

PROJEKT WYKONAWCZY

INSTALACJA GRZEWcza I WOD-KAN

W RAMACH ZADANIA:

KOMPLEKOWA MODERNIZACJA I DOSTOSOWANIE OBIEKTÓW „REPT” GÓRNOŚLĄSKIE
CENTRUM REHABILITACJI IM. GEN. JERZEGO ZIĘTKA W TARNOWSKICH GÓRACH
PAWILON B

Inwestor: "REPTY" GÓRNOŚLĄSKIE CENTRUM REHABILITACJI
IM. GEN. JERZEGO ZIĘTKA W TARNOWSKICH GÓRACH
42-604 TARNOWSKIE GÓRY, UL.ŚNIADECKIEGO 1

sanitarne	Projektant	mgr inż. PAWEŁ NOWAK Nr upr. SLK/6462/PWBS/15	
sanitarne	Sprawdzający	mgr inż. PIOTR HENC Nr upr. SLK/2544/PWOS/09	

DATA OPRACOWANIA:PAŹDZIERNIK 2024

1	PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.1	Dokumenty	4
1.2	Obowiązujące Prawo Budowlane i PN.....	4
2	CEL OPRACOWANIA	4
	PROJEKT.....	4
3	INSTALACJA WOD.-KAN.	6
3.1	Instalacja wody zimnej	6
3.2	Zapotrzebowanie wody	6
3.3	Instalacja ciepłej wody użytkowej	7
3.4	Instalacja hydrantowa.....	8
3.5	Instalacja kanalizacji sanitarnej	8
3.6	Próby szczelności	9
3.7	Wytyczne BHP i p. poż	10
3.8	Założenia branżowe	10
3.9	Wytyczne elektryczne	10
3.10	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	10
3.11	Uwagi końcowe	11
3.12	Warunki wykonania i odbioru	11
3.13	Zestawienie materiałów.....	13
4	INSTALACJA GRZEWCZA	21
4.1	Rozwiązanie instalacji grzewczej i ciepła technologicznego	21
4.2	Wytyczne branżowe	23
4.3	Zabezpieczenie p. pożarowe	24
4.4	Wytyczne eksploatacji.....	24
4.5	Obliczenia instalacji grzewczych	24
4.6	Zestawienie materiałów dla realizacji poziomu 1,3,4 piętra	25
4.7	Zestawienie materiałów dla realizacji poziomu niskiego i wysokiego parteru	29

SPIS RYSUNKÓW:

1.	RZUT PARTER NISKI - INSTALACJA WODY	743-WOD-01
2.	RZUT PARTER WYSOKI - INSTALACJA WODY	743-WOD-02
3.	RZUT I PIĘTRA - INSTALACJA WODY	743-WOD-03
4.	RZUT II PIĘTRO - INSTALACJA WODY	743-WOD-04
5.	RZUT III PIĘTRO - INSTALACJA WODY	743-WOD-05
6.	RZUT IV PIĘTRO - INSTALACJA WODY	743-WOD-06
7.	RZUT PARTER NISKI - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	743-KAN-01
8.	RZUT PARTER WYSOKI - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	743-KAN-02
9.	RZUT I PIĘTRA - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	743-KAN-03
10.	RZUT II PIĘTRO - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	743-KAN-04
11.	RZUT III PIĘTRO - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	743-KAN-05
12.	RZUT IV PIĘTRO - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	743-KAN-06
13.	RZUT PODZIEMIA - INSTALACJA GRZEWCZA	743-CO-01
14.	RZUT PARTERU - INSTALACJA GRZEWCZA	743-CO-02
15.	RZUT I PIĘTRA - INSTALACJA GRZEWCZA	743-CO-03
16.	RZUT II PIĘTRA - INSTALACJA GRZEWCZA	743-CO-04
17.	RZUT III PIĘTRA - INSTALACJA GRZEWCZA	743-CO-05
18.	RZUT IV PIĘTRA - INSTALACJA GRZEWCZA	743-CO-06
19.	SCHEMAT PODŁĄCZENIA NAGRZEWNICY CT	743-CO-07

1 PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1 Dokumenty

- Przekazane rzuty architektoniczno-budowlane
- Bieżące uzgodnienia, konsultacje i ustalenia z Zamawiającym
- Obowiązujące przepisy, normy i wytyczne projektowania związane z tematem opracowania

1.2 Obowiązujące Prawo Budowlane i PN

- Prawo Budowlane – Ustawa z dnia Dz. U. Nr 207 poz. 2016 z dnia 7 lipca 1994r., Prawo budowlane z późn. zmianami
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r., w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. z 2012r. Poz. 462 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. nr 201/2008, poz. 1239)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. Nr 75 z dn. 15.06.2002r. wraz z późniejszymi zmianami w tym Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 201/2008, poz. 1238).
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dn. 28.08.2003r., w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, załącznik: Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 26.09.1997r.- Dz U. Nr 169 poz. 1650
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 124, Poz. 1030)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” z dnia 07.04.2004 – Dz. U. Nr 109 poz 1156.
- PN-EN ISO 6946:2004 - Komponenty budowlane i elementy budynku Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 13370:2008 - Ciepłne właściwości użytkowe budynków - Przenoszenie ciepła przez grunt - Metody obliczania
- PN-EN 12831:2006 - Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- PN-EN ISO 13790:2008 - Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia

2 CEL OPRACOWANIA

- Celem opracowania jest wykonanie projektu techniczno-wykonawczego instalacji wentylacji i klimatyzacji w ramach zadania pn.: „Kompleksowa modernizacja i dostosowanie obiektów "Repty" Górnośląskie Centrum Rehabilitacji im. gen. Jerzego Ziętką w Tarnowskich Górach do wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą wraz z modernizacją instalacji przeciwpożarowej, wodnej i kanalizacyjnej, elektrycznej wraz z montażem energooszczędnego systemu oświetlenia oraz wymianą stolarki okiennej i drzwiowej.” na terenie SP ZOZ "REPTY" Górnośląskie Centrum Rehabilitacji im. gen. Jerzego Ziętką, ul. Jana Śniadeckiego 1, 42-604 Tarnowskie Góry.

Projekt

Zakres opracowania obejmuje:

- Projekt instalacji sanitarnych wod-kan
- Projekt instalacji sanitarnych grzewczych

Uwaga:

- Instalacja CO i wod-kan dla piętra 2 została wykonana w roku 2024, na wcześniejszym etapie realizacji.
- Instalacja CO i wod-kan piętra 2-go uwzględniona została w dokumentacji projektowej, z uwagi na konieczność przeprowadzenia regulacji całej instalacji CO dla pięter łózkowych (piętra 2,3,4) po zakończeniu realizacji całego zadania.
- Do maszynowni klimatyzacji należy doprowadzić gorącą wodę oraz wodę uzdatnioną ze stacji centralnych o parametrach określonych w dokumentacji wentylacji i klimatyzacji.
- Doprowadzenie gorącej wody oraz wody uzdatnionej nie jest objęte zakresem niniejszego opracowania.
- Po wykonaniu prac na kondygnacjach łózkowych (piętra 3, 4), należy wykonać pełną regulację instalacji CO na wszystkich piętrach (piętra 2, 3, 4)

3 INSTALACJA WOD.-KAN.

3.1 Instalacja wody zimnej

Instalacja wody zimnej dla pawilonu B zasilana będzie z głównej magistrali wodociągowej biegnącej wzdłuż głównego ciągu komunikacyjnego pawilonu E. Włączenie projektowanej wody zimnej do istniejącej instalacji nastąpi w pomieszczeniu węzła cieplnego. Na projektowanym odejściu wody zimnej od istniejącej instalacji wodociągowej przewidziano dla zapewnienia odpowiedniego ciśnienia na cele p.poż zawór pierwszeństwa DN50. Przewody instalacji wody zimnej rozprowadzamy pod stropem parteru niskiego do poszczególnych pionów jak i również korytarzami w kierunku pawilonu A. Ze względu na to że pawilon A jest zasilany z tej samej instalacji co objęty projektem pawilon B włączenie nowoprojektowanej instalacji pawilonu B należy dostosować do istniejących przewodów zlokalizowanych w budynku A. W projektowanym obiekcie instalacji wodociągowa rozprowadzona będzie pod stropem parteru niskiego do istniejących szachtów instalacyjnych gdzie następnie pionami zostanie rozdyskrebowana na poszczególne piętra budynku. Istniejące piony wodociągowe należy usunąć. Na poszczególnych piętrach budynku od pionów zasilane będą poszczególne grupy przyborów. Prowadzenie instalacji należy wykonać w bruździe posadzki lub ponad sufitem podwieszanym zgodnie z opracowaniem graficznym. Podejścia pod przybory wykonać w bruździe ściennej lub zabudowie g/k. Na każdym podejściu do grup przyborów zamontować zawory odcinające. Zawory lokalizować w miejscach łatwo dostępnych. Zawory odcinające poszczególnych przyborów w bezpośredniej lokalizacji, np. zawór odcinający podumywalkowy.

Instalację wody w zakresie średnic $\varnothing 16-63$ należy wykonać z rur PP. Łączenie przewodów wykonać mechanicznie poprzez zaciskanie, zgodnie z wytycznymi producenta.

Maksymalne odległości pomiędzy podporami dla przewodu z rur PP:

Średnica przewodu [mm]	Maksymalna odległość
$\varnothing 16$	1,20 m
$\varnothing 20$	1,30 m
$\varnothing 25$	1,50 m
$\varnothing 32$	1,60 m
$\varnothing 40$	2,00 m
$\varnothing 50$	2,00 m
$\varnothing 63$	2,20 m

Przewody rozprowadzające, pion oraz podejścia do poszczególnych przyborów prowadzić w szachtach oraz w przedściankach w odpowiedniej izolacji. Przewody zamocować do konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwytów lub wsporników. Pomiędzy przewodem, a obejmą uchwytu lub wspornika zastosować przekładki elastyczne.

Przewody prowadzić ze spadkiem 3‰ w celu umożliwienia spustu wody z instalacji, w najniższych punktach instalacji przewidzieć zawory spustowe.

Wszystkie rury jak i kształtki dla instalacji wody zastosowane w projekcie muszą posiadać atesty PZH.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wymagające zabezpieczenia p.poż. należy zabezpieczyć przejściem ognioodpornym. Pozostałe przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy prowadzić np. w rurach osłonowych PVC.

3.2 Zapotrzebowanie wody

Zapotrzebowanie wody na cele socjalno-bytowe:

NAZWA PRZYBORU	Q _N	ILOŚĆ	SUMA W [L/S]
Zawór czerpalny	0,15	3	0,45
Płuczka zbiornikowa	0,07	39	2,73
Bateria natryskowa	0,15	31	4,65
Pisuar	0,3	2	0,6
Zmywarka	0,15	2	0,30
Bateria zlewozmywakowa	0,15	18	2,7

Bateria umywalka	0,15	102	15,3
		$\Sigma q_n =$	26,73

$$q = 0,682 (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14$$

$$2,85 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$\Sigma q_n \leq 20 \text{ l/s}$$

$$10,27 \text{ m}^3/\text{h}$$

3.3 Instalacja ciepłej wody użytkowej

3.3.1 Opis instalacji

Projektowana instalacja ciepłej wody użytkowej podobnie jak woda zimna zasilana będzie z głównej magistrali. Włączenie przewidziano w pomieszczeniu węzła cieplnego znajdującego się na parterze niskim pawilonu F. Przewody instalacji wody ciepłej użytkowej rozprowadzamy pod stropem parteru niskiego do poszczególnych pionów jak i również korytarzami w kierunku pawilonu A. Ze względu na to że pawilon A jest zasilany z tej samej instalacji co objęty projektem pawilon B włączenie nowoprojektowanej instalacji pawilonu B należy dostosować do istniejących przewodów zlokalizowanych w budynku A. W projektowanym obiekcie instalacji wodociągowa rozprowadzona będzie pod stropem parteru niskiego do istniejących szachtów instalacyjnych gdzie następnie pionami zostanie rozdystrybuowana na poszczególne piętra budynku. Na poszczególnych piętrach budynku od pionów zasilane będą poszczególne grupy przyborów. Prowadzenie instalacji należy wykonać w bruździe posadzki lub ponad sufitem podwieszanym zgodnie z opracowaniem graficznym. Podejścia pod przybory wykonać w bruździe ściennej lub zabudowie g/k.

Na każdym podejściu do grup przyborów zamontować zawory odcinające. Zawory odcinające poszczególne przybory w bezpośredniej lokalizacji, np. zawór odcinający pod umywalkowy. Na zakończeniu pionu projektuje się zawory równoważące w cyrkulacji instalacji CWU w celu zrównoważenia przepływu w przewodzie cyrkulacyjnym zgodnie z opracowaniem graficznym.

Instalację wody w zakresie średnic $\varnothing 16-63$ należy wykonać z rur PP-Stabi. Łączenie przewodów wykonać mechanicznie poprzez zaciskanie, zgodnie z wytycznymi producenta.

Maksymalne odległości pomiędzy podporami dla przewodu z rur PP-Stabi:

Średnica przewodu [mm]	Maksymalna odległość
$\varnothing 16$	1,20 m
$\varnothing 20$	1,30 m
$\varnothing 25$	1,50 m
$\varnothing 32$	1,60 m
$\varnothing 40$	2,00 m
$\varnothing 50$	2,00 m
$\varnothing 63$	2,00 m

Przewody zamocować do konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwytów lub wsporników. Pomiędzy przewodem, a obejmą uchwytu lub wspornika zastosować przekładki elastyczne.

Wszystkie rury jak i kształtki dla instalacji wody zastosowane w projekcie muszą posiadać atesty PZH.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wymagające zabezpieczenia p.poż. należy zabezpieczyć przejściem ognioodpornym. Pozostałe przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy prowadzić np. w rurach osłonowych PVC.

3.3.2 Dezynfekcja instalacji c.w.u.

Przeprowadzenie zabiegu okresowej dezynfekcji w oparciu o systemowe rozwiązania np. przegrzew termiczny. W przypadku braku możliwości należy przeprowadzić dezynfekcję chemiczną.

3.3.3 Kompensacje wydłużeń cieplnych

W instalacjach c.w.u. wykonywanych z rur PP-Stabi wartości wydłużeń występujących na skutek wpływu zmieniających się temperatur są wyższe od tradycyjnych instalacji z rur stalowych. Kompensacja wydłużeń przewodów realizowana będzie za pomocą naturalnych kompensacji w postaci łuków i załamania. Dla rur, które są wmurowane w ścianie pod tynkiem, zakłada się, że przyrost długości przejmowany jest przez izolację. W przypadku swobodnego układania rur stosować punkty stałe według zaleceń producenta. Wszystkie konstrukcje wsporcze, mocowania oraz prowadzenie rurociągów wykonać w oparciu o systemowe rozwiązania.

3.4 Instalacja hydrantowa

Do celów wewnętrznego gaszenia pożaru w pawilonie B zaprojektowano 13 hydrantów DN25 rozmieszczone po trzy na piętrach 2,3,4 jeden na piętrze 1 i parterze niskim oraz dwa na parterze wysokim. Zasilanie hydrantów w wodę przewidziano z istniejącej stalowej instalacji wody zimnej biegnącej podstropowo wzdłuż korytarza parteru niskiego pawilonu B zgodnie z rysunkiem graficznym. Instalację hydrantową rozprowadzamy podstropowo do pionów rurami stalowymi ocynkowanymi DN50 łączonymi zaciskowo a następnie pionami na poszczególne piętra budynku do hydrantów DN25. Na 4 piętrze pion instalacji hydrantowej należy połączyć w pętle zgodnie z rysunkiem graficznym. Instalację hydrantową należy wykonać z rur ze stali ocynkowanej a połączenia elementów metodą zaciskową zgodnie z wytycznymi producenta. Instalacji hydrantowa ma charakter obwodowy.

Projektuje się hydrant DN25 w szafkach naściennych z węzłem półsztywnym 20 m wg PN EN 671-1. Zawór hydrantu powinien się znajdować na wysokości $1,35 \pm 0,1$ m nad posadzką.

Próbę ciśnieniową przeprowadzić na ciśnienie nie mniej niż 1,0 MPa w czasie trwania $t=30$ min. W czasie badania nie powinny wystąpić przecieki i roszczenia, szczególnie na połączeniach ponadto manometr nie powinien wykazać spadku ciśnienia.

Wydajność hydrantu powinna wynosić min. 1 l/s przy ciśnieniu 0,2 MPa. Należy wykonać badanie dla 2 równocześnie działających hydrantów.

3.5 Instalacja kanalizacji sanitarnej

3.5.1 Opis instalacji

Instalacja kanalizacji sanitarnej przeznaczona jest do odprowadzenia ścieków z przyborów sanitarnych. W pawilonie B zasadnicza część ścieków z budynku kierowana będzie do wymienionych we wcześniejszych etapach nowych istniejących pionów kanalizacji sanitarnej. Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej wraz z podejściami odpływowymi w zakresach średnic $50 \div 110$ [mm], projektuje się z rur PP-HT niskoszumowych.

Prowadzenie instalacji przewidziano w szachtach, w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz zabudowach GK. Podejścia do przyborów należy prowadzić w ścianach, posadzkach oraz przedściankach.

Umywalki należy montować na wysokości 0,75-0,8m (0,8-0,85m umywalki dla osób niepełnosprawnych) nad posadzką, a zlewy na wysokości 0,8-0,9 m nad posadzką. W pomieszczeniu 1.35 (zaplecze cateringu) do odprowadzenia ścieków z wpustów podłogowych projektuje się instalację kanalizacji sanitarnej podposadzkową DN110. Włączenie tego fragmentu należy dostosować do istniejących warunków na obiekcie poprzez zlokalizowanie istniejącej instalacji podposadzkowej a następnie włączenie do niej projektowanego odcinka.

Podejścia odpływowe z urządzeń sanitarnych do pionu prowadzić należy ze spadkiem min. $i = 2,5$ %. Wszystkie przybory i urządzenia sanitarne należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne - syfony. Zakłada się mocowanie przyborów sanitarnych na konstrukcjach wsporczych. Przed przejściem pionu spustowego w przewód odpływowy zastosować rewizję o średnicach zgodnych ze średnicą pionu. Przewody należy zamocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów. Obejma uchwytu powinna mocować rurę pod kielichem. Pomiędzy obejmą a przewodem należy stosować podkładkę elastyczną.

Wszystkie przewody i piony prowadzone projektuje się z rur PVC łączonych kielichowo (o ile nie zaznaczono inaczej). Maksymalny rozstaw uchwytów dla przewodów poziomych i pionowych:

Średnica przewodu [mm]	Max. odległość pomiędzy mocowaniami	
	Przewody poziome	Przewody pionowe
Ø 50	60 cm	-
Ø 75	80 cm	200 cm
Ø 110	110 cm	200 cm
Ø 160	150 cm	200 cm

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wymagające zabezpieczenia p.poż. należy zabezpieczyć przejściem ognioodpornym. Pozostałe przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy prowadzić np. w rurach osłonowych PVC.

3.5.2 Ilość ścieków bytowo-gospodarczych

Obliczona według normy PN-92/B-01707

wg wzoru:

$$q_s = K \times \sqrt{\sum AW_s}$$

w którym:

$K = 0,5$ [dm³/s] – odpływ charakterystyczny

AW_s - równoważnik odpływu, zależny od rodzaju przyłączonego przyboru sanitarnego

NAZWA PRZYBORU	AWS	ILOŚĆ	SUMA W [L/S]
Umywalki	0,5	102	51
Miska ustępowa	2,5	39	97,5
Kratki d=0,1 m	2	8	16
Zlewozmywak	1	18	18
Zmywarka	1	2	2
Natrysk	1	31	31
Pisuar	0,5	2	1,0
		$\Sigma =$	216,5

$$q_s = 0,5 \times \sqrt{216,5} = 7,36 \text{ dm}^3/\text{s} = 26,49 \text{ m}^3/\text{h}$$

3.6 Próby szczelności

Wykonaną instalację wody zimnej, c.w.u. należy poddać próbom szczelności zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Badanie szczelności przewodów i armatury przeprowadzić za pomocą próby wodnej przy ciśnieniu:

$$p_{\text{próby}} = 1,5 \times p_{\text{robocze}}$$

lecz nie mniejszym niż 1,0 MPa. Ciśnienie to należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut po pierwotniej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzanie próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Dla instalacji wody ciepłej próbę szczelności należy wykonać dwukrotnie przy napełnieniu zimną wodą oraz wodą o temperaturze 55°C. Po pozytywnym zakończeniu prób szczelności przewody należy poddać płukaniu wodą wodociągową. Wodę z instalacji po zakończeniu prób należy poddać badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym. Jeżeli badania wykażą potrzebę dezynfekcji należy przeprowadzić ją roztworem wapna chlorowanego lub roztworem podchlorynu sodu w czasie 24 godzin. Po zakończeniu dezynfekcji należy przewody ponownie przepłukać wodą.

Podejścia i piony kanalizacyjne należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych. Poziomy odprowadzające ścieki należy napełnić całkowicie wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem a następnie poddać obserwacji. W przypadku występowania nieszczelności instalację poprawić a następnie ponownie poddać próbie szczelności.

Poziomy kanalizacji sanitarnej poddać próbie szczelności na ciśnienie próbne wynoszące 50 kPa. Poziomy kanalizacji deszczowej poddać próbie na ciśnienie 130 kPa

Wyniki prób szczelności odcinków, jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestorskiego i użytkownika.

3.7 Wytyczne BHP i p. poż

Projektowana instalacja została zaprojektowana zgodnie z przepisami i normami BHP, P.POŻ, SAN – HIG. Pracownicy obsługi powinni być przeszkoleni w zakresie:

- przepisów BHP i P.POŻ,

Rozruch, uruchomienie i eksploatacja powinny nastąpić po opracowaniu INSTRUKCJI OBSŁUGI i sprawdzeniu jej znajomości przez obsługę.

Po dokonaniu rozruchu sporządzić należy stosowne protokoły, które przedstawić należy przy odbiorze urządzeń.

Poszczególne urządzenia, pompy winny być eksploatowane zgodnie z DTR.

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - cz.II Instalacje sanitarne i przemysłowe, „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” oraz do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlanych, Dz. U. nr 47, poz. 401 z dn. 19.03.2003 r.

3.8 Założenia branżowe

3.8.1 Wytyczne budowlane

Wykonać:

- przebicia i otwory w stropach i ścianach pod rurociągi wodne i kanalizacyjne
- bruzdy w posadzce i ścianach pod mocowanie przewodów wodnych i kanalizacyjnych
- konstrukcje wsporcze pod przewody kanalizacyjne
- otwory w ścianach i sufitach podwieszanych dla zapewnienia dostępu do instalacji prowadzonych w przestrzeni zamkniętych
- drzwiczki rewizyjne dla rewizji pionów kanalizacyjnych oraz armatury odcinającej
- obudowy pionów instalacji wodociągowej i kanalizacji

3.9 Wytyczne elektryczne

Należy podłączyć urządzenia wymagające zasilenia w energię elektryczną do instalacji elektrycznej:

- zapewnienie oświetlenia i gniazd montażowych

3.10 Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zakres Stosowanie do zapisów 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) informuje się, że w trakcie prac montażowych przy realizacji instalacji maszynowni wody lodowej wystąpić mogą następujące rodzaje prac określone w § 6 ww Rozporządzenia:

1. Roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 m. W trakcie montażu elementów instalacji kanalizacji sanitarnej zlokalizowanych na dachu budynku, występować może niebezpieczeństwo upadku z wysokości ponad 5,0 m.
2. Roboty wykonywane przy użyciu dźwigów oraz roboty budowlane prowadzone przy montażu ciężkich elementów, których masa przekracza 1,0 t.
Podczas montażu urządzeń klimatyzacyjnych występować będą prace związane z koniecznością wykorzystania w ich trakcie urządzeń dźwigowych. Dotyczy to transportu, posadowienia i instalacji np. cwu.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac należy poinstruować pracowników o występujących niebezpieczeństwach związanych z rodzajem wykonywanych prac oraz o koniecznych środkach bezpieczeństwa, takich jak: stosowanie pasów bezpieczeństwa przy pracach na wysokości, usunięcie z obszaru wykonywania prac osób niezaangażowanych w realizację danego zakresu prac, sprawdzenia elementów wykorzystywanych do transportu ciężkich przedmiotów (jakość i naciąg pasów transportowych) unikania poruszania się pod elementami przemieszczanymi przy użyciu urządzeń dźwigowych.

Szkolenie należy przeprowadzać zgodnie z wymogami rozporządzenia: Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (DzU Nr 180/2004 poz. 1860 - obowiązujący, DzU Nr 116/2005 poz. 972).

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom.

Teren prac instalacyjnych zostanie wydzielony taśmą ostrzegawczą i oznakowany za pomocą tablic ostrzegawczych oraz informacyjnych oraz szczegółowymi tablicami o zagrożeniach w trakcie realizacji rozbiórki (praca na wysokości). Wyznaczona zostanie strefa niebezpieczna.

Zostanie wyznaczona droga technologiczna oraz place składowania oraz plac postoju maszyn.

Każdy z pracowników winien posiadać środki ochrony osobistej – kaski przeciwuderzeniowe, rękawice oraz odzież ochronną.

W przypadku pracy w niskich temp. należy zastosować częstsze przerwy w pracy np.: 15 min co 2 godz. W ogrzewanym zapleczu socjalnym (barak).

Kierownik budowy zobowiązany jest ustalić z Zarządcą terenu i obiektów zasady wykonywania robót pod względem czasowym.

Przy wykorzystywaniu do pracy maszyn i innych urządzeń technicznych przeznaczonych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych, pracę należy wykonywać zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych przeznaczonych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (DzU Nr 118/2001 poz. 1263).

Niezależnie od powyższych wskazań kierownik budowy zobowiązany jest przy opracowywaniu planu BIOZ uwzględnić wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (DzU Nr 47/2003 poz. 401). Kierownik budowy zobowiązany jest również zapewnić nadzór zgodnie z warunkami Art. 208 i 212 Kodeksu pracy.

3.11 Uwagi końcowe

- Roboty ujęte w niniejszym projekcie winny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” część II rozdział 3 oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych, oraz norm PN-81/B-10 700,01,PN-81/B- 10 700,02.
- Wszystkie rury należące do konkretnych systemów wytwórcy należy układać zgodnie z Instrukcją Montażu wytwórcy.
- Izolację termiczną i antyroszeniową należy wykonywać zgodnie z Instrukcją wytwórcy.
- Przed oddaniem instalacji wody pitnej do eksploatacji należy wykonać próbę szczelności i wytrzymałości oraz dezynfekcję rurociągów.
- Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane oddzielenia p.poż. należy prowadzić w rurach osłonowych stalowych i zabezpieczyć przejściem ognioodpornym. Przejścia rurociągów przez pozostałe przegrody budowlane należy prowadzić w rurach osłonowych PVC a końce rur należy wypełnić kitem silikonowo-gumowym.
- Wykonawca wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak, jakby były ujęte w obu opracowaniach.
- Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu, a według wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji, nie zwalnia Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- Wszystkie urządzenia i elementy montować zgodnie z DTR.
- Wszystkie roboty budowlano – konstrukcyjne winny być wykonane przy użyciu materiałów odpowiadających Polskiej Normie i posiadających aktualne atesty, pod kierunkiem osoby uprawnionej.
- Wszelkie zmiany i odstępstwa od dokumentacji projektowej możliwe są jedynie po uzgodnieniu z projektantem potwierdzonym nadzorem autorskim lub wpisem do dziennika budowy.
- Niniejszy projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- Niezbędne do wykonania projektu analizy i obliczenia dostępne są w siedzibie firmy Air Project Sp. z o.o. w Jaworznie.

3.12 Warunki wykonania i odbioru

Całość robót należy wykonać zgodnie z:

- "Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych" Część 7 - COBRTI INSTAL 2003
- "Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych" Zeszyt 9 - COBRTI INSTAL 2003
- "Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z tworzyw sztucznych",
- Wymagania sanitarno-higieniczne dla krytych pływalni. MZIOS z 1998 r.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 15.06.2002 r., Nr 75, poz. 690).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. z 1997r. Nr 129, poz. 844).
- Normami:
- PN-92/B-01706/Az1:1999 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu
- PN-91/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny.
- PN-B-02863: 1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków - Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne - Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.
- 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-B-10720 1998 Wodociągi - Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych - Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-ISO 7858-2: 1997 Pomiar objętości wody w przewodach - Wodomierze do wody pitnej zimnej - Wodomierze sprężone - Wymagania instalacyjne
- PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
- PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
- PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku.
Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania.
- PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku.
Część 2: Kanalizacja sanitarna. Projektowanie układu i obliczenia.
- PN-EN 12056-3:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku.
Część 3: Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia.
- PN-EN 12056-5:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku.
Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.

3.13 Zestawienie materiałów

- Zestawienie materiałów dla realizacji pięter 1,3,4

Rury i kształtki PP wg EN ISO 15874				
	Rury - Rury i kształtki PP wg EN ISO 15874			
	Rura PN16 w sztangach	16 x 2,2	269	m
	Rura PN16 w sztangach	20 x 2,8	91	m
	Rura PN16 w sztangach	25 x 3,5	84	m
	Rura PN16 w sztangach	32 x 4,4	131	m
	Rura PN16 w sztangach	40 x 5,5	14	m
	Rura PN20 w sztangach	16 x 2,7	409	m
	Rura PN20 w sztangach	20 x 3,4	57	m
	Rura PN20 w sztangach	25 x 4,2	97	m
	Rura PN20 w sztangach	32 x 5,4	120	m
	Rura PN20 w sztangach	40 x 6,7	14	m
	Kształtki - Rury i kształtki PP wg EN ISO 15874			
	Kolano 90°	16 - 16	191	szt.
	Kolano 90°	20 - 20	64	szt.
	Kolano 90°	25 - 25	50	szt.
	Kolano 90°	32 - 32	19	szt.
	Kolano 90° z gw. zew.	16 - ½"z	18	szt.
	Kolano 90° z gw. zew.	20 - ½"z	1	szt.
	Kolano 90° z gw. zew.	25 - ½"z	2	szt.
	Kolano 90° z gw. zew.	25 - ¾"z	3	szt.
	Kolano 90° z gw. zew. z podej. pod klucz	32 - 1"z	2	szt.
	Redukcja	20 - 16	3	szt.
	Redukcja	25 - 16	32	szt.
	Redukcja	25 - 20	1	szt.
	Redukcja	32 - 20	15	szt.
	Redukcja nypłowa	20 - 16	40	szt.
	Redukcja nypłowa	25 - 20	18	szt.
	Redukcja nypłowa	32 - 25	22	szt.
	Redukcja nypłowa	40 - 32	4	szt.
	Trójnik	16 - 16 - 16	23	szt.
	Trójnik	20 - 20 - 20	8	szt.
	Trójnik	25 - 25 - 25	27	szt.
	Trójnik	32 - 32 - 32	16	szt.
	Trójnik	20 - 16 - 20	34	szt.
	Trójnik	25 - 16 - 25	36	szt.

	Trójnik	32 - 16 - 32	7	szt.
	Trójnik	25 - 20 - 25	33	szt.
	Trójnik	32 - 20 - 32	9	szt.
	Trójnik	40 - 20 - 40	5	szt.
	Trójnik	32 - 25 - 32	18	szt.
	Trójnik	40 - 25 - 40	2	szt.
	Trójnik	40 - 32 - 40	3	szt.
	Trójnik z gw. wew.	16 - ½"w - 16	3	szt.
	Trójnik z gw. wew.	20 - ½"w - 20	3	szt.
	Trójnik z gw. wew.	25 - ½"w - 25	4	szt.
	Trójnik z gw. wew.	25 - ¾"w - 25	2	szt.
	Trójnik z gw. wew.	32 - ¾"w - 32	23	szt.
	Złączka z gw. wewn. z podej.pod klucz	32 - 1"w	7	szt.
	Złączka z gw. zewn.	16 - ½"z	26	szt.
	Złączka z gw. zewn.	20 - ½"z	4	szt.
	Złączka z gw. zewn.	25 - ½"z	21	szt.
	Złączka z gw. zewn.	20 - ¾"z	1	szt.
	Złączka z gw. zewn.	25 - ¾"z	21	szt.
	Złączka z gw. zewn. z podej.pod klucz	32 - 1"z	12	szt.

Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe

Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe				
	Kolano w/z równoprzelotowe	½"w - ½"z	1	szt.
	Nypel całowy redukcyjny	¾"z - ½"z	8	szt.
	Nypel całowy redukcyjny	1"z - ¾"z	7	szt.
	Nypel całowy równoprzelotowy	½"z - ½"z	9	szt.
	Nypel całowy równoprzelotowy	¾"z - ¾"z	8	szt.

Katalog izolacji standardowych

Otuliny - Katalog izolacji standardowych				
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 18 mm	6 mm	269	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 18 mm	25 mm	409	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 22 mm	6 mm	91	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 22 mm	25 mm	57	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 25 mm	6 mm	84	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 25 mm	25 mm	97	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 35 mm	6 mm	131	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 35 mm	25 mm	120	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 42 mm	6 mm	14	m

	Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	40 mm	14	m
Armatura różna dowolnego producenta				
	Zawory - Armatura różna dowolnego producenta			
	Zawór kulowy wg DIN 1988	15	34	szt.
	Zawór kulowy wg DIN 1988	20	20	szt.
	Zawór kulowy wg DIN 1988	25	7	szt.
Równoważenie i regulacja				
	Zawory - Równoważenie i regulacja			
	zawór do cyrkulacji c.w.u.	15	11	szt.
Baterie i punkty czerpalne				
	Baterie, punkty czerpalne i biały montaż - Baterie i punkty czerpalne			
	Basen płytki pod natrysk z kabiną		4	szt.
	Bat. czerp. dla umywalki przystosowana dla osób niepełnosprawnych		17	
	Bat. czerp. dla umywalki		52	szt.
	Bat. czerp. dla zlewozmywaka		15	szt.
	Bat. czerp. natryskowa		4	szt.
	Bat. czerp. natryskowa z ruchomą wylewką i ręcznym natryskiem		17	szt.
	Miska ust. Wisząca dla niepełnosprawnych		18	szt.
	Miska ust. wisząca		7	szt.
	Pisuar musz. śc. z syfonem		2	szt.
	Pł. ustępowa - podtynkowa		25	szt.
	Umywalka pojedyncza dla osób niepełnosprawnych		17	szt.
	Umywalka pojedyncza		52	szt.
	Zawór czerp. z perlatozem z.w.		2	szt.
	Zawór splotujący		2	szt.
	Zlewozm. dwukom.		5	szt.
	Zlewozm. jednokom. z rusztem ociekowym		5	szt.
	Zmywak		5	szt.

	Rury			
	Rura ze stalowa ocynk. 1.0215	35 x 1,5	6	m
	Rura ze stalowa ocynk. 1.0215	54 x 1,5	65	m
	Kształtki			
	Kolano 90° press	35	15	szt.
	Kolano 90° press	54	3	szt.
	Mufa press x press	54	3	szt.
	Trójnik press	54 - 54 - 54	1	szt.
	Złączka z GZ press	35 - 1"z	7	szt.
	Złączka z GZ press	35 - 1½"z	3	szt.
	Złączka z GZ press	35 - 1¼"z	4	szt.
	Złączka z GZ press	54 - 1½"z	2	szt.

	Złączka z GZ press	54 - 2"z	1	szt.
	Baterie i punkty czerpalne			
	Hydrant wew.	DN25	7	szt

Lp	Produkt	Ilość	Jed.
Instalacja Kanalizacji Sanitarnej			
2.	Rura PP HT fi 110 wraz z kształtkami(niskoszumowa)	106	m
2.	Rura PP HT fi 75 wraz z kształtkami(niskoszumowa)	5	m
5.	Rura PP HT fi 50 wraz z kształtkami(niskoszumowa)	226	m
6.	Odpływ liniowy 70cm	17	m
7.	Wpust podłogowy dn 100	4	m

– Zestawienie materiałów dla realizacji parter niski i parter wysoki

Rury i kształtki PP wg EN ISO 15874				
	Rury - Rury i kształtki PP wg EN ISO 15874			
	Rura PN16 w sztangach	16 x 2,2	47	m
	Rura PN16 w sztangach	20 x 2,8	21	m
	Rura PN16 w sztangach	25 x 3,5	41	m
	Rura PN16 w sztangach	32 x 4,4	139	m
	Rura PN16 w sztangach	40 x 5,5	26	m
	Rura PN16 w sztangach	50 x 6,9	48	m
	Rura PN16 w sztangach	63 x 8,6	21	m
	Rura PN20 w sztangach	16 x 2,7	252	m
	Rura PN20 w sztangach	20 x 3,4	31	m
	Rura PN20 w sztangach	25 x 4,2	90	m
	Rura PN20 w sztangach	32 x 5,4	129	m
	Rura PN20 w sztangach	40 x 6,7	26	m
	Rura PN20 w sztangach	50 x 8,3	48	m
	Rura PN20 w sztangach	63 x 10,5	21	m
	Kształtki - Rury i kształtki PP wg EN ISO 15874			
	Kolano 90°	16 - 16	25	szt.
	Kolano 90°	20 - 20	11	szt.
	Kolano 90°	25 - 25	10	szt.
	Kolano 90°	32 - 32	21	szt.
	Kolano 90°	40 - 40	1	szt.
	Kolano 90°	50 - 50	8	szt.
	Kolano 90°	63 - 63	4	szt.
	Kolano 90° z gw.zew.	16 - ½"z	2	szt.
	Kolano 90° z gw.zew.	25 - ½"z	1	szt.
	Redukcja	25 - 16	1	szt.
	Redukcja	32 - 20	2	szt.

„REPTY” GÓRNOŚLĄSKIE CENTRUM REHABILITACJI IM. GEN. JERZEGO ZIĘTKA W TARNOWSKICH GÓRACH
PAWILON B
PROJEKT WYKONAWCZY - INSTALACJA WOD-KAN oraz CO

	Redukcja	40 - 32	1	szt.
	Redukcja	50 - 25	1	szt.
	Redukcja	50 - 40	2	szt.
	Redukcja	63 - 50	2	szt.
	Redukcja nypłowa	20 - 16	8	szt.
	Redukcja nypłowa	25 - 20	6	szt.
	Redukcja nypłowa	32 - 25	18	szt.
	Redukcja nypłowa	40 - 32	7	szt.
	Trójnik	16 - 16 - 16	5	szt.
	Trójnik	20 - 20 - 20	3	szt.
	Trójnik	25 - 25 - 25	5	szt.
	Trójnik	32 - 32 - 32	13	szt.
	Trójnik	40 - 40 - 40	3	szt.
	Trójnik	50 - 50 - 50	1	szt.
	Trójnik	20 - 16 - 20	6	szt.
	Trójnik	25 - 16 - 25	11	szt.
	Trójnik	32 - 16 - 32	2	szt.
	Trójnik	25 - 20 - 25	3	szt.
	Trójnik	32 - 20 - 32	2	szt.
	Trójnik	40 - 20 - 40	5	szt.
	Trójnik	50 - 20 - 50	1	szt.
	Trójnik	32 - 25 - 32	10	szt.
	Trójnik	40 - 25 - 40	2	szt.
	Trójnik	40 - 32 - 40	3	szt.
	Trójnik	50 - 32 - 50	7	szt.
	Trójnik	63 - 32 - 63	6	szt.
	Trójnik	63 - 40 - 63	2	szt.
	Trójnik	63 - 50 - 63	2	szt.
	Trójnik z gw. wew.	16 - ½" w - 16	2	szt.
	Trójnik z gw. wew.	20 - ½" w - 20	1	szt.
	Trójnik z gw. wew.	25 - ½" w - 25	3	szt.
	Trójnik z gw. wew.	25 - ¾" w - 25	1	szt.
	Trójnik z gw. wew.	32 - ¾" w - 32	23	szt.
	Trójnik z gw. wew. z podej. pod klucz	32 - 1" w - 32	1	szt.
	Trójnik z gw. zew. z podej. pod klucz	32 - 1" z - 32	1	szt.
	Złączka z gw. wewn. z podej. pod klucz	32 - 1" w	15	szt.
	Złączka z gw. wewn. z podej. pod klucz	40 - 1¼" w	4	szt.
	Złączka z gw. wewn. z podej. pod klucz	63 - 2" w	2	szt.
	Złączka z gw. zewn.	16 - ½" z	25	szt.
	Złączka z gw. zewn.	20 - ½" z	7	szt.

	Złączka z gw. zewn.	25 - ½"z	1	szt.
	Złączka z gw. zewn.	25 - ¾"z	2	szt.
	Złączka z gw. zewn. z podej.pod klucz	32 - 1"z	16	szt.
	Złączka z gw. zewn. z podej.pod klucz	40 - 1¼"z	3	szt.
	Złączka z gw. zewn. z podej.pod klucz	63 - 2"z	2	szt.

Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe

Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe				
	Nypel calowy redukcyjny	1"z - ¾"z	15	szt.
	Nypel calowy redukcyjny	1¼"z - 1"z	4	szt.
	Nypel calowy redukcyjny	2"z - 1½"z	2	szt.
	Nypel calowy równoprzelotowy	1"z - 1"z	1	szt.
	Złączka w/z calowa redukcyjna	1¼"z - 1"w	1	szt.

Katalog izolacji standardowych

Otuliny - Katalog izolacji standardowych				
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 18 mm	6 mm	47	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 18 mm	25 mm	252	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 22 mm	6 mm	21	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 22 mm	25 mm	31	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 25 mm	6 mm	41	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 25 mm	25 mm	90	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 35 mm	6 mm	139	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 35 mm	25 mm	129	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 42 mm	6 mm	26	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 42 mm	40 mm	26	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 54 mm	10 mm	48	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 54 mm	40 mm	48	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 63 mm	10 mm	21	m
	Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 63 mm	50 mm	21	m

Armatura różna dowolnego producenta

Zawory - Armatura różna dowolnego producenta				
	Zawór kulowy wg DIN 1988	15	18	szt.
	Zawór kulowy wg DIN 1988	20	11	szt.
	Zawór kulowy wg DIN 1988	25	12	szt.
	Zawór kulowy wg DIN 1988	32	2	szt.
	Zawór kulowy wg DIN 1988	40	2	szt.

	Zawór kulowy wg DIN 1988	50	3	szt.
	Zawór pierwszeństwa	50	1	szt.
	Filtr siatkowy	50	1	szt.
Baterie i punkty czerpalne				
	Baterie, punkty czerpalne i biały montaż - Baterie i punkty czerpalne			
	Bat. czerp. dla umywalki		6	szt.
	Bat. czerp. dla zlewozmywaka		3	szt.
	Miska ust. wisząca		3	szt.
	Pisuar musz. śc. z syfonem		1	szt.
	Pł. ustępowa - podtynkowa		3	szt.
	Umywalka pojedyncza		6	szt.
	Zawór czerp. z perlatozem z.w.		2	szt.
	Zawór splukujący		1	szt.
	Zlewozm. dwukom.		2	szt.
	Zmywak		1	szt.
	Rury			
	Rura ze stalowa ocynk. 1.0215	35 x 1,5	20	m
	Rura ze stalowa ocynk. 1.0215	54 x 1,5	29	m
	Kształtki			
	Kolano 90° press	35	9	szt.
	Kolano 90° press	54	6	szt.
	Mufa press x press	54	3	szt.
	Trójnik red. press	54 - 35 - 54	1	szt.
	Złączka z GZ press	35 - 1"z	3	szt.
	Złączka z GZ press	35 - 1½"z	3	szt.
	Złączka z GZ press	35 - 1¼"z	2	szt.
	Złączka z GZ press	54 - 2"z	1	szt.
Punkty czerpalne				
	Hydrant wew.	25	3	szt

Lp	Produkt	Ilość	Jed.
Instalacja Kanalizacji Sanitarnej			
1.	Rura PVC fi 110 wraz z kształtkami(podposadzka)	8	m
2.	Rura PP HT fi 110 wraz z kształtkami(niskoszumowa)	40	m
2.	Rura PP HT fi 75 wraz z kształtkami(niskoszumowa)	5	m
5.	Rura PP HT fi 50 wraz z kształtkami(niskoszumowa)	42	m
7.	Wpust podlogowy dn 100	4	m

4 INSTALACJA GRZEWcza

Założenia projektowe

Projekt zakłada wymianę grzejników wraz z systemem zaworowym i fragmentem instalacji, doprowadzającej do istniejących pionów grzewczych. Dodatkowo nowy dobór uwzględnia zmianę aranżacji pomieszczeń wskazanych obszarów segmentu.

- Przewiduje się instalację grzewczą grzejnikową, wodno-pompową, dwururową. Woda grzewcza dla instalacji CO o parametrze 70°/50°C.
- Źródło ciepła obiektu poza zakresem opracowania
- Dobór układu wymiennika CT wraz z wyposażeniem zabezpieczającym, niezbędną armaturą i automatyką. System służący zabezpieczeniu instalacji wyprowadzanej na dach przed zamarzaniem poprzez zastosowanie glikolu propylenowego.
- Dobór w celu wymiany systemu grzejników wraz z zaworami termostatycznymi

4.1 Rozwiązanie instalacji grzewczej i ciepła technologicznego

4.1.1 Sposób zasilania budynku w ciepło

- Źródło ciepła – poza zakresem
- Ciśnienie maksymalne w instalacji: 0,3 MPa
- Parametry czynnika grzewczego: CO woda 70°/50°C, CT woda 70°/55°C, CT glikol propylenowy 40% 65°/50°C
- Strefa klimatyczna: 3
- Czas pracy instalacji: bez przerwy, z obniżeniem nocnym
- Obliczeniowa temperatura zewnętrzna: $t_e = -20^{\circ}\text{C}$
- Obliczeniowa temperatura wewnętrzna: wg Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690).
- Współczynniki przenikania ciepła dla przegród budowlanych: wg PN-EN ISO 6946: Elementy budowlane i części budynku - Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła. Sposób obliczeń
- Rodzaj ogrzewania: dwururowy
- System ogrzewania: wodny, pompowy

4.1.2 Założenia projektowe

obieg CO (70°/50°C)	- grzejniki CO	- 63,5 kW
obieg CT (70°/55°C)	- centrala	- 23,5 kW
Sumaryczne zapotrzebowanie ciepła obiektu		≈ 87kW

4.1.3 Zabezpieczenie instalacji

Dla CT strona wtórna, wzrost objętości mieszaniny z glikolem w instalacji grzewczej kompensowany będzie za pomocą naczynia wzbiorczego.

Dla Instalacji CO oraz CT do wymiennika ciepła na poddaszu, nie przewidziano dodatkowych zabezpieczeń. Układ aktualnie wyposażony w naczynia wzbiorcze w wymiennikowni głównej

Obliczenia:

- | | | | |
|---|---|----------------------------|---------------------------------------|
| – | szacunkowa pojemność zładu | V_{nst} | 0,07 m ³ |
| – | gęstość czynnika o temp. 10°C | ρ_1 | 1043 kg/m ³ |
| – | przyrost objętości czynnika dla | $t_m = 65^{\circ}\text{C}$ | Δv 0,0224 dm ³ /kg |
| – | Pojemność użytkowa naczynia | | |
| – | V_u | 10,9 | dm ³ |
| – | Obliczenie pojemności całkowitej naczynia wzbiorczego | | |

$$\frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p_{st}} \text{ dm}^3$$

- $V_c = V_u \frac{p_{\max} - p_{st}}{p_{\max} + 0,1} \text{ dm}^3$
- Maksymalne obliczeniowe nadciśnienie w naczyniu podczas eksploatacji instalacji
- $p_{\max} = 0,3 \text{ MPa}$
- Ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia zbiorczego
- $p_{st} = 0,22 \text{ MPa}$
- Ciężar całkowity naczynia:
- $V_c = 10,9 \text{ dm}^3$
- Dobór naczynia zbiorczego przeponowego z uwzględnieniem ubytków czynnika
- $V_{ur} = V_u + V_{ins} \cdot E \cdot 10 \text{ dm}^3$
- E - ubytki eksploatacyjne wyrażone w %, przyjęto 0,5%
- $V_{ur} = 2,0 \text{ dm}^3$
- Ciśnienie wstępne pracy instalacji z naczyniem zbiorczym
- $p_r = 2,5 \text{ bar}$
- Pojemność całkowita naczynia zbiorczego po uwzględnieniu poprawek eksploatacyjnych
- $V_{nr} = 15,6 \text{ dm}^3$
- Projektuje się układ stabilizacji ciśnienia z naczyniem zbiorczym o pojemności $V_G = 20 \text{ dm}^3$.
- Obliczenie średnicy rury zbiorczej, łączącej naczynie zbiorcze przeponowe z układem grzewczym

–	$d = 0,7 \sqrt{V_u} \text{ mm}$		
–	pojemność użytkowa	V_u	5,8 dm ³
–	średnica rury zbiorczej	d	o=1,8 mm
–	Przyjęto średnicę rury zbiorczej	d_n	20 mm

4.1.4 Jakość wody w instalacji

Woda do napełniania układu grzewczego i jego uzupełniania powinna spełniać wymagania określone przez producenta urządzeń grzewczych.

4.1.5 Układy hydrauliczne

Dla zapewnienia wymaganego przepływu, obieg CT w odcinku instalacji od wymiennika do centrali, wyposażony będzie w pompę obiegową. W celu obniżenia kosztów eksploatacji, pompa, wyposażona jest w przetwornice częstotliwości.

4.1.6 Grzejniki

Jako urządzenia grzewcze przyjęto grzejniki płytowe niezintegrowane w wykonaniu higienicznym, tradycyjnym oraz łazienkowe. Każdy grzejnik wyposażony w zawory z głowicą termostatyczną dostosowane do podłączeń od ściany.

4.1.7 Przewody rozdzielcze

Projekt zakłada wykorzystanie istniejących pionów, z których projektuje się wyjścia przewodów prowadzonych w posadzkach, zasilających poszczególne odbiorniki w systemie od ściany.

- System układu CO projektuje się z rur wielowarstwowych PE-RT/Al./PE-RT.
- System układu CT projektuje się z rur stalowych, zewnętrznie ocynkowanych łączonych poprzez zacisk.

Wszystkie przewody doprowadzające ciepło do pomieszczeń ogrzewanych zaizolować.

Przejścia przez ściany i stropy oraz oddzielania p.poż. należy zabezpieczyć tulejami ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym.

4.1.8 Kompensacje wydłużeń cieplnych

W instalacjach C.O. wykonywanych z rur stalowych i wielowarstwowych następują wydłużenia liniowe występujące na skutek wpływu zmieniających się temperatur. Kompensacja wydłużeń przewodów realizowana będzie za pomocą naturalnych kompensacji w postaci łuków i załamań. Dla rur, które są układane w warstwach podłogowych, zakłada się, że przyrost długości przejmowany jest przez rurę osłonową typu peszel lub izolację. W przypadku swobodnego układania rur z obejmami na suficie nie ma potrzeby stosowania punktów stałych.

Podpory przesuwne projektuje się zgodnie z wytycznymi producenta. Wszystkie konstrukcje wsporcze, mocowania oraz prowadzenie rurociągów wykonać w oparciu o systemowe rozwiązania.

4.1.9 Odpowietrzenie instalacji

W projektowanej instalacji przewiduje się zabudowę odpowietrzników automatycznych w najwyższych punktach instalacji zgodnie z normą PN-91/B-02420.

4.1.10 Zawory termostatyczne i regulujące

Grzejniki są wyposażone w zawory termostatyczne, wraz z głowicami termostatycznymi stand. z czujnikiem wbudowanym.

4.1.11 Próba instalacji

Próby ciśnieniowe przeprowadzić na zimno (układ zalany zimną wodą) wykonując próbę szczelności instalacji na ciśnienie 0,9 MPa

Z uwagi na wrażliwość armatury na wszelkie, nawet minimalne, zanieczyszczenia mechaniczne, instalację przed próbami dokładnie przepłukać wodą z instalacji wodociągowej.

Instalację należy uznać za szczelną przy utrzymaniu ciśnienia 0,9 MPa przez około 30 min. na jednakowym poziomie. Po uzyskaniu pozytywnych wyników instalację poddać próbom na gorąco przy normalnych parametrach pracy. W czasie próby szczelności instalacji połączonej z płukaniem zładu wszystkie zawory grzejnikowe muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wykonawca zobowiązany jest sporządzić protokół. Przed rozpoczęciem rozruchu i podjęciem próby działania instalacji w stanie gorącym należy we wszystkich zaworach grzejnikowych z wstępną regulacją ustawić elementy dławiące w położeniach określonych w projekcie w sposób podany przez producenta. Po wykonaniu wstępnej regulacji, zamontować głowice termostatyczne na zaworach grzejnikowych.

4.1.12 Izolacja termiczna

Zwraca się uwagę, że przystąpienie do robót izolacyjnych warunkuje pozytywna próba hydrauliczna instalacji.

Przewody zaizolować cieplnie izolacją termiczną o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż $\lambda=0,035$ W/m K. Wykonanie i odbiór termoizolacji wg PN-77/M-34030 i PN-B-02421:2000

Minimalne grubości warstwy izolacji właściwej na przewodach ciepłowniczych przedstawiono w poniższej tabeli. (wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury oraz wymagań Warunków technicznych z dnia 6.11.2008)

Lp.	Średnica nominalna DN przewodów i armatury	Minimalna grubość warstwy izolacyjnej (materiał 0,035 W/(m*K))
	mm	mm
1	Średnica wewnętrzna Do 22	20
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35	30
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100	100
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz.6 ułożone w podłodze	6
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	100% wymagań z poz. 1-4

4.2 Wytyczne branżowe

4.2.1 Wytyczne budowlane

- wykonać przejścia i przebiecia w przegrodach budowlanych
- przejścia oddzielenia p.poż należy zabezpieczyć tulejami ochronnymi w oparciu o systemowe rozwiązania
- do układu doprowadzić zimną wodę

4.2.2 Wytyczne elektryczne

Należy zasilic i zabezpieczyć wszystkie urządzenia zgodnie z dokumentacją oraz wytycznymi poszczególnych producentów, a w szczególności:

- Pompy obiegowe
- Automatykę zabezpieczającą sterującą

4.3 Zabezpieczenie p. pożarowe

Przejścia rurociągów przez przegrody zabezpieczyć kołnierzami ogniowymi lub przejściami p.poż

4.4 Wytyczne eksploatacji

Wszystkie urządzenia należy konserwować i eksploatować zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami.

Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzenia okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis.

Należy przestrzegać czystości wody grzewczej. Pod względem własności fizyko-chemicznych woda grzewcza powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-93/C-04607.

Nie opróżniać instalacji z wody na czas dłuższy niż to konieczne.

Okresowo czyścić wkłady filtrów siatkowych, raz w miesiącu lub częściej w miarę potrzeb, szczególnie przy wzroście oporów przepływu.

Kontrolować ciśnienie i temperaturę wody w instalacji.

4.5 Obliczenia instalacji grzewczych

4.5.1 Zapotrzebowanie ciepła i charakterystyka instalacji

Strata ciepła przez przenikanie:	Q = 38,8 kW
Strata ciepła przez infiltrację:	Q = 6,7 kW
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną:	Q = 48 kW
Łączna dekl. strata pom:	Q = 87 kW
Wskaźnik cieplny budynku	38 W/m ²

Ogrzewanie grzejnikami	62kW
Dogrzanie powietrza wentylacyjnego	25kW

4.5.2 Sposób wykonania obliczeń

Obliczenia hydrauliczne oraz dobór wielkości nastaw zaworów wykonano programem HCR z pakietu Instal Soft. Obliczenia znajdują się w archiwum projektantów. Obliczenia strat ciepła pomieszczeń wykonano zgodnie z normą wg PN-EN 12831.

4.5.3 Zestawienie współczynników ciepła

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	Opis
SZ	SZ	0,2	Ściana zewnętrzna
DZ	DZ	1,3	Drzwi zewnętrzne
PG	PG	0,3	Podłoga na gruncie
D	SD	0,15	Dach

Oz	O	0,9	Okna zewnętrzne (w tym połaciowe)
----	---	-----	-----------------------------------

4.6 Zestawienie materiałów dla realizacji poziomu 1,3,4 piętra

Zestawienie materiałów CT

	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
	Połączenia elastyczne.		2	szt.
	Zawór odcinający	Dn 32	8	szt.
	Czujnik temperatury		2	szt.
	Zawór trójdrogowy z siłownikiem DN20 kVs=6,3 W zakresie dostawy centrali		1	szt.
	Naczynie przep. stojące V=20 L 1szt.	V=20 L	1	szt.
	Zawór z kołpakiem		1	szt.
	Zawór równoważący STAD	DN25 N4,0	1	szt.
	Manometr z kurkiem fi63 PN6, 10bar, kurek manometryczny Z106 + RED. R08		2	szt.
	Zawór bezpieczeństwa kątowy SYR 1915 1/23,0 bar		1	szt.
	Lejek		1	szt.
	Filtr.	DN32	2	szt.
	Pompa P2 CT V=1,6 m3/h, dp=50 kPa GLIKOL PP 38%.		1	szt.
	Zawór przelotowy zwrotny DN32 1szt.	DN32	1	szt.
	Termometr		4	szt.
	Zawór spustowy	DN15	4	szt.
	Wymiennik ciepła Secespol Q=25 kW LJ30-30M-3/4" WODA/GLIKOL PP 70/55 WODA- 65/50 GLIKOL		1	Szt.
	Zawór trójdrogowy z siłownikiem i sterownikiem ARV 382 DN20 + regulator ACT 343		1	szt.
	Zawór równoważący STAD 1szt.	DN25 N4,00	1	szt.
	Zawór regulacyjny STAP.	10-60 DN25, N27 kPa	1	szt.
	Rura stalowa zaciskana np. C-Stahl	DN35	80	Mb.
	Izolacja kauczukowa	gr. 19mm na rurę dn35	60	Mb.
	Izolacja kauczukowa gr.	30mm na rurę dn35	20	Mb.
	Oblachowanie instalacji	dn 105mm	20	Mb.
	Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztangą 6 m	35 x 1,5	190	m
	Kolano 90° press	35	40	szt.
	Mufa press	35	22	szt.
	Redukcja nypłowa press	35 - 22	2	szt.
	Złączka z GZ press	22 - ¾"z	2	szt.
	Otulina PE, λ(20°C)=0,038W/mK o średnicy wewn. 35 mm	40 mm	190	m

Zestawienie materiałów CO

Zestawienie rur i kształtek (Elementy projektowane)

Press LBP				
Rury -Press LBP				
	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka

		Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju	16 x 2,0	810	m		
		Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju	20 x 2,0	28	m		
Kształtki -Press LBP							
		Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka		
		Kolanko z pierścieniem zaprasowywanym z gwintem zewnętrznym	16 - 1/2"z LBP	1	szt.		
		Kolano zaprasowywane PPSU	16 - 16 LBP	1	szt.		
		Przylączka do rur wielowarstw.	16 - 1/2"w LBP	8	szt.		
		Przylączka do rur wielowarstw.	20 - 3/4"w LBP	6	szt.		
		Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	16 - 16 - 16 LBP	106	szt.		
		Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	16 - 20 - 16 LBP	6	szt.		
		Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	20 - 16 - 16 LBP	4	szt.		
		Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	20 - 20 - 16 LBP	4	szt.		
		Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	20 - 16 - 20 LBP	4	szt.		
		Trójnik press z pierścieniem zaprasowywanym z GW	16 - 1/2"w - 16 LBP	36	szt.		
		Trójnik press z pierścieniem zaprasowywanym z GW	20 - 1/2"w - 20 LBP	2	szt.		
		Złączka zaprasowywana z gwintem wewn.	16 - 1/2"w LBP	135	szt.		
		Złączka zaprasowywana z gwintem zewn.	16 - 1/2"z LBP	305	szt.		
Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe							
Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe							
		Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka		
		Kolano w/z równoprzelotowe	½"w - ½"z	8	szt.		
		Nypel calowy równoprzelotowy	½"z - ½"z	46	szt.		
Zawory - Termostatyka							
		Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka		
		Regulux prosty (kvs) - zawór powrotny	15	97	szt.		
		V-exact II prosty – zawór termostatyczny	15	97	szt.		
Głowice/Siłowniki - Termostatyka							
		Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka		
		Głowica term. DX, z dolnym ogr. temp.(Tmin 16)		97	szt.		
Compact							
Grzejniki prawe niezintegrowane - Compact							
		Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
		C11-600	600	700	60	1	szt.
Hygiene							
Grzejniki lewe niezintegrowane - Hygiene							
		Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
		H10-600	600	400	47	1	szt.
Hygiene							

Grzejniki lewe niezintegrowane - Hygiene						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	H10-600	600	600	47	2	szt.
Hygiene						
Grzejniki lewe niezintegrowane - Hygiene						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	H10-600	600	700	47	10	szt.
Hygiene						
Grzejniki lewe niezintegrowane - Hygiene						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	H10-600	600	800	47	2	szt.
Hygiene						
Grzejniki lewe niezintegrowane - Hygiene						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	H10-600	600	900	47	12	szt.
Hygiene						
Grzejniki lewe niezintegrowane - Hygiene						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	H10-600	600	1000	47	2	szt.
Hygiene						
Grzejniki lewe niezintegrowane - Hygiene						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	H10-600	600	1100	47	4	szt.
Hygiene						
Grzejniki lewe niezintegrowane - Hygiene						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	H10-600	600	1200	47	1	szt.
Hygiene						
Grzejniki lewe niezintegrowane - Hygiene						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	H10-600	600	2600	47	1	szt.
	H20-600	600	1000	102	1	szt.
Hygiene						
Grzejniki lewe niezintegrowane - Hygiene						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	H20-600	600	1100	102	2	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - Hygiene						

		Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
		H10-600	600	400	47	1	szt.
Hygiene							
Grzejniki prawe niezintegrowane - Hygiene							
		Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
		H10-600	600	500	47	1	szt.
Hygiene							
Grzejniki prawe niezintegrowane - Hygiene							
		Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
		H10-600	600	600	47	5	szt.
Hygiene							
Grzejniki prawe niezintegrowane - Hygiene							
		Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
		H10-600	600	700	47	8	szt.
Hygiene							
Grzejniki prawe niezintegrowane - Hygiene							
		Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
		H10-600	600	800	47	4	szt.
Hygiene							
Grzejniki prawe niezintegrowane - Hygiene							
		Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
		H10-600	600	900	47	11	szt.
Hygiene							
Grzejniki prawe niezintegrowane - Hygiene							
		Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
		H10-600	600	1000	47	2	szt.
Hygiene							
Grzejniki prawe niezintegrowane - Hygiene							
		Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
		H10-600	600	1100	47	2	szt.
Hygiene							
Grzejniki prawe niezintegrowane - Hygiene							
		Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
		H10-600	600	1200	47	1	szt.
		H20-600	600	900	102	1	szt.
Hygiene							
Grzejniki prawe niezintegrowane - Hygiene							

	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	H20-600	600	1000	102	1	szt.
Hygiene						
Grzejniki prawe niezintegrowane - Hygiene						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	H20-600	600	1100	102	1	szt.
Hygiene						
Grzejniki prawe niezintegrowane - Hygiene						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	H20-600	600	2000	102	1	szt.
łazienkowe						
Grzejniki lewe niezintegrowane - łazienkowe						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	SAN07	710	400	100	4	szt.
łazienkowe						
Grzejniki lewe niezintegrowane - łazienkowe						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	SAN07	710	500	100	1	szt.
	SAN11	1130	400	100	3	szt.
łazienkowe						
Grzejniki lewe niezintegrowane - łazienkowe						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	SAN11	1130	500	100	8	szt.
łazienkowe						
Grzejniki lewe niezintegrowane - łazienkowe						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	SAN11	1130	600	100	2	szt.
	SAN15	1470	600	100	1	szt.
Otuliny - Katalog izolacji standardowych						
	Produkt	Wielkość			Ilość	Jednostka
	Otulina PE, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	6 mm			810	m
	Otulina PE, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	6 mm			28	m

4.7 Zestawienie materiałów dla realizacji poziomu niskiego i wysokiego parteru

Rury - Press LBP				
	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka

	Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju	16 x 2,0	155	m		
	Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju	20 x 2,0	7	m		
Kształtki - Press LBP						
	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka		
	Łącznik PPSU z pierścieniem zaprasowywanym	25 - 16 LBP	2	szt.		
	Przylączka do rur wielowarstw.	16 - 1/2"w LBP	8	szt.		
	Przylączka do rur wielowarstw.	20 - 3/4"w LBP	6	szt.		
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	16 - 16 - 16 LBP	20	szt.		
	Trójnik PPSU press z pierścieniem zaprasowywanym	16 - 20 - 16 LBP	2	szt.		
	Trójnik press z pierścieniem zaprasowywanym z GW	16 - 1/2"w - 16 LBP	6	szt.		
	Złączka zaprasowywana z gwintem wewn.	16 - 1/2"w LBP	30	szt.		
	Złączka zaprasowywana z gwintem wewn.	20 - 3/4"w LBP	2	szt.		
	Złączka zaprasowywana z gwintem zewn.	16 - 1/2"z LBP	70	szt.		
	Złączka zaprasowywana z gwintem zewn.	20 - 1/2"z LBP	2	szt.		
Termostatyka						
Zawory - Termostatyka						
	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka		
	Regulux prosty (kvs) - zawór powrotny	15	20	szt.		
	V-exact II prosty – zawór termostatyczny	15	20	szt.		
Głowice/Siłowniki - Termostatyka						
	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka		
	Głowica term. DX, z dolnym ogr. temp.(Tmin 16)		20	szt.		
Compact						
Grzejniki prawe niezintegrowane - Compact						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	C33-900	900	1000	152	1	szt.
Compact						
Grzejniki prawe niezintegrowane - Compact						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	C33-900	900	1400	152	1	szt.
Hygiene						
Grzejniki lewe niezintegrowane - Hygiene						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	H10-600	600	1000	47	2	szt.
	H20-600	600	1100	102	1	szt.
Hygiene						
Grzejniki lewe niezintegrowane - Hygiene						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka

	H20-600	600	1200	102	4	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane - Hygiene						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	H10-600	600	400	47	2	szt.
Hygiene						
Grzejniki prawe niezintegrowane - Hygiene						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	H10-600	600	500	47	2	szt.
Hygiene						
Grzejniki prawe niezintegrowane - Hygiene						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	H10-600	600	700	47	2	szt.
Hygiene						
Grzejniki prawe niezintegrowane - Hygiene						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	H10-600	600	800	47	1	szt.
Hygiene						
Grzejniki prawe niezintegrowane - Hygiene						
	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
	H10-600	600	1000	47	3	szt.
	H20-600	600	800	102	1	szt.
Otuliny - Katalog izolacji standardowych						
	Produkt	Wielkość			Ilość	Jednostka
	Otulina PE, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	6 mm			155	m
	Otulina PE, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	6 mm			7	m