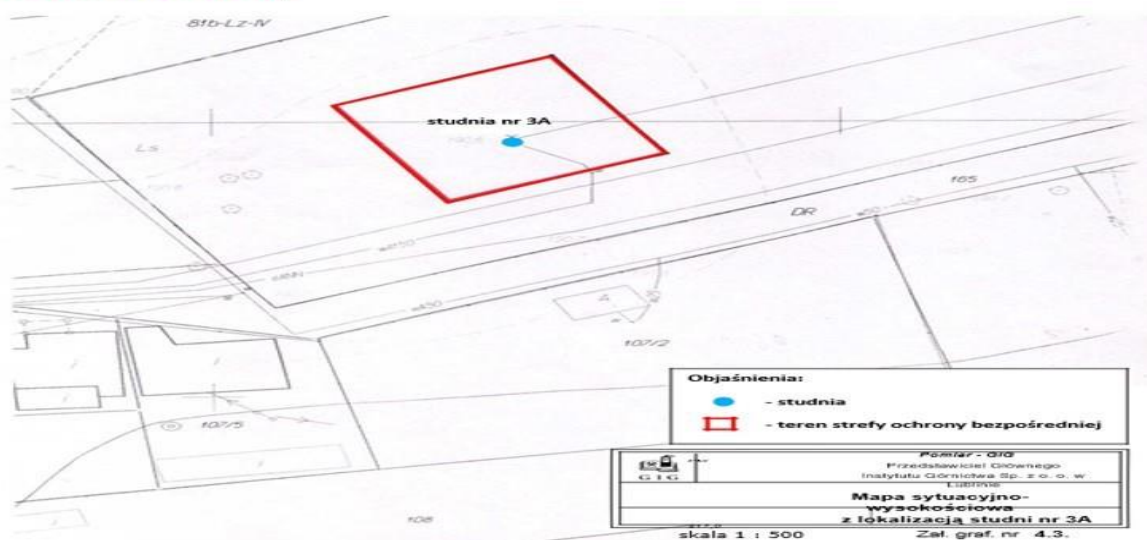
Nowe ogrodzenie wykonać z paneli stalowych, zgrzewanych ocynkowanych ogniowo i malowanych proszkowo w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym, łączna wysokość min. 1,7m nad terenem. Zastosować ogrodzenie z cokołem systemowym, betonowym. Panele stalowe z drutu o śr. min. 5mm z oczkiem nie większym niż 50mm. Słupki ogrodzenia z profili stalowych, systemowych, o przekroju prostokątnym.

Zaplanowano ogrodzenie panelowe, ocynkowane, H= min1700 mm, L-2500 mm, wymiar oczka 50x200 mm, średnica drutów poziomych oraz pionowych 5 mm, wymiary słupków stalowych 60 x 40 x 1,5 mm, H=2500 mm. W wysokości H = min 1700 mm mieści się również płyta betonowa układana pomiędzy słupkami o wysokości min 25 cm i długości ok. 2,5 m.

Ogrodzenie wyposażić w bramę rozwieralną o wymiarach L- 4 m, H – 1,7 m bez napędów. Brama rozwieralna bez napędu elektrycznego kompletna z uchwytami na kłódkę, szerokość min. 4,0 mb w wykonaniu ocynk ogniowy malowany proszkowo w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym, brama kompletna z klamką i zamkiem oraz dodatkowo uchwytami na kłódkę

Ogrodzenie wyposażić w furtkę o szerokości 1,2 metra i wys. min. 1,7 m również ocynkowana ogniowo i malowana proszkowo w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym, kompletna z klamką i zamkiem oraz dodatkowo uchwytami na kłódkę. Na pozostałych studniach, które są mają wygradzone strefy bezpośrednie należy dokonać ewentualnych napraw ogrodzenia w celu uzyskania skuteczności projektowanego systemu zabezpieczeń.

#### **STUDNIA 3A RZUT Z OW**



Rysunek nr 7 powyżej przedstawia wydzieloną strefę bezpośrednią dla Studni S3A, która nie posiada wygradzenia

#### **3.2.17. Ogrodzenie wewnętrzne na terenie SUW (przy Obiekcie nr 4)**

W ramach inwestycji przewiduje się wykonanie nowego ogrodzenia przylegającego do Obiektu nr 4.

Nowe ogrodzenie wykonać z paneli stalowych, zgrzewanych ocynkowanych ogniowo i malowanych proszkowo w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym, łączna wysokość min. 1,7m nad terenem. Zastosować ogrodzenie z cokołem systemowym, betonowym. Panele stalowe z drutu o śr. min. 5mm z oczkiem nie większym niż 50mm. Słupki ogrodzenia z profili stalowych, systemowych, o przekroju prostokątnym.

Zaplanowano ogrodzenie panelowe, ocynkowane, H= min1700 mm, L-2500 mm, wymiar oczka 50x200 mm, średnica drutów poziomych oraz pionowych 5 mm, wymiary słupków stalowych 60 x 40 x 1,5 mm, H=2500 mm. W wysokości H = min 1700 mm mieści się również płyta betonowa układana pomiędzy słupkami o wysokości min 25 cm i długości ok. 2,5 m.

Ogrodzenie wyposażić w bramę rozwieralną o wymiarach L- 4 m, H – 1,7 m bez napędów. Brama rozwieralna bez napędu elektrycznego kompletna z uchwytami na kłódkę, szerokość min. 4,0 mb w wykonaniu ocynk ogniowy malowany proszkowo w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym, brama kompletna z klamką i zamkiem oraz dodatkowo uchwytami na kłódkę

Ogrodzenie wyposażić w furtkę o szerokości 1,2 metra i wys. min. 1,7 m również ocynkowana ogniowo i malowana proszkowo w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym, kompletna z klamką i zamkiem oraz dodatkowo uchwytami na kłódkę.

### **3.3. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCEBRANŻY ENERGETYCZNEJ I AKPIA**



Projektowana modernizacja obiektów Ujęcia Wody „Trubaków” w ramach branży elektryczno-energetycznej i AKPiA obejmuje m.in.:

- Układ zasilania energetycznego – od zacisków NN transformatora,
- Nową rozdzielnicę RG II 0,4 kV z SZR w budynku stacji trafo
- Nowy agregat prądotwórczy 200 kW (stojący na zewnątrz),
- Nową rozdzielnicę RG 0,4 kV w budynku SUW - technologicznym
- Nowe oświetlenie zewnętrzne SUW,
- Nowe oświetlenie wewnętrzne,
- Nowe kable siłowe na terenie SUW,
- Nowe kable elektryczne i energetyczne, sterownicze oraz światłowodowe na terenie i w obiektach SUW,
- Nowe pompy sieciowe na terenie SUW wraz z falownikami i szafą hydroforową,
- Nowe AKPiA: sterowniki PLC (lub równoważny według wymagań określonych w niniejszym PFU), panele operatorskie, SCADA,
- Nowe systemy CCTV, SWiN na SUW

Wykonawca zaprojektuje i wykona niezbędne instalacje dla właściwej pracy SUW „Trubaków”. Zakres prac zawartych w niniejszej części PFU dotyczącej branży elektrycznej i AKPiA, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznej oraz ułożenie linii kablowych nn 0,4kV oraz światłowodu wraz z montażem niezbędnych urządzeń i aparatów oraz systemu AKPiA; potrzebnych do uruchomienia i eksploatacji SUW wraz ze studniami ujęć wody wskazanymi w niniejszym PFU realizowanymi przez Wykonawcę oraz pozostałymi, których podłączenie realizowane będzie poza niniejszym PFU, współpracując z siecią elektroenergetyczną zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej – IRIESD PGE Dystrybucja, Ustawą CHP, rozporządzeniem pomiarowym.

### 3.3.1. UKŁAD ZASILANIA ENERGETYCZNEGO

Transformator o mocy 400 kVA zasilany jest linią 15 kV Chelm Południe – Trubaków wraz z rozdzielnicą 15 kV - pozostają bez zmian. Granicą podłączenia są zaciski transformatora strony NN 0,4 kV. W wewnętrznym systemie zasilania NN mają być zabudowane dwie nowe rozdzielnice: RG II i RG 0,4 kV. Zasilanie rozdzielnic technologicznej RG 0,4 kV NN SUW Trubaków będzie realizowane z pola odpływowego rozdzielnic RGII 0,4kV stacji transformatorowej zabudowanej na terenie SUW. Połączenie pomiędzy rozdzielnicami RG 0,4 kV NN, a RGII należy zrealizować za pomocą odpowiedniego kabla min. YAKY4x120 mm<sup>2</sup>. Pomiar energii wykonać w szafie RGII 0,4 kV.

Przyłącze elektryczne zostało zaprojektowane na moc Umowną 100 kW. Ze względu na modernizację stacji uzdatniania wody, moc umowną przyłącza należy powiększyć do 200kW.

Przewiduje się wymianę całej rozdzielnic RGII w stacji transformatorowej oraz rozdzielnic technologicznej RG 0,4 kV NN wraz z kablem łączącym obie rozdzielnice. Dodatkowo należy wymienić zespół szyn łączących przyłącza transformatora po stronie NN z mostem szynowym rozdzielnic RGII.

W pomieszczeniu NN, (będącym własnością Zamawiającego) w Budynku Stacji Trafo należy wykonać nowe szafy zasilające NN – RG II, oraz nowe okablowanie zasilające SUW od rozdzielnic RG II do Budynku technologicznego do rozdzielnic RG 0,4 kV.

Wykonawca powinien po określeniu ostatecznego bilansu mocy zweryfikować moc zaprojektowaną do mocy aktualnie zamówionej i zagwarantowanej przez operatora w umowie, a w przypadku jej przekroczenia uzgodnić z dostawcą energii przydział mocy na podstawie wykonanych obliczeń i zebrania bilansu mocy ze wszystkich urządzeń i budowli niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania SUW.

#### Zestawienie mocy podstawowych urządzeń SUW Trubaków.

Poniżej w tabeli nr 5 przedstawiono zestawienie mocy podstawowych urządzeń. Natomiast w tabeli nr 6 przedstawiono: zestawienie mocy pomp głębinowych.

\*/Poza szczytem

Lp	Urządzenie	Moc	Ilość (rezerwa)	Pobór mocy w pkt pracy	Moc zainstalowana
		kW	Szt.		kW
1	Sprężarka	2x4,0	1 (+1)	4,0	4,0 (+4,0)
2	Pompa pośrednia (II st.)	3x7,5	2+1	13,0	15+7,5
3	Zestaw pomp sieciowych	6x11,0	5 (+1)	48,9	55,0 (+11,0)
4	Pompy płuczające	3x7,5	2(+1)	12,1*	15,0 (+7,5)
5	Dmuchawa	11,0	1+1	11,0*	11,0+11,0
6	Pompy dozujące	0,2	3	0,6	0,6
7	Pompa wody nadosadowej	1,0	1	1,0	1,0
8	Przepływowy ogrzewacz wody	1,5	1	1,5	1,5

9	Oświetlenie	0,1	20	0,8	2,0
10	Ogrzewanie	18	1	14	18
11	Wentylacja	0,3	5	1,5	1,5
12	Osuszanie	3,6+3,6	2	7,0	7,2
13	Oświetlenie zewn.	5		5	5
14	Inne	10%			
<b>Razem:</b>			<b>ok.</b>	<b>122,4 kW</b>	<b>136,8+41,0 kW</b>

Tabela nr 5 powyżej - Zestawienie mocy podstawowych urządzeń

Lp	Urządzenie	Moc	Ilość (rezerwa)	Pobór mocy w pkt pracy	Moc zainstalowana
		kW	Szt.		kW
1	Pompa głębinowa nr 1A	4,5	1		4,5
2	Pompa głębinowa nr 2A	7,5	1		7,5
3	Pompa głębinowa nr 3A	brak	1		brak
4	Pompa głębinowa nr 8	4,0	1		4,0
5	Pompa głębinowa nr 10	9,2	1		9,2
6	Pompa głębinowa nr 11	brak	1		brak
7	Pompa głębinowa nr 12	11,0	1		11,0
8	Pompa głębinowa nr 13	5,5	1		5,5
9	Pompa głębinowa nr 14	7,5	1		7,5
<b>Razem:</b>			<b>ok.</b>	<b>kW</b>	<b>49,2 kW</b>

Tabela nr 6 powyżej - Zestawienie mocy pomp głębinowych

Należy zabudować sterownik PLC0 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU poprzez sterowanie maszynami i urządzeniami na podstawie odczytanych danych) w rozdzielnicę RG II, który będzie sterował pracą pól zasilających roboczych i rezerwowych (z wykorzystaniem SZR) oraz pól odbiorowych, ze szczególnym uwzględnieniem pola odbiorowego zasilającego rozdzielnicę RG 0,4kV zabudowaną w budynku technologicznym. Do pola zasilającego rezerwowego należy przyłączyć agregat prądotwórczy.

Zasilanie studni głębinowych należy zrealizować z pól rozdzielnic RG 0,4 kV.

### 3.3.2. Rozdzielnica RGII NN - Budynek Stacji Trafo

Istniejący transformator 400 kVA należy połączyć z nową rozdzielnicą RG II NN za pomocą mostu szynowego. Rozdzielnica RG II zostanie zabudowana w rozdzielni NN stacji transformatorowej, w miejscu zlikwidowanej starej rozdzielnic.

Konfiguracja rozdzielnic:

- Most szynowy łączący rozdzielnicę z zaczeplami transformatora
- Pole 1 – pole zasilające, wyłącznik
- Pole 2 – pole zasilające rezerwowe, kabel z drugiego transformatora z zapasowego GPZ.
- Pole 3 – pole zasilające agregatu, Wyłącznik, kabel z agregatu prądotwórczego.
- Pole 4 - pole SZR, sterujące wyborem zasilania: z transformatora lub zasilania rezerwowego w postaci agregatu prądotwórczego. Moduł SZR należy dodatkowo zasilic poprzez UPS, w celu podtrzymania sterowania w czasie przełączania układu. Dodatkowo do sterowania SZR należy włączyć wyłącznik bezpieczeństwa p.poż, który powinien być zamontowany na zewnątrz budynku.
- Pole 5 – pole pomiarowe, analizatory sieciowe z interfejsem RS-422 (lub równoważny, jako standard służący do szeregowej transmisji danych między urządzeniami) i protokołem Modbus RTU (lub równoważny, jako szeregowy protokół komunikacyjny w automatyce przemysłowej)
- Pole 6 – pole odpływowe potrzeb własnych budynku stacji transformatorowej:
  - o oświetlenie pomieszczeń
  - o gniazda, ogrzewanie
  - o oświetlenie zewnętrzne
- Pole 7 – pole fotowoltaiki, (dodatkowa szafa, osobno stojąca sterowania mocą fotowoltaiki)
- Pole 8 – rezerwa
- Pole 9 – pole sterownika PLC0 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU poprzez sterowanie maszynami i urządzeniami na podstawie odczytanych danych) wraz z panelem dotykowym

Monitoring i sterowanie elementami systemu energetycznego w RG II należy dołączyć do systemu SCADA.

Na panelu dotykowym zamontowanym na RG II należy odwzorować wszystkie stany elementów rozdzielnic wraz z

możliwością ich sterowania.

### **3.3.3. Rozdzielnica RG 0,4 kV NN – budynek SUW – technologiczny – pomieszczenie nn**

Rozdzielnicę RG 0,4 kV NN należy zabudować w pomieszczeniu rozdzielni NN budynku SUW – technologicznego - OB.1, w miejscu zlikwidowanej starej rozdzielnicy. Konfiguracja rozdzielnicy:

- Pole 1 – pole zasilające, wyłącznik
- Pole 2 – pole pomiarowe, analizatory sieciowe z interfejsem RS-422 (lub równoważny, jako standard służący do szeregowej transmisji danych między urządzeniami) i protokołem Modbus RTU (lub równoważny, jako szeregowy protokół komunikacyjny w automatyce przemysłowej).
- Pole 3 – pole odpływu do studni 1A, 2A, 3A oraz zasuw. Na elewacji drzwi należy dla każdej pompy oddzielnie zamontować:
  - Przycisk załączenia zasilania studni głębinowej,
  - Przycisk wyłączenia zasilania studni głębinowej,
  - Lampka potwierdzenia zasilania studni głębinowej,
  - Lampka awarii zasilania studni głębinowej,
  - wskaźniki pomiaru prądu studni głębinowej,
- Pole 4 – pole odpływu do studni 8, 10, 11 oraz zasuw. Na elewacji drzwi należy dla każdej pompy oddzielnie zamontować:
  - Przycisk załączenia zasilania studni głębinowej,
  - Przycisk wyłączenia zasilania studni głębinowej,
  - Lampka potwierdzenia zasilania studni głębinowej,
  - Lampka awarii zasilania studni głębinowej,
  - wskaźniki pomiaru prądu studni głębinowej,
- Pole 5 – pole odpływu do studni 12, 13, 14 oraz zasuw. Na elewacji drzwi należy dla każdej pompy oddzielnie zamontować:
  - Przycisk załączenia zasilania studni głębinowej,
  - Przycisk wyłączenia zasilania studni głębinowej,
  - Lampka potwierdzenia zasilania studni głębinowej,
  - Lampka awarii zasilania studni głębinowej,
  - wskaźniki pomiaru prądu studni głębinowej,
- Pole 6 – pole odpływu do sterowania zasuwami.
- Pole 7 – rezerwa.
- Pole 8 – pole zasilania SUW
- Pole 9 – pole zasilania zestawu hydroforowego pomp sieciowych (zestaw hydroforowy może być zamontowany w oddzielnej szafie, w takim przypadku pole 9 będzie polem rezerwowym)
  - Sterownik PLC2 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU poprzez sterowanie maszynami i urządzeniami na podstawie wbudowanego programu)
  - Panel dotykowy zestawu hydroforowego
- Pole 10 – pole odpływowe potrzeb własnych:
  - oświetlenie pomieszczeń SUW
  - gniazda, ogrzewanie SUW
  - oświetlenie zewnętrzne
  - instalacje technologiczne: chlorownia, magazyny
- Pole 11 – pole sterowania i zasilania układów automatycznej kompensacji mocy biernej.
- Pole 12 – pole sterownika PLC1 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU w oparciu o zaprogramowany algorytm) i elementów sieci informatycznej.
  - Sterownik PLC1 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU w oparciu o zaprogramowany algorytm)
  - Panel dotykowy rozdzielnicy RG II – zasilanie studni, kompensacja mocy biernej, SUW, zasuw,

Monitoring i sterowanie elementami systemu energetycznego w RG 0,4 kV należy dołączyć do systemu **SCADA**. Na panelach dotykowych zamontowanym na RG II należy odwzorować wszystkie stany elementów rozdzielnicy wraz z możliwością sterowania.

Dla studni głębinowych, posiadających system sterowania oparty o sygnały jawne, należy w pobliżu rozdzielni RG 0,4 kV zamontować skrzynki sterowania z elementami:

- Przycisk start

- Przycisk stop
- Lampka potwierdzenia startu
- Lampka awarii (styk pomocniczy stycznika)

**Uwaga!** Przelącznik wyboru systemu sterowania: Roboczy/Awaryjny, należy zamontować w systemie sterowania w szafce zabudowanej koło studni.

W rozdzielni RG 0,4 kV wykonać układ aktywnej kompensacji mocy biernej SVG (lub równoważny, rozumieć, jako skrót technologiczny od ang. *Static Var Generator*, czyli statyczny generator mocy biernej) dostosowanej parametrami do projektowanego obciążenia

### 3.3.4. Agregat prądotwórczy

Do zasilania rezerwowego urządzeń Stacji Uzdatniania Wody należy przewidzieć zaprojektowanie, zakup, dostaw i montaż oraz rozruch Agregatu Prądotwórczego o mocy zapewniającej pracę stacji w przypadku awarii zasilania głównego. Wstępnie i szacunkowo dobrano agregat prądotwórczy o mocy 200 kW. Agregat wyposażać w moduł automatyki SZR + UPS współpracujący z przełącznikiem zabudowanym w polu zasilającym rozdzielnicę główną. Podłączenie agregatu prądotwórczego należy uzgodnić z miejscowym Rejonem Energetycznym.

Agregat zabudować, jako stacjonarny, wyciszony (max 60 dB) z pojemnością zbiornika paliwa zabezpieczającą minimum 24-godzinny czas pracy.

Parametry agregatu:

- moc agregatu: minimum PRP (Power-rated power) : 200 KVA
- agregat zostanie dostarczony w obudowie zewnętrznej odpornej na warunki atmosferyczne z obsługą zewnętrzną
- agregat musi posiadać możliwość załadunku wózkiem widłowym oraz dźwigiem
- dwa wlewy paliwa umiejscowione po obu stronach agregatu w środku obudowy
- trzy drzwi umożliwiające dogodny dostęp do serwisowania silnika i prądnicy oraz obsługi sterownika
- drzwi zamykane na klucz w celu zabezpieczenia
- okienko wizyjne do sterownika odporne na promienie UV
- z uwagi na miejsce posadowienia agregat nie może przekraczać wymiarów maksymalnych: szer. 1600 mm i dł. 4000 mm
- zbiornik główny w agregacie o pojemności minimum 900 l
- silnik wyposażony w elektroniczny regulator obrotów dla zwiększenia, jakości częstotliwości G3
- prądnica bezszczotkowa
- prądnica wyposażona w system cyfrowej stabilizacji napięcia AVR +/- 0,25%
- niski poziom zakłóceń THD <2%
- prąd startowy prądnicy 270 % I<sub>n</sub>
- ramo zbiornik z przestrzenią retencyjną
- preferowany kolor obudowy agregatu oraz zbiornika paliwa: RAL 7024
- sterownik zapewniający pamięć 350 zdarzeń
- agregat przygotowany do pracy automatycznej i manualnej
- wyposażenie standardowe agregatu: grzałka bloku silnika, ładowarka akumulatorów
- telefon alarmowy dostępny 24 h
- agregat ma spełniać n/w normy i dyrektywy:
  - Dyrektywa Maszynowa 2006/42/WE
  - Dyrektywa Niskonapięciowa 2014/35/WE
  - Kompatybilność Elektromagnetyczna 2014/30/WE
  - Dyrektywa Hałasowa 2000/14/WE
  - Dyrektywa Spalinowa 97/68/WE
  - ISO 8528-1:2018, PN-ISO 8528-5:2018 lub równoważny
  - PN-EN ISO 8528-13:2016 lub równoważny
  - PN-EN 60204-1 lub równoważny

Agregat powinien posiadać sterownik umożliwiający komunikację ze sterownikiem PLC0 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU poprzez sterowanie maszynami i urządzeniami na podstawie odczytanych danych) (zabudowanym w rozdzielnicę RG II) oraz automatyczny panel kontrolny z wyświetlaczem. Elementy automatyki mają spełniać funkcje:

- odczytów parametrów agregatu
- odczytu parametrów sieci
- odczytu parametrów silnika

- zabezpieczenie silnika
- zabezpieczenie prądnicy
- liczniki pracy, zużycia paliwa, inne
- komunikacja ethernetowa światłowodowa do podłączenia systemu SCADA.

Wypożyczenie agregatu ma zawierać i być wyposażone w:

- Pompa opróżniania miski olejowej
- Obudowa z możliwością zamontowania metalowego powiększonego zbiornika paliwa
- Rama stalowa
- Tłumik drgań
- Zbiornik paliwa dwuścianowy
- Czujnik poziomu paliwa
- Elektroniczny regulator obrotów
- Pomiar ciśnienia oleju
- Termostat wysokiej temperatury silnika
- Pomiar temperatury silnika
- Grzałkę silnika z termostatem
- Filtr paliwa z separatorem wody
- Wlew płynu chłodzącego na dachu obudowy
- Dwa wlewy paliwa wewnątrz obudowy
- Kontrolę poziomu paliwa
- Wibroizolatory drgań silnika i prądnicy
- Tłumik spalin z kompensatorem drgań
- Transformatorowa ładowarka akumulatorowa
- Wyłącznik awaryjny
- Obudowa dźwiękochłonna ze stali wysokogatunkowej
- Obudowa odporna na działanie czynników atmosferycznych
- Duża wytrzymałość mechaniczna
- Niski poziom hałasu
- Wyciszenie wysokogatunkowa wełna mineralna
- Malowanie proszkowe
- Łatwy dostęp serwisowy
- Zaczep do podnoszenia przez dźwig
- Obudowa z wanną retencyjną
- Zawór do spuszczenia paliwa
- Zawór wanny retencyjnej
- Rama przystosowana do montażu podwozia
- Stalowy tłumik wydechu – do 35dB(A)
- Pompę do przetaczania paliwa

#### **ODBIÓR MOCY Z AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO**

Wyjście mocy jest zabezpieczone poprzez wyzwalacz nadmiarowo prądowy, o charakterystyce typu C (wyłącznik główny zamontowany na agregacie). Kable przesyłu mocy winny być dobrane do maksymalnego prądu wyjściowego z agregatu. Powinny to być kable lub przewody giętkie, drobnozwojne, wykonane z miedzi o znamionowym napięciu izolacji minimum 750 V. Odbiór mocy z agregatu należy wykonać linią w układzie sieciowym zgodnym z systemem sieciowym obiektu.

#### **UKŁAD WSPÓŁPRACY AGREGATU Z SIECIĄ - SZR**

Przełączanie zasilania pomiędzy siecią, a agregatem odbywa się za pomocą układu Samoczynnego Załączania Rezerwy (SZR). Agregat jest dostarczany wraz z SZR (oddzielna skrzynka). Jest on układem posiadającym blokadę mechaniczną i elektryczną (zgodnie z wymaganiami Zakładu Energetycznego) zabezpieczającym od możliwości spotkania się napięcia generowanego przez agregat z napięciem sieci zasilającej. Sygnalizacja stanów agregatu prądotwórczego odbywa się na panelu automatyki umieszczonym na agregacie. Sterownik PLC (lub równoważny według wymagań określonych w niniejszym PFU) sterujący układem SZR należy podłączyć do sieci światłowodowej i systemu SCADA. Wszystkie parametry i pomiary systemu SZR należy pokazać i rejestrować w systemie wizualizacji. Układ SZR powinien być włączony do systemu SUW w taki sposób, aby zapewnić w pełni zautomatyzowany proces sterowania obiektem, również przy pracy z agregatu (w przypadku zaniku zasilania głównego).

#### **3.3.5. Kompensacja mocy biernej**

Na etapie projektowania dobrać oraz zaprojektować (wykonać niezbędne obliczenia) oraz zainstalować układ automatycznej kompensacji mocy biernej uwzględniając nowo - projektowane urządzenia (ich moce) oraz zmiany układu zasilania. W

rozdzielniach kompensacji mocy należy zostawić min. 20% zapasu w przypadku, gdyby zaistniała konieczność dołożenia urządzeń do kompensacji mocy biernej w oparciu o raport końcowy.

Po zakończeniu modernizacji i uruchomieniu obiektu niezbędne i obligatoryjne jest przeprowadzenie odpowiednich pomiarów poboru mocy biernej z ustaleniem jej charakteru. Wnioski zawarte w raporcie powinny określić przedział kompensacji mocy. Na podstawie, którego zostanie dobrany układ automatycznej kompensacji mocy biernej.

Należy wykonać układu aktywnej kompensacji mocy biernej SVG (lub równoważny, rozumieć, jako skrót technologiczny od ang. *Static Var Generator*, czyli statyczny generator mocy biernej), a nie nazwa firm dostosowany parametrami do projektowanego obciążenia. Należy wziąć pod uwagę fakt, że użytkownik obiektu posiada instalację fotowoltaiczną o mocy 50 kWp



Zdjęcie nr 3 powyżej przedstawia plan sytuacyjny istniejącej na terenie SUW instalacji fotowoltaicznej 50kWp.

### 3.3.6. Wewnętrzna ochrona przepięciowa

Dla wewnętrznej ochrony odgromowej i przeciw przepięciowej przewiduje się zainstalowanie:

- stopień T1+T2 – ochronnik hybrydowy zainstalowany w rozdzielnicach i w rozdzielniach technologicznych.
- ekwipotencjalizację poprzez połączenia wyrównawcze

W celu zapewnienia bezawaryjnego działania urządzeń elektrycznych należy w rozdzielnicach RG sprawdzić lub zainstalować ochronniki przepięciowe klasy B+C.

Dla odbiorników szczególnie czułych (sprzęt elektroniczny urządzenia pomiarowe) stosować dalsze stopnie ochrony w gniazdach zasilających lub skrzynkach pośrednich.

### 3.3.7. Ochrona od porażeń elektrycznych

Jako dodatkową ochronę od porażeń prądem elektrycznym należy zaprojektować i zastosować uzimianie w sieci 15 kV oraz po stronie 0,4 kV szybkie samoczynne wyłączenie zasilania zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i wymaganiami. Dodatkowo przewiduje się zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych dla odbiorników zasilanych z gniazd oraz stosowanie połączeń wyrównawczych i napięć bezpiecznych

### 3.3.8. Połączenia wyrównawcze

W obiektach / budynkach technologicznych/ należy zaprojektować Główne Szyny Wyrównawcze (GSW) wykonane, jako miejsce wyrównywania potencjałów ułożone w budynkach od wewnątrz budynków. Pierścień wyrównywania potencjałów projektuje się wykonać nie izolowanym płaskownikiem FeZn 30 x 4 mm mocowanym na wys. ok. 30 cm od posadzki na uchwytych dystansowych. Szynę pomalować w żółto-zielone pasy. Szczegóły prowadzenia i wykonania podano na rysunkach projektu. Projektuje się wielokrotne uzimienie pierścienia wyrównawczego poprzez przyłączenie do uziomu otokowego obiektu i zbrojenia budynku. Ekwipotencjalizację wszystkich przewodzących instalacji wprowadzonych do obiektu i przebiegających wewnątrz obiektu projektuje się poprzez ich przyłączenie do GSW za pomocą nisko impedancyjnych połączeń wyrównawczych.



- bezpośrednich – między przewodzącymi instalacjami i urządzeniami, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny,
- ochronnikowych – wszystkie odizolowane od ziemi instalacje oraz instalacje znajdujące się pod napięciem.

Do instalacji połączeń wyrównawczych należy bezpośrednio przyłączyć: wszystkie wskazane przez projektanta urządzenia i instalacje m.in.:

- obudowy metalowe urządzeń technologicznych,
- metalowe rurociągi technologiczne,
- metalowe barierki pomostów, schodów
- włazy metalowe,
- metalowe zbrojenia konstrukcji budynku,
- instalację odgromową,
- szyny ochronne PE i obudowy rozdzielnic
- obudowy korpusów silników i napędów,

Wykonawca wykona sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach i urządzeniach do 1 kV i powyżej 1 kV, a wyniki przekaże Zamawiającemu w formie protokołów z badań nie później niż na 7 dni od dnia planowanego rozpoczęcia Ruchu Próbne. Brak przekazania wymienionych dokumentów stanowi podstawę do wstrzymania rozpoczęcia Ruchu Próbne, aż do momentu uzupełnienia brakujących protokołów.

### **3.3.9. Instalacje elektryczne NN zasilające, sterownicze, pomiarowe i światłowodowe**

Na terenie SUW w ramach planowanych robót elektrycznych dla obiektów znajdujących się na terenie SUW, należy zaprojektować i wykonać linie kablowe, NN: zasilające, sterownicze, pomiarowe, światłowodowe.

Linie kablowe należy układać w wykopie na głębokości ok 0,8m zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Na kablach należy ułożyć opaski identyfikacyjne, które powinny zawierać m.in.:

- typ kabla,
- właściciela kabla,
- rok ułożenia kabla,
- relację obwodu,
- oznaczenie fazy (na kablach jednożyłowych).

Oznaczniki należy umieszczać na kablach ułożonych w ziemi, co 10m oraz w miejscach charakterystycznych jak np. wejścia do przepustów kablowych, przy zmianie trasy kabla o 90 stopni, przed wejściem do budynku. Kable należy układać na podsypce piaskowej o grubości warstwy 10 cm. Po ułożeniu kabli w wykopie należy je przysypać warstwą 10cm piasku, a następnie 15 cm warstwą rodzimego gruntu. Następnie należy przykryć tak ułożone kable zasilające i sterownicze folią kalandrową PCV koloru niebieskiego o szerokości 25cm, po czym wykop należy całkowicie zasypać.

Po wybudowaniu stan techniczny linii kablowych zasilających, sterowniczych i światłowodowych należy ocenić w oparciu o pomiary wykonane zgodnie z obowiązującymi normami.

Po wybudowaniu linii kablowych należy zapewnić wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej kabli przez uprawnionego geodetę. Budowę linii kablowych należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-76/E-05125 lub równoważną oraz N-SEP-E-004 lub równoważną.

Na etapie projektowania, należy wykonać projekt kablowy, określający typy i długości kabli na terenie SUW oraz do studni głębinowych wskazanych w niniejszym PFU do wykonania dla Wykonawcy.

### **3.3.10. Kanalizacja na kable, przewody zasilające, pomiarowe, sterownicze, światłowodowe, p.poż. wraz ze studniami kablowymi**

Na terenie SUW w ramach planowanych robót elektrycznych dla obiektów znajdujących się na terenie SUW, należy zaprojektować i wykonać linie kablowe SN, NN: zasilające, sterownicze, pomiarowe, światłowodowe, instalacje ppoż.

Linie kablowe należy układać w projektowanej kanalizacji kablowej czterorurowej lub sześciorurowej o średnicy rur  $\varphi=110\text{mm}$ . W zależności od lokalizacji należy stosować rury HDPE (z polietylenu wysokiej gęstości) o odporności 450N lub 750N. Projektowaną kanalizację budować z osłon rurowych typu DVK Arot lub równoważnych, przez co należy rozumieć rurę osłonową do kabli, karbowaną, dwuścienną wykonaną z polietylen HDPE, posiadającą karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną, posiadającą odporność na ściskanie nie mniej niż N450 z zastosowaniem typowych elementów pomocniczych jak kolanka, złączki. W odpowiednich miejscach do budowy kanalizacji kablowej należy zastosować studnie kablowe betonowe składające się z płyty dennej i korpusu (wym. zew. [m]: 1,65x1,04x1,11 lub innego jeżeli będzie uzasadniony projektowo) oraz ramy ciężkiej i pokrywy ciężkiej D400.

Na kablach należy trwale zamocować opaski identyfikacyjne, które powinny zawierać m.in.:

- typ kabla,
- właściciela kabla,
- rok ułożenia kabla,

- relację obwodu,
- oznaczenie fazy (na kablach jednożyłowych).

Oznaczniki należy umieszczać na kablach we wszystkich studniach kablowych i w miejscach wprowadzenia kabli do obiektów. Pod rury kanalizacji kablowej należy wykonać wykop o głębokości 1,1 m. Rury kanalizacyjne należy układać na podsypce piaskowej o grubości warstwy 10 cm. Po ułożeniu pierwszej warstwy rur w wykopie należy je przysypać warstwą 5 cm piasku, a następnie ułożyć kolejną warstwę rur. Drugą warstwę rur należy przysypać 10 cm warstwą piasku następnie wykop należy zasypywać 20 cm warstwą rodzimego gruntu. Każdą 20 cm warstwę gruntu należy zagęszczać oddzielnie. Przed zasypaniem ostatniej warstwy gruntu należy w wykopie ułożyć folię kalandrową PCV koloru niebieskiego o szerokości 25 cm.

### **3.3.11. Zewnętrzna ochrona odgromowa**

Na terenie SUW w ramach planowanych robót elektrycznych dla obiektów znajdujących się na terenie SUW, należy zaprojektować i wykonać instalację uziemiającą bednarką ocynkowaną Fe Zn 30x4, układaną na głębokości nie mniej niż 0,6 m. Do uziomu należy przyłączyć wszystkie metalowe obudowy instalacji i urządzeń technologicznych, metalowe rurociągi wody, konstrukcje metalowe wiat, stojaki, barierki, zbiorniki. Wymagana wartość rezystancji uziomu powinna nie większa od 7,0  $\Omega$ . Połączenia należy wykonać metodą spawania. Ponadto do uziomu otokowego należy przyłączyć:

- instalacje piorunochronne (odgromowe) budynków,
- wewnętrzne połączenia wyrównawcze w budynkach,
- GSW w budynkach technicznych,
- szynę PE w zestawach tablic zasilających i sterujących,
- uziomy naturalne /np. stalowy przewód inst. wodociągowej/ i sztuczne znajdujące się w obrębie projektowanego uziomu otokowego budynku technicznego,

Jako priorytet należy wykorzystać zbrojenia wykonywanych budowli. Połączenia w ziemi należy wykonać poprzez spawanie.

Instalację zewnętrznej ochrony odgromowej należy zaprojektować w wykonaniu:

- zwody poziome niskie drut stal ocynkowany na uchwytych dystansowych,
- zwody pionowe jeśli wystąpią pręt pomiedziowany,
- przewody odprowadzające drut stal ocynkowany,
- przewody uziemiające bednarka,
- uziom otokowy FeZn,
- poziom ochrony IV.

Wszystkie przewody uziemiające wyposażać w zaciski probiercze. Zwody poziome mocować na typowych uchwytych do dachów krytych blachą. Całość osprzętu montażowego wykonać ze stali ocynkowanej. Plany instalacji odgromowej zewnętrznej zaznaczyć na rysunkach projektu. Połączenia przewodów uziemiających z uziomem otokowym wykonać, jako nierozłączne poprzez spawanie, zgrzewanie lub egzotermicznie i zabezpieczyć przed korozją. Przy skrzyżowaniu kabli energetycznych z otokiem bednarkę prowadzić w rurze PCV. Złącza kontrolne instalować w skrzynkach probierczych w opasce przy budynkach lub równoważne na budynku p/t lub przy budynku w podłożu. Wszystkie metalowe elementy wystające ponad dach należy przyłączyć do siatki zwodów poziomych na dachu.

### **3.3.12. Zasilanie na potrzeby zagwarantowania napięcia gwarantowanego**

W ramach zadania należy zaprojektować i wykonać - zabudować wydzielony układ UPS napięcia gwarantowanego 230/400V o mocy min. dostosowanej do wymagań branży AKPiA i tych urządzeń technologicznych, oraz sterowania i sygnalizacji, układów EAZ (skrót oznacza Elektroenergetyczną Automatykę Zabezpieczeniową), układu SZR, sterowania i zasilania napędów silnikowych wyłączników powietrznych rozdzielnic RG 0,4kV, których działanie jest wymagane po zaniku napięcia zasilania z sieci elektroenergetycznej. Dany zestaw napięcia gwarantowanego w postaci UPSa należy usadowić w pomieszczeniu rozdzielnic nn w budynku stacji transfo oraz dodatkowo zabudować zestaw napięcia gwarantowanego w postaci UPSa w budynku OB.1 dla zasilania obwodów technologicznych wymagających zasilania bezprzerwowego oraz automatyki, potrzeb własnych agregatu w celu jego uruchomienia przy obustronnym braku zasilania z sieci elektroenergetycznej.

Dany zestaw napięcia gwarantowanego składać będzie się z:

- Szafy bateryjnej złożonych z baterii akumulatorów wykonanych w technologii VRLA-AGM (VRLA – sterowane zaworem) (rozumiany jako Valve Regulated Lead Acid tj. kumulator kwasowo-ołowiowy z regulacją zaworu, Absorbent Glass Mat tj. elektrolit jest wchłonięty przez specjalne maty z włókna szklanego umieszczone między płytami akumulatora, a nie występuje w formie płynnej)
- Układu energoelektronicznego przetwarzającego napięcie AC/DC/AC
- Szafki rozdzielczej nn 0,4kV dla napięcia gwarantowanego wyposażona w odpowiednią aparaturę elektryczną np.: zabezpieczenia nadprądowe,

Wymagane parametry techniczne zasilaczy UPS:

- moc znamionowa: min. 130% mocy obliczeniowej przy maks. Obciążeniu
- napięcie wyjściowe 230V lub 400/230V,  $\pm 3\%$ , 50Hz  $\pm 0, -\%$
- dopuszczalne przeciążenia: 125%/10s

- maksymalny współczynnik odkształcenia napięcia wyjściowego THDI  $\leq 3\%$
- prąd zwarcia falownika: 6xIn
- stopień ochrony obudowy: IP20

UPS będzie wyposażony w następujące pomiary i urządzenia:

- mikroprocesorowy sterownik operacyjny z komunikacją do systemu nadrzędnego
- kontrolę doziemienia
- zabezpieczenia na wyjściu z UPS
- kontrolę braku fazy
- wyłącznik awaryjny EPO (Emergency Power Off tj. urządzenie zabezpieczające, które służy do odcięcia zasilania w sytuacjach zagrożenia)

**Uwaga:** Należy określić oczekiwane czasy podtrzymania dla maksymalnego obciążenia.

### 3.3.13. Instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

W ramach zadania należy zaprojektować i wykonać zakres robót związanych z oświetleniem awaryjnym w komorach oraz w pomieszczeniach technologicznych i socjalnych. Założenia do instalacji oświetlenia awaryjnego:

- gwarantowany czas pracy oświetlenia awaryjnego powinien wynosić 6 godzin z natężeniem światła nie mniejszym, niż 10 lx,
- podtrzymanie światła awaryjnego zrealizować należy na urządzeniach UPS

Oświetlenie awaryjne wykonać z zastosowaniem opraw LED, wyposażonych w moduł zasilania awaryjnego z układem autotestu, z alarmem dźwiękowym, monitoringu opraw i możliwością testowania i archiwizacją wyników testu w centralce. Do oznaczenia kierunku ewakuacji nad wyjściami oraz w ciągach komunikacyjnych zabudować oprawy ewakuacyjne z piktogramami. Na zewnątrz budynków nad drzwiami (wyjścia ewakuacyjnego) zabudować oprawy awaryjne, wyposażone w moduł zasilania awaryjnego i układ autotestu przystosowane do pracy zewnętrznej. Wewnątrz pomieszczeń zastosować oprawy pracujące „na ciemno” — świecą po zaniku napięcia zasilającego, na zewnątrz oprawy pracujące „na jasno” — cały czas poprzez czujnik zmierzchu. Wymagany czas pracy opraw po zaniku napięcia wynosi 2 godziny. Do zastosowania wymagane są oprawy posiadające certyfikat CNBOP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. Instalację oświetlenia wykonać przewodem typu YDY. Instalację oświetlenia awaryjnego należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838: 2013-11 „Zastosowanie oświetlenia - Oświetlenie awaryjne” lub równoważną oraz wymaganiami wewnętrznymi BHP i PPOŻ. Klosz, dyfuzor wykonane ze szkła hartowanego lub tworzywa sztucznego. Oprawy oświetlenia powinny spełniać wymagania normy 60598-2-22:2015 „Oprawy oświetleniowe. Część 2- 22: Wymagania szczegółowe lub równoważną. Do zasilania obwodów oświetlenia ewakuacyjnego należy używać przewodów, które powinny zapewnić ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez czas nie mniejszy niż 60 min.

### 3.3.14. Instalacje oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego

W ramach zadania należy zaprojektować i wykonać zakres robót związanych z instalacją oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego.

#### Oświetlenie wewnętrzne

Wymagane natężenie oświetlenia w komorach i pomieszczeniach technicznych i socjalnych należy przyjąć zgodnie z wymogami normy PN-EN 12464-1 z 11.2004 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach lub równoważną. Szczegółowe typy opraw oświetleniowych dobrać w oparciu o wyniki części obliczeniowej z IP68. Stosować źródła światła w technologii LED o dobrym wskaźniku oddawania barw CRI, Ra >80, temperatura barwowa min. 4000K, odporność mechaniczna min. 07. Wymagana jest możliwość wymiany serwisowej składowych oprawy m.in. zasilacza, źródła światła LED. Oprawy oświetleniowe typu LED winny stanowić funkcjonalno – użytkowy m.in. ze źródłami światła LED, soczewkami, zasilaczem, obudową oraz winny mieć jako całość atesty, certyfikaty i dopuszczenia. Oprawy oświetleniowe mają posiadać deklaracje WE zgodności z zasadniczymi wymaganiami zawartymi w dyrektywach ich dotyczących i znak CE (Conformité Européenne) lub równoważny potwierdzającymi zgodności z tymi dokumentami.

Obwody prowadzone będą przewodami w rurach i w korytkach kablowych. Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach miejscowe łącznikami instalacyjnymi. Kable oświetleniowe wchodzące do obiektu uszczelnąć pianką poliuretanową. Stosować oprawy oświetleniowe i osprzęt bryzgo szczelny. Oświetlenia mocować na wysokości 1,4 m. Przy włączach komór zamontować automatyczne włączniki światła.

Zaprojektowany system oświetlenia winien gwarantować swobodne i bezpieczne poruszanie się obsługi po całym danym obiekcie. Przy projektowaniu oświetlenia wewnętrznego przewidzieć sekcyjne włączanie oświetlenia tj. obwody oświetleniowe zaprojektować i wykonać w taki sposób, by można było włączyć wybraną sekcję lub wszystkie źródła oświetlenia naraz. Przy drzwiach wejściowych do pomieszczeń należy zainstalować łączniki oświetleniowe. Instalację oświetlenia wykonać przewodem typu YDY. Przekroje przewodów należy dobrać ze względu na dopuszczalny spadek napięcia oraz szybkie wyłączenie. Obwody oświetlenia wewnętrznego powinny być przypisane do pomieszczeń, które oświetlają.

#### Ślupy oświetleniowe – lokalizacja.

Oświetlenie terenu SUW będzie realizowane za pomocą technologii LED wyposażonymi w czujniki ruchu i przekaźniki zmierzchowe, (drogi dojazdowe wewnątrz ogrodzonego terenu, chodniki pieszkie, wejścia do budynków i wjazdów, bramy wjazdowe) przewidziano montaż słupów oświetleniowych stalowych ocynkowanych h-9 w ilości 10szt. Słupy posadowione będą zgodnie z wytycznymi Zamawiającego. Wszystkie słupy będą zlokalizować w miejscach nie kolidujących z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem naziemnym i podziemnym terenu.

Zastosowane oprawy powinny być wykonane w II klasie ochronności elektrycznej i napięciu zasilania 230V 50Hz. Obudowy opraw powinny być wykonana z materiałów łatwo przetwarzalnych - aluminium i szkło o szczelności układu optycznego i zasilającego IP68. Klosze opraw płaskie winny być wykonane z hartowanego szkła o uderzalności mechanicznej IK08, jako odporne na promieniowanie UV.

#### Zawieszenie opraw oświetleniowych.

Oprawy oświetleniowe energooszczędne należy zamontować na słupie poprzez nasadkę. Wysięgniki należy zamontować do wierzchołka słupa oświetleniowego. W słupach należy zamontować tabliczki zaciskowe. Połączenie tabliczka – oprawa oświetleniowa należy wykonać za pomocą przewodów 3xDY 1,5mm<sup>2</sup>. Należy wybudować linię kablową YKYżo3x1,5mm<sup>2</sup> do zasilania słupów oświetleniowych. Wprowadzenie kabli zasilających do słupów należy uszczelnić. Oprawy należy podłączyć równomiernie do wszystkich faz linii zasilającej. Oprawy powinny być wyposażone w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie oraz na zmianę kąta nachylenia oprawy. Zastosowane oprawy powinny posiadać dane fotometryczne pozwalające w programie komputerowym wykonać obliczenia parametrów oświetlenia.

Oprawy oświetleniowe należy zasilic oraz zabezpieczyć poprzez złącza słupowe w II-giej klasie ochronności, pozwalające na zasilanie oprawy oświetleniowej z dowolnej fazy obwodu. Sterowanie oświetleniem terenu SUW należy zaprojektować, jako:

- automatyczne za pomocą zegara astronomicznego zabudowanego w rozdzielnicy RGNN,
- ręczne za pomocą przełączników zabudowanych na elewacji rozdzielnicy RGNN

#### Uziemienia linii oświetleniowej.

Dla budowanej linii oświetlenia ulicznego przewidziano uziemienia ochronne słupów, rezystancja uziemienia pojedynczego słupa nie może przekroczyć wartości 30 omów. Należy wykonać uziemienia taśmowo prętowe, z bednarki Fe/Zn 30x4mm i prętów stalowych f12 mm. Miejsca połączeń uziemienia w ziemi należy zabezpieczyć masą asfaltową. Po wykonaniu uziemień należy wykonać pomiary kontrolne wartości rezystancji uziemienia

### **3.3.15. Instalacje siły**

W ramach zadania należy zaprojektować i wykonać zakres robót związanych z instalacją siły zasilającą poszczególne obiekty i gniazda. Instalacje siły zasilające poszczególne obiekty i gniazda należy zaprojektować i wykonać przewodami o napięciu izolacji 750V. Zasilenia rozdzielnic technologicznych wykonać kablami układanymi w korytkach perforowanych i w rurach osłonowych. Przewody układać w korytkach kablowych wykonanie ze stali nierdzewnej i w rurach RL (oznacza rurę elektroinstalacyjną) oraz pod tynkiem w pomieszczeniach technicznych i socjalnych. Dla rozprowadzenia oprzewodowania po budynkach należy zaprojektować i wykonać przez ułożenie korytek kablowych. Typy i przekroje przewodów oraz miejsca lokalizacji projektowanych urządzeń podać na planach i schematach. Kable siłowe wychodzące z budynku uszczelnić pianką w przepustach rurowych. Osprzęt mocować na wysokościach od 1,0 do 1,4m.

Instalacje zasilania urządzeń technologicznych należy wykonać przewodami w izolacji 0,6/1kV prowadzonymi:

- w rurach ochronnych sztywnych,
- w korytkach kablowych nierdzewnych (stal nierdzewna 1.4301).

Instalacje sterowania urządzeniami technologicznymi należy wykonać przewodami w izolacji 300/500V prowadzonymi:

- w rurach ochronnych sztywnych,
- w korytkach kablowych nierdzewnych (stal nierdzewna 1.4301).

Należy zaprojektować i wykonać instalacje elektryczne, które winny zapewnić ciągłą dostawę energii elektrycznej o właściwych parametrach, zarówno do zasilania urządzeń elektrycznych, jak też oświetlenia. Instalacje powinny gwarantować bezpieczne użytkowanie tych urządzeń, zapewniając ochronę przed porażeniem elektrycznym, przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi, pożarem oraz innymi zagrożeniami spowodowanymi pracą urządzeń elektrycznych. Z w/w wymagań wynika konieczność stosowania odpowiednich norm, przepisów i rozwiązań projektowych:

- należy zaprojektować osobne przewody neutralne N i ochronne PE,
- stosować przewody miedziane w izolacji na napięcie nie mniejsze niż 750V
- przewody winny być miedziane, prowadzone w korytkach kablowych – wykonanie stal nierdzewna,
- w obwodach odbiorczych należy zaprojektować wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe, różnicowo prądowe lub inne w zależności od potrzeb i wymagań,
- obwody odbiorcze powinny być zabezpieczone przed przepięciami odpowiednimi zabezpieczeniami w zależności od obwodu, jego znaczenia i zasilanych odbiorników.
- należy wykonać połączenia wyrównawcze, główne oraz miejscowe, łączące przewody ochronne z uziomami i konstrukcjami stalowymi,
- wszystkie złącza należy zaprojektować w miejscach dostępnych dla kontroli i obsługi,

- trasy ułożenia przewodów winny przebiegać w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów,
  - w celu poprawy skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej, należy wykorzystać dostępne uziomy naturalne,
- Prowadzenie przewodów silnoprądowych, słaboprądowych i sygnałowych należy prowadzić osobno, zgodnie z polskimi normami i przepisami w celu zachowania kompatybilności elektromagnetycznej. Przekroje żył winny spełniać wymagania dla szczytowego obciążenia prądowego. Instalacje elektryczne odbiorcze winny być podzielone na obwody, w celu zapewnienia niezawodnej pracy odbiorników energii elektrycznej, ograniczenia skutków ew. awarii i ułatwienia bezpiecznego sprawdzania i konserwacji instalacji.

### **3.3.16. Instalacje gniazd wtykowych 230/400V**

W ramach zadania należy zaprojektować i wykonać zakres robót związanych z instalacjami gniazd wtykowych oraz zasilania urządzeń napięciem 230V oraz 400V. Instalacje gniazd wtykowych oraz zasilania urządzeń napięciem 230V oraz 400V należy zaprojektować i wykonać przewodami typu YDYżo 450/750V. Przewody instalacji należy układać w korytach kablowych ze stali 1.4301 albo rurach ochronnych PVC.

Należy stosować osprzęt el-inst. o min. stopniu szczelności IP20 a w węzłach technologicznych i sanitarnych IP44. Gniazda wtykowe nieopisane wysokością montażu należy instalować na wysokości ok. 0,5 m nad pow. posadzki. Zestawy instalacyjne gniazd wtykowych nieopisane wysokością montażu należy instalować na wysokości ok 1,0 m nad pow. posadzki.

### **3.3.17. Instalacje elektryczne zasilające instalację wentylacji, osuszania i pompy ciepła.**

W ramach zadania należy zaprojektować i wykonać zakres robót związanych z instalacjami zasilającymi wentylację, system osuszania i ogrzewanie pompą ciepła. Podłączenia zasilania wentylacji i pompy ciepła należy zrealizować z rozdzielnic lokalnych zamontowanych w budynkach i zasilonych z rozdzielnic głównej nN.

### **3.3.18. Informacje dodatkowe**

- Wykonać wymianę kabla zasilającego pomiędzy RG II – Budynek Trafostacji OB. 5 a RG 0,4 kV pomieszczenie rozdzielni w Budynku Pompowni OB. 1 ;
- Wykonać wymianę szyno przewodów trafo NN – RG II w Budynku Trafostacji OB. 5 – Granica w pomieszczeniu NN – właściciel MPGKM Chelm a pomieszczeniami SN i Transformatorów – właściciel operator PGE,
- Wykonać nowe okablowanie zasilające i sterownicze obiektów istniejących (remontowanych i/lub przebudowywanych) i urządzeń znajdujących się na terenie SUW.
- Wykonać wymianę na nowa instalacji elektrycznych remontowanych obiektów kubaturowych w tym nowych i/lub remontowanych komór technologicznych,
- Wykonać nowe okablowanie zasilające sterownicze dla trzech nowych zbiorników wody pitnej,
- Wykonać nowe okablowanie oświetlenia zewnętrznego terenu – system energooszczędny z zastosowaniem technologii LED z wyłącznikami sterowanymi;
- Wykonać nowe okablowanie układów kontrolno – pomiarowych
- Wykonać nowe okablowanie zasilające sterownicze i światłowodowe studni głębinowych 2A i 10, 3A,

Zakres robót obejmuje kompleksowe roboty elektryczne, sterowania, AKPIA, wizualizacja i monitoring pracy poszczególnych elementów układu technologicznego, z przesyłem danych z przetworników przepływu, ciśnienia i pracy urządzeń do operatora na terenie SUW i do Centralnej Dyspozytorni planowanej w ramach oddzielnego postępowania przez Zamawiającego, w tym m.in.:

- instalacje wewnętrzne technologiczne: m.in instalacja zasilająca odbiorniki stacji,
- instalacja sterownicza, sygnalizacyjna i pomiarowa,
- Instalacje wewnętrzne ogólne: instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych,
- instalacja połączeń wyrównawczych, uziemień, instalacji odgromowej i przepięciowej,
- rozdzielnice zasilające, technologiczne i sterujące,
- sieć kabli zewnętrznych,
- system wizualizacji i zdalnego nadzoru nad pracą stacji,
- wymiana oświetlenia wewnętrznego i niezbędne oświetlenie zewnętrzne,
- aparatura AKPIA, zestaw komputerowy, wizualizacja, zaprogramowanie sterownika
- dostosowanie pracy stacji do pracy w trybie w pełni automatycznym (niezbędna aparatura kontrolno-pomiarowa automatyka – AKPIA),
- instalacja sterowania pomp głębinowych i studni wraz ze zewnętrzną szafą sterującą zabudowaną przy studniach głębinowych
- instalacja SSWIN z monitoringiem kamerami.
- włączenie obiektu do systemu monitoringu do operatora i planowanej w ramach oddzielnego zadania Centralnej Dyspozytorni,
- rozdzielnica zasilająca sterowniczej przystosowana do współpracy z agregatem prądotwórczym
- wykonanie instalacji oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego, instalacji gniazd i siły,

- wykonanie instalacji odgromowej,
  - wykonanie instalacji do ogrzewania elektrycznego,
  - wykonanie instalacji elektrycznej do wentylacji mechanicznej, instalacji osuszania oraz do instalacji pompy ciepła.
- Zakres projektu i wykonawstwa powinien obejmować po stronie instalacji elektrycznej:

- rozdzielnice;
- zewnętrzne szafy sterujące zabudowane przy studniach głębinowych.
- instalacje zasilające siłowe;
- instalacje oświetlenia i gniazd wtykowych;
- instalacje uziemień;
- instalacje do agregatu prądotwórczego
- instalację i oświetlenie terenu hybrydowe ledowe z dodatkowymi panelami solarnymi
- instalacje szafy AKPiA ze sterownikiem głównym PLC (lub równoważny według wymagań określonych w niniejszym PFU) z ekranem dotykowym;
- instalacje stacji wizualizacji SCADA;
- instalacje szeregu przetworników pomiarowych;
- instalacje przepustnic regulacyjnych i on/off z krańcówkami KZ, KO (KZ oznacza "Krańcówkę Zamknięcia", a KO oznacza "Krańcówkę Otwarcia");
- instalacje przepustnic z napędem ręcznym z krańcówkami KZ, KO;
- instalacje zasuw z napędem ręcznym z krańcówkami KZ, KO;
- instalację przemysłowej sieci informatycznej wykonanej w technologii światłowodowej;
- instalację monitoringu,
- instalację pompy ciepła

**Projekt powinien zawierać charakterystykę energetyczną nowoprojektowanych obiektów.** Wykonawca powinien uzgodnić z dostawcą energii przydział mocy na podstawie wykonanych obliczeń.

Rozdzielnica główna powinna zasilать wszystkie główne urządzenia, a więc m.in.:

- studnie głębinowe wraz z pompami i osprzętem;
- szafę własną zestawu hydroforowego z pompami wyposażonymi w zintegrowane falowniki;
- pompy płuczne wyposażone w zintegrowane falowniki;
- sprężarki poprzez gniazda siłowe;
- ewentualną szafkę zasilającą instalację osuszania;
- rozdzielnice wentylacyjne, oświetleniowe, zestawy gniazd remontowych;
- inne potrzeby własne SUW i urządzenia nie wymienione powyżej a niezbędne do prawidłowego funkcjonowania obiektu.

**Inne uwagi:**

- Przejścia kablowe przez ściany będące oddzielnymi strefami pożarowymi wykonać, jako szczelne z zastosowaniem materiałów o odpowiedniej wytrzymałości ogniowej.
- Przejścia kablowe przez ściany i stropy należy wykonać w ochronnych przepustach rurowych z obustronnym uszczelnieniem.
- Podejścia do odbiorników należy chronić rurkami osłonowymi do wys. 1,5 m.
- Po wyborze dostawców napędów technologicznych oraz urządzeń i aparatury elektrycznej przedstawione rozwiązania projektowe należy zweryfikować pod kątem zabudowy w/w urządzeń, oznaczeń, połączeń i innych wymagać wynikających z wymogów zawartych w dokumentacji DTR urządzeń.
- Wszystkie szafy i rozdzielnie na terenie SUW i studni głębinowych (2A i 10, 3A) należy zaprojektować, wykonać i dostosować do aktualnych przepisów w tym ppoż.,

### **3.3.19. OGÓLNE ZASADY STEROWANIA: UKŁADEM POMP GŁĘBINOWYCH, SUW, POMP SIECIOWYCH**

Nowy system sterowania należy wykonać w taki sposób, aby zapewniał bezobsługową pracę pomp głębinowych, stacji uzdatniania wody, pomp sieciowych (hydroforowych) wraz z diagnostyką awarii i systemem alarmowym.

Układ zasilania miasta w wodę należy oprzeć na trzech parametrach:

- poziom w zbiorniku wody surowej 50 m<sup>3</sup>,
- poziom w zbiornikach wody pitnej, 2 x 720 m<sup>3</sup>,
- ciśnienie w kolektorach wody pompowanej do miasta.

Zarówno ciśnienia w kolektorach jak i poziom muszą być w pewnych zakresach stałe. Układy regulacyjne systemu automatyki, sterujące pracą pomp głębinowych oraz pomp sieciowych, muszą utrzymywać stały wysoki poziom wody. Dodatkowo, synchronizacja pracy pomp głębinowych i sieciowych powinna zapewniać stałe ciśnienie w rurociągu tłocznym niezależnie od ilości pobieranej wody. Realizacja tego zadania będzie oparta na pracy pomp sieciowych z falownikami, natomiast pompy



głębinowe, będą załączane bezpośrednio bez udziału falowników.

System sterowania pompami głębinowymi oraz urządzeniami stacji uzdatniania wody powinien zostać oparty na modułowych sterownikach klasy PLC (lub równoważny według wymagań określonych w niniejszym PFU) uzgodnionych z Zamawiającym. System sterowania należy zbudować między innymi z następujących elementów:

- Sterownik PLC0 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU poprzez sterowanie maszynami i urządzeniami na podstawie odczytanych danych) – zabudowany w budynku trafostacji w RG II
- Sterownik główny PLC1 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU w oparciu o zaprogramowany algorytm) – zabudowany w budynku technologicznym w RG 0,4kV;
- Sterownik PLC2 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU poprzez sterowanie maszynami i urządzeniami na podstawie wbudowanego programu) zestawu hydroforowego – zabudowany w budynku technologicznym;
- Sterownik PLC3 (lub równoważny tj. służący do automatyzacji procesów poprzez monitorowanie sygnałów wejściowych, przetwarzanie ich zgodnie z wgranym programem i sterowanie urządzeniami wyjściowymi) stacji filtrów – zabudowany w sterowni stacji filtracji;
- Sieć Ethernetowa światłowodowa łącząca wszystkie elementy systemu sterowania, w tym: PLC0 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU poprzez sterowanie maszynami i urządzeniami na podstawie odczytanych danych), PLC1 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU w oparciu o zaprogramowany algorytm), PLC2, (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU poprzez sterowanie maszynami i urządzeniami na podstawie wbudowanego programu) PLC3 (lub równoważny tj. służący do automatyzacji procesów poprzez monitorowanie sygnałów wejściowych, przetwarzanie ich zgodnie z wgranym programem i sterowanie urządzeniami wyjściowymi), panele dotykowe, serwery SCADA, przetworniki pomiarowe, urządzenia zabudowane przy studniach głębinowych, zdalne wejścia wyjścia, urządzenia systemów bezpieczeństwa i monitoringu)
- Zdalne wejścia wyjścia zabudowane w szafkach przy studniach głębinowych.
- System wizualizacji SCADA (Klient-Serwer)
- Panele dotykowe:
  - na szafie sterownika PLC1 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU w oparciu o zaprogramowany algorytm),
  - na szafie sterownika PLC2 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU poprzez sterowanie maszynami i urządzeniami na podstawie wbudowanego programu)- zestawu hydroforowego,
  - na szafie PLC0 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU poprzez sterowanie maszynami i urządzeniami na podstawie odczytanych danych) rozdzielnicy RG II,
  - na szafie PLC3 (lub równoważny tj. służący do automatyzacji procesów poprzez monitorowanie sygnałów wejściowych, przetwarzanie ich zgodnie z wgranym programem i sterowanie urządzeniami wyjściowymi) sterowania stacją filtracji.
- Analizatory sieci wraz z interfejsem RS-485 (lub równoważny, jako standard służący do szeregowej transmisji danych między urządzeniami) i protokołem MODBUS RTU (lub równoważny, jako szeregowy protokół komunikacyjny w automatyce przemysłowej)

**Uwaga:**

Nie dopuszcza się projektowania układu opartego na systemie DCS (skrót rozumiany jako kategoria systemów autoamatyki) z rozproszonymi wejść/wyjść. Sterowniki posiadać powinny budowę modułową umożliwiającą zwiększenie zasobów sterownika. W szafach automatyki zarezerwować dodatkowe miejsce pod przyszłe potrzeby.

Sterownik PLC1 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU w oparciu o zaprogramowany algorytm) posiadać powinien w swoich zasobach interfejsy komunikacyjne: RS-485 (lub równoważny, jako standard służący do szeregowej transmisji danych między urządzeniami) z protokołem MODBUS RTU (lub równoważny, jako szeregowy protokół komunikacyjny w automatyce przemysłowej), Ethernet TC/PIP z odpowiednim protokołem. Wszystkie urządzenia automatyki takie jak sterownik PLC1 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU w oparciu o zaprogramowany algorytm), panele dotykowe i system SCADA powinny pochodzić od jednego producenta. Ze względów funkcjonalnych wymaga się, aby dostarczone urządzenia sterownicze były programowane z poziomu jednej platformy systemowej.

### **3.3.20. Studnie głębinowe**

Zakłada się, że załączanie pomp głębinowych do pracy odbywa się będzie w szafce lokalnej, zewnętrznej (IP66) zabudowanej w pobliżu każdej studni (Wykonawca w ramach niniejszej inwestycji wykona szafki i połączenia z SUW ze studniami 2A i 10, 3A. W rozdzielnicach SUW i innych instalacjach zbiorczych i sterowniczych SUW należy przewidzieć możliwość podłączenia dla wszystkich wskazanych w niniejszym PFU pomp). Zamontowane w układach zasilania styczniki, będą sterowane przez zdalne wejścia – wyjścia sterownika, które należy podłączyć do głównego sterownika PLC1 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU w oparciu o zaprogramowany algorytm) za pomocą światłowodów.

Dodatkowo na elewacji szafki lokalnej należy zainstalować zestaw przycisków sterowniczych:

- Przycisk start pompy
- Przycisk stop pompy
- Lampka potwierdzenia startu
- Lampka awarii (styk pomocniczy stycznika)
- Przelątnik 1 wyboru miejsca sterowania: Lokalnie/Odstawiona/Zdalnie
- Przelątnik 2 wyboru systemu sterowania: Roboczy/Awaryjny, (tylko dla studni z systemem sterowania sygnałami jawnymi).

W przypadku ustawienia przelątnika 1 w pozycji:

- Zdalnie – sterujemy za pomocą SCADY
- Odstawione – wszystkie systemy sterowania są odłączone
- Lokalnie – Sterowanie Start Stop tylko za pomocą przycisków zabudowanych na elewacji szafki lokalnej W przypadku

ustawienia przelątnika 2 w pozycji:

- Roboczy – realizowane jest sterowanie zgodnie z wyborem na przelątniku 1
- Awaryjny – sterowanie tylko za pomocą sygnałów jawnych z rozdzielni RG 0,4kV

Dodatkowo dla stworzenia redundancji układu sterowania, należy zainstalować moduły komunikacyjne GSM. Moduły zainstalowane na studniach mają tworzyć sieć z modulem „matką”. Moduł matka podłączyć do sterownika PLC1 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU w oparciu o zaprogramowany algorytm). Sieć oparta na modułach GSM będzie siecią awaryjną, w przypadku utraty komunikacji poprzez światłowód.

Zaleca się, w celu podniesienia niezawodności do położenia kabli sterujących do pobliskich studni (patrz z punktu SUW): 2A i 10, 3A. W takim przypadku można zrezygnować z modułów GSM. Natomiast kable sterujące oprócz sterowania sygnałami jawnymi (elektryczne sygnały w kablu metalowym: AL. lub Cu) wykorzystać do c.

W przyszłości przewiduje się modernizację studni głębinowych i doposażenie pomiarowe.

Na tym etapie modernizacji, w szafkach lokalnych stojących przy studniach należy (przygotować do późniejszego wykorzystania) zabudować zdalne wejścia analogowe 4...20 mA do pomiarów sygnałów z następujących urządzeń:

- poziom lustra wody;
- ciśnienie na wylocie ze studni
- pomiar natężenia przepływu;

W układach zasilania pomp należy zamontować zabezpieczenia przed suchobiegiem, przeciążeniem.

Istniejące studnie głębinowe należy podłączyć do zmodernizowanego systemu zasilania SUW i sterować pracą pompy głębinowych **jak dotychczas**, ale z wykorzystaniem nowo zmodernizowanego systemu sterowania, zamontowanego na SUW. System musi być jednak przygotowany do podłączenia sterowania światłowodowego i sygnałami jawnymi, zgodnie z opisem systemu sterowania.

### **3.3.21. Pompy sieciowe**

Pompy sieciowe stanowią zestaw hydroforowy, sterowany za pomocą falowników i sterownika PLC2 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU poprzez sterowanie maszynami i urządzeniami na podstawie wbudowanego programu). Układ sterowania zestawu hydroforowego należy podłączyć do głównego sterownika PLC1 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU w oparciu o zaprogramowany algorytm), który będzie nadrzędnym sterownikiem. Dodatkowo na skrzynkach stojących przy pompach lub na elewacji szafy zestawu hydroforowego (jeśli jest posadowiony w pobliżu pomp) należy zabudować komplet elementów sterowniczych:

- Przycisk start
- Przycisk stop
- Lampka potwierdzenia startu
- Lampka awarii
- Przelątnik wyboru miejsca sterowania: Lokalnie/Odstawiona/Auto
- Mały panel do sterownia falownikiem (pracujący w sieci LAN podłączonej do falownika)

Pompami sieciowymi pracującymi w systemie hydroforowym, należy sterować z wykorzystaniem falowników, sterownika zestawu hydroforowego PLC2 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU poprzez sterowanie maszynami i urządzeniami na podstawie wbudowanego programu) i sterownika głównego PLC1 (lub równoważny służący do automatyzacji procesów przemysłowych zadanych w niniejszym PFU w oparciu o zaprogramowany algorytm).

W układach zasilania pomp należy zamontować zabezpieczenia przed suchobiegiem, przeciążeniem. Obudowy urządzeń elektrycznych należy wykonać, co najmniej w stopniu ochrony IP65.

### **3.3.22. Stacja Uzdatniania Wody – stacja filtrów**

Technologia sterowania wraz z algorytmem została opisana w punkcie Technologia filtracji.

Urządzenia i elementy systemu automatyki należy tak skonfigurować, aby wszystkie operacje i funkcje odbywały się z potwierdzeniami. Przepustnice, zawory powinny mieć zainstalowane dwie krańcówki położenia: zamknij, otwórz. Styczniki

załączające urządzenia do pracy – styk potwierdzający stan stycznika. Sygnały z elementów potwierdzających stan należy podłączyć do sterownika PLC (lub równoważny według wymagań określonych w niniejszym PFU) i wprowadzić do systemu SCADA, ze szczególnym uwzględnieniem modułu alarmowania.

Kluczowe przepustnice regulacyjne należy wyposażyć w krańcówkę zamknij lub otwórz w zależności od wymagań technologicznych.

W pomieszczeniu filtrów należy zamontować komputer z zintegrowanym z panelem dotykowym, zawierający program SCADA identyczny jak na komputerach klienckich w dyspozytorni.

Sterowanie procesem filtracji ma być całkowicie automatyczne. Niemniej dla celów serwisowych dla każdego urządzenia należy przewidzieć sterowanie ręczne za pomocą w/w panela dotykowego.

Nowo projektowane urządzenia i elementy stacji filtracji należy podłączyć do systemu sterowania, ze szczególnym uwzględnieniem:

- filtry odżelaziania,
- rurociągi z zaworami ręcznymi i automatycznymi oraz armaturą kontrolno – pomiarową,
- układ napowietrzania wody,
- układ sprężonego powietrza,
- pompy pompujące wodę surową z możliwością regulacji przepływu (fałowniki) ze zbiornika ZWS 50 m<sup>3</sup> przez odżelaziacze (pompy I stopnia) do projektowanych zbiorników wody uzdatnionej ZWU;
- pompy pompujące wodę z możliwością regulacji przepływu (fałowniki) z projektowanych zbiorników wody uzdatnionej ZWS do sieci wodociągowej (nowe pompy II stopnia);
- układ dezynfekcji lampami UV;
- układy pomiarowe: tlenomierz, miernik ilości chloru i pomiar mętności;
- niezbędne przetworniki pomiarowe, potrzebne do automatycznego sterowania SUW: przepływomierze, przetworniki ciśnienia, temperatury, obecności wody;
- pompy III stopnia,

### 3.3.23. System sterowania

W inwestycji - na stacji SUW należy zainstalować nowy system SCADA, oparty na architekturze Klient – Serwer. Na stacji należy zainstalować szafę IT z zabudowanym komputerem z systemem SCADA będący serwerem, sterownikiem PLC3 (lub równoważny tj. służący do automatyzacji procesów poprzez monitorowanie sygnałów wejściowych, przetwarzanie ich zgodnie z wgranym programem i sterowanie urządzeniami wyjściowymi) sterujący stacją SUW. Zasilanie szafy podtrzymać za pomocą UPS. W szafie należy przewidzieć miejsce na switch i elementy sieci światłowodowej. Na dodatkowym komputerze należy zainstalować SCADA Klient, który będzie pobierał dane z SCADA serwer. Komputer ten należy postawić w pomieszczeniu obsługi.

Do systemu SCADA należy podłączyć sygnały z zabezpieczeń włazów, drzwi okien. Sygnały te muszą być rejestrowane i w przypadku nieautoryzowanych wejść, sygnały muszą generować odpowiednie alarmy.

Dodatkowo do systemu sterowania oraz systemu SCADA należy podłączyć lub przewidzieć podłączenie sygnałów pomiarowych z poszczególnych węzłów technologicznych.

#### Studnie głębinowe:

- Poziom lustra wody,
- Ciśnienia w rurociągach,
- Przepływ wody, licznik w przepływomierzu, impuls DO/1000 litr z przepływomierza podłączony do licznika impulsów w zdalnych wejściach – wyjściach.
- Natężenie prądu pobieranego przez pompę głębinową,
- Stan włącznika silnikowego,
- Stan stycznika sterującego,
- Sygnały zabezpieczeń: włazów, drzwi itd. CCTV, SWiN

#### **SUW**

W poniższej tabeli nr 7 przedstawiono przykładową listę sygnałów pomiarowo – sterujących dla SUW Trubaków

Nr. Ob.	Opis obwodu
PI-011	Ciśnienie powietrza w zb. sprężonego powietrza
TI-020	Temperatura wody z ujęcia.
PI-025	Ciśnienie powietrza do filtrów w instalacji dmuchawy
QO2-026	Ilość tlenu w wodzie.
LI-027	Hydrostatyczny pomiar poziomu wody w zb. wody surowej przed filtrami
LISAH-027	Pływakowy pomiar górnego poziomu wody w zb. wody surowej przed filtrami
NA-027	Sterowanie i sygnalizacji pracy pomp pośrednich
PI-027	Ciśnienie wody surowej w kolektorze przed filtrami

PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY DLA ZADANIA  
„MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW”

FI-027	Przepływ w kolektorze wody surowej do filtrów
PI-028	Ciśnienie wody w kolektorze po filtracji
PI-029	Ciśnienie wody w kolektorze do płukania filtrów
FI-030	Przepływ w kolektorze wody do płukania filtrów
NA-100	Sygnalizacja stanu pracy filtra.
FI-110	Przepływ wody surowej do filtra 1
PI-100	Ciśnienie wody filtrowanej po filtrze
NA-200	Sygnalizacja stanu pracy filtra.
FI-210	Przepływ wody surowej do filtra 2
PI-200	Ciśnienie wody filtrowanej po filtrze
NA-300	Sygnalizacja stanu pracy filtra.
FI-310	Przepływ wody surowej do filtra 3
PI-300	Ciśnienie wody filtrowanej po filtrze
NA-400	Sygnalizacja stanu pracy filtra.
FI-410	Przepływ wody surowej do filtra 4
PI-400	Ciśnienie wody filtrowanej po filtrze
LI-070	Hydrostatyczny pomiar poziomu wody w zbiorniku 1 wody po Filtracji.
LISAH-070	Pływakowy pomiar górnego poziomu wody w zb. 1 wody po Filtracji
LI-071	Hydrostatyczny pomiar poziomu wody w zbiorniku 2 wody po filtracji
LISAH-071	Pływakowy pomiar górnego poziomu wody w zb. 2 wody po filtracji
LI-072	Hydrostatyczny pomiar poziomu wody w zbiorniku 3 wody po filtracji
LISAH-072	Pływakowy pomiar górnego poziomu wody w zb. 3 wody po filtracji
PI-090	Ciśnienie wody w kolektorze wody do miasta za pompami sieciowymi
FI-090	Przepływ wody w kolektorze wody za pompami sieciowymi
TI-041	Temperatura w budynku stacji pomp.
LISAH-040	Czujnik zalania hali
QI-042	Przetwornik wilgotności powietrza na hali filtrów
KVA-002	Sygnał położenia ręcznej przepustnicy. Odcięcie pompy wody surowej. studnia nr 1A
KVA-003	Sygnał położenia ręcznej przepustnicy. Odcięcie pompy wody surowej. studnia nr 2A
KVA-004	Sygnał położenia ręcznej przepustnicy. Odcięcie pompy wody surowej. studnia nr 3A
KVA-005	Sygnał położenia ręcznej przepustnicy. Odcięcie pompy wody surowej. studnia nr 8
KVA-006	Sygnał położenia ręcznej przepustnicy. Odcięcie pompy wody surowej. studnia nr 10
KVA-007	Sygnał położenia ręcznej przepustnicy. Odcięcie pompy wody surowej. studnia nr 11
KVA-008	Sygnał położenia ręcznej przepustnicy. Odcięcie pompy wody surowej. studnia nr 12
KVA-009	Sygnał położenia ręcznej przepustnicy. Odcięcie pompy wody surowej. studnia nr 13
KVA-010	Sygnał położenia ręcznej przepustnicy. Odcięcie pompy wody surowej. studnia nr 14
KV-021	Sterowanie położeniem przepustnicy on/off. Odcięcie napływu wody surowej do zb. pośredniego nr. 1
KVA-022	Sygnał położenia ręcznej przepustnicy. Odcięcie wypływu wody surowej z zb. pośrednim nr. 1
KV-111	Sterowanie położeniem przepustnicy on/off w filtrze 1 - woda do filtrowania.
FV-112	Sterowanie położeniem przepustnicy regulacyjnej w filtrze 1 - woda do płukania.
KV-113	Sterowanie położeniem przepustnicy on/off w filtrze 1 - woda po filtrze.
KV-116	Sterowanie położeniem przepustnicy on/off w filtrze 1 - płukanie
KV-117	Sterowanie położeniem przepustnicy on/off w filtrze 1 - płukanie
KVA-121	Sterowanie położeniem przepustnicy on/off w filtrze 1 - powietrze do filtra
KVA-122	Sygnalizacja położenia przepustnicy ręcznej on/off w filtrze 1 - woda do filtrowania
KVA-123	Sygnalizacja położenia przepustnicy ręcznej on/off w filtrze 1 - woda do płukania
KVA-124	Sygnalizacja położenia przepustnicy ręcznej on/off w filtrze 1 - woda po filtrze
KVA-125	Sygnalizacja położenia przepustnicy ręcznej on/off w filtrze 1 - woda po filtrze
KV-211	Sterowanie położeniem przepustnicy on/off w filtrze 2 - woda do filtrowania.

KV-311	Sterowanie położeniem przepustnicy on/off w filtrze 3 - woda do filtrowania.
KV-411	Sterowanie położeniem przepustnicy on/off w filtrze 4 - woda do filtrowania.
KVA-071	Sygnał położenia zasuw z napędem ręcznym.
KVA-072	Sygnał położenia zasuw z napędem ręcznym.
KVA-073	Sygnał położenia zasuw z napędem ręcznym.
KVA-074	Sygnał położenia zasuw z napędem ręcznym.
KVA-075	Sygnał położenia zasuw z napędem ręcznym.
KVA-076	Sygnał położenia zasuw z napędem ręcznym.
KV-081	Sterowanie położeniem przepustnicy on/off. Zestaw pomp płuczących.
KVA-083	Sygnał położenia zasuw z napędem ręcznym. Zestaw pomp płuczących.
KV-084	Sterowanie położeniem przepustnicy on/off. Zestaw pomp płuczących. Woda płuczająca do filtrów.
KV-086	Sterowanie położeniem przepustnicy on/off. Zestaw pomp płuczących.
KVA-088	Sygnał położenia zasuw z napędem ręcznym. Zestaw pomp płuczących.
KVA-089	Sygnał położenia zasuw z napędem ręcznym. Woda do zestawu pomp płuczających i sieciowych.
KV-091	Sterowanie położeniem przepustnicy on/off. Zestaw pomp sieciowych. PT1
KV-092	Sterowanie położeniem przepustnicy on/off. Zestaw pomp sieciowych. PT2
KV-093	Sterowanie położeniem przepustnicy on/off. Zestaw pomp sieciowych. PT3
KV-094	Sterowanie położeniem przepustnicy on/off. Zestaw pomp sieciowych. PT4
KVA-095	Sygnał położenia zasuw z napędem ręcznym. Zestaw pomp sieciowych. PT1
KVA-096	Sygnał położenia zasuw z napędem ręcznym. Zestaw pomp sieciowych. PT2
KVA-097	Sygnał położenia zasuw z napędem ręcznym. Zestaw pomp sieciowych. PT3
KVA-098	Sygnał położenia zasuw z napędem ręcznym. Zestaw pomp sieciowych. PT4
KV-099	Sygnał położenia ręcznej przepustnicy. Kolektor wody do miasta.

Tabela nr 7 powyżej przedstawia Listę sygnałów pomiarowo – sterujących dla SUW Trubaków.

#### **Zbiorniki:**

- Poziom lustra wody,
- Sygnały zabezpieczeń: włazów, drzwi itd. CCTV, SWiN

#### **Kolektory wody:**

- Przepływ wody, licznik w przepływomierzu, impuls DO/1000 litr z przepływomierza podłączony do licznika impulsów w zdalnych wejściach – wyjściach.
- Ciśnienia w rurociągach,
- Sygnały zabezpieczeń: włazów, drzwi itd. CCTV, SWiN

Należy przewidzieć następujące układy sterowania:

- Sterowanie lokalne,
- Sterowanie zdalne robocze
- Sterowanie zdalne awaryjne

#### **Sterowanie lokalne**

Sterowanie lokalne pompami głębinowymi należy zrealizować z szafki lokalnej zabudowanej przy pompie, za pomocą następujących elementów:

- Przycisk start
- Przycisk stop
- Lampka potwierdzenia startu
- Lampka awarii
- Przelącznik 1 wyboru miejsca sterowania: Lokalnie/Odstawiona/Zdalnie
- Przelącznik 2 wyboru systemu sterowania: Roboczy/Awaryjny, tylko dla sterowania sygnałami jawnymi.

#### **Sterowanie zdalne robocze**

Sterowanie pompami głębinowymi z dyspozytorni należy realizować za pomocą sterowników PLC (lub równoważny według wymagań określonych w niniejszym PFU), sieci światłowodowej, zdalnych wejść wyjść i systemu SCADA. Sterowanie zdalne robocze pomp głębinowych możliwe jest pod warunkiem, że przelącznik 1 wyboru miejsca sterowania: Lokalnie/Odstawiona/Zdalnie w rozdzielni stojącej przy pompie jest w pozycji ZDALNIE, oraz przelącznik 2 wyboru systemu sterowania: Roboczy/Awaryjny, ustawiony jest w pozycji Roboczy.

#### **Sterowanie zdalne awaryjne**

W przypadku awarii jednego z elementów sterowania zdalnego (PLC lub równoważny według wymagań określonych w niniejszym PFU, SCADA, sieć itd.) należy przelączyć na sterowanie za pomocą sygnałów jawnych. Przelącznik 2 wyboru systemu sterowania: Roboczy/Awaryjny, przelączyć w pozycję Awaryjny.

Sterowanie będzie możliwe za pomocą przycisków START STOP zamontowanych na skrzynkach sterowniczych zamontowanych w rozdzielni RG 0,4kV.

Dla studni głębinowych nieposiadających systemu sterowania sygnałami jawnymi należy zastosować system oparty o transmisję GSM.

### **3.3.24. SYSTEM SCADA**

#### **Wymagania docelowej architektury systemu SCADA**

System SCADA ma być zbudowany w oparciu o:

- 2 stanowiska serwerowe pobierające dane ze sterowników PLC (lub równoważny według wymagań określonych w niniejszym PFU) pracujące redundantnie na poziomie systemu SCADA z limitem min. 100 tysięcy zmiennych,
- 2 stanowiska klienckie pobierające dane z serwerów użytkowanych jednocześnie,
- Architektura systemu ma pozwalać na rozbudowę systemu SCADA w przyszłości.

#### **Opis wymagań w zakresie sprzętu komputerowego**

Projektowany system musi składać się z dwóch serwerów zapewniających redundancję na poziomie systemu SCADA umieszczonych w szafie RACK z redundantnym systemem zasilania awaryjnego UPS. Serwery mają być podłączone do dwóch monitorów o przekątnej min. 50". Dodatkowo na obiekcie ma zostać dostarczone 2szt. stanowisk klienckich pobierających dane z komputerów serwerowych.

#### **Konfiguracja każdego serwera – 2 szt.:**

Wymagania techniczne – minimalne

##### **• System operacyjny**

*System operacyjny dla stacji roboczej z aktualnym i wsparciem producenta, w wersji umożliwiającej pracę w środowisku domenowym oraz centralne zarządzanie. Menu w języku polskim*

##### **• Procesor**

*Procesor wielordzeniowy o wydajności nie niższej niż:*

*8 rdzeni fizycznych oraz 16 wątków, wydajność niezbędna do obsługi opisanych w PFU systemów*

##### **• Pamięć RAM**

*Niezbędna do obsługi opisanych w PFU systemów, w konfiguracji umożliwiającej dalszą rozbudowę.*

##### **• Pamięć masowa**

*Minimum 2 szt. dysków klasy serwerowej/enterprise, przystosowanych do pracy ciągłej, o pojemności, konfiguracji i wydajności niezbędnej do obsługi opisanych w PFU systemów.*

##### **• Płyta główna / interfejsy**

*Możliwość równoczesnej obsługi minimum 2 monitorów, poprzez dostępne na płycie lub karcie graficznej złącza wideo*

*Płyta główna musi umożliwiać:*

- rozbudowę pamięci RAM,
- instalację dodatkowych kart rozszerzeń zgodnie z przeznaczeniem zestawu.

##### **• Obudowa i montaż**

*Obudowa przystosowana do montażu w szafie rack lub wyposażona w elementy montażowe pozwalające na taki montaż.*

*Konstrukcja zapewniająca właściwą wentylację i dostęp serwisowy.*

##### **• Akcesoria**

*Bezprzewodowa klawiatura i mysz kompatybilne z oferowanym zestawem komputerowym.*

#### **Konfiguracja monitorów serwerowych – 2szt.:**

- Przekątna ekranu min. 50"
- Format obrazu 16:9,
- Przystosowane do pracy ciągłej 24/7,
- Złącza HDMI/DP.

#### **Zasilacz awaryjny UPS RACK – 2 szt.**

Wymagania minimalne

##### **• Moc pozorna UPS:**

*co najmniej 5000 VA, zapewniająca podtrzymanie zasilania typowej szafy rackowej Zamawiającego przez minimum 30 minut przy obciążeniu odpowiadającym mocy znamionowej urządzenia.*

##### **• Technologia pracy:**

*UPS w technologii online, zapewniającej ciągłą podwójną konwersję i stabilne zasilanie odbiorów.*

##### **• Obudowa:**

*typ RACK, możliwość montażu w standardowej szafie rackowej o głębokości minimum 800 mm.*

##### **• Wyświetlacz:**

*wbudowany wyświetlacz LCD lub równoważny, prezentujący minimalnie: stan pracy, poziom obciążenia, poziom naładowania akumulatorów, alarmy oraz parametry wejściowe/wyjściowe.*



- **Komunikacja i zarządzanie:**

*interfejs sieciowy umożliwiający zdalne monitorowanie i zarządzanie UPS,  
obsługa protokołu zapewniającego pełny zdalny nadzór parametrów pracy (telemetria, alarmy, stan baterii).  
możliwość integracji z systemami nadzoru infrastruktury IT.*

- **Akumulatory:**

*moduły bateryjne umożliwiające wymianę bez wyłączenia UPS.  
żywość akumulatorów: minimum 5 lat (design life).*

- **Zabezpieczenia:**

*ochrona przeciwzwarciowa, przeciążeniowa, temperaturowa,  
automatyczny i manualny bypass.*

- **Wymagania dotyczące kompatybilności i instalacji**

*UPS musi być kompatybilny z typowym wyposażeniem IT i serwerami używanymi w serwerowniach.  
Wraz z UPS należy dostarczyć wszystkie niezbędne akcesoria montażowe (szyny, przewody zasilające, elementy mocujące).*

### **Komputery klienckie – 2 szt.**

- **System operacyjny**

*Zestaw komputerowy powinien być wyposażony w system operacyjny z aktualnym i globalnym wsparciem producenta. Menu w języku polskim.*

- **Obudowa**

*Komputer w tzw. obudowie Mini Tower lub równoważnej, pozwalającej na:  
montaż standardowej płyty głównej,  
rozbudowę o dodatkowe podzespoły,  
odpowiednią cyrkulację powietrza i łatwy dostęp serwisowy.*

- **Procesor**

*Procesor wielordzeniowy o wydajności nie niższej niż:  
6 rdzeni fizycznych i architekturze 64-bitowej, wydajność niezbędna do obsługi opisanych w PFU systemów*

- **Pamięć RAM**

*Niezbędna do obsługi opisanych w PFU systemów, w konfiguracji umożliwiającej dalszą rozbudowę.*

- **Płyta główna**

*Płyta główna musi umożliwiać:  
- rozbudowę pamięci RAM,  
- instalację dodatkowych kart rozszerzeń zgodnie z przeznaczeniem zestawu  
Konfiguracja niezbędna do obsługi opisanych w PFU systemów*

- **Łączność sieciowa**

*Wbudowana karta sieciowa przewodowa,*

- **Obsługa monitorów**

*Zestaw komputerowy musi umożliwiać podłączenie, co najmniej 2 monitorów jednocześnie za pomocą dostępnych złączy wideo*

- **Akcesoria**

*Bezprzewodowa klawiatura i mysz kompatybilne z oferowanym zestawem komputerowym.*

### **Kompletna szafa RACK – 1 szt.**

*Dostosowana wielkością i przeznaczeniem do wyspecyfikowanych urządzeń*

Sprzęt komputerowy dedykowany do opisanych rozwiązań co oznacza, że wskazane wyżej opisy należy traktować łącznie z wymaganiami opisanymi w niniejszym PFU. Sprzęt musi pochodzić z oficjalnej dystrybucji na rynek UE, powinien posiadać gwarancję producenta. Sprzęt musi być fabrycznie nowy, nieużywany, nie pochodzący z leasingu ani regeneracji.

Dostarczony sprzęt musi być kompletny i gotowy do pracy. Oferowane urządzenia muszą być zgodne z obowiązującymi normami i przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa, emisji zakłóceń, kompatybilności elektromagnetycznej i ochrony środowiska (m.in. CE, RoHS lub równoważnymi). Wszystkie parametry techniczne określono, jako minimalne, dopuszczając oferowanie urządzeń równoważnych, spełniających, co najmniej wskazane wymagania techniczne, jakościowe, funkcjonalne oraz zapewniających kompatybilność z projektowaną infrastrukturą. Urządzenia muszą posiadać certyfikaty zgodne z obowiązującymi normami, np. CE, PN-EN lub równoważne.

### **Warstwa kontroli i nadzoru**

W warstwie tej znajduje się nadrzędny system sterowania (SCADA) pełniący funkcje koordynacji pracy poszczególnych systemów w warstwie procesowej i operacyjnej. System ten musi składać się z dwóch stacji operatorskich pracujących w redundantnej architekturze na poziomie oprogramowania SCADA, umożliwiając prawidłową i niezawodną pracę. Poszczególne elementy składowe systemu nie mogą być prototypem. Powinny charakteryzować się stabilnością i niezawodnością w działaniu. System SCADA ma odbierać i przetwarzać dane i sygnały ze sterowników PLC (lub równoważny według wymagań określonych w

niniejszym PFU), a następnie przetwarzać je i prezentować w formie czytelnej dla obsługi i kadry zarządzającej.

Do podstawowych zadań warstwy kontroli i nadzoru należy zaliczyć:

- Integracja systemów pracujących w warstwie procesowej,
- Graficzne przedstawienie stanów poszczególnych systemów i urządzeń,
- Odczyt i graficzna prezentacja parametrów zadanych i rzeczywistych,
- Przygotowanie raportów,
- Alarmowanie,
- I inne wynikające z niniejszego PFU.

### **Wizualizacja i akwizycja danych**

Oprogramowanie do wizualizacji systemów przemysłowych (oprogramowanie SCADA) stanowi graficzny interfejs do obsługi obiektu, danych instalacji oraz podglądu elementów technologicznych.

Oprogramowanie SCADA powinno umożliwiać:

1. Uwzględnianie uprawnień użytkowników m.in. operatorów, ze zróżnicowanym poziomem dostępu do poszczególnych funkcji systemu SCADA,
2. Prowadzenia walidacji zmiennych oraz ich kontroli,
3. Tworzenie kolorowych, statycznych i dynamicznych grafik obrazujących szczegółowo proces technologiczny,
4. Odczyt oraz zmianę stanu pracy urządzeń i systemów,
5. Tworzenie wykresów online (w czasie rzeczywistym) przebiegu określonych wartości mierzonych wielkości fizycznych oraz stanów i parametrów pracy systemów automatyki,
6. Tworzenie automatycznych raportów okresowych dla określonych wartości mierzonych wielkości fizycznych oraz stanów i parametrów pracy systemów automatyki,
7. Monitoring stanu urządzeń oraz parametrów procesowych,
8. Monitorowanie o wystąpieniu stanów alarmowych,
9. Monitorowanie obsługi zdarzeń (np. stany awaryjne, błędy wraz z kodami, przekroczenia zadanych wartości progowych, przekroczenia zadanych wartości alarmowych),
10. Agregacja i analiza danych procesowych,
11. Kontrola i walidacja zadawanych wartości wielkości fizycznych.

Wymagania szczegółowe dla grafik (ekranów synoptycznych) i oprogramowania:

1. W zależności od wielkości dla każdej instalacji, obwodu, urządzenia powinna zostać stworzona odrębna grafika obrazująca zachodzący proces technologiczny,
2. Ekrany/Grafiki powinny być wywoływane z dowolnego, logicznie powiązanego ekranu/grafiki,
3. Każdy pomiar technologiczny powinien zostać zwizualizowany wg. standardu,
4. Każdy pomiar technologiczny powinien mieć możliwość wyświetlania dedykowanej stacyjki/kontrolki wg. standardu,
5. Każde urządzenia powinno zostać zwizualizowane wg. standardu, w sposób umożliwiający jednoznacznie określić typ urządzenia (np. pompa, wentylator, dmuchawa itp.) wg standardu,
6. Każde urządzenie powinno mieć możliwość wyświetlania dedykowanej stacyjki/kontrolki wg. standardu. Dodatkowo na osobnym ekranie (lub ekranach) funkcjonalnych należy przedstawić parametry serwisowe wybranych przez Zamawiającego urządzeń, takie jak: całkowity czas pracy i czas pozostały do serwisu. Zamawiający zastrzega sobie prawo do wytypowania na etapie realizacji projektu kolejnych parametrów serwisowych koniecznych do rejestracji i wyświetlenia, zależnych od specyfiki funkcjonalnej danego urządzenia.
7. Stany alarmowe elementów ważnych z punktu widzenia technologii powinny zostać odzwierciedlone na grafice poprzez np. zmianę koloru urządzenia na czerwony,
8. Graficzny interfejs operatora powinien zapewniać dynamiczny dostęp do monitorowanych parametrów technologicznych systemu umożliwiając ich modyfikację za pomocą hierarchicznie powiązanych grafik. Powiązania te muszą umożliwiać łatwe przełączanie się pomiędzy widokami: ogólnym, konkretnej instalacji, urządzenia lub innego obiektu w systemie. Sygnały pochodzące z systemu lub od operatora na bieżąco muszą modyfikować kolorową grafikę powodując zmianę kolorów lub położenie symboli, aktualizację wyświetlanej wartości oraz wyświetlanie komunikatu tekstowego. Podstawowym narzędziem do komunikacji operatora z systemem będzie ekran monitora oraz mysz komputerowa i klawiatura.
9. Polityka podziału poziomu uprawnień powinna umożliwiać korzystanie z systemu tylko osobom upoważnionym. Aby rozpocząć pracę w systemie operator musi podać przypisane mu dane logowania: login i hasło. Administrator systemu ma możliwość określenia, dla każdego operatora, odpowiedniego zakresu uprawnień pozwalającego dobrze zorganizować współpracę pomiędzy zarządzającym systemem, operatorami i innymi użytkownikami. Uprawnienia operatora mają określać jego możliwości w zakresie wykonywania określonych operacji i poleceń w systemie, decydując również o tym, jakimi obiektami systemu może sterować,
10. Obsługa alarmów. Oprogramowanie systemu centralnego sterowania i nadzoru **SCADA** ma przekazywać operatorowi

wszystkie alarmy zgłaszane przez sterowniki i system. Komunikaty alarmowe, w języku polskim, będą wyświetlane wg. priorytetów w kolejności chronologicznej od ostatniego zdarzenia. Tryb obsługi alarmów musi być aktywny zarówno w przypadku pracy operatora w systemie jak i w przypadku niekorzystania z systemu przez operatora. Komunikaty alarmowe wyświetlane w dedykowanym okienku dialogowym muszą zawierać komunikat dający operatorowi dokładną informację o przyczynie alarmu. Do każdego alarmu musi zostać przyporządkowany priorytet z przyporządkowanym kolorem, umożliwiając jednoznaczne określenie ważności wyświetlanej wiadomości. W systemie powinien być widoczny czas wystąpienia, przyczyna lub opis stanu alarmowego i czas potwierdzenia.

11. System SCADA powinien mieć zaimplementowaną możliwość automatycznego zapisywania i przechowywania informacji o wszystkich stanach alarmowych z czasem wystąpienia, przyczyną lub opisem stanu alarmowego i czasem potwierdzenia alarmu przez użytkownika.
12. System SCADA powinien mieć możliwość rejestracji danych bieżących z monitorowanych obiektów w celu wykorzystania ich przy tworzeniu raportów i wykresów.
13. System ma zapewniać generowanie wykresów na podstawie danych historycznych zapisywanych w systemie SCADA z możliwością eksportowania danych do pliku csv lub xlsx. Wszystkie wykresy powinny być konfigurowalne i skalowalne z możliwością zoomowania i edycją wyświetlanego przedziału czasowego.
14. Raportowanie – system powinien umożliwiać generowanie raportów ze wszystkich archiwalnych wartości pomiarowych, sterujących, alarmów, trybów pracy urządzeń (ręka/auto oraz zdalny/lokalny) ze wskazanego przez użytkownika przedziału czasu dla zdefiniowanych zmiennych procesowych, a także
15. umożliwiać eksport tych danych do plików csv i/lub xlsx. Funkcjonalność powinna być skonfigurowana w taki sposób, aby:
  - a. Użytkownik mógł samodzielnie zdefiniować dowolny przedział czasu od chwili uruchomienia rozwiązania do chwili wykonywania raportu (np. wybrany dzień, tydzień, miesiąc, zakres dowolnych dat dziennych z przeszłości itp.)
  - b. Zmiennymi poddanymi procesowi archiwizacji będą domyślnie: wszystkie wartości pomiarowe z czujników; parametry funkcjonalne urządzeń zmiennych w czasie (jak np. chwilowe występowanie pomp falownikowych), chwilowe wartości wynikowe zastosowanych regulatorów programowych.
  - c. Zamawiający zastrzega sobie prawo do wskazania, na etapie realizacji Umowy, dodatkowych zmiennych procesowych przeznaczonych do archiwizacji, związanych z funkcjonowaniem systemu automatyki i sterowania obiektów objętych zamówieniem, o ile zmienne te mieszczą się w zakresie funkcjonalnym systemu przewidzianego w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

Wskazanie dodatkowych zmiennych do archiwizacji nie będzie prowadziło do zmiany zakresu przedmiotu zamówienia, w szczególności nie będzie wymagało:

- rozbudowy sprzętowej systemu,
- zwiększenia liczby sterowników, serwerów lub licencji systemowych,
- ani poniesienia dodatkowych nakładów finansowych po stronie Zamawiającego.

Zakres archiwizacji, o którym mowa powyżej, obejmuje parametry technologiczne i eksploatacyjne typowe dla procesu uzdatniania wody, w tym w szczególności sygnały pochodzące z automatów, czujników oraz układów sterowania, których identyfikacja i konfiguracja zostaną doprecyzowane w uzgodnieniu z Zamawiającym na etapie realizacji projektu.

- d. System należy zaprojektować, dostarczyć i wdrożyć w taki sposób, aby maksymalny czas przechowywanych danych archiwalnych był wirtualnie nieograniczony, tj. z wyłączoną funkcją kasowania danych najstarszych.

**Uwaga:** System sterowania SCADA obiektu SUW Trubaków należy przygotować do podłączenia do systemu w centralnej sterowni w Chełmie. Zakłada się, że obiekt podłączony będzie do planowanego centralnego systemu sterowania Zamawiającego z adresem przy ul. Bielawin 5 w Chełmie. Systemy komunikacji i monitoringu pracy SUW Trubaków oraz automatyka zaprojektowana i wykonana w ramach modernizacji ujęcia Trubaków powinna umożliwiać pracę w systemie przedmiotowej komunikacji zgodnie ze standardami stosowanymi przez MPGK w Chełmie i użytkownika końcowego. Wszystkie nowe funkcje, odczyty, powiadomienia zostaną umieszczone w istniejącym systemie wizualizacji SCADA.

### **Pomiary technologiczne**

W wizualizacji SCADA pomiary technologiczne powinny umożliwiać wizualizację przynajmniej następujących elementów:

- a) Aktualnej wartości pomiaru,
- b) Jednostki pomiaru,
- c) Nazwy technologicznej pomiaru,
- d) Informacji o wystąpieniu awarii zbiorczej pomiaru,
- e) Informacji o odstawieniu pomiaru,
- f) Przekroczenie dolnego poziomu alarmowego,
- g) Przekroczenie dolnego poziomu ostrzegawczego,
- h) Przekroczenie górnego poziomu ostrzegawczego,
- i) Przekroczenie górnego poziomu alarmowego,

W poniższej tabeli nr 8 przedstawiono standard wizualizacji pomiaru technologicznego z opisem dostępnych stanów.

<div>Nazwa</div> <div>0.00 m</div>	Stan podstawowy
<div>Nazwa</div> <div>0.00 m</div>	Pomiar odstawiony
<div>Nazwa</div> <div>0.00 m</div>	Awaria zbiorcza (miganie koloru czerwonego)
<div>Nazwa</div> <div>0.00 m L</div>	Przekroczenie dolnego poziomu alarmowego
<div>Nazwa</div> <div>0.00 m L</div>	Przekroczenie dolnego poziomu ostrzegawczego
<div>Nazwa</div> <div>0.00 m H</div>	Przekroczenie górnego poziomu ostrzegawczego
<div>Nazwa</div> <div>0.00 m H</div>	Przekroczenie górnego poziomu alarmowego

Tabela nr 8 – powyżej przedstawiono standard wizualizacji pomiaru technologicznego z opisem dostępnych stanów.

#### Stacyjka pomiarowa technologiczna

Stacyjka pomiaru ma służyć do wyświetlania szczegółowych informacji oraz zadawania progów alarmowych dla danego pomiaru. Użytkownik powinien mieć możliwość aktywacji i edycji progów ostrzegawczych i alarmowych. Jeżeli wartość pomiaru przekroczy zadany próg, w systemie powinien zostać wygenerowany alarm z odpowiednim opisem, informujący obsługę o zdarzeniu. W przypadku wystąpienia awarii lub błędu pomiaru, w stacyjce powinna zostać wyświetlona informacja o takim stanie, a także możliwość jego resetu. Użytkownik powinien mieć możliwość odstawienia pomiaru w przypadku jego trwałego uszkodzenia. Z poziomu stacyjki powinien być zapewniony dostęp do szczegółowych informacji o aktualnych i historycznych alarmach dla rozpatrywanego pomiaru a także przycisk otwierający dodatkowe okno z wykresem wyświetlającym historyczne wartości rozpatrywanego pomiaru.

Na poniższych zdjęciach przedstawiono standard wizualizacji stacyjki pomiaru technologicznego.



Zdjęcie nr 8 powyżej przedstawia standard wizualizacji stacyjki pomiaru technologicznego.

#### Wizualizacja typów urządzeń

W poniższej tabeli nr 9 poniżej został przedstawiony standard wizualizacji różnych typów urządzeń

	Piktogram: Pompa Status: Stan podstawowy
	Piktogram: Napęd Status: Stan podstawowy
	Piktogram: Dmuchawa Status: Stan podstawowy
	Piktogram: Mieszadło Status: Stan podstawowy
	Piktogram: AUMA/Zasuwa Status: Stan podstawowy
	Piktogram: AUMA/Zasuwa Status: Stan podstawowy


Tabela nr 9 – powyżej przedstawiono standard wizualizacji różnych typów urządzeń

#### Wizualizacja stanów urządzeń

W wizualizacji SCADA urządzenia powinny umożliwiać wizualizację przynajmniej następujących elementów:

- Praca urządzenia,
- Załączanie urządzenia,
- Wyłączanie urządzenia,
- Urządzenie wyłączone,
- Awaria zbiorcza urządzenia,
- Tryb sterowania (ręczny, automatyczny, lokalny),
- Blokada,
- Odstawienie,
- Brak komunikacji z PLC (lub równoważny według wymagań określonych w niniejszym PFU).

Każde z urządzeń powinno zostać zwizualizowane według standardu przedstawionego w poniższej tabeli nr 10, umożliwiając użytkownikom odczytanie aktualnego stanu urządzenia.

	Piktogram: Pompa Status: Wyłączony
	Piktogram: Pompa Status: Załączanie (miganie koloru zielonego)
	Piktogram: Pompa Status: Praca
	Piktogram: Pompa Status: Załączanie (miganie koloru szarego)
	Piktogram: Pompa Status: Awaria (miganie koloru czerwonego)







	Piktogram: Pompa Status: Brak komunikacji z PLC (lub równoważny według wymagań określonych w niniejszym PFU)
	Piktogram: Pompa Status: Sterowanie ręczne
	Piktogram: Pompa Status: Sterowanie automatyczne
	Piktogram: Pompa Status: Sterowanie lokalne
	Piktogram: Pompa Status: Blokada
	Piktogram: Pompa Status: Remont/odstawienie

Tabela nr 10 - powyżej przedstawia standard wizualizacji trybu pracy poszczególnego urządzenia

### Stacyjka urządzeń

Z poziomu stacyjki powinno być możliwe przełączenie się pomiędzy trybami pracy urządzenia ręczny oraz automatyczny, załączenie lub wyłączenie urządzenia w trybie ręcznym, odczytać aktualny tryb pracy oraz status urządzenia. Użytkownik powinien mieć możliwość odstawienia urządzenia w przypadku jego trwałego uszkodzenia. W przypadku wystąpienia awarii urządzenia, w stacyjce powinna zostać wyświetlona informacja o takim stanie, a także możliwość jego resetu. W stacyjce powinny znaleźć się informacje o czasie pracy urządzenia, możliwość wykonania resetu czasu pracy urządzenia, a także pozostały czas do wykonania serwisu urządzenia. Z poziomu stacyjki powinien być zapewniony dostęp do szczegółowych informacji o aktualnych i historycznych alarmach dla rozpatrywanego urządzenia a także przycisk otwierający dodatkowe okno z wykresem wyświetlającym historyczne wartości rozpatrywanego urządzenia.

Na poniższych zdjęciach przedstawiono standard wizualizacji stacyjki urządzenia.



Zdjęcie nr 4 – powyżej przedstawia Standard wizualizacji stacyjki urządzenia.

### 3.3.25. WYMAGANIA DOTYCZĄCE STEROWNIKÓW PLC (lub równoważny według wymagań określonych w niniejszym PFU)

#### Sterowniki swobodnie programowalne

Zastosowane sterowniki powinny zapewniać następującą ilość wejść-wyjść rezerwowych: min. 10% dla każdego typu sygnału I/O, tzn. 10% rezerwy dla DI, 10% dla DO, 10% dla AI, 10% dla AO. Pamięć zastosowanego modelu sterownika powinna być tak dobrana, ażeby wykonany program zajmował nie więcej niż 80% pamięci sterownika. Programy zarządzające pracą sterownika wraz z jego konfiguracją powinny być zapisane na nieulotnej, wymiennej pamięci, np. karcie pamięci umieszczanej fizycznie w zastosowanym sterowniku.

#### Wymagania szczegółowe:

A) Model zastosowanego sterownika powinien być aktualnie produkowaną i dystrybuowaną przez producenta wersją.



- Niedopuszczalne jest zastosowanie urządzeń wycofanych z produkcji lub takich, które będą wycofane w najbliższym czasie, o czym można się dowiedzieć z ogólnie dostępnych źródeł.
- B) Wszystkie dostarczone komponenty systemów sterowania powinny być fabrycznie nowe, wcześniej nieeksploatowane, pochodzić z autoryzowanego kanału sprzedaży w celu uniknięcia produktów nieoryginalnych.
- C) Sterownik powinien mieć budowę modułową.
- D) Sterownik powinien zapewniać wsparcie dla niezbędnych niniejszym opisem protokołów komunikacyjnych. Warunek jest spełniony również wtedy, gdy sterownik wspiera ww. protokoły poprzez zastosowanie dodatkowych kart komunikacyjnych, o ile karty te włączane są w bezpośredni szereg modułowy z modulem głównym.
- E) Złącza kablowe powinny mieć możliwość rozdzielania względem modułu.
- F) Zaciski kablowe powinny być samozaciskowe lub śrubowe.
- G) Moduły I/O dla sygnałów jawnych powinny być wyposażone w sygnalizację odwzorowującą bieżący stan wejść/wyjść.
- H) Dla modułów analogowych, w sposób sprzętowy lub programowy powinna być prowadzona kontrola stanów torów pomiarowych i walidacja otrzymanego sygnału.
- I) Sterownik PLC powinien, co do zasady umożliwiać dodanie modułów I/O lub komunikacyjnych.
- J) Sterownik PLC powinien być wyposażony w kartę pamięci przechowującą cały program wraz z konfiguracją sprzętową.
- K) Dla sterowników lokalnych: W czasie wystąpienia stanu awaryjnego i uszkodzenia modułu głównego sterownika, powinno wystarczać, co do zasady: wymiana modułu głównego na nowy i przełożenie karty pamięci ze starego sterownika do nowego. Program i konfiguracja sprzętowa powinny przenosić się w takim wypadku w sposób kompletny; jednakże dopuszczalne jest w takim wypadku zainicjalizowanie komórek pamięci PLC dla danych procesowych wartościami inicjalizującymi/domyślnymi.
- L) Sterowniki lokalne oraz sterownik główny muszą być produkowane przez tego samego producenta.
- M) Połączenia sieci światłowodowej mają być zrealizowane w topologii gwiazdy. Wymagane jest, aby wszystkie switchy sieci technologicznej wraz ze wszystkimi nowymi sterownikami stacji i sterownikiem głównym Dyspozytorni umieszczone były w jednym projekcie logicznym programu narzędziowego producenta sterowników switchy. Wymogowi temu nie podlegają switchy i osprzęt sieciowy zabudowane w szafie typu RACK zawierającej serwery i osprzęt sieciowy na potrzeby m.in. systemu SCADA.

### 3.3.26. SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ I DOZORU

W ramach zadania należy zaprojektować i wykonać na wszystkich obiektach SUW oraz na obiektach Studni głębinowych systemy zabezpieczenia przed dostępem osób niepożądanych w postaci monitoringu wizyjnego – CCTV i instalacji SSWIN.

Zabezpieczenie obejmuje następujące elementy:

- Bramy wjazdowe, furtki
- Zbiorniki, budynki i inne obiekty
- Plac parkingowy, drogi dojazdowe, place
- otwarcie wjazdów w studni
- przestrzeń wokół budynków i wjazdów na terenie SUW i studni głębinowych (dotyczących Wykonawcy)
- monitoring terenu z wykorzystaniem kamer przemysłowych,

Systemy mają być oparte na transmisji danych za pomocą światłowodów. Dane z kamer rejestrowane będą na wideo serwerze zabudowanym w szafie serwerowej stojącej w dyspozytorni. System zabezpieczeń i dozoru musi być kompatybilny z systemami firm ochroniarskich oraz z systemem obowiązującym w MPGK w Chełmie.

Sygnały alarmowe i komunikaty techniczne z poszczególnych central będą przesyłane w formie SMS na wybrany nr telefonu ustalony na etapie realizacji robót z Zamawiającym.

Systemy zabezpieczeń zaprojektować i wykonać uwzględniając wymogi cyber bezpieczeństwa dyrektywy NIS2.

*Firma wykonująca prace projektowe oraz projektant muszą posiadać odpowiednie uprawnienia z dziedziny bezpieczeństwa, szczególnie koncesję na projektowanie w zakresie usług ochrony osób i mienia, a także winna posiadać wpis na listę kwalifikowanych pracowników zabezpieczeń technicznych Komendanta Wojewódzkiego Policji.*

Ujęcie Wody Podziemnej „Trubaków” podlega obowiązkowej ochronie zgodnie z Planem Ochrony Spółki oraz z Art. 5. 2. ust. 3) Ustawy z dnia 22 sierpnia 1997 r. o ochronie osób i mienia – w zakresie bezpieczeństwa publicznego w szczególności:

**zakłady, obiekty i urządzenia mające istotne znaczenie dla funkcjonowania aglomeracji miejskich, których zniszczenie lub uszkodzenie może stanowić zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi oraz środowiska, w szczególności elektrownie i ciepłownie, ujęcia wody, wodociągi i oczyszczalnie ścieków**

### 3.3.27. Monitoring wizyjny – CCTV

Ze względu na charakter obiektu należy zaprojektować na terenie SUW monitoring wizyjny obejmujący cały teren SUW wraz monitoringiem terenu przed bramami wjazdowymi. Kamery należy zamontować w poszczególnych obiektach wg planów instalacji przedstawionych na etapie projektowania do uzgodnienia i akceptacji przez Zamawiającego i Użytkownika Końcowego.

System wizyjny i alarmowy CCTV należy oprzeć na następujących elementach kontrolujących:

- Bramy wjazdowe,
- Zbiorniki, budynki i inne obiekty
- Plac parkingowy, drogi dojazdowe, place

- przestrzeń wokół budynków i wjazdów zarówno na terenie SUW jak i każdej studni głębinowej.

Należy zamontować zestawy kamer z rejestracją zdarzeniową. Do tego celu należy dostarczyć macierze dysków HDD i rejestratory. Kamery należy ustawić w taki sposób, aby obejmowały wejścia, okna, wjazdy. Wyzwolenie zapisu po detekcji ruchu powinno w dyspozytorni wywołać alarm, który należy automatycznie odnotować i trwale zarejestrować w programie SCADA. Następnie z częstotliwością tygodniową automatycznie ma się generować raport ze zdarzeń zarejestrowanych w monitoringu wizyjnym oraz systemach alarmowych. Systemy alarmowe otwarcia: drzwi, wjazdów, okien, bramy, furtki, a także czujki ruchu w pomieszczeniach modernizowanych obiektów należy poddać serwisowi i testom. System bezpieczeństwa należy podłączyć do systemu SCADA w taki sposób, aby wszystkie zdarzenia były rejestrowane i raportowane w w/w tygodniowym raporcie.

Należy zastosować kamery umożliwiające rejestrację obrazu w dzień i w nocy. Jedna z kamer musi być kamerą szybkoobrotową, kolejna z kamer musi być kamerą do identyfikacji tablic rejestracyjnych dostarczoną w komplecie z programem do jej obsługi. Zapisy z kamer należy archiwizować w rejestratorze czas przechowywania nagrań przez 3 miesiące.

W pomieszczeniu dyspozytorni/sterowni OB.1 należy zabudować w dedykowanej szafie rejestrator CCTV1 dla kamer IP, kompatybilny z istniejącym systemem CCTV. Ponadto w pomieszczeniu dyspozytorni na biurku należy zabudować stanowisko komputerowe z ekranem 50" z wejściem HDMI w formacie 4K do bieżącego podglądu obrazu z kamer oraz przeglądania nagrań.

Na wszystkich studniach głębinowych należy stworzyć tzw. ochronę obwodową, opartą na systemach CCTV współpracujących z systemem SSWiN. Na tych studniach, na których nie ma wygradzonej strefy bezpośredniej, należy zbudować ogrodzenia wokół studni. Na pozostałych studniach, które są mają wygradzone strefy bezpośrednie należy dokonać ewentualnych napraw ogrodzenia w celu uzyskania skuteczności projektowanego i skutecznego systemu zabezpieczeń. Ogrodzenia wyposażać w aktywne systemy zabezpieczeń i alarmów przykładowo: w czujniki wibracyjne lub bariery laserowe. **Wykonawcę dotyczą studnie wskazane w niniejszym PFU tj. 2A i 10, 3A.**

W układach bezpieczeństwa pomiędzy pompami głębinowymi, a SUW należy przewidzieć komunikację rezerwową opartą na technologii GSM lub PowerLine (realizowaną po kablach zasilających lub sterowniczych).

W instalacji CCTV należy zastosować kamery spełniające poniższe parametry:

- kamera IP minimum 6.0 Megapixel,
- obsługa ICR Dzień/Noc
- funkcje inteligentnej detekcji
- regulowany obiektyw, MOTOZOOM
- promiennik IR o zasięgu do 40 metrów
- zasilanie DC 12V, PoE (802.3af),
- obudowa w klasie szczelności IP66.

Natomiast rejestrator CCTV musi spełniać parametry:

- Ilość obsługiwanych kamer: minimum 25szt. • Interfejs Ethernet minimum: 1x 10 / 100 / 1000 Mb/s
- Miejsce na dyski twarde: .
- Wejście eSATA: TAK
- Wejścia alarmowe: 16
- Wyjścia alarmowe: 6
- Liczba portów USB: 4
- Kompresja wideo: minimum H.265+ / H.265 / H.264+ / H.264
- Ilość strumieni danych: 2
- Temperatura pracy: -10...+55oC
- Zasilanie: 100 - 240 V AC

Rejestrator należy wyposażać w minimum 8 dysków o pojemności minimum 10TB każdy. W celu archiwizacji nagrań do 90 dni z kompresją minimum H.264 w wysokiej jakości i przy minimum 20-tu klatkach na sekundę.

Kamery zewnętrzne należy zamontować na słupach oświetlenia terenu na wysokości minimum 4,5m lub na budynkach.

Do zasilania kamer należy wyprowadzić wydzielony obwód z szafy dedykowanej do systemu CCTV zabudowanej w dyspozytorni/sterowni OB.1. Przy każdym słupie wyposażonym w kamerę należy zabudować skrzynkę TKZxx. W skrzynkach TKZxx będą zabudowane zabezpieczenia i zasilacze kamer oraz konwertery sieci LAN światłowodów/skrętka.

System CCTV powinien być wykonany na bazie oprogramowania systemowego. Zastosowany system i urządzenie mają mieć odporność i wytrzymałość do pracy w warunkach środowiskowych, które występują na terenie SUW. Z uwagi na dynamicznie rozwijającą się branżę cyfrową w tym CCTV i rozwiązania techniczne z tym związane; należy zaprojektować i zastosować najnowocześniejsze rozwiązania, które będą dostępne na rynku na etapie projektowania i wykonawstwa robót a w/w wytyczne należy traktować, jako minimalne.

System CCTV należy wykonać uwzględniając wymogi cyber bezpieczeństwa dyrektywy NIS2. Zapisy z kamer należy archiwizować w rejestratorze czas przechowywania nagrań przez 3 miesiące.

Zainstalowane kamery na studniach głębinowych, poprzez sieć światłowodową należy podłączyć do systemu CCTV projektowanego na SUW.

W należy zaprojektować i zamontować centralkę systemu rejestracji dla wszystkich studni (także tych, które stanowią inwestycje

Zamawiającego). Zainstalowane kamery na studniach, należy podłączyć do systemu CCTV projektowanego na SUW poprzez sieć światłowodową, a w przypadku ich braku należy przygotować odpowiednią infrastrukturę i system do ich podłączenia w przyszłości.

### **3.3.28. Instalacje SSWiN**

W ramach zadania należy zaprojektować, wykonać, dostarczyć, zamontować, uruchomić i zaprogramować system sygnalizacji włamania i napadu zapewniający całkowitą ochronę we wszystkich budynkach SUW oraz na studniach głębinowych (szachtach i komorach).

Lokalizacja nowej centrali systemu sygnalizacji włamania i napadu - do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie projektowania. Obiekty objęte zakresem opracowania należy wyposażać w system sygnalizacji włamania i napadu. System SSWiN należy wykonać zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 50-131 (klasa II) lub równoważnej oraz uwzględniając wymogi cyber bezpieczeństwa dyrektywy NIS2.

Zakresem ochrony należy objąć m.in.:

- Ciągi komunikacyjne
- Pomieszczenia łatwo dostępne z zewnątrz,
- Inne pomieszczenia wskazane przez Zamawiającego np. sterownia.

System SSWiN powinien umożliwiać strefowe uzbrajanie i rozbrajanie budynków, przesyłanie do stacji monitorowania firmy ochraniającej budynki sygnałów:

- Uzbrojenia budynków
- Rozbrojenia budynków
- Włamania
- Napadu
- Awarii
- Sabotażu

Podziału na strefy dozоровe należy dokonać z Zamawiającym, na etapie projektowania. Wybrane pomieszczenia należy wyposażać w manipulatory strefowe odpowiedzialne za uzbrajanie/rozbrajanie pojedynczej strefy dozоровej. Czujki podczerwieni montować na wysokości 2 m (od powierzchni posadzki). Należy zachowywać jednakowe wysokości dla każdego pomieszczenia. Sygnalizatory optyczno-akustyczne należy zainstalować na zewnątrz na wysokości min. 3 m, jednak nie wyżej niż 5 m. System SSWiN, poza sygnalizacją sygnałów alarmowych powinien monitorować stany związane z uszkodzeniem okablowania, sabotażem poszczególnych elementów oraz awariami związanymi z zanikiem zasilania elektrycznego lub uszkodzeniem baterii akumulatorów. Należy go wykonać w oparciu o mikroprocesorową centralę alarmową charakteryzującą się funkcją pamięci alarmów, zdarzeń i awarii, definiowania wielu użytkowników, sprawdzania aktualnego stanu wejść (w tym sabotażu i naruszenia), testowania wszystkich elementów systemu, resetu czujek oraz stałego i czasowego blokowania poszczególnych wejść. Centrala SSWiN musi posiadać wyjścia przekątnikowe do podłączenia urządzeń transmisji alarmu do stacji monitoringu. System należy wyposażać w baterie akumulatorów podtrzymujących jego działanie. System powinien być w pełni skalowany i w przypadku stwierdzenia takiej konieczności można go rozbudować o kolejne elementy.

System sygnalizacji włamania i napadu powinien składać się m. in. z :

- Centrali alarmowej
- Obudowy do centrali
- Akumulatora/akumulatorów
- Klawiatury/klawiatur
- Obudowy klawiatury
- Ekspanderów wejść
- Czujek PIR
- Zasilaczy buforowych
- Sygnalizatorów wewnętrznych

System SSWiN powinien być wykonany na bazie oprogramowania systemowego. System nie powinien być blokowany przez hasła znane tylko Wykonawcy. Zastosowany system i urządzenie mają mieć odporność i wytrzymałość do pracy w warunkach środowiskowych, które występują na terenie SUW. Z uwagi na dynamicznie rozwijającą się branżę cyfrową w tym SSWiN i rozwiązania techniczne z tym związane; należy zaprojektować i zastosować najnowocześniejsze rozwiązania, które będą dostępne na rynku na etapie projektowania i wykonawstwa robót a w/w wytyczne należy traktować, jako minimalne.

Centrale należy wyposażać w moduły komunikacyjne Ethernet w celu ich skomunikowania z systemem SCADA oraz sterownikiem PLC (lub równoważny według wymagań określonych w niniejszym PFU) i modemem GSM/GPRS. Sygnały alarmowe i komunikaty techniczne z poszczególnych central będą przesyłane w formie SMS na wybrany nr telefonu ustalony na etapie realizacji robót z Zamawiającym.

Ponadto w systemie SCADA na stanowisku operatorskim należy zaprogramować ekrany synoptyczne przedstawiające rzuty w/w obiektów z rozmieszczeniem czujników. Zadziałanie poszczególnych czujników należy wizualizować poprzez wyróżnienie kolorem,

miganie, sygnalizację dźwiękową i wyświetlenie odpowiedniej informacji tekstowej. Zadziałanie czujników w instalacji SWiN należy archiwizować w bazie danych systemu SCADA. W budynkach należy wydzielić odpowiednie strefy dozoru central. Drzwi wejściowe, włazy, klapy szacht i komór należy wyposażać w kontaktrony, krańcówki, a w pomieszczeniach zabudować dualne czujniki ruchu oraz czujniki zbitcia szyb. Dla każdej z central należy zabudować sygnalizator optyczno akustyczny na elewacji budynku. Instalacja SWiN musi być wyposażona w radiolinię napadową, piloty napadowe i przyciski napadowe oraz musi być monitorowana całodobowo przez koncesjonowanego przedsiębiorcę świadczącego usługi ochrony na rzecz Zamawiającego. Wokół studni głębinowych w polu wyznaczonym przez ogrodzenia należy zainstalować bariery elektroniczne reagujące na forsowanie ogrodzenia. Bariery należy podłączyć do central alarmowych za pomocą systemu światłowodowego. Należy zaprojektować i zamontować centralę systemu SSWiN od razu obejmującą urządzenia kontroli dostępu montowane także na studniach nie wskazanych dla Wykonawcy. Zainstalowane urządzenia kontroli na studniach głębinowych, poprzez sieć światłowodową należy podłączyć do systemu kontroli dostępu projektowanego na SUW, a w przypadku ich braku należy przygotować odpowiednią infrastrukturę i system do ich podłączenia w przyszłości.

### **3.3.29. ZAGADNIENIA PPOŻ**

Przepisy prawa nie nakładają obowiązku wyposażenia obiektów SUW w system alarmu pożarowego, niemniej w celu podniesienia bezpieczeństwa obiektów planuje się wykonać instalację sygnału alarmu pożarowego. Należy zaprojektować i wykonać jednolity system detekcji i sygnalizacji pożaru (SSP) zapewniający całkowitą ochronę budynków SUW. Ochroną objęte zostaną wszystkie obiekty (z wyłączeniem Zbiorników Wody Pitnej) i pomieszczenia – z wyłączeniem małych pomieszczeń np. sanitarnych (WC).

Proponowana lokalizacja nowej centrali pożarowej w pomieszczeniu sterowni – OB. 1 Budynek SUW – Technologiczny na etapie projektowania do uzgodnienia z Zamawiającym.

#### **Funkcje realizowane przez planowane instalacje SSP:**

- stałe dozоровanie pomieszczeń socjalnych z obecnością pary np. kuchni za pomocą dualnych czujek dymu,
- w pozostałych lokalizacjach dozоровanie za pomocą adresowalnych optycznych czujek dymu,
- zapis wszystkich zdarzeń alarmowych, systemowych oraz technicznych w buforze zdarzeń centrali adresowalnej, które można odczytać w dowolnym momencie za pomocą klawiatury LCD bądź oprogramowania systemowego,
- sygnalizacja wykrytego pożaru wewnątrz obiektu na panelu centrali pożarowej i przez sygnalizatory optyczno-akustyczne,
- sygnalizacja pożaru j/w po uruchomieniu któregośkolwiek ROP,
- możliwość wysłania, drogą radiową lub GSM, sygnałów alarmowych oraz technicznych do stacji monitorowania alarmów wskazanej agencji ochrony osób i mienia, z którą Zamawiający podpisał umowę o ochronę obiektów,
- możliwość wyprowadzenia alarmu do stacji monitorowania PSP,
- możliwość wyłączenia kontroli dostępu w pomieszczeniach nią objętych w sytuacji wystąpienia w obiekcie alarmu pożarowego II stopnia,
- skonfigurowanie systemów bezpieczeństwa w sposób umożliwiający otwieranie drzwi w przypadku wykrycia pożaru umożliwiając bezpieczną ewakuację personelu i dostęp sił oraz środków straży pożarnej bez konieczności „wejścia siłowego”,

Obowiązkiem Wykonawcy będzie zaprojektowanie oraz wykonanie kompletnego systemu SSP zapewniającego całkowitą ochronę budynków, występowanie i monitorowanie wszystkich urządzeń związanych z ochroną przeciwpożarową zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i najnowszymi zasadami wiedzy technicznej oraz wytycznymi PFU. Instalację sygnalizacji pożarowej należy zaprojektować w oparciu o centralę mikroprocesorową współpracującą z adresowalnymi elementami liniowymi. Mikroprocesorowy w pełni automatyczny system sygnalizacji pożaru powinien umożliwiać osiągnięcie bardzo wysokiej czułości i niezawodnej pracy instalacji.

Wymagania dotyczące urządzeń i materiałów:

#### **Centrala systemu.**

Centrala SSP powinna posiadać następujące cechy funkcjonalne:

- pracować w systemie adresowalnym tzn. umożliwiać identyfikację numeru i rodzaju elementu zainstalowanego w pętli dozoru,
- mieć wbudowaną pamięć zdarzeń i alarmów,
- mieć duży, czytelny, dotykowy wyświetlacz LCD umożliwiający uzyskanie pełnej informacji, dotyczącej stanu systemu oraz ułatwiający konfigurację i obsługę centrali, nie mniejszy niż 8 cali,
- mieć wbudowaną drukarkę umożliwiającą wydruk pamięci zdarzeń,
- umożliwić podłączenie adresowalnych elementów liniowych, służących do sterowania i kontroli urządzeń dodatkowych, współpracujących z systemem ppoż.,
- umożliwić podłączenie adresowalnych elementów liniowych z odgałęzieniami bocznymi dla czujek konwencjonalnych,
- umożliwić blokowanie alarmów pochodzących od elementów liniowych na określony czas lub na stałe,
- współpracować z urządzeniami monitoringu pożarowego,

- posiadać modułową architekturę, by dostosować możliwości centrali do potrzeb obiektu,
- umożliwić kontrolowanie stanu urządzeń przeciwpożarowych z użyciem wejść kontrolnych,
- umożliwić grupowanie sterowań urządzeniami przeciwpożarowymi,
- umożliwić wykonanie testowania lub blokowania elementów oraz przygotowanie odpowiedniego raportu,
- umożliwić podłączenia systemu komputerowego w celu przedstawienia stanu systemu w formie graficznej na ekranie monitora.

#### **Automatyczna detekcja pożaru.**

Ze względu na charakter zagrożenia pożarowego oraz uzyskanie maksymalnie skutecznej ochrony przewiduje się zastosowanie, jako podstawowych czujek dymu, charakteryzujących się wysoką skutecznością w wykrywaniu pożarów, w których pojawić się może widzialny dym i otwarty płomień. Czujki te powinny wykrywać pożary testowe od TF1 do TF4. Wszystkie użyte urządzenia powinny być wyposażone w dwustronne izolatory zwarć.

#### **Ręczne ostrzegacze pożarowe**

Ręczny ostrzegacz pożarowy przeznaczony do pracy w adresowalnych pętach dozorowych central sygnalizacji pożarowej. Należy zastosować w każdym obiekcie i dodatkowo, co 30 m, jeżeli długość drogi pożarowej przekracza 30 m. ROP przeznaczony jest do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Ostrzegacze wyposażone muszą być w wewnętrzne izolatory zwarć i przewidziane są do instalowania wewnątrz obiektów.

#### **Sygnalizatory akustyczne.**

Konwencjonalny sygnalizator akustyczny tonowy, przeznaczony do pracy wewnątrz pomieszczeń, dedykowany do współpracy ze wszystkimi centralami sygnalizacji alarmowej zapewniającymi na swoich wyjściach odpowiednie napięcie zasilania, posiada możliwość synchronizacji pomiędzy grupą sygnalizatorów pracujących w jednej przestrzeni akustycznej. Wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarć, poziom dźwięku w odległości 1 m do 103 dB z możliwością regulacji natężenia dźwięku. Sygnalizatory podłączać do linii sygnalizacyjnych za pośrednictwem puszek instalacyjnych stalowych z kostką ceramiczną i bezpiecznikiem.

#### **Sygnalizatory optyczno-akustyczne.**

Zamontować należy przy wejściu głównym oraz w pozostałych częściach obiektu w sposób umożliwiający równomierne sygnalizowanie akustyczne oraz widzialny sygnał optyczny.

#### **Zasilanie systemu.**

Centrale należy zasilic z wydzielonego obwodu elektrycznego sprzed głównego wyłącznika przeciwpożarowego prądu, do którego nie należy podłączać żadnych innych urządzeń. W przypadku gdyby projektant uznał, że zasilenie z wydzielonego obwodu elektrycznego sprzed głównego wyłącznika przeciwpożarowego prądu jest niewłaściwe dla zasilenia centrali należy zaprojektować dodatkowe niezależne zasilanie. Wykonawca zobowiązany jest wyposażyć system w zasilanie rezerwowe na wypadek awarii zasilania głównego. Pojemność baterii akumulatorów zasilania rezerwowego CSP powinna umożliwić utrzymanie instalacji w stanie pracy, przez co najmniej 72 h.

#### **Wyłączniki przeciwpożarowe prądu**

Na obiektach SUW w każdym budynku należy zaprojektować certyfikowany wyłącznik prądu oznaczony symbolem WG. Otwarcie wyłącznika WG do pozycji 0 powoduje całkowite wyłączenie budynku i instalacji zewnętrznych związanych z danym budynkiem. Elektryczne instalacje wyłączników p. poż powinny wyłączać również kabel zasilający dany budynek, za pomocą specjalnego stycznika zabudowanego w OB. 1 - rozdzielni RG 0,4 kV, w polu odpływowym do danego obiektu.

#### **3.3.30. Zewnętrzna ochrona odgromowa (dotyczy także prac w obrębie studni)**

W ramach planowanych robót elektrycznych należy zaprojektować i wykonać instalację uziemiającą bednarką ocynkowaną Fe Zn 30x4, układaną na głębokości nie mniej niż 0,6 m. Do uziomu należy przyłączyć wszystkie metalowe obudowy instalacji i urządzeń technologicznych, metalowe rurociągi wody, konstrukcje metalowe wiat, stojaki, barierki, zbiorniki. Wymagana wartość rezystancji uziomu powinna nie większa od 7,0  $\Omega$ . Połączenia należy wykonać metodą spawania. Ponadto do uziomu otokowego należy przyłączyć:

- instalacje piorunochronne (odgromowe) budynków,
- wewnętrzne połączenia wyrównawcze w budynkach,
- GSW w budynkach technicznych,
- szynę PE w zestawach tablic zasilających i sterujących,
- uziomy naturalne /np. stalowy przewód inst. wodociągowej/ i sztuczne znajdujące się w obrębie projektowanego uziomu otokowego budynku technicznego,

Jako priorytet należy wykorzystać zbrojenia wykonywanych budowli. Połączenia w ziemi należy wykonać poprzez spawanie. Instalację zewnętrznej ochrony odgromowej należy zaprojektować w wykonaniu:

- zwody poziome niskie drut stal ocynkowany na uchwytych dystansowych,
- zwody pionowe jeśli wystąpią pręt pomiedziowany,
- przewody odprowadzające drut stal ocynkowany,

- przewody uziemiające bednarka,
- uziom otokowy FeZn,
- poziom ochrony IV.

Wszystkie przewody uziemiające wyposażyć w zaciski probiercze. Zwody poziome mocować na typowych uchwytych do dachów krytych blachą. Całość osprzętu montażowego wykonać ze stali ocynkowanej. Plany instalacji odgromowej zewnętrznej zaznaczyć na rysunkach projektu. Połączenia przewodów uziemiających z uziomem otokowym wykonać, jako nierozłączne poprzez spawanie, zgrzewanie lub egzotermicznie i zabezpieczyć przed korozją. Przy skrzyżowaniu kabli energetycznych z otokiem bednarkę prowadzić w rurze PCV. Złącza kontrolne instalować w skrzynkach probierczych w opasce przy budynkach lub równoważne na budynku p/t lub przy budynku w podłożu. Wszystkie metalowe elementy wystające ponad dach należy przyłączyć do siatki zwodów poziomych na dachu.

### **3.3.31. Instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego (dotyczy także prac w obrębie studni)**

W ramach planowanych robót elektrycznych dla obiektów należy zaprojektować i wykonać zakres robót związanych z oświetleniem awaryjnym w komorach. Założenia do instalacji oświetlenia awaryjnego:

- gwarantowany czas pracy oświetlenia awaryjnego powinien wynosić 6 godzin z natężeniem światła nie mniejszym, niż 10 lx,
- podtrzymanie światła awaryjnego zrealizować należy na urządzeniach UPS.

Oświetlenie awaryjne wykonać z zastosowaniem opraw LED, wyposażonych w moduł zasilania awaryjnego z układem autotestu z alarmem dźwiękowym, monitoringu opraw i możliwością testowania i archiwizacją wyników testu w centralce. Do oznaczenia kierunku ewakuacji nad wyjściami oraz w ciągach komunikacyjnych zabudować oprawy ewakuacyjne z piktogramami. Na zewnątrz budynków nad drzwiami (wyjścia ewakuacyjnego) zabudować oprawy awaryjne, wyposażone w moduł zasilania awaryjnego i układ autotestu przystosowane do pracy zewnętrznej. Wewnątrz pomieszczeń zastosować oprawy pracujące „na ciemno” — świecą po zaniku napięcia zasilającego, na zewnątrz oprawy pracujące „na jasno” — cały czas poprzez czujnik zmierzchu. Wymagany czas pracy opraw po zaniku napięcia wynosi 2 godziny. Do zastosowania wymagane są oprawy posiadające certyfikat CNBOP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. Instalację oświetlenia wykonać przewodem typu YDY. Instalację oświetlenia awaryjnego należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838: 2013-11 „Zastosowanie oświetlenia - Oświetlenie awaryjne” lub równoważną oraz wymaganiami wewnętrznymi BHP i PPOŻ. Klosz, dyfuzor wykonane ze szkła hartowanego lub tworzywa sztucznego. Oprawy oświetlenia powinny spełniać wymagania normy 60598-2-22:2015 „Oprawy oświetleniowe. Część 2- 22: Wymagania szczegółowe lub równoważną. Do zasilania obwodów oświetlenia ewakuacyjnego należy używać przewodów, które powinny zapewnić ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez czas nie mniejszy niż 60 min.

### **3.3.32. Instalacje siły (dotyczy także prac w obrębie studni)**

W ramach planowanych robót elektrycznych dla obiektów, należy zaprojektować i wykonać zakres robót związanych z instalacją siły zasilającą poszczególne obiekty i gniazda. Instalacje siły zasilające poszczególne obiekty i gniazda należy zaprojektować i wykonać przewodami o napięciu izolacji 750V. Zasilenia rozdzielnic technologicznych wykonać kablami układanymi w korytkach perforowanych i w rurach osłonowych. Przewody układać w korytkach kablowych wykonanie ze stali nierdzewnej i w rurach RL oraz pod tynkiem w pomieszczeniach technicznych i socjalnych. Dla rozprowadzenia przewodowania po budynkach należy zaprojektować i wykonać przez ułożenie korytek kablowych. Typy i przekroje przewodów oraz miejsca lokalizacji projektowanych urządzeń podać na planach i schematach. Kable siłowe wychodzące z budynku uszczelnić pianką w przepustach rurowych. Osprzęt mocować na wysokościach od 1,0 do 1,4m.

Instalacje zasilania urządzeń technologicznych należy wykonać przewodami w izolacji 0,6/1kV prowadzonymi:

- w rurach ochronnych sztywnych,
- w korytkach kablowych nierdzewnych (stal nierdzewna 1.4301).

Instalacje sterowania urządzeniami technologicznymi należy wykonać przewodami w izolacji 300/500V prowadzonymi:

- w rurach ochronnych sztywnych,
- w korytkach kablowych nierdzewnych (stal nierdzewna 1.4301).

Należy zaprojektować i wykonać instalacje elektryczne, które winny zapewnić ciągłą dostawę energii elektrycznej o właściwych parametrach, zarówno do zasilania urządzeń elektrycznych, jak też oświetlenia. Instalacje powinny gwarantować bezpieczne użytkowanie tych urządzeń, zapewniając ochronę przed porażeniem elektrycznym, przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi, pożarem oraz innymi zagrożeniami spowodowanymi pracą urządzeń elektrycznych. Z w/w wymagań wynika konieczność stosowania odpowiednich norm, przepisów i rozwiązań projektowych:

- należy zaprojektować osobne przewody neutralne N i ochronne PE,
- stosować przewody miedziane w izolacji na napięcie nie mniejsze niż 750V
- przewody winny być miedziane, prowadzone w korytkach kablowych – wykonanie stal nierdzewna,
- w obwodach odbiorczych należy zaprojektować wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe, różnicowo prądowe lub inne w zależności od potrzeb i wymagań,
- obwody odbiorcze powinny być zabezpieczone przed przepięciami odpowiednimi zabezpieczeniami w zależności od obwodu, jego znaczenia i zasilanych odbiorników.



- należy wykonać połączenia wyrównawcze, główne oraz miejscowe, łączące przewody ochronne z uziołami i konstrukcjami stalowymi,
- wszystkie złącza należy zaprojektować w miejscach dostępnych dla kontroli i obsługi,
- trasy ułożenia przewodów winny przebiegać w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- w celu poprawy skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej, należy wykorzystać dostępne uziomy naturalne,

Prowadzenie przewodów silnoprądowych, słaboprądowych i sygnałowych należy prowadzić osobno, zgodnie z polskimi normami i przepisami w celu zachowania kompatybilności elektromagnetycznej. Przekroje żył winny spełniać wymagania dla szczytowego obciążenia prądowego. Instalacje elektryczne odbiorcze winny być podzielone na obwody, w celu zapewnienia niezawodnej pracy odbiorników energii elektrycznej, ograniczenia skutków ew. awarii i ułatwienia bezpiecznego sprawdzania i konserwacji instalacji.

### **3.3.33. Instalacje gniazd wtykowych 230/400V (dotyczy także prac w obrębie studni)**

W ramach zadania należy zaprojektować i wykonać zakres robót związanych z instalacjami gniazd wtykowych oraz zasilania urządzeń napięciem 230V oraz 400V. Instalacje gniazd wtykowych oraz zasilania urządzeń napięciem 230V oraz 400V należy zaprojektować i wykonać przewodami typu YDYżo 450/750V. Przewody instalacji należy układać w korytach kablowych ze stali 1.4301 albo rurach ochronnych PVC.

Należy stosować osprzęt el-inst. o min. stopniu szczelności IP20 a w węzłach technologicznych i sanitarnych IP44. Gniazda wtykowe nieopisane wysokością montażu należy instalować na wysokości ok. 0,5m nad pow. posadzki. Zestawy instalacyjne gniazd wtykowych nieopisane wysokością montażu należy instalować na wysokości ok 1,0m nad pow. posadzki.

## **3.4. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE PRAC W OBRĘBIE STUDNI GŁĘBINOWYCH**

Zgodnie z zapisami w niniejszym PFU, zakres prac wykonawcy obejmuje teren działek z lokalizacją studni 2A, 10 i 3A, położenie wymaganej infrastruktury między SUW, a wskazanymi studniami, wykonanie infrastruktury na terenie budynków SUW z uwzględnieniem wszystkich studni, zapewnienie kanałów i możliwości technologicznych do włączenia wszystkich studni wskazanych w niniejszym PFU (bez konieczności prowadzenia prac rozbiórkowych).

### **3.4.1. Wymagania dotyczące branży elektrycznej i AKPIA**

Projektowana Inwestycja modernizacji obiektów Ujęcia Wody „Trubaków” w ramach branży elektryczno-energetycznej i AKPIA obejmuje m.in.:

- Nowe szafki lokalne przy studniach głębinowych,
- Nowe światłowody łączące wszystkie obiekty na studniach głębinowych do SUW,
- Nowe kable siłowe od studni głębinowych do SUW,
- Nowe oświetlenie na terenie studni głębinowych
- Nowe systemy CCTV, SWiN na studniach głębinowych z włączeniem do szaf sterowniczych w SUW.
- Prace automatyczne i informatyczne wykonywane na SUW a związane z modernizacją pomp głębinowych w zakresie elektrycznym, systemu sterowania i SCADA

Wykonawca zaprojektuje i wykona wszystkie niezbędne elementy, niezbędne dla właściwej pracy SUW „Trubaków”. Zakres prac zawartych w niniejszej części PFU dotyczącej branży EiAKPIA, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznej oraz ułożenie linii kablowych nn 0,4kV oraz światłowodu wraz z montażem niezbędnych urządzeń i aparatów oraz systemu AKPIA; potrzebnych do uruchomienia i eksploatacji studni głębinowych z wpięciem i konfiguracją do systemu automatyki, sterowania i SCADA w SUW, współpracując z siecią elektroenergetyczną zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej – IRIESD PGE Dystrybucja, Ustawą CHP, rozporządzeniem pomiarowym.

### **3.4.2. Szafy lokalne studni głębinowych**

Na terenie każdej studni głębinowej należy zaprojektować, wykonać i posadowić zewnętrzną rozdzielnicę NN i szafkę lokalnego sterowania pracą pompy głębinowej. Szafkę należy wykonać w klasie szczelności IP 65. Dodatkowo w celu ochrony urządzeń elektronicznych, należy w szafce zainstalować system regulacji temperatury wraz z modułem grzewczym oraz wentylatorem chłodzącym.

W szafce należy zainstalować elementy następujących systemów:

- System elektryczny zasilania i sterowania pracą pompy:
  - Zabezpieczenia silnikowe, nadprądowe, inne
  - Zestaw przekładników do pomiaru prądu pompy
- System sterowania lokalnego:
  - Przycisk start pompy
  - Przycisk stop pompy
  - Lampka potwierdzenia startu
  - Lampka awarii (styk pomocniczy stycznika)
  - Przełącznik 1 wyboru miejsca sterowania: Lokalnie/Odstawiona/Zdalnie

- Przełącznik 2 wyboru systemu sterowania: Roboczy/Awaryjny, (tylko dla studni z systemem sterowania sygnałami jawnymi).
- System sterowania zdalnego:
- Moduły zdalnych wyjść dyskretnych, sterowane za pomocą sieci światłowodowej przez PLC (lub równoważny według wymagań określonych w niniejszym PFU) 1 zabudowany w budynku technologicznym,
- System pomiarów technologicznych:
- Moduły zdalnych wejść sygnałów analogowych 4...20 mA
- System sterowania oświetleniem terenu studni głębinowej
- Wyłączniki zmierzchowe lub czasowe, inne
- System CCTV – elementy systemu monitoringu wizyjnego:
- Zasilacze kamer,
- Koncentratory sygnałów z kamer
- inne
- System SWiN – elementy systemu włamania i napadu:
- Zasilacz centrali
- Centrala sygnałów z czujek alarmowych i włamania
- System roboczej transmisji danych – elementy sieci światłowodowej:
- Ruter światłowodowy
- System awaryjnej transmisji danych – sterowanie za pomocą sygnałów jawnych (elektryczne sygnały w kablu metalowym: AL. Lub Cu) transmisja typu Power Line, Studnie: 1, **2A**, 8, **10**:
- Modem Power Line
- Zestawy przekaźników sterujących
- System awaryjnej transmisji danych – transmisja za pomocą modemów GSM, Studnie: **3A**, 11, 12, 13, 14:
- Modem GSM
- Mały PLC (lub równoważny według wymagań określonych w niniejszym PFU),

Istniejące studnie głębinowe należy podłączyć do zmodernizowanego systemu zasilania SUW i sterować pracą pompy głębinowych tak jak dotychczas, ale z wykorzystaniem nowo zmodernizowanego systemu sterowania i SCADA, zamontowanego na SUW, które powinno uwzględniać nowe sterowanie w zakresie zaprojektowania i późniejszego wykonania. Sterowanie światłowodowe (nie będące w zakresie Wykonawcy) do pozostałych studni może zostać podłączone w późniejszym okresie.

### 3.4.3. Instalacje elektryczne NN zasilające, sygnałów jawnych, sterownicze, pomiarowe i światłowodowe

Na terenie Studni głębinowych i na trasie ze studni do SUW w ramach planowanych robót elektrycznych, należy zaprojektować i wykonać linie kablowe, NN: zasilające, sterownicze, pomiarowe, światłowodowe.

Linie kablowe należy układać w wykopie na głębokości ok 0,8m zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Na kablach należy ułożyć opaski identyfikacyjne, które powinny zawierać m.in.:

- typ kabla,
- właściciela kabla,
- rok ułożenia kabla,
- relację obwodu,
- oznaczenie fazy (na kablach jednożyłowych).

Oznaczniki należy umieszczać na kablach ułożonych w ziemi, co 10 m oraz w miejscach charakterystycznych jak np. wejścia do przepustów kablowych, przy zmianie trasy kabla o 90 stopni, przed wejściem do budynku. Kable należy układać na podsypce piaskowej o grubości warstwy 10 cm. Po ułożeniu kabli w wykopie należy je przysypać warstwą 10cm piasku a następnie 15cm warstwą rodzimego gruntu. Następnie należy przykryć tak ułożone kable zasilające i sterownicze folią kalandrową PCV koloru niebieskiego o szerokości 25 cm, po czym wykop należy całkowicie zasypać.

Po wybudowaniu stan techniczny linii kablowych zasilających, sterowniczych i światłowodowych należy ocenić w oparciu o pomiary wykonane zgodnie z obowiązującymi normami.

Po wybudowaniu linii kablowych należy zapewnić wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej kabli przez uprawnionego geodetę. Budowę linii kablowych należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-76/E-05125 lub równoważnej oraz N-SEP-E-004 lub równoważnej.

Długości szacunkowe kabli zasilających nN zasilających studnie, mierzone wzdłuż trasy rurociągu przedstawia poniższa tabela 11

Opis odcinka	Długość w mb
SUW – studnia nr 1A	170
SUW – studnia nr 2A	180
SUW – studnia nr 8	210

<b>SUW – studnia nr 10</b>	<b>180</b>
<b>studnia nr 2A – 3A</b>	<b>160</b>
studnia nr 3A – 11	150
studnia nr 11 – 12	190
studnia nr 12 – 13	170
studnia nr 13– 14	150

Tabela nr 11 – Zestawienie szacunkowe nowych tras kablowych zasilających mierzone wzdłuż trasy rurociągów.

Długość szacunkowa kabli sygnałów jawnych. Szacowane odległości pomiędzy Sterownią, a studniami, mierzone wzdłuż trasy rurociągów przedstawia poniższa Tabela nr 12

Opis odcinka	Długość w mb
SUW – studnia nr 1A	170
<b>SUW – studnia nr 2A</b>	<b>180</b>
SUW – studnia nr 8	210
<b>SUW – studnia nr 10</b>	<b>180</b>

Tabela nr 12– Zestawienie szacownych długości kabli sygnałów jawnych

Redundancję układu sterowania i nadzoru dla studni 1A, 2A, 8, 10 należy wykonać w oparciu o kable systemu sygnałów jawnych. Ze względu na odległość od stacji SUW, redundancję dla studni 3A, 11, 12, 13, 14 należy wykonać w oparciu o system GSM.

#### 3.4.4. Kanalizacja na kable, przewody zasilające, pomiarowe, sterownicze, światłowodowe, p.poż. wraz ze studniami kablowymi

Na terenie Studni głębinowych i na trasie ze studni do SUW w ramach planowanych robót elektrycznych, należy zaprojektować i wykonać linie kablowe SN, NN: zasilające, sterownicze, pomiarowe, światłowodowe, instalacje ppoż.

Linie kablowe należy układać w projektowanej kanalizacji kablowej czterorurowej lub sześciururowej o średnicy rur  $\varphi=110\text{mm}$ . W zależności od lokalizacji należy stosować rury HDPE o odporności 450N lub 750N. Projektowaną kanalizację budować z osłon rurowych typu DVK Arot lub równoważnych lub równoważnych, przez co należy rozumieć rurę osłonową do kabli, karbowaną, dwuścienną wykonaną z polietylen HDPE, posiadającą karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną, posiadającą odporność na ściskanie nie mniej niż N450 z zastosowaniem typowych elementów pomocniczych jak kolanka, złączki. W odpowiednich miejscach do budowy kanalizacji kablowej należy zastosować studnie kablowe betonowe składające się z płyty dennej i korpusu (wym. zew. [m]: 1,65x1,04x1,11 lub innego, jeżeli będzie uzasadniony projektowo) oraz ramy ciężkiej i pokrywy ciężkiej D400.

Na kablach należy trwale zamocować opaski identyfikacyjne, które powinny zawierać m.in.:

- typ kabla,
- właściciela kabla,
- rok ułożenia kabla,
- relację obwodu,
- oznaczenie fazy (na kablach jednożyłowych).

Oznaczniki należy umieszczać na kablach we wszystkich studniach kablowych i w miejscach wprowadzenia kabli do obiektów. Pod rury kanalizacji kablowej należy wykonać wykop o głębokości 1,1m. Rury kanalizacyjne należy układać na podsypce piaskowej o grubości warstwy 10cm. Po ułożeniu pierwszej warstwy rur w wykopie należy je przysypać warstwą 5cm piasku a następnie ułożyć kolejną warstwę rur. Drugą warstwę rur należy przysypać 10cm warstwą piasku następnie wykop należy zasypywać 20cm warstwą rodzimego gruntu. Każdą 20cm warstwę gruntu należy zagęszczać oddzielnie. Przed zasypaniem ostatniej warstwy gruntu należy w wykopie ułożyć folię kalandrową PCV koloru niebieskiego o szerokości 25cm.

#### 3.4.5. Sieć światłowodowa

Zakres modernizacji obejmuje wymianę systemu komunikacji z pompami głębinowymi. Dotychczasowy system oparty na modemach z czasem zostanie wymieniony na komunikację światłowodową. Komunikację światłowodową wykonać w układzie mieszanym: szeregowo – gwiazdowym.

##### Układ gwiazda.

Do pompowni głębinowych: 1, 2A, 8, 10 położyć oddzielne światłowody, podłączone w rozdzielni RG 0,4 kV, w polu sterowania PLC (lub równoważny według wymagań określonych w niniejszym PFU), do rutera komunikacyjnego światłowodowego.

##### Układ szeregowy.

Pomiędzy pozostałymi pompowniami ułożyć odcinki światłowodów. W każdej z tych pompowni zainstalować rutery światłowodowe, które połączą szeregowo wszystkie odcinki w jeden układ komunikacyjny. Następnie cały układ podłączyć światłowodem do SUW,

w rozdzielni RG 0,4 kV, w polu sterowania PLC (lub równoważny według wymagań określonych w niniejszym PFU), do rutera komunikacyjnego światłowodowego.

Zaproponowano układ połączeń światłowodów mieszany:

- Połączenie – Gwiazda z SUW do każdej studni oddzielnie: 1, 2A, 8, 10
- Połączenie – Szeregowe”

Struktura sieci szeregowej będzie następująca:

- Odcinek 1 – SUW do Pompownia głębinowa nr 2A
- Odcinek 2 – Pompownia głębinowa nr 2A do Pompownia głębinowa nr 3A
- Odcinek 3 – Pompownia głębinowa nr 3A do Pompownia głębinowa nr 11
- Odcinek 4 – Pompownia głębinowa nr 11 do Pompownia głębinowa nr 12
- Odcinek 5 – Pompownia głębinowa nr 12 do Pompownia głębinowa nr 13
- Odcinek 6 – Pompownia głębinowa nr 13 do Pompownia głębinowa nr 14

Długości szacunkowa światłowodów

Szacowane odległości pomiędzy OB.1 a studniami, mierzone wzdłuż trasy rurociągów przedstawia poniższa Tabela nr 13.

Opis odcinka	Długość w mb	Typ
SUW – studnia nr 1	170	Gwiazda
SUW – studnia nr 2A	180	Gwiazda
SUW – studnia nr 8	210	Gwiazda
SUW – studnia nr 10	180	Gwiazda
studnia nr 2A – 3A	160	Szereg
studnia nr 3A – 11	150	Szereg
studnia nr 11 – 12	190	Szereg
studnia nr 12 – 13	170	Szereg
studnia nr 13– 14	150	Szereg

Tabela nr 13 powyżej przedstawia szacowane odległości pomiędzy OB.1 a studniami, mierzone wzdłuż trasy rurociągów

Plan położenia sieci światłowodowej pokazano na schemacie nr 5 poniżej oraz w ZAŁ. 10 E01 - Plan tras światłowodów



Schemat nr 5 – powyżej przedstawia plan położenia sieci światłowodowej

#### Układanie światłowodu w ziemi

Światłowód układamy w ziemi wzdłuż tras kabli zasilających.

Wykop powinien mieć około 70 cm głębokości. W tak przygotowanym wykopie prowadzimy rury osłonowe – w jak najbardziej prostej linii. W przedmiotowych rurach osłonowych należy umieszczać kabel światłowodowy. W odległości około 20 cm nad rurą umieszcza się taśmę ostrzegawczą.

Rury osłonowe mogą być wykonane z tworzywa typu HDPE/RHDPE. Jest to tworzywo sztuczne – polietylen wysokiej gęstości, który ma zastosowanie w wielu przemysłowych dziedzinach, zwłaszcza w budowie instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych i w interesujących nas instalacjach teletechnicznych, jak rurociągi światłowodowe. Rury służą zabezpieczeniu przewodów.

Istnieją obszary, gdzie ryzyko wystąpienia gryzoni jest zwiększone. Powinno być to również wzięte pod uwagę przy budowie światłowodów. Jeśli mamy do czynienia z taką lokalizacją to od razu decydujemy się na umieszczenie kabli w rurach HDPE, stosujemy mikrokanalizację doziemną. Dodatkowo układamy standardowe trutki na gryzonie oraz eliminujemy wszelkie otwory i szczeliny. Przepusty i rury muszą być precyzyjnie uszczelnione.

Światłowód należy ułożyć w rurze za pomocą metody wdmuchiwania światłowodów.

#### Typ światłowodu

Planowane jest ułożenie kabla wielomodowego z minimum 8 włóknami.



<p align="center"><b>MK-H-B2B Management Konsulting Handel Budownictwo Business MACIEJ KLIMACKI ul. Leśna 10, 62-200 Gniezno</b></p>		
<p align="center">NAZWA ZADANIA: <b>„MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW”</b></p>		
<p align="center">NAZWA OPRACOWANIA: <b>PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY</b> <b>Część informacyjna</b></p>		<p><b>3</b></p>
<p>INWESTOR: <b>Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. ul. Wołyńska 57 22 - 100 Chełm</b></p>		
<p>ADRES INWESTYCJI: <b>ul. Nadtorowa 53, 22-100 Chełm województwo: lubelskie Obszar miasta Chełm (22- 100)</b> Nr działek: 61/1; 74/3; 101/6; 101/8; 101/9; 102/1; 106/1; 106/3; 131; 239/1 427; 428 - Obręb 20.</p>		<p>SPIS ZAWARTOŚCI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>STRONA TYTUŁOWA</b></li> <li><b>CZEŚĆ OPISOWA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ogólna</li> <li>WWIOR</li> <li>Szczegółowa</li> </ol> </li> <li><b>CZEŚĆ INFORMACYJNA</b></li> </ol>
<p>KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: <b>KAT. XXX, VIII, XXVI</b></p>		
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień
Opracowała:	mgr inż. arch. Monika Szumna-Tatol nr. upr. Wa-15/2000, MA-0822	Architektoniczno - budowlana
Opracował:	Maciej Klimacki WKP/BO/1360/03	Budowlana
Opracował:	mgr inż. Andrzej Tatol	Technologiczna
Opracował:	mgr inż. Piotr Kowalczyk	Elektryczna i Automatyki
<b>Aktualizacja MPGK:</b>	<b>Agnieszka Jasińska, Tomasz Wójcik, Jakub Oleszczuk</b>	
<p>UWAGA: Sposób rozwiązania PFU dla zadania pod nazwą: „MODERNIZACJA UJĘCIA WODY „TRUBAKÓW” WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW” został udostępniony do jednorazowego użytku dla Inwestora. Udostępnienie osobom trzecim, powielanie oraz zastosowanie w innym obiekcie jest chronione Prawem Autorskim (Ustawa z dn. 1 kwietnia 2004r.)</p>		<p>DATA AKTUALIZACJI: <b>styczeń 2026</b></p>



**Część szczegółową tworzą kolejne załączniki:**

- ZAŁ. 1. PZT DROGA
- ZAŁ. 1. PZT SUW TRUBAKÓW
- ZAŁ. 2. PZT 02 z sieciami międzyobiektowymi PFU
- ZAŁ. 3. Schemat technologiczny SUW Trubaków
- ZAŁ. 4. Rys. A1 - 10 rzut technologia z układem filtrów – propozycja 1
- ZAŁ. 5. Rys. A1 - 10 rzut technologia z układem filtrów – propozycja 2
- ZAŁ. 6. Rys. A1 - 11 przekrój budynku łącznika
- ZAŁ. 7. Rys. A1 - 12 przekrój pompownia
- ZAŁ. 8. Rys. A1 - 13 elewacja zachodnia
- ZAŁ. 9. Dokumentacja geotechniczna lipiec 2024 rok
- ZAŁ. 10. E01 – Plan tras światłowodów
- ZAŁ. 11. Instrukcja oprogramowania do wizualizacji i sterowania 2005 r.
- ZAŁ. 12. Inwentaryzacja Rys. A1 - 01 budynek technologiczny
- ZAŁ. 13. Inwentaryzacja Rys. A1 - 02 budynek technologiczny
- ZAŁ. 14. Inwentaryzacja Rys. A2 - 01 budynek woda surowa napowietrzanie
- ZAŁ. 15. Inwentaryzacja Rys. A3 - 01 rzut bud agregatu
- ZAŁ. 16. Inwentaryzacja Rys. A3 - 02 elewacje bud agregatu
- ZAŁ. 17. Inwentaryzacja Rys. A4 - 01 budynek warsztatowy
- ZAŁ. 18. Inwentaryzacja Rys. A4 - 02 elewacje bud warsztatowego
- ZAŁ. 19. Inwentaryzacja Rys. A5 - 01 rzut trafostacji
- ZAŁ. 20. Inwentaryzacja Rys. A5 - 02 elewacje trafostacja
- ZAŁ. 21. Inwentaryzacja Rys. KP - 01 komora przelotowa
- ZAŁ. 22. Inwentaryzacja Rys. KZ1 - 01 komora zasuw
- ZAŁ. 23. Inwentaryzacja Rys. KZ2 - 01 komora zasuw
- ZAŁ. 24. Inwentaryzacja Rys. OP - 01 odstojnik popłuczyn
- ZAŁ. 25. INWENTARYZACJA ZIELENI
- ZAŁ. 26. Decyzja Wodnoprawna W - 188 D ZUZ 2020 z 25.09.2020
- ZAŁ. 27. Operat Wodnoprawny
- ZAŁ. 28. Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej
- ZAŁ. 29. ZAŁ. 1 Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej
- ZAŁ. 30. ZAŁ. 2A do Dodatku nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej
- ZAŁ. 31. ZAŁ. 2B do Dodatku nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej
- ZAŁ. 32. ZAŁ. 3 do Dodatku nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej
- ZAŁ. 33. ZAŁ. 4 do Dodatku nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej
- ZAŁ. 34. ZAŁ. 5 do Dodatku nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej
- ZAŁ. 35. ZAŁ. 6 do Dodatku nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej
- ZAŁ. 36. ZAŁ. 7 do Dodatku nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej
- ZAŁ. 37. ZAŁ. 8 do Dodatku nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej
- ZAŁ. 38. ZAŁ. A do Dodatku nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej
- ZAŁ. 39. ZAŁ. B do Dodatku nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej
- ZAŁ. 40. ZAŁ. C do Dodatku nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej
- ZAŁ. 41. ZAŁ. D do Dodatku nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej
- ZAŁ. 42. ZAŁ. E do Dodatku nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej
- ZAŁ. 43. Studium Modernizacja systemu wodociągowego dla miasta Chełm 2024
- ZAŁ. 44. Akt własności działek dla planowanej inwestycji
- ZAŁ. 45. Uproszczone wypisy rejestrów gruntu działek dla planowanej inwestycji

- ZAŁ. 46. Pismo DK KOŚ.6220.6.2024 Trubaków z 24.01.24 rok
- ZAŁ. 47. Pismo DAGI AB.6724.4.7.2024 z Trubaków z 26.01.24
- ZAŁ. 48. Umowa Inwestora z operatorem na energię elektryczną dla SUW Trubaków
- ZAŁ. 49. Zestawienie zużycia energii w za okres 2020 do 2023
- ZAŁ. 50. Wyniki pomiarów ilości pobranych wód podziemnych i wód powierzchniowych 2020 rok
- ZAŁ. 51. Wyniki pomiarów ilości pobranych wód podziemnych i wód powierzchniowych 2021
- ZAŁ. 52. Wyniki pomiarów ilości pobranych wód podziemnych i wód powierzchniowych 2022 rok
- ZAŁ. 53. Wyniki pomiarów ilości pobranych wód podziemnych i wód powierzchniowych 2023 rok
- ZAŁ. 54. Sprawozdanie badań wody Studnie Trubaków 2020
- ZAŁ. 55. Sprawozdanie z badań wody popłuczne 2020
- ZAŁ. 56. Sprawozdanie badań wody Studnie Trubaków 2021
- ZAŁ. 57. Sprawozdanie z badań wody popłuczne 2021
- ZAŁ. 58. Sprawozdanie badań wody Studnie Trubaków 2022
- ZAŁ. 59. Sprawozdanie z badań wody popłuczne 2022
- ZAŁ. 60. Sprawozdanie badań wody Studnie Trubaków 2023
- ZAŁ. 61. Projekt Architektura budynek stacji wodociągowej 1996 rok
- ZAŁ. 62. Projekt instalacje elektryczne 1992 rok
- ZAŁ. 63. Projekt instalacja c.o. z kotłownią z instalacją gazową 2006 rok
- ZAŁ. 64. Projekt przyłącze gazowe c.ś
- ZAŁ. 65. Projekt archiwalny SUW z 1937 rok
- ZAŁ. 66. Dokumentacja geotechniczna z terenu SUW Trubaków 2008 rok
- ZAŁ. 67. Dokumentacja geologiczna inna z renowacji studni nr 12 i nr 13 Trubaków 2017 rok
- ZAŁ. 68. Dokumentacja geologiczna inna z renowacji studni nr 8 i 10 2018 rok
- ZAŁ. 69. DOKUMENTACJA ZDJĘCIOWA