**ProNovum Sp. z o.o.**

ul. Fredry 1/9
67-100 Nowa Sól
www.pro-novum.pl

+48 604 903 707
biuro@pro-novum.pl

# KONCEPCJA TECHNICZNA

| | |
|---|---|
| **INWESTOR** | Gmina Otyń<br>ul. Rynek 1<br>67-106 Otyń |
| **NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO** | **MODERNIZACJA STACJI UZDATNIANIA WODY W NIEDORADZU** |
| **ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO** | NIEDORADZ – OBRĘB 0006, DZ. NR 116/5<br>Kategoria obiektu XXVI, XXX |
| **STADIUM** | ZAŁĄCZNIK DO PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO – **KONCEPCJA TECHNICZNA** |

| Pełniona funkcja | Imię i nazwisko | Specjalność/uprawnienia | Zakres opracowania | Data opracowania | Podpis |
|---|---|---|---|---|---|
| **PROJEKTANT** | mgr inż. Magdalena Kowalska | do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr LBS/0048/POOS/08 | Branża sanitarna | Sierpień 2025 r. | mgr inż. MAGDALENA KOWALSKA<br>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych<br>LBS/0048/POOS/08 |
| **PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY** | mgr inż. Magdalena Prus | do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr LBS/0136/PWBS/19 | Branża sanitarna | Sierpień 2025 r. | mgr inż. MAGDALENA PRUS<br>uprawnienia budowlane<br>LBS/0136/PWBS/19<br>do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej |

Nowa Sól, sierpień 2025 r.

## Spis treści

1. INFORMACJE OGÓLNE ....3
2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA ....3
2.1. Podstawa opracowania ....3
2.2. Cel opracowania ....3
2.3. Zakres opracowania ....3
3. MATERIAŁY WYJŚCIOWE ....5
4. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU INWESTYCJI ....5
5. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJACEGO SYSTEMU ZAOPATRZENIA W WODĘ ....7
5.1. Ujęcie wody ....7
5.2. Jakość ujmowanej wody ....8
5.3. Uzdatnianie wody ....8
5.4. Gospodarka wodami popłucznymi ....10
5.5. Wylot do odbiornika ....11
5.6. Odbiornik wód popłucznych ....11
5.7. Strefa ochronna ujęcia wody ....11
5.8. Problemy eksploatacyjne ....11
5.9. Modernizacja stacji uzdatniania wody w Niedoradzu ....12
6. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE ....12
6.1. Zużycie wody – dane historyczne ....12
6.2. Zapotrzebowanie na wodę do celów bytowo-gospodarczych ....12
6.3. Zapotrzebowanie na wodę – cele przeciwpożarowe ....13
6.4. Ujęcie wody podziemnej ....14
6.5. Układ technologiczny SUW ....14
6.6. Opis ogólny rozwiązań technicznych SUW ....15
6.7. Dobór urządzeń SUW ....15
6.8. Infrastruktura towarzysząca ....26
6.9. Opis pracy SUW ....26
6.10. Awaryjne zasilanie w energię elektryczną ....27
6.11. Aparatura Kontrolno-Pomiarowa i Automatyka ....27
6.12. Szczegóły dotyczące remontu budynku SUW ....30
7. ISTOTNE UWARUNKOWANIA PRZY MODERNIZACJI SUW ....32

## Spis rysunków

1) Plan orientacyjny, skala 1 : 25 000 – Rys. nr S-01
2) PZT, skala 1 : 1000 – Rys. nr S-02
3) Schemat technologiczny SUW – stan istniejący – Rys. nr S-03
4) Schemat technologiczny SUW – stan docelowy – Rys. nr S-04
5) Rzut budynku technologicznego SUW – stan istniejący – Rys. nr S-05
6) Rzut budynku technologicznego SUW – etap realizacji – Rys. nr S-06
7) Rzut budynku technologicznego SUW – stan docelowy – Rys. nr S-07

# Koncepcja techniczna modernizacji Stacji Uzdatniania Wody w Niedoradzu

## 1. INFORMACJE OGÓLNE

Inwestor:
Gmina Otyń
ul. Rynek 1
67-106 Otyń

Inwestycja:
Koncepcja techniczna pn.: „Modernizacja SUW w Niedoradzu"

Obiekty:
Sieci wodociągowe, stacja uzdatniania wody, studnie głębinowe, zbiornik zapasowo-wyrównawczy, infrastruktura towarzysząca

Lokalizacja:
Niedoradz – dz. nr 116/5, obręb 0006, gmina Otyń, powiat nowosolski, woj. lubuskie.

## 2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

### 2.1. Podstawa opracowania

Umowa na realizację prac zawarta pomiędzy Gminą Otyń a ProNovum Sp. z o.o. w Nowej Soli.

### 2.2. Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest ocena możliwości zaopatrzenia w wodę miejscowości Gminy Otyń o aktualnej liczbie odbiorców ok. 7120 z perspektywą wzrostu, poprzez planowaną do przebudowy SUW w Niedoradzu. Planowane inwestycje mające zapewnić zaopatrzenie w wodę obszaru aktualnie zaopatrywanego, jak również, dzięki zwiększeniu możliwości produkcyjnych omawianego obiektu, zaopatrzenie w wodę obszaru zaopatrywanego przez SUW Otyń i docelowo wyłączenie tego obiektu z eksploatacji.
Efektem ma być niezawodne i zgodne z wymaganiami jakościowymi zaopatrywanie ludności w wodę przy jednoczesnym założeniu, że zapotrzebowanie na wodę w rozpatrywanym rejonie będzie wzrastać. Aby możliwe było niezawodne doprowadzenie wody do obszarów objętych opracowaniem, niezbędna jest analiza możliwości technicznych przebudowy SUW i zaproponowanie działań inwestycyjnych.

### 2.3. Zakres opracowania

Zakres opracowania stanowi wstępna koncepcja modernizacji SUW w Niedoradzu.
Niniejsza koncepcja jest efektem przekrojowej analizy aktualnego stanu technicznego istniejącego obiektu w Niedoradzu, dostępnych dokumentów i wyników badań oraz

informacji i obserwacji związanych z funkcjonowaniem obiektu przekazanych przez Zamawiającego (Inwestora). Zebrane dane umożliwiły nakreślenie kierunku modernizacji istniejącej i budowy nowej infrastruktury.

Zakres inwestycji:

## I. Modernizacja SUW wraz z istniejącymi obiektami towarzyszącymi

1) Istniejący budynek technologiczny o powierzchni w rzucie P ~ 173 $m^2$ – generalny remont budynku w zakresie budowlanym, w szczególności:
   - demontaż pokrycia dachowego,
   - demontaż drzwi wewnętrznych,
   - rozbiórka fundamentów po zdemontowanych urządzeniach technologicznych,
   - rozbiórka kanałów technologicznych,
   - rozbiórka posadzki,
   - napraw wszystkich ubytków i pęknięć konstrukcyjnych budynku i fundamentów,
   - wykonanie pokrycia dachu z płyt warstwowych w kolorze czarnym z rdzeniem styropianowym,
   - wykonanie opierzenia dachu,
   - wymiana parapetów zewnętrznych,
   - montaż wentylatora i wywietrzaków dachowych,
   - montaż nowego orynnowania oraz nowych rur spustowych,
   - montaż instalacji piorunochronnej na budynku,
   - wykonanie ścianki działowej w konstrukcji lekkiej – zamurowanie otworu drzwiowego do pomieszczenia chlorowni,
   - wykonanie otworu drzwiowego zewnętrznego do pomieszczenia chlorowni wraz z wykonaniem rygli ściennych stalowych nad drzwiami wejściowymi do pomieszczenia dezynfekcji,
   - osadzenie drzwi zewnętrznych technicznych (stalowe, ocieplone) do pomieszczenia chlorowni,
   - osadzenie stolarki drzwiowej wewnętrznej – w wersji przemysłowej,
   - wyposażenie WC, pomieszczenia chlorowni,
   - prace wykończeniowe – wykonanie posadzek, np. z żywicy epoksydowej (przemysłowej) do kontaktu z żywnością w kolorze szarym, w pomieszczeniu chlorowni – np. płytki kwasoodporne w kolorze szarym, wykonanie okładzin ściennych, prace malarskie – ściany wewnętrzne w kolorze białym,
   - wykonanie nowych fundamentów pod urządzenia technologiczne,
   - wykonanie opaski wokół budynku o szer. 0,5 m z kostki typu POLBRUK oraz wykonanie nawierzchni utwardzonej pod agregat prądotwórczy stacjonarny,
   - malowanie elewacji,
   - nad wyjściem głównym wykonanie zadaszenia,
   - bezpośrednio przy zewnętrznej ścianie budynku – wykonanie wiaty pod agregat prądotwórczy
2) Wydzielenie w budynku SUW pomieszczenia chlorowni i jego kompletne wyposażenie
3) Budowa neutralizatora ścieków z chlorowni
4) Budowa zbiornika na ścieki bytowe pochodzące z SUW

5) Demontaż istniejącego ciągu technologicznego SUW i zabudowa nowego ciągu technologicznego (kompletna wymiana technologii SUW wraz z instalacjami elektroenergetycznymi, sterowaniem i AKPiA, szafą sterowniczą)
6) Wymiana głównej rozdzielni elektrycznej – zabudowa nowej
7) Istniejące studnie ujęciowe – demontaż istniejących obudów betonowych i zabudowa obudów typu LANGE, wymiana pomp głębinowych dostosowana do nowej technologii
8) Demontaż istniejących odstojników wód popłucznych i montaż nowych odstojników;
9) Wymiana rurociągów międzyobiektowych (woda surowa, częściowo rurociąg wód popłucznych)
10) Wymiana sieci elektroenergetycznych i teletechnicznych pomiędzy studniami a SUW
11) Montaż lampy UV wraz z osprzętem
12) Montaż nowego agregatu prądotwórczego wraz z budową zadaszenia
13) Montaż systemu monitoringu i wizualizacji wraz z systemem alarmowym
14) Rewitalizacja terenu przyległego, w szczególności:
    - wymiana oświetlenia zewnętrznego
    - oczyszczenie istniejącego utwardzenia nawierzchni
    - nasadzenia niskie (trawa, krzewy)

**II. Budowa nowego zbiornika retencyjno-wyrównawczego V=150 m$^3$**

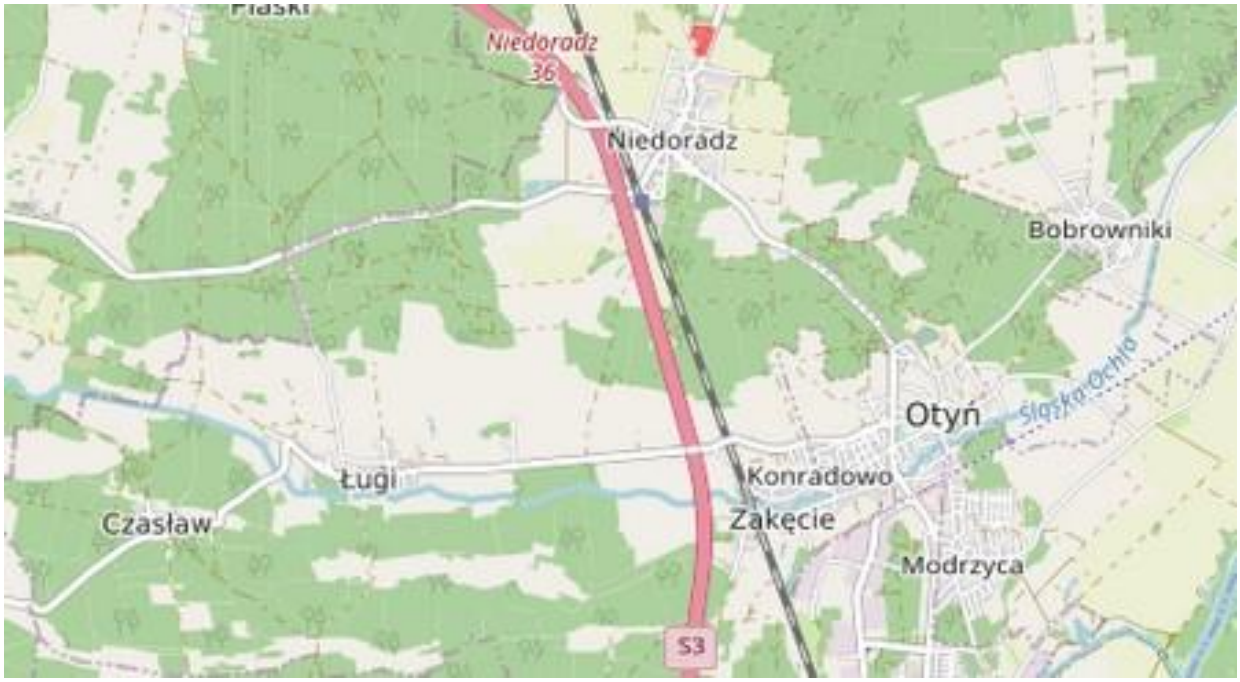
**III. Budowa nowej studni ujęciowej wraz z instalacjami i urządzeniami towarzyszącymi**

## 3. MATERIAŁY WYJŚCIOWE

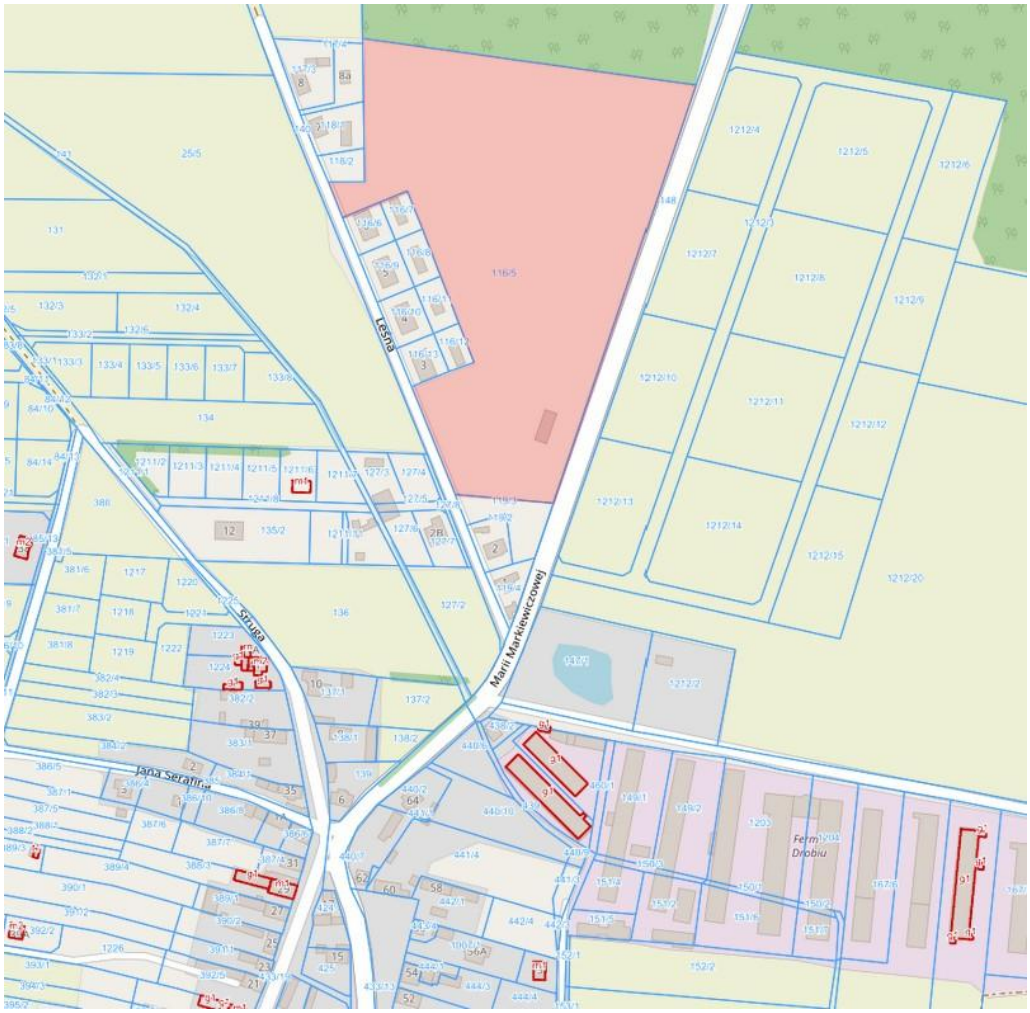
- Mapa zasadnicza obszaru objętego opracowaniem
- Operat wodnoprawny na pobór wód podziemnych
- Decyzja o udzieleniu pozwolenia wodnoprawnego
- Decyzja o ustanowieniu strefy ochrony bezpośredniej ujęcia wody
- Wyniki badań wody
- Uzgodnienia i wytyczne Inwestora

## 4. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU INWESTYCJI

Teren w obszarze planowanej inwestycji nie jest objęty Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego. Na tych obszarach określenie planowanego sposobu zagospodarowania i warunków zabudowy następuje w drodze decyzji o warunkach zabudowy, bądź decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego. Okolice inwestycji, to tereny zabudowy mieszkaniowej o niskiej intensywności. Raport z wizji lokalnej dla obszaru inwestycji stanowi załącznik do Programu Funkcjonalno-Użytkowego (PFU).



Rys. Nr 1 – Lokalizacja SUW Niedoradz na terenie Gminy Otyń



Rys. Nr 2 – Lokalizacja SUW

# 5. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJACEGO SYSTEMU ZAOPATRZENIA W WODĘ

Na terenie działki numer 116/5 zlokalizowany jest budynek techniczny SUW, zbiorniki retencyjno-wyrównawcze (2 x 75m$^3$), studnie głębinowe (3 szt.). SUW wraz z ujęciem zaopatruje w wodę odbiorców miejscowości Niedoradz oraz (z pomocą SUW w Otyniu) pozostałe miejscowości w Gminie Otyń, tj.: Otyń, Modrzycę, Zakęcie, Konradowo, Bobrowniki, Ługi, Czasław. Po zwiększeniu możliwości produkcyjnych SUW w Niedoradzu planowane jest wyłączenie z eksploatacji stacji w Otyniu. W okresach zwiększonych rozbiorów wody odnotowywane są niedobory w miejscowości Bobrowniki. Problem ten powinien zostać niebawem rozwiązany dzięki strefowej pompowni wody wraz ze zbiornikiem retencyjnym w Bobrownikach – Gmina Otyń posiada już kompletny projekt budowlany wraz z pozwoleniem na budowę.

## 5.1. Ujęcie wody

Ujęcie wód dla potrzeb wodociągu gminnego składa się z trzech studni wierconych oznakowanych nr 1z', 2z i 3z, zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie stacji uzdatniania wody. Zgodnie z Operatem wodnoprawnym z roku 2017:

1) Studnia nr 1z'
   - rok wykonania – 2017
   - całkowita głębokość studni – Hc = 29,0 m
   - uzbrojenie studni:
     - rura nadfiltrowa PVC Ø280 mm, długości 16,0 m,
     - filtr PVC Ø280 mm perforowany owinięty siatką nylonową nr 12, długości 11,0 m,
     - rura podfiltrowa PVC Ø280mm, długości 2,0 m,
   - Obudowa studni wykonana z kręgów betonowych o średnicy Dn = 1,6 m, wyprowadzona ponad poziom terenu i chroniona nasypem ziemnym, obudowa przykryta płytą betonową o grubości 0,15 m z włazami stalowymi typu „WAŁCZ"

2) Studnia wiercona nr 2z:
   - rok wykonania – 2004
   - całkowita głębokość studni – HC = 31,0 m,
   - uzbrojenie studni:
     - rura nadfiltrowa PCV Ø 280 mm, długości 18,0 m,
     - część robocza – filtr PCV perforowany, Ø280 mm, długości 10,0 m,
     - rura podfiltrowa PCV Ø280 mm, długości 2,0m
   - Odbudowa studni wykonana z kręgów betonowych o średnicy Dn = 1,6 m, głębokość obudowy H= 2,2 m, wyprowadzona do poziomu terenu i chroniona nasypem ziemnym, obudowa przykryta płytą betonową o grubości 0,15 m z włazem stalowym typ „WAŁCZ"

3) Studnia wiercona nr 3z
   - rok wykonania – 2004
   - całkowita głębokość studni – HC = 29,0 m,
   - uzbrojenie studni:
     - rura nadfiltrowa PCV Ø 280 mm, długości 13,0 m,

    - część robocza – filtr PCF szczelinowy, Ø 280 mm, długości 10,0 m,
    - rura podfiltrowa PCV Ø280 mm, długości 2,0m
- Odbudowa studni wykonana z kręgów betonowych o średnicy Dn = 1,6 m, głębokość obudowy H= 2,0 m, wyprowadzona do poziomu terenu i chroniona nasypem ziemnym, obudowa przykryta płytą betonową o grubości 0,15 m z włazem stalowym typ „WAŁCZ"

Dla ujęcia wody Gmina Otyń posiada ważną decyzję wodnoprawną z dnia 15 grudnia 2017 r. na pobór wód podziemnych w ilości:

$Q_{maxh}$ = 50 $m^3$/h
$Q_{śrd}$ = 880 $m^3$/d
$Q_{maxd}$ = 1.050 $m^3$/d
$Q_{maxr}$ = 330.000 $m^3$/rok

oraz odprowadzanie wód popłucznych do rowu melioracji szczegółowej oznaczonego dz. nr 141 (obręb Niedoradz, Gmina Otyń) w ilości:

$Q_{maxh}$ = 7 $m^3$/h
$Q_{śrd}$ = 14 $m^3$/d
$Q_{maxr}$ = 5.110 $m^3$/rok

**Termin ważności pozwolenia: 30 września 2027 r.**

### 5.2. Jakość ujmowanej wody

Zgodnie z zapisami w „Operacie wodnoprawnym" z września 2017 r. w zakresie oznaczonych wskaźników woda wykazuje podwyższoną zawartość żelaza (1,04 mg/l), manganu (0,226 mg/l). Brak aktualnych fizykochemicznych badań wody nieuzdatnionej.
Pod względem bakteriologicznym woda nie budzi zastrzeżeń. Woda przed podaniem jej do sieci wodociągowej musi być poddana uzdatnianiu w procesach napowietrzania i filtracji.

### 5.3. Uzdatnianie wody

Schemat technologiczny ujęcia i stacji uzdatniania przedstawia się następująco:
- studnie wiercone nr 1z', 2z i nr 3z
- napowietrzanie wody w mieszaczu wodno-powietrznym,
- filtracja ciśnieniowa,
- magazynowanie wody w zbiornikach retencyjnych,
- tłoczenie wody do zewnętrznej sieci wodociągowej przy zastosowaniu zestawu hydroforowego.

Pompy głębinowe sterowane czujnikami ciśnienia wody zainstalowanymi na sieci wodociągowej tłoczą wodę ze studni do mieszacza wodno-powietrznego znajdującego się w budynku stacji. W mieszaczu zachodzi ciśnieniowe napowietrzanie wody i utlenianie związków żelaza i manganu powietrzem dostarczanym przez sprężarki. Napowietrzona woda przepływa następnie przez filtry ciśnieniowe i trafia do zbiorników retencyjnych, skąd

odbywa się jej pompowanie do sieci zewnętrznej przy zastosowaniu zestawu hydroforowego. Z uwagi na dobrą pod względem bakteriologicznym jakość wody, nie jest wymagana ciągła jej dezynfekcja. Środek dezynfekcyjny (podchloryn sodu) może być dozowany za filtrami. Płukanie filtrów prowadzi się wodą uzdatnioną i powietrzem.

NAPOWIETRZANIE WODY

Proces napowietrzania wody realizowany jest w mieszaczu wodno-powietrznym ASK Ø1200 mm produkcji PRODWODROL S.A. SULECHÓW.
Czas kontaktu powietrza z wodą wynosi co najmniej 30s. Ciśnienie powietrza dopływającego przez mieszacz jest wyższe o 0,8 – 1,0 bar od ciśnienia wody. Do napowietrzania wody surowej dobrano i zainstalowano dwie sprężarki produkcji AIRPOL o wydajności 25,0 $m^3$/h każda.

FILTRACJA WODY

Napowietrzona woda przepływa na filtry ciśnieniowe pracujące w układzie filtracji jednostopniowej. Zastosowano układ dwóch niezależnych ciągów filtracyjnych składających się z czterech filtrów ciśnieniowych każdy, połączonych ze sobą szeregowo. Zainstalowano filtry ciśnieniowe pionowe typ F-16 Ø1600 mm produkcji PRODWODROL S.A SULECHÓW.

Podstawowe dane techniczne pojedynczego filtra przedstawiają się następująco:
- średnica filtra: Ø1600 mm,
- wysokość całkowita: H = 3040 mm,
- pojemność: V = 4,0 $m^3$
- średnica przyłączy: DN 150 mm
- powierzchnia filtracji F= 2,01 $m^2$
- masa własna M = 970 kg.

Wszystkie filtry wypełnione są złożem filtracyjnym warstwowym licząc od dołu:
- żwir o uziarnieniu d10=2,0-10,0 h = 20 cm
- żwir o uziarnieniu d10=0,8-2,0 h = 60 cm
- żwir o uziarnieniu d10=05,-1,0 h = 70 cm

Praca filtrów sterowana jest za pomocą przepustnic z napędem elektrycznym.

PŁUKANIE ZŁOŻA FILTRACYJNEGO

Płukanie filtrów odbywa się w układzie powietrzno-wodnym. Przewidziano:
- wzruszenie złoża powietrzem dostarczanym przez sprężarkę,
- płukanie wodą czystą podawaną na filtr w przeciwprądzie.

Proces regeneracji filtrów odbywa się w następujących etapach:
- I etap – płukanie powietrzem z intensywnością q = 10$dm^3/m^2s$,
- II etap – płukanie wodą z intensywnością q = 10$dm^3/m^2s$.

Po płukaniu wstępnym odbywa się filtracja spustem I-go filtru do kanalizacji przez t=20 min. Płukanie filtrów odbywa się pojedynczo, automatycznie w ustalonym cyklu czasowym po uprzednim opróżnieniu osadnika wód popłucznych.

Płukanie filtrów prowadzone jest automatycznie, zgodnie z programem płukania, z użyciem wody uzdatnionej tłocznej ze zbiorników wyrównawczych. Do bezciśnieniowego wzruszania złoża filtracyjnego podczas płukania filtra służy dmuchawa „ELMO-G" typ BH1 610-1 HC46 Q = 2,0 $m^3$/min, P silnika= 5,5kW. Płukanie filtrów odbywa się pojedynczo. Odstęp czasowy między płukaniem poszczególnych filtrów musi wynosić co najmniej 24h ze względu na czas potrzebny na sedymentację zawiesin i opróżnienie odstojnika popłuczyn. Każdy filtr płukany jest co 8 dni. Proces realizowany jest przy pomocy powietrza i wody uzdatnionej:

- wzruszenie złoża samym powietrzem przez okres 3 min z intensywnością i = 10 $dm^3/sm^2$, wymagane ciśnienie do płukania filtru: p = 0,4 – 0,5 bar;
- płukanie wodą uzdatnioną przez okres 10 min z intensywnością i = 10 $dm^3/sm^2$, podawaną na płukany filtr Ø150 mm i pompą płuczącą;
  spust pierwszego filtratu w ilości równej normalnemu przepływowi przez okres 20 minut przez filtr.

MAGAZYNOWANIE I ROZPROWADZANIE WODY

Magazynowanie wody uzdatnionej odbywa się w dwóch zbiornikach wyrównawczych ZW1, ZW2 o pojemności 2 x 150 $m^3$ przy ich wysokości HC=11100 mm i średnicy wewnętrznej Ø4500 mm. Zbiorniki wykonane są w konstrukcji stalowej, posadowione na żelbetowym fundamencie i chronione termicznie warstwą wełny. Tłoczenie wody do zewnętrznej sieci wodociągowej odbywa się przy zastosowaniu zestawu hydroforowego, składające się z czterech pomp sieciowych ZH typ CR 45-2-2/5,5.

DEZYNFEKCJA WODY

Pod względem bakteriologicznym woda odpowiada warunkowym ustalonym dla wód przeznaczonych do spożycia. Do okresowej dezynfekcji wody w przypadku skażenia, remontu bądź innych zdarzeń losowych, zainstalowano zestaw dozujący typ Beta BT4A 1602 z głowiącą samo odgazowującą o wydajności Q=1,4 $dm^3$/h. Miejsce dozowania podchlorynu sodu znajduje się na wspólnym rurociągu wody uzdatnionej.

### 5.4. Gospodarka wodami popłucznymi

Łączna ilość wody odprowadzanej do odstojnika z płukania jednego filtra wynosi 14,0 $m^3$.
Spust ścieków z odstojnika popłuczyn odbywa się wciągu dwóch godzin, stąd ilości odprowadzanych popłuczyn ze stacji wodociągowej w Niedoradzu wyniesie:
- średniodobowo Qd = 14,0 $m^3$/d
- maksymalnie godzinowo Qh= 7 $m^3$/h
- maksymalnie rocznie Qr=Qd x N = 14,0 x 365 = 5110 $m^3$/rok

Parametry 4-komorowego odstojnika popłuczyn:
- średnica jednej komory Ø 1500 mm, A = 1,76 $m^3$
- wysokość czynna jednej komory $H_{cz}$ = 2,0 m
- wysokość całkowita komory H = 3,99 m
- pojemność czynna całkowita jednej komory: 3,52 $m^3$
- pojemność czynna całkowita: 14,08 $m^3$
- pojemność osadowa jednej komory: 1,06 $m^3$
- pojemność osadowa całkowita; 4,24 $m^3$

Odstojnik opróżniany jest po minimum 24 godzinach przetrzymania wód popłucznych. Osady zgromadzone w komorach wywożone są 1 raz w roku wozem asenizacyjnym na Składowisko Odpadów. Oczyszczone mechanicznie wody popłuczne odprowadzane są poprzez przepompownię zbiornikową rurociągiem tłoczonym Ø110 mm do rowu melioracyjnego. Miejsce wprowadzania ścieków do ziemi znajduje się na rzędnej 78,40 m n.p.m., podczas gdy użytkowy poziom wodonośny zalega na rzędnej ok. 69,26 m n.p.m.

Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń – zgodnie z Rozporządzeniem 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 wynoszą:

| Wskaźnik zanieczyszczeń | Wartość dopuszczalna | Jednostka |
|---|---|---|
| Żelazo ogólne | 10 | mgFe / l |
| Zawiesiny ogólne | 35 | mg / l |

Ilość wód popłucznych określona w Decyzji o pozwoleniu wodnoprawnym z dnia 15.12.2014 r. wynosi:
$Q_{maxh}$ = 12,0 $m^3/h$
$Q_{śrd}$ = 24,0 $m^3/d$
$Q_r$ = 4 400 $m^3/rok$

### 5.5. Wylot do odbiornika

Wprowadzanie ścieków do odbiornika odbywać się istniejącym wylotem kanalizacyjnym. Wylot posiada konstrukcję żelbetową monolityczną.

### 5.6. Odbiornik wód popłucznych

Bezpośrednim odbiornikiem wód popłucznych jest rów melioracji szczegółowej na działce nr 141.

### 5.7. Strefa ochronna ujęcia wody

Strefa ochrony bezpośredniej ustanowiona została Decyzją nr WR.ZUZ.7.4100.106.2019.PKr z dnia 09.12.2019 r. Ustanowiono trzy strefy ochronne, osobne dla każdej ze studni.

### 5.8. Problemy eksploatacyjne

- Stan techniczny budynku wymaga kapitalnego remontu
- Brak modernizacji ciągu technologicznego systematycznie zwiększa ryzyko poważnej awarii, skutkującej brakiem dostaw wody dla całej Gminy Otyń
- Z informacji uzyskanych od eksploatatora wynika, że SUW Niedoradz ma po przedmiotowej modernizacji pełnić funkcję głównego obiektu uzdatniającego wodę dla całego obszaru gminy Otyń.

OGÓLNY OPIS PROJETOWANYCH ROZWIĄZAŃ

### 5.9. Modernizacja stacji uzdatniania wody w Niedoradzu

Istniejąca stacja uzdatniania wody w Niedoradzu ma po modernizacji zostać głównym obiektem uzdatniającym wodę dla odbiorców na terenie Gminy Otyń. Aby było to możliwe należy:

1) Zamontować nowy ciąg technologiczny, adekwatnie do zwiększonego zapotrzebowania na wodę i najnowszych osiągnięć w technologii uzdatniania wody
2) Przeprowadzić kompleksowy remont budynku
3) Wymienić na nowe sieci międzyobiektowe (wodociągowe, kanalizacyjne, elektryczne, telemetryczne)
4) Zmodernizować studnie ujęciowe
5) Wymienić na nowe zbiorniki popłuczyn
6) Uporządkować obszar przylegający (dz. nr 116/5)
7) Wybudować nowy zbiornik retencyjno-wyrównawczy V = 150 $m^3$
8) Wybudować nową studnię ujęciową

Szczegółowe rozwiązania zostaną opisane w dalszej części opracowania.

**Poważnym wyzwaniem dla planowanego przedsięwzięcia będzie konieczność przeprowadzenia prac na obiekcie w ruchu, tzn. prace budowlane i montaż nowej technologii będą odbywały się podczas nieprzerwanej pracy stacji uzdatniania wody. Wymagać to będzie szczególnej uwagi Wykonawcy na etapie planowania, prac projektowych i robót budowlanych.**

## 6. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

### 6.1. Zużycie wody – dane historyczne

Zgodnie z informacjami przekazanymi z Gminy Otyń historyczny pobór wód i rozbiory wody przedstawiają się następująco:

| HISTORYCZNY POBÓR I UZDATNIANIE WODY W GMINIE OTYŃ | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SUW Niedoradz | | | SUW Otyń | | | Gmina Otyń RAZEM | | |
| | Woda surowa | Popłuczyny | Do sieci | Woda surowa | Popłuczyny | Do sieci | Woda surowa | Popłuczyny | Do sieci |
| 2021 | 145 444 | 2 412 | 143 032 | 180 536 | 2 011 | 178 525 | 325 980 | 4 423 | 321 557 |
| 2022 | 264 134 | 1 340 | 262 794 | 135 449 | 2 449 | 133 000 | 399 583 | 3 789 | 395 794 |
| 2023 | 345 812 | 1 592 | 344 220 | 101 236 | 1 989 | 99 247 | 447 048 | 3 581 | 443 467 |
| 2024 | 257 618 | 1 268 | 256 350 | 111 685 | 2 037 | 109 648 | 369 303 | 3 305 | 365 998 |

### 6.2. Zapotrzebowanie na wodę do celów bytowo-gospodarczych

Bilans zapotrzebowania na wodę skalkulowany został na podstawie otrzymanych danych i przyjętych założeń.

Założenia do bilansu

Do obliczeń przyjęto następujące parametry:

- aktualna liczba mieszkańców 7120 osób
- współczynnik zwiększający (wzrost liczby odbiorców 20%) – 1,2
- współczynnik zwiększający do celów podlewania (10%) – 1,1
- straty pozorne i rzeczywiste (15%) – 1,15
- 110 [dm3/Mk*d] – zużycie wody przypadające na 1 mieszkańca w ciągu doby (110 l/Mk*d)
- Nd – współczynnik nierównomierności dobowej, Nd = 1,5
- Nh – współczynnik nierównomierności godzinowej, Nh = 2,0

Bilans zapotrzebowania na wodę w okresie perspektywicznym kształtuje się następująco:

| Bilans zapotrzebowania na wodę do celów socjalno-bytowych | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| STAN PERSPEKTYWICZNY | | | | | | | | | | | |
| Miejscowość | Łączna liczba osób | Wzrost liczby Mk o 20% | Zużycie wody przypadające na jednego mieszkańca w ciągu doby [m3/os.] | Współczynnik nierównomierności dobowej Nd=1,5 | Współczynnik nierównomierności godzinowej Nh=2,0 | Woda na cele podlewania ogódków (+10%) | Straty pozorne i rzeczywiste (+15%) | Zapotrzebowanie na wodę Qdśr [m3/d] | Zapotrzebowanie na wodę Qdmax [m3/d] | Zapotrzebowanie na wodę Qhmax [m3/h] | Zapotrzebowanie na wodę Q [dm3/s] |
| GMINA OTYŃ | 7 120 | 8 544 | 0,11 | 1,5 | 2,0 | 1,1 | 1,15 | 1 188,90 | 1 783,35 | 148,61 | 41,28 |

## 6.3. Zapotrzebowanie na wodę – cele przeciwpożarowe

Na rozpatrywanym obszarze największą jednostką osadniczą traktowaną jednostkowo zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009 r. (Dz.U. Nr 124 poz. 1030) w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych są miejscowości Otyń (ok. 1800 mieszkańców) i Modrzyca (ok. 2000 mieszkańców), łącznie ok. 3800 mieszkańców. Zgodnie z Rozporządzeniem konieczna ilość wody potrzebna do gaszenia pożaru przy liczbie mieszkańców od 2.000 do 5.000 osób wynosi 10 $dm^3/s$ (wydajność wodociągu) i równoważny zapas wody w zbiorniku wyrównawczym w ilości 100 $m^3$.

Obliczenia:

1) Zapotrzebowanie na wodę na cele ppoż. dla rozpatrywanego obszaru wynosi 10 $dm^3/s$ x 3,6 = 36 $m^3/h$
2) Zgodnie z obowiązującymi przepisami założono, że w trakcie wystąpienia pożaru zapotrzebowanie na wodę do celów bytowo-gospodarczych zostanie ograniczone do 15% $Q_{hmax}$. Stąd zapotrzebowanie na wodę do celów bytowo-gospodarczych dla mieszkańców całego rozpatrywanego obszaru w przypadku pożaru wynosi 22,29 $m^3/h$ (148,61 $m^3/h$ x 15%)
3) Łączne zapotrzebowanie na wodę dla rozpatrywanego obszaru w przypadku pożaru wynosi 22,29 $m^3/h$ + 36 $m^3/h$ = **58,29 $m^3/h$**

Ponieważ zapotrzebowanie na wodę w przypadku wystąpienia pożaru (58,29 $m^3/h$) jest mniejsze, niż zapotrzebowanie na wodę w normalnych warunkach (148,61 $m^3/h$) na

potrzeby niniejszej koncepcji przyjmuje się obliczenia dla wartości 148,61 $m^3/h$, w zakresie wymagań dotyczących wydajności godzinowej.

**Wymagana wydajność pompowni II° wynosi: $Q_{hmax}$ = 150 $m^3/h$**

## 6.4. Ujęcie wody podziemnej

Stacja uzdatniania wody bazować będzie na istniejącym ujęciu wody składającym się z trzech studni wierconych 1z', 2z i 3z. Założono 24-godzinną, naprzemienną pracę pomp w studniach. Przy założeniu 24-godzinnej pracy pomp, wydajność studni głębinowych na potrzeby zaopatrzenia w wodę odbiorców wynosić będzie:

**$Q_u = Q_{maxd}/T$ = 1.783,35/24 = 74,31 $m^3/h$ → przyjęto 75 $m^3/h$**

**Zatem: Wymagana jest wydajność ujęcia na poziomie 75 $m^3/h$**

UWAGA:

1) Aktualne pozwolenie dopuszcza pobór wód z ujęcia na poziomie $Q_{hmax}$ = 50 $m^3/h$ - konieczna zmiana pozwolenia
2) Dla zakładanej wydajności ujęcia ($Q_u$ = 75 $m^3/h$) zalecana jest rozbudowa ujęcia o dodatkową studnię

W ramach modernizacji istniejącego ujęcia wody planuje się:

- likwidację istniejących kręgów betonowych
- dobór pomp w nawiązaniu do nowego procesu uzdatniania i dystrybucji wody
- wymiana orurowania wraz z opomiarowaniem
- montaż obudowy nadziemnej, np. typu LANGE
- monitoring i wizualizacja ujęcia
- przystosowanie instalacji elektrycznych do zasilania awaryjnego

## 6.5. Układ technologiczny SUW

Z uwagi na przekroczenia żelaza oraz manganu woda surowa podlega konieczności uzdatniania. Układ technologiczny, w tym instalacje i urządzenia do uzdatniania wody oraz tłoczenia wody uzdatnionej do sieci zlokalizowane będą w hali filtrów istniejącego budynku technologicznego.
Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem konieczną wydajność stacji uzdatniania wody ustalono na:

$$Q_{SUW} = 75{,}0\ m^3/h = 20{,}8\ dm^3/s$$

Przyjęto następujący układ technologiczny SUW:

a) Pompownia I° – tłoczenie wody ze studni ujęciowych
b) Aeracja jednostopniowa (mieszacz wodnopowietrzny)
c) Filtracja jednostopniowa, np. przez złoże kwarcowe i katalityczne z masy G-1 z prędkością filtracji v < 10 m/h
d) Gromadzenie wody uzdatnionej w zbiornikach zapasowo-wyrównawczych o pojemności V = 3 x 150 $m^3$
e) Podawanie wody do sieci wodociągowej zestawem pomp sieciowych II°

f) Zestaw do dezynfekcji za pomocą promieni UV (lampa UV)
g) Dezynfekcja podchlorynem sodu NaOCl w zależności od potrzeb sanitarnych

## 6.6. Opis ogólny rozwiązań technicznych SUW

Instalacje i urządzenia związane z uzdatnianiem wody i tłoczeniem jej do sieci wodociągowej zostały wspólnie zlokalizowane w hali filtrów przebudowanego istniejącego budynku. Woda pobierana ze studni z roboczą wydajnością max 75,0 $m^3/h$ pompowana będzie poprzez układ napowietrzania i blok filtracyjny do zbiorników zapasowo-wyrównawczych, obecnie V = 2 x 150 $m^3$, docelowo V = 3 x 150 $m^3$. Zasadnicze procesy technologiczne uzdatniania wody prowadzone będą na ciśnieniowych filtrach pośpiesznych w układzie jednostopniowego filtrowania. Zakładana prędkość filtracji v < 10 m/h. Filtry wypełnione będą złożem kwarcowym oraz masą katalityczną G-1.
Płukanie filtrów prowadzone będzie automatycznie, zgodnie z programem płukania, z użyciem wody uzdatnionej tłoczonej pompą do płukania. Powstałe popłuczyny odprowadzane będą do odstojnika popłuczyn. Siłowniki przepustnic niezbędnych do automatycznego płukania filtrów, zasilane będą sprężonym powietrzem z agregatu sprężarkowego.
Przefiltrowana woda odprowadzona zostanie do istniejących zbiorników zapasowo-wyrównawczych. Do rurociągu wody uzdatnionej, za filtrami, do celów dezynfekcji (w miarę potrzeb sanitarnych) może być dodawany podchloryn sodu – za pomocą pompki dozującej.
Tłoczenie wody uzdatnionej ze zbiornika zapasowo-wyrównawczego do sieci wodociągowej odbywać się będzie za pomocą zastawu pomp sieciowych sterowanych „falownikiem". Parametrem sterującym zestawem tych pomp będzie zadana wartość ciśnienia po stronie tłocznej pompowni.
Do ogrzewania stacji przewiduje się elektryczne ogrzewacze wnętrzowe sterowane czujnikiem temperatury. Dla eliminacji zjawiska wilgoci w budynku stacji przewidziano montaż osuszacza powietrza.
Szafa rozdzielczo-sterownicza zasilająca i sterująca urządzeniami stacji oraz rozdzielnia pneumatyczna realizująca proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników będą zlokalizowane w hali filtrów.
Istniejący budynek po przebudowie stanowić będzie automatyczną SUW. Powierzchnia zabudowy ~ 173 $m^2$. Budynek SUW jest typowym obiektem technicznym. W budynku nie projektuje się pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi – obsługa stacji przez pracowników realizowana będzie przez dojazd do obiektu i dokonanie krótkotrwałych konserwacji, regulacji i odczytów stanu urządzeń, dozór i bieżąca konserwacja urządzeń wymagana w DTR urządzeń. Czynnościami wymaganymi również od obsługi są prace związane z okresowym przygotowywaniem roboczego roztworu podchlorynu sodu – w miarę zużycia, w przypadku konieczności prowadzenia procesu dezynfekcji wody.

## 6.7. Dobór urządzeń SUW

a) Pompownia I° (pompy głębinowe)

Woda nieuzdatniona, ujmowana ze studni istniejących oraz planowanej do budowy studni rurociągami, przy pomocy pomp głębinowych, dostarczana będzie do budynku SUW z roboczą wydajnością $Q_{max}$ = 75 $m^3/h$. Praca studni wg bieżącego zapotrzebowania

wodociągu, naprzemienna. Po wprowadzeniu do SUW odrębne rurociągi zostaną połączone w jeden rurociąg.
Parametrem sterującym pracą pomp głębinowych jest poziom wody w zbiorniku zapasowo-wyrównawczym. Pompy głębinowe w studniach są również sterowane poziomami zabezpieczenia przed suchobiegiem za pomocą czujników poziomu lustra wody zainstalowanymi w studniach.

b) System napowietrzania

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze częściowo wypełnionym pierścieniami Białeckiego.
Dane:

- obliczeniowe natężenie przepływu – Q = 75 $m^3/h$
- zalecany czas kontaktu woda–powietrze $t_{zal}$ > 150 s

Wymagana objętość aeratora wynosi:
V = Q x $t_{zal}$ = 75/3600 x 150 = 3,125 $m^3$

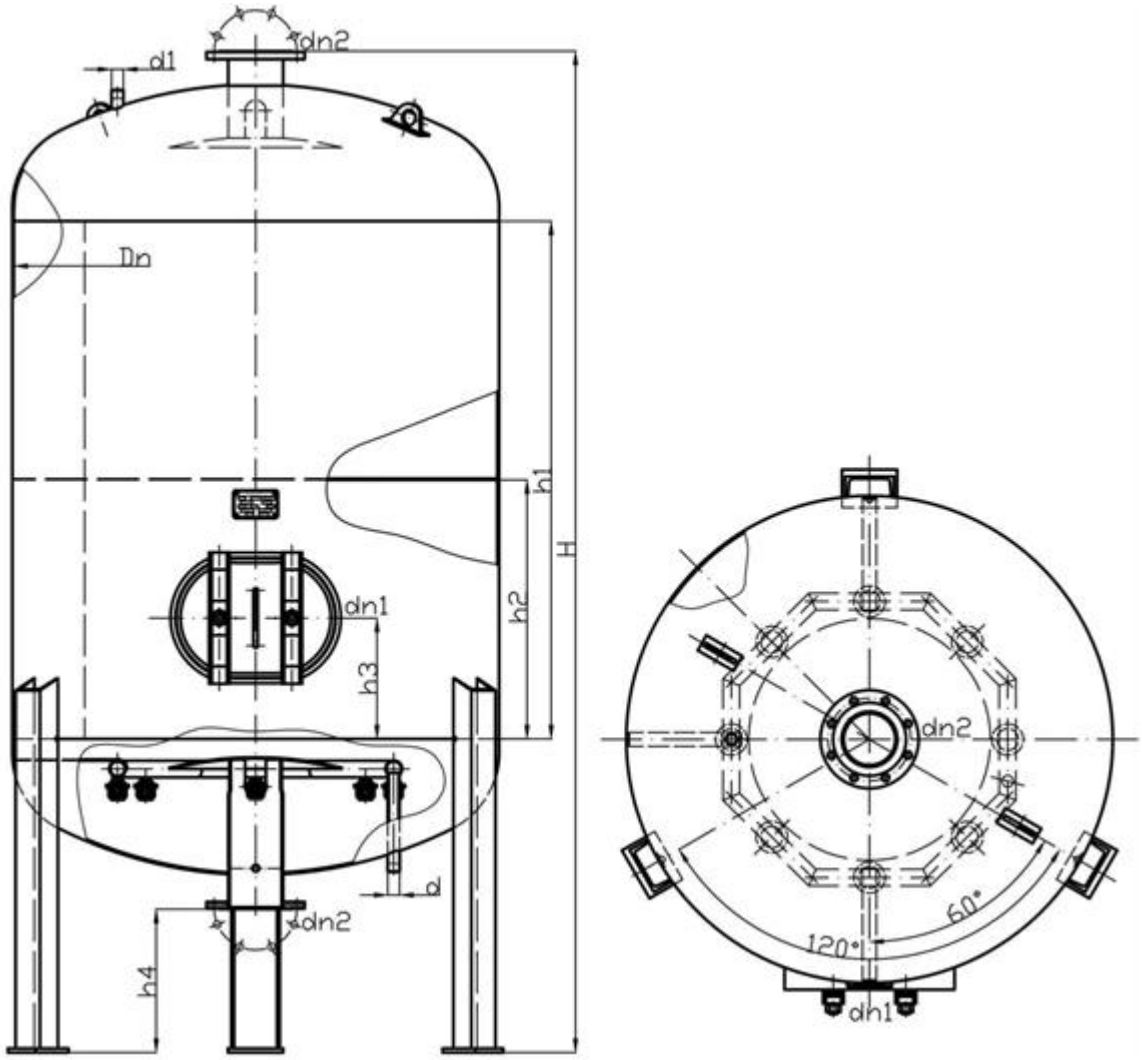
Planowany **<u>aerator ciśnieniowy</u> (2 szt.)** o parametrach:

- pojemność – V = 1,50 $m^3$
- średnica – DN = 1000 mm
- wysokość całkowita – H = 2640 mm
- ciśnienie – od 0,2 do 0,6 MPa

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:
T = V/Q = 1,50/24 x 3600 = 225,0 s
Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 15% natężenia przepływu wody, tj. 15% x 75 = 11,25 $m^3/h$.
Dobrano **<u>sprężarkę tłokową bezolejową</u>** o parametrach:

- wydajność – Q = 250 l/min (11,25$m^3/h$ = 187,50 l/min)
- ciśnienie – p = 8 bar
- moc – P = 2,4 kW

Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301). Przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Poniżej schemat aeratora ciśnieniowego.




c) Filtry ciśnieniowe (filtracja jednostopniowa – odżelazianie i odmanganianie)

Proces uzdatniania wody realizowany będzie na filtrach pośpiesznych ciśnieniowych w układzie jednostopniowego filtrowania. Prędkość filtracji V < 10 m/h. Filtry wypełnione złożem kwarcowym z masą katalityczną G-1.

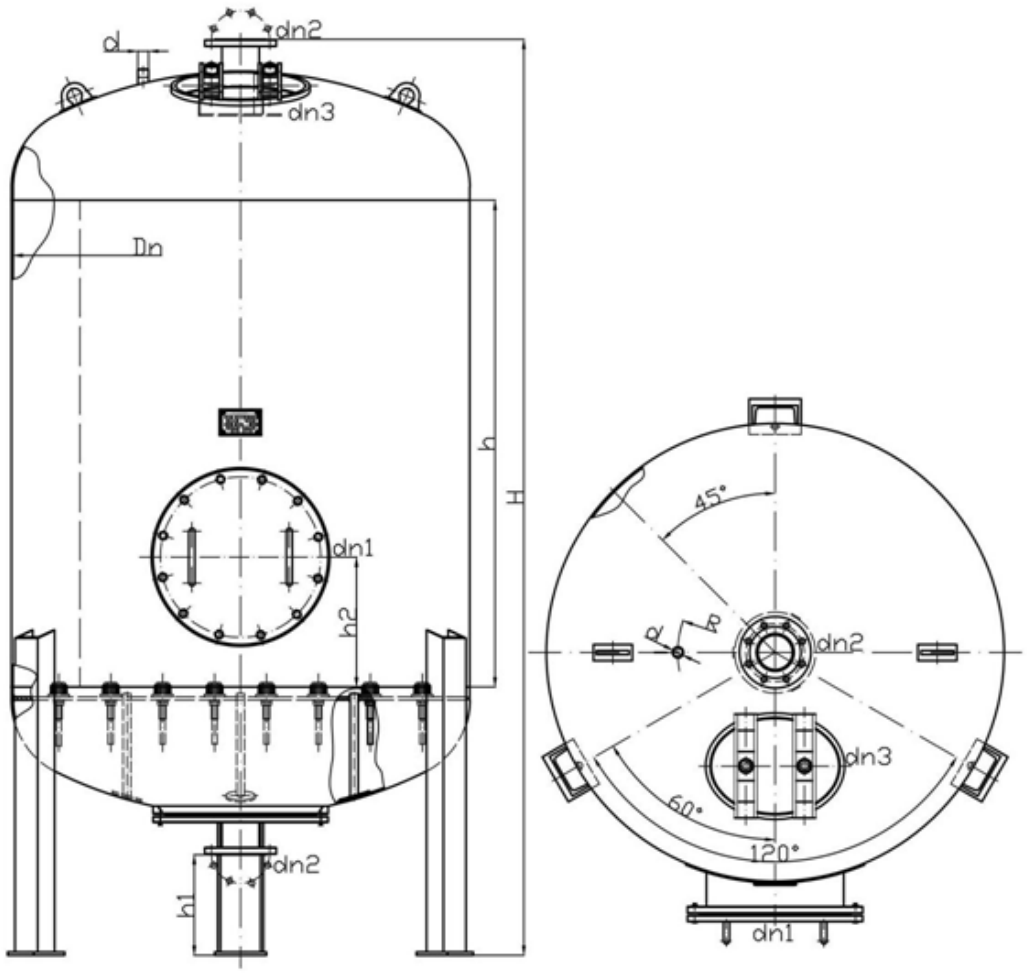
Dane:

- obliczeniowe natężenie przepływu – Q = 75 $m^3/h$
- prędkość filtracji – Vf = 10 m/h
- wymagana powierzchnia filtracyjna – Pf = Q/Vf = 75/10 = 7,5 $m^2$

Dobrano **<u>zestawy filtracyjne (4 szt.)</u>** o parametrach dla jednego zestawu:

- średnica – DN = 1600 mm
- pojemność – V = 4 $m^3$
- wysokość całkowita – H = 3010 mm
- wydajność – Q = 20,1 $m^3/h$
- powierzchnia filtracyjna 1 filtra – Ff = 2,01 $m^2$
- całkowita powierzchnia filtracyjna – Ffc = 4 x 2,01= 8,04 $m^2$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie: Vf = Q/Ff = 75/8,04 = 9,33 m/h
Złoże filtracyjne – szczegółowy dobór na etapie prac projektowych.
Poniżej schemat filtra ciśnieniowego.




**Przepustnice** – w celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych należy zastosować przepustnice odcinające z dyskiem ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi.
**Odpowietrzniki** – w celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosować wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej.
Orurowanie każdego bloku filtra wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN - EN 10088 - 1.
Płukanie filtra – przyjęto system regeneracji filtra powietrzno–wodny.

d) Regeneracja filtrów ciśnieniowych

Planuje się proces polegający na płukaniu filtrów w systemie automatycznym naprzemiennie wodą i powietrzem. Woda do płukania dostarczana będzie przeznaczonym do tych celów zestawem pomp do płukania. Popłuczyny z płukania filtrów odprowadzane będą do nowoprojektowanego odstojnika popłuczyn. Powietrze do płukania filtrów dostarczane za pomocą przeznaczonej do tych celów dmuchawy do napowietrzania.

Proces płukania wspomagany przepustnicami z napędem pneumatycznym, a powietrze do siłowników przepustnic dostarczane przy pomocy agregatu sprężarkowego. Do płukania filtrów stosuje się wodę czystą, pochodzącą ze zbiornika wyrównawczego. Po płukaniu wstecznym odbywa się filtracja ze spustem filtratu do kanalizacji. Płukanie filtrów odbywa się pojedynczo, automatycznie, w ustalonym podczas rozruchu technologicznego cyklu czasowym.

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno–wodny.
Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

Etap I – spust wody znad złoża – 2-3 min
Etap II – płukanie powietrzem – 3-5 min
Etap III – płukanie wodą – 5-10 min
Etap IV – stabilizacja złoża wodą uzdatnioną 2 min

Dokładne czasy zostaną ustalone podczas rozruchu technologicznego SUW.

*Dmuchawa – Etap II*
Dane:

- założona intensywność płukania – q = 15 l/s * $m^2$
- powierzchnia filtracyjna 1 filtra – Ff = 2,01 $m^2$

Obliczenie wydajności dmuchawy:
Q = Ff x q = 2,01 x 15 x 3,6 = 108,54 $m^3$/h
Planowany **<u>zestaw dmuchawy</u>** o wydajności $Q_d$ = 108,54 $m^3$/h

*Zestaw pompy płucznej – Etap III*
Dane:

- założona intensywność płukania – q = 15 l/s * $m^2$
- powierzchnia filtracyjna 1 filtra – Ff = 2,01 $m^2$

Obliczenie wydajności pompy płucznej:
Q = Ff x q = 2,01 x 15 x 3,6 = 108,54 $m^3$/h
Planowany jest zestaw **<u>pompy płucznej</u>** sterowany przetwornicą częstotliwości o wydajności $Q_{pł}$ = 108,54 $m^3$/h.
Do płukania filtrów stosuje się wodę czystą, pochodzącą ze zbiornika wyrównawczego. Po płukaniu wstecznym odbywa się filtracja ze spustem filtratu. Płukanie filtrów odbywa się pojedynczo, automatycznie w ustalonym podczas rozruchu technologicznego cyklu czasowym.
Rozpoczęcie procesu płukania filtrów uzależnione jest również od opróżnienia odstojnika popłuczyn z wód popłucznych. Następuje to na skutek pracy pompy zatapialnej w odstojniku popłuczyn, po upływie czasu niezbędnego na sedymentację zawiesin zawartych w popłuczynach. Czas ten odliczany od chwili zakończenia płukania danego filtra wynosić ma od 12 do 14 godzin – nastawa parametrem wprowadzanym z szafy sterowniczej SUW.

e) Odstojnik popłuczyn

Odstojnik popłuczyn – zakłada się wykonanie 2 zbiorników, których celem będzie przetrzymywanie filtratu pochodzącego z płukania filtrów. Po dokonaniu się procesu sedymentacji woda nadosadowa nowym rurociągiem odprowadzona będzie do odstojnika popłuczyn i dalej do odbiornika.

Dane:

- założony czas płukania wodą – $t_{płw}$ = 7 min

Ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:
$V_{pł} = Q_{pł}/60 \times t_{płw} = 108,54/60 \times 7 =$ **12,66 m³**

- przyjęto wysokość wody nad złożem – od 30 do 50 cm

Ilość wody spuszczanej z nad złoża:
$V_{sw} = 0,5\ m \times 2,01\ m^2 =$ **1,0 m³**

Ilość wody z stabilizacji:
$V_{stab} = Q_{pomp.głęb.} \times t_{stab} = 75/60/4 \times 2 =$ **0,625 m³**

**Objętość popłuczyn z płukania 1 filtra:**
$V_{odst} = V_{pł} + V_{sw} + V_{stab} = 12,66 + 1,0 + 0,625 =$ **14,285 m³**

Projektuje się **<u>odstojnik popłuczyn</u>** o objętości czynnej – min. V = 20 m³.

f) Ilość i jakość popłuczyn

Ilość popłuczyn z płukania 1 filtra ≈ 15 m³
Przeciętna ilość popłuczyn rocznie: 15 m³ x 4 filtry x 52 tygodnie = 3120 m³ popłuczyn/rok

Jakość popłuczyn po odstojniku
Zgodnie z Rozporządzeniem 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 wartości dopuszczalne wskaźników przedstawiają się następująco:

- zawiesina ogólna – 35 mg/l
- żelazo ogólne Fe – 10 mg/l
- mangan Mn – brak normy

g) Zestaw hydroforowy – pompownia II°

Dystrybucja wody do sieci wodociągowej planowana jest poprzez zestaw hydroforowy. Woda do sieci podawana będzie za pomocą zestawu pomp sieciowych pionowych zamocowanych na wspólnej ramie ze stali nierdzewnej – POMPY II° sterowane falownikiem. Parametrem sterującym pracą pomp będzie zadana wartość ciśnienia po stronie tłocznej zestawu hydroforowego.

Parametry **<u>zestawu hydroforowego – pompownia II°</u>**:

- Wymagana wydajność Q = 150 m³/h
- Wymagane ciśnienie za zestawem – do ustalenia na etapie prac projektowych

h) Dozownik podchlorynu sodu

W wydzielonym pomieszczeniu projektuje się instalację do dezynfekcji wody (chlorownię) z odprowadzeniem ścieków do neutralizatora ścieków z chlorowni, który zlokalizowany

będzie na terenie SUW, w bezpośrednim sąsiedztwie budynku. Dezynfekcja wody realizowana będzie z użyciem roztworu podchlorynu sodu bezpośrednio do rurociągu wody uzdatnionej do sieci wodociągowej.

Dane:

- natężenie przepływu wody – Q = 150 $m^3/h$
- stężenie podchlorynu sodu 15% - C = 150 g/l
- zakładana dawka chloru – Q = 0,8 $g/m^3$

Ilość podchlorynu jaka odpowiada zakładanej dawce chloru:
0,8 $g/m^3$ : 150 g/l = 0,0053 l = 5,3 ml $NaCl/m^3$
Ilość podchlorynu dawkowana na wydajność zestawu hydroforowego:

- wydajność **<u>pompki chloratora</u>** – 5,3 ml $NaCl/m^3$ x 150 $m^3/h$ =795,0 ml/h

i) Lampa UV

Pod względem bakteriologicznym prawidłową jakość wody zapewni, oprócz dozowania podchlorynu sodu, zastosowanie naświetlanie wody uzdatnionej lampą UV

UWAGA:
Lampa UV w ciągu technologicznym musi być zastosowana przed punktem dozowania podchlorynu sodu.

Lampę UV projektować w pozycji poziomej, nad rurociągiem wody uzdatnionej, za zestawem pompowym (II st.). Na odcinkach pionowych zastosować zasuwy umożliwiające odłączenie dopływu wody na czas prac serwisowych przy lampie.
Założenia do doboru urządzenia:

- $Q_{hmax}$ = 150 $m^3/h$
- Dawka promieniowania kalkulowana e = 400$J/m^2$
- Celem prawidłowego doboru mocy urządzenia należy dokonać pomiaru przejrzystości wody (współczynnik pochłaniania promieni UV)
- reaktor wykonany ze stali AISI 316L
- szafa sterownicza (podstawowe informacje: działanie urządzenia, czujnik poziomu sprawności lampy, awaria urządzenia)

j) Retencja wody uzdatnionej w zbiorniku zapasowo-wyrównawczym

Pionowe **<u>zbiorniki retencyjne</u>** przeznaczone są do magazynowania wody pitnej po uzdatnieniu i pozwalają na wyrównanie okresowych deficytów wody w przypadku zwiększonego jej rozbioru, przekraczającego wydajność studni. Jednocześnie zmagazynowany zapas wody może być wykorzystany do celów przeciwpożarowych. Elementy do budowy zbiornika wykonane są ze stali węglowej konstrukcyjnej o określonej wytrzymałości i sprawdzonej spawalności. Korpus zbiornika stanowi stalowy walczak pionowy, usztywniony pierścieniami ze stali profilowej. Od dołu zamknięty dnem płaskim, natomiast od góry dachem stożkowym. Całość spawana – nierozbieralna. W dnie zbiornika umieszczono króćce eksploatacyjne: dopływ, odpływ, spust i przelew.

Według symulacyjnych obliczeń, przy założeniu 24 godzinnej pracy pomp głębinowych na ujęciu wody, największa niezbędna objętość wody w zbiorniku wyrażona w % $Q_{maxd}$ wynosi P = 22,67%.
Stąd użyteczna objętość zbiornika zapasowo – wyrównawczego wynosi:
$V_u$ = 1783,35 x 22,67%/100 = 404 $m^3$

Woda na cele przeciwpożarowe:
$V_{ppoż}$ = 100 $m^3$

Pojemność martwa = 10 $m^3$

Całkowita objętość zbiornika:
$V_c = V_u + V_{ppoż}$ = 514 $m^3$

Z powyższych obliczeń wynika, że wymagana pojemność zbiornika, to V ≈ 500 $m^3$.

Obliczenia wymaganej retencji przy założeniu 24 godzinnej pracy pomp głębinowych w analizowanym przypadku przedstawiają się następująco:

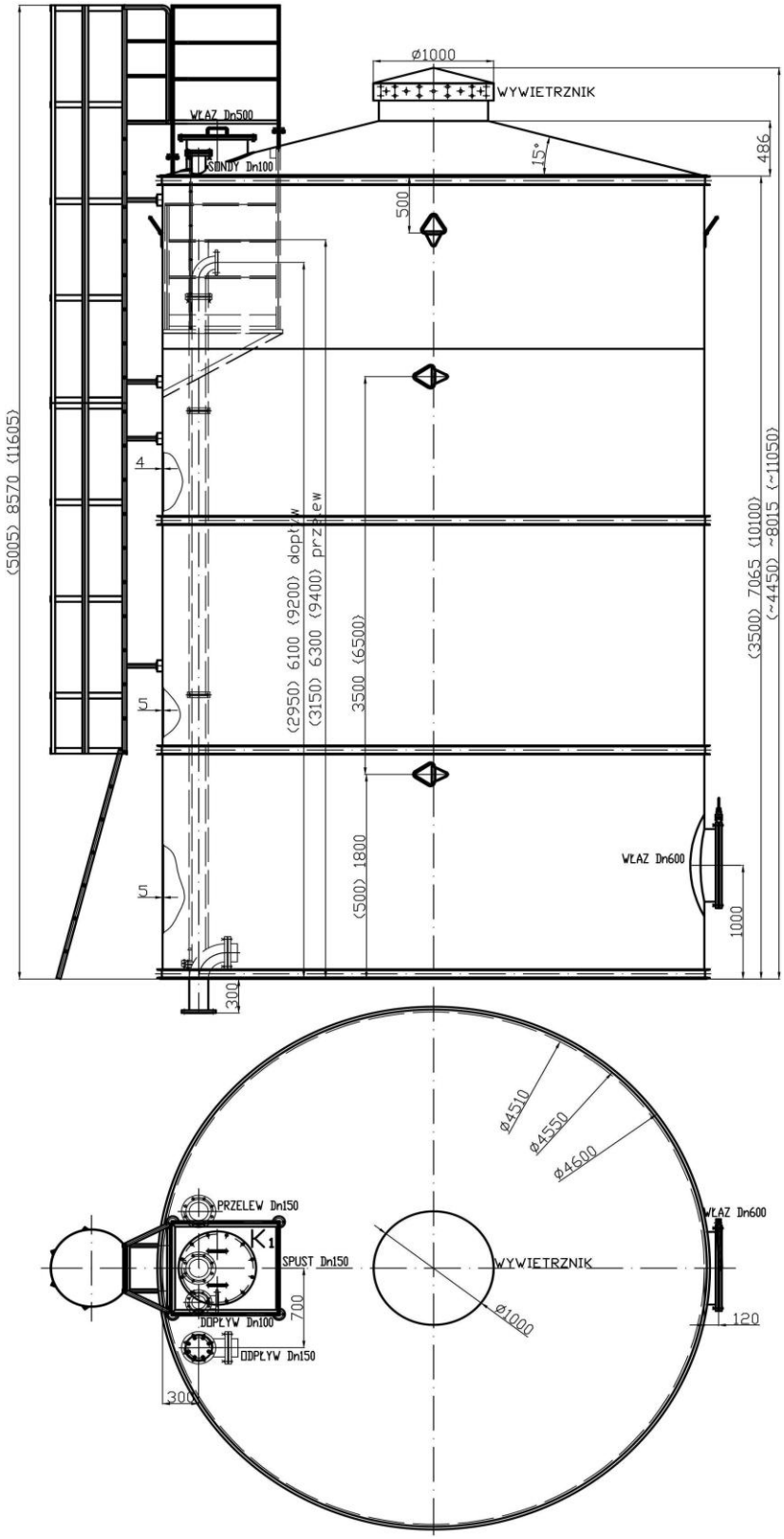
| Obliczenie pojemności zbiornika zapasowo - wyrównawczego | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Niedoradz | | | | | | | | | |
| Godziny/rozbiór | | | Zasilanie zbiorników 24h | | | | | | |
| Godziny | Rozbiór wody [%] | Rozbiór wody [m3] | Dostawa wody [%] | Dostawa wody [m3/h] | Przybywa do zbiornika [%] | Napełnianie/opróżnianie zbiornika [m3/h] | Ubywa ze zbiornika [%] | **Symulacja poziomu wody w zbiorniku [m3]** | Pozostaje [%] |
| 0 — 1 | 0,50 | 8,92 | 4,17 | 74,37 | 3,67 | 65,45 | 0,00 | 288,05 | 10,00 |
| 1 — 2 | 0,50 | 8,92 | 4,17 | 74,37 | 3,67 | 65,45 | 0,00 | 353,50 | 13,67 |
| 2 — 3 | 1,00 | 17,83 | 4,16 | 74,19 | 3,16 | 56,35 | 0,00 | 409,85 | 16,83 |
| 3 — 4 | 1,00 | 17,83 | 4,17 | 74,37 | 3,17 | 56,53 | 0,00 | 466,38 | 20,00 |
| 4 — 5 | 1,50 | 26,75 | 4,17 | 74,37 | 2,67 | 47,62 | 0,00 | **514,00** | **22,67** |
| 5 — 6 | 6,00 | 107,00 | 4,16 | 74,19 | 0,00 | -32,81 | 1,84 | 481,19 | 20,83 |
| 6 — 7 | 8,00 | 142,67 | 4,17 | 74,37 | 0,00 | -68,30 | 3,83 | 412,88 | 17,00 |
| 7 — 8 | 8,00 | 142,67 | 4,17 | 74,37 | 0,00 | -68,30 | 3,83 | 344,58 | 13,17 |
| 8 — 9 | 5,00 | 89,17 | 4,16 | 74,19 | 0,00 | -14,98 | 0,84 | 329,60 | 12,33 |
| 9 — 10 | 4,50 | 80,25 | 4,17 | 74,37 | 0,00 | -5,89 | 0,33 | 323,72 | 12,00 |
| 10 — 11 | 4,00 | 71,33 | 4,17 | 74,37 | 0,17 | 3,03 | 0,00 | 326,75 | 12,17 |
| 11 — 12 | 7,00 | 124,83 | 4,16 | 74,19 | 0,00 | -50,65 | 2,84 | 276,10 | 9,33 |
| 12 — 13 | 8,00 | 142,67 | 4,17 | 74,37 | 0,00 | -68,30 | 3,83 | 207,80 | 5,50 |
| 13 — 14 | 6,00 | 107,00 | 4,17 | 74,37 | 0,00 | -32,64 | 1,83 | 175,16 | 3,67 |
| 14 — 15 | 3,00 | 53,50 | 4,16 | 74,19 | 1,16 | 20,69 | 0,00 | 195,85 | 4,83 |
| 15 — 16 | 3,00 | 53,50 | 4,17 | 74,37 | 1,17 | 20,87 | 0,00 | 216,72 | 6,00 |
| 16 — 17 | 2,30 | 41,02 | 4,17 | 74,37 | 1,87 | 33,35 | 0,00 | 250,06 | 7,87 |
| 17 — 18 | 4,00 | 71,33 | 4,16 | 74,19 | 0,16 | 2,85 | 0,00 | 252,92 | 8,03 |
| 18 — 19 | 4,00 | 71,33 | 4,17 | 74,37 | 0,17 | 3,03 | 0,00 | 255,95 | 8,20 |
| 19 — 20 | 7,00 | 124,83 | 4,17 | 74,37 | 0,00 | -50,47 | 2,83 | 205,48 | 5,37 |
| 20 — 21 | 9,00 | 160,50 | 4,16 | 74,19 | 0,00 | -86,31 | 4,84 | 119,17 | 0,53 |
| 21 — 22 | 4,70 | 83,82 | 4,17 | 74,37 | 0,00 | -9,45 | 0,53 | **109,71** | **0,00** |
| 22 — 23 | 1,50 | 26,75 | 4,17 | 74,37 | 2,67 | 47,62 | 0,00 | 157,33 | 2,67 |
| 23 — 24 | 0,50 | 8,92 | 4,16 | 74,19 | 3,66 | 65,27 | 0,00 | 222,60 | 6,33 |
| Razem | 100,00 | 1783,35 | 100,00 | 1783,35 | | 0,00 | 27,37 | | **22,67** |

| | | |
|---|---|---|
| $Q_d$max | 1783,35 | m3/d |
| Wymagana pojemność zbiornika na cele bytowe | 404 | m3 |
| Wymagana objętość pożarowa zbiornika | 100 | m3 |
| Pojemność martwa | 10 | m3 |
| Zaplanowana całkowita pojemność zbiornika | **514** | m3 |

W przedstawionych powyżej obliczeniach założono systematyczną pracę SUW przez całą dobę.

Godzinowy rozbiór wody oszacowano na podstawie praktyki wykonawczej. Zgodnie z przyjętymi założeniami szczyty rozbiorów wody nastąpią w godzinach 6-8 oraz 19-21. W godzinach 23-2 zaplanowano minimalne rozbiory. Podział rozbiorów na poszczególne godziny w ciągu doby daje sumę 1783,35 $m^3$ (zgodnie z obliczeniami bilansu zapotrzebowania na wodę). W przedstawionej powyżej symulacji minimalny poziom

zapasu wody w zbiorniku wystąpi w godzinach 21-22 i będzie wynosił około 109,71 $m^3$ wody (100 $m^3$ zabezpieczenia p.poż + 10 $m^3$ pojemności martwej).
Zgodnie z obliczeniami wymagana pojemność zbiornika na cele bytowo-gospodarcze wynosi 514 $m^3$.
**Aktualnie SUW wyposażona jest w 2 zbiorniki o pojemności 150 $m^3$ każdy. Ze względu na przyjęte perspektywiczne założenia, zakładające rosnące zapotrzebowanie na wodę w Gminie Otyń, sugeruje się na tym etapie modernizacji budowę dodatkowego trzeciego zbiornika o pojemności 150 $m^3$. W takiej sytuacji dostępna retencja wynosić będzie 3 x 150 $m^3$ = 450 $m^3$.**
Możliwy do zastosowania model zbiorników przedstawiono poniżej.


ø1000
WYWIETRZNIK
WŁAZ Dn500
SONDY Dn100
15°
486
500
(5005) 8570 (11605)
4
5
5
(2950) 6100 (9200) dopływ
(3150) 6300 (9400) przelew
3500 (6500)
(500) 1800
(3500) 7065 (10100)
(~4450) ~8015 (~11050)
WŁAZ Dn600
1000
300
ø4510
ø4550
ø4600
PRZELEW Dn150
K1
SPUST Dn150
DOPŁYW Dn100
DOPŁYW Dn150
700
300
WYWIETRZNIK
ø1000
WŁAZ Dn600
120

## 6.8. Infrastruktura towarzysząca

a) Neutralizator ścieków z chlorowni – obiekt do wykonania w konstrukcji z kręgów betonowych lub z PEHD, otoczony opaską betonową. Pojemność czynna neutralizatora – ok. 1,0 $m^3$ (zbiornik bezodpływowy). W zbiorniku ścieki zostaną rozcieńczone, a następnie odprowadzone kanałem grawitacyjnym do projektowanego zbiornika bezodpływowego.
b) Bezodpływowy zbiornik na ścieki bytowo-gospodarcze – obiekt do wykonania w konstrukcji z kręgów betonowych lub z PEHD, otoczony opaską betonową.
c) Opomiarowanie SUW:
   - przepływomierz na rurociągu wody surowej do SUW,
   - przepływomierz na wyjściu z SUW (woda uzdatniona),
   - przepływomierz na rurociągu wody do płukania
   - przepływomierz na odprowadzeniu popłuczyn do odstojnika (wskazanie ilości odprowadzanych popłuczyn).
d) Rurociągi międzyobiektowe – do wykonania nowe rurociągi i kanały z rur PE, PVC.
e) Planowany rurociąg popłuczyn (w granicach ogrodzenia SUW) Ø110 PE, L ~ 10 m
f) Zasilanie elektroenergetyczne SUW – zgodnie z obowiązującą umową przyłączeniową. W razie potrzeby wystąpić o zwiększenie mocy umownej na energię elektryczną.

## 6.9. Opis pracy SUW

Planowany układ technologiczny zapewni usunięcie z wody surowej związków żelaza i manganu do wartości normatywnych. Utlenione wstępnie żelazu i mangan w aeratorze ciśnieniowym (mieszacz wodno-powietrzny) usuwane będą w procesie filtracji na filtrach ciśnieniowych wyposażonych np. w złoże żwirowo-brausztynowe.
SUW pracować będzie w układzie dwustopniowego pompowania wody. Woda surowa ze studni ujęciowych pompowana będzie za pomocą pomp głębinowych do urządzeń stacji uzdatniania wody w budynku technologicznym.
W budynku SUW woda surowa kierowana będzie do mieszacza wodno-powietrznego. Powietrze dostarczane będzie poprzez sprężarkę bezpośrednio do aeratora, a odprowadzane na zewnątrz poprzez zawory odpowietrzające zamontowane na filtrach.
Woda natleniona w aeratorze doprowadzona będzie do filtrów ciśnieniowych, automatycznych.
Płukanie filtrów odbywać się będzie:
- wodą uzdatnioną, pochodzącą ze zbiornika retencyjnego i podawaną za pomocą pompy płucznej,
- sprężonym powietrzem podawanym przez dmuchawę.

Dopłukiwanie filtrów odbywać się będzie również wodą uzdatnioną.
Częstotliwość płukania – do ustalenia podczas rozruchu technologicznego SUW.
Popłuczyny kierowane będą do planowanego odstojnika popłuczyn.
Doraźna dezynfekcja wody realizowana będzie podchlorynem sodowym dawkowanym do rurociągu wody uzdatnionej po filtrach. Praca pompy dozującej sprzężona będzie z pracą zestawu hydroforowego i przepływomierzem sieciowym.
Woda uzdatniona gromadzona będzie w zbiorniku retencyjnym wody czystej. Filtrocykl ustalony będzie podczas rozruchu technologicznego SUW.
Zbiornik retencyjny zapewnia zapas wody czystej na cele:
- wyrównania nierównomierności rozbiorów godzinowych

- przeciwpożarowe
- płukania filtrów

W zbiorniku przewidziano instalację hydrostatycznych sygnalizacji poziomu lustra wody, sterujących pracą pomp oraz sygnalizujących charakterystyczne i awaryjne stany napełnienia zbiornika, takie jak:

- blokada pracy stacji,
- sygnalizacja stanu maksymalnego,
- wyłączenie pompy głębinowej,
- załączenie pompy głębinowej,
- sygnalizacja poziomu rezerwy przeciwpożarowej,
- sygnalizacja stanu minimalnego,
- zabezpieczenie pomp sieciowych przed suchobiegiem.

Pomiar ilości wody podawanej do sieci realizowane będzie przepływomierzem zainstalowanym na rurociągu wody za zestawem hydroforowym.
Sieć wodociągowa zasilana będzie zestawem hydroforowym, w skład którego wchodzić będą pompy sterowane przemiennikiem częstotliwości o charakterystyce kroczącej.
Wszystkie stany pracy urządzeń oraz charakterystyczne parametry pracy urządzeń sygnalizowane będą w dyspozytorni.
Całość instalacji technologicznej SUW planuje się w technologii tworzyw sztucznych z wykorzystaniem np. nieplastyfikowanego PVC, PE, bądź ze stali nierdzewnej. Wybór pozostawia się Zamawiającemu na etapie opracowywania szczegółowej dokumentacji projektowej.

### 6.10. Awaryjne zasilanie w energię elektryczną

Planuje się agregat prądotwórczy o mocy dobranej do zaprojektowanych urządzeń, w obudowie chroniącej przed warunkami atmosferycznymi zlokalizować pod wiatą o konstrukcji lekkiej z dachem opartym na słupach.
Urządzenie agregatu ma zapewnić ciągłość produkcji i dostaw wody pomimo przerw w dostawach energii elektrycznej po stronie dystrybutora. Agregat stacjonarny załączał się będzie automatycznie po określonym czasie przerwy w dostawie energii. Rozwiązanie to dodatkowo wyeliminuje okresowe pogorszenia jakości wody spowodowane zrywaniem osadów zalegających w rurociągach po przerwach w pracy SUW, spowodowanych zanikami energii.
Wokół wiaty wykonać należy opaskę o szer. 0,5 m z kostki typu POLBRUK.

### 6.11. Aparatura Kontrolno-Pomiarowa i Automatyka

AKPiA dla przedmiotowego obiektu planowana jest w sposób zapewniający wypełnienie jednocześnie funkcji informacyjnej, kontrolnej i alarmowej. Rzetelne dane, dostępne na obiekcie oraz przekazywane on-line i archiwizowane, niezbędne są do prawidłowej eksploatacji, ale również na potrzeby zewnętrznej sprawozdawczości. Dane ze wszystkich urządzeń pomiarowych przekazywane będą do systemu informatycznego nadzorującego przebieg procesu technologicznego (SCADA). System odpowiedzialny będzie za zbieranie aktualnych danych, ich wizualizację, sterowanie procesem, alarmowanie oraz archiwizację danych. System pozwalać będzie na lokalny i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacja). W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń użytkownik winien zapewnić stały dostęp do Internetu w budynku SUW.

W przypadku braku stałego łącza możliwa jest komunikacja PO GPRS. Karty SIM po stronie Inwestora.
System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.
Szczegóły:

- rozdzielnica technologiczna ze sterownikiem PLC z udostępnionymi rejestrami,
- rozdzielnica zestawu hydroforowego ze sterownikiem dedykowanym z udostępnionymi rejestrami,
- rejestracja zdarzeń historycznych (alarmowych, załączeń/wyłączeń dotycząca urządzeń wymienionych poniżej w pkt. Wizualizacja urządzeń (schemat technologiczny),
- wykresy bieżące - możliwość włączenia wykresu i podgląd wartości zmiennych na wykresie w czasie rzeczywistym,
- wykresy historyczne - wszystkie parametry przedstawione na wykresie z możliwością wyboru przedziału czasowego (za okres min 1 rok wstecz),
- animacja obiektów - stan urządzęń: praca, awaria, postój, suchobieg, brak komunikacji;
- stan przepustnic: otwarta/zamknięta,
- dostęp do aplikacji przez przeglądarkę internetową (ze wszystkimi funkcjonalnościami głównej aplikacji dla 1 użytkownika - przy zapewnieniu dostępu do Internetu przez Inwestora),
- lokalny dostęp do aplikacji przez 2 użytkowników (tylko podgląd) + 1 admin (pełen dostęp).

Wizualizacja urządzeń (schemat technologiczny)
Poniżej wymieniono zmienne procesowe dla pełnego wyposażenia stacji w np. Lampę UV, mętnościomierz, zestaw pośredni, zbiorniki pośrednie, krańcówki. Dla danej SUW wizualizowane będą zmienne zaprojektowane dla danych urządzeń.
Zakłada się, że w systemie wizualizowane będą następujące zmienne procesowe:

- poziom i objętość wody w zbiornikach retencyjnych (sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku),
- poziom wód popłucznych w odstojniku (sonda hydrostatyczna w odstojniku),
- poziom wody w studniach (sonda hydrostatyczna w każdej studni),
- poziom wody w zbiornikach pośrednich (sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku),
- pomiar prądu obciążenia pomp głębinowych (analogowy przekładnik prądowy dla każdej pompy głębinowej),
- ciśnienie powietrza za rozdzielnią pneumatyczną (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie wody przed filtrami (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie wody za filtrami (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie wody za pompą płuczną (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie powietrza za dmuchawą (przetwornik ciśnienia),
- przepływ wody przez wodomierz wody surowej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość),
- przepływ wody przez wodomierz wody za filtrami (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość),
- przepływ wody przez wodomierz wody płucznej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość),

- przepływ wody przez wodomierz wody na sieć (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość),
- stan pracy filtra (praca/ płukanie),
- stan wysterowania przepustnic filtrów (otwarta/zamknięta),
- stany dla pompy głębinowej (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona),
- stany dla pomp pośrednich (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona),
- stany dla dmuchawy (gotowość/praca/awaria/odstawiona),
- stany dla pompy płucznej (gotowość/praca/awaria/odstawiona),
- stany dla pompy w odstojniku (gotowość/praca/awaria/odstawiona),
- stany dla przepustnicy odstojnika (gotowość/otwarta/zamknięta/awaria),
- kontrola krańcówek włazów/drzwi,
- stan dla sprężarki (praca/awaria),
- pomiar natlenienia wody i mętności,
- awaria chloratora,
- awaria niskie ciśnienie powietrza,
- stop SUW,
- awaria stacji uzdatniania wody,
- awaria zasilania,
- awaria przetworników,
- dla zestawu hydroforowego:
  - ✓ stan pracy dla pomp (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona),
  - ✓ ciśnienie za zestawem hydroforowym,
  - ✓ częstotliwość na wyjściu przetwornicy,
  - ✓ awaria zestawu hydroforowego.

<u>Wykresy</u>
Udostępnione zostaną wykresy z dowolnie wybieranego zakresu czasowego:
- poziom wody w zbiornikach retencyjnych, poziom wody w zbiornikach pośrednich,
- prąd obciążenia pomp głębinowych,
- wartość ciśnienia za zestawem hydroforowym,
- wartość przepływów przez wodomierze.

<u>Raporty</u>
Udostępnione zostaną wykresy z dowolnie wybieranego zakresu czasowego:
- poziom wody w zbiornikach retencyjnych,
- poziom wody w zbiornikach pośrednich,
- prąd obciążenia pomp głębinowych,
- wartość ciśnienia za zestawem hydroforowym,
- wartość przepływów przez wodomierze.

<u>Historia zdarzeń</u>
Lista komunikatów zawierać będzie wszystkie zdarzenia istotne dla procesu.
– stany pompy głębinowej/pompy pośredniej/pompy płucznej/pompy odstojnika/dmuchawy (praca/awaria),
– wystąpienie suchobiegu pompy głębinowej/pompy pośredniej,
– przekroczenie znamionowego prądu obciążenia pompy głębinowej,
– wystąpienie suchobiegu zestawu hydroforowego,

– stany przepustnic filtrów (otwarcie/zamknięcie),
– awaria zasilania,
– włamanie (krańcówki włazów/drzwi),
– brak komunikacji,
– awaria przetworników (sonda hydrostatyczna, przetwornik ciśnienia).

### 6.12. Szczegóły dotyczące remontu budynku SUW

A. Ogólny zakres prac przy budynku stacji uzdatniania wody.
- demontaż pokrycia dachowego,
- demontaż drzwi wewnętrznych,
- rozbiórka fundamentów po zdemontowanych urządzeniach technologicznych,
- rozbiórka kanałów technologicznych,
- rozbiórka posadzki,
- napraw wszystkich ubytków i pęknięć konstrukcyjnych budynku i fundamentów,
- wykonanie pokrycia dachu z płyt warstwowych w kolorze czarnym z rdzeniem styropianowym,
- wykonanie opierzenia dachu,
- wymiana parapetów zewnętrznych,
- montaż wentylatora i wywietrzaków dachowych,
- montaż nowego orynnowania oraz nowych rur spustowych,
- montaż instalacji piorunochronnej na budynku,
- wykonanie ścianki działowej w konstrukcji lekkiej – zamurowanie otworu drzwiowego do pomieszczenia chlorowni,
- wykonanie otworu drzwiowego zewnętrznego do pomieszczenia chlorowni wraz z wykonaniem rygli ściennych stalowych nad drzwiami wejściowymi do pomieszczenia dezynfekcji,
- osadzenie drzwi zewnętrznych technicznych (stalowe, ocieplone) do pomieszczenia chlorowni,
- osadzenie stolarki drzwiowej wewnętrznej – w wersji przemysłowej,
- wyposażenie WC, pomieszczenia chlorowni,
- prace wykończeniowe – wykonanie posadzek, np. z żywicy epoksydowej (przemysłowej) do kontaktu z żywnością w kolorze szarym, w pomieszczeniu chlorowni – np. płytki kwasoodporne w kolorze szarym, wykonanie okładzin ściennych, prace malarskie – ściany wewnętrzne w kolorze białym,
- wykonanie nowych fundamentów pod urządzenia technologiczne,
- wykonanie opaski wokół budynku o szer. 0,5 m z kostki typu POLBRUK oraz wykonanie nawierzchni utwardzonej pod agregat prądotwórczy stacjonarny,
- malowanie elewacji,
- nad wyjściem głównym wykonanie zadaszenia,
- bezpośrednio przy zewnętrznej ścianie budynku – wykonanie wiaty pod agregat prądotwórczy.

Wszystkie ewentualnie istniejące elementy stalowe hali: słupy, rygle, płatwie należy oczyścić z rdzy, zgorzeliny, oleju, smaru i pyłu oraz starych powłok malarskich.
Następnie zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie dwoma warstwami gruntoemalii epoksydowej o łącznej grubości 120 µm.

B. Ściany wewnętrzne

Ścianki działowe grubości 12,5 cm projektuje się w konstrukcji lekkiej z płyt gipsowo-kartonowych na stelażu z profili CW i UW 75 Ultrastil. Wypełnienie między profilami z wełny mineralnej gr. 75 mm. Poszycie ścian z dwóch warstw płyt gipsowo-kartonowych: warstwa zewnętrzna - płyta gipsowo-kartonowa GKB konstrukcyjna o podwyższonej odporności na działanie wilgoci i wysokiej wytrzymałości na uderzenia (np.
Duraline Rigips) gr. 12,5 mm, druga warstwa płyta gipsowo-kartonowa GKB typ A, H2, wodoodporna gr. 12,5 mm.

C. Pokrycie dachu

Projektuje się z płyt warstwowych dachowych z rdzeniem styropianowym o gr. 15 cm i obustronną okładziną z blachy stalowej profilowanej i lakierowanej, mocowanych do istniejących płatwi. Odporność ogniowa płyt – RE 30 B roof (t1), wsp. U = 0,25 W/m$^2$K.

D. Izolacje termiczne

Posadzki – styropian EPS 100 gr. 5 cm, oraz gr. 15 cm w pomieszczeniu socjalnym, WC i pomieszczeniu dezynfekcji.

Uwaga: w styku ze styropianem stosować wyłącznie lepiki nie powodujące rozpuszczania styropianu, bez wypełniaczy mineralnych.

E. Izolacje przeciwwodne

Posadzki – folia PE grubości 0,2 mm.

F. Podłogi i posadzki

Z uwagi na projektowaną rozbiórkę istniejących fundamentów pod urządzenia technologiczne oraz wykonanie nowych sieci technologicznych, przewidziano do rozbiórki istniejące warstwy posadzki.
Projektuje się wykonanie nowej posadzki.
W hali technologicznej – żywica epoksydowa (przemysłowa) w kolorze szarym. W pomieszczeniu dezynfekcji płytki kwasoodporne w kolorze szarym. W pozostałych pomieszczeniach płytki gresowe.
Posadzki wykonać ze spadkiem w kierunku projektowanych kratek ściekowych.

G. Fundamenty pod urządzenia technologiczne

Zaprojektowano fundamenty z betonu C20/25 zbrojone stalą A - III. Fundamenty posadowić na poz. - 0,50 m na warstwie betonu C8/10 o gr. 10 cm. Fundamenty zdylatować od posadzki wkładką ze styropianu gr. 2 cm.

H. Stolarka

Drzwi zewnętrzne do pomieszczenia dezynfekcji – stalowe ocieplone z ościeżnicą systemową. Wsp. U =1,7 W/m$^2$ K. W drzwiach zamontować dołem kratkę nawiewną o powierzchni 0,2 m$^2$. Kolor popielaty - RAL 7001.

I. Tynki wewnętrzne, okładziny ścienne, malowanie

Malowanie ścian: dwukrotnie farbami emulsyjnymi.
Okładziny ścienne wykonać w następujących pomieszczeniach:

- w węźle sanitarnym – płytki ścienne glazurowane do wysokości 2,2 m,
- w pomieszczeniu dezynfekcji – płytki ścienne glazurowane do wysokości 2,5 m.

J. Sufit podwieszony

W pomieszczeniu dezynfekcji, w.c. wykonać sufit podwieszony z płyt G-K wodoodpornych na ruszcie stalowym z wypełnieniem wełną mineralną gr. 12 cm.

K. Wykończenie zewnętrzne

- rynny i rury spustowe – z PVC,
- obróbki blacharskie – zgodne z systemem wybranej obudowy.

## 7. ISTOTNE UWARUNKOWANIA PRZY MODERNIZACJI SUW

Planowana inwestycja dotyczy produkcji i dystrybucji wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, co wiąże się z koniecznością wyjątkowej dbałości o zminimalizowanie ryzyka przerw w dostawach lub obniżenia jakości wody do poziomu niezgodnego z „Rozporządzeniem w/s jakości wody (…)". Wyzwaniem projektowo-wykonawczym będzie przeprowadzenie inwestycji na obiekcie w ruchu. Aby zapewnić ciągłość dostaw wody o odpowiedniej jakości sugeruje się następujące etapowanie inwestycji:

1) Demontaż 4 szt. istniejących filtrów i kontynuowanie prac modernizacyjnych w oparciu o uzdatnianie wody na pozostałych 4 filtrach;
2) Kompleksowy remont budynku SUW;
3) Montaż nowych filtrów (4 szt.) i rozpoczęcie procesu uzdatniania do uzyskania właściwych parametrów;
4) Po uzyskaniu właściwych parametrów włączenie nowych filtrów do ciągu technologicznego oraz demontaż pozostałych, starych 4 filtrów;
5) Demontaż/montaż pozostałych urządzeń;
6) Budowa zbiornika retencyjnego;
7) Budowa nowej studni ujęciowej.

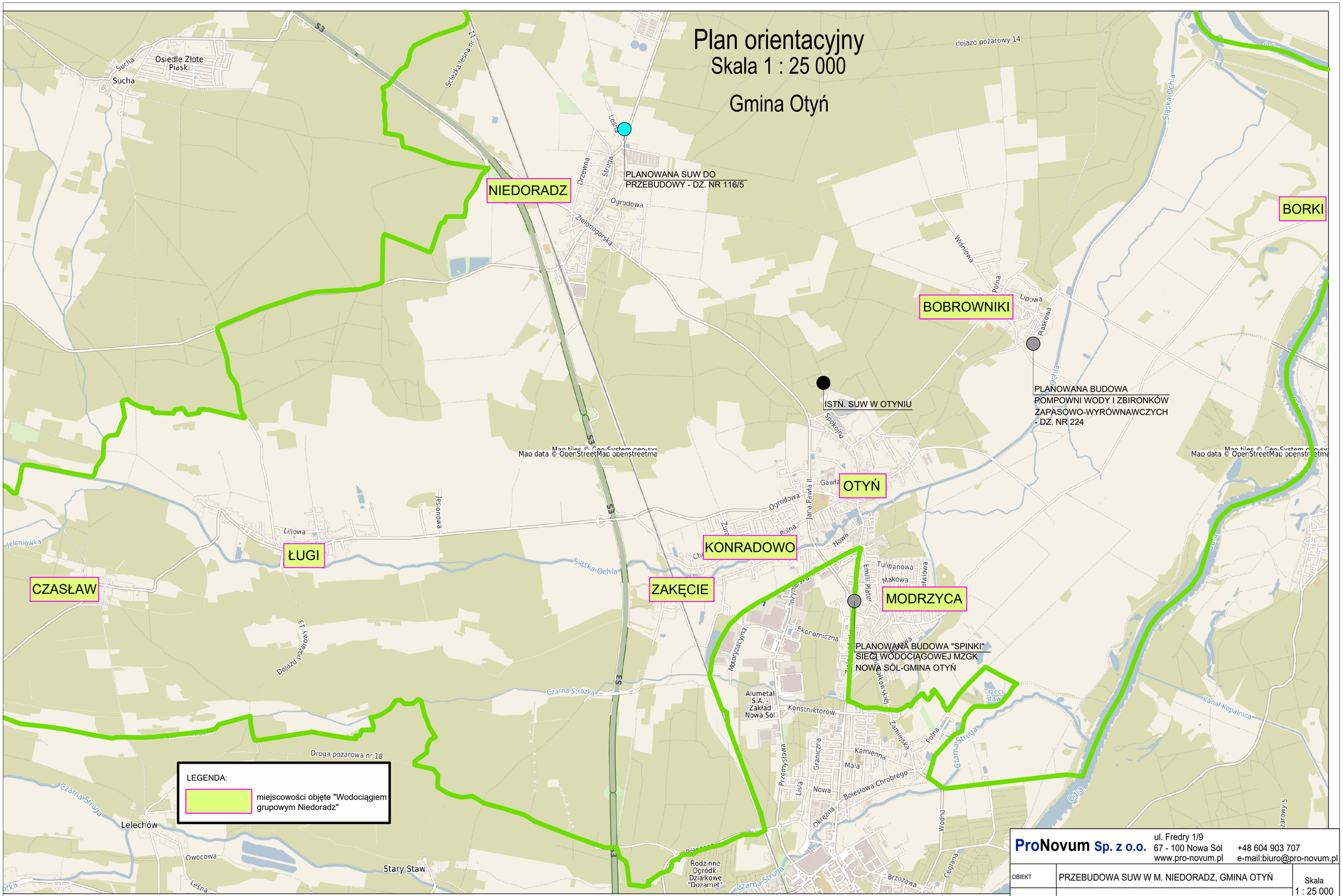
**Gmina Otyń prowadzi prace projektowe zmierzające do połączenia istniejącej sieci wodociągowej w Modrzycy z systemem wodociągowym będącym w zarządzie MZGK Nowa Sól. Zrealizowanie tego przedsięwzięcia w sposób istotny zmniejszy zapotrzebowanie na wodę i odciąży modernizowaną SUW w czasie prowadzonej modernizacji.**

Opracowała:

mgr inż. Magdalena Kowalska

mgr inż. MAGDALENA KOWALSKA
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
LBS/0048/POOS/08

# Plan orientacyjny
## Skala 1 : 25 000
## Gmina Otyń





**ProNovum Sp. z o.o.**
ul. Fredry 1/9
67 - 100 Nowa Sól
www.pro-novum.pl
+48 604 903 707
e-mail:biuro@pro-novum.pl


| | | |
|---|---|---|
| OBIEKT | PRZEBUDOWA SUW W M. NIEDORADZ, GMINA OTYŃ | Skala 1 : 25 000 |
| ADRES | GMINA NIEDORADZ, OBRĘB NIEDORADZ - DZ. NR 116/5 | |
| TYTUŁ RYSUNKU | PLAN ORIENTACYJNY | Nr rysunku S-01 |
| STADIUM | KONCEPCJA TECHNICZNA | |

# Planowany sposób zagospodarowania terenu
# Skala 1 : 1000

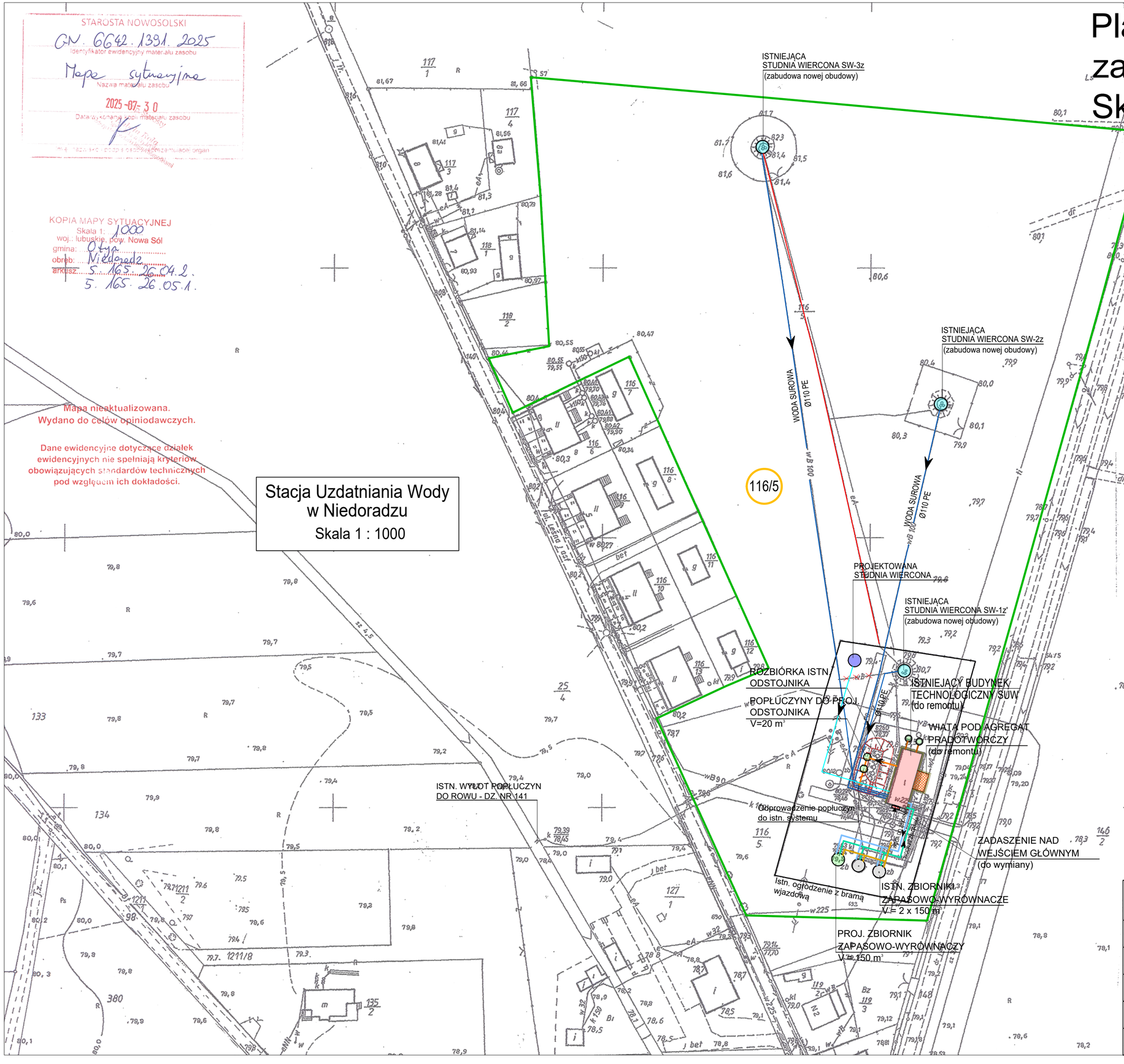
STAROSTA NOWOSOLSKI
GN. 6642.1391.2025
Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu
Mapa sytuacyjna
Nazwa materiału zasobu
2025-07-30
Data wykonania kopii materiału zasobu

KOPIA MAPY SYTUACYJNEJ
Skala 1: 1000
woj.: lubuskie, pow. Nowa Sól
gmina: Otyń
obręb: Niedoradz
arkusz: 5.165.26.04.2.
5.165.26.05.1.

Mapa nieaktualizowana.
Wydano do celów opiniodawczych.

Dane ewidencyjne dotyczące działek ewidencyjnych nie spełniają kryteriów obowiązujących standardów technicznych pod względem ich dokładności.

Stacja Uzdatniania Wody
w Niedoradzu
Skala 1 : 1000




## LEGENDA:

- GRANICA DZIAŁKI SUW
- 116/5 NUMER GEODEZYJNY DZIAŁKI

### OBIEKTY DO REMONTU

- DO ZABUDOWY OBUDOWY STUDNI TYPU LANGE - DLA STUDNI UJĘCIOWEJ SW-1z', 2z, 3z
- BUDYNEK TECHNOLOGICZNY SUW WRAZ Z WIATĄ POD AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY I ZADASZENIEM WEJŚCIA GŁÓWNEGO

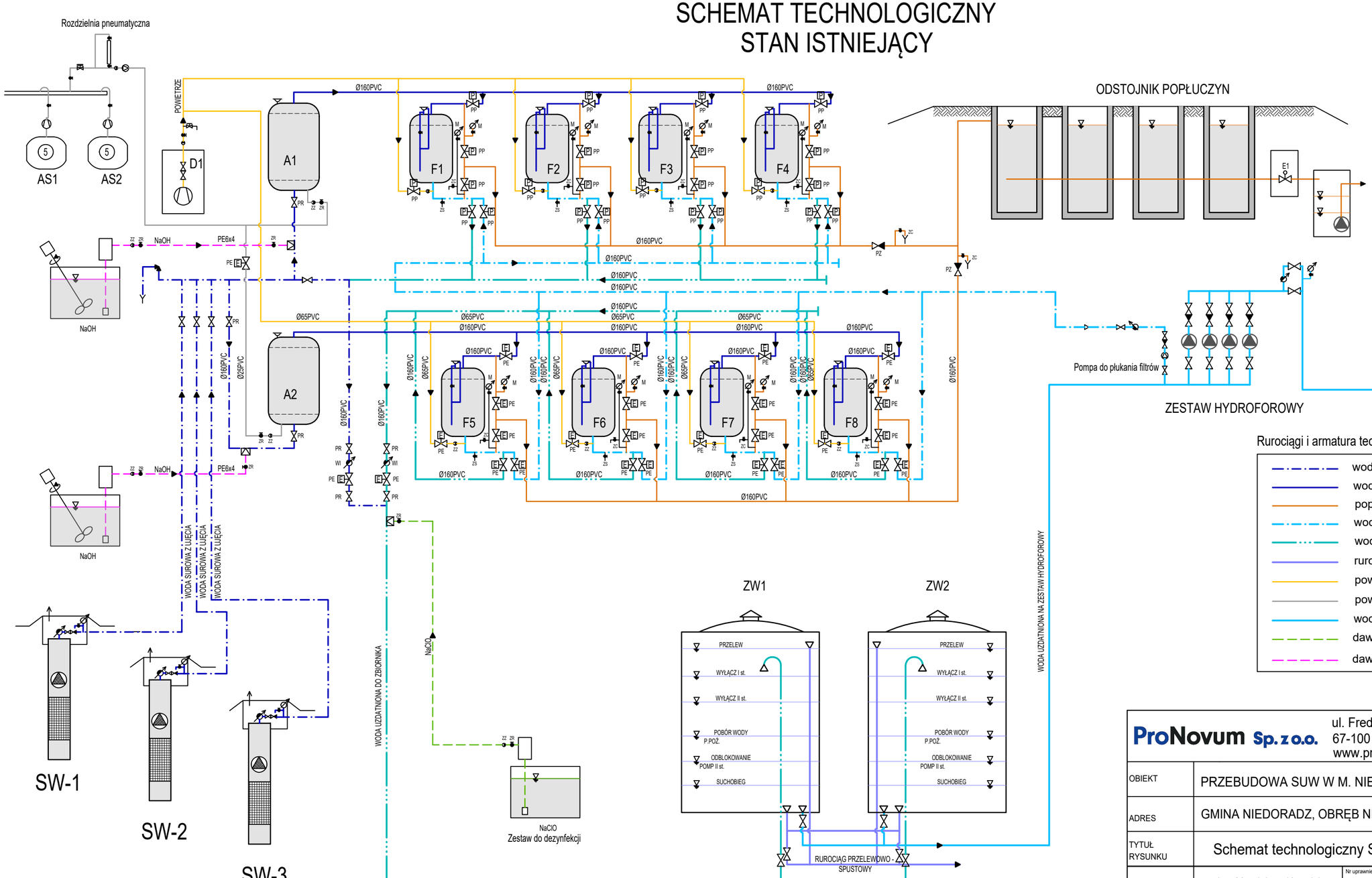
### OBIEKTY PROJEKTOWANE

- WODA SUROWA
- POPŁUCZYNY
- KABLE ELEKTROENERGETYCZNE
- ZASILANIE ELEKTROENEGETYCZNE
- ZBIORNIKI POPŁUCZYN
- NEUTRALIZATOR ŚCIEKÓW Z CHLOROWNI
- ZBIORNIK BEZODPŁYWOWY NA ŚCIEKI
- PRZYŁĄCZA KANALIZACYJNE Ø160 PVC
- NOWY ZBIORNIK ZAPASOWO-WYRÓWNAWCZY
- NOWA STUDNIA UJĘCIOWA


ProNovum Sp. z o.o.
ul. Fredry 1/9
67-100 Nowa Sól
www.pro-novum.pl
+48 604 903 707
e-mail:biuro@pro-novum.pl


| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| OBIEKT | PRZEBUDOWA SUW W M. NIEDORADZ, GMINA OTYŃ | | | Skala 1 : 1000 |
| ADRES | GMINA NIEDORADZ, OBRĘB NIEDORADZ - DZ. NR 116/5 | | | |
| TYTUŁ RYSUNKU | Planowany sposób zagospodarowania terenu | | | Nr rysunku S-02 |
| PROJEKTANT | mgr inż. Magdalena Kowalska | Nr uprawnień/specjalność: LBS/0048/POOS/08 instalacyjna | Podpis: | Sierpień 2025 r. |
| PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY | mgr inż. Magdalena Prus | Nr uprawnień/specjalność: LBS/0136/PWBS/19 instalacyjna | Podpis: | |

# SCHEMAT TECHNOLOGICZNY
# STAN ISTNIEJĄCY




## Legenda:

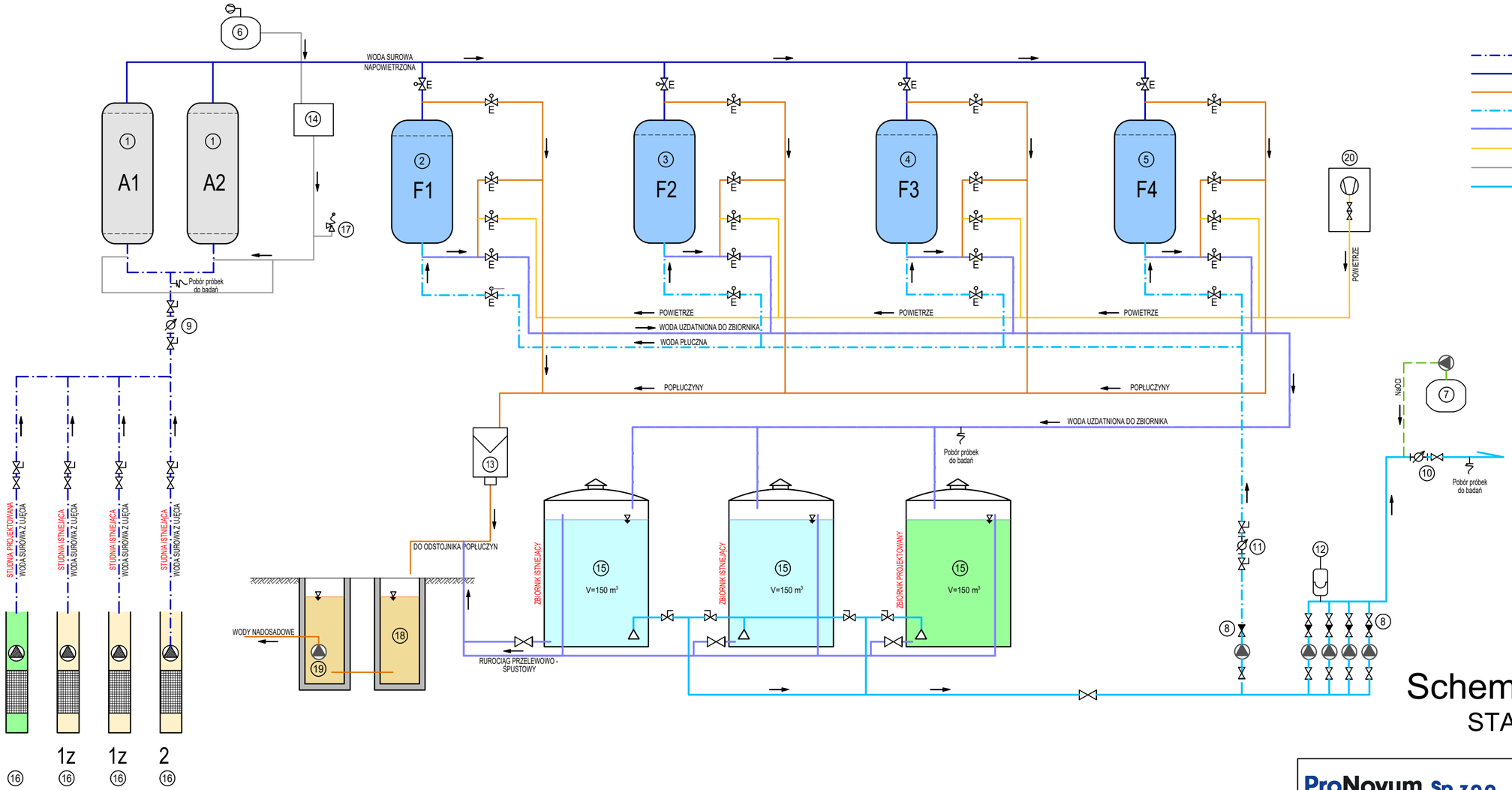
| | |
|---|---|
| A1, A2 | MIESZACZ WODNO-POWIETRZNY Ø1200 |
| F1, F2, F3, F4 | FILTR CIŚNIENIOWY Ø1600 |
| F5, F6, F7, F8 | FILTR CIŚNIENIOWY Ø1600 |
| ZW1, ZW2 | ZBIORNIK WODY CZYSTEJ V=150 m³ |
| AS1, AS2 | AGREGAT SPRĘŻARKOWY |
| D1 | DMUCHAWA |
| SW1, SW2, SW3 | STUDNIE UJĘCIOWE |
| PE | PRZEPUSTNICE Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM |
| PP | PRZEPUSTNICE Z NAPĘDEM PNEUMATYCZNYM |
| | PRZEPUSTNICE Z NAPĘDEM RĘCZNYM |
| ZZ ZR | ZAWÓR ZWROTNY/ZAWÓR RĘCZNY |
| PZ | PRZEPUSTNICA ZWROTNA |
| ZC | ZAWÓR RĘCZNY CZERPALNY |
| ZS | ZAWÓR RĘCZNY SPUSTOWY |
| WI | WODOMIERZ IMPULSOWY |

## Rurociągi i armatura technologiczna:

- woda surowa z ujęcia
- woda surowa napowietrzona
- popłuczyny
- woda płuczna/uzdatniona do płukania filtrów
- woda uzdatniona do zbiornika
- rurociąg przelewowo-spustowy
- powietrze (dmuchawy)
- powietrze (agregaty sprężarkowe)
- woda do sieci wodociągowej
- dawkowanie NaClO
- dawkowanie NaOH


**ProNovum Sp. z o.o.**
ul. Fredry 1/9
67-100 Nowa Sól
www.pro-novum.pl
+48 604 903 707
e-mail:biuro@pro-novum.pl


| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| OBIEKT | PRZEBUDOWA SUW W M. NIEDORADZ, GMINA OTYŃ | | | Skala ----- |
| ADRES | GMINA NIEDORADZ, OBRĘB NIEDORADZ - DZ. NR 116/5 | | | |
| TYTUŁ RYSUNKU | Schemat technologiczny SUW - stan istniejący | | | Nr rysunku S-03 |
| PROJEKTANT | mgr inż. Magdalena Kowalska | Nr uprawnień/specjalność: LBS/0048/POOS/08 instalacyjna | Podpis: | Sierpień 2025 r. |
| PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY | mgr inż. Magdalena Prus | Nr uprawnień/specjalność: LBS/0136/PWBS/19 instalacyjna | Podpis: | |




woda surowa z ujęcia
woda surowa napowietrzona
popłuczyny
woda płuczna/uzdatniona do płukania filtrów
woda uzdatniona do zbiornika
powietrze
powietrze (pneumatyka)
woda do sieci wodociągowej

Legenda:

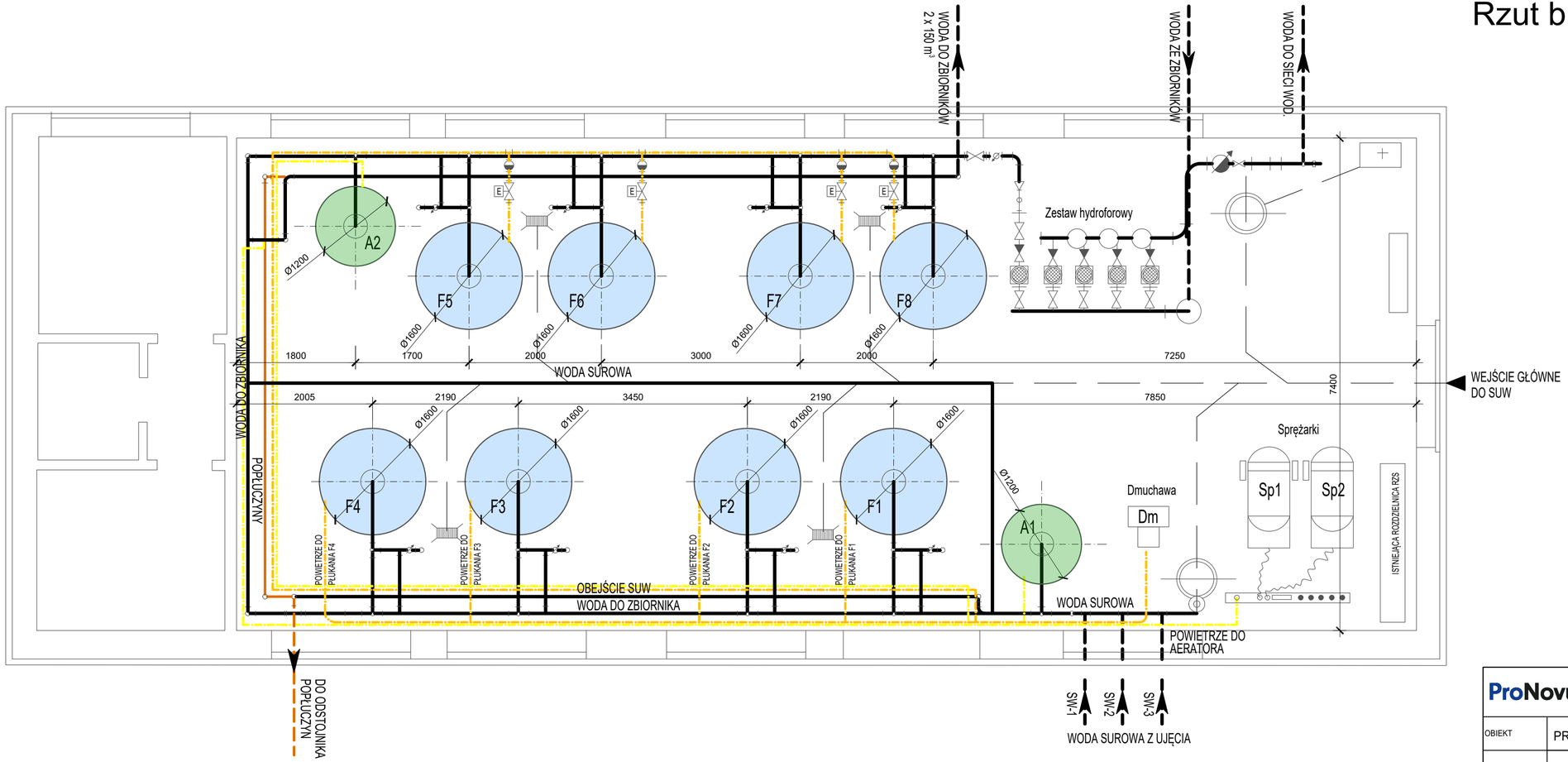
| | |
|---|---|
| 1 | Aeratory DN1000 |
| 2, 3, 4, 5 | Filtry ciśnieniowe DN1600 |
| 6 | Sprężarka |
| 7 | Zestaw do dezynfekcji |
| 8 | Zestaw hydroforowy, w tym pompa do płukania filtrów |
| 9, 10, 11 | Przepływomierz/wodomierz |
| 12 | Zbiornik przeciwuderzoniowy |
| 13 | Skrzynka kontrolno-pomiarowa |
| 14 | Rozdzielnia pneumatyczna |
| 15 | Zbiorniki zapasowo-wyrównawcze 3 x 150 m³ |
| 16 | Studnie ujęciowe |
| 17 | Zawór bezpieczeństwa |
| 18 | Odstojnik popłuczyn |
| 19 | Pompa zatapialna |
| 20 | Dmuchawa (powietrze do płukania filtrów) |

# Schemat technologiczny
## STAN DOCELOWY


ProNovum Sp. z o.o.
ul. Fredry 1/9
67-100 Nowa Sól
www.pro-novum.pl
+48 604 903 707
e-mail:biuro@pro-novum.pl


| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| OBIEKT | PRZEBUDOWA SUW W M. NIEDORADZ, GMINA OTYŃ | | | Skala ----- |
| ADRES | GMINA NIEDORADZ, OBRĘB NIEDORADZ - DZ. NR 116/5 | | | |
| TYTUŁ RYSUNKU | Schemat technologiczny SUW - stan docelowy | | | Nr rysunku S-04 |
| PROJEKTANT | mgr inż. Magdalena Kowalska | Nr uprawnień/specjalność: LBS/0048/POOS/08 instalacyjna | Podpis: | Sierpień 2025 r. |
| PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY | mgr inż. Magdalena Prus | Nr uprawnień/specjalność: LBS/0136/PWBS/19 instalacyjna | Podpis: | |

# Rzut budynku technologicznego
## STAN ISTNIEJĄCY



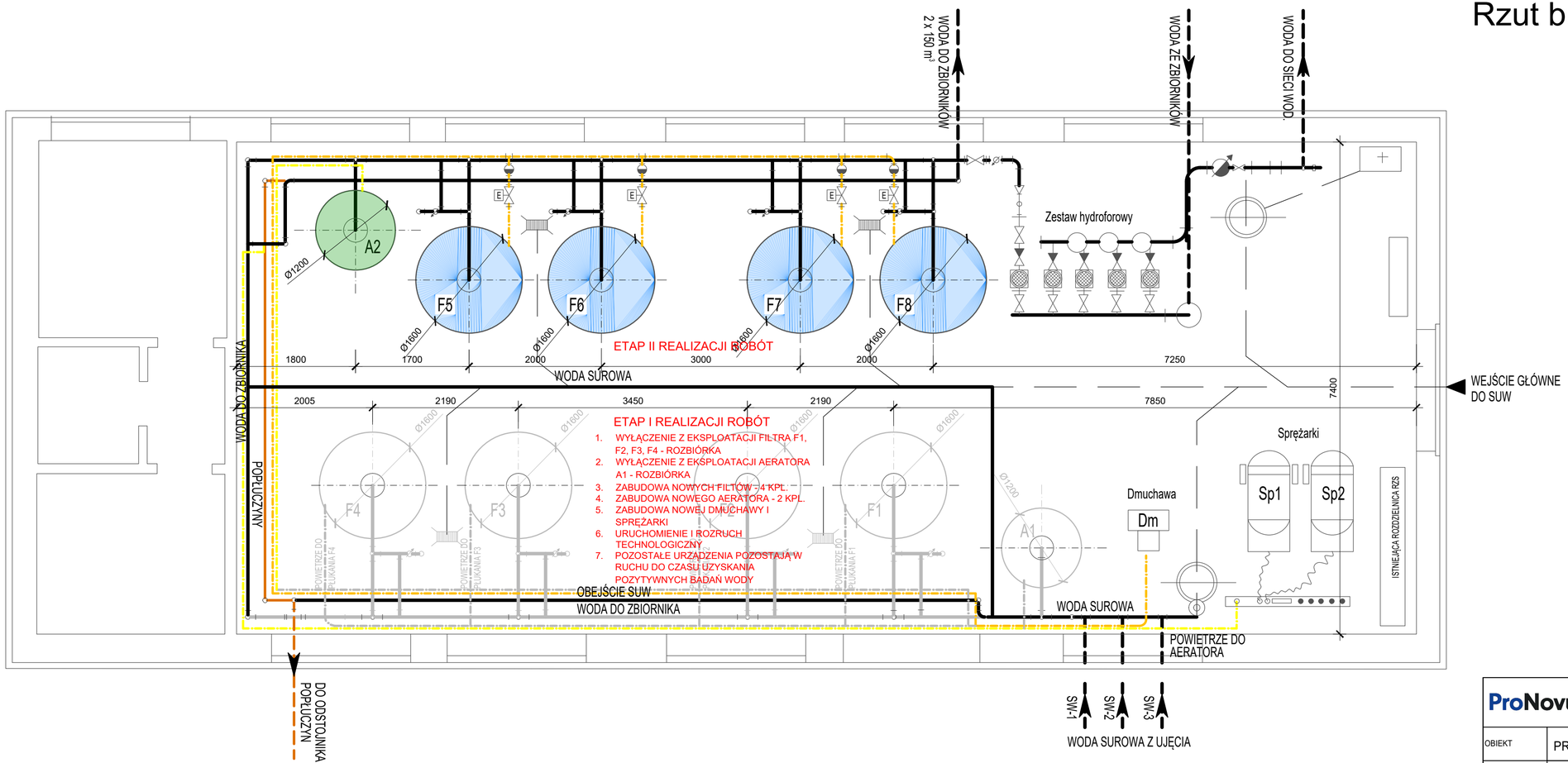

## LEGENDA:

| | |
|---|---|
| | RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE WODY |
| | POPŁUCZYNY |
| | POWIETRZE DO AERATORA NR 1, 2 |
| | POWIETRZE DO PŁUKANIA FILTRÓW |
| A1 | MIESZACZ WODNO-POWIETRZNY (AERATOR) Ø1200 |
| A2 | MIESZACZ WODNO-POWIETRZNY (AERATOR) Ø1200 |
| F1, F2, F3, F4 | FILTRY CIŚNIENIOWE Ø1600 ROK PROD. 2001 |
| F5, F6, F7, F8 | FILTRY CIŚNIENIOWE Ø1600 ROK PROD. 2009 |
| Sp1, Sp2 | SPRĘŻARKI |
| Dm | DMUCHAWA |


**ProNovum Sp. z o.o.**
ul. Fredry 1/9
67-100 Nowa Sól
www.pro-novum.pl
+48 604 903 707
e-mail:biuro@pro-novum.pl


| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| OBIEKT | PRZEBUDOWA SUW W M. NIEDORADZ, GMINA OTYŃ | | | Skala 1 : 50 |
| ADRES | GMINA NIEDORADZ, OBRĘB NIEDORADZ - DZ. NR 116/5 | | | |
| TYTUŁ RYSUNKU | Rzut budynku technologicznego SUW - stan istniejący | | | Nr rysunku S-05 |
| PROJEKTANT | mgr inż. Magdalena Kowalska | Nr uprawnień/specjalność: LBS/0048/POOS/08 instalacyjna | Podpis: | Sierpień 2025 r. |
| PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY | mgr inż. Magdalena Prus | Nr uprawnień/specjalność: LBS/0136/PWBS/19 instalacyjna | Podpis: | |

# Rzut budynku technologicznego
## ETAP REALIZACJI



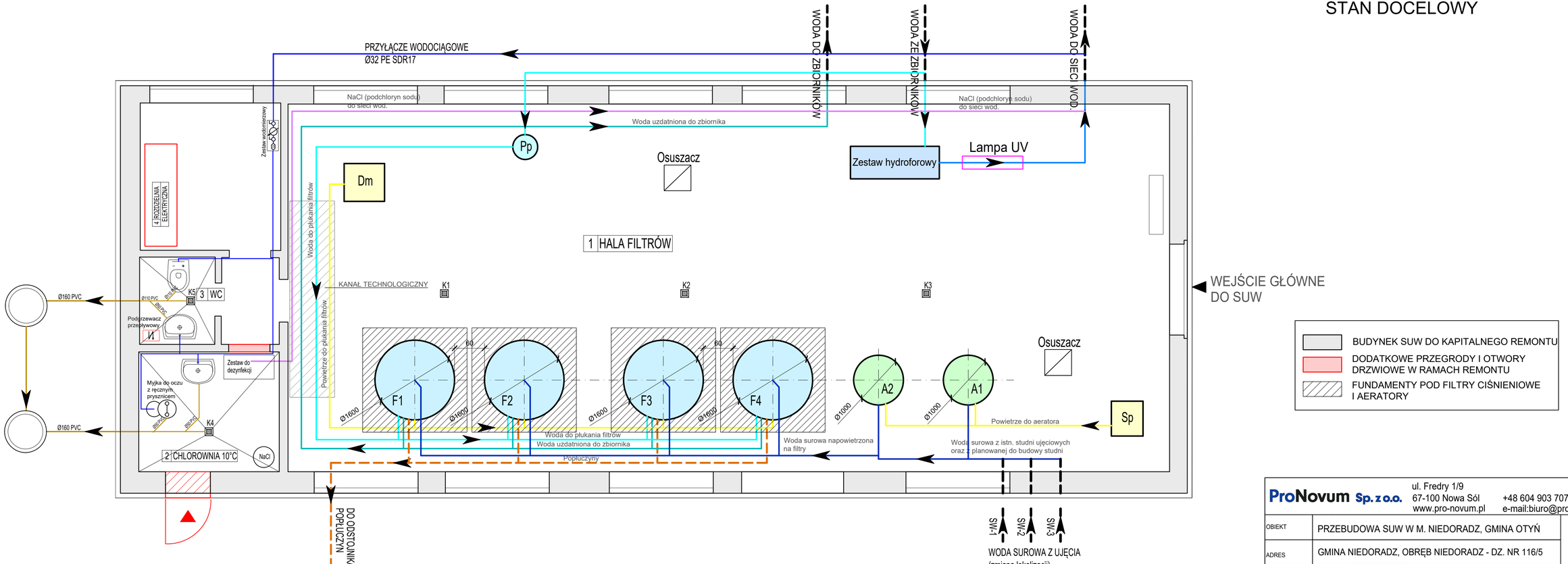

### LEGENDA:

| | |
|---|---|
| | RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE WODY |
| | POPŁUCZYNY |
| | POWIETRZE DO AERATORA NR 1, 2 |
| | POWIETRZE DO PŁUKANIA FILTRÓW |
| A1 | MIESZACZ WODNO-POWIETRZNY (AERATOR) Ø1200 |
| A2 | MIESZACZ WODNO-POWIETRZNY (AERATOR) Ø1200 |
| F1, F2, F3, F4 | FILTRY CIŚNIENIOWE Ø1600 ROK PROD. 2001 |
| F5, F6, F7, F8 | FILTRY CIŚNIENIOWE Ø1600 ROK PROD. 2009 |
| Sp1, Sp2 | SPRĘŻARKI |
| Dm | DMUCHAWA |


**ProNovum Sp. z o.o.**
ul. Fredry 1/9
67-100 Nowa Sól
www.pro-novum.pl
+48 604 903 707
e-mail:biuro@pro-novum.pl


| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| OBIEKT | PRZEBUDOWA SUW W M. NIEDORADZ, GMINA OTYŃ | | | Skala 1 : 50 |
| ADRES | GMINA NIEDORADZ, OBRĘB NIEDORADZ - DZ. NR 116/5 | | | |
| TYTUŁ RYSUNKU | Rzut budynku technologicznego SUW - etap realizacji | | | Nr rysunku S-06 |
| PROJEKTANT | mgr inż. Magdalena Kowalska | Nr uprawnień/specjalność: LBS/0048/POOS/08 instalacyjna | Podpis: | Sierpień 2025 r. |
| PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY | mgr inż. Magdalena Prus | Nr uprawnień/specjalność: LBS/0136/PWBS/19 instalacyjna | Podpis: | |

# Rzut budynku technologicznego
## STAN DOCELOWY




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ProNovum Sp. z o.o. | ul. Fredry 1/9<br>67-100 Nowa Sól<br>www.pro-novum.pl | +48 604 903 707<br>e-mail:biuro@pro-novum.pl | | |
| OBIEKT | PRZEBUDOWA SUW W M. NIEDORADZ, GMINA OTYŃ | | | Skala<br>1 : 50 |
| ADRES | GMINA NIEDORADZ, OBRĘB NIEDORADZ - DZ. NR 116/5 | | | |
| TYTUŁ RYSUNKU | Rzut budynku technologicznego SUW - stan docelowy | | | Nr rysunku<br>S-07 |
| PROJEKTANT | mgr inż. Magdalena Kowalska | Nr uprawnień/specjalność: LBS/0048/POOS/08 instalacyjna | Podpis: | Sierpień 2025 r. |
| PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY | mgr inż. Magdalena Prus | Nr uprawnień/specjalność: LBS/0136/PWBS/19 instalacyjna | Podpis: | |