



BRANŻA: Sanitarna.

TEMAT: Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych: sieci, przyłączy i instalacji sanitarnych ww Centrum Akwakultury i Inżynierii Ekologicznej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie przy ul. Warszawskiej, dz. nr 75, obr.110

STADIUM: Specyfikacja.

ADRES: Olsztyn ul. Warszawskiej, dz. nr 75, obr. 110

INWESTOR: Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

AUTORZY:

mgr inż. Sławomir Dominiczak
upr. bud. Nr 160/85/OL

mgr inż. Katarzyna Dominiczak
upr. bud. Nr 17/97/OL

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	5
1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ	5
1.2. ZAKRES ROBÓT	5
1.2.1. SIEĆ WEWNĘTRZNA WODOCIĄGOWA I PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE	5
WEWNĘTRZNE.	5
• MIEJSCA WŁĄCZENIA.	5
• BUDOWA PRZEKŁADANEGO ODCINKA SIECI WEWNĘTRZNEJ, SIECI WEWNĘTRZNEJ I PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO WEWNĘTRZNEGO	6
• WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.	6
• HYDRANTY PRZECIWPOŻAROWE.	6
• DOBÓR WODOMIERZA	6
• DOPROWADZENIE WODY NA CELE BUDOWY.	6
1.2.2. PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ.	7
• MIEJSCA WŁĄCZENIA PRZYŁĄCZA.	7
• BUDOWA PRZYŁĄCZA I INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ.	7
• NEUTRALIZATORY.	7
1.2.3. KANALIZACJA DESZCZOWA.	8
• MIEJSCA WŁĄCZENIA.	8
• BUDOWA PRZYŁĄCZA I INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ.	8
• SEPARATOR KOALESCENCYJNY.	9
• ZBIORNIK WODY DESZCZOWEJ.	9
• PRZEPOMPOWNIA WÓD OPADOWYCH.	10
1.2.4. DRENAŻ	11
1.2.5. INSTALACJA WODOCIĄGOWA.	11
• OPIS INSTALACJI.	11
• WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.	11
• WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.	12
• PRÓBY INSTALACJI ZW, CWU I CYRKULACJI	12
• IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE.	12
1.2.6. INSTALACJA PRZECIWPOŻAROWA	13
• OPIS INSTALACJI.	13
• WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.	13
• DOBÓR URZĄDZEŃ ZABEZPIECZAJĄCYCH WODĘ PRZED WTÓRNYM ZANIECZYSZCZENIEM.	13
• IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE.	13
1.2.7. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.	14
• OPIS INSTALACJI.	14
• PRZYBORY SANITARNE.	14
• WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.	14
• WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.	14
1.2.8. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ I ZRASZANIA DACHU.	15
• OPIS INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ.	15
• OPIS INSTALACJI ZRASZANIA DACHU.	15
• WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.	15
1.2.9. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.	16
• OPIS INSTALACJI CO.	16
• WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.	16

• WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	17
• PRÓBY INSTALACJI CO.....	17
• IZOLACJE ANTYKOROZYJNE I CIEPŁOCHRONNE.....	17
1.2.10. INSTALACJA KLIMATYZACJI.....	18
• DOBÓR URZĄDZEŃ INSTALACJI KLIMATYZACJI.....	18
DOBÓR KLIMAKONWEKTORÓW.....	18
DOBÓR AGREGATU WODY LODOWEJ.....	18
• INSTALACJA WODY LODOWEJ.....	18
• ZABEZPIECZENIE WYTWORNICY I INSTALACJI WODY LODOWEJ.....	19
• REGULACJA INSTALACJI KLIMATYZACJI.....	19
• INSTALACJA SKROPLIN.....	20
• WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	20
• WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	20
• IZOLACJA ANTYKOROZYJNA I CIEPŁOCHRONNA.....	20
1.2.11. INSTALACJA WODY LODOWEJ TECHNOLOGICZNEJ.....	21
• DOBÓR URZĄDZEŃ INSTALACJI WODY LODOWEJ.....	21
• INSTALACJA WODY LODOWEJ TECHNOLOGICZNEJ.....	21
• ZABEZPIECZENIE WYTWORNICY I INSTALACJI WODY LODOWEJ.....	22
• WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	22
• WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	22
• IZOLACJA ANTYKOROZYJNA I CIEPŁOCHRONNA.....	22
1.2.12. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	23
• OPIS INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	23
• OBLICZENIE ILOŚCI POWIETRZA WENTYLACYJNEGO.....	23
• MONTAŻ INSTALACJI.....	23
• KANAŁY, KSZTAŁTKI I OSPRZĘT WENTYLACYJNY.....	23
• IZOLACJA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI.....	23
• WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	23
1.2.13. INSTALACJA GAZÓW TECHNOLOGICZNYCH I PRÓŻNI.....	24
• OPIS INSTALACJI.....	24
• RUROCIĄGI.....	24
• PUNKTY POBORU.....	24
• ZAWORY.....	24
• PRÓBY INSTALACJI.....	25
• WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU.....	25
1.3. PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE.....	26
1.4. KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA W ZAKRESIE INSTALACJI CO.....	26
1.5. WYBRANE OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	28
2. WYMAGANIA TECHNICZNE.....	30
2.1. WYMAGANIA OGÓLNE.....	30
2.2. SKŁADANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY.....	30
2.3. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE.....	31
3. SPRZĘT.....	31
4. TRANSPORT.....	31
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	32
5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	32
• SIECI, PRZYŁĄCZA I INSTALACJE PODZIEMNE.....	32
• INSTALACJE SANITARNE.....	32
5.2. ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU.....	32
5.3. ROBOTY ZIEMNE.....	32

5.4.	OBUDOWA ŚCIAN I ROZBIÓRKA OBUDOWY	33
5.5.	ZASYPKA WYKOPÓW	34
5.6.	PODŁOŻE.....	34
5.7.	ROBOTY MONTAŻOWE	35
•	SIECI, PRZYŁĄCZA I INSTALACJE PODZIEMNE	35
•	INSTALACJE SANITARNE	36
6.	PRÓBY I KONTROLE	37
6.1.	BADANIE SZCZELNOŚCI SIECI, PRZYŁĄCZY I PODZIEMNYCH INSTALACJI SANITARNYCH.....	37
6.2.	PRÓBY SZCZELNOŚCI INSTALACJI SANITARNYCH.....	38
•	INSTALACJA WOD.-KAN. I PRZECIWPOŻAROWA.....	38
•	INSTALACJA CO	38
•	INSTALACJA WODY LODOWEJ.	39
•	INSTALACJA GAZÓW TECHNOLOGICZNYCH I PRÓŻNI.....	39
6.3.	CZYSZCZENIE INSTALACJI	40
6.4.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	40
7.	PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.....	40
8.	ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH	41
8.1.	ODBIÓR CZĘŚCIOWY	41
8.2.	ODBIÓR KOŃCOWY	41
8.3.	DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA	42
9.	ROBOTY TYMCZASOWE I PRACE TOWARZYSZĄCE.....	42
9.1.	ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.....	42
9.2.	ROZLICZENIE ROBÓT DROGOWYCH.....	42
9.3.	ROZLICZENIE ROBÓT MONTAŻOWYCH	43
•	SIECI, PRZYŁĄCZA I INSTALACJE PODZIEMNE:.....	43
•	INSTALACJE:	43
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	43
10.1.	NORMY	43
10.2.	INNE DOKUMENTY	45

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH:
SIECI, PRZYŁĄCZY I INSTALACJI SANITARNYCH
W CENTRUM AKWAKULTURY I INŻYNIERII EKOLOGICZNEJ
UNIwersytetu WARMIŃSKO-MAZURSKIEGO
PRZY ULICY WARSZAWSKIEJ (DZ. NR 75, OBR. 110) W OLSZTYNIE.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Umowa na wykonanie prac projektowych.

1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy sieci, przyłączy i instalacji w Centrum Akwakultury i Inżynierii Ekologicznej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego przy ulicy Warszawskiej (dz. nr 75, obr. 110) w Olsztynie.

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji w/w robót.

1.2. ZAKRES ROBÓT

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę sieci, przyłączy i instalacji sanitarnych w Centrum Akwakultury i Inżynierii Ekologicznej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego przy ulicy Warszawskiej (dz. nr 75, obr. 110) w Olsztynie zgodnie z pkt.1.1.

1.2.1. SIEĆ WEWNĘTRZNA WODOCIĄGOWA I PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE WEWNĘTRZNE.

• **MIEJSCA WŁĄCZENIA.**

Zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia wydanymi przez służby techniczne Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego zaprojektowano:

- zasilenie w wodę terenu działki nr 75, obr. 110 przy ul. Warszawskiej w Olsztynie, na której zlokalizowany zostanie Centrum Akwakultury i Inżynierii Ekologicznej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, z istniejącej sieci wodociągowej wewnętrznej $\phi 100$, będącej własnością Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie;
- włączenie do sieci wodociągowej $\phi 100$ w istniejącej studni z zasuwą wodociągową;
- wymianę istniejącej zasuwy wodociągowej $\phi 100$ na zasuwę wodociągową odcinającą $\phi 100$, bezdławicową z miękkim uszczelnieniem klina, o połączeniach kołnierzowych.

Wszystkie montowane hydranty i zasuwy w miejscu włączenia oznakować tabliczkami informacyjnymi.

Przewody, armatura oraz wszelkie urządzenia użyte do przesyłania wody powinny posiadać zgodę na stosowanie Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Olsztynie.

- BUDOWA PRZEKŁADANEGO ODCINKA SIECI WEWNĘTRZNEJ, SIECI WEWNĘTRZNEJ I PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO WEWNĘTRZNEGO

W związku z włączeniem do sieci wodociągowej wewnętrznej $\phi 100$ w istniejącej studni z zasuwą wodociągową (SW) konieczne jest przełożenie (po trasie) wodociągu na odcinku od istn. studni SW do projektowanego trójnika T1.

Od trójnika T1 zaprojektowano sieć wodociągową wewnętrzną zasilającą hydranty H1 i H2 oraz przyłącze do Centrum Akwakultury i Inżynierii Ekologicznej UW-M.

Całość sieci wewnętrznej i przyłącza wodociągowego do wewnętrznej sieci wodociągowej wykonać z rur ciśnieniowych z PE PN 10 (polietylen średniej gęstości-ciśnienie do 10atn) koloru niebieskiego typu WAVIN - Metalplast Buk, łączonych przez zgrzewanie elektrooporowo lub doczołowo.

Przewody układać na podsypce piaskowej lub z pospółki grub.15cm.

Obsypka przewodów piaskiem grubość min. 15cm.

Na całej trasie przyłącza i sieci wewnętrznej zastosować taśmę ostrzegawczo-sygnalizacyjną w kolorze niebieskim z zatopioną metalową wkładką.

- WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

Na wejściu przewodu do budynku – przez ścianę należy zamontować stalową tuleję ochronną $\phi 150$ (o długości zgodnej z częścią graficzną opracowania), wypełnioną szczeliwem plastycznym.

- HYDRANTY PRZECIWPOŻAROWE

Na projektowanej sieci wewnętrznej na terenie Centrum Akwakultury i Inżynierii Ekologicznej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego zgodnie z wytycznymi przeciwpożarowymi zlokalizowano 2 hydranty nadziemne $\phi 80$.

Każdy z hydrantów należy posadzić na stopie cokołowej z przyłączem kołnierzym.

Każdy z hydrantów oznakować tabliczką informacyjną.

Przed każdym z hydrantów należy montować zasuwy wodociągowe odcinające, bezdławicowe z miękkim uszczelnieniem klina, o połączeniach kołnierzowych.

Zasuwy powinny znajdować się w odległości co najmniej 1m od hydrantu i pozostawać w położeniu otwartym.

Wydajność hydrantu $\phi 80$ wynosi $10\text{dm}^3/\text{s}$.

Ciśnienie na hydrantach zewnętrznych powinno wynosić min. $2\text{kG}/\text{cm}^2$ (przy poborze wody bezpośrednio z sieci).

- DOBÓR WODOMIERZA

Do pomiaru zużycia wody zimnej dla Centrum Akwakultury i Inżynierii Ekologicznej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego przy ul. Warszawskiej w Olsztynie dobrano wodomierz sprzężony typu MW/JS 50/2,5-S Dn50 (producent: Fabryka Wodomierzy „POWOGAZ S.A., 60-542 Poznań ul.K.Janickiego 23/25, tel./fax 8472548.

Zestaw wodomierzowy: wodomierz oraz 2 zasuwy klinowe $\phi 80$ z uszczelnieniem miękkim, należy zamocować w pozycji poziomej, na wspornikach, w pomieszczeniu wodomierza na poziomie piwnicy.

- DOPROWADZENIE WODY NA CELE BUDOWY.

W celu doprowadzenia wody na potrzeby budowy, należy wybudować odcinek docelowego przyłącza wodociągowego do wewnętrznej sieci wodociągowej z zestawem wodomierzowym, zaworem antyskażeniowym i z zamontowanym za zaworem antyskażeniowym zaworem czerpalnym.

Jeżeli prace budowlane nie zostaną ukończone przed nadejściem sezonu zimowego, całość należy zabezpieczyć przed zamrażaniem za pomocą drewnianej skrzyni ocieplonej wełną mineralną lub styropianem.

1.2.2. PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ.

• **MIEJSCE WŁĄCZENIA PRZYŁĄCZA.**

Ścieki sanitarno-bytowe z terenu działki nr 75, obr. 110 przy ul. Warszawskiej w Olsztynie, na której zlokalizowany zostanie Centrum Akwakultury i Inżynierii Ekologicznej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, odprowadzane będą do istniejącej studni Sistr. na kolektorze kanalizacji sanitarnej $\phi 0,60\text{m}$ w ulicy ul. Warszawskiej (zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia PWiK-Olsztyn).

• **BUDOWA PRZYŁĄCZA I INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ.**

Projektowane przyłącze i instalacja kanalizacji sanitarnej wykonać z rur PVC typu WAVIN Metalplast Buk, kanalizacyjnych, kielichowych.

Złącza uszczelnione fabrycznie silikonowymi uszczelkami oring .

Przewody układać na podsypce z piasku lub pospółki grubości 15 cm z pogłębieniem na złącza.

Zastosować obsypkę z piasku grubości min 30cm.

Studzienki wykonać z kręgów betonowych o średnicy $\phi 1,200\text{ m}$

- połączeniowe KB4-4.12.1./6/;
- przelotowe KB4-4.12.1./7/;
- spadowe KB4-4.12.1./8/.

Płyty nastudzienne, prefabrykowane, żelbetowe $\phi 1,960\text{ m}$, z pierścieniem odciążającym i włazem samozatraskowym z żeliwa sferoidalnego (klasa D400).

Do regulacji posadowienia włazów i wpustów ulicznych stosować betonowe pierścienie dystansowe.

Połączenia-styki kręgów betonowych dokładnie wyrobić zaprawą cementową po stronie zewnętrznej i wewnętrznej.

Pionowe i poziome elementy konstrukcyjne studzienek oraz rury betonowe zabezpieczyć roztworem asfaltowym w/g PN-81/06255:

- pierwsza warstwa : "Bitizol"- R";
- druga warstwa : "Bitizol"- P".

Przy przejściach rur PVC przez betonowe ściany studzienek stosować przejścia szczelne tulejowe produkcji GAMRAT, mocowane z zastosowaniem betonu hydrotechnicznego wg.BN-62/6738-07.

Dla poszczególnych odcinków realizowanej kanalizacji sanitarnej wykonać próbę szczelności.

Układanie kanalizacji sanitarnej należy rozpocząć od najniższych jej punktów.

• **NEUTRALIZATORY.**

Ścieki technologiczne odprowadzane będą do kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem dwóch neutralizatorów ścieków (N).

Dla każdego wyjścia technologicznego wstępnie dobrano neutralizator typu KN-4 firmy ECOMOTYL Sp. z o.o. (55-093 Kiełczów ul.Wilczycka 18 tel. 0-71/398-95-00), o następujących parametrach:

- wmiary (długość/szerokość/wysokość): 1480/1000/1090 mm;
- średnica wlotu i wylotu: DN160;
- pojemność komory: 880 dm³;
- ciężar: 120 kg.

Każdy z neutralizatorów w opcji z nadbudową typu lekkiego.

1.2.3. KANALIZACJA DESZCZOWA.

• MIEJSCE WŁĄCZENIA.

Z terenu działki nr 75, obr. 110 przy ul. Warszawskiej w Olsztynie, na której zlokalizowane zostanie Centrum Akwakultury i Inżynierii Ekologicznej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, wody opadowe odprowadzane będą projektowaną, instalacją kanalizacji deszczowej, a następnie dwoma przyłączami do:

- projektowanej studni D1 na miejskiej sieci kanalizacji deszczowej $\phi 0,500\text{m}$, w ulicy ul. Warszawskiej;
- projektowanej studni D20 na sieci kanalizacji deszczowej $\phi 0,200\text{m}$, przebiegającej na terenie działki 110-75.

• BUDOWA PRZYŁĄCZA I INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ.

Projektowane przyłącza i instalację kanalizacji deszczowej należy wykonać z rur PVC kanalizacyjnych kielichowych typu WAVIN Metalplast Buk o średnicy od $\phi 0,16\text{m}$. do $\phi 0,400\text{m}$, z wyjątkiem instalacji zasilającej budynek ze zbiornika deszczówki.

Odcinki między zbiornikiem a przepompownią i między przepompownią a budynkiem wykonać z rur PE PN 10 (polietylen średniej gęstości-ciśnienie do 10atn) koloru niebieskiego typu WAVIN - Metalplast Buk, łączonych przez zgrzewanie elektrooporowo lub doczołowo. Na całej trasie przyłącza i sieci zastosować taśmę ostrzegawczo-sygnalizacyjną w kolorze niebieskim z zatopioną metalową wkładką.

Z uwagi na brak normatywnego przykrycia między zbiornikiem a przepompownią należy przeprowadzić przewód PE w izolacji w stalowej rurze osłonowej Dn150 L=0,8m. W rurze osłonowej nie wolno wykonywać żadnych połączeń przewodu.

W okresie zimy, gdy instalacja ta nie będzie pracowała należy spuszczać wodę z rurociągów, żeby nie dopuścić do zamarznięcia.

Całość ułożyć na podsypce z piasku lub pospółki gr.15 cm i zastosować obsypkę z piasku grubości min 30 cm.

Studzienki wykonać z kręgów betonowych o średnicy $\phi 1,200\text{ m}$:

- połączeniowe KB4-4.12.1./6/;
- przelotowe KB4-4.12.1./7/;
- spadowe KB4-4.12.1./8/.

Płyty nastudzienne, prefabrykowane, żelbetowe $\phi 1,960\text{ m}$:

- z pierścieniem odciążającym i włazem żeliwno-betonowym klasy D400, dla studzienek zlokalizowanych na terenie utwardzonym;
- z włazem żeliwnym typu lekkiego, dla studzienek zlokalizowanych na terenie nieutwardzonym.

Do regulacji posadowienia włazów i wpustów ulicznych stosować betonowe pierścienie dystansowe.

Połączenia-styki kręgów betonowych dokładnie wyrobić zaprawą cementową po stronie zewnętrznej i wewnętrznej.

Pionowe i poziome elementy konstrukcyjne studzienek oraz rury betonowe zabezpieczyć roztworem asfaltowym w/g PN-81/06255:

- pierwsza warstwa : "Bitizol"- R";
- druga warstwa : "Bitizol"- P".

Przy przejściach rur PVC przez betonowe ściany studzienek stosować przejścia szczelne tulejowe produkcji GAMRAT, mocowane z zastosowaniem betonu hydrotechnicznego wg.BN-62/6738-07.

W wyznaczonych studzienkach pośrednich stosować osadniki o głębokości 0,5m.

Należy stosować wpusty deszczowe z osadnikiem o głębokości 1m., kraty wpustów klasy C250 na zawiasach.

W związku z wykonaniem pasa do skrzywienia w prawo (na teren działki nr 110-75) należy przełożyć wpust deszczowy W11 i w miejscu poprzedniej lokalizacji wpustu usytuować studzienkę D23.

Wody opadowe z dachu odprowadzone zostały do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej z pominięciem separatora koalescencyjnego.

Natomiast wody opadowe w przeważającej części z dróg dojazdowych i parkingów odprowadzone zostaną do miejskiej sieci KD za pośrednictwem separatora koalescencyjnego.

Z uwagi na układ wysokościowy terenu wody opadowe z dwóch wpustów (W6, W7) i odwodnienia liniowego (OL1), na wjeździe do garażu w piwnicy budynku, odprowadzone zostaną bezpośrednio do sieci KD za pośrednictwem studni D21 z osadnikiem o głębokości 0,5m.

Oba wpusty deszczowe W6 i W7 oraz odwodnienie liniowe obsługują teren o powierzchni 540m².

Kanalizację deszczową należy układać od najniższych punktów.

• SEPARATOR KOALESCENCYJNY.

W celu oczyszczenia wód opadowych z zanieczyszczeń (m.in. związków ropopochodnych i piasku) zaprojektowano, pomiędzy studniami D2 i D15 (teren Inwestora), separator koalescencyjny z przelewem wewnętrznym i osadnikiem firmy PURATOR Polska typu SEP 6/60-1-1,2 (02-826 Warszawa ul. Poloneza 93, tel. 0-22/543-89-89, fax 0-22/543-80-15), o następujących parametrach:

- przepływ nominalny: 6 dm³/s;
- przepływ maksymalny: 60 dm³/s;
- pojemność osadnika: 1,200 m³;
- średnica zewnętrzna zbiornika: 1800 mm;
- średnica wlotu i wylotu: DN315;
- wysokość zbiornika bez nadbudowy: 2350 mm.

Ścieki z separatora koalescencyjnego wprowadzane są do studni D2, gdzie łączą się z czystymi wodami opadowymi (z dachu), a następnie ze studni D2 odprowadzane są do projektowanej studni D1 na miejskiej sieci kanalizacji deszczowej ϕ 0,5m w ul. Warszawskiej.

• ZBIORNIK WODY DESZCZOWEJ.

W celu wykorzystania wód opadowych (element dekoracyjny oraz podlewanie dachu zielonego i trawników) do gromadzenia wód deszczowych zaprojektowano zbiornik bezodpływowy HDPE firmy Wobet-Hydret (Wola Grzymkowa 25a, 95-070 Aleksandrów Łódzki, tel/fax 042-712 20 60, 712 00 41), o następujących parametrach:

- pojemność: 60m³;
- średnica: 2,5m;
- długość: 12,3m.

Zbiorniki bezodpływowe z polietylenu (HDPE) przeznaczone są do gromadzenia ścieków. Przystosowane są do przykrycia warstwą gruntu do 1,5 m. Poniżej tego poziomu stosowane są zbiorniki o zwiększonej wytrzymałości

Standardowa wysokość nadbudowy wjazdu rewizyjnego zbiornika wynosi około 0,3 m. Można ją zwiększyć poprzez stosowanie i łączenie nadbudów. Do szamb HDPE dostępne są dodatkowe nadbudowy o wysokości od 0,2 m do 1,5 m. Istnieje możliwość fabrycznego połączenia nadbudów wjazdu rewizyjnego do żądanej wysokości.

Zbiorniki bezodpływowe szczelne mogą posiadać wlot w/g życzenia.

UWAGA! W sytuacji stałego lub okresowo występującego wysokiego poziomu wód gruntowych zbiornik musi zostać zabezpieczony opaską betonową, wykonaną w trakcie montażu.

Zbiornik napełniany będzie ze studni D4 (studnia z osadnikiem o głębokości 1,0m), która jest studnią zbiorczą dla wód opadowych czystych (z dachu). Wody opadowe w pierwszej kolejności napełniać będą zbiornik - odpływ ze studni do zbiornika przewodem PCV ϕ 0,16m na rzędnej 103,89 m n.p.m. (tj. 0,5m poniżej odpływu do studni D3, a następnie do sieci miejskiej). Na

wylocie ze studni D4 zamontować pionowo trójnik $\phi 0,16\text{m}$ (wlot wody do trójnika górą i dołem, wylot - poziomo), pełniący funkcję odbojnicy piasku i części pływających

Pomiędzy zbiornikiem ZD a studnią D4 zaprojektowano dwie zasuwy nożowe Zs1 i Zs2 firmy TEHACO typu TDO Dn150 (TEHACO Sp. z o.o., 80-299 Gdańsk, ul. Nowy Świat 4, tel. 0-58/5545929 lub 0-58/55459 30):

- zasuwa Zs1 (pierwsza od studni D4) jest to zasuwa z napędem ręcznym;
- zasuwa Zs2 to zasuwa z napędem elektromechanicznym NE.

Obie zasuwy do zabudowy w studni.

Sterownik zasuwy z napędem elektromechanicznym należy umieścić w pomieszczeniu ochrony na parterze budynku (przy wejściu głównym).

W przypadku awarii zasuwy Zs2 z napędem elektromechanicznym możliwe jest odcięcie dopływu wód deszczowych do zbiornika zasuwą Zs1 z napędem ręcznym.

Zasuwa Zs2 z napędem elektromechanicznym NE sterowana jest czujnikiem poziomu wody w zbiorniku wód opadowych:

- zamykanie zasuwy przy poziomie $2,2 \div 2,3\text{m}$ od dna zbiornika;
- otwieranie zasuwy na poziomie $2,0\text{m}$ od dna zbiornika.

Takie ustawienie zapewni maksymalne gromadzenie wód opadowych w zbiorniku.

Zbiornik powinien być obsypany ziemią warstwą min. 1m , zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

W związku z brakiem technicznych możliwości grawitacyjnego odwodnienia studni „Zs1+Zs2” zaprojektowano studnię z PEHD $\phi 1,200\text{m}$ firmy SZAGRU (43-215 Studzienice, ul. Jaskółek 16, tel. 0-32/212-87-48). Studnie tego typu zapewniają maksymalną szczelność - ochronę przed przenikaniem wód gruntowych. Poza tym wykonywane są zgodnie z indywidualnym zamówieniem.

Należy przewidzieć sporadyczne odwodnienie studni przenośną pompą zatapialną firmy Grundfos typu KP150 A 1, zasilanie $1 \times 230\text{V}$, $N_s = 0,300\text{kW}$, z wyłącznikiem pływakowym, Nr kat. 011H1600.

Wymagana jest okresowa kontrola studni.

• PRZEPOMPOWNIA WÓD OPADOWYCH

Do przepompowania wód opadowych ze zbiornika deszczówki do budynku Centrum Akwakultury i Inżynierii Ekologicznej zaprojektowano pomę do podnoszenia ciśnienia o wydajności $G = 3\text{m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H = 40\text{mH}_2\text{O}$.

Dobrano pompę firmy Grundfos typu **CRNE 15-3** o wydajności $20\text{m}^3/\text{h}$ przy ciśnieniu 2 bary, zasilanie $3 \times 380-480\text{V}$, $N_s = 3,00\text{kW}$, Nr kat. 96512738.

Dane techniczne pompy w załączniku do dokumentacji.

Pompa powinna być zabezpieczona przed suchobiegiem.

W tym celu w zbiorniku deszczówki ZD należy umieścić czujnik poziomu wody na wysokości $0,8\text{m}$ od dna. W przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku opadnie poniżej $0,8\text{m}$ od dna powinna nastąpić blokada pracy pompy.

Pompę umieszczono w studni z PEHD $\phi 2,00\text{m}$ firmy SZAGRU.

Studnia P1 odwadniana jest do studni D20 przewodem PE63x5,8, uzbrojonym w zasuwę Dn50 umieszczoną na przewodzie na zewnątrz studni.

Wymagana jest okresowa kontrola studni.

1.2.4. DRENAŻ

W związku z wytycznymi branż: architektury i konstrukcji zaprojektowano drenaż opaskowy wzdłuż ścian zewnętrznych części podpiwniczonej budynku. Wody z drenażu opaskowego zostaną odprowadzone do studni D21, mającej osadnik o głębokości 0,5m.

Drenaż należy wykonać z rur firmy WAVIN ϕ 113mm w oplocie z włókna syntetycznego (index: 3068011440).

Przewody drenarskie należy układać na wyrównanym podłożu bez kamieni o grubości ok. 50mm i z minimalnym spadkiem 0,3%.

Bezpośrednio po ułożeniu przewodu drenażowego należy obsypać go czystym żwirem lub tłuczniem o grubości ziaren od 8 do 16mm.

Studzienki drenarskie WAVIN 110 z osadnikiem piaskowym o pojemności 35dm³ (index: 3264641500):

- z pierścieniem odciążającym i włazem żeliwno-betonowym klasy D400, dla studzienek zlokalizowanych na terenie utwardzonym (w ciągach jezdnych);
- z włazem żeliwnym typu lekkiego, dla studzienek zlokalizowanych na terenie nieutwardzonym.

Przewodów drenarskich nie wolno układać poniżej poziomu łąw fundamentowych.

1.2.5. INSTALACJA WODOCIĄGOWA.

• OPIS INSTALACJI

Poziomy instalacji wody zimnej, prowadzony pod stropem piwnicy oraz pionowy w szachtach instalacyjnych, należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-74/H-74709 łączonych na gwint (łączniki wg PN-76/H-74392).

Poziomy instalacji wody ciepłej i cyrkulacji prowadzone pod stropem piwnicy oraz pionowy w szachtach instalacyjnych, należy wykonać z rur stalowych podwójnie ocynkowanych, z atestem TWT-2, połączenia gwintowane (łączniki wg PN-76/H-74392).

Instalację zasilającą w wodę zimną i ciepłą urządzenia sanitarne w pomieszczeniach poprowadzono w posadzkach i w bruzdach ścian lub w ścianach działowych. Ta część instalacji wykonana zostanie z rur sanitarnych i wielowarstwowych systemu TECEflex firmy TECE (TECE Sp. z o.o., 57-100 Strzelin, Pęcz 57, tel.0/.../71/39-200-32, fax 0/.../71/39-220-46), łączonych za pomocą złącz zaciskowych z pierścieniem pełnym.

Zastosowano zawory odcinające, przelotowe, kulowe oraz zawory zwrotne na przewodach cyrkulacyjnych na odejściach do poszczególnych mieszkań.

Na podejściach pod pionowy cyrkulacyjny należy zainstalować zawory termostatyczne do cyrkulacji CWU firmy Heimeier typu TA-Therm z termometrem, montowany w miejsce zaworu odcinającego z ustawioną temperaturą otwarcia 40÷45°C - zawór otwiera się, gdy temperatura wody cyrkulacyjnej spadnie poniżej zadanej, a zamyka, gdy przekroczy temperaturę zadaną. Zawór należy montować w odległości od poziomu **nie mniejszej niż 0,5m.**

• WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Poziomy instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy prowadzić ze spadkiem w kierunku zasilenia (w kierunku wymiennikowni i pomieszczenia przyłącza wody), w celu umożliwienia centralnego odwodnienia jak największej części instalacji.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziomy dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

W punktach poboru należy stosować dodatkowe mocowania.

Nie można prowadzić przewodów wodociągowych nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

• WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych (wydzielenie odrębnych stref pożarowych):

- przejścia przewodów stalowych przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną należy uszczelnić kitem ogniochronnym typu PROMASEAL (dystrybutor: PROMAT TOP Sp. z o.o.);
- przejścia przewodów z tworzyw sztucznych przez przegrody stanowiące granicę stref pożarowych i na przejściach przez wszystkie stropy należy zastosować po obu stronach przegrody osłonę ognioodporną pęczniącą firmy HILTI typu CP 642.

• PRÓBY INSTALACJI ZW, CWU I CYRKULACJI

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokolarnie:

- instalacja ZW: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną;
- instalacje CWU i cyrkulacji: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną oraz na ciśnienie wodociągowe wodą o temperaturze 55°C.

Instalacje należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem.

Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 5%.

Po sprawdzeniu szczelności instalacje należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą oraz zdezynfekować zgodnie z wymogami SANEPID.

Badania jakości wody przeprowadzić zgodnie z PN/B-107.00.00 i 02.

• IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE.

Wszystkie przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy zabezpieczyć niepalną izolacją.

Zaprojektowano izolację termoizolacyjnymi otulinami z pianki poliuretanowej z płaszczem z folii PCW STEINONORM 300 (prod. Miejskie Przedsiębiorstwo Instalacji Sanitarnych SA, Warszawa ul.Elbląska 15/17).

Grubość izolacji:

Średnica	grubość izolacji
DN 15	20
DN 20÷80	25

Natomiast dla przewodów prowadzonych w posadzkach zaprojektowano izolację mimosrodową firmy NMC KENMORE typu exzentroflex stabil.

1.2.6. INSTALACJA PRZECIWOŻAROWA

• OPIS INSTALACJI

W Centrum Akwakultury i Inżynierii Ekologicznej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego zaprojektowano instalację przeciwpożarową z hydrantami przeciwpożarowymi $\phi 25\text{mm}$ (w szafkach naściennych, węzłem półsztywnym) o wydajności $1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ każdy i zlokalizowanymi przy wejściach do budynku i na korytarzach głównych.

Instalację przeciwpożarową wykonać należy z rur stalowych ocynkowanych wg PN-74/H-74709 łączonych na gwint.

Hydranty montować na pionach na wysokości 1,35m od poziomu podłogi.

Instalacja przeciwpożarowa zaprojektowana została jako odrębna instalacja - hydranty zasilane są odrębnym przewodem wodociągowym.

W celu uniknięcia powstawania wody zastoinowej w instalacji hydrantowej należy spiąć ją pod stropem I piętra (rura $\phi 32$), sprowadzić przewód spinający do szafki hydrantowej w piwnicy i na końcu przewodu zainstalować zawór ze złączką do węża $\phi 20$, do podlewania zieleni - okresowe przepłukanie instalacji hydrantowej.

• WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE

W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych (wydzielenie odrębnych stref pożarowych - przegrody budowlane między garażem a pozostałą częścią budynku) przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić kitem ogniochronnym typu PROMASEAL (dystrybutor: „PROMAT” Sp. z o.o., Warszawa ul.Ks.Ziemowita 59/61 tel./fax 0-22/679-51-87).

• DOBÓR URZĄDZEŃ ZABEZPIEZAJĄCYCH WODĘ PRZED WTÓRNYM ZANIECZYSZCZENIEM.

Każdy punkt poboru wody do picia powinien być zabezpieczony przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody w instalacji wodociągowej.

W celu utrzymania wody w systemie wodociągowym w stanie zdatnym do picia, powinno się zabezpieczyć system przed zanieczyszczeniem w wyniku przepływu zwrotnego.

Instalacja przeciwpożarowa zaprojektowana została jako odrębna instalacja - hydranty zasilane są odrębnym przewodem wodociągowym.

W związku z powyższym za wodomierzem głównym zaprojektowano dwa zawory zwrotne antyskażeniowe firmy Honeywell typu EA-RV283P Dn40 - dla instalacji hydrantowej i EA-RV283P Dn65 - dla instalacji wodociągowej w budynku, zlokalizowane w pomieszczeniu wodomierza bezpośrednio za zestawem wodomierzowym (wodomierz + 2 zasuwki klinowe z uszczelnieniem miękkim) po stronie instalacji wewnętrznych.

Zawór zwrotny antyskażeniowy w instalacji hydrantowej zabezpiecza system wodociągowy w budynku przed zanieczyszczeniem w wyniku przepływu zwrotnego - możliwość powstawania wody zastoinowej w instalacji hydrantowej.

• IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE

Wszystkie przewody instalacji hydrantowej należy zabezpieczyć termoizolacyjnymi otulinami z pianki poliuretanowej z płaszczem z folii PCW STEINONORM 300 (prod. Miejskie Przedsiębiorstwo Instalacji Sanitarnych SA, Warszawa ul.Elbląska 15/17).

Grubość izolacji dla Dn 20÷80mm: e=25mm.

1.2.7. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.

• OPIS INSTALACJI

Instalację kanalizacji sanitarnej podzielono na dwa układy:

- instalacja dla ścieków typu komunalnego
- instalacja dla ścieków technologicznych, z której ścieki odprowadzane są do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem dwóch neutralizatorów typu KN-4 firmy ECOMOTYL Sp. z o.o..

Całą instalację kanalizacji sanitarnej (sanitarno-bytową i technologiczną) wykonać zgodnie z normą PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu” z rur kanalizacyjnych, kielichowych produkcji WAVIN - Metalplast Buk systemu kanalizacji niskosumowej WAVIN-AS, o złączach uszczelnionych uszczelkami fabrycznymi oring.

Złącza rur i kształtek wykonuje się za pomocą fabrycznie wmontowanej gumowej uszczelki dwuwargowej.

Przewody z rur kanalizacyjnych Wavin powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

Minimalna średnica podejść:

- do umywalek: $\phi 0,04\text{m.}$;
- do zlewozmywaków: $\phi 0,050\text{m.}$;
- do muszli ustępowych: $\phi 0,110\text{m.}$

Muszla ustępowa powinna być urządzeniem włączanym najniżej na danej kondygnacji do pionu kanalizacji sanitarnej – zabezpieczenie przed wysysaniem zabezpieczeń wodnych w syfonach.

W celu odprowadzenia wody z posadzek w pomieszczeniach laboratoryjnych zaprojektowano układ odwodnień liniowych.

U podstawy każdego pionu kanalizacji sanitarnej należy zamontować rewizję.

Piony należy zakończyć ponad dachem wywiewką.

• PRZYBORY SANITARNE

W obiekcie zaleca się zastosowanie armatury sanitarnej (baterie umywalkowe, natryskowe, zlewozmywakowe) oraz urządzenia sanitarne (umywalki, muszle ustępowe, brodziki natryskowe akrylowe, kabiny natryskowe) firmy Koło Sanitec Sp. z o.o. (62-600 Koło ul. Toruńska 154).

• WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Poziomy kanalizacji sanitarnej (sanitarno-bytowej i technologicznej) należy prowadzić ze określonym spadkiem i w kierunku przyłącza, zgodnie w częścią graficzną opracowania.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

W punktach odpływu należy stosować dodatkowe mocowania.

Przewodów z PVC nie należy prowadzić nad rurami zimnej i ciepłej wody, gazu, centralnego ogrzewania oraz przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów ciepłych powinna wynosić 0,1m, a w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.

• WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia pionów i podejść do urządzeń przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm.

Przejścia poziomów kanalizacji sanitarnej przez przegrody należy wykonać w rurach osłonowych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 20cm.

Przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu na przewodach w przejściach przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych (wydzielenie odrębnych stref pożarowych) zastosować po obu stronach przegrody osłonę ognioodporną pęczniejącą firmy HILTI typu CP 642.

1.2.8. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ I ZRASZANIA DACHU.

• OPIS INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ.

Projektowany budynek ma dach pogrążony. Wody opadowe z dachu odprowadzane będą podciśnieniowym systemem (odrębny projekt) a następnie poziomami kanalizacji deszczowej do sieci kanalizacji deszczowej.

Instalację kanalizacji deszczowej (poziomy i pionowy) wykonać zgodnie z normą PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu” z rur kanalizacyjnych, kielichowych z NPVC produkcji WAVIN - Metalplast Buk, o złączach uszczelnionych uszczelkami fabrycznymi oring. Złącza rur i kształtek wykonuje się za pomocą fabrycznie wmontowanej gumowej uszczelki dwuwargowej.

Przewody z rur kanalizacyjnych Wavin powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Układ przyłączy kanalizacji deszczowej zaprojektowano tak by możliwe było magazynowanie wód opadowych w zbiorniku retencyjnym. Wody te używane będą do spłukiwania i zraszania dachu w celu obniżenia temperatury w komunikacji na piętrze obiektu.

U podstawy każdego pionu deszczowego należy zamontować rewizję.

• OPIS INSTALACJI ZRASZANIA DACHU.

W związku z zaprojektowaniem części dachu budynku jako dach „zielony” oraz polewania pozostałej części dachu wodą w celach dekoracyjnych i schłodzenia, przewidziano gromadzenie wód deszczowych w zbiorniku bezodpływowym HDPE firmy Wobet-Hydret o pojemności całkowitej 60m³.

Do przepompowania wód opadowych ze zbiornika deszczówki do budynku Centrum Akwakultury i Inżynierii Ekologicznej zaprojektowano pompę firmy Grundfos typu CRNE 15-3. Instalację zasilającą układy podlewania i zraszania dachu wykonać:

- przesył - z rur stalowych ocynkowanych wg pn-74/h-74709 łączonych na gwint;
- podejścia na dachu z rur polietylenowych.
- zraszacze ponad dachem obiektu ze stali nierdzewnej

Zraszacze wykonać z rur ze stali nierdzewnej o średnicy 150mm poprzez zaślepienie obu końców i nawiercenie po obu stronach rury otworów o średnicy 2mm po 8 szt na 1 mb długości rury.

Na dachu zamontowany zostanie wpust liniowy zainstalowany wzdłuż linii spływu przetłaczanych wód, którym po spłynięciu z części oszklonej dachu wody spłukujące i zraszające dach spłyną do zbiornika retencyjnego.

• WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia pionów i podejść do urządzeń przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm.

Przejścia poziomów kanalizacji sanitarnej przez przegrody należy wykonać w rurach osłonowych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 20cm.

Przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu na przewodach w przejściach przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych (wydzielenie odrębnych stref pożarowych) zastosować po obu stronach przegrody osłonę ognioodporną pęczniejącą firmy HILTI typu CP 642.

1.2.9. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.

• OPIS INSTALACJI CO.

Instalacja centralnego ogrzewania zasilana będzie z projektowanej wymiennikowni, zlokalizowanej w piwnicy budynku.

Poziomy instalacji CO w piwnicy oraz pionowy w szachtach instalacyjnych należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg. PN-74/H-74244 łączonych przez spawanie, o małej rozszerzalności liniowej (brak punktów stałych na poziomie i pionach instalacji CO).

Natomiast rozprowadzenie instalacji centralnego do poszczególnych odbiorników należy wykonać z rur polietylenowych, grzewczych firmy TECE systemu TECEflex na bazie rur PE-Xc z osłoną antydyfuzyjną (TECE Sp. z o.o., 57-100 Strzelin, Pęcz 57, tel.0/.../71/39-200-32, fax 0/.../71/39-220-46), poprowadzonych pod stropem parteru, na parterze wzdłuż ścian zewnętrznych i w posadzce i łączonych za pomocą złącz zaciskowych z pierścieniem pełnym nasuwającym praską.

Instalacja CO odpowietrzana będzie odpowietrznikami automatycznymi, zamontowanymi w najwyższych punktach instalacji CO (np. na zakończeniu pionów CO) oraz za pośrednictwem odpowietrzników grzejnikowych (zastosowano grzejniki typu KV).

Odpowietrzniki automatyczne firmy WALVEX S.A. (340785 Jordanów) lub inne uzgodnione z Inwestorem (np. firmy Danfoss Sp. z o.o., 05-825 Grodzisk Mazowiecki ul.Chrzanowska).

Jako aparaty grzejne zaprojektowano:

- klimakonwektory czteroprzewodowe;
- grzejniki firmy Rettig PURMO typu Plan Ventil Compact FCV, z podejściem dolnym, z zaworami termostatycznymi firmy HEIMEIER (IMI INTERNATIONAL Sp. z o.o.).
- grzejniki łazienkowe („drabinkowe”) firmy Rettig PURMO typu Santorini.

Jako armaturę zastosowano:

- zawory kulowe gwintowane (typu EFAR s.c. Poznań ul.Książęca);
- zawory równoważące firmy IMI typu STAD z odwodnieniem, montowane na zasileniu i służące do prawidłowego rozdziału czynnika na poszczególne obiegi;
- na gałkach zasilających grzejniki z podejściem bocznym zawory z głowicami termostatycznymi z ustawieniem wstępnym, z czujnikiem wbudowanym firmy Heimeier;
- **zawory odcinające powrotne umożliwiające odłączenie grzejnika bez konieczności spuszczenia wody z całej instalacji;**
- grzejniki typu CV – zasilane od dołu należy przyłączyć do instalacji za pomocą zestawu przyłączeniowego, który umożliwia odłączenie grzejnika bez konieczności spuszczenia wody z pionu).

W miejscach ogólnie dostępnych należy stosować zawory typu instytucjonalnego – z zabezpieczeniem przed manipulowaniem przez osoby niepowołane.

• WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziomy dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Do mocowania przewodów stalowych stosować wsporniki montażowe firmy NICZUK- Metall ocynkowane z uchwytnymi z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną .

Nie można prowadzić przewodów instalacji centralnego ogrzewania w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

Minimalna odległość metalowych elementów instalacji centralnego ogrzewania od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

Po wykonaniu instalacji CO należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem instalacji, ulegającej zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych - alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

• WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, tak aby zapewniona była możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych (wydzielenie odrębnych stref pożarowych):

- przejścia przewodów stalowych przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną należy uszczelnić kitem ogniochronnym typu PROMASEAL (dystrybutor: PROMAT TOP Sp. z o.o.);
- przejścia przewodów z tworzyw sztucznych przez przegrody stanowiące granicę stref pożarowych i na przejściach przez wszystkie stropy należy zastosować po obu stronach przegrody osłonę ogniodporną pęczniącą firmy HILTI typu CP 642.

• PRÓBY INSTALACJI CO.

Po wykonaniu instalację centralnego ogrzewania należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu , a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym dla instalacji wodnych centralnego ogrzewania, gdy źródłem ciepła jest kotłownia lub wymiennik, lub sieć zdalaczynna o temperaturze do 115°C powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 kG/cm², lecz nie mniejsze niż 4 kG/cm².

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej „na zimno”, należy wykonać próbę wodną „na gorąco” – praca instalacji centralnego ogrzewania przy najwyższej temperaturze, założonej w obliczeniach (80°C na zasileniu) i przy pracy pomp obiegowych.

Po nagraniu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Uzupełnianie wody w instalacji powinno odbywać się wyłącznie wodą uzdatnioną.

• IZOLACJE ANTYKOROZYJNE I CIEPŁOCHRONNE.

Powierzchnie stalowe zewnętrzne oczyścić do 2-go stopnia czystości i pokryć farbą zgodnie z instrukcją KOR-3A. Konstrukcje wsporcze, zamocowania i rurociągi zabezpieczyć 2-krotnie farbą podkładową (farba silikonowa do gruntowania) oraz 2-krotnie farbą nawierzchniową odporną na temperaturę do 200°C (emalia silikonowa termoodporna).

Następnie całość instalacji zaizolować osłonami termoizolacyjnymi z pianki poliuretanowej, spełniającej wymagania PN-85/B-02421.

Zaprojektowano izolację termoizolacyjnymi otulinami z pianki poliuretanowej z płaszczem z folii PCW STEINONORM 300 (prod. Miejskie Przedsiębiorstwo Instalacji Sanitarnych SA, Warszawa ul.Elbląska 15/17).

Grubość izolacji:

	zasilanie	powrót
DN 15	20	20
DN 20	÷ 80 25	20

Natomiast dla przewodów prowadzonych w posadzkach zaprojektowano izolację mimośrodową firmy NMC KENMORE typu exzentroflex stabil.

1.2.10. INSTALACJA KLIMATYZACJI

• DOBÓR URZĄDZEŃ INSTALACJI KLIMATYZACJI

DOBÓR KLIMAKONWEKTORÓW

Instalację klimatyzacji zaprojektowana została w oparciu o klimakonwektory kasetonowe firmy TRANE typu CWS dwu- i czteroprzewodowe, pracujące na powietrzu obiegowym, czerpanym bezpośrednio z pomieszczenia, w którym się znajdują.

Zaprojektowano wytwornicę wody lodowej wyposażoną we własny moduł hydrauliczny.

Parametry wody lodowej 7/12°C.

Instalację wody lodowej należy wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie i napełnić **wodnym roztworem glikolu, fabrycznie przygotowanym przez Zakłady Boryszew-Erg do instalacji wykonanej z rur stalowych.**

Fan-coil'e (klimakonwektory) firmy TRANE mają ruchome żaluzje w czterech kierunkach, dzięki czemu można ustawić optymalny przepływ powietrza i charakteryzują się bardzo cichą pracą (dane producent).

Klimakonwektory powinny być przyłączone do instalacji wody lodowej za pomocą „połączeń elastycznych“, eliminujących skutki naprężeń powstających w instalacji.

UWAGA:

Przy zamawianiu klimakonwektorów należy zamówić je z kompletem automatyki, zaworami regulacyjnymi i odcinającymi, połączeniami elastycznymi i termostatem ściennym.

DOBÓR AGREGATU WODY LODOWEJ

Źródłem chłodu dla klimakonwektorów będzie wytwornica wody lodowej o mocy chłodniczej 350kW, zlokalizowana na terenie zgodnie z częścią graficzną opracowania typ CGAN 211 firmy TRANE.

Drugi identyczny agregat, **wyposażony dodatkowo w pakiet do pracy całorocznej**, pracować będzie na potrzeby wytwarzania chłodu technologicznego.

Wytwornice wody lodowej wyposażone są we własny moduł hydrauliczny i zbiornik wody lodowej.

Wytwornice wody lodowej powinny być dostarczone z pełną automatyką i być montowane zgodnie dokumentacją techniczno-ruchową ze szczególnym zwróceniem uwagi na prawidłowe wykonanie wibroizolacji.

Woda lodowa doprowadzana będzie do obiektu rurami preizolowanymi Dn150/250, prowadzonymi pod powierzchnią terenu (min. 0,4m przykrycia).

• INSTALACJA WODY LODOWEJ

Instalację chłodniczą dostarczającą czynnik chłodniczy do klimakonwektorów zaprojektowano jako instalację dwururową z rozdziałem górnym. Poziomy zlokalizowano pod stropami kondygnacji, na których jest rozprowadzana.

Parametry wody lodowej: dla układu komfortu cieplnego 7°C / 12°C.
dla układu technologicznego 0°C / 5°C.

Instalację wody lodowej należy wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie i napełnić wodnym roztworem glikolu etylowego, fabrycznie przygotowanym przez Zakłady Boryszew-Erg do instalacji wykonanej z rur stalowych.

Uzupełnienie zładów oraz napełnianie instalacji odbywać się będzie za pośrednictwem zaworów w modułach hydraulicznych wytwornicy wody lodowej.

Połączenie instalacji wody wodociągowej za pomocą węża giętkiego z zaworem do napełniania instalacji wody lodowej możliwe jest tylko na czas uzupełniania wody w zładzie. Zgodnie z przepisami technicznymi po uzupełnieniu wody w instalacji należy rozłączyć połączenie węża giętkiego z zaworem do napełniania instalacji.

Instalację należy napełnić wodnym roztworem glikolu, fabrycznie przygotowanym przez Zakłady Chemiczne Boryszew (Sochaczew, tel.0-46/863-02-01 w.400, tel.0-46/863-00-00) do instalacji wykonanej z rur stalowych – ERGOLID EKO, o następujących parametrach:

- gęstość w 20 °C 1,040 g/cm³;
- temperatura krystalizacji: -35°C;
- PH 7,5÷9,5;
- lepkość w 20 °C 1,4°E;

Całkowita pojemność instalacji wody lodowej wynosi: $V_{\text{CAŁK.}} = 5450 \text{ dm}^3$.

Instalacja wody lodowej powinna być połączona z agregatem wody lodowej za pośrednictwem wkładek amortyzacyjnych, uniemożliwiających przenoszenie drgań z agregatu na instalację.

Instalacja wody lodowej odpowietrzana będzie za pośrednictwem odpowietrzników w module hydraulicznym wytwornicy wody lodowej i odpowietrzników przy klimakonwektorach.

Odpowietrzenie należy wykonać przez włączenie w najwyższy punkt odcinka poziomu przewodu stalowego $\phi 15$ i zachowując odpowiednie spadki sprowadzić do pomieszczenia wyposażonego np. w kratkę ściekową. Jeżeli pomieszczenie, do którego sprowadzone zostanie odpowietrzenie, będzie pomieszczeniem ogólnodostępnym, należy bezwzględnie zabezpieczyć zawór spustowy przed możliwością manipulacji przez osoby postronne.

Również, gdyby istniała obawa, że do tego pomieszczenia mogą wchodzić osoby nie upoważnione, zawory należy zamknąć w szafkach, do których klucz będzie miał tylko personel techniczny obiektu.

Alternatywnym rozwiązaniem jest instalowanie w najwyższych punktach instalacji wody lodowej odpowietrzników automatycznych (takich jak w instalacjach grzewczych) z zaworami odcinającymi pod każdym odpowietrznikiem. W trakcie pracy instalacji zawory pod odpowietrznikami powinny być zamknięte – w tym układzie są to więc odpowietrzniki manualne, takie w jakie wyposażony jest każdy klimakonwektor.

Jako armaturę odcinającą zastosowano zawory kulowe gwintowane (firmy EFAR s.c. Poznań ul.Książęca).

Po wykonaniu przed zakryciem instalację należy starannie przepłukać (przed montażem klimakonwektorów i wytwornicy wody lodowej i poddać ciśnieniowej próbie szczelności (potwierdzonej protokółarnie).

• ZABEZPIECZENIE WYTWORNICY I INSTALACJI WODY LODOWEJ

W agregacie wody lodowej w module hydraulicznym zlokalizowano zawór bezpieczeństwa i zbiornik wyrównawczy (odpowiednie do wielkości agregatu), które stanowią zabezpieczenie wytwornicy i instalacji wody lodowej.

• REGULACJA INSTALACJI KLIMATYZACJI

Ilość wody przepływająca przez poszczególne klimakonwektory wyregulowana zostanie przez skrzyżowanie i zawory równoważące firmy Tour&Andersson (STAD i STAF).

- INSTALACJA SKROPLIN.

W związku z tym, że w procesie schładzania powietrza powstają skropliny, należy odprowadzić je do instalacji kanalizacji sanitarnej instalacją skroplin, do której podłączony jest każdy klimakonwektor.

Instalację skroplin prowadzić pod stropem, w przestrzeni stropu podwieszonoego, szachtach instalacyjnych, w posadzce.

Całość instalacji skroplin zaprojektowano z rur z chlorowanego polichlorku winylu firmy NIBCO (CPVC SDR11) Dn20÷Dn40.

- WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Poziomy instalacji wody lodowej prowadzić ze spadkiem min. 0,5% w kierunku wytwornicy wody lodowej – zapewni to prawidłowe odpowietrzenie całej instalacji (odpowietrzanie instalacji odpowietrnikami przy klimakonwektorach).

Przewody skroplin należy prowadzić ze spadkiem 0,5% do pionów skroplin.

Skropliny odprowadzić do wpustów podłogowych z bocznym dopływem (np. firmy KESSEL typu "DER SUPERFLACHE" NEU z suchym syfonem "MULTISTOP" - zabezpieczenie przed przenikaniem zapachów i robactwa) bezpośrednio do bocznego dopływu Dn40 oraz nad syfonu umuwalkowy i zlewozmywakowy.

Do mocowania przewodów należy stosować wsporniki montażowe firmy NICZUK- Metall ocynkowane z uchwytami z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną. Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Zabrania się prowadzenia przewodów instalacji wody lodowej i skroplin nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

- WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów stalowych przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych (wydzielenie odrębnych stref pożarowych):

- przejścia przewodów stalowych przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną należy uszczelnić kitem ogniochronnym typu PROMASEAL (dystrybutor: PROMAT TOP Sp. z o.o.);
- przejścia przewodów z tworzyw sztucznych przez przegrody stanowiące granicę stref pożarowych i na przejściach przez wszystkie stropy należy zastosować po obu stronach przegrody osłonę ognioodporną pęczniącą firmy HILTI typu CP 642.

- IZOLACJA ANTYKOROZYJNA I CIEPŁOCHRONNA

Powierzchnie stalowe zewnętrzne oczyścić do 2-go stopnia czystości i pokryć farbą zgodnie z instrukcją KOR-3A. Konstrukcje wsporcze, zamocowania i rurociągi zabezpieczyć 2-krotnie farbą podkładową (farba silikonowa do gruntowania) oraz 2-krotnie farbą nawierzchniową odporną na temperaturę do 200°C (emalia silikonowa termoodporna).

W celu ochrony instalacji chłodniczej przed kondensacją pary wodnej oraz ograniczenia strat energii podczas całkowitego czasu użytkowania instalacji po wykonaniu całość instalacji łącznie z armaturą należy zaizolować izolacją z kauczuku „INSUL TUBE” firmy NMC (TECH-GAZ) z płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej w miejscach nieosłoniętych oraz na zewnątrz.

1.2.11. INSTALACJA WODY LODOWEJ TECHNOLOGICZNEJ.

- DOBÓR URZĄDZEŃ INSTALACJI WODY LODOWEJ.

Źródłem chłodu dla układu technologicznego będzie wytwornica wody lodowej o mocy chłodniczej 350kW, typ CGAN 211 firmy TRANE, **dostosowana do pracy całorocznej.**

Wytwornica wody lodowej wyposażona jest we własny moduł hydrauliczny i zbiornik buforowy.

Wytwornice wody lodowej powinny być dostarczone z pełną automatyką i być montowane zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową ze szczególnym zwróceniem uwagi na prawidłowe wykonanie wibroizolacji.

- INSTALACJA WODY LODOWEJ TECHNOLOGICZNEJ.

Instalację chłodniczą dostarczającą czynnik chłodniczy do wymienników ciepła zaprojektowano jako instalację dwururową z rozdziałem dolnym. Poziom zlokalizowano pod stropem piwnicy.

Parametry wody lodowej: 0°C / 5°C.

Instalację wody lodowej należy wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie i napełnić **wodnym roztworem glikolu etylowego, fabrycznie przygotowanym przez Zakłady Boryszew-Erg do instalacji wykonanej z rur stalowych.**

Uzupełnienie zładu oraz napełnianie instalacji odbywać się będzie za pośrednictwem zaworu w module hydraulicznym wytwornicy wody lodowej.

Połączenie instalacji wody wodociągowej za pomocą węża giętkiego z zaworem do napełniania instalacji wody lodowej możliwe jest tylko na czas uzupełniania wody w zładzie. Zgodnie z przepisami technicznymi po uzupełnieniu wody w instalacji należy rozłączyć połączenie węża giętkiego z zaworem do napełniania instalacji.

Instalację należy napełnić **wodnym roztworem glikolu, fabrycznie przygotowanym przez Zakłady Chemiczne Boryszew (Sochaczew, tel.0-46/863-02-01 w.400, tel.0-46/863-00-00) do instalacji wykonanej z rur stalowych – ERGOLID EKO.**

Instalacja wody lodowej powinna być połączona z agregatem wody lodowej za pośrednictwem wkładek amortyzacyjnych, uniemożliwiających przenoszenie drgań z agregatu na instalację.

Instalacja wody lodowej odpowietrzana będzie za pośrednictwem odpowietrzników w module hydraulicznym wytwornicy wody lodowej i odpowietrzników na pionach.

Całkowita pojemność instalacji wody lodowej wynosi: $V_{\text{CAŁK.}} = 2652 \text{ dm}^3$.

Odpowietrzenie należy wykonać przez włączenie w najwyższy punkt odcinka poziomego przewodu stalowego $\phi 15$ i zachowując odpowiednie spadki sprowadzić do pomieszczenia wyposażonego np. w kratkę ściekową. Jeżeli pomieszczenie, do którego sprowadzone zostanie odpowietrzenie, będzie pomieszczeniem ogólnodostępnym, należy bezwzględnie zabezpieczyć zawór spustowy przed możliwością manipulacji przez osoby postronne.

Również, gdyby istniała obawa, że do tego pomieszczenia mogą wchodzić osoby nie upoważnione, zawory należy zamknąć w szafkach, do których klucz będzie miał tylko personel techniczny obiektu.

Alternatywnym rozwiązaniem jest instalowanie w najwyższych punktach instalacji wody lodowej odpowietrzników automatycznych (takich jak w instalacjach grzewczych) z zaworami odcinającymi pod każdym odpowietrznikiem.

W trakcie pracy instalacji zawory pod odpowietrznikami powinny być zamknięte – w tym układzie są to więc odpowietrzniki manualne, takie w jakie wyposażony jest każdy klimakonwektor. Jest to rozwiązanie gorsze od proponowanego wcześniej z uwagi na możliwość zabrudzenia pomieszczeń w trakcie odpowietrzania .

Jako armaturę odcinającą zastosowano zawory kulowe gwintowane (firmy EFAR s.c. Poznań ul.Książęca).

Chłód na cele technologiczne odbierany będzie w zespołach odbioru ciepła technologicznego instalowanych w pomieszczeniach, w których konieczne jest jego dostarczenie. Przekazywanie chłodu do wody obiegowej instalacyjnej nastąpi za pośrednictwem wymienników ciepła , płytowych lutowanych typu LB31-100 produkcji firmy SECESPOL.

Po stronie instalacyjnej zainstalowana zostanie pompa obiegu zimnej wody typu MAGNA 25-60 firmy GRUNDFOS , która zapewni zasilanie chłdnic rurowych lub przeponowych instalowanych w akwariach. Jest to pompa elektroniczna z płynną regulacją wydajności.

Na powrocie układu instalacyjnego należy zamontować gęsty filtr siatkowy uniemożliwiający przepływ zanieczyszczeń przez pompę.

Po wykonaniu przed zakryciem instalację należy starannie przepłukać (przed montażem klimakonwektorów i wytwornicy wody lodowej i poddać ciśnieniowej próbie szczelności (potwierdzonej protokółarnie).

- ZABEZPIECZENIE WYTWORNICY I INSTALACJI WODY LODOWEJ

W agregacie wody lodowej w module hydraulicznym zlokalizowano zawór bezpieczeństwa i zbiornik wyrównawczy (odpowiednie do wielkości agregatu), które stanowią zabezpieczenie wytwornicy i instalacji wody lodowej.

- WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Poziomy instalacji wody lodowej prowadzić ze spadkiem min. 0,5% w kierunku wymienników ciepła zainstalowanych w pomieszczeniach , w których odbierany będzie chłód technologiczny – zapewni to prawidłowe odpowietrzenie całej instalacji (odpowietrzenie centralne instalacji przez odpowietrzniki w wytwornicy wody lodowej).

Do mocowania przewodów należy stosować wsporniki montażowe firmy NICZUK- Metall ocynkowane z uchwyty z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną. Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Zabrania się prowadzenia przewodów instalacji wody lodowej i skroplin nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

- WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie wolno wykonywać połączeń rur.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych (wydzielenie odrębnych stref pożarowych):

- przejścia przewodów stalowych przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną należy uszczelnić kitem ogniochronnym typu PROMASEAL (dystrybutor: PROMAT TOP Sp. z o.o.);
- przejścia przewodów z tworzyw sztucznych przez przegrody stanowiące granicę stref pożarowych i na przejściach przez wszystkie stropy należy zastosować po obu stronach przegrody osłonę ognioodporną pęczniejącą firmy HILTI typu CP 642.

- IZOLACJA ANTYKOROZYJNA I CIEPŁOCHRONNA

Powierzchnie stalowe zewnętrzne oczyścić do 2-go stopnia czystości i pokryć farbą zgodnie z instrukcją KOR-3A. Konstrukcje wsporcze, zamocowania i rurociągi zabezpieczyć 2-krotnie farbą podkładową (farba silikonowa do gruntowania) oraz 2-krotnie farbą nawierzchniową odporną na temperaturę do 200°C (emalia silikonowa termoodporna).

W celu ochrony instalacji chłodniczej przed kondensacją pary wodnej oraz ograniczenia strat energii podczas całkowitego czasu użytkowania instalacji po wykonaniu całość instalacji łącznie z armaturą należy zaizolować izolacją z kauczuku „INSUL TUBE” firmy NMC (TECH-GAZ) z płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej w miejscach nieosłoniętych oraz na zewnątrz.

1.2.12. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

• OPIS INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

W projektowanym budynku przewidziano wentylację mechaniczną nawiewno - wywiewną z odzyskiem ciepła. Zastosowano trzy centrale wentylacyjne firmy SWEGON typu GOLD 60 oraz jedną centralkę podwieszaną typu EKO-Zefir SP-700 z wymiennikiem krzyżowym dla pomieszczenia z nawiewnikami z filtrem absolutnym. Dla podniesienia sprężu na nawiewie zastosowano wentylator kanałowy z bezstopniowym regulatorem obrotów. Centrale typu GOLD wyposażone zostaną w nagrzewnice wodne kanałowe zasilane w ciepło z węzła cieplnego. Centrala podwieszana wyposażona jest w nagrzewnicę elektryczną. Do wyciągu powietrza z digestoriów zastosowano indywidualne kanały wywiewne dla każdego z urządzeń wykonane ze stali kwasoodpornej oraz wentylatory chemoodporne, włączane automatycznie podczas pracy digestorium. Dodatkowo w hali technologicznej (pom. Nr 015) zainstalowano wiszący odciąg miejscowy z nastawnym ruchomym ramieniem typu ERGO – L/Z-4 produkcji KLIMAWENT do usuwania odorów powstających w trakcie badań bezpośrednio z miejsca ich rozprzestrzeniania.

Powietrze czerpane będzie czerpnię terenową i odprowadzane wyrzutnią zewnętrzną. Dolna krawędź czerpni i wyrzutni zlokalizowana będzie na wysokości min. 2,5 m nad poziomem terenu.

• OBLICZENIE ILOŚCI POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

W pomieszczeniach laboratoryjnych i badawczych zastosowano od 4 do 6 wymian powietrza w ciągu godziny. W pomieszczeniach biurowych min 2 wymiany na godzinę z zapewnieniem koniecznej ilości powietrza zewnętrznego do celów sanitarnych w ilości 30m³ na osobę. W toaletach zaprojektowano instalację wyciągową z wentylatorami dachowymi pracującymi w sposób ciągły. Ilość powietrza wywiewanego 50m³/h na jedno oczko ustępowe.

• MONTAŻ INSTALACJI.

Kanały wentylacyjne należy zamocować za pomocą uchwytów montażowych firmy Flamco, zgodnie z katalogiem systemu zamocowań wentylacji.

• KANAŁY, KSZTAŁTKI I OSPRZĘT WENTYLACYJNY

Kanały i kształtki wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej o przekrojach okrągłych (kanały zwijane z taśmy stalowej ocynkowanej SPIRO/SD, przeznaczonych do stosowania w średniociśnieniowych instalacjach wentylacji i klimatyzacji) oraz prostokątnych wykonane z blachy ocynkowanej;

• IZOLACJA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI

Całość instalacji wentylacyjnej należy zaizolować matą do kanałów wentylacyjnych firmy „Gullfiber Polska” Sp. z o.o. o numerze fabrycznym 6423 o grubości 30 mm z płaszczem ochronnym z folii aluminiowej.

• WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie wolno wykonywać połączeń.

Przejścia przewodów przez przegrody stanowiące wydzielenia stref pożarowych należy zabezpieczyć klapami przeciwpożarowymi z siłownikami elektrycznymi zasilanymi 24V lub zabezpieczyć przez stosowanie zaworów powietrznych w wersji przeciwpożarowej.

1.2.13. INSTALACJA GAZÓW TECHNOLOGICZNYCH I PRÓŻNI.

• OPIS INSTALACJI

W obiekcie zaprojektowano centralną instalację sprężonego powietrza, próżni i lokalne instalacje rozprowadzenia tlenu z wytwornic tlenu. Próżnia wytwarzana będzie pompą próżniową zlokalizowaną w pomieszczeniu sprężarkowni w piwnicach budynku. W pomieszczeniu tym zlokalizowana zostanie również sprężarka tłocząca sprężone powietrze do centralnej instalacji sprężonego powietrza w budynku. Parametry sprężarki i pompy próżniowej zostaną określone w projekcie wykonawczym technologii obiektu. Wstępnie dobrano urządzenia podane w części graficznej opracowania, których dane techniczne dołączono do niniejszego projektu. Przed zakupem urządzeń należy skonsultować ich parametry pracy z bezpośrednim użytkownikiem. Instalacja tlenu wykonana zostanie indywidualnie dla każdego z pomieszczeń. W każdym z pomieszczeń, w których występuje zapotrzebowanie na ten gaz zainstalowana zostanie indywidualna elektryczna wytwornica tlenu (obecnie tego typu urządzenia są eksploatowane w laboratorium) dostarczana przez Inwestora.

• RUROCIĄGI

Wszystkie rurociągi próżni i sprężonego powietrza wykonać z rur stalowych o sprawdzonej szczelności łączonych przez spawanie natomiast rurociągi tlenu technologicznego wykonać należy z rur miedzianych ciągnionych gatunku CU 99,9R z cechą M1R, lub CU 99,7 z cechą M2R, z miedzi odtlenionej wg normy PN-88/H-82120. Podejścia do stołów i stanowisk laboratoryjnych zlokalizowanych centralnie w pomieszczeniach wykonać poprzez zejście spod stropu pomieszczenia rurociągami stalowymi lub poprzez wykonanie podejść w posadzkach z rur PE.

W czasie składowania i transportu końce rur muszą być zabezpieczone zamknięciami plastikowymi.

Rury używane do montażu muszą być wewnątrz idealnie gładkie i czyste. Instalację gazów technologicznych należy wykonać po wykonaniu pozostałych instalacji. Odległość przewodów od przewodów elektrycznych podczas równoległego prowadzenia instalacji nie może być mniejsza niż 10cm. Przy krzyżowaniu się przewodów z instalacją elektryczną należy zachować minimalną odległość 10mm lub zastosować tuleję ochronną z PCV. Odległość rurociągów gazów technicznych od rurociągów gazów palnych i mediów gorących nie może być mniejsza niż 25cm.

Konieczne jest stosowanie podpór izolowanych od rurociągów, zapewniających odpowiednie ich podparcie.

Maksymalne odstępki między podporami dla rur miedzianych wynoszą:

Średnica zewnętrzna	Odstępy maksymalne
mm	m
do 15mm	1,5
od 22 do 28	2,0
od 35 do 54	2,5
większe niż 54	3,0

Połączenia nierozłączne rurociągów tlenu należy wykonać lutem twardym LS-45 przy użyciu odpowiednich kształtek. Dla średnic mniejszych niż 22 mm zaleca się wykonywanie luków poprzez gięcie.

• PUNKTY POBORU

Punkty poboru tlenu, sprężonego powietrza i próżni montowane będą na ścianach w pobliżu odbiorników.

• ZAWORY

Jako armatura odcinająca zastosowane zostaną kurki kulowe mufowe gazowe.

- PRÓBY INSTALACJI.

CIŚNIENIE ROBOCZE I PRÓBNE

Ciśnienie próbne dla wszystkich instalacji bez punktów poboru, manometrów i wakuometrów 1,0 MPa. Ciśnienie próbne dla instalacji tlenu i sprężonego powietrza z punktami poboru – równe ciśnieniu roboczemu 0,5MPa. Ciśnienie próbne próżni z punktami poboru, wakuometrami itd. równe ciśnieniu roboczemu tj. 0.06MPa.

- WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU

Instalację w trakcie montażu należy poddać próbom funkcjonowania, oczyścić metodą przedmuchiania oraz sprawdzić :

- szczelności instalacji;
- drożność instalacji;
- zamocowania i oznakowanie.

Instalacja musi być oznakowana w sposób trwały.

Kierunek przepływu gazów medycznych oznaczyć strzałkami wzdłuż osi rurociągu.

Należy stosować następujące oznaczenia barwne dla rurociągów gazów technologicznych:

- tlen - kolor biały
- sprężone powietrze - czarny
- próżnia - czerwony

Wszystkie zawory i piony muszą być oznakowane w następujący sposób:

- nazwa lub symbol gazu
- strefa, obszar, odcinek przynależny do danego zaworu.

Instalację wyposażyć w układ manometrów wskazujący ciśnienie pobieranego medium.

1.3. PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE.

Wytyczenie osi trasy przewodu.

Oznakowanie wykopów

Montaż sieci wewnętrznej i przyłącza wewnętrznego wodociągowego oraz przyłącza kanalizacji sanitarnej i przyłączy i instalacji kanalizacji deszczowej:

- instalacyjne:
 - analiza dokumentacji;
 - kompletacja materiałów i składowanie ich w miejscu wskazanym przez Generalnego Wykonawcę;
 - wytyczenie osi trasy przewodu;
 - zabezpieczenie wykopów taśmą i tablicami ostrzegawczymi;
- budowlane
 - składowanie usuwanej nawierzchni w miejscu wskazanym przez Generalnego Wykonawcę;
 - wywóz gruzu.

Montaż instalacji sanitarnych:

- instalacyjne:
 - analiza dokumentacji;
 - kompletacja materiałów i składowanie ich w miejscu wskazanym przez Gen. Wykonawcę;
 - wytyczenie na obiekcie przebiegu instalacji;
 - stawianie rusztowań niezbędnych do wykonania robót;
- budowlane w zakresie instalacji sanitarnych:
 - przygotowujące front robót pod główne roboty instalacyjne: przekucia i bruzdy - bruzdy należy wykonywać ze szczególną starannością – zgodnie z wymaganiami ale jak najpłytsze, żeby nie naruszyć konstrukcji budynku.

1.4. KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA W ZAKRESIE INSTALACJI CO.

GRUPA ROBÓT	KLASA ROBÓT	KATEGORIA ROBÓT	KOD CPV	OPIS ROBÓT
241	2411	24111	24111140-8	Gazy medyczne
241	2411	24111	24111170-7	Tlen
241	2411	24111	24111320-4	Sprężone powietrze
288	2886	28864	28864310-2	Przewody rurowe z miedzi
288	2886	28864	28864310-2	Rury i osprzęt
332	3325	33252	33252000-1	Przyrządy do mierzenia przepływu, poziomu i ciśnienia cieczy i gazów
451	4510	45100	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
451	4511	45110	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

GRUPA ROBÓT	KLASA ROBÓT	KATEGORIA ROBÓT	KOD CPV	OPIS ROBÓT
451	4511	45111	45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
451	4511	45111	45111214-1	Roboty w zakresie oczyszczania pneumatycznego
451	4511	45111	45111230-9	Roboty w zakresie stabilizacji gruntu
451	4511	45111	45111240-2	Roboty w zakresie odwadniania gruntu
451	4511	45112	45112100-6	Roboty w zakresie kopania rowów
452	4520	45200	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
452	4523	45231	45231100-6	Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
452	4523	45231	45231110-9	Kładzenie rurociągów
452	4523	45231	45231111-6	Podnoszenie i poziomowanie rurociągów
452	4523	45231	45231112-3	Instalacja rurociągów
452	4523	45232	45232100-3	Roboty pomocnicze w zakresie wodociągów
452	4523	45232	45232150-8	Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody
452	4523	45232	45232411-6	Rurociągi wody ściekowej
452	4523	45232	45232440-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków
453	4530	45300	45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
453	4532	45320	45320000-6	Roboty izolacyjne
453	4532	45321	45321000-3	Izolacja cieplna
453	4533	45330	45330000-9	Hydraulika i roboty sanitarne
453	4533	45331	45331210-1	Instalowanie wentylacji
453	4533	45331	45331000-6	Instalacja cieplna, wentylacyjna i konfekcjonowania powietrza
453	4533	45331	45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
453	4533	45331	45331230-7	Instalowanie sprzętu chłodzącego
453	4533	45332	45332200-5	Hydraulika

GRUPA ROBÓT	KLASA ROBÓT	KATEGORIA ROBÓT	KOD CPV	OPIS ROBÓT
453	4533	45332	45332300-6	Kładzenie upustów
453	4533	45332	45332400-7	Roboty instalacyjne w zakresie sprzętu sanitarnego
453	4533	45332	45332400-7	Roboty instalacyjne w zakresie sprzętu sanitarnego
453	4533	45333	45333000-0	Roboty instalacyjne gazowe
453	4533	45333	45333100-1	Instalowanie sprzętu regulacji gazu
453	4533	45343	45343000-3	Roboty instalacyjne przeciwpożarowe

1.5. WYBRANE OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- odbiór techniczny częściowy - odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu przed całkowitym zakończeniem montażu, a mianowicie: podłoża wzmocnionego, odcinka przewodu i studzienek, próby szczelności przewodu i studzienek na eksfiltrację oraz infiltrację (w gruntach nawodnionych przy niestosowaniu obniżeni9a lub odcięcia dopływu wód gruntowych);
- odbiór techniczny końcowy – odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy, przed przekazaniem do eksploatacji lun odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji;
- próba hydrauliczna – próba, w której czynnikiem jest woda;
- próba pneumatyczna – próba, w której czynnikiem jest powietrze;
- ciśnienie robocze – wysokość ciśnienia określana zgodnie z dokumentacją techniczną, jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanym odcinkiem przewodu a jego osią;
- eksfiltracja – przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu;
- infiltracja – przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego;
- kanały:
 - kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków;
 - kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych;
 - przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej;
- urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci:
 - studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów;
 - wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu;
 - elementy studzienek i komór:
 - komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika;
 - właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych;
 - spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

- temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu – umowna temperatura powietrza w pomieszczeniu, którą należy przyjmować przy projektowaniu urządzeń ogrzewania dla określenia obliczeniowego zapotrzebowania ciepła;
- temperatura w pomieszczeniu przy odbiorze – rzeczywista temperatura powietrza w pomieszczeniu, będąca wynikiem działania odbieranego urządzenia ogrzewania;
- przegroda chłodząca – przegroda pomieszczenia, dla której temperatura powietrza po zewnętrznej chłodniejszej stronie, jest niższa co najmniej o 18°C od temperatury po stronie wewnętrznej;
- zapotrzebowanie na ciepło ogrzewanego pomieszczenia – strumień ciepła, jaki w warunkach obliczeniowych ma dostarczyć do pomieszczenia urządzenie grzewcze
- źródło ciepła – zespół urządzeń do wytwarzania ciepła;
- nośnik ciepła (czynnik grzejny) – czynnik za pośrednictwem którego transportowane jest ciepło ze źródła ciepła do użytkowników;
- samoczynny zawór odpowietrzający – zawór samoczynnie usuwający lub doprowadzający powietrze do instalacji ogrzewania wodnego;
- izolacja cieplna – osłona powierzchni rurociągów, armatury i urządzeń ograniczająca straty przesyłanego lub magazynowanego ciepła lub chłodu do otoczenia;
- płaszcz ochronny – warstwa izolacji cieplnej chroniąca izolację właściwą przed niekorzystnymi wpływami zewnętrznymi (uszkodzenia mechaniczne, zawilgocenie itp.);
- wentylacja – wymiana powietrza w pomieszczeniu lub jego części;
- wentylacja mechaniczna – wentylacja wywołana działaniem urządzeń mechanicznych sprawiających powietrze w ruch;
- przewód wentylacyjny – element do przepływu powietrza wentylacyjnego, okrągłe, prostokątne lub inne;
- kratka wentylacyjna – element zakańczający urządzenie wentylacyjne od strony pomieszczenia, osadzony w ścianie przewodu lub w przegrodzie budowlanej, nadający strumieniowi powietrza odpowiedni charakter i kierunek;
- czerpnia wentylacyjna – element przez który zasysane jest powietrze zewnętrzne;
- wyrzutnia wentylacyjna - element przez który usuwane jest powietrze na zewnątrz budynku;
- przepustnica – element do regulacji ilościowej powietrza;
- klimatyzacja – instalacja zapewniająca utrzymanie w pomieszczeniu określonej temperatury, niezależnie od zewnętrznych warunków klimatycznych oraz zmiennych zysków ciepła w pomieszczeniu;
- chłodnica – przeponowy wymiennik ciepła do chłodzenia przepływającego powietrza;
- klimakonwektor – element do nawiewania powietrza do pomieszczenia klimatyzowanego, umieszczony bezpośrednio w tym pomieszczeniu, z eiekcją powodującą mieszanie powietrza doprowadzanego z komory klimatyzacyjnej z powietrzem obiegowym, wyposażony w wymiennik ciepła do ogrzewania lub ochładzania powietrza;
- wytwornica wody lodowej – urządzenie służące do uzyskania wymaganych parametrów wody w instalacji wody lodowej (schłodzenie do wymaganej temperatury na zasilaniu klimakonwektorów);
- próba ciśnieniowa – zastosowanie ciśnienia próbnego w instalacji gazowej, przy którym instalacja gazowa daje gwarancję bezpiecznego funkcjonowania;
- ciśnienie – nadciśnienie gazu wewnątrz instalacji gazowej mierzone w warunkach statycznych;
- ciśnienie robocze – ciśnienie, które występuje w instalacji gazowej w normalnych warunkach roboczych.

2. WYMAGANIA TECHNICZNE

2.1. WYMAGANIA OGÓLNE

- a) Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie etapy, w jakich będzie realizowana budowa.
- b) Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnej instalacji sanitarnych wraz z sieciami, przyłączami i instalacjami podziemnymi sanitarnymi, opisanymi w niniejszej specyfikacji.
- c) Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji, sieci i przyłączy wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia ich pełnej funkcjonalności.
- d) Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji wod-kan z przyłączami w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi. Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji (wewnętrznych i zewnętrznych - podziemnych), sieci i przyłączy sanitarnych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
- e) W przypadku, kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne ze specyfikacją, będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.
- f) Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- g) Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokołarny odbiór w obecności wskazanego przez Inwestora Przedstawiciela. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją.

2.2. SKŁADANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY

Składanie materiałów na placu budowy ma odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Magazynowane materiały lub wyroby powinny być składowane, zgodnie z instrukcjami wytwórców, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem:

- rury: w przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając linkami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle; zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta; rury miedziane i stalowe powinny być składowane na równym podłożu na podkładach drewnianych lub na stojakach;
- materiały do połączeń elementów (kształtki i złączki), armaturę, pompy, małogabarytowe elementy, materiały pomocnicze powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych;
- kształtki i złączki powinny być składowane w sposób uporządkowany;
- kręgi składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m; przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur;
- włazy należy składować poziomo;
- cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym; kruszywo tj. pospółkę i piasek do zaprawy należy składować w przyzmacach.

Za przetrzymywanie materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót .

2.3. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Wymagania dotyczące odbioru materiałów na budowie:

- materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego;
- dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta;
- należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów; w razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót;
- producent ma obowiązek do każdego zamówienia dołączyć zaświadczenie, wystawione przez własną kontrolę techniczną, w której stwierdza się zgodność partii rur z wymaganiami obowiązujących norm względnie innymi warunkami technicznymi produkcji.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do budowy przyłączy i instalacji sanitarnych zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót. Należy stosować sprzęt i maszyny atestowane i z dopuszczeniami do użytkowania.

W skład kompletu urządzeń i narzędzi do układania i montażu przewodów kanalizacyjnych z rur z PVC-U wchodzi:

- niwelator i teodolit z pomocniczymi urządzeniami;
- taśma miernicza;
- podbijaki drewniane do rur;
- ubijaki ręczne lub mechaniczne;
- korki, lub zamknięcia pneumatyczne.

Do robót montażowych instalacyjnych można stosować:

- piły elektryczne;
- gwintownice do rur;
- giętarki do gięcia rur;
- piły ręczne lub mechaniczne do cięcia rur;
- wiertarki;
- rusztowania .

Sprzęt montażowy i środki transportu mają być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę mają być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, niniejszej specyfikacji oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla usztywnienia przewożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy i innych materiałów.

Przy przewożeniu rur z tworzyw sztucznych, środki transportu mają posiadać powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

• SIECI, PRZYŁĄCZA I INSTALACJE PODZIEMNE

Podstawę wytyczenia trasy kanałów stanowi Dokumentacja Projektowa.

Pomiary wykonywać w nawiązaniu do reperów sieci państwowej.

Dokonywane pomiary geodezyjne mają być ujęte w dzienniku budowy obiektu. Pomiary mają być dokonywane przez geodetów z odpowiednimi uprawnieniami.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie odgradzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Podczas prac geodezyjnych wymagane jest ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30 - 50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

• INSTALACJE SANITARNE

W pierwszej kolejności należy wykonać:

- główne roboty budowlane w zakresie instalacji sanitarnych: przekucia i bruzdy - bruzdy należy wykonywać ze szczególną starannością – zgodnie z wymaganiami, ale jak najpłytsze, żeby nie naruszyć konstrukcji budynku;
- instalacyjne: analiza dokumentacji, kompletacja materiałów.

5.2. ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU

Usunięcie mechaniczne utwardzonej nawierzchni za pomocą wyrzynarek i młotów pneumatycznych.

Rozluźnienie gruntu ręczne za pomocą łopat i oskardów lub mechaniczne koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Generalnego Wykonawcę lub Inwestora.

5.3. ROBOTY ZIEMNE

Przy robotach ziemnych wymagany jest nadzór geologiczny. Wykonawca ma obowiązek dostosować sposób prowadzenia robót ziemnych bezwzględnie do rzeczywistej geologii terenu i projektu geologii. Wykonawca ma obowiązek wykonać badania geologiczne gruntu i terenu na poczet prowadzonych wykopów.

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg PN-B-10736.

Wykop pod sieć należy rozpocząć od najniższego punktu (zgodnie z graficzną częścią dokumentacji) i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku sieci. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienie wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopów oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadłe do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopata. Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych(rumosz, wietrzlina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1: 1.25,
- w gruntach niespoistych 1:1.50,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek)
- okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić a poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym o około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszania naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20 m.

Dno wykopu ma być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Wykopy o głębokości ponad 4,0m zgodnie z PN-B-10736 należy prowadzić stopniami- piętrami. Dla każdego piętra należy wykonać wjazd dla środków transportowych. Górną część wykopu o głębokości ca'2,0 należy wykonać mechanicznie ze skarpami. Dolną część należy wykonać o ścianach pionowych z umocnieniem wypraskami zakładanymi poziomo.

Na odcinku wystąpienia wód gruntowych, górną część wykopu ze skarpami należy wykonać w gruncie suchym, natomiast część nawodnioną o ścianach pionowych.

Wydobyty grunt z wykopów w gruncie rodzimym, nie nadający się do zagęszczenia wywieźć.

Wykopy wymagają zabezpieczenia przed opadami atmosferycznymi; zaleca się wykonywać krótkie odcinki przewodów. Wymagany jest bezwzględnie nadzór geotechniczny.

Do warunków geologicznych i poziomu wody gruntowej wykonawca ma obowiązek dostosować i wykonać drenaż wykopu wg PN-B-10736.

5.4. OBUDOWA ŚCIAN I ROZBIÓRKA OBUDOWY

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inwestorowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonanych robót.

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprase z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

5.5. ZASYPKA WYKOPÓW

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym zagęszczeniem obsypki lub gruntu ziarnistego warstwami grubości 10-20cm, ręcznie lub mechanicznie.

Do zasypu należy używać gruntów sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych.

Zasypywanie należy wykonać ostrożnie. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

W/w warunki należy zastosować również przy zasypie studzienek.

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30cm sposobem ręcznym lub mechanicznym z zagęszczeniem mechanicznym gruntu $>$ lub $=$ 95%. Sprawdzenie zagęszczenia co 50m.

Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej lub projektowanej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu równego co najmniej 1 należy zastąpić górną warstwę zasypki podbudową drogową.

5.6. PODŁOŻE

5.6.1. PODŁOŻE NATURALNE

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwiać wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości $0,2 \div 0,3$ m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron wykopu w sposób zapobiegający dostawaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,5 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

5.6.2. PODŁOŻA WZMOCNIONE (SZTUCZNE)

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt. 5.6.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione wykonać jako:

- a) podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
- b) podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
 - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
 - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który miał stanowić podłoże naturalne dla przewodów;
 - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
 - w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy wyrównawczej (podsypki) powinna wynosić co najmniej 10 cm. Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być wyprofilowane, tak aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać:

- dla przewodów PE: 10 cm;
- dla pozostałych: 5 cm.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego wykonać zgodnie z PN-81/B-10735.

5.7. ROBOTY MONTAŻOWE

• SIECI, PRZYŁĄCZA I INSTALACJE PODZIEMNE

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych sieci, przyłączy i podziemnych instalacji sanitarnych.

Ułożenie przewodów powinno być zgodne z dokumentacją.

Dopuszczalne odchylenie osi ułożonego przewodu wodociągowego od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekraczać:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych 10cm;
- b) dla przewodów azbestowo-cementowych: 5cm;
- c) dla pozostałych przewodów 2cm.

Odchylenie osi przewodu kanalizacji sanitarnej i deszczowej od ustalonego kierunku w dokumentacji nie powinno przekraczać:

- 2 cm – dla przewodów z rur stalowych, żeliwnych, kamionkowych, z tworzyw sztucznych i prefabrykatów betonowych;
- 1 cm – dla przewodów z rur żelbetowych i monolitycznej konstrukcji.

Dopuszczalne odchylenie spadku przewodu wodociągowego od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm;

- a) dla przewodów azbestowo-cementowych: ± 3 cm;
- b) dla pozostałych przewodów ± 2 cm.

Dopuszczalne odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w dokumentacji nie powinno przekraczać w każdym jego punkcie ± 1 cm.

Rury, kształtki, prefabrykaty i złącza powinny być zabezpieczone zgodnie z dokumentacją, ich izolacja powinna stanowić jednolitą powłokę, przylegającą do przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć.

Złącza wykonane w wykopie powinny być zaizolowane w wykopie po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu.

Izolacja złączy powinna spełniać warunki jak wyżej i zachodzić co najmniej 0,1m. poza połączenie z izolacją rur.

Przed ukończeniem dnia roboczego, lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury np. drewnianym progiem.

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-92/B-10729.

Włazy kanałowe mają mieć średnicę nie mniejszą niż 600mm klasy D400. Włazy należy usytuować nad stopniami zjazdowymi, w odległości 0,10m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Studzienki usytuowane w drogach lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne mają być wyposażone we właz typu ciężkiego wg PN-H-74051-294.

Poziom górnej powierzchni włazu w nawierzchni utwardzonej wykonać na równi z nią, natomiast w trawnikach i zieleńcach ma znajdować się co najmniej 8cm ponad terenem.

- INSTALACJE SANITARNE

Po udostępnieniu frontu robót przez ekipę budowlaną należy przystąpić do wykonania robót instalacyjnych zgodnie z wymaganiami szczegółowymi dotyczącymi montażu ruraru i armatury oraz montażu urządzeń wraz z osprzętem.

- a) Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od wewnątrz i zewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków, spowodowanych korozją lub uszkodzeniem. Niedopuszczalne jest wbudowanie w instalację rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmienionym lub zniekształconym przekroju. Rury powinny mieć stałe oznaczenie. Rury z tworzyw sztucznych powinny być proste, bez widocznego zowalizowania, zgnieceń i zniekształceń;
- b) Przed dostarczeniem na budowę armaturę należy poddać próbie na szczelność;
- c) Wsporniki lub wieszaki przeznaczone do podtrzymywania przewodów układanych na podporach należy wykonywać w sposób umożliwiający regulację poziomą i pionową położenia przewodu. Połączenia spawane, lutowane i kołnierzone rur powinny znajdować się w odległości $1/4 \div 1/3$ długości przęsła od punktów podparcia. Połączenia kołnierzone nie powinny znajdować się w środku przęsła.
- d) W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur. Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych-przestrzeń pomiędzy rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym, umożliwiającym swobodne przesuwanie się rury w tulei ochronnej na skutek wydłużenia cieplnego. Wymagania te nie dotyczą przypadku, gdy w miejscu przejścia przewodu przez ściany przegrody przewidziano punkt stały.
- e) Przewody pionowe wykonane z rur miedzianych należy mocować do ścian zgodnie z wytycznymi dla rur miedzianych. Dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać $\pm 10\text{mm}$ na 10m. długości przewodu pionowego;
- f) Przewody poziome długości o długości większej niż 2m. prowadzone po ścianach budynku należy mocować do ścian za pomocą uchwyty; wszelkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodne przesuwanie się przewodów spowodowane wydłużeniem cieplnym
- g) Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.
- h) Przed rozpoczęciem lutowania należy sprawdzić współosiowość rur.
- i) Zaleca się, aby spłaszczenie rury przy gięciu nie przekraczało 10% zewnętrznej średnicy rury.
- j) Odstępy grzejników od elementów budowlanych:

- między grzejnikiem a ścianą:	50mm;
- między dolną krawędzią grzejnika a podłogą:	70 \div 100mm;
- między górną krawędzią grzejnika a parapetem	50 \div 100mm.
- k) Odległość przewodu instalacji CO nie zaizolowanego lub izolacji tego przewodu od ściany budynku powinna wynosić co najmniej:

- dla rur o średnicy do 40mm:	30mm;
- dla rur o średnicy powyżej 40mm:	50mm.
- l) Gałązki grzejnikowe przy długości ponad 1,5m. powinny być mocowane do ścian uchwyty umieszczonymi w połowie długości gałązki.
- m) Nad grzejnikami zlokalizowanymi na ścianach (nie pod oknami) należy zainstalować półkę, wystająca ok. 2cm poza obrys grzejnika na wysokości ok. 10cm nad grzejnikiem. Dzięki takiemu rozwiązaniu uniknie się brudzenia ścian i poprawi skuteczność grzejnika.
- n) Podejścia do grzejników VKO należy wykonać wychodząc ze ściany (nie z podłogi).
- o) Instalacja musi być oznakowana w sposób trwały. Kierunek przepływu gazów medycznych oznaczyć strzałkami wzdłuż osi rurociągu.

- p) Należy stosować następujące oznaczenia barwne dla rurociągów gazów medycznych:
- tlen – **biały**
 - sprężone powietrze medyczne białe – **czarny**
 - próżnia – **czerwony**
- q) Wszystkie zawory i piony muszą być oznakowane w następujący sposób:
- nazwa lub symbol gazu;
 - strefa, obszar, odcinek przynależny do danego zaworu.

5.8. ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ

Poszczególne fazy robót powinny być wykonane zgodnie z przyjętą dokumentacją techniczną. Odstępstwa powinny być uzgodnione z Inwestorem, autorem projektu i odpowiednimi organami. Wszelkie odstępstwa od przyjętej dokumentacji, wynikłe w trakcie budowy przyłączy: wodociągowego, kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej oraz instalacji sanitarnych wewnętrznych, powinny być udokumentowane zapisem w dzienniku Budowy i potwierdzone przez wpis nadzoru technicznego lub innym równorzędnym dokumentem.

Przy wymianie istniejących przewodów (remontach kapitalnych) w przypadku inwentaryzacji sporządzonej bez wykonywania odkrywek, dopuszcza się odstępstwa od dokumentacji dotyczące następujących wymagań:

- odchylenia spadku wykonanego podłoża;
- odchylenia osi i spadku przewodu;
- przykrycia ułożonego przewodu.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji, wynikłe w trakcie budowy powinny być uwzględnione w dokumentacji powykonawczej.

5.9. MATERIAŁY

Sprawdzenie materiałów przewidzianych do użycia przy budowie sieci, przyłączy i instalacji sanitarnych wewnętrznych polega na porównaniu ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej:

- pośrednio na podstawie dokumentów określających jakość przewidzianych do wbudowania materiałów i porównanie ich cech z odpowiednimi normami przedmiotowymi, a w przypadku ich braku materiały powinny mieć świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie (powinny posiadać aktualne atesty) oraz powinny być zgodne z dokumentacjami techniczno-ruchowymi producentów;
- bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub badania specjalistyczne.

6. PRÓBY I KONTROLE

6.1. BADANIE SZCZELNOŚCI SIECI, PRZYŁĄCZY I PODZIEMNYCH INSTALACJI SANITARNYCH

Próbę szczelności przewodów można przeprowadzić jako próbę pneumatyczną lub hydrauliczną. Niezależnie od średnicy, materiału przewodu wodociągowego i zastosowanych złączy oraz metody badań, należy przyjąć ciśnienie próbne p_p wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego p_r :

- a) dla odcinka przewodu ciśnieniowego grawitacyjnego, stanowiącego lewar lub przewód ssący, o 50% - $p_p = 1,5p_r$, lecz nie niższe od ciśnienia statycznego wywołanego zamknięciem zasuwy najniższej wbudowanej na tym przewodzie;
- b) dla odcinka ciśnieniowego tłoczego o ciśnieniu roboczym p_r do 1MPa o 50% - $p_p = 1,5p_r$, lecz nie mniejsze niż 1 MPa;
- c) dla odcinka ciśnieniowego tłoczego o ciśnieniu roboczym p_r wyższym niż 1MPa : $p_p = 0,5 + p_r$, lecz nie mniejsze niż 1 MPa;
- d) dla odcinka ciśnieniowego tłoczego ułożonego w obiektach jak przejście pod ciekami, drogami, ulicami, torami kolejowymi i tramwajowymi, w rurach ochronnych, kanałach i tunelach: $p_p = 2p_r$, lecz nie mniejsze niż 1 MPa.

Wysokość przyjętego ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej.

Próbę szczelności przewodu wodociągowego należy przeprowadzić zgodnie z PN PN-81/B-10725 "Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze".

Badania w zakresie budowy przewodu kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz studzienek kanalizacyjnych oraz badanie dotyczą szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację należy przeprowadzić zgodnie z PN-92/B-01735 „Przewody kanalizacyjne – wymagania i badania przy odbiorze”.

6.2. PRÓBY SZCZELNOŚCI INSTALACJI SANITARNYCH

• INSTALACJA WOD.-KAN. I PRZECIWPOŻAROWA

Próbę szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/M-34031, PN-92/B-10735.

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokolarnie:

- instalacja ZW: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną;
- instalacje CWU i cyrkulacji: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną oraz na ciśnienie wodociągowe wodą o temperaturze 55°C.

Instalacje należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem.

Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 5%.

Z przeprowadzonych prób szczelności należy spisać protokoły, stwierdzające spełnienie wymaganych warunków.

• INSTALACJA CO

Po wykonaniu instalację centralnego ogrzewania należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym dla instalacji wodnych centralnego ogrzewania, gdy źródłem ciepła jest kotłownia lub wymiennik, lub sieć zdalaczynna o temperaturze do 115°C powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 kG/cm², lecz nie mniejsze niż 4 kG/cm².

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej „na zimno”, należy wykonać próbę wodną „na gorąco” – praca instalacji centralnego ogrzewania przy najwyższej temperaturze, założonej w obliczeniach (80°C na zasileniu) i przy pracy pomp obiegowych.

Po nagraniu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Ponadto bezwzględnie należy wykonać dokumentację fotograficzną ułożenia rur w obiekcie kładąc metrową skalowaną łatę na rurociągach dla wyskalowania.

Uzupełnianie wody w instalacji powinno odbywać się wyłącznie wodą uzdatnioną.

Próbę szczelności przewodów instalacji CO należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/M-34031.

- INSTALACJA WODY LODOWEJ.

Po wykonaniu instalację wody lodowej należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności, płukaniu, a następnie próbie i regulacji w warunkach roboczych (potwierdzonej protokolarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w temperaturze otoczenia dla instalacji wodnych powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 kG/cm^2 , lecz nie mniejsze niż 4 kG/cm^2 .

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej bez pracy wytwornicy wody lodowej, należy wykonać próbę w warunkach roboczych – praca instalacji wody lodowej przy temperaturze wody lodowej na zasileniu 7°C i przy pracy pompy obiegowej.

Po schłodzeniu instalację należy ogrzać do temperatury otoczenia i ponownie schłodzić do najniższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najniższej temperatury i najwyższego ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się i kurczenia elementów instalacji, a po ogrzaniu instalacji do temperatury otoczenia brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

- INSTALACJA GAZÓW TECHNOLOGICZNYCH I PRÓŻNI.

Ciśnienie próbne dla wszystkich instalacji bez punktów poboru, manometrów i wakuometrów $1,0 \text{ MPa}$.

Ciśnienie próbne dla instalacji tlenu i sprężonego powietrza z punktami poboru – równe ciśnieniu roboczemu $0,5 \text{ MPa}$.

Ciśnienie próbne próżni z punktami poboru, wakuometrami itd. równe ciśnieniu roboczemu tj. $0,06 \text{ MPa}$.

Wykonywane badania odbiorcze:

- a) próby szczelności poszczególnych instalacji sanitarnych;
- b) odpowietrzenia instalacji;
- c) oznakowania instalacji;
- d) zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnień i temperatury;
- e) regulacji instalacji przy odbiornikach ciepła i chłodu;
- f) natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji;
- g) zabezpieczenia instalacji przed możliwością przepływów zwrotnych;
- h) armatury odcinającej i regulacyjnej.

Należy sporządzić protokół komisyjnego przeprowadzenia badań odbiorczych, który powinien zawierać:

- datę sporządzenia protokołu;
- nazwę przedsiębiorstwa wykonawczego;
- nazwę obiektu;
- nazwę instytucji przeprowadzającej próbę szczelności oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg próby;
- nazwę Inwestora;
- nazwę instytucji użytkującej instalację po przejściu do eksploatacji;
- rodzaj czynnika użytego do próby;
- ciśnienie próby;
- czas trwania próby;
- spadek ciśnienia;
- zapisy liczbowe ciśnień i temperatur dokonanych w czasie trwania próby;
- ujawnione uszkodzenia i nieszczelności oraz sposoby ich usunięcia;
- wynik próby i klauzulę dopuszczającą do odbioru końcowego z określeniem maksymalnego ciśnienia roboczego.

Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja i armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.3. CZYSZCZENIE INSTALACJI

Po sprawdzeniu szczelności instalacje wodociągowe należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą oraz zdezynfekować zgodnie z wymogami SANEPID.

Badania jakości wody przeprowadzić zgodnie z PN/B-107.00.00 i 02.

Po sprawdzeniu szczelności instalacje gazów technologicznych należy kilkakrotnie oczyścić metodą przedmuchiwania przed zamontowaniem osprzętu.

Po oczyszczeniu instalacji przedmuchiwaniami poddać ją próbie ciśnieniowej, a następnie zdezynfekować alkoholem. Po oczyszczeniu wyloty instalacji należy starannie zabezpieczyć przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia instalacji.

Po wykonaniu czyszczenia i dezynfekcji instalacji należy sporządzić protokół z przeprowadzonych czynności, który powinien zawierać:

- datę sporządzenia protokołu oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg czyszczenia konkretnej instalacji;
- nazwę przedsiębiorstwa wykonawczego;
- nazwę obiektu;
- nazwę Inwestora;
- nazwę instytucji użytkującej instalację po przejściu do eksploatacji;
- rodzaj czynnika użytego do czyszczenia i dezynfekcji;
- klauzulę dopuszczającą instalację do odbioru końcowego.

6.4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola związana z wykonaniem powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z PN-99/B-02423. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania poszczególnych etapów budowy będą protokoły odbiorów częściowych tych etapów.

Wykonać kontrole podczas budowy sieci, przyłączy i instalacji podziemnych polegające na sprawdzeniu:

- wytyczenia osi przewodu;
- szerokości wykopu;
- głębokości wykopu;
- odwadniania wykopu;
- szalowanie wykopu;
- rodzaju podłoża;
- ułożenia przewodu;
- zagęszczenia obsypki przewodu;
- studzienek kanalizacyjnych;
- przejść w rurach ochronnych;
- zgodności z dokumentacją projektową.

Wykonać kontrole podczas budowy instalacji sanitarnych polegające na sprawdzeniu:

- ułożenia przewodów;
- urządzeń sanitarnych;
- wykonanie przejść przez przegrody budowlane (w rurach osłonowych);
- zgodności z dokumentacją projektową.

7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Przedmiar jest elementem odrębnej dokumentacji kosztowej.

Jednostką obmiarową jest 1 metr [m].

8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

8.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Zgodnie z pkt. 2.1.a Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie realizowana przedmiotowa inwestycja.

W związku z różnorodnością prac wykonywanych przy budowie sieci, przyłączy i instalacji sanitarnych podczas realizacji inwestycji mogą być przeprowadzane odbiory częściowe (zgodnie z harmonogramem robót).

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy sieci, przyłączy i instalacji sanitarnych, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. przebiecia, wykopy i inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Podczas odbiorów częściowych w instalacji sanitarnych należy przeprowadzić następujące badania:

- a. zgodności z dokumentacją projektową: należy wykonać oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanych przyłączy i instalacji i porównania wyników z dokumentacją oraz zapisami w dzienniku budowy lub z innymi równorzędnymi dowodami;
- b. materiałów: należy wykonać oględziny zewnętrzne, porównując użyte materiały z normami przedmiotowymi lub z odpowiednimi warunkami technicznymi i z dokumentacją;
- c. urządzeń: należy wykonać oględziny zewnętrzne, porównując zamontowane urządzenia z zaprojektowanymi – producenta, typ i wielkość oraz posiadane atesty;
- d. przewodów:
 - badanie prowadzenia przewodów (m.in. spadków, przebiegu i mocowań zgodnego z dokumentacją techniczną i odpowiednimi normami), zastosowanych rodzajów rur i ich średnic przez oględziny zewnętrzne i pomiar;
 - badanie połączeń: spawanych, gwintowanych, lutowanych i kołnierzowych przez oględziny zewnętrzne i sprawdzenie miarką odległości połączenia od podpór;
 - badanie przejść przez przegrody;
- e. armatury: wyrywkowe porównanie z dokumentacją, normami, danymi katalogowymi a rodzajem, ciśnieniem i temperaturą czynnika działającego na armaturę oraz sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia armatury;
- f. izolacji: zgodności rodzaju z zatwierdzoną dokumentacją techniczną oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi;
- g. szczelności ;
- h. prawidłowości działania armatury i urządzeń sanitarnych.

Przy odbiorach częściowych powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę wydane przez właściwy organ;
- projekt techniczny z naniesionymi ewentualnymi zmianami;
- dane geotechniczne, opracowane wg odpowiednich norm;
- dziennik budowy;
- dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonane w trakcie budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (atesty);
- dane dotyczące stopnia agresywności odprowadzanych do przewodu wód i ścieków;
- protokoły poprzednich odbiorów częściowych.

8.2. ODBIÓR KOŃCOWY

Podczas odbioru końcowego należy dokonać sprawdzenia zgodności z dokumentacją projektową elementów nieobjętych odbiorem częściowym (w razie odstępstw w dokumentacji należy nanieść zmiany lub uzupełnić ją).

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny z naniesionymi uzgodnionymi i uzasadnionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót lub dokumentacja powykonawcza (przy dużej liczbie zmian, powodującej brak czytelności dokumentacji podstawowej);
- b) Dziennik Budowy;
- c) atesty dopuszczające do stosowania i świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- d) protokoły wszystkich odbiorów częściowych;
- e) protokoły z przeprowadzonych badań szczelności (dla instalacji centralnego ogrzewania w temperaturze otoczenia i w temperaturze pracy);
- f) inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów w planach sytuacyjnych wykonana przez jednostki upoważnione.

8.3. DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA

Wykonawca musi dostarczyć dokumentację powykonawczą, w skład której wchodzi:

- a) opis techniczny;
- b) projekt techniczny powykonawczy, którego realizację ma potwierdzić kierownik robót instalacyjnych, inspektor nadzoru, na którym naniesione są dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (plan sytuacyjny z inwentaryzacją, rozwinięcia, konieczne schematy);
- c) atesty i dopuszczenia na zastosowane materiały;
- d) dokumentację techniczno-ruchową;

Wykonawca ma dostarczyć wersję elektroniczną dokumentacji powykonawczej.

9. ROBOTY TYMCZASOWE I PRACE TOWARZYSZĄCE.

9.1. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.

W przedmiarze nie uwzględnia się robót tymczasowych i prac towarzyszących z wyłączeniem wykonania przekuć i bruzd.

Cena jednostkowa obejmuje m.in.:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- wytyczenie trasy sieci, przyłączy i instalacji podziemnych;
- wykonanie wykopów ręcznych w gruncie kat I-IV wraz z umocnieniem wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem;
- oznakowanie terenu robót;
- przygotowanie podłoża oraz obsypki i zasypki;
- odwodnienie wykopu podczas wykonywania robót (zastosowanie igłofiltrów);
- zasypanie i zagęszczenie wykopu;
- badanie stopnia zagęszczenia gruntu na trasie przyłączy wod.-kan;
- przemieszczenie mas ziemnych na odległość do 50m;
- transport nadmiaru urobku na odległość do 15km w miejsce wskazane przez inspektora nadzoru;
- wykucie otworów i bruzd w miejscach przebieg instalacyjnych;
- wykonanie konstrukcji wsporczych pod urządzenia;
- wyniesienie i transport gruzu na miejsce wskazane przez inspektora nadzoru lub użytkownika.

9.2. ROZLICZENIE ROBÓT DROGOWYCH.

- zdemontowanie istniejących nawierzchni, chodników oraz krawężników na trasie proj. Sieci, przyłączy i instalacji podziemnych;
- odwiezienie gruzu z robót drogowych na odległość do 15km w miejsce wskazane przez inspektora.

9.3. ROZLICZENIE ROBÓT MONTAŻOWYCH

- SIECI, PRZYŁĄCZA I INSTALACJE PODZIEMNE:

- zakup i dostawę materiałów;
- ułożenie przewodów, studni kanalizacyjnych oraz armatury;
- włączenie projektowanych przyłączy do istniejących sieci;
- wykonanie rur ochronnych lub osłonowych;
- ew. przełożenie kolidującego istniejącego uzbrojenia i demontaż wymienianego odcinka wewnętrznej sieci wodociągowej;
- przeprowadzenie prób, pomiarów i badań, wymaganych w STS (np. kamerowanie przyłącza kanalizacji sanitarnej, próba szczelności przyłączy, badania bakteriologiczne wody);
- wykonanie geodezyjnej mapy powykonawczej;

- INSTALACJE:

- demontaż istniejących instalacji i urządzeń;
- zakup i dostawę materiałów;
- wykonanie wewnętrznych instalacji sanitarnych wraz z montażem armatury i przyborów;
- podejścia i przebicia przez ściany i stropy wraz z założeniem tulei osłonowych;
- łączenie przewodów, armatury i urządzeń;
- podejścia do urządzeń;
- przyłączenie urządzeń;
- montaż armatury, urządzeń;
- wykonanie prób szczelności instalacji;
- płukanie i dezynfekcja przewodów;
- rozruch instalacji;
- wykonanie pomiarów i testów;
- oczyszczenie przewodów oraz wykonanie izolacji zgodnie z projektem.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. NORMY

- | | | |
|-----|-------------------------|--|
| 1. | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane – wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze |
| 2. | PN-71/M01705 | Kanalizacja zewnętrzna. Przekroje poprzeczne zamkniętych kanałów ściekowych |
| 3. | PN-81/B-10725 | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze |
| 4. | PN-88/H-
74080/01÷05 | Armatura kanalizacyjna. Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych |
| 5. | PN-99/B-01700 | Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne |
| 6. | PN-99/B-10729 | Studzienki kanalizacyjne |
| 7. | PN-92/B-01735 | Przewody kanalizacyjne – wymagania i badania przy odbiorze |
| 8. | PN-99/B-01700 | Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne |
| 9. | PN-99/B-10729 | Studzienki kanalizacyjne |
| 10. | PN-99/B-10736 | Roboty ziemne, wykopy otwarte dla przewodów wod-kan |
| 11. | PN-99/EN-1401-1 | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu |
| 12. | PN-00/EN-124 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady |

- konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
13. PN-00/EN-7521 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
 14. PN-01/EN-476 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
 15. PN-03/EN-206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
 16. PN-04/EN-1917 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojone, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
 17. PN-00/H-74051 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
 18. PN-02/H-74051 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)
 19. PN-01/H-74080 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
 20. PN-04/H-74080 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C
 21. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe
 22. PN-M-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
 23. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe – wymagania w projektowaniu
 24. PN-ISO-97/4064-1 Pomiar objętości wody w przewodach – wodomierze do wody pitnej zimnej – wymagania
 25. PN-91/M.-54910 Wodomierze – montaż
 26. PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu
 27. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane – wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze
 28. PN-99/B-10729 Studzienki kanalizacyjne
 29. PN-92/B-01735 Przewody kanalizacyjne – wymagania i badania przy odbiorze
 30. PN-64/B-10400 Urządzenia wodnej, p.poż. i kanalizacji sanitarnej w budownictwie powszechnym - wymagania i badania techniczne przy odbiorze
 31. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
 32. PN-701H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
 33. PN-791H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne
 34. PN-771M-34030 Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania badania
 35. PN-751M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia
 36. PN-851M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
 37. PN-921M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
 38. PN-701N-O 1 270.0 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
 39. PN-701N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
 40. PN-701N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
 41. PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
 42. PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi. Średnice nominalne
 43. PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane.
 44. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
 45. PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
 46. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
 47. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
 48. PN-85/H-74306 Armatura i rurociągi. Wymiary przyłączeniowe kołnierzy na

- ciśnienie nominalne do 40 [MPa].
49. PN-85/H-74307 Powierzchnie uszczelniające kołnierzy. Wymiary.
50. PN-89/H-74701 Armatura i rurociągi. Kołnierze stalowe na ciśnienie nominalne do 40 [MPa]. Wymagania
51. PN-87/H-74710/01 Kołnierze do przyspawania okrągłe z szyjką na ciśnienie nominalne do 40 [MPa]. Postanowienia ogólne
52. PN-89/E-05003/03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
53. PN-76/M-34034 Rurociągi. Zasady obliczeń strat ciśnienia.
54. PN-89/B-01410 Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny. Zasady wykonywania i oznaczenia
55. PN-68/B-01411 Wentylacja. Urządzenia i elementy urządzeń wentylacyjnych. Podział, nazwy i określenia.
56. PN-93/B-02869 Badania odporności ogniowej. Przewody wentylacyjne.
57. PN-67/B-03410 Wentylacja. Wymiary poprzeczne przewodów wentylacyjnych.
58. PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
59. PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
60. PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
61. PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
62. PN-67/B-03432 Wentylacja. Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym. Wymagania techniczne.
63. PN-87/B-03433 Wentylacja. Instalacje wentylacji mechanicznej wywiewnej w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych. Wymagania.
64. PN-89/B-10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
65. PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
66. PN-90/M.-34502 Gazociągi i instalacje gazownicze. Obliczenia wytrzymałościowe.
67. PN-92/M.-34503 Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.
68. PN-86/M.-75198 Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia. Kurki stożkowe. Wymagania i badania.
69. PN-88/M.-75199 Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia. Kurki stożkowe z przyłączami kielichowymi gwintowanymi.

10.2. INNE DOKUMENTY

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106100 poz.1126, Nr 109100 poz.1157, Nr 120100 poz.1268, Nr 5101 poz. 42, Nr 100101 poz.1085, Nr 110101 poz.1190, Nr 115101 poz.1229, Nr 129101 poz.1439).
2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 kwietnia 1953 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów.
3. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych Dz.U. Nr 13172 poz. 93

4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 129/97 poz. 844, Nr 91102 poz. 811)
5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 4 maja 1990 r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze.
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 czerwca 1997 r. w sprawie wyrobów, które nie mogą być nabywane bez certyfikatu (Dz. U. nr 63, poz. 401).
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113198 poz. 728)
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107198 poz. 679, Nr 8102 poz. 71)
9. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 lutego 2000 r. w sprawie warunków sanitarnych oraz zasad przestrzegania higieny przy produkcji i obrocie środkami spożywczymi, używkami i substancjami dodatkowymi dozwolonymi.
10. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r. w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych.
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)
13. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, tom I - Budownictwo ogólne.
14. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
15. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. WYMAGANIA TECHNICZNE COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Marek Płuciennik, Warszawa, maj 2003

Autorzy opracowania : **mgr inż. Sławomir Dominiczak**

mgr inż. Katarzyna Dominiczak