

ZAWARTOŚĆ TECZKI

I. OPIS TECHNICZNY

II. RYSUNKI

01 ZAGOSPODAROWANIA TERENU	1:500
02 PROFIL ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI GAZOWEJ	1:100/250
03 PROFIL ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WODY ZIMNEJ	1:100/500
04 PROFIL ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WODY PPOŻ	1:100/250
05 PROFIL ZEWNĘTRZNEJ SIECI CIEPLNEJ	1:100/250
06 PROFIL ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100/200
07 PROFIL ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ	1:100/250
08 ZBIORNIK WODY AWARYJNEJ PRZEPŁYWOWY 50m ³ - SCHEMAT	
09 ZBIORNIK WODY PPOŻ 200m ³ – SCHEMAT	

III. ZAŁĄCZNIKI

Zaświadczenie o przynależności od Izby Inżynierów projektanta	Z1
Uprawnienia projektanta	Z2
Zaświadczenie o przynależności od Izby Inżynierów sprawdzającego	Z3
Uprawnienia sprawdzającego	Z4
Schemat studni PP425	Z5
Schemat studni betonowej	Z6
Przekrój poprzeczny wykopu dla kanału	Z7
Schemat włączenia rury PVC do studni	Z8
Dobór pompowni ścieków sanitarnych	Z9
Dobór pompowni wód deszczowych	Z10

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane, (Dz. U. z 2020.0.1333), oświadczam że powyższy projekt sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Michał Źróbek
upr. bud. ZAP/0088/PWBS/21
w spec. instal. sanitarnej

Sprawdzający:

mgr inż. Grzegorz Skorupiński
upr. bud. ZAP/0095/PWBS/20
w spec. instal. sanitarnej

1. PODSTAWOWE DANE DOTYCZĄCE OPRACOWANEJ DOKUMENTACJI

1.1. INWESTOR

Powiat Kępiński
ul. Kościuszki 5
63-600 Kępno

1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest Projekt Techniczny zewnętrznych instalacji sanitarnych dla „Rozbudowy oddziału leczniczo-rehabilitacyjnego w Grębaninie o nowy budynek wraz z łącznikiem i zagospodarowaniem terenu” zlokalizowanego na działce ewidencyjnej nr 666, obręb 0003, gmina Baranów.

1.3. ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny:

- zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej,
- zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej,
- zewnętrznej instalacji wody,
- zewnętrznej instalacji gazowej,

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- plan zabudowy i zagospodarowania terenu wykonany na aktualnym wtórniku 1:500,
- obowiązujące normy,
- zlecenie i wytyczne Inwestora,
- warunki techniczne,
- katalogi techniczne, obowiązujące normy i przepisy

3. BUDOWA ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Budowa zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej zlokalizowana jest na działce nr 666 obr. 0003 należącej do Inwestora.

Wody opadowe z dachu projektowanego budynku będą odprowadzane systemem podciśnieniowym, następnie rozprężane w obrębie wewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej i odprowadzane grawitacyjnie z budynku w rozwiązaniu podposadzkowym.

Projektuje się jedno wyjście kanalizacji deszczowej z budynku w punkcie D7 skąd wody opadowe poprzez kolejne studnie będą spływały grawitacyjnie do zbiornika retencyjnego podziemnego w punkcie D2.2. Zbiornik retencyjny podziemny jednokomorowy o przekroju poprzecznym kołowym, wykonany

z PEHD o pojemności min. 30m³, o wymiarach około: wys. – 300cm, szer. – 250cm, dł. – 670cm, zbiornik odporny na działanie agresywnych substancji, możliwy montaż w trudnych warunkach gruntowych. Na odpływie ze zbiornika retencyjnego w punkcie D2.1 należy zamontować regulator przepływu ustawiony na wartość odpływu = 6 l/s.

Wody opadowe ze zbiornika retencyjnego trafiają do przepompowni w punkcie D2. Od przepompowni do studni rozprężnej w punkcie D1 woda deszczowa będzie prowadzona ciśnieniowo przewodem tłocznym HDPE90 6.88 l/s (parametry przepompowni w załączniku Z10). W studni D1 nastąpi rozprężenie ścieków deszczowych.

Odprowadzenie wód deszczowych od przykanalika (studni rozprężnej) D1 do projektowanej studni D0 zlokalizowanej na projektowanej sieci deszczowej w pasie drogowym dz. nr 704/1 według odrębnego opracowania i procedury administracyjnej (przyłącze kanalizacji deszczowej).

Teren wokół projektowanego budynku nie będzie posiadał powierzchni utwardzonych wymagających odwodnienia. Wszystkie powierzchnie traktowane są jako przesiąkliwe, szczególnie według projektu architektury.

3.1. PRZEWODY I STUDNIE

Instalację należy wykonać z rur i kształtek PVC-U dn160 oraz dn315 o ściance litej jednowarstwowej klasy SN8 kielichowe łączone na kielichy z uszczelką gumową (EPDM, TPE). Przewód tłoczny wykonać z rur HDPE90. Wysokość przykrycia rury min. 1.0m licząc od wierzchu rury. Wszystkie kanały instalacji kanalizacji deszczowej, których przykrycie jest niższe niż 1.0m od poziomu terenu należy zaizolować łupkami z pianki poliuretanowej o grubości 10 cm. Przy przejściu kanału przez ściany studni zastosować przejście szczelne. Studnie kanalizacyjne zaprojektowano zgodnie z normą PN-B-10729.

Zaprojektowano studnie z tworzywa o średnicy dn425 z gotową kinetą, z pokrywą z betonowym wypełnieniem. Stosować włączenie powyżej kinety np. wkładką „in situ”. Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściankę wykonywać należy z zastosowaniem tulei ochronnej z uszczelką. Przy przejściu projektowanej instalacji zewnętrznej przez ściany budynku zastosować rurę ochronną.

Studnie typowe z kręgów betonowych o średnicy dn1200 oraz dn600 z pokrywą z wypełnieniem betonowym. Studnie betonowe należy wykonać z elementów prefabrykowanych betonowych z betonu mrozoodpornego F-50 klasy min. B45, o nasiąkliwości max 4%. Elementy studni betonowych łączyć za pomocą uszczeltek gumowych z gumy syntetycznej. Elementy denne powinny być dostarczone z fabrycznie wykonanymi kinetami z betonu o parametrach nie gorszych jak podane powyżej, wyłożone elementami z klinkieru. Wysokość kinety nie powinna być mniejsza jak 85% średnicy kanału. Promienie łuków kinety nie mogą być mniejsze jak 2D (D-średnica kanału). Nie dopuszcza się wykonywania kinet na placu budowy. Studnie przykryć płytą nastudzienną z zastosowaniem pierścienia odciążającego i zamknąć włazem żeliwnym klasy D400 o średnicy dn=600mm w/g PN-EN 124:2000. Wewnętrzne i zewnętrzne powierzchnie studni betonowych należy zabezpieczyć za pomocą preparatów przeciwwilgociowych. W studniach z kręgów betonowych zastosować przejście szczelne. Studnie wyposażać należy w stopnie włazowe.

Trasę, spadki oraz średnice przewodów pokazano na rysunkach.

3.2. PRZEPOMPOWNIA WODY OPADOWEJ

NR POMPOWNI	WYDAJNOŚĆ POMPOWNI	WYSOKOŚĆ PODNOSZENIA	IŁOŚĆ POMP	KONFIGURACJA PRACY POMP	
--	DM ³ /S	M	SZT.	--	
PD 1	6,88	6,30	2	1P+1R	PRACA NAPRZEMIENNA

Zestawienie parametrów dobranych pompowni (TABELA 1)

Lp.	Typ pompowni	Moc na wale pompy P2	Prąd znam. In	Rodzaj wirnika	Liczba pomp	Średnica rurociągu tłocznego	Średnica wewnętrzna zbiornika/ całkowita wys. zbiornika
[-]	[-]	kW	A		[szt]	[mm]	mm
PD 1	PS – IC 2. WS.03A.215.65/65.ZP.Z .120/6,72m	1,5	3,5	Vortex	2	90	1200/6720*

*szacunkowa wysokość zbiornika

Elementy wyposażenia zbiornikowej pompowni sieciowej (TABELA 2)

l.p.	Nazwa elementu	Ilość el	materiał
Wyposażenie standardowe – POMPOWNI			
1.	Zbiornik pompowni – monolityczny wykonany w technologii bezotworowej gwarantującej najwyższą ochronę przed skażeniami, z pokrywą typu lekkiego	1 kpl	Stal nierdzewna 1.4301
2.	Właz kwadratowy	1 kpl.	żeliwo
3.	System wentylacji grawitacyjnej, nawiewno-wywiewnej systemu Instalcompact.	1 kpl	PVC
4.	Sonda hydrostatyczna w rurze osłonowej z PVC	1 kpl.	-
5.	Szafka sterowniczo-zasilająca IP 65 – do montażu na pokrywie pompowni: ⇒ Przekątnik programowalny ⇒ gniazdo 230V, ⇒ zabezpieczenie różnicowo-prądowe, ⇒ ochrona przepięć typu C, ⇒ przełącznik sieć/agregat+wtyk ⇒ sygnalizator optyczno – akustyczny ⇒ sonda hydrostatyczna w osłonie tworzywowej	1 kpl.	-
6.	Kable zasilające pomp i sterownicze sondy w obrębie zbiornika (przewody fabryczne o długości 10m)	2 kpl	-
7.	Połączenia wyrównawcze wszystkich elementów stalowych wyposażenia pompowni	1 kpl.	-
8.	Pompa zatapialna zgodnie z tabelą nr 1,	2 szt.	-
9.	Kolano stopowe sprzęgające	2 szt.	żeliwo
10.	Łańcuch do opuszczania i wyciągania pompy	2 szt.	Stal nierdzewna 1.4301

ROZBUDOWA ODDZIAŁU LECZNICZO-REHABILITACYJNEGO W GRĘBANINIE O NOWY BUDYNEK
WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM IZAGOSPODAROWANIEM TERENU
INSTALACJE ZEWNĘTRZNE

11	Prowadnice	2 kpl.	Stal nierdzewna 1.4301
12	Orurowanie wewnątrz pompowni z śrubami, kołnierzami ze stali nierdzewnej. Spawy wykonane są maszynowo metodą TIG przy użyciu głowicy zamkniętej do 1 spawania orbitalnego w osłonie argonowej. Spawy udokumentowane wydrukiem parametrów spawania.	1 kpl.	Stal nierdzewna 1.4301
13	Zawór zwrotny kulowy DN65	2 szt.	żeliwo
14	Zasuwa odcinająca klinowa DN65 obsługiwana z poziomu pokrywy zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia MGPIB w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków Dz. U. 93.96.438	2 szt.	żeliwo
15	System zamykania zasuw z poziomu terenu typu Instalcompact	2 kpl	Stal nierdzewna 1.4301
16	Klucz do zasuw	1 szt	-
17	System podpór i zamocowań	1 kpl	Stal nierdzewna 1.4301
18	Drabinka do dna zbiornika z wysuwany podchwytem ze szczeblami antypoślizgowymi	1 szt.	Stal nierdzewna 1.4301
19	Przyłącze do płukania z nasadą do przyłączenia węża	1 szt.	-
20	Podest technologiczny	1 szt.	Stal nierdzewna 1.4301

OPIS TECHNICZNY POMPOWNI ŚCIEKÓW

1. Rozwiązania konstrukcyjne

- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC),
- piony tłoczne wewnątrz pompowni są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- piony tłoczne łączone są kołnierzami ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- prowadnica jest wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze do obudowy wykonane są w całości ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- armatura zwrotna - zawory zwrotne kulowe kołnierzowe z kulą gumowaną pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- armatura odcinająca- zasuw odcinająca klinowa kołnierzowa miękkouszczelniona z klinem gumowanym, pokryta trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- zasuw zamontowane są na poziomym odcinku rurociągów tłocznych, aby umożliwić ich otwieranie i zamykanie z poziomu terenu bez konieczności wchodzenia do komory pompowni (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438),
- obsługę zasuw z poziomu terenu umożliwia specjalnej konstrukcji przegub wykonany całkowicie ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie uszczelki dla połączeń kołnierzowych są wykonane z gumy odpornej na działanie ścieków,
- drabinka umożliwia zejście na dno zbiornika i posiada szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm), wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,

- w przypadku wysokości zbiornika przekraczającej 5500 mm. Zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438, pompownia zostanie wyposażona w otwierany podest technologiczny, wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,.
- wymiar wjazdu i jego lokalizacja na płycie obudowy umożliwiając swobodny montaż i demontaż pomp zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438,
- w celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, prowadnica, korpus silnika pompy), zastosowano połączenia wyrównawcze,
- przewód wyrównawczy należy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej.

2. Rozdzielnia sterująca z układem sterowania

- obudowa metalowa, malowana proszkowo, posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54,
- posiada podwójne drzwi zamykane na zamki z wkładką patentową
- spełnia wymagania dyrektywy niskonapięciowej (2006/95/WE) oraz kompatybilności elektromagnetycznej (89/336/EWG)-posiada znak CE,
- wyposażenie rozdzielni sterującej – sterownik PLC Samba,
 - rozłącznik główny,
 - zabezpieczenie zwarciove dla każdej pompy,
 - zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej pompy,
 - dla mocy silników <5,5 kW po jednym styczniku do załączenia każdej z pomp (połączenie bezpośrednie), a dla mocy silników pomp >5,5 kW – po trzy styczniki (przełącznik gwiazda-trójkąt),
 - przełączniki pracy pomp: tryb automatyczny –z kontrolą suchobiegu, tryb ręczny z kontrolą suchobiegu,
 - wyłączniki zabezpieczenia termicznego silników pomp (w zależności od wyposażenia pompy),
 - grzałka z termostatem
 - sonda do ciągłego pomiaru poziomu umieszczona w rurze osłonowej PVC, zamontowana w zbiorniku pompowni ścieków
 - wyłącznik krańcowy do kontroli otwarcia drzwi rozdzielni

3. Pompy:

- korpus pompy z żeliwa jest zabezpieczony trwałą żywicą epoksydową, odporną na korozyjne oddziaływanie ścieków
- Zblokowany z pompą silnik ze stopniem ochrony IP68, z klasą izolacji F, rodzaj pracy S1, zasilanie prądem zmiennym 3-fazowym, 400V+-10%, 50 Hz, musi być naprawialny – z możliwością przewinięcia poza fabryką pomp. Silniki o mocy nominalnej powyżej 4,5 kW muszą mieć możliwość rozruchu gwiazda –trójkąt. Temperatura medium do 40°C.

Zabezpieczenia silnika: bimetal lub termistor w uzwojeniach stojana

- pompy są wyposażone w łańcuch wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,

4. Obudowa pompowni ścieków (betonowa)

- wykonana z elementów prefabrykowanych z betonu C40/ PN-EN 50 zgodnie z 206-1:2003, wodoszczelnego (W10), mało nasiąkliwego (poniżej 5%) i mrozoodpornego (F-150),

- klasa ekspozycji **XA3**, wykonany z użyciem **cementu HSR**
- betonowe elementy powinny być wykonane zgodnie z normą DIN4034 część 1,
- posiada aprobatę techniczną lub znak CE ,
- dno komory należy wyprofilować tak aby nie osadzały się w żadnym jego miejscu piasek i zawiesiny,
- element denny musi być wykonany jako monolit, o wysokości użytecznej 500 lub 1000 mm,
- poszczególne elementy obudowy łączone ze sobą przy użyciu specjalnego kleju do betonu lub na uszczelki,
- otwory pod rurociągi i przejścia kablowe są wykonane jako szczelne

Wymagania w zakresie prac spawalniczych:

- Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać certyfikowany system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy **PN-EN-ISO 3834-2**
- Wykonawca musi zatrudniać spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych spełniających wymagania normy **PN-EN 287-1/PN-EN-ISO 9606-1** oraz normy **PN-EN-ISO 14732** posiadających aktualne uprawnienia.
- Wykonawca prac spawalniczych powinien posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z **PN-EN ISO 15614**
- Wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "C" wg **PN-EN ISO 5817**
- Minimalny zakres badań nieniszczących - 100% złączy poddać kontroli wizualnej (VT) wg **PN-EN ISO 17637**
- Personel wykonujący badania powinien posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT wg normy **PN-EN ISO 9712**
- Wykonawca prac spawalniczych zobowiązany jest do dostarczenia wraz z dokumentacją powykonawczą następujących dokumentów:
 - kopia certyfikatu **PN-EN-ISO 3834-2**
 - atesty hutnicze 3.1 oraz deklaracje zgodności na materiały podstawowe i dodatkowe
 - protokół/protokoły z badań wizualnych (VT)
 - instrukcje technologiczne spawania (WPS)
 - dzienniki spawania
 - lista spawaczy wraz z kopią uprawnień
 - lista personelu nadzoru spawalniczego wraz z kopią uprawnień
 - protokół z kontroli wymiarowej konstrukcji spawanych

5. Informacje ogólne

- wszystkie opisy na urządzeniu są wykonane w języku polskim,
- każde urządzenie posiada dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim,
- urządzenie posiada deklarację zgodności z normą PN-EN 752-6,
- rozdzielnia sterująca zgodna z dyrektywami:
 - o 73/23/EEC – wyposażenie elektryczne do stosowania w określonym zakresie napięć
 - o 89/336/EEC – zgodność elektromagnetyczna.

ROZBUDOWA ODDZIAŁU LECZNICZO-REHABILITACYJNEGO W GRĘBANINIE O NOWY BUDYNEK
WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM IZAGOSPODAROWANIEM TERENU
INSTALACJE ZEWNĘTRZNE

1. Dane pompowni PS1

1. Rodzaj dopływających ścieków	deszczowe	
2. Rurociąg doprowadzający ścieki		
rzędna dopływu do pompowni H_{dop}	172,00	m n.p.m.
materiał rurociągu	PVC	
średnica rurociągu	160	
3. Rurociąg tłoczny:		
materiał rurociągu	PE	
średnica rurociągu	90	
rzędna na wylocie z pompowni $H_{tl.ps}$	175,55	m n.p.m.
4. Rzędna terenu przy przepompowni H_t	177,30	m n.p.m.
5. Pompa		
typ wirnika	vortex	
typ pompy	WS.03A.215.65	
napięcie zasilania	400	V
Wydajność	6,68	dm ³ /s
Wysokość podnoszenia	6,30	m
6. Rzędne		
posadowienia pompowni H_{pp}	170,73	m n. p. m
dna komory pompowni H_d	170,88	m n. p. m
pokrywy pompowni H_{pok}	177,45	m n. p. m
minimalnego poziomu ścieków	171,25	m n. p. m
maksymalnego poziomu ścieków	171,65	m n. p. m
alarmowego poziomu ścieków	171,95	m n. p. m
7. Wysokość:		
retencyjna komory pompowni	0,30	m
martwa	0,42	m
pokrywy ponad terenem	0,15	m
8. Objętość		
retencyjna komory pompowni	0,34	m ³
martwa	0,48	m ³
9. Obudowa z pokrywą		
typ obudowy	betonowa	
średnica wewnętrzna	1200	mm
wysokość obudowy	6720	mm
10. Komora pompowni		
miejsce montażu szafki sterowniczej	Na płycie pompowni	
odległość szafki sterowniczej od pompowni	---	m
usytuowanie pompowni	Teren zielony	

3.3. ROBOTY ZIEMNE- KANALIZACJA DESZCZOWA

Trasę kanalizacji deszczowej wytyczyć w oparciu o podane współrzędne geodezyjne. Przewody układać na podsypce o grubości 15cm z piasku grubego.

Zasypkę kanałów prowadzić należy etapami:

Etap I - wykonanie warstwy ochronnej - obsypki o wysokości 30 cm ponad wierzch rury z gruntu niespoistego, nie zawierającego ostrych przedmiotów i ziarn stałych większych jak 20mm. Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności. Warstwa ta powinna być ubita po obu stronach przewodu. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej rury należy wykonać warstwami. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury.

Etap II - zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać:

- w drogach - piaskiem zasypowym (warstwami),
- poza drogami -gruntem rodzimym z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy. Obsypka kanałów musi zagwarantować odpowiednie podparcie ze wszystkich stron. Powinna być wykonana szybko po stwierdzeniu prawidłowości posadowienia rur. Materiałem obsypki może być piasek lub żwir o cząstkach nie większe niż 20mm. Materiałem zasyпки może być grunt rodzimy niespoisty. Po wykonaniu zasyпки teren należy bezwzględnie doprowadzić do stanu pierwotnego.

Na czas wykonywania robót należy zabezpieczyć dojazdy i przejścia dla pieszych wg odrębnego projektu organizacji ruchu na czas budowy.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normami PN-B-83/10736 i PN-B-06050, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych część I i II, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych (COBRIT INSTAL zeszyt 9) oraz instrukcją montażową układania w gruncie rur dostarczoną przez producenta rur. Kanalizację należy montować zgodnie z wydaną przez producenta rur instrukcją montażową.

3.4. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Próbę szczelności sieci kanalizacyjnej należy przeprowadzić jako tzw. próbę wodną. Należy wypełnić rurociąg (łącznie ze studnią) wodą do poziomu terenu. Poprzez uzupełnianie poziomu wody, wysokość słupa wody należy utrzymywać w tolerancji $\pm 100\text{mm}$ w stosunku do wartości początkowej. Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza $0,20 \text{ l/m}^2$ powierzchni zwilżonej w czasie 30 min. dla rurociągów łącznie ze studniami kanalizacyjnymi.

4. BUDOWA ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ

Budowa zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej zlokalizowana jest na działce nr 666 obr. 0003 należącej do Inwestora.

Projektuje się cztery wyjścia kanalizacji sanitarnej z budynku w punktach S2.1, S3.2, S5.1, S7 skąd ścieki poprzez kolejne studnie trafią do projektowanej przepompowni ścieków zlokalizowanej w miejscu istniejącej przepompowni przeznaczonej do wymiany w punkcie S1. Projektowana przepompownia będzie kolektorem ścieków również odprowadzanych z budynku istniejącego. Należy dokonać wpięcia istniejącej kanalizacji sanitarnej prowadzonej od istniejącego budynku do

projektowanej przepompowni. Odprowadzenie ścieków z przepompowni do sieci istniejącym przewodem tłocznym ks63 do istniejącej studni rozprężnej zlokalizowanej na działce nr 667.

4.1. PRZEWODY I STUDNIE

Instalację należy wykonać z rur i kształtek PVC-U dn160 oraz dn200 o ściance litej jednowarstwowej klasy SN8 kielichowe łączone na kielichy z uszczelką gumową (EPDM, TPE). Wysokość przykrycia rury min. 1.0m licząc od wierzchu rury. Wszystkie kanały instalacji kanalizacji sanitarnej, których przykrycie jest niższe niż 1.0m od poziomu terenu należy zaizolować łupkami z pianki poliuretanowej o grubości 10 cm. Przy przejściu kanału przez ściany studni zastosować przejście szczelne. Studnie kanalizacyjne zaprojektowano zgodnie z normą PN-B-10729.

Zaprojektowano studnie z tworzywa o średnicy dn425 z gotową kinetą, z pokrywą z betonowym wypełnieniem. Stosować włączenie powyżej kinety np. wkładką „in situ”. Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściankę wykonywać należy z zastosowaniem tulei ochronnej z uszczelką. Przy przejściu projektowanej instalacji zewnętrznej przez ściany budynku zastosować rurę ochronną.

Studnie typowe z kręgów betonowych o średnicy dn1200 oraz dn600 z pokrywą z wypełnieniem betonowym. Studnie betonowe należy wykonać z elementów prefabrykowanych betonowych z betonu mrozoodpornego F-50 klasy min. B45, o nasiąkliwości max 4%. Elementy studni betonowych łączyć za pomocą uszczelek gumowych z gumy syntetycznej. Elementy denne powinny być dostarczone z fabrycznie wykonanymi kinetami z betonu o parametrach nie gorszych jak podane powyżej, wyłożone elementami z klinkieru. Wysokość kinety nie powinna być mniejsza jak 85% średnicy kanału. Promienie łuków kinety nie mogą być mniejsze jak 2D (D-średnica kanału). Nie dopuszcza się wykonywania kinet na placu budowy. Studnie przykryć płytą nastudzienną z zastosowaniem pierścienia odciążającego i zamknąć włazem żeliwnym klasy D400 o średnicy dn=600mm w/g PN-EN 124:2000. Wewnętrzne i zewnętrzne powierzchnie studni betonowych należy zabezpieczyć za pomocą preparatów przeciwwilgociowych. W studniach z kręgów betonowych zastosować przejście szczelne. Studnie wyposażać należy w stopnie włazowe.

Trasę, spadki oraz średnice przewodów pokazano na rysunkach.

4.2. PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW

UWAGA:

Pompy dobrano na istniejący rurociąg tłoczny 63PE. Istnieje ryzyko częstego czyszczenia wirników pomp z powodu zapychania częściami stałymi.

NR POMPOWNI	WYDAJNOŚĆ POMPOWNI	WYSOKOŚĆ PODNOSZENIA	ILOŚĆ POMP	KONFIGURACJA PRACY POMP	
--	M ³ /H	M	SZT.	--	
PS 1	9,19	9,90	2	1P+1R	PRACA NAPRZEMIENNA

Zestawienie parametrów dobranych pompowni:

Lp.	Typ pompowni	Moc elektryczna / moc na wale pompy P1/P2	Prąd znam. In	Rodzaj wirnika	Liczba pompy	Średnica rurociągu tłocznego	Średnica wewnętrzna zbiornika/ całkowita wys. zbiornika
[-]	[-]	kW	A		[szt]	[mm]	mm
PS 1	PS – IC 2. ARX F050- 140/023F2USG - 110/50.ZP.Z.120/3,65m	2,35	5,25	Vortex	2	63	1200/ 3650*

*szacunkowa wysokość zbiornika

Elementy wyposażenia zbiornikowej pompowni sieciowej:

l.p.	Nazwa elementu	Ilość el	materiał
Wyposażenie standardowe – POMPOWNI			
1	Zbiornik pompowni – monolityczny wykonany w technologii bezotworowej gwarantującej najwyższą ochronę przed skażeniami, z pokrywą typu lekkiego	1 kpl	beton
2	Właz kanałowy okrągły kl. D400	1 kpl.	żeliwo
3	System wentylacji grawitacyjnej, nawiewno-wywiewnej systemu Instalcompact.	1 kpl	PVC
4	Sonda hydrostatyczna w rurze osłonowej z PVC	1 kpl.	-
5	Szafka sterowniczo-zasilająca IP 65 – do montażu na pokrywie pompowni: - Sterownik PLC - system podtrzymania napięcia zasilającego system sterowania z zasilaczem buforowym i akumulatorami, - gniazdo 230V, - zabezpieczenie różnicowo-prądowe, - ochrona przepięć typu C, - przełącznik sieć/agregat+wtok - sygnalizator optyczno – akustyczny	1 kpl.	-
6	Kable zasilające pomp i sterownicze sondy w obrębie zbiornika (przewody fabryczne o długości 10m)	2 kpl	-
7	Połączenia wyrównawcze wszystkich elementów stalowych wyposażenia pompowni	1 kpl.	-
8	Pompa zatapialna zgodnie z tabelą nr 1,	2 szt.	-
9	Kolano stopowe sprzęgające	2 szt.	żeliwo
10	Łańcuch do opuszczania i wyciągania pompy	2 szt.	Stal nierdzewna 1.4301
11	Prowadnice	2 kpl.	Stal nierdzewna 1.4301
12	Orurowanie wewnątrz pompowni z śrubami, kołnierzami ze stali nierdzewnej. Spawy wykonane są maszynowo metodą TIG przy użyciu głowicy zamkniętej do l. spawania orbitalnego w osłonie argonowej. Spawy udokumentowane wydrukiem parametrów spawania.	1 kpl.	Stal nierdzewna 1.4301
13	Zawór zwrotny kulowy DN50	2 szt.	żeliwo

14	Zasuwa odcinająca klinowa DN50 obsługiwana z poziomu pokrywy zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia MGPIB w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków Dz. U. 93.96.438	2 szt.	żeliwo
15	System zamykania zasuw z poziomu terenu typu Instalcompact	2 kpl	Stal nierdzewna 1.4301
16	Klucz do zasuw	1 szt	-
17	System podpór i zamocowań	1 kpl	Stal nierdzewna 1.4301
18	Drabinka do dna zbiornika z wysuwany podchwytem ze szczeblami antypoślizgowymi	1 szt.	Stal nierdzewna 1.4301
19	Przyłącze do płukania z nasadą do przyłączenia węża	1 szt.	-

4.2.1. OPIS TECHNICZNY POMPOWNI ŚCIEKÓW

Rozwiązania konstrukcyjne:

- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC),
- piony tłoczne wewnątrz pompowni są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- piony tłoczne łączone są kołnierzami ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- prowadnica jest wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze do obudowy wykonane są w całości ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- armatura zwrotna - zawory zwrotne kulowe kołnierzowe z kulą gumowaną pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- armatura odcinająca- zasuw odcinająca klinowa kołnierzowa miękkouszczelniona z klinem gumowanym, pokryta trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- zasuw zamontowane są na poziomym odcinku rurociągów tłocznych, aby umożliwić ich otwieranie i zamykanie z poziomu terenu bez konieczności wchodzenia do komory pompowni (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438),
- obsługę zasuw z poziomu terenu umożliwia specjalnej konstrukcji przegub wykonany całkowicie ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie uszczelki dla połączeń kołnierzowych są wykonane z gumy odpornej na działanie ścieków,
- drabinka umożliwia zejście na dno zbiornika i posiada szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm), wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- w przypadku wysokości zbiornika przekraczającej 5500 mm. Zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438, pompownia zostanie wyposażona w otwierany podest technologiczny, wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,.
- wymiar wjazdu i jego lokalizacja na płycie obudowy umożliwiają swobodny montaż i demontaż pomp zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438,

- w celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, prowadnica, korpus silnika pompy), zastosowano połączenia wyrównawcze,
- przewód wyrównawczy należy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej.

Rozdzielnia sterująca z układem sterowania:

- obudowa metalowa, malowana proszkowo, posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54,
- posiada podwójne drzwi zamykane na zamki z wkładką patentową
- spełnia wymagania dyrektywy niskonapięciowej (2006/95/WE) oraz kompatybilności elektromagnetycznej (89/336/EWG)-posiada znak CE,
- wyposażenie rozdzielni sterującej – sterownik PLC Samba,
 - rozłącznik główny,
 - zabezpieczenie zwarciovowe dla każdej pompy,
 - zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej pompy,
 - dla mocy silników <5,5 kW po jednym styczniku do załączenia każdej z pomp (połączenie bezpośrednie), a dla mocy silników pomp >5,5 kW – po trzy styczniki (przełącznik gwiazda-trójkąt),
 - przełączniki pracy pomp: tryb automatyczny –z kontrolą suchobiegu, tryb ręczny z kontrolą suchobiegu,
 - wyłączniki zabezpieczenia termicznego silników pomp (w zależności od wyposażenia pompy),
 - grzałka z termostatem
 - sonda do ciągłego pomiaru poziomu umieszczona w rurze osłonowej PVC, zamontowana w zbiorniku pompowni ścieków
 - wyłącznik krańcowy do kontroli otwarcia drzwi rozdzielni

Pompy:

- korpus pompy z żeliwa jest zabezpieczony trwałą żywicą epoksydową, odporną na korozyjne oddziaływanie ścieków
- Zblokowany z pompą silnik ze stopniem ochrony IP68, z klasą izolacji F, rodzaj pracy S1, zasilanie prądem zmiennym 3-fazowym, 400V+/-10%, 50 Hz, musi być naprawialny – z możliwością przewinięcia poza fabryką pomp. Silniki o mocy nominalnej powyżej 4,5 kW muszą mieć możliwość rozruchu gwiazda –trójkąt. Temperatura medium do 40°C.
- Zabezpieczenia silnika: bimetal lub termistor w uzwojeniach stojana
- pompy są wyposażone w łańcuch wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,

Obudowa pompowni ścieków (betonowa)

- wykonana z elementów prefabrykowanych z betonu C40/ PN-EN 50 zgodnie z 206-1:2003, wodoszczelnego (W10), mało nasiąkliwego (poniżej 5%) i mrozoodpornego (F-150),
- klasa ekspozycji XA3, wykonany z użyciem cementu HSR
- betonowe elementy powinny być wykonane zgodnie z normą DIN4034 część 1,

- posiada aprobatę techniczną lub znak CE ,
- dno komory należy wyprofilować tak aby nie osadzały się w żadnym jego miejscu piasek i zawiesiny,
- element denny musi być wykonany jako monolit, o wysokości użytecznej 500 lub 1000 mm,
- poszczególne elementy obudowy łączone ze sobą przy użyciu specjalnego kleju do betonu lub na uszczelki,
- otwory pod rurociągi i przejścia kablowe są wykonane jako szczelne

Wymagania w zakresie prac spawalniczych:

- Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać certyfikowany system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy PN-EN-ISO 3834-2
- Wykonawca musi zatrudniać spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych spełniających wymagania normy PN-EN 287-1/PN-EN-ISO 9606-1 oraz normy PN-EN-ISO 14732 posiadających aktualne uprawnienia.
- Wykonawca prac spawalniczych powinien posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z PN-EN ISO 15614
- Wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "C" wg PN-EN ISO 5817
- Minimalny zakres badań nieniszczących - 100% złączy poddać kontroli wizualnej (VT) wg PN-EN ISO 17637
- Personel wykonujący badania powinien posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT wg normy PN-EN ISO 9712
- Wykonawca prac spawalniczych zobowiązany jest do dostarczenia wraz z dokumentacją powykonawczą następujących dokumentów:
 - kopia certyfikatu PN-EN-ISO 3834-2
 - atesty hutnicze 3.1 oraz deklaracje zgodności na materiały podstawowe i dodatkowe
 - protokół/protokoły z badań wizualnych (VT)
 - instrukcje technologiczne spawania (WPS)
 - dzienniki spawania
 - lista spawaczy wraz z kopią uprawnień
 - lista personelu nadzoru spawalniczego wraz z kopią uprawnień
 - protokół z kontroli wymiarowej konstrukcji spawanych

Informacje ogólne

- wszystkie opisy na urządzeniu są wykonane w języku polskim,
- każde urządzenie posiada dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim,
- urządzenie posiada deklarację zgodności z normą PN-EN 752-6,
- rozdzielnia sterująca zgodna z dyrektywami:
 - 73/23/EEC – wyposażenie elektryczne do stosowania w określonym zakresie napięć
 - 89/336/EEC – zgodność elektromagnetyczna.

Dane pompowni PS1

Rodzaj dopływających ścieków	sanitarne	
Rurociąg doprowadzający ścieki		
rzędna dopływu do pompowni H_{dop}	173,99	m n.p.m.
materiał rurociągu	PVC	
średnica rurociągu	200	
Rurociąg tłoczny:		
materiał rurociągu	PE	
średnica rurociągu	63	
rzędna na wylocie z pompowni $H_{tl,ps}$	174,95	m n.p.m.
Rzędna terenu przy przepompowni H_t	176,15	m n.p.m.
Pompa		
typ wirnika	vortex	
typ pompy	ARX F050-140/023F2USG -110	
napięcie zasilania	400	V
Wydajność	9,19	m ³ /h
Wysokość podnoszenia	9,90	m
Rzędne		
posadowienia pompowni H_{pp}	172,77	m n. p. m
dna komory pompowni H_d	172,92	m n. p. m
pokrywy pompowni H_{pok}	176,15	m n. p. m
minimalnego poziomu ścieków	173,29	m n. p. m
maksymalnego poziomu ścieków	173,65	m n. p. m
alarmowego poziomu ścieków	173,90	m n. p. m
Wysokość:		
retencyjna komory pompowni	0,30	m
martwa	0,37	m
pokrywy ponad terenem	0,00	m
Objętość		
retencyjna komory pompowni	0,34	m ³
martwa	0,42	m ³
Obudowa z pokrywą		
typ obudowy	betonowa	
średnica wewnętrzna	1200	mm
wysokość obudowy	3380	mm
Komora pompowni		
miejsce montażu szafki sterowniczej	W terenie	
odległość szafki sterowniczej od pompowni	---	m
usytuowanie pompowni	Pas drogowy	

4.3. ROBOTY ZIEMNE- KANALIZACJA SANITARNEJ

Trasę kanalizacji sanitarnej wytyczyć w oparciu o podane współrzędne geodezyjne.

Przewody układać na podsypce o grubości 15cm z piasku grubego.

Zasypkę kanałów prowadzić należy etapami:

Etap I - wykonanie warstwy ochronnej - obsypki o wysokości 30 cm ponad wierzch rury z gruntu niespoistego, nie zawierającego ostrych przedmiotów i ziarn stałych większych jak 20mm. Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności. Warstwa ta powinna być ubita po obu stronach przewodu. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej rury należy wykonać warstwami. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury.

Etap II - zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać:

- w drogach - piaskiem zasypowym (warstwami),
 - poza drogami -gruntem rodzimym z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy
- Obsypka kanałów musi zagwarantować odpowiednie podparcie ze wszystkich stron. Powinna być wykonana szybko po stwierdzeniu prawidłowości posadowienia rur. Materiałem obsypki może być piasek lub żwir o cząstkach nie większe niż 20mm. Materiałem zasyпки może być grunt rodzimy niespoisty. Dla odcinków przebiegających pod nawierzchnią utwardzoną należy stosować zagęszczenie gruntu do $I_s = 1,0$. Po wykonaniu zasyпки teren należy bezwzględnie doprowadzić do stanu pierwotnego.

Na czas wykonywania robót należy zabezpieczyć dojazdy i przejścia dla pieszych wg odrębnego projektu organizacji ruchu na czas budowy.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normami PN-B-83/10736 i PN-B-06050, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych część I i II, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych (COBRIT INSTAL zeszyt 9) oraz instrukcją montażową układania w gruncie rur dostarczoną przez producenta rur. Kanalizację należy montować zgodnie z wydaną przez producenta rur instrukcją montażową.

4.3. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Próbę szczelności sieci kanalizacyjnej należy przeprowadzić jako tzw. próbę wodną. Należy wypełnić rurociąg (łącznie ze studnią) wodą do poziomu terenu $\pm 100\text{mm}$ w stosunku do wartości początkowej. Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza $0,20 \text{ l/m}^2$ powierzchni zwilżonej w czasie 30 min. dla rurociągów łącznie ze studniami kanalizacyjnymi.

5. BUDOWA ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WODY

Budowa zewnętrznej instalacji wody zimnej zlokalizowana jest na działce nr 666 obr. 0003 należącej do Inwestora.

5.1. WODA ZIMNA NA POTRZEBY SOCJALNO-BYTOWE ORAZ PPOŻ. DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO I PROJEKTOWANEGO

Projekt przewiduje zasilenie budynku istniejącego i projektowanego z istniejącego na terenie inwestycji wodociągu wody zimnej fi110, pośrednio poprzez projektowany podziemny zbiornik wody o pojemności 50m³. Projektowany zbiornik będzie stanowił awaryjny (rezerwowy) bufor oraz funkcjonował przepływowo.

W punkcie W1 projektuje się wpięcie do istniejącego wodociągu fi110. Odcinek od punktu W1 (włączenie do wodociągu) do punktu W6 (zasuwa ziemna DN100 PN16 przy zbiorniku) będzie stanowił zasilanie projektowanego zbiornika i należy go wykonać z rur PE-RC SDR11 125x11.4 PN16.

W punkcie W7 projektuje się wyjście ze zbiornika do pompowni wody W8 i dalej do trójnika rozdzielczego w punkcie W13, rozprowadzającego wodę do budynku istniejącego i projektowanego. Odcinek ten należy wykonać z rur PE-RC SDR11 125x11.4 PN16.

Od punktu W13 do punktu W19 projektuje się odcinek zasilający budynek istniejący. Należy go wykonać z rur PE-RC SDR11 90x8.2 PN16. Włączenie w punkcie W19 do istniejącego wodociągu fi110, który w obecnym stanie zasila budynek istniejący. Odcinek od W19 do istniejącego budynku pozostaje bez zmian, wewnętrzny układ pomiarowy i wodociągowy w budynku pozostaje bez zmian. Odcinek pomiędzy punktami W19 a P18 na istniejącym przewodzie wodociągowym fi110 należy unieczynnić.

Od punktu W13 do punktu W17 projektuje się odcinek zasilający budynek projektowany. Należy go wykonać z rur PE-RC SDR11 90x8.2 PN16. Wejście do projektowanego budynku w punkcie W17.

Połączenia rur z armaturą wykonać za pomocą kształtek kołnierзовych lub gwintowanych.

Nad wodociągiem należy ułożyć taśmę z wkładką metalową (izolacyjno-ostrzegawczą) koloru niebieskiego lub czarnego z niebieskim paskiem ok 30cm nad przewodem. Całość powinna być wykonana w jednolitym systemie materiałowym. Przy przejściu projektowanej zewnętrznej instalacji wody przez ściany budynku należy zastosować systemowe tuleje mechaniczne.

Szczegóły trasy i spadki przedstawiono na rysunkach.

Wszystkie zasuwy odcinające należy oznakować za pomocą tablic orientacyjnych dla oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych powinny być wykonane wg PN – 86/ B – 09700.

Minimalna wysokość przykrycia wodociągu wynosi 1,00m od wierzchu rury. Przy mniejszej wartości przykrycia przewodu należy wykonać zaizolować łupkami z pianki poliuretanowej o grubości 10 cm. Szczegóły trasy i spadki przedstawiono na rysunkach.

Projekt przebudowy istniejącego przyłącza wody zimnej wg odrębnego opracowania przyłącza wody zimnej.

5.1.1. ZBIORNIK WODY REZERWOWEJ 50m³

Projektuje się podziemny zbiornik wody rezerwowej (awaryjny) o pojemności nominalnej 50m³. Zbiornik ten ma zapewnić dostawę wody do budynków przez 12 godzin, w okolicznościach awarii zasilania z wodociągu miejskiego.

Zbiornik projektuje się jako przepływowy przez cały okres eksploatacji, co zapewni stałą wymianę wody w jego wnętrzu.

Zbiornik będzie zasilał budynek istniejący i projektowany w wodę zimną na cele socjalno-bytowe oraz przeciwpożarowe.

Dobrano stalowy spiralnie karbowany zbiornik retencyjny wody pitnej typu OKSYD-ZR 58 HCA składający się z 1 zbiornika cylindrycznego o średnicy 2,5 m i długości Lw=11,8 m. Pojemność użytkowa zbiornika wynosi 50,1 m³. Pojemność całkowita 57,9 m³.

Zbiornik wykonany jest ze spiralnie karbowanych rur stalowych, zabezpieczonych antykorozyjne poprzez obustronne pokrycie warstwą cynku o grubości min. 42 µm (w procesie cynkowania ogniowego), oraz obustronnie elastyczną warstwą polimeru ISOFIL o grubości min. 250 µm i/lub powłoką epoksydową z atestem PZH.

Zaleca się zbiornik zlokalizować w terenie zielonym, ze względu na zastosowanie szczelnych, wentylowanych włazów oraz wyniesionych kominów rewizyjnych ponad teren (około 0,5 m). Zaleca się minimalny naziom nad zbiornikiem ze względu na przenoszenie obciążeń komunikacyjnych 1,0 m. Stosowane zbiorniki oraz służące do ich wykonania stalowe rury spiralne muszą posiadać ważną Krajową Ocenę Techniczną wydaną przez IBDiM. Zaprojektowany zbiornik odpowiada klasie wytrzymałości A wg normy PN-85/S-10030 „Obiekty mostowe Obciążenia.”. Zbiornik znakowany jest Znakiem Budowlanym.

Zbiornik powinien posiadać min. 30 cm przestrzeni oddechowej (tj. poduszki powietrznej) od góry zbiornika.

Nie dopuszcza się zastosowania zbiorników rurowych wykonanych z tworzyw sztucznych o sztywności obwodowej korpusu zbiornika mniejszej niż SN 10 000 N/m². Nie dopuszcza się stosowania modułowych prefabrykatów betonowych.

Parametry techniczne zbiornika:

Przyczepność powłoki polimerowej:	≥ 4 MPa wg PN EN ISO 4624:2004
Klasa obciążenia wg klasyfikacji PN-85/S-10030:	klasa A
Średnica nominalna (wewnętrzna) zbiornika:	2,5 m
Ilość cylindrycznych sekcji zbiornika:	1
Długość wewnętrzna zbiornika:	11,8 m
Pojemność użyteczna zbiornika:	50,1 m ³
Pojemność całkowita zbiornika:	57,9 m ³

Studzienki rewizyjne nad otworami rewizyjnymi zbiornika wykonane są z materiału o analogicznych parametrach jak zbiornik – studzienki systemowe ze stali spiralnie karbowanej HCTC z

fabrycznie zainstalowaną drabinką złazową do dna zbiornika. Łączenie poprzez szczelne połączenie kołnierzowe. Nie dopuszcza się wykonania kominów włączowych (nadbudowy) kręgami betonowymi.

Wyposażenie zbiornika:

- Nadbudowy systemowe DN1000 i DN1200
- Drabinka złazowa z aluminium do dna zbiornika - 2 szt.
- Zawór pływakowy żeliwny DN100 PN10 – 1 szt.
- Kosz ssawny DN50 – 1 szt.
- Dwukołnierzowy króciec zasilania DN100 PN10 – 1 szt.
- Dwukołnierzowy króciec ssania DN50 PN10 – 1 szt.

Szczegóły posadowienia wg dostawcy zbiornika; dostawca zbiorników przekaze stosowne wytyczne do posadowienia zbiornika, uwzględniając lokalne warunki gruntowo-wodne.

ZESTAW HYDROFOROWY OKSYPOMP-ZH 22/70

Parametry doboru: $Q = 22 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 70 \text{ m H}_2\text{O}$

Zaprojektowano kompletny hydrofor do celów bytowych i ppoż. Część konstrukcyjną przepompowni jest zbiornik betonowy/żelbetowy o średnicy DN2500 z wysokiej marki betonu min. C35/45, w wysokiej klasie wodoszczelności min. W-8 i mrozoodporności F-150. Wentylację jako dwa kominki wentylacyjne DN110 należy przewidzieć w pokrywie.

Zestaw wyposażony w trzy pompy o mocy P2 – 4 kW. Jedna pompa stanowi rezerwę. Wirniki, wał, osłona stal AISI 304, silnik w klasie sprawności IE3, klasa IP55. Podstawa pompy żeliwo. Szafa zasilająca sterująca, sterownik PLC, falownik dla każdej pompy montowany w szafie zestawu.

Dotykowy panel operatorski 7", sygnalizacja optyczna gotowość/awaria. Wyjście do BMS - styki bezpotencjałowe.

Kolektory DN65/PN16 zakończone połączeniem gwintowanym wykonane ze stali AISI 304. Kolektor po stronie ssawnej : zawory odcinające, zawór spustowy, manometr glicerynowy, presostat. Kolektor po stronie tłocznej : zawory zwrotne, zawory odcinające, zawór spustowy, manometr glicerynowy , przetwornik ciśnienia dla każdej z pomp, zbiornik przeponowy 18 litrów. Podstawa zestawu wykonana jest ze stali AISI 304. Podstawa wyposażona jest w nóżki antywibracyjne.

Układ testowy DN40 – wodomierz z nadajnikiem impulsów z odczytem chwilowego przepływu i ciśnienia na panelu operatorskim, zawór regulacyjny i odcinający.

Układ odcięcia wody bytowej DN50 – przepustnica DN 50, presostat, przewody.

Wyposażenie układu hydroforowego:

- Studnia fi2500 mm – 1 szt.
- Zestaw hydroforowy wraz z pompami (3 szt.), niezbędną armaturą i aparaturą – 1 szt.
- Pompa odnowieniowa 1 szt.
- Osuszacz powietrza 1 szt.
- Grzejnik elektryczny 1 szt.

- Szafka rozdzielcza 1 szt.
- Orurowanie stal nierdzewna 304 – 1 kpl.
- Oświetlenie wewnętrzne.

5.2. WODA ZIMNA NA POTRZEBY ZEWNĘTRZNEGO GASZENIA POŻARU

Z uwagi na niewystarczające ciśnienie dyspozycyjne w istniejącym wodociągu przegląd i pomiar wydajności istniejącego hydrantu nadziemnego zlokalizowanego na działce przedmiotowej inwestycji wykazał jego niewystarczającą wydajność nominalną i tym samym nie zapewnia normowych wymagań.

Wobec powyższego projektuje się podziemny dwuczęściowy zbiornik przeciwpożarowy o pojemności 200m³ oraz nadziemny hydrant DN150 o wydajności nominalnej 20l/s. Odpowiednie ciśnienie i wydatek hydrantu zapewni zestaw hydroforowy zlokalizowany przy zbiorniku ppoż. w projektowanej komorze suchej.

W punkcie P18 projektuje się wpięcie do istniejącego wodociągu fi110. Odcinek od punktu P18 (włączenie do wodociągu) do punktu P15 (zasuwa ziemna DN50 PN16 przy zbiorniku) będzie stanowił zasilanie projektowanego zbiornika i należy go wykonać z rur PE-RC SDR11 50x4.6 PN16.

Od punktu P10 do punktu P13 projektuje się przewód wyrównawczy DN300 łączący dwie części zbiornika.

Od punktu P4 do punktu P5 projektuje się przewód ssawny z rur PE-HD SDR17 180x10.7 PN10.

Od punktu P6 do punktu P9 projektuje się przewód testowy z rur PE-HD SDR17 110x6.6 PN10.

Od punktu P1 do punktu P3 projektuje się przewód tłoczny z rur PE-HD SDR17 180x10.7 PN10.

W punkcie P1 projektuje się punkt poboru wody, którym będzie hydrant nadziemny DN150 o wydajności nominalnej 20l/s.

Wytyczne dla hydrantu nadziemnego DN150:

Wydajność nominalna przy ciśnieniu nominalnym 0,2 MPa mierzonym na zaworze hydrantowym podczas poboru wody nie może być mniejsza niż 20 dm³/s.

Hydrant powinien być usytuowany w miejscu dostępnym z głównej drogi komunikacyjnej.

Miejsce usytuowania hydrantu należy oznakować znakami zgodnymi z Polskimi Normami wraz z podaniem na znaku dodatkowym wielkości charakterystycznych hydrantu.

Przy hydrancie należy przewidzieć stanowisko czerpania wody o wymiarach zapewniających swobodny dostęp do hydrantu.

Na stanowisku czerpania wody należy umieścić znak informujący o zakazie parkowania.

Hydrant zewnętrzny powinien być co najmniej raz w roku poddawany przeglądom i konserwacji przez właściciela sieci wodociągowej przeciwpożarowej.

W celu łatwego otwarcia zasuw odcinającej hydrant odległość między trzpieniem zasuw hydrantowej a skrajem hydrantu nadziemnego nie może być mniejsza niż 0.8m.

5.2.1. ZBIORNIK PPOŻ 200m³

Projektuje się podziemny zbiornik przeciwpożarowy o pojemności nominalnej 200m³. Zbiornik ten ma zapewnić dostawę wody do hydrantu nadziemnego DN150 o wydajności 20l/s. Odpowiednie ciśnienie i wydajność zapewni projektowany zestaw hydroforowy umieszczony w komorze suchej

Dobrano stalowy spiralnie karbowany zbiornik retencyjny wody pitnej typu OKSYD-ZR 222 HCTC składający się z 2 zbiorników cylindrycznych o średnicy 3,2 m i długości Lw=13,8 m. Pojemność użytkowa zbiornika wynosi 200 m³. Pojemność całkowita 222 m³.

Zbiornik wykonany jest ze spiralnie karbowanych rur stalowych, zabezpieczonych antykorozyjne poprzez obustronne pokrycie warstwą cynku o grubości min. 42 µm (w procesie cynkowania ogniowego), oraz obustronnie elastyczną warstwą polimeru ISOFIL o grubości min. 250 µm i/lub powłoką epoksydową z atestem PZH.

Zaleca się zbiornik zlokalizować w terenie zielonym, ze względu na zastosowanie szczelnych, wentylowanych włazów oraz wyniesionych kominów rewizyjnych ponad teren (około 0,5 m). Zaleca się minimalny naziom nad zbiornikiem ze względu na przenoszenie obciążeń komunikacyjnych 1,0 m. Stosowane zbiorniki oraz służące do ich wykonania stalowe rury spiralne muszą posiadać ważną Krajową Ocenę Techniczną wydaną przez IBDiM. Zaprojektowany zbiornik odpowiada klasie wytrzymałości A wg normy PN-85/S-10030 „Obiekty mostowe Obciążenia.”. Zbiornik znakowany jest Znakiem Budowlanym.

Zbiornik powinien posiadać min. 30 cm przestrzeni oddechowej (tj. poduszki powietrznej) od góry zbiornika.

Nie dopuszcza się zastosowania zbiorników rurowych wykonanych z tworzyw sztucznych o sztywności obwodowej korpusu zbiornika mniejszej niż SN 10 000 N/m². Nie dopuszcza się stosowania modułowych prefabrykatów betonowych.

Parametry techniczne zbiornika:

Przyczepność powłoki polimerowej:	≥ 4 MPa wg PN EN ISO 4624:2004
Klasa obciążenia wg klasyfikacji PN-85/S-10030:	klasa A
Średnica nominalna (wewnętrzna) zbiornika:	3,20 m
Ilość cylindrycznych sekcji zbiornika:	2
Połączenie:	równoległe (za pomocą przewodu wyrównawczego)
Długość wewnętrzna 1 sekcji:	13,80 m
Pojemność użyteczna zbiornika:	200,0 m ³
Pojemność całkowita zbiornika:	222,0 m ³

Studzienki rewizyjne nad otworami rewizyjnymi zbiornika wykonane są z materiału o analogicznych parametrach jak zbiornik – studzienki systemowe ze stali spiralnie karbowanej HCTC z fabrycznie zainstalowaną drabinką złazową do dna zbiornika. Łączenie poprzez szczelne połączenie kołnierzowe. Nie dopuszcza się wykonania kominów włazowych (nadbudowy) kręgami betonowymi.

Zbiornik należy wyposażać w króciec wentylacyjny, gdzie należy wyprowadzić komin wentylacyjny.

Wyposażenie zbiornika wody p-poż:

Nadbudowy systemowe DN1000 - 4 szt.

Drabinka złazowa z aluminium do dna zbiornika - 4 szt.

Króciec wentylacyjny DN110 – 2 szt.

Zawór pływakowy żeliwny DN50 PN10 – 1 szt.

Kosz ssawny z zaworem zwrotnym wykonane z żeliwa DN100 PN10 – 1 szt.

Dwukołnierzowy króciec zasilania DN50 PN10 – 1 szt.

Dwukołnierzowy króciec ssania DN100 PN10 – 1 szt.

Szczegóły posadowienia wg dostawcy zbiornika; dostawca zbiorników określa wytyczne do posadowienia zbiornika, uwzględniając lokalne warunki gruntowo-wodne.

ZESTAW HYDROFOROWY OKSYPOMP-ZH 72/37,5

Parametry doboru: $Q = 20 \text{ l/s} = 72 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 37,5 \text{ m}$.

Zaprojektowano kompletny hydrofor do celów ppoż. Część konstrukcyjną przepompowni jest zbiornik betonowy/żelbetowy o średnicy DN2500 z wysokiej marki betonu min. C35/45, w wysokiej klasie wodoszczelności min. W-8 i mrozoodporności F-150. Wentylację jako dwa kominki wentylacyjne DN110 należy przewidzieć w pokrywie.

Zestaw wyposażony w dwie pompy o mocy P2 – 11 kW. Jedna pompa stanowi rezerwę. Korpus pompy żeliwo z powłoką antykorozyjną, wirniki żeliwny GG20 z powłoką kataforezy, wał stal AISI 304, silnik w klasie sprawności IE3, klasa IP55. Szafa zasilająca sterująca, sterownik PLC, falownik dla każdej pompy montowany w szafie zestawu.

Dotykowy panel operatorski 7", sygnalizacja optyczna gotowość/awaria. Wyjście do BMS - styki bezpotencjałowe. Kolektory DN100/PN16 zakończone połączeniem kołnierzowym wykonane ze stali AISI 304. Kolektor po stronie ssawnej: zawory odcinające, zawór spustowy, manometr glicerynowy, wyłącznik pływakowy. Kolektor po stronie tłocznej: zawory zwrotne, zawory odcinające, zawór spustowy, manometr glicerynowy, przetwornik ciśnienia dla każdej z pomp, zbiornik przeponowy 18 litrów. Podstawa zestawu wykonana jest ze stali AISI 304. Podstawa wyposażona jest w nóżki antywibracyjne.

Układ testowy DN65 – wodomierz z nadajnikiem impulsów z odczytem chwilowego przepływu i ciśnienia na panelu operatorskim, zawór regulacyjny i odcinający.

Wyposażenie układu hydroforowego:

- Studni $\varnothing 2500 \text{ mm}$ – 1 szt.
- Zestaw hydroforowy wraz z pompami (2 szt.), niezbędną armaturą i aparaturą – 1 szt.
- Pompa odnowieniowa 1 szt.
- Osuszacz powietrza 1 szt.
- Grzejnik elektryczny 1 szt.
- Szafka rozdzielcza 1 szt.
- Orurowanie stal nierdzewna 304 – 1 kpl.
- Oświetlenie wewnętrzne.

5.3. ROBOTY ZIEMNE - ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WODY

Rurociąg projektuje się równolegle do terenu na głębokości ok. 1,20m poniżej projektowanego terenu na podsypce o grubości 15cm z piasku grubego.

Zasypkę rurociągu prowadzić należy etapami:

Etap I - wykonanie warstwy ochronnej - obsypki o wysokości 30 cm ponad wierzch rury z gruntu niespoistego, niezawierającego ostrych przedmiotów i ziarn stałych większych jak 20mm. Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności. Warstwa ta powinna być ubita po obu stronach przewodu. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej rury należy wykonać warstwami. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury. Stopień zagęszczenia obsypki z boku rur winien wynosić ok. $Is=0,95$.

Etap II - zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać:

- w drogach - piaskiem zasypowym (warstwami),
- poza drogami - gruntem rodzimym z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy do uzyskania wskaźnika zagęszczenia: pod drogami $Is=0,95$.

Przy przykryciu mniejszym niż 1,40m rurociąg należy ocieplić łupkami poliuretanowymi warstwą o grubości 10cm. Otuliny wykonać w formie łupek połówkowych z płaszczem zewnętrznym wykonanym z twardej folii PVC, płaszcz wewnętrzny z folii aluminiowej. Krawędzie wzdłużne i czołowe łupek posiadać powinny zamki, eliminujące nieszczelność. Obsypka rurociągów musi zagwarantować odpowiednie podparcie ze wszystkich stron. Powinna być wykonana szybko po stwierdzeniu prawidłowości posadowienia rur.

Materiał użyty do wykonania obsypki nie może zawierać ostrych kamieni i cząstek stałych o wymiarach powyżej 20mm. Dla odcinków przebiegających pod nawierzchnią utwardzoną należy stosować maksymalne zagęszczenie gruntu ok. $Is = 1,0$ grunt zasypowy należy zagęszczać zgodnie z normą „Roboty ziemne” PN-B-06050 z 1999r.

Po wykonaniu zasypki teren należy bezwzględnie doprowadzić do stanu pierwotnego.

Na czas wykonywania robót należy zabezpieczyć dojazdy i przejścia dla pieszych wg odrębnego projektu organizacji ruchu na czas budowy. Całość robót ziemnych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10736 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania” oraz instrukcją montażową układania w gruncie rur z PE, żeliwa, dostarczoną przez producenta rur.

W drogach utwardzonych oraz obok istniejących budynków stosować wykopy wąsko-przestrzenne o ścianach pionowych, umocnione, a w drogach nieutwardzonych i terenach niezabudowanych w wykopach bez umocnień, ze skarpami o nachyleniu 1:0,60 dla gruntu kat III. Po zamontowaniu zasuwy należy osadzić drążek teleskopowy, który należy wyprowadzić do powierzchni terenu i zakończyć w skrzynce wodociągowej HDPE z pokrywą z żeliwa szarego. Zamontowaną zasuwę należy oznaczyć w terenie tabliczką wodociągową osadzoną na słupku metalowym. Zasuwę należy obrukować w terenie nieutwardzonym w promieniu 1,2m. Uzbrojenie należy oznakować tabliczkami informacyjnymi zgodnie z PN –86/B-09700. Obudowy teleskopowe do zasuwy zabezpieczyć dodatkowo umieszczając je w rurze ochronnej PVC160 na długości 0,60m. Przejścia rur przez ścianę budynku lub

posadzkę wykonać w tulei ochronnej. Pod zasuwę wykonać podbudowy z betonu klasy B25. Fragmenty sieci przeznaczone do zasypiania przed zasypianiem poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,0MPa, przepłukać i poddać dezynfekcji zgodnie z PN-94/B-10735 i PN-91/B-10725.

Wodociąg należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez producenta oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych”.

5.4. PRÓBY CIŚNIENIOWE

Odcinek wodociągu należy poddać próbie ciśnieniowej, przed jego połączeniem z rurociągiem istniejącym. W czasie próby szczelności wszystkie łuki i zamontowana armatura muszą być odkryte. Proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i zagęszczone, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godzin po zasypianiu. Temperatura wodociągu nie może być wyższa niż 20°C.

Próbę szczelności należy przeprowadzić przy ciśnieniu nie niższym niż $p=1,0$ MPa oraz stosować procedurę przeprowadzania próby szczelności opisaną w katalogu producenta rur, zachowując właściwe fazy próby i czasy jej trwania. Próbę szczelności należy przeprowadzać w temperaturze zewnętrznej nie niższej niż +10°C. Odcinek można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 minut nie będzie spadku ciśnienia. Po pozytywnych próbach ciśnieniowych przyłączy i zewnętrzną instalację wody przepłukać i wydezynfekować.

6. BUDOWA ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI GAZOWEJ

Budowa zewnętrznej instalacji gazowej zlokalizowana jest na działce nr 666 obr. 0003 należącej do Inwestora.

Projekt zakłada zasilenie projektowanej kotłowni gazowej z projektowanej baterii zbiorników podziemnych na gaz płynny.

Projektuje się układ zbiorników wyposażony w:

- podziemny zbiornik gazowy o pojemności 6400L – 4szt.,
- ochronę katodową dla zbiorników podziemnych,
- instalację uziemiającą,
- kolektor stalowy łączący zbiorniki,
- reduktor I stopnia o przepustowości 40 kg gazu na godzinę.

Zbiorniki należy posadowić w wykopie i zamocować do uprzednio wykonanej płyty betonowej.

Odcinek od punktu G1 do budynku w punkcie G5 należy wykonać z rur PE-HD SDR11 90x8.2 do gazu. W odległości około 1m przed wejściem do budynku zaprojektowano przejście na rurę stalową. Należy stosować rury stalowe bez szwu wg PN-80/H-74219 o odpowiedniej średnicy nominalnej łączone przez spawanie. Rury stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie i owinać taśmą samoprzylepną PE (nie należy stosować izolacji bitumicznej). Połączenie rury PE z rurą stalową za pomocą złączek PE/stal.

Przed wejściem instalacji do budynku należy zamontować szafkę gazową wentylowaną i wyposażać w zawór odcinający oraz zawór elektromagnetyczny MAG. Zawór elektromagnetyczny będzie współpracować z systemem detekcji gazu.

Nad rurociągiem gazowym należy ułożyć sygnalizacyjny drut miedziany DY 1,5 mm w celu umożliwienia lokalizacji trasy przyłącza gazu. Oprócz tego w odległości 30 cm nad przewodem ułożyć taśmę ostrzegawczą o szerokości min. 10 cm z PCV w kolorze żółtym.

Trasę zewnętrznej instalacji gazowej pokazano na rysunkach.

6.1. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Przed zasypaniem zewnętrznej instalacji należy poddać ją próbie szczelności zgodnie z PN-92/M-34503 oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. Ciśnienie próby nie powinno być mniejsze niż 0,2 MPa i dla gazociągu powinno trwać nie krócej niż 24 godziny a dla przyłącza nie krócej niż 1 godzina.

6.2. ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne i montażowe należy prowadzić zgodnie z PN-68/B-06030 i BN-81/8976-47, BN-83/8836-02, BN-72/8932-01, wymogami WOZG - Poznań oraz instrukcjami montażu wyd. przez producenta rur.

Dno wykopu oczyścić z ostrych kamieni i innych części stałych mogących spowodować uszkodzenie rury PE. Wykonać podsypkę piaskową o grubości warstwy ~0,10m i zagęścić. Następnie ułożyć rurociągi i wykonać obsypkę z piasku o grubości warstwy ~0,20m ponad gazociągiem. Wykop zasypywać wyselekcjonowanym gruntem rodzimym (po usunięciu korzeni i dużych kamieni) zagęszczając go warstwami.

7. WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO

Planowana inwestycja nie wpłynie pogarszająco na środowisko naturalne. Inwestycja nie narusza także obiektów podlegających ochronie zabytków.

8. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem i "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót bud. – montażowych" cz. II oraz aktualnymi przepisami i w tym bhp i ppoż. Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać aktualną aprobatę techniczną dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub oświadczenie o zgodności z obowiązującą Polską Normą. Przy przekroczeniu głębokości wykopów powyżej 0,8m z uwagi na utrzymanie stabilności gruntu należy stosować szalowanie wykopu przy pomocy wyprasek lub odeskowania. W przypadku stwierdzenia, że grunt ma tendencje do obsuwania się należy stosować pełne szalowanie ścian wykopu na całej jego głębokości. Przy robotach ziemnych stosować całkowity odkład gruntu na teren działki Inwestora. Przy przykryciu kanału od rzędnej terenu mniejszej niż wymagana należy go docieplić warstwą łupków poliuretanowych. Zaprojektowane urządzenia są urządzeniami przykładowymi, można zastąpić je urządzeniami równoważnymi o porównywalnych parametrach.

Opracował:
mgr inż. Michał Żróbek