



PROJEKT BUDOWLANY

Zadanie: *Opracowanie projektu sieci wodociągowej wraz z przyłączami w Masłowie Drugim, ul. Panoramiczna*

Obiekt: **Sieć wodociągowa wraz z lokalną pompownią wody w msc. Masłów Drugi, ul. Panoramiczna, gm. Masłów**

Adres inwestycji: Masłów Drugi, ul. Krajobrazowa, ul. Panoramiczna, gm. Masłów

Jednostka ewidencyjna: 260409_2 Masłów

Obręb: 0006 Masłów Drugi

Nr działek ewid.: 1119/1, 1120/2, 757, 1121/1, 1121/2, 1122/1, 1120/1, 1119/3, 1118/1, 1122/2, 1134/1, 1135

Kategoria obiektu budowlanego (KOB): **XXVI**

Inwestor: **Gmina Masłów, ul. Spokojna 2, 26-001 Masłów**

Autorzy opracowania	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Data	Podpis
BRANŻA SANITARNA					
Projektował	mgr inż. Sylvia Sadkowska	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wodociąg. i kanalizacyjnych	SWK/0093 /PWOS/14	10.2019 r.	
Projektował	mgr inż. Nay Van Hoang	Konstrukcyjno – budowlana	KL 199/86	10.2019 r.	
Opracował	mgr inż. Ewelina Krawczyk			10.2019 r.	
Sprawdził	mgr inż. Wanda Mertyna	Instalacyjno-inżynierska w zakresie sieci i instalacji sanitarnych	166/77	10.2019 r.	
Sprawdził	mgr inż. Stanisław Janyst	Konstrukcyjno – budowlana	KL-217/86	10.2019 r.	
BRANŻA ELEKTRYCZNA					
Projektował	mgr inż. Jan Madej	Sieci i instalacje elektryczne	160/85	10.2019 r.	
Sprawdził	inż. Sławomir Skrobisz	Sieci i instalacje elektryczne	SWK/0138 /POOE/06	10.2019 r.	
Kierownik	Jerzy Polit			10.2019 r.	

Kielce, październik 2019 r.

*Wykorzystanie dokumentacji zastrzeżone wyłącznie dla projektowanego obiektu.
Dalsze zastosowanie dozwolone wyłącznie za pisemną zgodą ZP-U "POL-WOD" w Kielcach.*

Teczka zawiera:

1. Oświadczenie o kompletności
2. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa
3. Uprawnienia budowlane

I. Załączniki:

- Załącznik nr 1 – Informacja o terenie wraz z wypisem i wrysem z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego sołectwa Masłów Drugi na terenie gminy Masłów;
- Załącznik nr 2 – Warunki techniczne wydane przez „Wodociągi Kieleckie” Sp. z o.o., znak: TT14-W/1435/1496/18 z dnia 18.06.2018 r.;
- Załącznik nr 3 – Decyzja na lokalizację sieci wodociągowej w pasie drogowym drogi powiatowej nr 0309T wydana przez Powiatowy Zarząd Dróg w Kielcach, pismo – znak: PZD.600.197.2019.MS dnia 24.06.2019 r.;
- Załącznik nr 4 – Zgoda na lokalizację sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w pasie drogi gminnej nr 344001T (ul. Panoramiczna), ob. Masłów Drugi wydana przez Gminę Masłów, pismo – znak: BiGP.7230.125.2019.Z.P.D. z dnia 10.06.2019 r.;
- Załącznik nr 5 – Protokół nr GN-III.6630.495.2019 z Narady Koordynacyjnej, z dnia 28.06.2019 r., wydany przez Starostwo Powiatowe w Kielcach, Wydział Geodezji i Gospodarki Nieruchomościami;
- Załącznik nr 6 – Warunki przyłączenia nr 19-I2/WP/02967 dla podmiotu V grupy przyłączeniowej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV wydane przez PGE Dystrybucja S.A., znak: 19-I2/S/02967 z dnia 13.08.2019 r.;
- Załącznik nr 7 – Protokół nr GN-III.6630.821.2019 z Narady Koordynacyjnej, z dnia 23.10.2019 r., wydany przez Starostwo Powiatowe w Kielcach, Wydział Geodezji i Gospodarki Nieruchomościami;
- Załącznik nr 8 – Uzgodnienie dokumentacji wydane przez „Wodociągi Kieleckie” Sp. z o.o. znak: TT/2019/2631 z dnia 28.10.2019 r.;

II. Projekt Budowlany - Branża sanitarna

- A. Część opisowa
- B. Część graficzna

III. Projekt Budowlany - Branża elektryczna

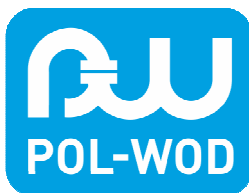
- A. Część opisowa
- B. Część graficzna

Kielce, dnia 10.10.2019 r.

O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 20, ust. 4 ustawy „Prawo Budowlane” (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1186), niniejszym oświadczam, że projekt budowlany pn.: „**Sieć wodociągowa wraz z lokalną pompownią wody w msc. Masłów Drugi, ul. Panoramiczna, gm. Masłów**”, w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „*Opracowanie projektu sieci wodociągowej wraz z przyłączami w Masłowie Drugim, ul. Panoramiczna*” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

BRANŻA	NAZWISKO I IMIĘ	NR UPRAWNIEN NR ZASWIADCZENIA	PIECZĄTKA I PODPIS
SANITARNA	mgr inż. Sylwia Sadkowska	SWK/IS/0198/14 SWK/0093/PWOS/14	
	mgr inż. Nay Van Hoang	KL 199/86 SWK/BO/0197/01	
	mgr inż. Wanda Mertyna	166/77 SWK/IS/0409/01	
	mgr inż. Stanisław Janyst	KL 217/86 SWK/BO/0219/01	
ELEKTRYCZNA	mgr inż. Jan Madej	160/85 SWK/IE/0385/01	
	inż. Sławomir Skrobisz	SWK/0138/POOE/06 SWK/IE/0029/07	



PROJEKT BUDOWLANY **(BRANŻA SANITARNA)**

Zadanie: **Opracowanie projektu sieci wodociągowej wraz z przyłączami w Masłowie Drugim, ul. Panoramiczna**

Obiekt: **Sieć wodociągowa wraz z lokalną pompownią wody w msc. Masłów Drugi, ul. Panoramiczna, gm. Masłów**

Adres inwestycji: Masłów Drugi, ul. Krajobrazowa, ul. Panoramiczna, gm. Masłów
Jednostka ewidencyjna: 260409_2 Masłów
Obręb: 0006 Masłów Drugi
Nr działek ewid.: 1119/1, 1120/2, 757, 1121/1, 1121/2, 1122/1, 1120/1, 1119/3, 1118/1, 1122/2, 1134/1, 1135

Kategoria obiektu budowlanego (KOB): **XXVI**

Inwestor: **Gmina Masłów, ul. Spokojna 2, 26-001 Masłów**

Autorzy opracowania	Imię i nazwisko	Specjalność	Numer uprawnień	Data	Podpis
Projektował	mgr inż. Sylwia Sadkowska	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wodociąg. i kanalizacyjnych	SWK/0093/ PWOS/14	08.2019 r.	
Projektował	mgr inż. Nay Van Hoang	Konstrukcyjno – budowlana	KL 199/86	08.2019 r.	
Opracował	Jerzy Polit			08.2019 r.	
Opracował	mgr inż. Ewelina Krawczyk			08.2019 r.	
Sprawdził	mgr inż. Wanda Mertyna	Instalacyjno-inżynierska w zakresie sieci i instalacji sanitarnych	166/77	08.2019 r.	
Sprawdził	mgr inż. Stanisław Janyst	Konstrukcyjno – budowlana	KL-217/86	08.2019 r.	

Kielce, sierpień 2019 r.

Wykorzystanie dokumentacji zastrzeżone wyłącznie dla projektowanego obiektu.
Dalsze zastosowanie dozwolone wyłącznie za pisemną zgodą ZP-U "POL-WOD" w Kielcach.

Teczka zawiera:

A. Część opisowa

I. Część opisowa do projektu zagospodarowania terenu

1. Określenie przedmiotu inwestycji
2. Opis istniejącego stanu zagospodarowania terenu
3. Projektowane zagospodarowanie terenu
4. Charakterystyczne dane o przydatności gruntów do celów budowlanych
5. Usytuowanie i układ wysokościowy
6. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu
7. Ustalenia dodatkowe

II. Część opisowa do projektu architektoniczno-budowlanego

1. Nazwa i adres obiektu budowlanego
2. Nazwa Inwestora i jego adres
3. Nazwa jednostki projektowej i skład zespołu projektowego
4. Podstawa opracowania
5. Przeznaczenie i zakres obiektu budowlanego
6. Rozwiązania budowlane określające formę i funkcję obiektu
7. Informacje mające wpływ na uzasadnione interesy osób trzecich
8. Obliczenia
 - 8.1. Obliczenia hydrauliczne
 - 8.1.1. Przepływy bytowo-gospodarcze
 - 8.1.2. Przepływy na cele przeciwpożarowe
 - 8.1.3. Obliczenia hydrauliczne sieci wodociągowej
 - 8.2. Obliczenia statyczne
9. Charakterystyka ekologiczna obiektu
10. Uwagi końcowe

III. Część opisowa do projektu wykonawczego

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Usytuowanie i układ wysokościowy
3. Opis projektowanych rozwiązań projektowych i zastosowanych materiałów
 - 3.1. Rury i kształtki
 - 3.2. Zasuwy
 - 3.3. Hydranty
 - 3.4. Bloki oporowe i podporowe
 - 3.5. Przyłącza wodociągowe
 - 3.6. Posadowienie przewodu wodociągowego
 - 3.7. Przejścia pod drogą powiatową
 - 3.8. Skrzyżowanie z uzbrojeniem
 - 3.9. Pompownia wody – komora żelbetowa
 - 3.10. Zestaw hydroforowy
 - 3.10.1. Budowa i zasada działania zestawu
 - 3.10.2. Monitorowanie pracy zestawu hydroforowego

- 3.10.3. Rurociągi technologiczne
- 3.10.4. Armatura i osprzęt
 - 3.10.4.1. Zasuwy
 - 3.10.4.2. Przepływomierz
 - 3.10.4.3. Osuszacz powietrza
 - 3.10.4.4. Instalacja wentylacyjna
- 3.11. Schody terenowe i chodnik
- 3.12. Ogrodzenie pompowni
- 3.13. Oznakowanie przewodu wodociągowego
- 4. Charakterystyczne dane o przydatności gruntów do celów budowlanych
- 5. Projekt zieleni
 - 5.1. Zalecenia związane z wycinką drzew i krzewów
 - 5.2. Zalecenia dotyczące zabezpieczenia pni drzew
 - 5.3. Zalecenia dotyczące zabezpieczenia korony i korzeni drzew oraz krzewów
 - 5.4. Odtworzenie zieleni
- 6. Ogólne metody wykonania robót
 - 6.1. Roboty ziemne
 - 6.2. Roboty montażowe
 - 6.3. Roboty budowlane
- 7. Uwagi końcowe

IV. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

- 1. Nazwa i adres obiektu budowlanego
- 2. Nazwa Inwestora i jego adres
- 3. Nazwa jednostki projektowej i skład zespołu projektowego
- 4. Zakres robót oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów
- 5. Istniejące obiekty budowlane
- 6. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
- 7. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych
- 8. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych
- 9. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie
- 10. Uwagi końcowe

V. Tabele

- Tab. nr 1 – Obliczenia hydrauliczne.
- Tab. nr 2 – Obliczenia statyczne.

B. Część graficzna

- Rys. nr 0 – Orientacja
- Rys. nr 1.1 – Projekt Zagospodarowania Terenu – sieć wodociągowa
- Rys. nr 1.2 – Projekt Zagospodarowania Terenu – pompownia wody
- Rys. nr 2.1 – Profil podłużny sieci wodociągowej
- Rys. nr 2.2 – Profil podłużny przepinanych przyłączy wodociągowych
- Rys. nr 3 – Schemat węzłów montażowych
- Rys. nr 4 – Bloki i opaski betonowe
- Rys. nr 5.1 – Komora pompowni wody – instalacja rurociągu technologicznego
- Rys. nr 5.2 – Komora pompowni wody – przekroje 1-1, 2-2, 7-7
- Rys. nr 5.3 – Komora pompowni wody – przekroje 3-3, 4-4, 5-5, 6-6
- Rys. nr 5.4 – Płyty stropowe P-1, P-2, P-3 – rysunek szalunkowy
- Rys. nr 5.5 – Płyty stropowe P-1, P-2 – rysunek zbrojenia
- Rys. nr 5.6 – Płyta stropowa P-3 – rysunek zbrojenia
- Rys. nr 5.7 – Komora pompowni wody – przekroje 1-1, 4-4, 5-5
- Rys. nr 5.8 – Komora pompowni wody – przekroje 2-2, 3-3
- Rys. nr 5.9 – Schody terenowe
- Rys. nr 5.10 – Balustrada
- Rys. nr 6 – Schemat podparcia rurociągu technologicznego
- Rys. nr 7 – Schemat zabezpieczenia drzew
- Rys. nr 8 – Schemat ogrodzenia pompowni
- Rys. nr 9 – Schemat obliczeniowy rzędnych linii ciśnień

I. Część opisowa do projektu zagospodarowania terenu

1. Określenie przedmiotu inwestycji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany pn.: „**Sieć wodociągowa wraz z lokalną pompownią wody w msc. Masłów Drugi, ul. Panoramiczna, gm. Masłów**”, realizowany w ramach zadania pn.: „Opracowanie projektu sieci wodociągowej wraz z przyłączami w Masławie Drugim, ul. Panoramiczna”.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- budowę wodociągu wzdłuż ul. Panoramicznej w Masławie Drugim, z włączeniem do istniejącego wodociągu w ul. Krajobrazowej w Masławie Drugim;
- budowę lokalnej podziemnej pompowni wody w rejonie skrzyżowania ul. Krajobrazowej z ul. Panoramiczną wraz z obiektami i infrastrukturą towarzyszącą;
- przebudowę istniejących odcinków przyłączy wody w obrębie pasa drogowego ul. Krajobrazowej wraz z „przepięciem” do nowoprojektowanej sieci wodociągowej;

Celem budowy sieci wodociągowej jest doprowadzenie wody do istniejącej oraz przewidywanej zabudowy mieszkaniowej w rejonie objętym inwestycją oraz ochrona przeciwpożarowa omawianego obszaru.

Przyłącza wodociągowe objęte zostały odrębną dokumentacją projektową.

2. Opis istniejącego stanu zagospodarowania terenu

Inwestycja będąca przedmiotem niniejszego opracowania zlokalizowana jest na terenie sołectwa Masłów Drugi, gm. Masłów.

Sieć wodociągowa usytuowana została generalnie w terenie ogólnodostępnym, tj. w pasie drogowym drogi powiatowej nr 0309T (ul. Krajobrazowa) oraz w pasie drogowym drogi gminnej nr 344001 (ul. Panoramiczna) położonej w msc. Masłów Drugi.

Droga powiatowa (ul. Krajobrazowa) jest drogą urządzoną o nawierzchni asfaltowej, z pobocznymi utwardzonymi oraz jednostronnym rowem odwadniającym. W istniejącym pasie drogowym, w rejonie inwestycji, na skarpie, występuje zadrzewienie w postaci drzew i krzewów.

Ulica Panoramiczna (droga gminna) jest ulicą urządzoną, o nawierzchni asfaltowej, bez chodników z obustronnymi rowami gruntowymi, częściowo umocnionymi płytami ażurowymi. Wzdłuż krawędzi asfaltu na łuku drogi, fragmentarycznie występuje ciek odwodnieniowy w postaci korytka ściekowego. W pasie drogowym nie występują drzewa i krzewy.

Pompownię wody zlokalizowano na terenie prywatnym, na działce nr ewid. 1119/1 przy ul. Krajobrazowej 104, w miejscowości Masłów Drugi.

Obszar pod pompownię stanowi teren zielony, na którym występują pojedyncze drzewa, które wymagają wycinki.

Z uzbrojenia komunalnego, w rejonie objętym inwestycją, występują:

- sieć wodociągowa wraz z przyłączami;
- sieć kanalizacyjna wraz z przyłączami;
- napowietrzna i podziemna linia elektroenergetyczna;
- napowietrzna linia telekomunikacyjna;
- przydrożne rowy odwodnieniowe;
- przepusty drogowe;

Omawiany teren, zgodnie z ustaleniami obowiązującego planu zagospodarowania przestrzennego, posiada zabudowę zagrodową i mieszkaniową jednorodzinną oraz grunty rolne. Istniejąca zabudowa zlokalizowana jest po obu stronach zarówno drogi powiatowej

(ozn. jako „KD-L”), jak i drogi gminnej (ozn. jako „KD-D”), przy czym istniejąca zabudowa wzdłuż ul. Panoramicznej, jest jeszcze nieliczna.

Obecnie, do czasu wybudowania sieci kanalizacji sanitarnej na pozostałym odcinku ul. Panoramicznej, ścieki komunalne z istniejących budynków mieszkalnych odprowadzane są do zbiorników bezodpływowych i wywożone transportem asenizacyjnym.

3. Projektowane zagospodarowanie terenu

Projektowana sieć wodociągowa usytuowana została przede wszystkim w terenie ogólnodostępnym, tj. w pasie drogowym drogi powiatowej nr 0309T (ul. Krajobrazowa) oraz w pasie drogowym drogi gminnej nr 344001 (ul. Panoramiczna) położonej w msc. Masłów Drugi. Jedynie fragmentarycznie odcinek projektowanego wodociągu wraz z punktem włączenia do istniejącej sieci wodociągowej oraz projektowana pompownia wody zlokalizowane został w terenie prywatnym.

Przejścia poprzeczne projektowanej sieci wodociągowej pod drogą powiatową nr 0309T (ul. Krajobrazowa) przewidziano wykonać przewiertem, bez naruszenia konstrukcji drogi (nawierzchni asfaltowej).

Zgodnie z opinią „Wodociągów Kieleckich” Sp. z o.o. do projektowanego wodociągu zostaną przepięte istn. przyłącza wodociągowe w ul. Krajobrazowej na wysokości działek nr ewid.: 983, 986/1 i 987/1.

Na projektowanym przewodzie wodociągowym w ul. Panoramicznej na wysokości działek zabudowanych zaprojektowano trójniki wraz z zasuwami, w celu umożliwienia podłączenia się istniejącej zabudowy.

Zakres niniejszego opracowania przedstawia się następująco:

- ❖ sieć wodociągowa:
 - z rur kielichowych i kształtek kielichowo-kołnierzych, kołnierzych z **żeliwa sferoidalnego** z powłoką cynkowo – glinową (85% cynku + 15% glinu) i powłoką zabezpieczającą z żywicy epoksydowej, klasy C40, o średnicy **φ 150 mm**, łączonych na uszczelki nie blokowane z EPDM, o łącznej długości **L = 2,0 m** (na odc. od włączenia do pompowni wody);
 - z rur i kształtek polietylenowych **PE100, SDR11**, o średnicy **φ 160/14,6 mm**, o łącznej długości: **L= 398,50 m** (na pozostałym odc. od pompowni);
- ❖ przyłącza wodociągowe – przebudowa/przepinka:
 - z rur polietylenowych **PE100, SDR11**, o średnicy **φ 63/5,8 mm**, o łącznej długości: **L= 2,50 m**;
 - z rur polietylenowych **PE100, SDR11**, o średnicy **φ 40/3,7 mm**, o łącznej długości: **L= 3,90 m**;
- ❖ armatura:
 - zasuw żeliwna kołnierzowa o średnicy **φ 150 mm** – **3 szt.**;
 - zasuw żeliwna kołnierzowa o średnicy **φ 50 mm** – **6 szt.**;
 - hydrant nadziemny wraz z zasuwą o średnicy **φ 80 mm** – **2 kpl.**;
 - hydrant nadziemny z podwójnym odcięciem o średnicy **φ 80 mm** – **1 kpl.**;
- ❖ rury przewiertowe:
 - rura stalowa o średnicy **φ 323,9/8,0 mm** (szt. 2), o łącznej długości: **L = 23,0 m**;
- ❖ pompownia wody:
 - komora pompowni, żelbetowa, o wymiarach zewnętrznych: **5,00 × 2,40 m** wraz z dwoma włączami o średnicy **φ 800 mm** klasy C250 – **szt. 1**;
 - zestaw hydroforowy o parametrach:
 - ilość pomp w zestawie, wielostopniowych, pionowych o mocy **N = 2,2 kW** każda (**4 × 2,2 kW = 8,8 kW**) w tym jedna pompa – rezerwa „czynna” – **4 szt.**;

- ilość przetwornic częstotliwości: **4 szt.**;
- typ sterowania: płynne, z regulacją obrotów każdej pompy przetwornicą częstotliwości;
- praca pomp: przemienna;
- kolektory zestawu: DN 100 / PN 10 + obejście testujące DN 40 / PN 10;
- wykonanie materiałowe zestawu: stal nierdzewna w gatunku 1.4301 (0H18N9);
- zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu;
- rurociągi technologiczne:
 - z rur i kształtek stalowych bez szwu, ze stali kwasoodpornej o średnicy **DN 100 mm (ϕ 114,3 × 3,6 mm)** na ciśnienie 1,0 MPa o łącznej długości: **L = 8,20 m**;
- armatura i osprzęt:
 - złącze elastyczne kołnierzowe o średnicy **ϕ 100 mm – 2 szt.**;
 - zasuwka żeliwna, kołnierzowa, o średnicy **ϕ 100 mm** na ciśnienie 1,6 MPa z kółkiem ręcznym – **3 kpl.**;
 - przepływomierz elektromagnetyczny, kołnierzowy, o średnicy **ϕ 100 mm** na ciśnienie 1,6 MPa wraz z osprzętem – **1 kpl.**;
 - kurek probierczy na kolektorze ssącym **ϕ 15 mm** na ciśnienie 1,0 MPa – **1 szt.**;
 - kurek probierczy na kolektorze tłocznym **ϕ 15 mm** na ciśnienie 1,0 MPa – **1 szt.**;
 - zawór zwrotny z GW o średnicy **ϕ 10 mm** na ciśnienie 1,0 MPa – **1 szt.**;
 - przewód dozujący chlor o średnicy **ϕ 6×4 mm** (o długości 100 mm) wraz ze złączkami o średnicy **ϕ 10 mm – 1 kpl.**;
- rozdzielnia elektryczna (szafa sterownicza) – **1 kpl.**;
- osuszacz powietrza o mocy N = 1,00 kW – **1 szt.**;
- oświetlenie komory N = 0,40 kW – **1 szt.**;
- ręczna pompa odwadniająca – **1 szt.**;
- wentylacja grawitacyjna nawiewno-wywiewna – **2 kpl.**;
- ❖ ogrodzenie terenu pompowni z przesł z siatki metalowej montowanych na słupkach stalowych, wraz z fundamentem betonowym o całkowitej długości: **L = 12,50 m**;
- ❖ furtka stalowa szerokości **1,0 m**, jako gotowy element, wraz z metalowymi słupkami – **1 kpl.**;
- ❖ schody terenowe, betonowe – **1 kpl.**;

Łączna długość projektowanej sieci wodociągowej o średnicy nominalnej **DN150 mm** wynosi **L = 400,50 mb.**;

Łączna długość projektowanych / przepinanych przyłączy wodociągowych w zakresie średnic **ϕ 40 – 63 mm** wynosi **L = 6,40 mb.**;

Całkowita długość projektowanych przewodów w zakresie średnic **ϕ 40 – 160 mm** wynosi **L = 406,90 mb.**

Należy stosować armaturę producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością zgodnie z EN ISO 9001 lub inny, równoważny system zarządzania jakością.

Rury oraz złączki winny posiadać Atest Higieniczny wydany przez NIZP – PZH dopuszczający je do stosowania przy budowie rurociągów służących do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, zaś kształtki z żeliwa sferoidalnego dodatkowo powinny posiadać Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję, potwierdzający ich zgodność ze wszystkimi wymogami normy PN-EN 545.

4. Charakterystyczne dane o przydatności gruntów do celów budowlanych

Teren badań znajduje się w środkowej części miejscowości Masłów Drugi. W celu określenia warunków gruntowo-wodnych na terenie objętym niniejszym przedsięwzięciem, wykonano badania geologiczne.

Pod względem geologicznym omawiany teren znajduje się w obrębie Synkliny Kieleckiej, stanowiącej południową część masywu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich.

Starsze podłoże reprezentowane jest przez utwory dewońskie reprezentowane przez: dewon dolny – tj. piaskowce, kwarcyty, łupki i zlepienie; dewon środkowy – tj. margle, wapienie i dolomity oraz dewon górny – tj. wapienie, łupki i margle. Na utworach dewonu górnego zalegają płatami utwory karbonu, reprezentowane przez łupki ilaste, iłowce i mułowce. Utwory te występują pod cienką warstwą utworów czwartorzędowych reprezentowanych przez gliny ilaste z piaskowcami dewonu i karbonu, zwietrzelinowe i deluwialne mułki lessowate, gliny piaszczysto-ilaste z otoczkami i głazami, zsuwy zboczowe z głazami, piaski i żwiry akumulacji wodnolodowcowej, piaski rzeczne oraz mady i piaski rzeczne.

Wykonanymi otworami w badanym podłożu, prócz gleby, piasku drobnego i nasypu niekontrolowanego, o miąższości warstw do 0,50 m – stwierdzono występowanie pyłów, które przykrywają strop starszego podłoża w formie skalistej, tj. wietrzliny kwarcytu i samych kwarcytów. Miąższości wietrzliny kwarcytu i kwarcytu nie udało się ustalić z uwagi na płytko występujący stop podłoża skalistego, którego nie udało się przewiercić.

Przez wzgląd na występowanie w rejonie inwestycji gruntów skalistych, należy liczyć się ze znacznym utrudnieniem przy prowadzeniu prac ziemnych.

Prace wiertnicze wykonane zostały w okresie jesieni, po okresie niewielkiej ilości opadów atmosferycznych. W trakcie wiercenia otworów badawczych nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej. Natomiast w okresach nasilenia opadów atmosferycznych, jak również w okresie roztopów wiosennych, w podłożu terenu, na stropie gruntów pylastych, mogą tworzyć się zawieszone poziomy wodonośne pochodzenia opadowego, które mogą ulegać nieznacznemu wahaniu o ca 0,50 m.

Szczegółowy opis budowy geologicznej i hydrogeologicznej otworów badawczych, wraz z zaleceniami geologa, został przedstawiony w opinii geotechnicznej, stanowiącej odrębne opracowanie.

Lokalizację otworów badawczych pokazano na sytuacji – patrz rys. nr 1.1, natomiast profile litologiczne wierceń przedstawiono na profilach podłużnych – patrz rys. nr 2.1 i 2.2.

5. Usytuowanie i układ wysokościowy

Sieć wodociągowa wraz z przepinką przyłączy wodociągowych, objęta niniejszym opracowaniem, usytuowana została przede wszystkim w terenie ogólnodostępnym, tj. w pasie drogowym drogi powiatowej nr 0309T (ul. Krajobrazowa) oraz w pasie drogowym drogi gminnej nr 344001 (ul. Panoramiczna) położonej w msc. Masłów Drugi. Jedynie fragmentaryczny, odcinek projektowanego wodociągu wraz z punktem włączenia do istniejącej sieci wodociągowej oraz projektowana pompownia wody, zlokalizowana została w terenie prywatnym.

Trasa projektowanych przewodów wodociągowych wraz z lokalizacją pompowni wody przedstawiona została na rys. nr 1.1 i 1.2

Wysokościowo rzędne projektowanych przewodów wodociągowych wraz z projektowaną pompownią wody, dowiązano do rzędnych istniejącej sieci wodociągowej zlokalizowanej wzdłuż ul. Krajobrazowej oraz do występującego w tym rejonie uzbierania, a także do rzędnych istniejącego i projektowanego terenu.

Ze względu na prowadzenie wodociągu wzdłuż rowu odwadniającego, przewód został zaprojektowany w taki sposób, by uniknąć możliwości przemarzania rurociągu,

zachowując warunek minimalnego przykrycia przewodu, który zgodnie z wytycznymi „Wodociągów Kieleckich” dla gminy Masłów wynosi min. 1,60 m, licząc do wierzchu rury.

Profil podłużny projektowanego przewodu wodociągowego oraz przepinanych przyłączy pokazano na rys. nr 2.1 – 2.2.

6. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

Obszar oddziaływania projektowanego obiektu zamyka się w granicach działek objętych projektem zagospodarowania terenu przebiegu sieci wodociągowej i obejmuje nieruchomości, działki nr ewid.: 1119/1, 1120/2, 757, 1121/1, 1121/2, 1122/1, 1120/1, 1119/3, 1118/1, 1122/2, 1134/1 i 1135 – obręb 0006 Masłów Drugi, jednostki ewidencyjne: 260409_2 Masłów.

Niniejsza inwestycja nie powoduje ograniczenia w sposobie zagospodarowania działek sąsiednich i nie wpływa na wykonywanie ich prawa własności.

Projektowana inwestycja nie wymaga utworzenia strefy ograniczonego użytkowania, o której mowa w art. 135 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2018 r., poz. 799 z późn. zm.).

Zgodnie z art. 9, art. 16 i art. 17 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t.j. Dz. U. z 2017 r., poz. 2187 z późn. zm.) dla projektowanej inwestycji brak jest ograniczeń wynikających z potrzeb ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej.

W myśl art. 7 ustawy z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych teren, na którym projektowana jest sieć wodociągowa wraz z pompownią wody, nie wymaga uzyskania zgody na zmianę przeznaczenia gruntów rolnych i leśnych na cele nierolnicze i nieleśne (t.j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1161 z późn. zm.).

Projektowane przedsięwzięcie znajduje się w obrębie wielkoprzestrzennego systemu ochrony przyrody województwa świętokrzyskiego, w rozumieniu ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2018 r., poz. 142 z późn. zm.), który na terenie sołectwa Masłów Drugi tworzy Podkielecki Obszar Chronionego Krajobrazu. Projektowana inwestycja znajduje się na terenie **strefy „C”**, która odznacza się najniższymi rygorami ochronnymi i nie narusza postanowień zawartych w Uchwale nr XIV/200/2015 Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego z dnia 7 września 2015 r. w sprawie wyznaczenia Podkieleckiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (Dz. Urz. z 2015 r., poz. 2655) dla tego obszaru oraz nie stoi w sprzeczności z regulacjami dla niego określonymi, a co za tym idzie nie wpłynie negatywnie na środowisko przyrodnicze chronionego obszaru.

W rozumieniu ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (t.j. Dz. U. z 2017 r., poz. 2126 z późn. zm.) teren inwestycji nie jest położony na terenach górniczych, ani nie jest zagrożony osuwaniem się mas ziemnych.

Ponadto teren przedsięwzięcia nie znajduje się w granicy obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi, zgodnie z ustawą z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2018 r., poz. 2268).

Zgodnie z zapisami art. 113 ust. 2 w związku z art. 114 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2016r., poz. 672 z późn. zm.) oraz w myśl zapisów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014r., poz. 112) projektowana inwestycja nie generuje ponadnormatywnych poziomów hałasu. Wytwarzany hałas w czasie budowy sieci wodociągowej będzie krótkotrwały i ustanie zaraz po zakończeniu realizacji inwestycji. Hałas powstający podczas prac realizacyjnych jest związany z pracą maszyn wykorzystywanych przy prowadzeniu wykopów i układaniu przewodów oraz posadowieniu pompowni (np. koparka, ładowarka, zagęszczarka), jak i samochodami transportowymi przewożącymi materiały budowlane.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (t.j. Dz. U. z 2016, poz. 71 z późn. zm.) oraz szczegółowych uwarunkowań o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1405 z późn. zm.), projektowana inwestycja polegająca na budowie przewodów wodociągowych rozdzielczych, nie zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko ani do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko i nie jest dla niej wymagane uzyskanie decyzji organu o środowiskowych uwarunkowaniach.

7. Ustalenia dodatkowe

Projektowana inwestycja objęta jest Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego sołectwa Masłów Drugi na terenie gm. Masłów. Ustalenia planu dotyczące terenu objętego inwestycją zostały wprowadzone Uchwałą Rady Gminy Masłów Nr XXXVI/286/09 z dnia 28 września 2009 r., ogłoszoną w Dzienniku Urzędowym Województwa Świętokrzyskiego Nr 504 z dnia 27 listopada 2009 r., poz. 3696 wraz ze zmianą wprowadzoną Uchwałą Rady Gminy Masłów Nr XL/309/09 z dnia 27 listopada 2009 r., ogłoszoną w Dzienniku Urzędowym Województwa Świętokrzyskiego Nr 29 z dnia 28 stycznia 2010 r., poz. 220.

Na podstawie aktualnego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego stwierdza się, że teren na którym zaprojektowano sieć wodociagową, nie podlega ochronie prawnej w aspekcie dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz nie znajduje się na terenach górniczych i na terenach zagrożonych osuwaniem się mas ziemi.

Ponadto teren niniejszej inwestycji jest położony poza Obszarem Natura 2000, więc nie będzie negatywnie oddziaływał na ten obszar. Najbliższym obszarem siedliskowym jest Ostoja Barcza (ozn. PLH260037), położona w odległości ponad 1,50 km (w kierunku północno-wschodnim) od niniejszego przedsięwzięcia.

Podczas wykonywania robót ziemnych może zachodzić konieczność odwodnienia wykopów w związku z napływem wód powierzchniowych pochodzenia opadowego.

W obrębie projektowanej inwestycji, na całej długości sieci wodociagowej występuje skała w postaci wietrzliny kwarcytu oraz samego kwarcytu. Skałę tą należy odspoić za pomocą młotów pneumatycznych oraz dostosowanych koparek, posiadających możliwość zamiany łyżki na dłuto do urabiania skały (tzw. dziobak).

Realizowana budowa nie będzie powodowała wytworzenia odpadów szkodliwych dla środowiska. Materiały zastosowane do budowy sieci wodociagowej będą przyjazne dla środowiska, dlatego winny one posiadać atesty potwierdzające ich przydatność do wbudowania. Hałas wytwarzany w czasie budowy wodociagu będzie krótkotrwały i ustanie po zakończeniu robót budowlanych.

Zgodnie z art. 3 ust. 1 ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (t.j. Dz. U. z 2018 r., poz. 992 z późn. zm.) posiadaczem odpadów jest Wykonawca prac budowlanych, jako wytwórca odpadów powstających w wyniku świadczenia usług w zakresie budowy, chyba że umowa stanowi inaczej. W związku z tym, jest on zobowiązany do postępowania z odpadami w sposób zgodny z zasadami gospodarki odpadami, o których mowa w art. 16 – 31, w tym do prowadzenia procesów przetwarzania odpadów w taki sposób, aby procesy te oraz powstające w ich wyniku odpady nie stwarzały zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzi oraz środowiska. Nadmiar ziemi z wykopów oraz gruntów nie nadających się do zasyпки należy wywieźć na składowisko odpadów.

Na działce, w miejscu lokalizacji projektowanej pompowni wody zachodzi konieczność wycinki 3 szt. istniejących drzew, na których wycięcie wymagane jest uzyskanie stosownego zezwolenia. Dodatkowo w pasie drogowym drogi powiatowej (ul. Krajobrazowej), z uwagi na konieczność wykonania schodów do pompowni, zachodzi

konieczność wycięcia istniejącego skupiska krzewów, jednakże ich wycinka nie wymaga uzyskania zezwolenia na wycięcie, gdyż powierzchnia skupiska krzewów nie przekracza 25,0 m². Pozostałe drzewa i krzewy, również w postaci tzw. samosiejek, występują na skarpie, poza pasem jezdnym i rowem odwodnieniowym. Jednak z uwagi na wykonanie przejścia wodociągu pod drogą powiatową metodą przewiertu – nie zachodzi konieczność ich wycinki. W istniejącym pasie drogowym drogi gminnej (ul. Panoramiczna), gdzie projektuje się sieć wodociągową, brak jest zadrzewienia. Drzewa oraz krzewy występują na terenie działek prywatnych i nie wymagają wycinki.

Przy realizacji niniejszego przedsięwzięcia należy również zapewnić ochronę istniejącej zieleni niskiej.

Projektowaną sieć wodociągową usytuowano przede wszystkim w terenie ogólnodostępnym, tj. w pasie drogowym drogi powiatowej (ul. Krajobrazowa) i pasie drogowym drogi gminnej (ul. Panoramiczna) oraz częściowo w terenach prywatnych.

Właściciele działek prywatnych wyrazili pisemną zgodę, w formie oświadczeń i umów na usytuowanie wodociągu oraz pompowni wody, zobowiązując się do każdorazowego udostępnienia wejścia na działkę, w celu usunięcia awarii i umożliwienia stałego dostępu służbom eksploatacyjnym „Wodociągów Kieleckich”, bez dochodzenia roszczeń odszkodowawczych za powstałe szkody, lecz pod warunkiem przywrócenia terenu do stanu pierwotnego.

Oryginalne zgody (oświadczenia) właścicieli działek prywatnych na usytuowanie wodociągu oraz pompowni wody zamieszczono w egzemplarzu archiwalnym Spółki „Wodociągi Kieleckie” niniejszej dokumentacji, a umowy przekazano do Urzędu Gminy w Masłowie.

II. Część opisowa do projektu architektoniczno-budowlanego

1. Nazwa i adres obiektu budowlanego

„Sieć wodociągowa wraz z lokalną pompownią wody w msc. Masłów Drugi, ul. Panoramiczna, gm. Masłów”,

realizowana w ramach zadania inwestycyjnego pn.:

„Opracowanie projektu sieci wodociągowej wraz z przyłączami w Masławie Drugim, ul. Panoramiczna”.

Adres inwestycji:	Masłów Drugi, ul. Krajobrazowa, ul. Panoramiczna
Jednostka ewidencyjna:	260409_2 Masłów
Obręb – nr działek ewid.:	0006 – 1119/1, 1120/2, 757, 1121/1, 1121/2, 1122/1, 1120/1, 1119/3, 1118/1, 1122/2, 1134/1, 1135

2. Nazwa Inwestora i jego adres

Gmina Masłów
ul. Spokojna 2, 26 – 001 Masłów

3. Nazwa jednostki projektowej i skład zespołu projektowego

Zakład Projektowo-Usługowy „POL-WOD” Jerzy Polit
25 – 516 Kielce, aleja IX Wieków Kielc 16/4

mgr inż. Sylwia Sadkowska	upr. bud. SWK/0093/PWOS/14
mgr inż. Ewelina Krawczyk	
Jerzy Polit	
mgr inż. Wanda Mertyna	upr. bud. 166/77

4. Podstawa opracowania

- wypis i wyrys z Miejsowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego dla sołectwa Masłów Drugi na terenie gminy Masłów;
- warunki techniczne wydane przez „Wodociągi Kieleckie”;
- mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500;
- decyzja z PZD Kielce na lokalizację inwestycji w pasie drogowym ul. Krajobrazowej;
- decyzja z UG Masłów na lokalizację inwestycji w pasie drogowym ul. Panoramicznej;
- opracowanie określające geotechniczne warunki posadowienia projektowanej sieci;
- wizja lokalna w terenie;
- uzgodnienia z właścicielami terenu;
- aktualne normy, katalogi i literatura branżowa.

5. Przeznaczenie i zakres obiektu budowlanego

Zarówno projektowany wodociąg jak i przepinki istniejących przewodów wodociągowych oraz podziemna pompownia wody, stanowią jeden z elementów uzbrojenia komunalnego, który umożliwi zaopatrzenie w wodę oraz ochronę przeciwpożarową istniejącej i przewidywanej jednorodzinnej zabudowy mieszkaniowej i zagrodowej w rejonie objętym niniejszą inwestycją, zlokalizowaną na terenie sołectwa Masłów Drugi w gminie Masłów.

Projektowany wodociąg zostanie uzbrojony w zasuwy odcinające oraz nadziemne hydranty przeciwpożarowe. Ponadto, na nowoprojektowanym przewodzie wodociągowym, zaprojektowano trójniki wraz z zasuwami, w celu umożliwienia podłączenia się istniejących nieruchomości.

Zakres niniejszego opracowania przedstawia się następująco:

- ❖ sieć wodociągowa:
 - z rur kielichowych i kształtek kielichowo-kołnierзовych, kołnierзовych z **żeliwa sferoidalnego** z powłoką cynkowo – glinową (85% cynku + 15% glinu) i powłoką zabezpieczającą z żywicy epoksydowej, klasy C40, o średnicy **φ 150 mm**, łączonych na uszczelki nie blokowane z EPDM, o łącznej długości **L = 2,0 m** (na odc. od włączenia do pompowni wody);
 - z rur i kształtek polietylenowych **PE100, SDR11**, o średnicy **φ 160/14,6 mm**, o łącznej długości: **L = 398,50 m** (na pozostałym odc. od pompowni);
- ❖ przyłącza wodociągowe – przebudowa/przepinka:
 - z rur polietylenowych **PE100, SDR11**, o średnicy **φ 63/5,8 mm**, o łącznej długości: **L = 2,50 m**;
 - z rur polietylenowych **PE100, SDR11**, o średnicy **φ 40/3,7 mm**, o łącznej długości: **L = 3,90 m**;
- ❖ armatura:
 - zasuwa żeliwna kołnierзова o średnicy **φ 150 mm** – **3 szt.**;
 - zasuwa żeliwna kołnierзова o średnicy **φ 50 mm** – **6 szt.**;
 - hydrant nadziemny wraz z zasuwą o średnicy **φ 80 mm** – **2 kpl.**;
 - hydrant nadziemny z podwójnym odcięciem o średnicy **φ 80 mm** – **1 kpl.**;
- ❖ rury przewiertowe:
 - rura stalowa o średnicy **φ 323,9/8,0 mm** (szt. 2), o łącznej długości: **L = 23,0 m**;
- ❖ pompownia wody:
 - komora pompowni, żelbetowa, o wymiarach zewnętrznych: **5,00 × 2,40 m** wraz z dwoma włączami o średnicy **φ 800 mm** klasy C250 – **szt. 1**;
 - zestaw hydroforowy o parametrach:
 - ilość pomp w zestawie, wielostopniowych, pionowych o mocy **N = 2,2 kW** każda (**4 × 2,2 kW = 8,8 kW**) w tym jedna pompa – rezerwa „czynna” – **4 szt.**;
 - ilość przetwornic częstotliwości: **4 szt.**;
 - typ sterowania: płynne, z regulacją obrotów każdej pompy przetwornicą częstotliwości;
 - praca pomp: przemienna;
 - kolektory zestawu: **DN 100 / PN 10** + obejście testujące **DN 40 / PN 10**;
 - wykonanie materiałowe zestawu: stal nierdzewna w gatunku 1.4301 (0H18N9);
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu;
 - rurociągi technologiczne:
 - z rur i kształtek stalowych bez szwu, ze stali kwasoodpornej o średnicy **DN 100 mm (φ 114,3 × 3,6 mm)** na ciśnienie 1,0 MPa o łącznej długości: **L = 8,20 m**;
 - armatura i osprzęt:
 - złącze elastyczne kołnierзовe o średnicy **φ 100 mm** – **2 szt.**;
 - zasuwa żeliwna, kołnierзова, o średnicy **φ 100 mm** na ciśnienie 1,6 MPa z kółkiem ręcznym – **3 kpl.**;
 - przepływomierz elektromagnetyczny, kołnierзовy, o średnicy **φ 100 mm** na ciśnienie 1,6 MPa wraz z osprzętem – **1 kpl.**;
 - kurek probierczy na kolektorze ssącym **φ 15 mm** na ciśnienie 1,0 MPa – **1 szt.**;

- kurek probierczy na kolektorze tłocznym ϕ 15 mm na ciśnienie 1,0 MPa – **1 szt.**;
- zawór zwrotny z GW o średnicy ϕ 10 mm na ciśnienie 1,0 MPa – **1 szt.**;
- przewód dozujący chlor o średnicy ϕ 6×4 mm (o długości 100 mm) wraz ze złączkami o średnicy ϕ 10 mm – **1 kpl.**;
- rozdzielnia elektryczna (szafa sterownicza) – **1 kpl.**;
- osuszacz powietrza o mocy $N = 1,00$ kW – **1 szt.**;
- oświetlenie komory $N = 0,40$ kW – **1 szt.**;
- ręczna pompa odwadniająca – **1 szt.**;
- wentylacja grawitacyjna nawiewno-wywiewna – **2 kpl.**;
- ❖ ogrodzenie terenu pompowni z przęsł z siatki metalowej montowanych na słupkach stalowych, wraz z fundamentem betonowym o całkowitej długości: **L = 12,50 m**;
- ❖ furtka stalowa szerokości **1,0 m**, jako gotowy element, wraz z metalowymi słupkami – **1 kpl.**;
- ❖ schody terenowe, betonowe – **1 kpl.**;

Łączna długość projektowanej sieci wodociągowej o średnicy nominalnej **DN150 mm** wynosi **L = 400,50 mb.**;

Łączna długość projektowanych / przepinanych przyłączy wodociągowych w zakresie średnic ϕ 40 – 63 mm wynosi **L = 6,40 mb.**;

Całkowita długość projektowanych przewodów w zakresie średnic ϕ 40 – 160 mm wynosi **L = 406,90 mb.**

Należy stosować armaturę producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością zgodnie z EN ISO 9001 lub inny, równoważny system zarządzania jakością. Rury oraz złączki winny posiadać Atest Higieniczny wydany przez NIZP – PZH dopuszczający je do stosowania przy budowie rurociągów służących do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, zaś kształtki z żeliwa sferoidalnego dodatkowo powinny posiadać Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję, potwierdzający ich zgodność ze wszystkimi wymogami normy PN-EN 545.

6. Rozwiązania budowlane określające formę i funkcję obiektu

Funkcją projektowanej sieci wodociągowej wraz z podziemną pompownią wody jest doprowadzenie wody poprzez podniesienie ciśnienia do przewidywanej zabudowy oraz ochronę przeciwpożarową istniejącej i planowanej zabudowy jednorodzinnej w terenie objętym inwestycją, tj. nieruchomości położonych wzdłuż ul. Panoramicznej w miejscowości Masłów Drugi w gminie Masłów.

Wodociąg wraz z przepinanymi odcinkami przyłączy wody jest podziemnym obiektem liniowym, zaś projektowana pompownia wody jest podziemnym obiektem kubaturowym. Obiekty te nie wymagają projektowania strefy ochronnej.

Projektowaną sieć wodociągową usytuowano przede wszystkim w terenie ogólnodostępnym, tj. w pasie drogowych drogi powiatowej (ul. Krajobrazowa) i pasie drogowym drogi gminnej (ul. Panoramiczna) oraz częściowo, odcinek projektowanego wodociągu z punktem włączenia do istniejącej sieci wodociągowej oraz projektowaną pompownię wody zlokalizowano w terenach prywatnych.

Na przewodzie wodociągowym zaprojektowano trójniki wraz z zasuhami, które prócz przepięć istniejących podłączeń wodociągowych, umożliwią również podłączenie się istniejącej zabudowy wzdłuż ul. Panoramicznej w Masłowie Drugim.

Projektowana sieć wodociągowa została uzbrojona w hydrant p.poż, jak również w zasuwy odcinające.

Trasę projektowanej sieci wodociągowej z przepinkami przyłączy wodociągowych oraz lokalizację pompowni wody, a także hydrantów przedstawiono na rys. nr 1.1.

Wysokościowo rzędne projektowanych przewodów wodociągowych wraz z projektowaną pompownią wody, dowiązano do rzędnych istniejącej sieci wodociągowej zlokalizowanej wzdłuż ul. Krajobrazowej oraz do występującego w tym rejonie uzbrojenia, a także do rzędnych istniejącego i projektowanego terenu.

Ze względu na prowadzenie wodociągu wzdłuż rowu odwadniającego, przewód został zaprojektowany w taki sposób, by uniknąć możliwości przemarzania rurociągu, zachowując warunek minimalnego przykrycia przewodu, który zgodnie z wytycznymi „Wodociągów Kieleckich” dla gminy Masłów wynosi min. 1,60 m, licząc do wierzchu rury.

Profil podłużny projektowanego przewodu wodociągowego oraz przepinanych przyłączy pokazano na rys. nr 2.1 – 2.2.

7. Informacje mające wpływ na uzasadnione interesy osób trzecich

Projektowaną sieć wodociągową w przeważającej części usytuowano w terenie ogólnodostępnym, tj. w pasie drogowym drogi powiatowej nr 0309T (ul. Krajobrazowa) na działce nr ewid. 757, będącej w zarządzie Powiatowego Zarządu Dróg w Kielcach oraz w pasie drogowym drogi gminnej nr 344001 (ul. Panoramicznej) w Masłowie Drugim na działkach nr ewid.: 1121/1, 1122/1, 1120/1, 1118/1, 1122/2, 1134/1 i 1135, stanowiących własność Gminy Masłów. Fragmenty sieci wodociągowej wraz z punktem włączenia zlokalizowano w terenach prywatnych, tj. na działkach nr ewid.: 1119/1, 1120/2, 1121/2 i 1119/3, stanowiących własność prywatnych właścicieli, natomiast pompownię wody wraz z infrastrukturą i zagospodarowaniem zlokalizowano również w terenie prywatnym, tj. na działce nr ewid.: 1119/1, stanowiącej własność prywatną.

Właściciele działek prywatnych wyrazili zgodę na usytuowanie sieci wodociągowej wraz z pompownią wody w formie oświadczenia, jak również w formie umowy, zobowiązując się do każdorazowego udostępnienia wejścia na nieruchomość dla usunięcia awarii i umożliwienia stałego dostępu służbą eksploatacyjną Spółki „Wodociągów Kieleckich” bez dochodzenia roszczeń odszkodowawczych za związane szkody.

Projektowana inwestycja nie powoduje ograniczenia w sposobie zagospodarowania działek sąsiednich i nie wpływa na wykonanie ich prawa własności. Ponadto niniejsze przedsięwzięcie nie zmieni dotychczasowego przeznaczenia gruntów.

Realizacja projektowanej sieci wodociągowej z pompownią wody nie spowoduje żadnych ujemnych zjawisk i nie będzie uciążliwa dla otoczenia.

Działki zajęte czasowo na cele związane z realizacją inwestycji bezwzględnie należy przywrócić do stanu pierwotnego lub zagospodarować w sposób uzgodniony z właścicielem lub użytkownikiem danej działki.

8. Obliczenia

8.1. Obliczenia hydrauliczne

8.1.1. Przepływy bytowo-gospodarcze

Zgodnie z planem zagospodarowania przestrzennego Gminy Masłów wodociąg będzie zaopatrywał w wodę tereny przeznaczone pod budownictwo mieszkaniowe jednorodzinne i zagrodowe.

Do sporządzenia obliczeń hydraulicznych dla terenu inwestycji przyjęto ustalenia zawarte w opracowaniu pn. „Aktualizacja koncepcji programowej zaopatrzenia w wodę Gminy Masłów”. Na podstawie koncepcji ustalono:

- przewidywaną ilość działek budowlanych – 29 szt.;
- ilość mieszkańców na działkę – 4 osoby;

Ponadto przyjęto następujące założenia:

- jednostkowe zużycie wody na jednego mieszkańca – 120 l/M*d;
- współczynnik nierównomierności dobowej – $N_d = 1,30$;
- współczynnik nierównomierności godzinowej – $N_h = 2,50$;

Zapotrzebowanie wody dla mieszkańców przy ul. Panoramicznej – perspektywa:

$$Q_{d \text{ śr.}} = (29 \times 4 \text{ M}) \times 120 \text{ l/M*d} = 13920 \text{ l/d} = 13,92 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{d \text{ max}} = Q_{d \text{ śr.}} \times N_d = 13,92 \times 1,30 = 18,10 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{h \text{ max}} = (Q_{d \text{ max}} \times N_h) / 24 = (18,10 \times 2,50) / 24 = 1,89 \text{ m}^3/\text{h}$$

Jednostkowe zapotrzebowanie wody wyniesie odpowiednio:

$$Q_{d \text{ śr.}} = 13,92 \text{ m}^3/\text{d} : 116 \text{ M} = 0,1200 \text{ m}^3/\text{d*M}$$

$$Q_{d \text{ max}} = 18,10 \text{ m}^3/\text{d} : 116 \text{ M} = 0,1560 \text{ m}^3/\text{d*M}$$

$$Q_{h \text{ max}} = 1,89 \text{ m}^3/\text{h} : 116 \text{ M} = 0,0163 \text{ m}^3/\text{h*M}$$

Zatem łącznie, w perspektywie (dla 35 działek) zapotrzebowanie wody dla projektowanego wodociągu – wyniesie:

$$Q_{d \text{ śr.}} = 0,1200 \text{ m}^3/\text{d*M} \times 140 \text{ M} = 16,80 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{d \text{ max}} = 0,1560 \text{ m}^3/\text{d*M} \times 140 \text{ M} = 21,84 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{h \text{ max}} = 0,0163 \text{ m}^3/\text{h*M} \times 140 \text{ M} = 2,28 \text{ m}^3/\text{h} = \mathbf{0,63 \text{ dm}^3/\text{s}} \leftarrow Q_{\text{byt.-gosp.}}$$

8.1.2. Przepływy na cele przeciwpożarowe

Projektowana sieć wodociągowa, będzie również stanowić źródło wody do celów przeciwpożarowych.

Aktualnie teren niniejszej inwestycji (tj. miejscowość Masłów Drugi) przeznaczony jest głównie pod zabudowę zagrodową oraz mieszkaniową jednorodzinną i stanowi jednostkę osadniczą o liczbie mieszkańców poniżej 2000.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124, poz. 1030 z późn. zm.), dla takiej jednostki osadniczej, przyjęto:

- wymagana średnica nominalna (DN) przewodów wodociągowych, na których przewiduje się instalowanie zewnętrznych hydrantów przeciwpożarowych, winna wynosić minimum DN 100 mm – w sieci obwodowej i DN 125 mm – w sieci rozgałęznej. Obecnie istniejąca sieć wodociągowa jest siecią rozgałęznią. Projektuje się przewód wodociągowy o średnicy nominalnej DN 150 mm – z rur PE ϕ 160 mm;
- wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru co najmniej 10,0 dm³/s przy ciśnieniu nominalnym 0,20 MPa, mierzonym na zaworze hydrantowym podczas poboru wody;
- przeciwpożarowe hydranty zewnętrzne, nadziemne, o średnicy nominalnej DN 80 mm wyposażone w odcięcie umożliwiające ich odłączenie od sieci wodociągowej (tj. zasuwę kołnierзов DN 80 mm – dla hydrantów nadziemnych i zamknięcia kulowe DN 80 mm – dla hydrantów montowanych bezpośrednio na sieci), niezależnie od rodzaju odcięcia – powinny pozostawać w położeniu otwartym. Na projektowanym wodociągu o średnicy ϕ 160/14,6 mm – zaprojektowano 3 szt. hydrantów przeciwpożarowych nadziemnych, przy czym hydrant (tj. HP1) zaprojektowano jako hydrant nadziemny z podwójnym odcięciem, montowany bezpośrednio na sieci. Hydranty nadziemne winny wystawać około 60 ÷ 70 cm ponad poziom terenu.
- rozstaw hydrantów rozmieszczono przy zachowaniu poniższych odległości:
 - między hydrantami do 150,0 m;
 - od zewnętrznej krawędzi drogi do 15,0 m;
 - od ściany budynku więcej niż 5,0 m;
 obejmujących swym zasięgiem istniejącą i przewidywaną zabudowę.

Zapewniono swobodny dostęp do zaprojektowanych hydrantów przeciwpożarowych. Miejsce usytuowania hydrantów należy oznakować znakami zgodnymi z Polskimi Normami, wraz z podaniem na znaku dodatkowym, wielkości charakterystycznych hydrantu.

Hydranty winny być co najmniej raz w roku poddawane przeglądowi i konserwacji przez właściciela sieci wodociągowej.

Hydranty zewnętrzne powinny spełniać wymagania Polskich Norm dotyczących tych urządzeń, będących odpowiednikami norm europejskich (EN).

Zaprojektowana sieć wodociągowa spełnia wymogi przepływu i ciśnienia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 r. Nr 124, poz. 1030 z późn. zm.).

8.1.3. Obliczenia hydrauliczne sieci wodociągowej

Zgodnie z Dz. U. Nr 124, poz. 1030, par. 7.2, średnica wodociągu łącznie winna zapewnić wymaganą ilość wody dla potrzeb przeciwpożarowych oraz 15% na potrzeby bytowo-gospodarcze, stąd:

$$Q_w = Q_{p.poz.} + 0,15 Q_{byt.-gosp.} = 10,0 \text{ dm}^3/\text{s} + (0,15 \times 0,63 \text{ dm}^3/\text{s}) = 10,09 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Projektowany wodociąg będzie zasilany z istniejącego wodociągu w węźle A (węzeł montażowy nr 1). Z uwagi na istniejącą oraz przewidywaną zabudowę, minimalne ciśnienie w projektowanym wodociągu w węźle P (tj. na pompowni wody) winno wynosić:

- 48,0 m H₂O (dla potrzeb przeciwpożarowych oraz minimalne ciśnienie gospodarcze dla zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i zagrodowej);
- rzędna terenu w węźle P (tj. na projektowanej pompowni wody) – 374,30 m n.p.m.;
- rzędna terenu w węźle H (tj. w najwyższym punkcie sieci) – 399,78 m n.p.m.;
- 374,30 m n.p.m. + 48,00 m = 422,30 m n.p.m. – minimalna rzędna linii ciśnień w węźle P dla potrzeb przeciwpożarowych i gospodarczych;

Dla projektowanego wodociągu PE ϕ 160 mm, dzięki pompowni wody, przepływ $Q_{p.poz.} = 10,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ będzie wystarczający do zapewnienia wody na cele przeciwpożarowe do węzła H (tj. do węzła montażowego nr 15), stąd:

- jednostkowa strata ciśnienia dla przewodu PE ϕ 160×14,6 mm wynosi – 0,00421 m/mb;
- strata na długości wodociągu (za pompownią) do węzła H (tj. węzła montażowego nr 15) dla $L = 398,5 \text{ m}$ wynosi – $h = 1,68 \text{ m}$, zaś po uwzględnieniu 15% na straty miejscowe, strata ciśnienia wyniesie – $h_c = 1,93 \text{ m}$;
- minimalne ciśnienie w wodociągu w węźle H dla przepływu pożarowego będzie wynosić odpowiednio: $422,30 \text{ m n.p.m.} - 1,93 \text{ m} = 420,37 \text{ m n.p.m.}$ /tj. rzędna linii ciśnień/ – 399,78 m /tj. rzędna terenu w najwyższym punkcie sieci – w węźle H, tj. w węźle nr 15/ = 20,59 m H₂O (słupa wody), tj. ca 0,21 MPa;

Natomiast dla projektowanego wodociągu PE ϕ 160 mm, dzięki pompowni wody, łączny przepływ, tj. zarówno dla potrzeb przeciwpożarowych: $Q_{p.poz.} = 10,0 \text{ dm}^3/\text{s}$, jak i dla potrzeb bytowo-gospodarczych: $Q_{h \max} = 0,63 \text{ dm}^3/\text{s}$ – łącznie w ilości $Q_w = 10,09 \text{ dm}^3/\text{s}$, będzie wystarczający do zapewnienia dostawy wody na cele przeciwpożarowe i bytowo-gospodarcze do wysokości węzła H (tj. do węzła montażowego nr 15), stąd:

- jednostkowa strata ciśnienia dla przewodu PE ϕ 160×14,6 mm wynosi – 0,00429 m/mb;
- strata na długości wodociągu (za pompownią) do węzła H (tj. węzła montażowego nr 15) dla $L = 398,5 \text{ m}$ wynosi – $h = 1,71 \text{ m}$, zaś po uwzględnieniu 15% na straty miejscowe, strata ciśnienia wyniesie – $h_c = 1,97 \text{ m}$;
- minimalne ciśnienie w wodociągu w węźle H dla łącznego przepływu p.poż. i na cele bytowo-gospodarcze wyniesie: $422,30 \text{ m n.p.m.} - 1,97 \text{ m} = 420,33 \text{ m n.p.m.}$ /rzędna linii

ciśnien/ – 399,78 m n.p.m. /tj. rzędna terenu w najwyższym punkcie sieci – w węźle H, tj. w węźle nr 15/ = 20,55 m H₂O (słupa wody), tj. ca 0,21 MPa;

Zatem, po uwzględnieniu obliczeń hydraulicznych dla terenu objętego niniejszym opracowaniem, aby zapewnić pobór wody zarówno na cele przeciwpożarowe i na potrzeby bytowo-gospodarcze, na projektowanej pompowni należy podnieść ciśnienie co najmniej o $\Delta P = 28,0$ m H₂O, czyli wymagana wysokość ciśnienia w projektowanej pompowni wody winna wynosić co najmniej $H_{p \text{ min.}} = 48,0$ m H₂O (słupa wody) = 0,48 MPa.

Z uwagi na planowaną dalszą rozbudowę sieci wodociągowej, na pompowni wody zaleca się podniesienie wysokości ciśnienia o $\Delta P = 30,0$ m H₂O (słupa wody), tak aby nie przekroczyć wysokości ciśnienia $P = 60,0$ m H₂O (słupa wody) przy przepinanych budynkach w ul. Krajobrazowej (tj. w węzłach B i C).

Obliczenia hydrauliczne projektowanej sieci przedstawiono w tabeli nr 1, natomiast schemat obliczeniowy rzędnych linii ciśnień pokazano na rys. nr 9.

8.2. Obliczenia statyczne

Obliczenia statyczne projektowanej komory pompowni wody przedstawiono w tabeli nr 2.

9. Charakterystyka ekologiczna obiektu

Realizacja zaprojektowanej sieci wodociągowej nie spowoduje żadnych ujemnych zjawisk i nie będzie uciążliwa dla otoczenia. Ponadto, dzięki wykonaniu pompowni wody, inwestycja ta wpłynie na wzrost atrakcyjności terenu, pozwalając na wzrost budownictwa jednorodzinnego wzdłuż ul. Panoramicznej.

Z opracowania określającego geotechniczne warunki posadowienia projektowanej sieci wodociągowej wynika, że na terenie niniejszej inwestycji nie występują poziomy wodonośne ani wysięki wodne. Podczas wykonywania robót ziemnych może zachodzić konieczność odwodnienia wykopów w związku z napływem wód powierzchniowych, pochodzenia opadowego. Wykop należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowego.

W obrębie projektowanej inwestycji, na całej długości sieci wodociągowej występuje skała w postaci wietrzliny kwarcytu oraz samych kwarcytów. Z tego względu oraz z uwagi na usytuowanie przewodów wodociągowych w pasach drogowych dróg publicznych (ul. Krajobrazowa, ul. Panoramiczna), zachodzi konieczność wymiany gruntu na całej długości projektowanej sieci wodociągowej. Nadmiar ziemi z wykopów oraz gruntów nienadających się do zasypki (w 100%) należy wywieźć na składowisko odpadów, a w jego miejsce należy dowieźć grunt piaszczysty.

Nadmiar ziemi z wykopów oraz grunty nie nadające się do zasypki (tj. pyły, grunty skaliste) należy wywieźć na składowisko odpadów. Zgodnie z art. 3 ust. 1 ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (t.j. Dz. U. z 2018 r., poz. 992 z późn. zm.) posiadaczem odpadów jest Wykonawca prac budowlanych, jako wytwórca odpadów powstających w wyniku świadczenia usług w zakresie budowy, chyba że umowa stanowi inaczej. W związku z tym, jest on zobowiązany do postępowania z odpadami w sposób zgodny z zasadami gospodarki odpadami, o których mowa w art. 16 – 31, w tym do prowadzenia procesów przetwarzania odpadów w taki sposób, aby procesy te oraz powstające w ich wyniku odpady nie stwarzały zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzi oraz środowiska.

Niniejsze przedsięwzięcie nie będzie powodować ograniczenia w sposobie zagospodarowania działek sąsiednich, nie wpłynie też na wykonywanie ich prawa własności oraz nie zmieni dotychczasowego sposobu przeznaczenia gruntów. Teren nie wymaga również uzyskania zgody na zmianę przeznaczenia gruntów rolnych i leśnych na cele nierolnicze i nieleśne.

Na działce prywatnej, w miejscu lokalizacji projektowanej pompowni wody wraz z ogrodzeniem, zachodzi konieczność wycinki 3 szt. istniejących drzew, na których wycięcie wymagane jest uzyskanie stosownego zezwolenia. Dodatkowo w pasie drogowym drogi powiatowej (ul. Krajobrazowej), z uwagi na konieczność wykonania dojścia do pompowni, zachodzi konieczność wycięcia istniejącego skupiska krzewów, w postaci tzw. samosiejek, jednakże ich wycinka nie wymaga uzyskania zezwolenia na wycięcie, gdyż powierzchnia skupiska krzewów nie przekracza 25,0 m². Pozostałe drzewa i krzewy, również w postaci tzw. samosiejek, występują na skarpie, poza pasem jezdny i rowem odwodnieniowym. Jednak z uwagi na wykonanie przejścia wodociągu pod drogą powiatową metodą przewiertu – nie zachodzi konieczność ich wycinki. Natomiast w istniejącym pasie drogowym drogi gminnej (ul. Panoramiczna), gdzie projektuje się sieć wodociągową, brak jest zadrzewienia. Drzewa i krzewy występują na terenie działek prywatnych i nie wymagają wycinki.

Pozostałe drzewa i krzewy rosnące w odległości do 3,00 m od osi projektowanej sieci wodociągowej – wymagają zabezpieczenia – przed możliwością ich mechanicznego uszkodzenia. Przy realizacji niniejszego przedsięwzięcia należy również zapewnić ochronę istniejącej zieleni niskiej.

Realizowana inwestycja nie będzie powodowała wytworzenia odpadów szkodliwych dla środowiska. Zastosowane materiały do budowy przewodów wodociągowych będą przyjazne dla środowiska i muszą posiadać atesty potwierdzające ich przydatność do wbudowania. Wytwarzany w czasie budowy sieci wodociągowej wraz z pompownią wody hałas, będzie krótkotrwały i ustanie po zakończeniu robót.

Projektowane przedsięwzięcie znajduje się w obrębie wieloprzestrzennego systemu ochrony przyrody województwa świętokrzyskiego, który na terenie Masłowa Drugiego tworzy Podkielecki Obszar Chronionego Krajobrazu. Jednakże projektowana inwestycja nie narusza zakazów przewidzianych dla tego obszaru i nie stoi w sprzeczności z regulacjami dla niego określonymi, a co za tym idzie – nie wpłynie ona negatywnie na środowisko przyrodnicze chronionego obszaru.

Ponadto teren przedsięwzięcia nie jest położony na Obszarze Natura 2000, zatem nie będzie negatywnie oddziaływał na ten obszar.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (t.j. Dz. U. z 2016, poz. 71 z późn. zm.) oraz szczegółowych uwarunkowań o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1405 z późn. zm.), projektowana inwestycja polegająca na budowie przewodów wodociągowych rozdzielczych nie zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko ani do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko i nie jest dla niej wymagane uzyskanie decyzji organu o środowiskowych uwarunkowaniach.

10. Uwagi końcowe

Przed rozpoczęciem prac Inwestor winien uzyskać pozwolenie na budowę lub zgłoszenie budowy w myśl art. 30a ustawy Prawo budowlane, a Wykonawca robót winien wystąpić do „Wodociągów Kieleckich” z wnioskiem zgłoszenie przystąpienia do robót oraz wystąpić do Powiatowego Zarządu Dróg w Kielcach i do Urzędu Gminy Masłów o wydanie zezwolenia na zajęcie pasa drogowego dotyczącego prowadzenia robót w pasie drogowym i umieszczenia urządzenia w pasie drogowym drogi.

Przed rozpoczęciem robót, Wykonawca winien zapoznać się z treścią uzgodnień i opinii oraz uwzględnić wszystkie uwagi w nich zawarte. Wszelkie wyniki w trakcie wykonawstwa wątpliwości, należy wyjaśnić z autorem opracowania, w ramach zleconego nadzoru autorskiego. Ponadto, przed przystąpieniem do robót ziemnych należy powiadomić przedstawicieli instytucji, które są właścicielami poszczególnych elementów uzbrojenia

podziemnego, celem pełnienia nadzoru przez przedstawicieli tych instytucji podczas prac wykonywanych w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia. W przypadku robót pod liniami energetycznymi – kable należy wyłączyć spod napięcia.

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych – zeszyt 3”, instrukcją montażową Producentów rur, a także innymi obowiązującymi przepisami branżowymi i normami oraz przepisami BHP.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z normą PN-EN 1610, zaś próbę szczelności przewodów wodociągowych należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10725.

W czasie realizacji sieci wodociągowej należy przestrzegać Zarządzenia Prezesa „Wodociągów Kieleckich” nr 11/2000 w sprawie ochrony przed skażeniem.

Wszystkie materiały oraz urządzenia zastosowane i zamontowane w pompowni wody, mające bezpośredni kontakt z wodą wodociągową (wodą pitną), bezwzględnie należy wykonać z materiałów posiadających atest NIZP – PZH, dopuszczający je do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi.

Wykopy w pobliżu ruchu ulicznego pieszego i kołowego należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi wymogami.

Wytyczenie osi projektowanych przewodów wodociągowych należy zlecić uprawnionej jednostce wykonawstwa geodezyjnego.

Wszelkie roboty ziemne należy prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności i przepisów BHP. Próbę szczelności przewodów wodociągowych należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10725. Wodę do prób szczelności pobrać z istniejącej sieci wodociągowej, na warunkach określonych przez Użytkownika sieci.

Po zrealizowaniu przewodu (przed jego zasypaniem), jak również po wykonaniu pompowni wody – zlecić jednostce geodezyjnej wykonanie inwentaryzacji powykonawczej. Inwentaryzacja powinna uwzględniać rzędne charakterystycznych punktów i szczegółowy opis wszystkich węzłów montażowych na sieci wraz z pompownią.

Teren inwestycji, po zakończeniu robót w pasie drogowym danej drogi, odtworzyć zgodnie z warunkami odtworzenia pasa drogowego, a poza pasem robót, teren należy przywrócić do stanu pierwotnego. Istniejące rowy oraz korytka odwodnieniowe, w miejscach wykopów, należy odtworzyć do stanu pierwotnego.

Tereny zajęte czasowo na cele związane z realizacją inwestycji bezwzględnie należy przywrócić do stanu pierwotnego lub zagospodarować w sposób uzgodniony z właścicielem lub użytkownikiem danej działki.

Wykonaną sieć wodociągową oraz pompownię wody wraz z uzbrojeniem towarzyszącym, przed zasypką, należy zgłosić do odbioru technicznego do Spółki „Wodociągi Kieleckie” wraz z pełną inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą.

Opracował:

Sprawdził:

Projektował:

mgr inż. Ewelina Krawczyk

mgr inż. Wanda Mertyna

mgr inż. Sylwia Sadkowska

Jerzy Polit

III. Część opisowa do projektu wykonawczego

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy pn.: „**Sieć wodociągowa wraz z lokalną pompownią wody w msc. Masłów Drugi, ul. Panoramiczna, gm. Masłów**”, realizowany w ramach zadania pn.: „Opracowanie projektu sieci wodociągowej wraz z przyłączami w Masłowie Drugim, ul. Panoramiczna”.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- budowę wodociągu wzdłuż ul. Panoramicznej w Masłowie Drugim, z włączeniem do istniejącego wodociągu w ul. Krajobrazowej w Masłowie Drugim;
- budowę lokalnej podziemnej pompowni wody w rejonie skrzyżowania ul. Krajobrazowej z ul. Panoramiczną wraz z obiektami towarzyszącymi;
- przebudowę istniejących odcinków przyłączy wody w obrębie pasa drogowego ul. Krajobrazowej wraz z „przepięciem” do nowoprojektowanej sieci wodociągowej;

Zakres niniejszego opracowania przedstawia się następująco:

- ❖ sieć wodociągowa:
 - z rur kielichowych i kształtek kielichowo-kołnierзовych, kołnierзовych z **żeliwa sferoidalnego** z powłoką cynkowo – glinową (85% cynku + 15% glinu) i powłoką zabezpieczającą z żywicy epoksydowej, klasy C40, o średnicy **φ 150 mm**, łączonych na uszczelki nie blokowane z EPDM, o łącznej długości **L = 2,0 m** (na odc. od włączenia do pompowni wody);
 - z rur i kształtek polietylenowych **PE100, SDR11**, o średnicy **φ 160/14,6 mm**, o łącznej długości: **L= 398,50 m** (na pozostałym odc. od pompowni);
- ❖ przyłącza wodociągowe – przebudowa/przepinka:
 - z rur polietylenowych **PE100, SDR11**, o średnicy **φ 63/5,8 mm**, o łącznej długości: **L= 2,50 m**;
 - z rur polietylenowych **PE100, SDR11**, o średnicy **φ 40/3,7 mm**, o łącznej długości: **L= 3,90 m**;
- ❖ armatura:
 - zasuwą żeliwną kołnierзовą o średnicy **φ 150 mm** – **3 szt.**;
 - zasuwą żeliwną kołnierзовą o średnicy **φ 50 mm** – **6 szt.**;
 - hydrant nadziemny wraz z zasuwą o średnicy **φ 80 mm** – **2 kpl.**;
 - hydrant nadziemny z podwójnym odcięciem o średnicy **φ 80 mm** – **1 kpl.**;
- ❖ rury przewiertowe:
 - rura stalowa o średnicy **φ 323,9/8,0 mm** (szt. 2), o łącznej długości: **L = 23,0 m**;
- ❖ pompownia wody:
 - komora pompowni, żelbetowa, o wymiarach zewnętrznych: **5,00 × 2,40 m** wraz z dwoma włączami o średnicy **φ 800 mm** klasy C250 – **szt. 1**;
 - zestaw hydroforowy o parametrach:
 - ilość pomp w zestawie, wielostopniowych, pionowych o mocy **N = 2,2 kW** każda ($4 \times 2,2 \text{ kW} = 8,8 \text{ kW}$) w tym jedna pompa – rezerwa „czynna” – **4 szt.**;
 - ilość przetwornic częstotliwości: **4 szt.**;
 - typ sterowania: płynne, z regulacją obrotów każdej pompy przetwornicą częstotliwości;
 - praca pomp: przemienna;
 - kolektory zestawu: DN 100 / PN 10 + obejście testujące DN 40 / PN 10;
 - wykonanie materiałowe zestawu: stal nierdzewna w gatunku 1.4301 (0H18N9);
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu;

- rurociągi technologiczne:
 - z rur i kształtek stalowych bez szwu, ze stali kwasoodpornej o średnicy **DN 100 mm (ϕ 114,3 × 3,6 mm)** na ciśnienie 1,0 MPa o łącznej długości: **L = 8,20 m**;
- armatura i osprzęt:
 - złącze elastyczne kołnierzowe o średnicy **ϕ 100 mm – 2 szt.**;
 - zasuwka żeliwna, kołnierzowa, o średnicy **ϕ 100 mm** na ciśnienie 1,6 MPa z kółkiem ręcznym – **3 kpl.**;
 - przepływomierz elektromagnetyczny, kołnierzowy, o średnicy **ϕ 100 mm** na ciśnienie 1,6 MPa wraz z osprzętem – **1 kpl.**;
 - kurek probierczy na kolektorze ssącym **ϕ 15 mm** na ciśnienie 1,0 MPa – **1 szt.**;
 - kurek probierczy na kolektorze tłocznym **ϕ 15 mm** na ciśnienie 1,0 MPa – **1 szt.**;
 - zawór zwrotny z GW o średnicy **ϕ 10 mm** na ciśnienie 1,0 MPa – **1 szt.**;
 - przewód dozujący chlor o średnicy **ϕ 6×4 mm** (o długości 100 mm) wraz ze złączkami o średnicy **ϕ 10 mm – 1 kpl.**;
- rozdzielnia elektryczna (szafa sterownicza) – **1 kpl.**;
- osuszacz powietrza o mocy $N = 1,00$ kW – **1 szt.**;
- oświetlenie komory $N = 0,40$ kW – **1 szt.**;
- ręczna pompa odwadniająca – **1 szt.**;
- wentylacja grawitacyjna nawiewno-wywiewna – **2 kpl.**;
- ❖ ogrodzenie terenu pompowni z przęsł z siatki metalowej montowanych na słupkach stalowych, wraz z fundamentem betonowym o całkowitej długości: **L = 12,50 m**;
- ❖ furtka stalowa szerokości **1,0 m**, jako gotowy element, wraz z metalowymi słupkami – **1 kpl.**;
- ❖ schody terenowe, betonowe – **1 kpl.**;

Łączna długość projektowanej sieci wodociągowej o średnicy nominalnej **DN150 mm** wynosi **L = 400,50 mb.**;

Łączna długość projektowanych / przepinanych przyłączy wodociągowych w zakresie średnic **ϕ 40 – 63 mm** wynosi **L = 6,40 mb.**;

Całkowita długość projektowanych przewodów w zakresie średnic **ϕ 40 – 160 mm** wynosi **L = 406,90 mb.**

Należy stosować armaturę producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością zgodnie z EN ISO 9001 lub inny, równoważny system zarządzania jakością. Rury oraz złączki winny posiadać Atest Higieniczny wydany przez NIZP – PZH dopuszczający je do stosowania przy budowie rurociągów służących do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, zaś kształtki z żeliwa sferoidalnego dodatkowo powinny posiadać Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję, potwierdzający ich zgodność ze wszystkimi wymogami normy PN-EN 545.

2. Usytuowanie i układ wysokościowy

Sieć wodociągowa wraz z przepinką przyłączy wodociągowych, objęte niniejszym opracowaniem, usytuowana została przede wszystkim w terenie ogólnodostępnym, tj. w pasie drogowym drogi powiatowej nr 0309T (ul. Krajobrazowa) oraz w pasie drogowym drogi gminnej nr 344001 (ul. Panoramiczna) położonej w msc. Masłów Drugi. Jedynie fragmentaryczny, odcinek projektowanego wodociągu wraz z punktem włączenia do istniejącej sieci wodociągowej oraz projektowana pompownia wody, zlokalizowana została w terenie prywatnym.

Trasa projektowanych przewodów wodociągowych wraz z lokalizacją pompowni wody przedstawiona została na rys. nr 1.1 i 1.2

Wysokościowo rzędne projektowanych przewodów wodociągowych wraz projektowaną pompownią wody, dowiązano do rzędnych istniejącej sieci wodociągowej zlokalizowanej wzdłuż ul. Krajobrazowej oraz do występującego w tym rejonie uzbrojenia, a także do rzędnych istniejącego i projektowanego terenu.

Ze względu na prowadzenie wodociągu wzdłuż rowu odwadniającego, przewód został zaprojektowany w taki sposób, by uniknąć możliwości przemarzania rurociągu, zachowując warunek minimalnego przykrycia przewodu, który zgodnie z wytycznymi „Wodociągów Kieleckich” dla gminy Masłów wynosi min. 1,60 m, licząc do wierzchu rury.

Profil podłużny projektowanego przewodu wodociągowego oraz przepinanych przyłączy pokazano na rys. nr 2.1 – 2.2.

3. Opis projektowanych rozwiązań projektowych i zastosowanych materiałów

Włączenie projektowanego wodociągu z rur PE o średnicy ϕ 160/14,6 mm do istniejącej sieci wodociągowej z rur PVC o średnicy ϕ 160 mm – w węźle montażowym 1 – należy rozpocząć od zamknięcia wody na istniejącym wodociągu, a następnie wyciąć (zdemontować) fragment rury PVC o średnicy ϕ 160 mm i dokonać wpiecia poprzez montaż trójnika kołnierзовego równoprzelotowego z żel. SF o średnicy ϕ 150 mm przy pomocy króćców przejściowych jednokołnierзовych PVC/żel. SF o średnicy ϕ 160/150 mm oraz nasuwek kielichowych z PVC o średnicy ϕ 160 mm. Dodatkowo, po obu stronach trójnika, a przez zastosowaniem króćców przejściowych, należy zamontować zasuwy odcinające (ozn. jako Z2 i Z3) o średnicy ϕ 150 mm.

Odcinek wodociągu od punktu włączenia do pompowni wody należy wykonać z rur i kształtek z żeliwa SF o średnicy ϕ 150 mm. Z pompowni woda zostanie poprowadzona wodociągiem z rur PE o średnicy ϕ 160/14,6 mm.

Istniejące przyłącza wody do budynków jednorodzinnych zlokalizowanych wzdłuż ul. Krajobrazowej, a zasilanych dotychczas z przewodu wodociągowego z rur PE o średnicy ϕ 63 mm, należy przepiąć do proj. wodociągu, przebudowując na odcinku istniejącego pasa drogowego. Szczegółowy schemat węzłów montażowych – patrz rys. nr 3.

Na projektowanym przewodzie wodociągowym na wysokości działek nr ewid.: 1139/3, 1137, 1119/4 i 1136/3, zlokalizowanych wzdłuż ul. Panoramicznej, zaprojektowano trójniki redukcyjne z PE o średnicy ϕ 160/63 mm wraz z zasuwami klinowymi kołnierзовymi o średnicy ϕ 50 mm, w celu umożliwienia podłączenia się istniejącej zabudowy – węzły montażowe 6, 10, 11, 14. Zasuwy należy zakończyć kołnierзем ślepym z żel. SF o średnicy ϕ 50 mm i blokiem oporowym.

Projekty przyłączy wodociągowych dla nieruchomości zlokalizowanych wzdłuż ul. Panoramicznej stanowią odrębną dokumentacją projektową.

Istniejący dotychczasowy przewód wodociągowy z rur PE o średnicy ϕ 63 mm oraz odcinki przyłączy wodociągowych do budynków wzdłuż ul. Krajobrazowej, w pasie drogowym, należy odciąć w sposób trwały i zakorkować w miejscach wskazanych na rys. nr 1.1. W tym celu należy wyciąć fragment rury i zaślepić ją. Końcówki rur pozostałe w gruncie należy obetonować poprzez wykonanie korka z betonu klasy min. C12/15 na długości około 30 cm. Miejsca odcięcia zaznaczono na rys. nr 1.1. Punkt odcięcia należy odkryć do odbioru technicznego.

Odcięcie przyłącza wodociągowego z rur PE o średnicy ϕ 63 mm oraz demontaż dotychczasowego punktu włączenia wraz zasuwą – w węźle montażowym A – należy rozpocząć od zamknięcia wody na istniejącym wodociągu a następnie wyciąć (zdemontować) fragment rury PVC o średnicy ϕ 160 mm i dokonać montażu bosego odcinka rury PVC o średnicy ϕ 160 mm, o długości ok. 1,0 m, przy pomocy nasuwek kielichowych z PVC o średnicy ϕ 160 mm.

Odcięcie w węźle montażowym A, można wykonać dopiero z chwilą wykonania „przebiegu” przyłączy wodociągowych do budynków wzdłuż ul. Krajobrazowej.

Ponadto na projektowanym przewodzie wodociągowym przewidziano montaż zasuw odcinających i hydrantów p.poż.

Ze względu na zapewnienie odpowiedniego ciśnienia w jednorodzinnych budynkach mieszkalnych oraz ochrona przeciwpożarowa zabudowy, zaprojektowano pompownię wody.

Wymagana wydajność pompowni wody winna wynosić:

- $Q_{\text{byt.-gosp.}} = 2,28 \text{ m}^3/\text{h} = 0,63 \text{ dm}^3/\text{s};$
- $Q_{\text{p.poż.}} = 36,00 \text{ m}^3/\text{h} = 10,00 \text{ dm}^3/\text{s};$

Natomiast, po uwzględnieniu obliczeń hydraulicznych terenu objętego niniejszym opracowaniem, stwierdzono iż wymagana wysokość ciśnienia w projektowanej pompowni wody, przy założeniach:

- wodociąg rozdzielczy z PE o średnicy $\phi 160 \times 14,6 \text{ mm};$
- łączna długość wodociągu (za pompownią), $L = 398,5 \text{ mb.};$
- rzędna terenu na wysokości projektowanej pompowni wody: $P_1 = 374,30 \text{ m n.p.m.};$
- rzędna terenu w najwyższym punkcie sieci wodociągowej: $P_2 = 399,78 \text{ m n.p.m.};$
- minimalna wysokość ciśnienia, na zaworze hydrantowym podczas poboru wody do celów przeciwpożarowych: $H_{\text{wypł.}} = 0,20 \text{ MPa};$

$$\Delta P = H_g + H_{\text{wypł.}} + \Delta H_{\text{str.}} [\text{m}]$$

$$\Delta P = (399,78 - 374,30) + 20,0 + (398,5 \times 0,00421) = 47,16 \text{ m}$$

winna wynosić:

$$H_{p \text{ min.}} = 48,0 \text{ m H}_2\text{O} \text{ (słupa wody)}$$

Jednak z uwagi na planowaną dalszą rozbudowę sieci wodociągowej, zaleca się podniesienie wysokości ciśnienia na pompowni wody o $\Delta P = 30,0 \text{ m H}_2\text{O}$ (słupa wody) od wartości $\Delta P = 55,0 \text{ m H}_2\text{O}$, aby nie przekroczyć wysokości ciśnienia $P = 60,0 \text{ m H}_2\text{O}$ (słupa wody) przy przepinanych budynkach w ul. Krajobrazowej (tj. w węzłach B i C).

Obliczenia hydrauliczne projektowanej sieci zamieszczono w tabeli nr 1, natomiast schemat obliczeniowy rzędnych linii ciśnień pokazano na rys. nr 9.

Lokalizację zasuw, hydrantów oraz trasę sieci wodociągowej wraz z lokalizacją pompowni wody przedstawiono na rys. nr 1.1 i 1.2, natomiast szczegółowy schemat węzłów montażowych przedstawiono na rys. nr 3.

Jako pompownię wody zaprojektowano kompletne urządzenie – zestaw hydroforowy na bazie pomp pionowych wielostopniowych. Zestaw służący do podnoszenia ciśnienia zaprojektowano w podziemnej komorze żelbetowej.

3.1. Rury i kształtki

Odcinek wodociągu między węzłami 1 ÷ P1 (na „wejściu” do pompowni wody) zaprojektowano z **rur i kształtek z żeliwa sferoidalnego**, z zewnętrzną powłoką cynkowo – glinową (85% cynku + 15% glinu) i powłoką zabezpieczającą z żywicy epoksydowej o średnicy **$\phi 150 \text{ mm}$** . Zabezpieczenie takimi powłokami winno być na całej powierzchni zewnętrznej rury, kielichy wewnątrz cynkowane 200g/m^2 . Powłoka wewnętrzna dla rur wykonana z cementu wielkopiecowego o grubości minimalnej 4 mm. Klasa rur – C 40. Rury kielichowe łączyć na uszczelki EPDM. Ciśnienie robocze połączenia co najmniej 40 bar. Połączenia kołnierzowe łączyć śrubami, podkładkami i nakrętkami ze stali ocynkowanej ogniowo lub kwasoodpornej. Połączenia kołnierzowe należy izolować rękawami

termokurczliwymi lub taśmą PE. Do łączenia i formułowania układów przestrzennych rurociągów z żeliwa sferoidalnego zastosowano kształtki na ciśnienie co najmniej 16 bar.

Pozostałą sieć wodociągową zaprojektowano z **rur polietylenowych PE 100 SDR11** o średnicy **ϕ 160/14,6 mm** – na ciśnienie 1,60 MPa, charakteryzujących się dużą wytrzymałością oraz dobrymi właściwościami hydraulicznymi. Rury łączone będą przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowo, za pomocą muf elektrooporowych również o wytrzymałości na ciśnienie 1,60 MPa. Do łączenia i formowania układów przestrzennych rurociągów z PE zastosowano kształtki z PE nadające się do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego oraz z żeliwa sferoidalnego. Przy połączeniu rur PE z innym rodzajem materiału (jak żeliwo SF), należy stosować tuleje kołnierzowe i galwanizowane kołnierze stalowe o średnicy dopasowanej do średnicy rury.

Przebudowę istniejących odcinków przyłączy wody w obrębie pasa drogowego ul. Krajobrazowej wraz z „przepięciem” do nowoprojektowanej sieci wodociągowej zaprojektowano z rur polietylenowych PE 100 SDR 11 o średnicy ϕ 63/5,8 oraz o średnicy ϕ 40/3,7 mm na ciśnienie PN = 1,6 MPa, charakteryzujących się dużą wytrzymałością oraz dobrymi właściwościami hydraulicznymi. Rury łączone poprzez zgrzewanie elektrooporowe o wytrzymałości na ciśnienie 1,6 MPa. Do łączenia i formułowania układów przestrzennych rurociągów z PE zastosowano kształtki z PE nadające się do zgrzewania elektrooporowego. Przy połączeniu rur PE z innym rodzajem materiału zastosowano tuleje kołnierzowe i kołnierze stalowe.

Rury oraz złączki PE winny posiadać Atest Higieniczny wydany przez NIZP – PZH dopuszczający je do stosowania przy budowie rurociągów służących do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, zaś kształtki z żeliwa sferoidalnego dodatkowo powinny posiadać Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję, potwierdzający ich zgodność ze wszystkimi wymogami normy PN-EN 545.

Projektowane przewody sieci wodociągowej oraz przyłączy wodociągowych należy posadzić na podsypce piaskowej o uziarnieniu maksymalnie 2 mm, warstwa o grubości min. 30 cm i kącie podparcia 90°, z zaprojektowanym spadkiem oraz zgodnie z wytycznymi danego producenta rur.

Wykonane przewody należy poddać próbie szczelności, zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725, na ciśnienie 1,00 MPa, przy czym każde połączenie należy poddawać próbie szczelności oddzielnie.

3.2. Zasuwy

Na sieci wodociągowej przewidziano zastosowanie zasuw żeliwnych, kołnierzowych, z miękkim uszczelnieniem klina, z gładkim i wolnym przelotem, z żeliwa sferoidalnego, wykonanych zgodnie z normą PN-EN 1563, o średnicy:

- ❖ ϕ 150 mm – na projektowanej sieci wodociągowej;
- ❖ ϕ 80 mm – na odejściach do hydrantów nadziemnych;
- ❖ ϕ 50 mm – na odgałęzieniach do przebudowywanych i przepinanych przyłączy wodociągowych oraz do przewidywanych przyłączy wodociągowych;

Zasuwy na odejściach pod przyłącza wody należy zamontować bezpośrednio przy trójniku, w odległości maksymalnie do 1,0 m od włączenia.

Kołnierze należy łączyć śrubami, podkładkami i nakrętkami ze stali ocynkowanej ogniowo lub stali kwasoodpornej. Połączenia kołnierzowe należy izolować taśmą PE lub rękawami termokurczliwymi. Zastosowane zasuwki muszą posiadać certyfikat jakości ISO (lub inny, równoważny).

Zasuwy winny spełniać następujące warunki:

- zasuwki z pełnym przelotem – korpus, pokrywa oraz klin wykonane z żeliwa SF nie mniej niż EN-GJS-400-18 lub EN-GJS-500-7;

- klin całkowicie pokryty gumą EPDM lub NBR (wewnątrz i zewnątrz);
- trzpień wykonany ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym na zimno;
- długość zabudowy wg EN 558-1, szereg 14 (wg DIN 3202 – F4);
- nazwa / logo producenta, średnica nominalna i ciśnienie maksymalne oznakowane w widocznym miejscu na korpusie w postaci odlewu;
- uszczelnienie trzpienia nie mniej niż potrójnie o-ringowe;
- uszczelnienie wrzeciona w tulei za pomocą dwóch o-ringów;
- korek górny uszczelnienia trzpienia zabezpieczony przed wykręceniem;
- wszystkie żeliwne elementy odkryte zarówno zewnętrzne, jak i wewnętrzne, muszą zostać zabezpieczone antykorozyjnie powłoką epoksydowo-proszkową o grubości min. 250 mikronów – wg DIN 30677 potwierdzone deklaracją producenta wyrobu, przyczepność min. 12 N/mm², odporność na przebicie metoda iskrową min. 3000V;
- połączenie kołnierzowe i owiercenie wg z norm PN-EN 1092-1 oraz PN-EN 1092-2 (w zakresie średnic 50 ÷ 250 mm owiercenie zasuw na PN 10/16);
- zasuw kołnierzowe do wody pitnej na ciśnienie nominalne – 1,60 MPa owiercone na ciśnienie 1,00 MPa;

Obudowy teleskopowe do zasuw klinowych z PP lub PE winny spełniać następujące wymagania techniczno-eksploatacyjne:

- łeb do klucza z żeliwa SF nie mniej niż EN-GJS-400-15 (GGG-40 wg DIN);
- rura przesuwana oraz pierścień zaciskowy z PE-HD lub PP;
- warstwa wrzeciona z żeliwa SF nie mniej niż EN-GJS-400-15 (GGG-40 wg DIN);
- zabezpieczona przed rozerwaniem;

Skrzynki uliczne do zasuw odcinających winny spełniać następujące wymagania techniczno-eksploatacyjne:

- skrzynki do wody, korpus żeliwo szare minimum EN-GJL-250 (GG-25 wg DIN);
- pokrywa – żeliwo sferoidalne nie mniej niż EN-GJS-400-15 (GGG-40 wg DIN) lub EN-GJS-500-7 (GGG-50 wg DIN);
- zewnętrzna średnica podstawy skrzynki: 270 mm – dla zasuw na sieci wodociągowej oraz 170 mm – dla zasuw na przyłączy wodociągowym;

Wokół skrzynek do zasuw należy wykonać „krążek żelbetowy” z betonu min. klasy C12/15 – wg rys. nr 4. Rozmieszczenie zasuw przedstawiono na rys. nr 1.1, natomiast szczegóły montażu i połączeń poszczególnych zasuw – patrz rys. nr 3.

3.3. Hydranty

Na projektowanej sieci wodociągowej przewidziano montaż 3 szt. hydrantów przeciwpożarowych nadziemnych DN80 mm, z czego jeden hydrant (HP1) jako hydrant nadziemny z podwójnym odcięciem, zamontowany bezpośrednio na sieci wodociągowej oraz 2 szt. hydrantu jako hydranty nadziemne, z możliwością jego odłączenia od sieci za pomocą zasuw, zamontowanej na odejściu. Hydranty nadziemne winny wystawać około 60 ÷ 70 cm ponad poziom terenu. Hydrant oznaczony jako HP3 spełnia również funkcję hydrantu technologicznego.

Hydranty winny być wykonane z żeliwa sferoidalnego, epoksydowanego, zabezpieczonego przed promieniowaniem UV, z uszczelnieniem wrzeciona (typu O-ring), na ciśnienie P = 1,00 MPa. Zastosowane hydranty muszą posiadać atest higieniczny wydany przez NIZP – PZH oraz świadectwo dopuszczenia wydane przez CNBOP – PIB.

Długość króćca dwukołnierzowego z żeliwa SF, znajdującego się na pionowym odcinku hydrantu, należy ustalić na etapie budowy wodociągu.

Kołnierze należy łączyć śrubami, podkładkami i nakrętkami ze stali ocynkowanej ogniowo lub stali kwasoodpornej. Połączenia kołnierzowe należy izolować taśmą PE lub rękawami termokurczliwymi.

Ciśnienie na wylocie ostatniego hydrantu, zgodnie z §5 pkt. 2 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 r., Nr 124, poz. 1030 z późn. zm.), wynosić będzie nie najmniej niż 0,20 MPa.

Hydranty p.poż. winny spełniać następujące wymagania techniczno-eksploatacyjne:

- ciśnienie 1,60 MPa i wydajność min. 10 dm³/s;
- korpus hydrantu, pokrywa, wodzik, uchwyt, główka, kołnierz wykonane z żeliwa sferoidalnego klasy EN-GJS-400-18;
- korpus i kulowy zawór zwrotny, kula z tworzywa sztucznego;
- nakrętka i uszczelnienie wykonane z mosiądzu;
- tuleja uszczelniająca tłok wykonana z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo lub ze stali nierdzewnej;
- elementy gumowe wykonane z elastomeru;
- zabezpieczenie antykorozyjne hydrantu epoksydowane lub emaliowane, zewnętrznie i wewnętrznie o minimalnej grubości 250 µm;
- hydranty w kolorze czerwonym;

Wokół hydrantów należy wykonać opaskę z betonu min. klasy C12/15 – wg rys. nr 4. Pod hydrantem należy zamontować bloki oporowe z betonu C12/15 wg rys. nr 4. Szczegóły podłączenia hydrantów patrz rys. nr 3. Rozmieszczenie hydrantów p.poż. przedstawiono na rys. nr 1.1.

3.4. Bloki oporowe i podporowe

W celu zabezpieczenia kształtek ciśnieniowych (trójniki, zaślepki, łuki, kolana, itp.) przed naciskiem osiowym powstającym wskutek wewnętrznego ciśnienia, dla zmniejszenia naprężeń powstających w ściankach rur – należy zabezpieczyć je blokami oporowymi z betonu min. klasy C12/15, zgodnie z normą BN-81/9192-05 lub wg KB.8-4.11.(2).

W miejscu styku betonu (bloki oporowe) z kształtkami PE należy zastosować folię oddzielającą (tj. taśmę z tworzywa).

Pod zasuwami, hydrantami i trójnikami z żel. SF należy zastosować bloki podporowe z betonu min. klasy C12/15. Wokół hydrantów nadziemnych należy wykonać opaskę z betonu min. klasy C12/15, natomiast przy skrzynkach ulicznych do zasuw należy wykonać krążki żelbetowe, również z betonu min. klasy C12/15. Dla skrzynek zasuw i skrzynek hydrantów należy wykonać opaski wg rozwiązań indywidualnych.

Rozmieszczenie bloków oporowych i podporowych przedstawiono na rys. nr 3, natomiast wymiary bloków pokazano na rys. nr 4.

3.5. Przyłącza wodociągowe

Niniejsze opracowanie nie obejmuje swoim zakresem przyłączy wodociągowych, jedynie przebudowę istniejących odcinków przyłączy wody w obrębie pasa drogowego ul. Krajobrazowej wraz z „przepięciem” do nowoprojektowanej sieci wodociągowej obecnych użytkowników. Przyłącza wodociągowe przebudowywane będą do granic własności działek prywatnych.

Przebudowę istniejących odcinków przyłączy wody w obrębie pasa drogowego ul. Krajobrazowej wraz z „przepięciem” do nowoprojektowanej sieci wodociągowej

zaprojektowano z rur polietylenowych PE 100 SDR 11 o średnicy ϕ 63/5,8 oraz o średnicy ϕ 40/3,7 mm na ciśnienie PN = 1,6 MPa.

Na projektowanym przewodzie wodociągowym, na wysokości istniejącej i planowanej zabudowy, zaprojektowano jedynie trójniki wraz z zasuwami zakończonymi kołnierzem ślepym, w celu umożliwienia podłączenia się istniejącej i planowanej zabudowy mieszkaniowej w rejonie objętym niniejszym zadaniem inwestycyjnym. Takie wykonanie sieci wodociągowej umożliwi w przyszłości bezproblemowe podłączenie się do sieci projektowanych przyłączy wodociągowych.

Szczegółowy schemat węzłów montażowych przedstawiono na rys. nr 3.

3.6. Posadowienie przewodu wodociągowego

Projektowane przewody wodociągowe należy posadowić na podsypce piaskowej o frakcji maksymalnie 2 mm, grubości min. 30 cm i kącie podparcia 90° , z zaprojektowanym spadkiem oraz zgodnie z wytycznymi danego producenta rur.

Prace należy wykonywać zgodnie z wymogami określonymi w Instrukcji Montażowej układania rur i kształtek w gruncie oraz zgodnie normą PN-C-89224:2018-03 „Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Warunki techniczne wykonania i odbioru”.

3.7. Przejścia pod drogą powiatową

Przejścia poprzeczne projektowanego wodociągu pod drogą powiatową nr 0309T (ul. Krajobrazowa) zostały zaprojektowane przewiertem, bez naruszenia konstrukcji drogi, w stalowych rurach przewiertowych o średnicy ϕ 323,9/8,0 mm ze szwem przewodowym, według normy PN-79/H-74244, o łącznej długości $L = 23,0$ m.

Sposób wykonywania przewiertu, wielkość komory przewiertowej, itp. uzależniony będzie od użytego sprzętu do wierceń, którego rodzaje aktualnie są bardzo zróżnicowane. Wymiary komory, a w szczególności jej długość, należy dostosować do możliwości zajęcia terenu. Przy ograniczeniu długości komory należy stosować odpowiednio krótsze segmenty rur stalowych.

Sposób łączenia rur na styk, poprzez spawanie. Rura stalowa powinna posiadać zabezpieczenie farbami antykorozyjnymi lub lakierem, poprzez jej malowanie zarówno zewnętrznie, jak i wewnętrznie. Miejsca spoin obwodowych również powinny zostać zabezpieczone antykorozyjnie. Wprowadzenie rury przewodowej do rury osłonowej należy wykonać za pomocą płóz centrujących z rolkami. Rozstaw płóz co około 0,70 m, a wysokość płóz dostosowana do średnicy rury ochronnej. Odcinek rur przewodowych z PE, do ułożenia w rurze przewiertowej, należy poddać próbie na szczelność złączy jeszcze na powierzchni terenu, przed wprowadzeniem go do osłony. Końcówki rur ochronnych należy uszczelnić manszetami do zamykania instalacji wodnych, wykonanych z elastomeru NBR lub korkiem z pianki poliuretanowej $L = 150$ mm i taśmą termokurczliwą.

Przejścia pod drogą powiatową występują na następujących odcinkach:

- węzeł 2 ÷ 3 – rura stalowa ϕ 323,9/8,0 mm (RO-1), wysokość płóz: $h = 40$ mm;
- węzeł 4 ÷ 5 – rura stalowa ϕ 323,9/8,0 mm (RO-2), wysokość płóz: $h = 40$ mm;

Przejścia pod jezdnią należy wykonać zgodnie z profilem. Rurę ochronną należy umieścić tuż za kształtką (łuk 45° - węzeł 3), natomiast jej koniec należy wyprowadzić za przeciwskarpę drogowego rowu odwadniającego.

Sytuacyjnie przejścia przedstawiono na rys. nr 1.1, zaś wysokościowo – na profilu podłużnym – patrz rys. nr 2.1.

3.8. Skrzyżowanie z uzbrojeniem

Projektowana sieć wodociągowa, w czasie wykonania projektu, na swojej trasie krzyżuje się z:

- istniejącą siecią kanalizacji sanitarnej;
- projektowanym przyłączem kanalizacji sanitarnej (tj. wysięgnikiem ONS);
- istniejącą siecią wodociągową;
- napowietrznymi liniami energetycznymi;
- podziemną linią elektroenergetyczną;
- napowietrzną linią telekomunikacyjną;
- przydrożnym rowem odwodnieniowym;
- przepustem drogowym;

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów należy zlokalizować istniejące uzbrojenie przez wykonanie odkrywek.

Roboty ziemne i montażowe w obrębie skrzyżowania z istniejącym podziemnym uzbrojeniem należy wykonywać bezwzględnie sprzętem ręcznym i pod nadzorem właścicieli tego uzbrojenia. Prowadząc wykop, istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć przed zniszczeniem, natomiast podczas zasypywania wykopów dokładnie podbić piaskiem, dla zabezpieczenia przed osiadaniem.

Krzyżujące się uzbrojenie napotkane w czasie wykonawstwa należy zabezpieczyć przez podwieszenie do bali drewnianych za pomocą obejm z drutu stalowego ϕ 6-10 mm. W miejscu skrzyżowania grunt zastabilizować szczególnie starannie.

Roboty ziemne w obrębie skrzyżowań z w/w sieciami wykonać ręcznie, w obecności użytkownika sieci. Roboty należy prowadzić w uzgodnieniu z instytucjami i służbami dysponującymi poszczególnymi sieciami. Zasypkę wykopów pod sieciami starannie zagęścić, aby zapobiec późniejszemu osiadaniu.

Skrzyżowania przewodów wodociągowych z ewentualnie napotkanymi kablami energetycznymi czy kablami światłowodowymi należy zabezpieczyć, montując na kablach dwudzielne rury ochronne do kabli o średnicy min. ϕ 110 mm i o długości $L = 1,50$ m każda.

3.9. Pompownia wody – komora żelbetowa

W związku zasilaniem terenów położonych powyżej rzędnej 380,00 m n.p.m. zaprojektowano lokalną pompownię wody, oznaczona symbolem „P”, w podziemnej komorze żelbetowej.

Zadaniem pompowni jest podniesienie ciśnienia w sieci wodociągowej zapewniającej odpowiednie ciśnienie w obszarze ul. Panoramicznej, zarówno na cele socjalno-bytowe jak i p.poż. Jako pompownię wody zaprojektowano kompletne urządzenie – zestaw hydroforowy na bazie pomp pionowych wielostopniowych.

Pompownia zaprojektowana została na działce nr ewid. 1119/1 przy ul. Krajobrazowej. Teren pompowni posiada kształt prostokąta, którego jeden bok przylega do drogi powiatowej, od której zaprojektowano dojazd na teren pompowni.

Komorę należy wykonać o wymiarach wewnętrznych: 4,60 m \times 2,00 m, grubości ścianki 20 cm. Komorę należy wykonać jako monolityczną, z betonu min. klasy C25/30, o stopniu wodoszczelności min. W8, stopniu mrozoodporności min. F150 i nasiąkliwości poniżej 5%.

Komorę żelbetową należy posadzić na wylewce betonowej z betonu min. klasy C8/10 o grubości 10 cm. Wylewka podkładowa winna być wykonana na gruncie rodzimym. Ponadto na wylewce z chudego betonu należy ułożyć folię budowlaną, zabezpieczoną warstwą ochronną z drobnziarnistego betonu klasy C16/20 (B20) o grubości 4 cm.

Na przygotowanym podłożu należy wykonać żelbetową płytę denną pompowni, wylewaną, o wymiarach w rzucie: **2,40 × 5,00 m** i grubości **25 cm**, z betonu min. klasy C25/30 (B30), zbrojoną górą i dołem prętami ze stali żebrowanej klasy A-IIIN, gatunku B500SP. Dodatkowo w dnie komory należy ukształtować studzienkę zbiorczą o wymiarach w rzucie: **30 × 30 cm** i głębokości **25 cm**.

Ściany komory wykonać jako żelbetowe wylewane o stałej grubości **20 cm**, z betonu min. klasy C25/30 (B30), zbrojone obustronnie prętami ze stali żebrowanej klasy A-IIIN gatunku B500SP.

W czasie wykonywania komory należy osadzić stopnie złazowe o średnicy ϕ 30 mm z izolacją antykorozyjną (farba chlorokauczukowa), osadzone w odległościach pionowych min. co 30 cm. Ponadto komora winna posiadać izolację przeciwwilgociową, wykonaną z powłokowej masy bitumicznej, nie zawierającej substancji ropopochodnych (substancje ekologiczne), w ilości min. 3 kg/m² izolowanej powierzchni.

Na dnie komory należy wykonać posadzkę z betonu, wylewaną na mokro i zatartą na ostro, o grubości 3 cm, ukształtowaną ze spadkami około 1% w kierunku studzienki zbiorczej (tzw. bagienka) wykonanej w dnie. Bagienko przykryć kratą z prętów stalowych ϕ 10 mm w ramie z kątownika 15 mm. Kraty nie mocować na stałe do komory. Elementy stalowe zaizolować antykorozyjnie. Bagienko pełnić będzie funkcję gromadzenia wody. Odpompowanie wody z bagienka wykonać na zewnątrz komory za pomocą ręcznej pompy odwadniająca o mocy $N = 0,75$ kW, będącej na wyposażeniu pompowni.

W miejscu przejścia przewodów sieci wodociągowej i rur grawitacyjnej instalacji wentylacyjnej przez ścianę komory, należy wykonać otwory o następujących wymiarach:

- dla sieci wodociągowej – dwa otwory ϕ 21 cm;
- dla wentylacji grawitacyjnej – trzy otwory ϕ 11,5 cm;

W otworach zastosować przejścia szczelne lub ochronne tuleje stalowe z łańcuchem uszczelniającym oraz dodatkowym uszczelnieniem gumowym.

Komorę żelbetową należy przykryć prefabrykowanymi płytami stropowymi (4 szt.) o wymiarach 1,20 × 2,30 m o grubości 15 cm, wykonanymi z betonu min. klasy C25/30 (B30) zbrojonymi prętami ze stali żebrowanej klasy A-IIIN gatunku B500SP oraz klasy A-III gatunku RB400W, z tym że w dwóch płytach z otworami ϕ 800 mm. Ponadto w płytach stropowych należy osadzić po 4 kotwy tulejowe krótkie o nośności 12,0 kN (np. firmy HALFEN DEHA lub inne, równoważne). Po montażu prefabrykatów należy ukryć gniazda kotew przy użyciu zaślepek. Włazy kanałowe (2 szt.) z żeliwa szarego klasy C250, bez wentylacji, o średnicy ϕ 800 mm, z pokrywą wypełnioną betonem. Pomiędzy włazem a pokrywą należy wykonać ocieplenie z płyty styropianowej grubości min. 5 cm. Włazy, za pomocą uszczeltek, należy zabezpieczyć przed dostaniem się do komory wód opadowych oraz za pomocą podwójnego zamka, przed dostaniem się osób niepowołanych. Włazy winny posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 124-2:2015-07. Włazy należy osadzić tak, aby maksymalnie ograniczyć spływ wody z przyległego terenu do szczelin włazu. Zatem poziom danego włazu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy. Regulację wysokości osadzenia włazów przeprowadzić przez zastosowanie pierścieni wyrównawczych o średnicy ϕ 1100/800 mm. Dodatkowo, w płycie pokrywowej komory, należy wykonać przejście szczelne pod rurę wentylacyjną odprowadzającą powietrze z osuszacza.

Na ułożonych płytach stropowych, należy wykonać izolację przeciwwodną z papy termozgrzewalnej, zabezpieczonej gładzią cementową, a następnie na płytach stropowych należy wykonać nawierzchnię z płyt ażurowych.

Dopuszcza się zastosowanie komory prefabrykowanej, lecz o wymiarach nie mniejszych niż projektowane.

W skład wyposażenia komory żelbetowej wchodzi:

- zestaw hydroforowy;
- armatura i rurociągi technologiczne;
- rozdzielnia elektryczna;
- przepływomierz;
- osuszacz powietrza;
- wentylacja grawitacyjna.

Przebiegające przez komorę rurociągi technologiczne należy umieścić na podporach stalowych z obejmą o regulowanej wysokości. Wymiary i schemat podpór – patrz rys. nr 6. Szczegóły wykonania pompowni lokalnej – komory żelbetowej zostały pokazane na rys. nr 5.2 ÷ 5.8. Wyposażenie technologiczne pompowni wody – patrz rys. nr 5.1.

3.10. Zestaw hydroforowy

W związku zasilaniem terenów położonych powyżej rzędnej 380,00 m n.p.m. zaprojektowano lokalną pompownię wody. Zadaniem pompowni jest podniesienie ciśnienia w sieci wodociągowej zapewniającej odpowiednie ciśnienie w obszarze ul. Panoramicznej, zarówno na cele socjalno-bytowe jak i p.poż. Jako pompownię wody zaprojektowano kompletne urządzenie – zestaw hydroforowy na bazie pomp pionowych wielostopniowych.

Woda do pompowni doprowadzona będzie z istniejącej sieci wodociągowej PVC $\phi 160$ mm, siecią wodociagową z rur z żel. sferoidalnego o średnicy $\phi 150$ mm.

W celu podniesienia ciśnienia wody, dobrano i zaprojektowano zestaw hydroforowy składający się z:

- wielostopniowych pomp pionowych (4 szt.) o pracy naprzemiennej (w tym jedna pompa rezerwowa „czynna”), o łącznej maksymalnej mocy zainstalowania 8,8 kW ($n = 4 \times 2,2$ kW), z zabezpieczeniem przed suchobiegiem;
- sterownika (1 szt.) z regulacją obrotów każdej pompy przetwornicą częstotliwości;
- przetwornic częstotliwości (4 szt.), po jednej dla każdej pompy;
- przepustnic (zaworów) odcinających (4 szt.), po jednej dla każdej pompy;
- kolektorów zestawu ze stali nierdzewnej w gatunku 1.4031 o średnicy DN 100 mm;
- membranowego zbiornika ciśnieniowego (1 szt.) na kolektorze tłocznym;
- manometrów tarczowych (2 szt.), po jednym na kolektorze ssącym oraz tłocznym;
- obejścia testującego (1 kpl.), wyposażonego w zawór z siłownikiem elektrycznym i wodomierz z nadajnikiem impulsów (służącego do utrzymania pomp zestawu w sprawności ruchowej oraz pewne uruchomienie pomp w chwili rozbioru p.poż.);

lub równoważnych, przy założeniu:

- wydajność zestawu na cele socjalne: $Q_{\text{byt.-gosp.}} = 2,28 \text{ m}^3/\text{h}$;
- wydajność zestawu na cele przeciwpożarowe: $Q_{\text{p.poż.}} = 36,00 \text{ m}^3/\text{h}$;
- zasilanie z sieci wodociągowej;
- ciśnienie za zestawem: $P \geq 48,0 \text{ m H}_2\text{O}$ (słupa wody) – przyjęto **$P = 55,0 \text{ m H}_2\text{O}$** ;

3.10.1. Budowa i zasada działania zestawu

Zestaw hydroforowy zbudowany jest w oparciu o cztery pionowe – wielostopniowe pompy o mocy 2,2 kW każda, z czego jedna pompa stanowi tzw. „rezerwę czynną”. Są to pompy najnowszej generacji, z uszczelnieniem mechanicznym wału pompy i silnika (uszczelnienie kasetowe, przy którym jego wymiana nie powoduje konieczności demontażu pompy). Korpus, płaszcz, wirniki oraz wał pomp wykonane są ze stali kwasoodpornej (1.4301), co wpływa na ich trwałość oraz jakość tłoczonej wody. Silniki odznaczają się wysoką sprawnością i niskim poziomem hałasu. Pompy zabudowane są na podstawie wyposażonej w wibroizolatory, które zapobiegają przenoszeniu drgań, a jednocześnie dają

możliwość poziomowania całego układu, dzięki czemu nie są wymagane fundamenty pod układ pompowy zestawu). Pompy podłączone są do kolektorów (ssawnego i tłocznego) zakończonych luźnymi kołnierzami, co znacznie ułatwia podłączenie zestawu.

Na kolektorze tłocznym zostaną zamontowane zbiorniki przeponowe, manometr, przetwornik ciśnienia oraz dwa presostaty: wysokiego ciśnienia, zabezpieczający instalację przed nadmiernym ciśnieniem i sterujący pracą układu na wypadek awarii przetwornika ciśnienia. W przypadku awarii sterownika – funkcję sterowania ciśnieniem przejmują przetwornice częstotliwości. Natomiast na kolektorze ssawnym zamontowany zostanie przetwornik ciśnienia, sonda obecności wody oraz manometr.

Wszystkie elementy hydrauliczno-mechaniczne zestawu hydroforowego winny być wykonane ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301 (0H18N9).

Sterowanie zestawem odbywać się będzie poprzez rozdzielnię zasilająco-sterującą SZH (zamontowaną na stelażu) o stopniu ochrony IP 54 (zgodnie z normą PN-92/E-08106). Obudowa metalowa – malowana proszkowo. Elementem zarządzającym pracą całego układu jest przemysłowy sterownik mikroprocesorowy z kolorowym, dotykowym panelem (panel tekstowy) z webserwerem oraz archiwizacją danych na pamięci zewnętrznej. Sterownik współpracuje z przetwornicami częstotliwości (z wbudowanym filtrem wejściowym RFI) do regulacji obrotów pomp. W przypadku awarii przetwornicy układ automatycznie przejdzie w pracę stycznikową z sieci. Przetwornice posiadają wektorowy algorytm sterowania.

Zastosowany w zestawach hydroforowych układ regulacji, umożliwia bezstopniowe dopasowanie wydajności w instalacji wodociągowej, niezależnie od zmiennych warunków pracy tej instalacji.

Układ sterowniczy realizować będzie następujące funkcje dla zestawu pomp:

- załącza i wyłącza pompy w zależności od ciśnienia na tłoczeniu oraz prędkości obrotowej pomp;
- przechodzi – przy braku rozbioru lub małych rozbiorach – w tryb tzw. usypiania przetwornicy częstotliwości;
- realizuje przemienną pracę pomp;
- automatycznie załącza kolejną sprawną pompę, w przypadku awarii jednej z nich;
- posiada możliwość włączenia funkcji automatycznego testowania pomp, poprzez ich cykliczne załączanie;
- możliwość ograniczenia ilości pracujących pomp, np. ze względów energetycznych;
- przesuwanie rozruchu pomp w czasie;
- blokuje załączenie pompy, której układ zabezpieczający wykryje awarię;
- wyłącza pompy zestawu przy przekroczeniu ciśnienia granicznego w instalacji;
- blokuje włączenia pompy, gdy częstotliwość włączeń przekracza dopuszczalną;
- współpracuje z przepływomierzem elektromagnetycznym;
- umożliwia sterowanie pracą chloratora;
- sygnalizuje stany awaryjne (niezależne od stanu zasilania), takie jak: brak zasilania, awaria pompy, brak ciśnienia wody w rurociągu ssawnym, zapowietrzenie kolektora ssącego, przekroczenie ciśnienia w rurociągu tłocznym, awaria pompy, konieczność serwisowania danej pompy lub całego zestawu, itd.;
- zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu, przy spadku ciśnienia na ssaniu, poniżej wartości zadanej (dla zestawu z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu).

Na szafie sterującej zestawu zabudowane są m.in.: rozłącznik główny, przełączniki ręcznego sterowania pracą pomp, czy panel operatorski, z poziomu którego odbywa się programowanie zestawów hydroforowych. Z wyświetlacza panelu można odczytać m.in. ciśnienie tłoczenia, częstotliwość prądu dla poszczególnych pomp, czas pracy pomp, czas rzeczywisty, parametry zadane, poziom wody w zbiorniku, przepływ z przepływomierza

elektromagnetycznego, czas testowania pomp, komunikaty alarmowe, jak np.: suchobiegi, ciśnienie graniczne, awaria falownika każdej pompy, niewłaściwe zasilanie, itd. (wszystkie komunikaty wyświetlane są w języku polskim). Układ sterowniczy posiada wszystkie niezbędne zabezpieczenia od strony elektrycznej silników pomp, a także zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy C. Ponadto zabudowano gniazdo do agregatu prądotwórczego. Zestawy okablowane są przewodami elektrycznymi – ekranowanymi, co zabezpiecza przed negatywnym wpływem fal elektromagnetycznych.

Dodatkowo, w szafie sterującej zostanie zamontowany modem GPRS, służący do dwukierunkowej transmisji danych, zgodnie z wymogami „Wodociągów Kieleckich”. GPRS umożliwia dostęp do sterowań, zmiany parametrów pracy oraz skalowania progów alarmowych obiektu zarówno z punktu dyspozytorskiego systemu, jak i z poziomu internetu, przy wykorzystaniu przeglądarki internetowej, w zależności od posiadanych uprawnień oraz zapewnia podgląd danych procesowych, zarówno bieżących jak i historycznych, pozwalając na ich filtrowanie i zestawianie w dowolny sposób.

Zasilanie układów sterujących, pomiarowych i transmisyjnych obiektu (pompowni wody) jest buforowane (zasilacz pracujący w układzie buforowym z baterią akumulatorów). Zasilanie zapasowe, w przypadku braku zasilania podstawowego obiektu, winno wystarczyć na minimum 72 godz. do poprawnej pracy urządzeń pomiarowych, przetwarzających oraz transmisyjnych.

3.10.2. Monitorowanie pracy zestawu hydroforowego

Zgodnie z „Wytocznymi eksploatacyjnymi „Wodociągów Kieleckich” Sp. z o.o. do projektowania i realizacji infrastruktury wodociągowej i kanalizacji sanitarnej na terenie działania spółki, praca zestawu hydroforowego w pompowni wody będzie nadzorowana z punktu dyspozycyjnego „Wodociągów Kieleckich”.

Przekazywane będą m.in. następujące elementy informacji:

- praca pompy Nr 1, Nr 2, Nr 3 i Nr 4;
- awaria pompy Nr 1, Nr 2, Nr 3 i Nr 4;
- kontrola zasilania;
- suchobiegi;
- poziom wody w pompowni;
- poziom załączenia;
- poziom wyłączenia;
- czas pracy pompy Nr 1, Nr 2, Nr 3 i Nr 4;
- otwarcie szafki sterowniczej;
- stan zasilania:
 - podstawowe;
 - rezerwowe (agregat);
 - awaria;

Przekazywanie informacji należy włączyć do aktualnego systemu monitorowania punktu dyspozycyjnego „Wodociągów Kieleckich”.

Rozwiązanie techniczne dotyczące monitoringu pompowni wody ujęto w opracowaniu branżowym, pn.: „Zasilanie w energię elektryczną i AKP lokalnej pompowni wody „P” przy ul. Krajobrazowej w msc. Masłów Drugi, gm. Masłów wraz z instalacjami elektrycznymi”.

3.10.3. Rurociągi technologiczne

Rurociągi technologiczne w pompowni wody zostały zaprojektowane z rur i kształtek stalowych bez szwu, ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301 (0H18N9) o średnicy nominalnej DN 100 mm (ϕ 114,3/3,6 mm) na ciśnienie 1,60 MPa.

Rurociągi stalowe należy wykonać jako spawane oraz o połączeniach kołnierзовych w połączeniu z armaturą. Połączenia kołnierзовe należy łączyć śrubami, podkładkami i nakrętkami ze stali kwasoodpornej lub stali ocynkowanej ogniowo.

Rurociągi technologiczne w pompowni wody należy podeprzeć za pomocą podpór stalowych z obejmą o regulowanej wysokości.

3.10.4. Armatura i osprzęt

3.10.4.1. Zasuwy

Na rurociągach technologicznych przewidziano zastosowanie zasuw żeliwnych, kołnierзовych, z miękkim uszczelnieniem klina, z gładkim i wolnym przelotem, z żeliwa sferoidalnego o średnicy ϕ 100 mm, na ciśnienie PN16 (owiercenie PN10), zgodnie z normą PN-EN 1563. Rozmieszczenie zasuw w pompowni wody pokazano na rys. nr 5.1

Połączenia kołnierзовe należy łączyć śrubami, podkładkami i nakrętkami ze stali kwasoodpornej lub stali ocynkowanej ogniowo.

Otwieranie i zamykanie zasuw poprzez zastosowanie kółka z żeliwa. Zastosowane zasuwki muszą posiadać certyfikat jakości ISO 9001.

Zasuwki winny spełniać następujące warunki:

- zasuwki z pełnym przelotem – korpus, pokrywa oraz klin wykonane z żeliwa SF nie mniej niż EN-GJS-400-18 lub EN-GJS-500-7;
- klin całkowicie pokryty gumą EPDM lub NBR (wewnątrz i zewnątrz);
- trzpień wykonany ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym na zimno;
- długość zabudowy wg EN 558-1, szereg 14 (wg DIN 3202 – F4);
- nazwa / logo producenta, średnica nominalna i ciśnienie maksymalne oznakowane w widocznym miejscu na korpusie w postaci odlewu;
- uszczelnienie trzpienia nie mniej niż potrójnie o-ringowe;
- uszczelnienie wrzeciona w tulei za pomocą dwóch o-ringów;
- korek górny uszczelnienia trzpienia zabezpieczony przed wykręceniem;
- wszystkie żeliwne elementy odkryte zarówno zewnętrzne, jak i wewnętrzne, muszą zostać zabezpieczone antykorozyjnie powłoką epoksydowo-proszkową o grubości min. 250 mikronów – wg DIN 30677 potwierdzone deklaracją producenta wyrobu, przyczepność min. 12 N/mm², odporność na przebicie metoda iskrową min. 3000V;
- połączenie kołnierзовe i owiercenie wg z norm PN-EN 1092-1 oraz PN-EN 1092-2 (w zakresie średnic 50 ÷ 250 mm owiercenie zasuw na PN 10/16);
- zasuwki kołnierзовe do wody pitnej na ciśnienie nominalne – 1,60 MPa owiercone na ciśnienie 1,00 MPa;

Kółka do zasuw winny spełniać następujące warunki:

- materiał: żeliwo szare minimum klasy EN-GJL-250 (GG-25 wg DIN), zabezpieczone z zewnątrz i od wewnątrz antykorozyjnie (epoksydowane);
- zewnętrzna średnica kółka – ϕ 240 mm;
- kwadrat wrzeciona – kw. 19;

3.10.4.2. Przepływomierz

Zgodnie z bilansem wg „Aktualizacji koncepcji programowej zaopatrzenia w wodę Gminy Masłów” zapotrzebowanie z pompowni wyniesie:

- $Q_{\text{byt.-gosp.}} = 2,28 \text{ m}^3/\text{h} = 0,63 \text{ dm}^3/\text{s}$
- $Q_{\text{p.poż.}} = 36,00 \text{ m}^3/\text{h} = 10,00 \text{ dm}^3/\text{s}$

Do zwymiarowania urządzenia pomiarowego przyjęto przepływ obliczeniowy na cele przeciwpożarowe – $Q_{\text{obl.}} = 36,0 \text{ m}^3/\text{h}$ – przy wymaganej prędkości przepływu wody, rzędu $v = 1,0 \div 2,0 \text{ m/s}$.

Mając na uwadze powyższe, zaprojektowano przepływomierz elektromagnetyczny, kołnierzowy, o średnicy $\phi 100 \text{ mm}$ (dla prędkości przepływu około $1,25 \text{ m/s}$), na ciśnienie PN16 (owiercenie PN10), np. WaterMaster lub inny, równoważny. Niezależnie od wyboru producenta, przepływomierz musi posiadać atest higieniczny wydany przez NIZP – PZH dopuszczający do kontaktu z wodą pitną.

Kierunek strzałki umieszczonej na korpusie danego urządzenia winien być zgodny z kierunkiem przepływu wody w przewodzie. Podczas montażu przepływomierza należy przestrzegać zasady, by długość prostego odcinka pomiarowego o stałej średnicy była równa co najmniej $5 \times D$ przed, gdzie D – średnica nominalna czujnika (potwierdzone certyfikatem OIML R49). Usytuowanie przepływomierza przedstawiono na rys nr 5.1.

Przepływomierz składa się z urządzeń technologicznych:

- czujnik przepływu w wykonaniu standardowym, o konstrukcji całkowicie spawanej, do wody czystej, kołnierzowy, o średnicy $\phi 100 \text{ mm}$, o stopniu ochrony IP68, który wyposażony jest w 4 elektrody (2 elektrody pomiarowe, uziemiająca i detekcji pustej rury) wykonane ze stali nierdzewnej 316L, pozwalające na przechowywanie wartości liczników w przód, w tył oraz netto, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w pamięci czujnika;
- przetwornik w wykonaniu standardowym, jako rozłączny, o stopniu ochrony IP67, posiada obudowę z odlewu aluminium oraz wyświetlacz LCD umożliwiający odczyt stanu liczników w przód, w tył i netto, prędkości przepływu, przepływu chwilowego, wyjścia prądowego oraz komunikatów awarii), montowany w szafie sterowniczej zestawu hydroforowego;
- zestaw przewodów o długości $5,0 \text{ m}$ – komplet przewodów;

3.10.4.3. Osuszacz powietrza

W celu poprawy komfortu użytkowania obiektu, zastosowano instalację osuszania powietrza, mającą na celu zmniejszenie zawartości wilgoci w powietrzu komory żelbetowej. Przewidziano sorpcyjny osuszacz powietrza np. typu DT160 lub inny równoważny, z blachy nierdzewnej, o przepływie powietrza ca $160 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz o wydajności osuszania ca $0,6 \text{ kg/h}$. Pobór mocy urządzenia nie powinien przekraczać $N = 1,00 \text{ kW}$. Osuszacz należy posadowić na stelażu wykonanym z kątowników 15 mm , o wymiarach ca $40 \times 40 \text{ cm}$, zamontowanym na ścianie komory, na wysokości około $1,50 \text{ m}$. Wilgotne powietrze należy wyprowadzić na zewnątrz komory za pomocą rury PE o średnicy $\phi 63 \text{ mm}$, zakończonego kominkiem wyprowadzonym co najmniej 30 cm ponad wierzch terenu pompowni.

Lokalizacja osuszacza została pokazana na rys. nr 5.1

3.10.4.4. Instalacja wentylacyjna

Dodatkowo, w komorze przewiduje się montaż wentylacji grawitacyjnej nawiewno-wywiewnej. Wentylację należy wykonać z rur PVC o średnicy $\phi 75 \text{ mm}$, zakończonymi kominkami wyprowadzonymi min. 30 cm ponad wierzch płyty pokrywowej pompowni. Na ścianie komory, w miejscu wlotu i wylotu rury wentylacyjnej należy zamontować kratki wentylacyjne o średnicy $\phi 100 \text{ mm}$, zaś w miejscu przejścia rur przez ściany komory należy zastosować przejścia szczelne lub ochronne tuleje stalowe z łańcuchem uszczelniającym oraz dodatkowym uszczelnieniem gumowym.

3.11. Schody terenowe i chodnik

Z uwagi na ukształtowanie terenu (skarpa) i lokalizację pompowni wody w terenie obecnie prywatnym, przewidziano możliwość dojścia do pompowni wody od strony ul. Krajobrazowej. W tym celu przewidziano wykonanie schodów terenowych.

Schody terenowe zostały zaprojektowane jako żelbetowe, monolityczne, położone na gruncie, z dziewięcioma stopniami o wymiarach $19,5 \times 30$ cm, o szerokości 1,50 m, o konstrukcji żelbetowej, wylewanej z betonu min. klasy C25/30 (B30), zbrojonego prętami ze stali żebrowanej klasy A-IIIIN, gat. B500SP. Płyta biegową i dolny spocznik należy wykonać o grubości 15 cm. Ponadto schody wyposażono w ścianę fundamentową o grubości 25 cm, posadowioną 1,0 m poniżej poziomu terenu, przeciwdziałającą zsunięciu się schodów po skarpie. Schody należy wykonać na warstwie zagęszczonej podsypki piaskowej o grubości 10 cm zabezpieczonej izolacją przeciwwodną z polietylenowej folii budowlanej. Natomiast pionowe elementy żelbetowe posadowione poniżej poziomu terenu, zabezpieczyć powłoką z emulsji bitumicznej.

Zgodnie z przepisami BHP przewidziano montaż dwustronnej balustrady wykonanej na wysokości 1,10 m, z rur stalowych nierdzewnych, składającej się z następujących elementów:

- balustrada o średnicy $\phi 60,3 \times 4,0$ mm;
- słupki o średnicy $\phi 48,3 \times 4,0$ mm;
- poprzeczki o średnicy $\phi 42,4 \times 3,2$ mm;

Balustradę należy zakotwiczyć do schodów za pomocą podstawy z blachy stalowej o wymiarach 120×120 mm i grubości 6 mm przykręconej do stopni schodów czterema śrubami rozporowymi (kotwy rozporowe) o średnicy $\phi 8,0$ mm

Odcinek łączący schody z furtką, jak również odcinek łączący schody z jezdnią ul. Krajobrazowej, przewidziano w formie chodnika z kostki betonowej o grubości 8 cm, ułożonej na podsypce cementowo-piaskowej i podbudowie z kruszywa łamanego frakcji 0/31,5 mm o grubości 20 cm.

Szczegóły wykonania schodów terenowych, balustrady pokazano na rys. nr 5.9÷5.10.

3.12. Ogrodzenie pompowni

Wykonaną na działce prywatnej pompownię wody, należy ogrodzić, przy czym jako ogrodzenie należy wykorzystać odcinek istniejącego ogrodzenia wzdłuż ul. Krajobrazowej, wykonanego na fundamencie, z murowanych słupków i murowanych ścianek zwieńczonych betonowymi cokołami, między którymi wykonano drewniane przęsła i odcinek ogrodzenia przy granicy z działką nr ewid. 1120/2, wykonany ze słupków stalowych oraz przęsła z siatki stalowej, rozpiętej na metalowej w ramie z kątowników, na fundamencie betonowym.

Ze względu na konieczność wykonania dojścia do pompowni, zachodzi konieczność rozbiórki fragmentu istniejącego ogrodzenia od strony drogi powiatowej (ul. Krajobrazowa). W tym celu, na wysokości wykonanego dojścia do pompowni należy rozebrać przęsło ogrodzenia i wyciąć fragment muru, o szerokości ca 1,15 m – w celu zamontowania furtki. Furtkę przewidziano jako gotowy element, wraz z dwoma metalowymi słupkami, o wymiarach $80 \times 100 \times 2600$ mm oraz kompletem zawiasowo-zamkowym. Skrzydło furtki, o wymiarach ca 950×1700 mm, w konstrukcji zamkniętej. Wypełnienie skrzydła – panel kratowy płaski (jako przykręcany do konstrukcji) o średnicy drutu poziomego – 2×8 mm (drut podwójny) i średnicy drutu pionowego – 6 mm, o wymiarze oczek prostokątnych – 50×200 mm.

Na pozostałym odcinku rozbieranego przęsła, należy dobudować nowy słupek z bloczków betonowych o wymiarach ca $500 \times 500 \times 1200$ mm (w nawiązaniu do istniejących). Słupek należy otynkować, a następnie przymocować do niego skrócone przęsło (w 100%

z odzysku). Niewykorzystane elementy ogrodzenia należy przekazać właścicielowi posesji, zaś gruz z rozbiórki ogrodzenia należy wywieźć na składowisko odpadów.

Natomiast od strony budynku, posesji nr 104, w nawiązaniu do istniejącego ogrodzenia z siatki, należy wykonać zaprojektowane ogrodzenie z przęseł z siatki stalowej na fundamencie betonowym o szerokości ca 10 cm i o wysokości ca 10 cm, wykonanym z betonu min. klasy C12/15. Słupki należy osadzić w gotowych wykopach, o wymiarach 38×38 cm, a następnie napęlić otwory mieszanką betonową z betonu min. klasy C12/15. Do czasu stwardnienia betonu – słupki należy podeprzeć. Słupki powinny stać pionowo w linii ogrodzenia, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości.

Jednocześnie z wykonywaniem wykopów pod słupki – należy wykonać wykop liniowy o szerokości ca 15 cm (tj. z poszerzeniem pod deskowanie) i głębokości ca 50 cm – pod fundament ogrodzenia. Deskowanie przy wykonaniu fundamentów betonowych winno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający jego łatwy montaż i demontaż. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie należy sprawdzić, by wykluczyć możliwość wycieku zaprawy z mieszanki betonowej. Po rozbiórce deskowania należy osadzić przęsła z siatki stalowej, przykręcając je śrubami, podkładkami i nakrętkami ze stali ocynkowanej ogniowo do zamontowanych wcześniej słupków. Szczegóły wykonania ogrodzenia patrz rys. nr 8.

Teren budowy należy oczyścić z resztek budowlanych i zniwelować, a następnie w obrębie ogrodzenia, powierzchnię terenu wokół pompowni, należy wyłożyć płytami ażurowymi o wymiarach 60×40×10 cm.

Płyty należy ułożyć na podsypce cementowo-piaskowej o grubości warstwy – 3 cm, zmieszanej w stosunku 1:4, wykonanej na podbudowie z kruszywa łamanego o granulacji 0/31,5 mm, o grubości – 15 cm. Otwory płyt należy wypełnić grysem o granulacji 2/5 mm.

Lokalizację projektowanego ogrodzenia przedstawiono na planie zagospodarowania terenu – patrz rys. nr 1.1 i 1.2.

3.13. Oznakowanie przewodu wodociągowego

Po wykonaniu przewodów wodociągowych należy oznakować je tablicami informacyjnymi wg normy PN-86/B-09700. Tablice te winny być umocowane na pobliskim ogrodzeniu trwałym, ewentualnie na słupach żelbetonowych o wymiarach 14 × 14 cm i długości około 2,50 m. Wierzchołek słupka należy pomalować na kolor niebieski, na szerokości 10 cm, na całym jego obwodzie. Oznakowaniu podlegają zasuwki odcinające i hydranty przeciwpożarowe.

Miejsca usytuowania hydrantów należy oznaczyć znakami bezpieczeństwa zgodnie z normą PN-N-01256-4 oraz znakami dodatkowymi, zgodnie z normą PN-N-01255, wraz z podaniem na znaku dodatkowym, wielkości charakterystycznych hydrantu.

Nad przewodem wodociągiem z rur polietylenowych należy ułożyć niebieską taśmę ostrzegawczo-oznacznikową o szerokości 20 cm, z zatopioną wkładką stalową. Taśmę należy układać min. 40 cm nad wierzchem rury. Końce taśmy wyprowadzić do skrzynek hydrantów i zasuw.

Po wykonaniu pompowni lokalnej, na ogrodzeniu od strony drogi umieścić tablice informacyjną o treści uzgodnionej ze służbami eksploatacyjnymi „Wodociągów Kieleckich”.

4. Charakterystyczne dane o przydatności gruntów do celów budowlanych

Teren badań znajduje się w środkowej części miejscowości Masłów Drugi. W celu określenia warunków gruntowo-wodnych na terenie objętym niniejszym przedsięwzięciem, wykonano badania geologiczne.

Pod względem geologicznym omawiany teren znajduje się w obrębie Synkliny Kieleckiej, stanowiącej południową część masywu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich.

Starsze podłoże reprezentowane jest przez utwory dewońskie reprezentowane przez: dewon dolny – tj. piaskowce, kwarcyty, łupki i zlepieńce; dewon środkowy – tj. margle, wapienie i dolomity oraz dewon górny – tj. wapienie, łupki i margle. Na utworach dewonu górnego zalegają płatami utwory karbonu, reprezentowane przez łupki ilaste, iłowce i mułowce. Utwory te występują pod cienką warstwą utworów czwartorzędowych reprezentowanych przez gliny ilaste z piaskowcami dewonu i karbonu, zwietrzelinowe i deluwialne mułki lessowate, gliny piaszczysto-ilaste z otoczkami i głazami, zsuwy zboczowe z głazami, piaski i żwiry akumulacji wodnolodowcowej, piaski rzeczne oraz mady i piaski rzeczne.

Wykonanymi otworami w badanym podłożu, prócz gleby, piasku drobnego i nasypu niekontrolowanego, o miąższości warstw do 0,50 m – stwierdzono występowanie pyłów, które przykrywają strop starszego podłoża w formie skalistej, tj. wietrzliny kwarcytu i samych kwarcytów. Miąższości wietrzliny kwarcytu i kwarcytu nie udało się ustalić z uwagi na płytko występujący stop podłoża skalistego, którego nie udało się przewiercić.

Przez wzgląd na występowanie w rejonie inwestycji gruntów skalistych, należy liczyć się ze znacznym utrudnieniem przy prowadzeniu prac ziemnych.

Prace wiertnicze wykonane zostały w okresie jesieni, po okresie niewielkiej ilości opadów atmosferycznych. W trakcie wiercenia otworów badawczych nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej. Natomiast w okresach nasilenia opadów atmosferycznych, jak również w okresie roztopów wiosennych, w podłożu terenu, na stropie gruntów pylastych, mogą tworzyć się zawieszone poziomy wodonośne pochodzenia opadowego, które mogą ulegać nieznacznemu wahaniu o ca 0,50 m.

Szczegółowy opis budowy geologicznej i hydrogeologicznej otworów badawczych, wraz z zaleceniami geologa, został przedstawiony w opinii geotechnicznej, stanowiącej odrębne opracowanie.

Lokalizację otworów badawczych pokazano na sytuacji – patrz rys. nr 1.1, natomiast profile litologiczne wierceń przedstawiono na profilach podłużnych – patrz rys. nr 2.1 i 2.2.

5. Projekt zieleni

Na działce prywatnej, w miejscu lokalizacji projektowanej pompowni wody oraz dojścia do pompowni zachodzi konieczność wycinki 7 szt. istniejących drzew oraz jednego krzewu ozdobnego. Jednakże drzewa i krzewy znajdujące się na terenie pasa drogowego nie wymagają uzyskania zezwolenia na wycinkę, bowiem średnica drzew – zmierzona na wysokości 5 cm nad poziomem terenu – nie przekracza 50 cm, zaś powierzchnia krzewu nie przekracza 25,0 m². Pozostałe drzewa i krzewy, w postaci tzw. „samosiejek”, występują na skarpie, poza pasem jezdnym i rowem odwodnieniowym, jednak z uwagi na wykonanie przejścia wodociągu pod drogą powiatową metodą przewiertu – nie zachodzi konieczność ich wycinki.

Drzewa i krzewy, rosnące w odległości do 3,00 m od osi projektowanej sieci wodociągowej, wymagają wykonania zabezpieczenia przed możliwością mechanicznego uszkodzenia. Przy realizacji niniejszego przedsięwzięcia należy również zapewnić ochronę istniejącej zieleni niskiej.

W istniejącym pasie drogowym drogi gminnej (ul. Panoramiczna), gdzie projektuje się sieć wodociągową, brak jest zadrzewienia.

5.1. Zalecenia związane z wycinką drzew i krzewów

W ramach realizacji niniejszej inwestycji, związanej z budową pompowni wody wraz z ogrodzeniem oraz dojściem do pompowni od strony drogi powiatowej, występują drzewa i krzewy (samosiejki) wymagające wycinki.

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzewów, a także wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy, zasypianie dołów lub ewentualne rozdrobnienie gałęzi na korę drzewną. Pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu miejsca wycinki.

Przed przystąpieniem do wycinki drzew i krzewów należy oznakować i zabezpieczyć miejsce prowadzonych robót. Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP, zachowując szczególną ostrożność, aby nie doszło do obalenia drzew na istniejący budynek mieszkalny lub ogrodzenie posesji.

Pnie drzew powinny zostać wykarczowane, a doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem i zagęścić. W uzgodnieniu z właścicielem posesji, dopuszcza się zamiast karczowania, frezowanie pni pozostałych po ścięciu drzewa do głębokości 20 cm poniżej terenu.

Po zakończeniu prac związanych z wycinką, teren należy uporządkować, natomiast pozyskane drzewo należy przekazać właścicielowi posesji.

5.2. Zalecenia dotyczące zabezpieczenia pni drzew

Wykonane zabezpieczenie pni drzew przez cały okres budowy musi chronić pnie drzew przed uszkodzeniami mechanicznymi, zasypaniem oraz uszkodzeniem składowym materiałem i powinno obejmować:

- teren wokół pnia winien być zabezpieczony zaporą (na całym obwodzie), przy czym wyгородzenie powinno zostać wykonane do wysokości min. 1,50 m (w zależności od rozmiarów drzewa) – zgodnie ze standardami zamieszczonymi na stronie internetowej (www.um.kielce.pl/standardy-zieleni);
- wysokość ogrodzenia powinna sięgać do wysokości dolnych konarów korony drzewa (tj. do pierwszych gałęzi);
- wyгородzenie o charakterze ogrodzenia należy zlokalizować w odległości min. 1,0 m od pnia drzewa, jeśli takie rozwiązanie jest niemożliwe, bezwarunkowo należy na cały okres budowy oszalować pnie deskami, które winny zostać zamontowane na podkładkach zapewniających dystans od pnia (np. z tworzywa sztucznego);
- przestrzeń pomiędzy pniem a deską, należy wypełnić matami słomianymi lub zrolowaną jutą, które będą amortyzowały ewentualne uszkodzenia z zewnątrz;
- dolny koniec każdej deski powinien opierać się na podłożu, będąc lekko wkopany w grunt lub obsypany ziemią, lecz nie na zabiegach korzeniowych;
- przy wykonywaniu zabezpieczeń pni niedopuszczalne jest wbijanie w nie gwoździ !!!
- oszalowanie powinno być spięte opaskami z drutu lub taśmy stalowej, w trzech miejscach, w odległości wzajemnej co 40 ÷ 60 cm;
- ogrodzenie winno być wysokie, dobrze widoczne oraz dostatecznie trwałe. Ponadto należy je wyposażyć w tabliczkę z informacją co podlega ochronie;

5.3. Zalecenia dotyczące zabezpieczenia korony i korzeni drzew oraz krzewów

Najlepszym sposobem ochrony – jeśli jest to możliwe w terenie – jest wyгородzenie pojedynczych drzew i krzewów lub ich grup. Dla dojrzałych drzew i krzewów w formie piennej należy wykonać wyгородzenie powierzchni nie mniejszej niż rzut korony drzewa lub krzewu, natomiast dla młodych drzew lub drzew dojrzałych, lecz o kolumnowym pokroju – należy wykonać wyгородzenie powierzchni nie mniejszej niż $2 \times$ średnica korony drzewa,

zaś dla rozłożystych krzewów wygradzenie winno być wykonane wokół powierzchni zajętej przez ten krzew lub skupisko krzewów.

W odległości co najmniej 1,50 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa, jednak nie mniejszej niż rzut korony drzewa (lub powierzchni zajętej przez dany krzew), nie powinno dopuścić się do:

- lokalizowania obiektów związanych z zapleczem budowy;
- składowania mas ziemnych, materiałów budowlanych, kruszyw, paliw, itp.;
- wykonywania prac koparkami (ewentualne niezbędne prace należy wykonywać ręcznie lub metodą tunelikowania);
- poruszania się sprzętu mechanicznego (tj. przejazdu i parkowania samochodów oraz maszyn budowlanych).

Dla maksymalnej ochrony drzew, wykop nie może być zlokalizowany bliżej pnia niż odległość równa $3 \times$ średnica pnia, lecz jednocześnie nie mniejszej niż 2,00 m.

W przypadku, gdy nie jest to możliwe, roboty należy wykonać metodą bezwykopową (np. przewiert, przecisk) z komorami startowymi zlokalizowanymi poza rzutem korony.

Wykluczone jest mechaniczne prowadzenie wykopów w zbliżeniach do drzew, gdyż koparka wyszarpuje i miażdży korzenie drzewa na znacznej ich długości, co może być powodem ich powolnego zamierania. Wykopy w obrębie korzeni należy wykonywać **wyłącznie ręcznie** (najlepiej po uprzednim wzruszeniu gleby widłami płaskozębnymi, co zapobiega przecięciu korzeni bocznych). Podczas wykonywaniu robót liniowych, idealnym rozwiązaniem jest zastosowanie metod bezodkrywkowych, tj. technik tunelowych (tzw. tunelikowania), które ze względu na zazwyczaj płytkie korzenienie się drzew (w warstwie do kilkudziesięciu centymetrów od powierzchni terenu), nie powodują uszkodzenia korzeni.

Jeśli to możliwe, na terenie inwestycji należy wyeliminować wszelką komunikację (w tym pieszą) ze strefy korzeniowej drzewa, powodującej zagęszczanie gruntu i obrywanie się jego korzeni. Jeśli jednak zaistnieje konieczność wytyczenia drogi w obrębie korony lub korzeni drzewa, należy wykonać ją ze specjalnych elementów, izolując podłoże np. warstwą gruboziarnistego kruszywa (grubości $10 \div 15$ cm) lub warstwą kory (grubości $15 \div 30$ cm) przykrytej drewnianą konstrukcją lub płytami drogowymi, w zależności od przewidywanych obciążeń. Innym rozwiązaniem jest rozłożenie ciężaru punktowo, poprzez zastosowanie belek pomiędzy nabiegami korzeniowymi i głównymi korzeniami.

Jednym z największych zagrożeń dla życia drzew i krzewów jest przesuszenie lub ewentualne przemarznięcie obnażonych korzeni. Wykopy, jeśli są niezbędne – powinno się wykonywać poza okresem wegetacji (tj. październik – kwiecień), przy zastrzeżeniu, że nie mogą być one wykonywane w okresach mrozów. Najgorszym okresem wykonywania prac, ze względu na bardzo szybkie przesychanie gruntu, są miesiące letnie. Gdy jednak zajdzie konieczność prowadzenia robót w okresie letnim, roślinom należy zapewnić odpowiednie podlewanie, przez cały czas trwania robót – w zależności od warunków atmosferycznych. Z uwagi na powyższe, istniejące drzewa powinny uzyskać z wyprzedzeniem odpowiednią dawkę wody (w ilości $10 \div 20$ l/d na jedno drzewo). Ponadto w okresie letnich upałów prace ziemne należy prowadzić odcinkami, aby do minimum skrócić okres narażania korzeni na utratę wilgoci. By temu przeciwdziałać – korzenie drzew w obrębie placu budowy powinny zostać zabezpieczone przepuszczalnymi materiałami (np. matą z juty, grubym papierem, itp.), zabezpieczając je przed nadmiernym wysuszeniem, stale zwilżając wodą.

W przypadku uszkodzenia bryły korzeniowej drzew oraz krzewów – nie wolno zostawiać korzeni bez odpowiedniego zabezpieczenia nawet na kilka godzin, zwłaszcza w upalny dzień. Wtedy, powyżej uszkodzonego miejsca, należy dokonać zabezpieczającego cięcia ostrym nożem ogrodniczym, wykonując go prostopadle do korzenia, by powierzchnia cięcia była jak najmniejsza. Narzędzia używane do prac należy ostrzyć tylko jednostronnie. Nie należy zabezpieczać (np. maścią ogrodniczą) ran po cięciach. Przy dużych ubytkach korzeni, osoba pełniąca nadzór może zdecydować o rekompensacyjnym cięciu korony.

Następnie ścianę wykopu z uszkodzoną bryłą korzeniową należy zabezpieczyć siatką drucianą lub ekranem z desek, zamocowanych na drewnianych słupach od strony wykopu, a przestrzeń między ścianą wykopu a ekranem – do wysokości ca 40 cm od poziomu terenu, wypełnić trzeba gruboziarnistym podłożem, a pozostałą część mieszanką humusu z piaskiem (w stosunku 1:3). Ponadto takiemu drzewu czy krzewowi należy zapewnić odpowiednie nawodnienie w trakcie trwania robót, lecz w części nieobjętej wykopem.

Wykopy w pobliżu drzew należy niezwłocznie zasypywać dobrą, żyzną ziemią próchniczną ze starannym ugniataniem rękami, a na końcu nogami. Należy robić to mocno, lecz ostrożnie, aby nie poobrywać korzeni. Dobrze jest dać warstwę obornika przykrytego ziemią, bo nie tylko utrudnia on wyparowywanie wilgoci z gleby, ale także ociepla system korzeniowy i dostarcza niezbędnych związków nawożących. Podlanie drzewa dostarczy wodę do korzeni, ale też przyspieszy osiadanie ziemi przy korzeniach.

5.4. Odtworzenie zieleni

Po wykonaniu prac budowlanych, tereny zajęte czasowo na cele związane z realizacją inwestycji, należy przywrócić do stanu sprzed inwestycji lub zagospodarować je w sposób uzgodniony z właścicielem lub użytkownikiem danej działki.

Tereny zielone należy odtworzyć poprzez usunięcie kamieni i innych zanieczyszczeń, a następnie przez równomierne rozścielenie warstwy humusu o grubości 5 cm, uwałowanie i obsianie go mieszanką odpowiednio dobranych nasion traw.

Obsianie powierzchni trawą winno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane, w ilości minimum 30g na 1 m² obsiewanego terenu, natomiast po rozsypaniu przykryte gruntem, poprzez lekkie zagrabienie powierzchni.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, by zapewnić prawidłowy rozwój ziaren trawy po ich wysianiu. Zaleca się, w okresach suszy, systematyczne zraszanie wodą obsianej powierzchni.

6. Ogólne metody wykonania robót

6.1. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie rozpoznać całą trasę sieci wodociągowej oraz dokonać jej wytyczenia.

Następnie, sprzętem ręcznym, należy wykonać wykopy kontrolne, celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu i potwierdzenia geodezyjnego jego rzędnych posadowienia. O wszelkich odstępstwach sytuacyjno-wysokościowych stwierdzonych w trakcie wykopów, bezwzględnie należy powiadomić autora opracowania.

Niezbędne jest także zawiadomienie użytkowników uzbrojenia terenu, ze stosownym wyprzedzeniem, o przystąpieniu do robót w sąsiedztwie tego uzbrojenia, aby wykonywać prace pod nadzorem ich przedstawicieli. W przypadku robót pod liniami energetycznymi – kable należy wyłączyć spod napięcia.

W celu wykonania lokalnej pompowni wody, umieszczonej w komorze żelbetowej, z uwagi na ograniczoną powierzchnię dostępnego terenu, należy wykonać wykop kubaturowy, lecz o ścianach pionowych, umocnionych grodzicami stalowymi G-Z. Przyjęto wykop o wymiarach 3,50 m × 6,00 m.

Na odcinkach między węzłami montażowymi nr 2 ÷ 3 oraz węzłami nr 4 ÷ 5, przy przekroczeniu drogi powiatowej (ul. Krajobrazowa), projektowany wodociąg należy wykonać przewiertem lub przeciskiem, bez naruszania konstrukcji jezdni, w stalowych rurach przewiertowych ze szwem przewodowym.

Sposób wykonywania przewiertu, wielkość komory przewiertowej, itp. uzależniony będzie od użytego sprzętu do wierceń, którego rodzaje aktualnie są bardzo zróżnicowane.

Wymiary komory, a w szczególności jej długość, należy dostosować do możliwości zajęcia terenu. Głębokość wykopów początkowych i docelowych należy dostosować do zagłębienia projektowanego wodociągu. Ponadto, przy ograniczeniu długości komory, należy stosować odpowiednio krótsze segmenty rur stalowych.

Na pozostałej części projektowanej trasy sieci wodociągowej przewidziano wykonanie wykopy ciągłe, wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych, z deskowaniem płytowym lub klatkowym. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę głębienia wykopu. Rozstaw rozpór w planie i ich wysokości należy tak zaplanować, aby istniała możliwość wsuwania między rozporami rur na dno wykopu.

Podczas wykonywania wykopów nie należy naruszać struktury gruntu rodzimego. Z tego względu proponuje się, by 20% robót wykonać sprzętem ręcznym, a 80% sprzętem mechanicznym.

Wykopy należy zabezpieczać przed napływem wód opadowych oraz zabezpieczyć barierami lub taśmą ostrzegawczą przed wejściem na teren budowy osób niepowołanych.

Podczas wykonywania robót ziemnych może zachodzić konieczność odwodnienia wykopów w związku z napływem wód powierzchniowych, pochodzenia opadowego. Wykop należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowego.

Ponieważ projektowane przewody wodociągowe usytuowane zostały przede wszystkim w pasie drogowym, konieczna jest całkowita wymiana gruntu na całej trasie niniejszego przedsięwzięcia.

Z uwagi na zapewnienie bezpieczeństwa ruchu drogowego, grunt z wykopów nie może być składowany w obrębie pasa drogowego.

W związku z występowaniem gruntów nienośnych w rejonie ul. Krajobrazowej, tj. pyłu, w przypadku napotkania ich w trakcie prowadzonych prac w strefie posadowienia pompowni wody oraz w strefie posadowienia przewodów wodociągowych, zwłaszcza na odcinku od węzła montażowego nr 1 do węzła montażowego nr 2, grunt ten należy wybrać na całej głębokości warstwy, aż do stwierdzonej warstwy gruntów nośnych. Powstałą przestrzeń należy wypełnić piaskiem stabilizowanym, z równoczesną stabilizacją górnej warstwy cementem, z jego jednoczesnym zagęszczeniem. W tak wypełnionym wykopie należy wykonać podsypkę właściwą z piasku.

Ponadto, w obrębie niniejszego przedsięwzięcia, na całej długości projektowanych przewodów wodociągowych, stwierdzono występowanie skały w postaci wietrzliny kwarcytu i kwarcytu. Skałę tą należy odspoić za pomocą młotów pneumatycznych oraz dostosowanych koparek, które mają możliwość zamiany łyżki na dłuto do urabiania skały (tzw. dziobak).

Z uwagi na usytuowanie przewodów w pasie drogowym, jak również przez wzgląd na występowanie gruntów nie nadających się do posadowienia jak i zasypki wodociągu (w tym pyły i grunty skaliste) – grunt z wykopów w całości (w 100%) należy wywieźć na składowisko odpadów, zaś w jego miejsce należy dowieźć grunt piaszczysty. Do celów kosztorysowych, przyjęto odwóz urobku na odległość do 5 km oraz dowóz piasku z odległości do 10 km.

Zgodnie z art. 3 ust. 1 ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz. U. z 2018 r., poz. 992 z późn. zm.) posiadaczem odpadów jest Wykonawca prac budowlanych, jako wytwórca odpadów powstających w wyniku świadczenia usług w zakresie budowy i jest on zobowiązany do postępowania z odpadami w sposób zgodny z zasadami gospodarki odpadami. Nie przewiduje się powstania odpadów niebezpiecznych.

Wykopy należy wykonać do głębokości 0,30 m poniżej projektowanej rzędnej spodu przewodów wodociągowych, z uwagi na konieczność wykonania warstwy podsypkowej.

W rejonie skrzyżowań lub zbliżeń do istniejącego uzbrojenia wykopy należy wykonać ręcznie. Prowadząc wykop, istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć przed zniszczeniem, a podczas zasypywania wykopów dokładnie podbić piaskiem, celem zabezpieczenia przed

późniejszym osiadaniem gruntu. Krzyżujące się uzbrojenie napotkane w czasie wykonawstwa należy zabezpieczyć poprzez podwieszenie do bali drewnianych za pomocą obejm z drutu stalowego $\phi 6 \div 10$ mm. W miejscu skrzyżowania grunt zastabilizować szczególnie starannie.

Skrzyżowania przewodów wodociągowych z ewentualnie napotkanymi kablami energetycznymi czy kablami światłowodowymi, należy zabezpieczyć, montując na kablach dwudzielne rury ochronne do kabli o średnicy min. $\phi 110$ mm i o długości $L = 1,50$ m każda.

Wykopy w pobliżu istniejącego uzbrojenia wykonać bezwzględnie sprzętem ręcznym, z zachowaniem maksymalnej ostrożności i przepisów BHP.

Przewody wodociągowe należy posadzić na podsypce piaskowej o uziarnieniu maksymalnie 2 mm, o grubości min. 30 cm i kącie podparcia 90° , z zaprojektowanym spadkiem. Prace montażowe należy wykonywać zgodnie z wymogami określonymi w Instrukcji montażowej układania rur PE w gruncie wybranego producenta, jak również zgodnie z wytycznymi eksploatacyjnymi „Wodociągów Kieleckich” Sp. z o.o.

Zasypanie przewodu w wykopie należy wykonywać w trzech etapach:

- Etap I – zasypanie przewodu wodociągowego gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni, do wysokości 50 cm ponad wierzch rury, z wyłączeniem odcinków połączeń rur (węzłów montażowych);
- Etap II – po wykonanej próbie szczelności rurociągu, wykonanie zasypki w miejscach połączeń przewodu wodociągowego;
- Etap III – wykonanie zasypki rurociągu do wysokości spodu konstrukcji odtwarzanej nawierzchni (drogi, pobocza, wjazdu);

Minimalna szerokość obsypki po obu bokach rury powinna wynosić min. 30 cm, zatem min. szerokość wykopu w strefie ochronnej rury powinna wynosić: $B = D + 2 \times b_{\min.}$

Obsypkę przewodów należy wykonać tym samym materiałem, który zostanie zastosowany do wykonania warstwy podsypki, tj. gruntem piaszczystym bez kamieni, zagęszczanym ręcznie, warstwami – grubości maksymalnie 20 cm – jest to tzw. strefa posadowienia rury. Obsypkę przewodów należy wykonać do wysokości 50 cm ponad lico rury.

Podsypkę oraz obsypkę należy bardzo starannie zagęścić do wartości wskaźnika zagęszczenia min. $I_s = 1,00$ w pasie drogowym i na wjazdach na posesję, do wartości wskaźnika zagęszczenia min. $I_s = 0,98$ w poboczu oraz do wartości wskaźnika zagęszczenia min. $I_s = 0,97$ w terenie zielonym, wg skali Proctora, zgodnie z normą PN-74/B-02480.

Należy zwrócić szczególną uwagę na staranne zagęszczenie w tzw. pachach przewodu. Zagęszczenie należy wykonywać ubijakami drewnianymi. Grunt do podsypki oraz obsypki w 100% z dowozu, do celów kosztorysowych przyjęto dowóz piasku z odległości do 10 km.

Należy bezwzględnie przestrzegać zasady, że zagęszczenie strefy posadowienia rur musi być co najmniej równe zagęszczeniu zasypki właściwej, nigdy nie mniejsze.

Do wykonywania zasypki właściwej wykopu, nad strefą ochronną rurociągu, można przystąpić po dokonaniu kontroli stopnia zagęszczenia obsypki. Zasypkę przewodów należy wykonywać z takiego materiału oraz w taki sposób, aby spełniać warunki stawiane przy rekonstrukcji danego terenu (tj. drogi, pobocza, wjazdu na posesję, tereny zielone). W celu wykonania zasypki przewodów wodociągowych należy użyć w 100% gruntu piaszczystego z dowozu. Do zasypki nie należy używać gruntu zawierającego grudy oraz kamienie, glinę, grunty organiczne czy pyły. Do celów kosztorysowych, przyjęto dowóz piasku do zasypki z odległości do 10 km.

Zasypanie wykopów, z zagęszczeniem warstwami maksymalnie do 20 cm, należy wykonać do wartości wskaźnika zagęszczenia co najmniej $I_s = 1,00$ w pasie drogowym i na wjazdach na posesję, do wartości wskaźnika zagęszczenia min. $I_s = 0,98$ w poboczu oraz do wartości wskaźnika zagęszczenia min. $I_s = 0,97$ w terenie zielonym, wg skali Proctora, zgodnie z normą PN-74/B-02480.

Prawidłowość wykonanego zagęszczenia należy udokumentować przez przedstawienie do odbioru wyników badań laboratoryjnych wskaźnika zagęszczenia, określonego jedną z metod wg normy PN-EN 1997-2 lub alternatywnie, zgodnie z normą PN-S-02205.

Wykonywanie podłoża oraz zasypki należy bezwzględnie przeprowadzić w wykopie suchym. Zagęszczenie podsypki, obsypki i zasypki należy badać co około 40 – 50 mb.

Rozbiórka odeskowania wykopu powinna następować równolegle z zagęszczeniem zasypki, przy zachowaniu szczególnej ostrożności, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu. Zasypkę wykopów pod sieciami uzbrojenia terenu należy starannie zagęścić, aby uniknąć późniejszego osiadania gruntu.

Ze względu na zapewnienie bezpieczeństwa ruchu ulicznego (kołowego i pieszego), na całej długości projektowanego wodociągu, wymagane jest zabezpieczenie wykopu. W miejscach przejść dla pieszych należy zastosować typowe przenośne kładki dla pieszych, wykonane z bali drewnianych.

Całość robót ziemnych, zwłaszcza w pobliżu istniejącego podziemnego i naziemnego uzbrojenia wykonać z zachowaniem maksymalnej ostrożności i wszelkich obowiązujących przepisów branżowych oraz BHP.

Roboty ziemne w sąsiedztwie istniejącego zadrzewienia, znajdującego się w odległości około 1,50 – 2,00 m od skraju wykopu, należy prowadzić:

- w obrębie systemu korzeniowego drzew, tj. na obszarze określonym promieniem korony powiększonym o 1,50 m – nie wolno składować materiałów chemicznych i fizycznie szkodliwych dla korzeni i gleby, takich jak: cement, wapno, oleje, paliwo, itp.;
- wszelkie prace ziemne w pobliżu istniejącego drzewostanu muszą być wykonane ręcznie tak, aby nie uszkodzić korzeni lub korony;
- odkopane korzenie należy wpuścić głębiej i zabezpieczyć przed przesuszeniem;
- nie wolno obcinać korzeni szkieletowych drzew;
- ewentualnie przycięte korzenie należy zabezpieczyć preparatami grzybobójczymi. ponadto w miarę możliwości w rejonie drzew należy jak najszybciej zasypać wykopy, w celu nie dopuszczenia do przesuszenia gruntu;
- na odcinkach, w których występują zbliżenia robót ziemnych do drzewostanu, pnie drzew ogrodzić prowizorycznymi barierami z desek i nie obsypywać;
- w okresie upałów prace ziemne należy prowadzić krótkimi odcinkami, aby skrócić do minimum okres narażenia korzeni na utratę wilgoci. Drzewa w takim okresie powinny uzyskać odpowiednią dawkę wody, która wynosi od 15 – 20 l/m/dobę;
- wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, umocnionych deskowaniem.

Teren inwestycji po zakończeniu robót – w drodze i poboczu – należy odtworzyć zgodnie z warunkami odtworzenia pasa drogowego, zaś poza drogą – bezwzględnie przywrócić do stanu pierwotnego lub zagospodarować w sposób uzgodniony z właścicielem lub użytkownikiem danej działki.

6.1.1. Roboty ziemne dotyczące układania rurociągów tworzywowych

Przy odspajaniu gruntu, profilowaniu dna wykopu oraz układaniu rur należy stosować się do wymagań normy PN-C-89224:2018-03 „Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Warunki techniczne wykonania i odbioru”.

Zatem przy prowadzeniu robót ziemnych związanych z budową sieci wodociągowej, należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu, tj. w dół po jego dnie;

- przy wykopie wykonywanym mechanicznie, należy pozostawić warstwę gruntu ponad projektowaną rzędną dna wykopu, grubości co najmniej 30 cm, niezależnie od rodzaju gruntu. Nie wybraną warstwę gruntu, należy usunąć z dna wykopu sposobem ręcznym;
- z dna wykopu należy usunąć kamienie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonywania podłoża, zgodnie z dokumentacją techniczną;
- w czasie wykonywania robót ziemnych nie wolno dopuścić do naruszenia, rozluźnienia, rozmoczenia lub zamarznięcia rodzimego podłoża w dnie wykopu. W tym celu prace ziemne należy prowadzić starannie oraz możliwie szybko, nie trzymając zbyt długo otwartego wykopu;
- grunty naruszone należy usunąć z dna wykopu, zastępując je wzmocnionym podłożem w postaci zagęszczonej ławy piaskowej o grubości (po zagęszczeniu) co najmniej 30 cm. Ten sam rodzaj podłoża należy wykonać w sytuacji, kiedy doszło do przegłębienia dna wykopu, tj. wybrania warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia rurociągu;
- podłoże wraz z warstwą wyrównawczą należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków rurociągu;
- przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża, na całej swej długości, na co najmniej 1/4 swego obwodu, tzn. należy bardzo starannie zagęścić grunt;
- niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna lub kamieni, w celu uzyskania odpowiedniego spadku lub wyrównywania kierunku ułożenia przewodów;
- do budowy przewodu wodociągowego należy stosować tylko te elementy, które nie wykazują uszkodzeń na ich powierzchniach (np. pęknięć, rys, itp.);

6.2. Roboty montażowe

Roboty montażowe należy wykonywać w uprzednio umocnionym i suchym wykopie. W celu wykonania pompowni wody – w pierwszej kolejności należy zdemonstować istniejące zbiorniki bezodpływowe (tj. nieczynne szambo), a następnie po odpowiednim wykonaniu podłoża, należy wykonać komorę żelbetową, w której zostanie zamontowany zestaw hydroforowy wraz z rurociągami technologicznymi. Montaż komory żelbetowej należy wykonać zgodnie z rysunkami i opisem dokumentacji projektowej niniejszego opracowania.

Roboty montażowe zestawu hydroforowego oraz rozruch pompowni winien być wykonany przez doświadczonych pracowników firmy, która dostarcza kompletny zestaw. Ponadto, po posadowieniu komory i zamontowaniu wyposażenia, należy wykonać zagospodarowanie terenu wokół pompowni wody, tj. niwelację terenu i umocnienie jej płytami ażurowymi, dojście od strony drogi powiatowej oraz ogrodzenie pompowni.

Włączenie projektowanego wodociągu z rur PE o średnicy ϕ 160/14,6 mm do istniejącej sieci wodociągowej z rur PVC o średnicy ϕ 160 mm – w węźle montażowym nr 1 – należy rozpocząć od zamknięcia wody na istniejącym wodociągu, a następnie wyciąć (zdemonstować) fragment rury PVC o średnicy ϕ 160 mm i dokonać wpięcia poprzez montaż trójkąta kołnierzewego równoprzelotowego z żel. SF o średnicy ϕ 150 mm przy pomocy króćców przejściowych jednokołnierzewych PVC/żel. SF o średnicy ϕ 160/150 mm oraz nasuwek kielichowych z PVC o średnicy ϕ 160 mm. Dodatkowo, po obu stronach trójkąta, a przez zastosowaniem króćców przejściowych, należy zamontować zasuwy odcinające (ozn. jako Z2 i Z3) o średnicy ϕ 150 mm.

Istniejący dotychczasowy przewód wodociągowy z rur PE o średnicy ϕ 63 mm oraz odcinki przyłączy wodociągowych wzdłuż ul. Krajobrazowej należy odciąć w sposób trwały i zakorkować w miejscach wskazanych na rys. nr 1. W tym celu należy wyciąć fragment rury i zaślepić ją. Końcówki rur pozostałe w gruncie należy obetonować poprzez wykonie

korka z betonu klasy min. C12/15 na długości około 30 cm. Miejsca odcięcia zaznaczono na rys. nr 1. Punkt odcięcia należy odkryć do odbioru technicznego.

Przekroczenia drogi powiatowej (ul. Krajobrazowej) na odcinkach między węzłami montażowymi nr 2 – 3 oraz 4 – 5 należy wykonać przewiertem, bez naruszenia konstrukcji drogi, w stalowych rurach przewiertowych o średnicy ϕ 323,9/8,0 mm ze szwem przewodowym, według normy PN-79/H-74244, o łącznej długości $L = 23,0$ m.

Sposób wykonywania przewiertu, wielkość komory przewiertowej, itp. uzależniony będzie od użytego sprzętu do wierceń, którego rodzaje aktualnie są bardzo zróżnicowane. Wymiary komory, a w szczególności jej długość, należy dostosować do możliwości zajęcia terenu. Przy ograniczeniu długości komory należy stosować odpowiednio krótsze segmenty rur stalowych.

Odcinek rur przewodowych z PE, do ułożenia w rurze przewiertowej, należy poddać próbie na szczelność złączy jeszcze na powierzchni terenu, przed wprowadzeniem go do osłony. Końcówki rur ochronnych należy uszczelnić manszetami do zamykania instalacji wodnych, wykonanych z elastomeru NBR. Przejścia należy wykonać min. 1,50 m poniżej niwelety jezdni, zgodnie z profilem.

Przewody wodociągowe (rury) należy łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowo, przy użyciu muf. Przy połączeniu rur PE z innym rodzajem materiału (jak żeliwo SF), należy zastosować tuleje kołnierzowe i galwanizowane kołnierze stalowe. Połączenia kołnierzowe należy łączyć śrubami, podkładkami i nakrętkami ze stali ocynkowanej ogniowo lub kwasoodpornej. Połączenia kołnierzowe należy izolować taśmą z PE lub rękawami termokurczliwymi.

Do łączenia i formowania układów przestrzennych rurociągu z żel. SF należy zastosować kształtki na ciśnienie co najmniej 16 bar. Do łączenia i formowania układów przestrzennych rurociągów z PE należy stosować kształtki z PE nadające się do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Należy stosować armaturę producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością zgodnie z EN ISO 9001 lub inny, równoważny system zarządzania jakością. Rury oraz złączki winny posiadać Atest Higieniczny wydany przez NIZP – PZH dopuszczający je do stosowania przy budowie rurociągów służących do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, zaś kształtki z żeliwa sferoidalnego dodatkowo powinny posiadać Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję, potwierdzający ich zgodność ze wszystkimi wymogami normy PN-EN 545.

Roboty montażowe w obrębie skrzyżowania z istniejącym podziemnym uzbrojeniem należy wykonywać bezwzględnie sprzętem ręcznym i pod nadzorem właścicieli tego uzbrojenia. Napotkane, istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć przed możliwością jego uszkodzenia lub zniszczeniem. Krzyżujące się uzbrojenie napotkane w czasie wykonawstwa należy zabezpieczyć przez podwieszenie do bali drewnianych za pomocą obejm z drutu stalowego ϕ 6-10 mm.

Skrzyżowania przewodów wodociągowych z ewentualnie napotkanymi kablami energetycznymi czy kablami światłowodowymi należy zabezpieczyć, montując na kablach dwudzielne rury ochronne do kabli o średnicy min. ϕ 110 mm i o długości $L = 1,50$ m każda.

Przewody wodociągowe należy posadzić na podsypce piaskowej o uziarnieniu maksymalnie 2 mm, o grubości min. 30 cm i kącie podparcia 90° , z zaprojektowanym spadkiem. Prace montażowe należy wykonywać zgodnie z wymogami określonymi w Instrukcji montażowej układania rur PE w gruncie wybranego producenta, jak również zgodnie z wytycznymi eksploatacyjnymi „Wodociągów Kieleckich” Sp. z o.o.

Nad przewodami wodociagowymi z rur polietylenowych, w miejscu wykopów, należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-oznacznikową z wkładką stalową, o szerokości 20 cm, z wyprowadzeniem końcówek taśmy do skrzynek zasuw i hydrantów. Taśmę należy ułożyć w odległości min. 40 cm powyżej wodociągu.

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10725, na ciśnienie 1,0 MPa, przy temperaturze od +1°C do +20°C. Każde połączenie należy poddawać próbie szczelności oddzielnie. Odcinek wodociągu można uznać za szczelny, jeśli przy zamkniętym dopływie wody, pod ciśnieniem próbnym, w czasie 30 min. nie będzie spadku ciśnienia.

Po zakończeniu próby szczelności wodociąg należy przepłukać i zdezynfekować. Do dezynfekcji winno użyć się wodnego roztworu chloru, stosując dawkę ca 30 mg Cl/1 dm³ wody, tj. około $80 \div 100$ g wapna chlorowanego Ca(OCl)₂. Po napełnieniu przewodu wodociągowego roztworem podchlorynu sodu, należy zatrzymać go w sieci na 48 godzin. Po upływie tego czasu wodociąg należy przepłukać czystą wodą. Płukanie prowadzić tak długo, aż zacznie wypływać woda pozbawiona chloru. Usunięcie roztworu – pod ciśnieniem wody z sieci. Zużyty roztwór chloru winien być zneutralizowany w proporcji 1,25 kg wapna w postaci Ca(OH)₂ na 1 kg chloru pozostałego.

Na etapie realizacji sieci wodociągowej, inspektor nadzoru zobowiązany jest zwracać szczególną uwagę na:

- płukanie poszczególnych elementów wodociągu oraz armatury przed zamontowaniem;
- właściwe układanie rurociągu, wykluczając możliwość wtórnego zanieczyszczenia rur, spowodowanego ich złym składowaniem, montażem w nieodpowiednio przygotowanych wykopach, itp.;
- bieżące zabezpieczenie nowo ułożonych odcinków rurociągu, przed przedostaniem się do nich zanieczyszczeń;
- prowadzenie robót związanych z przepięciem, w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami oraz sztuką budowlaną;
- posiadanie przez pracowników wykonujących roboty, aktualnych badań lekarskich oraz ubrań roboczych i środków ochrony osobistej.

Niezbędnym warunkiem odbioru sieci wodociągowej jest uzyskanie pozytywnych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych wody. Woda do analiz fizyko-chemicznych oraz bakteriologicznych powinna być pobierana przez pracowników SS-E w Kielcach.

W czasie realizacji sieci wodociągowej należy przestrzegać Zarządzenia Prezesa „Wodociągów Kieleckich” nr 11/2000 w sprawie ochrony przed skażeniem.

Odbioru robót montażowych sieci wodociągowej należy dokonać zgodnie z normą PN-B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze” oraz wymaganiami technicznymi COBRTI Instal „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – zeszyt 3”, a także z aktualnymi przepisami BHP.

Lokalizację pompowni wody, a także lokalizację zasuw i hydrantów oraz trasę sieci wodociągowej wraz z przepinaniem i przebudowywanymi odcinkami przyłączy wody przedstawiono na rys. nr 1.1 – 1.2. Profil podłużny projektowanych przewodów wodociągowych został pokazany na rys. nr 2.1 – 2.2, zaś szczegółowy schemat węzłów montażowych został przedstawiony na rys. nr 3.

6.3. Roboty budowlane

Budowa sieci wodociągowej wraz z pompownią wody oraz przepinanych przyłączy wodociągowych wymaga wykonania robót rozbiórkowych, jak i robót odtworzeniowych w zakresie pasa drogowego drogi powiatowej nr 0309T (ul. Krajobrazowa) i drogi gminnej (ul. Panoramiczna), a także przyległych terenów zielonych. Roboty rozbiórkowe należy wykonać po trasie projektowanej sieci wodociągowej, w pasie o szerokości 1,0 m.

W celu wykonania pompowni wody, wymagany jest demontaż istniejących zbiorników bezodpływowych (tj. nieczynnego szamba), zaś po jej posadowieniu – należy wykonać zagospodarowanie terenu wokół pompowni oraz ogrodzenie.

Istniejący dotychczasowy przewód wodociągowy z rur PE o średnicy ϕ 63 mm oraz odcinki przyłączy wodociągowych wzdłuż ul. Krajobrazowej należy odciąć w sposób trwały i zakorkować.

W ramach niniejszego opracowania należy wykonać rozbiórkę i odtworzenie nawierzchni dróg, poboczy oraz rowu odwadniającego wzdłuż ul. Panoramicznej. Prace odtworzeniowe należy wykonać zgodnie z zapisami niniejszej dokumentacji projektowej oraz zgodnie z decyzjami oraz warunkami odtworzenia wydanymi przez PZD w Kielcach i Urząd Gminy w Masłowie.

Szczególną uwagę należy zwrócić na uporządkowanie terenu po wykonaniu prac budowlanych. W tym celu tereny zajęte czasowo na cele związane z realizacją inwestycji należy przywrócić do stanu pierwotnego lub zagospodarować w sposób uzgodniony z właścicielem lub użytkownikiem działek. Teren budowy należy oczyścić z resztek budowlanych i zniwelować.

Na podstawie wydanych przez Powiatowy Zarząd Dróg w Kielcach oraz Urząd Gminy w Masłowie warunków odtworzenia pasa drogowego drogi powiatowej i gminnej odtworzenie należy wykonać (po obrysie wykopów), zgodnie z poniższymi warunkami:

ul. Krajobrazowa – droga powiatowa

Z uwagi na realizację przekroczeń drogi powiatowej przewiertem, bez naruszenia konstrukcji drogi, odtworzeniu podlega jedynie pobocze na odcinku między węzłami montażowymi nr 3 – 4, na odcinku przebudowywanych i przepinanych przyłączy wodociągowych oraz w miejscu usytuowania komory przewiertowej. Odtworzenie należy wykonać po obrysie wykopów. Zasypkę wykopów należy wykonać warstwami gruntu piaszczystego o grubości maksymalnie 2 mm, z zagęszczeniem mechanicznym każdej warstwy do wskaźnika zagęszczenia równego min. $I_s = 1,00$.

Nawierzchnie pobocza i wjazdów na posesję należy przywrócić do stanu pierwotnego z zachowaniem istniejących parametrów.

ul. Panoramiczna – droga powiatowa

- jezdnia asfaltowa:
 - warstwa ścieralna o nawierzchni bitumicznej o grubości 5 cm;
 - warstwa wiążąca o nawierzchni bitumicznej o grubości 5 cm;
 - podbudowa z tłucznia frakcji 0/31,5 mm, stabilizowanego mechanicznie, o gr. 15 cm;
 - podbudowa z tłucznia frakcji 0/63 mm, stabilizowanego mechanicznie, o gr. 25 cm;
- pobocze:
 - warstwa z tłucznia o frakcji 0/31,5 mm, stabilizowanego mechanicznie, o gr. 15 cm i szerokości min. 0,90 m;
- korytka przykrawężnikowe:
 - prefabrykowane trójkątne korytka przykrawężnikowe o wym. 50×30×20 cm, ułożone na podsypce cem.-piask. 1:4 gr. 4 cm i na ławie betonowej z betonu klasy C12/15;
- rów odwodnieniowy, przydrożny:
 - z uwagi na usytuowanie trasy sieci wodociągowej wzdłuż istniejącego rowu, należy go skorygować i przywrócić do stanu pierwotnego, nadając mu odpowiedni kształt i spadki, zachowując następujące parametry rowu:
 - odległość krawędzi rowu od przewodu wodociągowego – min. 0,40 m;
 - szerokość dna – ca 0,40 m;
 - głębokość – min. 0,60 m;
 - nachylenie skarp:
 - ✓ 1:n = 1:≈0,75 – na odcinku od węzła montażowego nr 5 do wysokości wjazdu na działkę nr ewid. 1121/2 przy ul. Panoramicznej (umocnienie skarp płytami ażurowymi pochodzącymi z demontażu);
 - ✓ 1:n = 1:≈1 – na pozostałym odcinku sieci wodociągowej;

UWAGA:

Korekcie i odtworzeniu podlega jedynie skarpa rowu znajdująca się po zachodniej stronie ul. Panoramicznej. Skarpę rowu należy skorygować na odcinku zgodnym z rys. nr 1.1.

Zasypkę wykopów wzdłuż ul. Panoramicznej należy wykonać warstwami gruntu piaszczystego o grubości maksymalnie 2 mm, z zagęszczeniem mechanicznym każdej warstwy do wskaźnika zagęszczenia równego min. $I_s = 1,00$ w pasie jezdnym i do wskaźnika zagęszczenia równego min. $I_s = 0,98$ w poboczu i na zjazdach na posesje.

Prawidłowość zagęszczenia należy udokumentować poprzez przedstawienie do odbioru wyników badań laboratoryjnych uzyskanego wskaźnika zagęszczenia.

Przejsie wodociągu pod istniejącym ogrodzeniem działki nr ewid. 1119/1 należy wykonać metodą tunelikową, bez naruszenia istniejącego ogrodzenia.

Tereny zielone należy odtworzyć poprzez usunięcie kamieni i zanieczyszczeń, rozścielić równomiernie ziemię urodzajną, a następnie warstwę humusu grubości 5 cm, uwałować i obsiać mieszanką traw, a w przypadku innej nawierzchni – jej odtworzenie do stanu pierwotnego.

Materiały oraz elementy uszkodzone, pochodzące z rozbiórki, należy wywieźć na składowisko odpadów.

UWAGA:

W przypadku uszkodzenia któregokolwiek z elementów istniejącego ogrodzenia, Wykonawca na własny koszt uzupełni ich braki.

7. Uwagi końcowe

Przed rozpoczęciem prac Inwestor winien uzyskać pozwolenie na budowę lub zgłoszenie budowy w myśl art. 30a ustawy Prawo budowlane, natomiast uprawniony Wykonawca winien przedłożyć w „Wodociągach Kieleckich” zgłoszenie przystąpienia do robót oraz wystąpić do Powiatowego Zarządu Dróg w Kielcach i do Urzędu Gminy w Masłowie o wydanie zezwolenia na zajęcie pasa drogowego.

Przed rozpoczęciem robót, Wykonawca winien zapoznać się z treścią uzgodnień i opinii oraz uwzględnić wszystkie uwagi w nich zawarte. Wszelkie wyniki w trakcie wykonawstwa wątpliwości, należy wyjaśnić z autorem opracowania, w ramach zleconego nadzoru autorskiego. Ponadto, przed przystąpieniem do robót ziemnych należy powiadomić przedstawicieli instytucji, które są właścicielami poszczególnych elementów uzbrojenia podziemnego, celem pełnienia nadzoru przez przedstawicieli tych instytucji podczas prac wykonywanych w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia.

Wytyczenie lokalizacji pompowni wody oraz osi projektowanych przewodów wodociągowych, należy zlecić uprawnionej jednostce wykonawstwa geodezyjnego.

Wszystkie materiały, a także urządzenia zastosowane i zamontowane w pompowni wody, mające bezpośredni kontakt z wodą wodociągową (wodą pitną), bezwzględnie należy wykonać z materiałów posiadających atest NIZP – PZH, dopuszczający je do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi.

Technologia wykonania robót, przez wybranego w drodze przetargu Wykonawcę, winna być zgodna z wytycznymi zawartymi w niniejszym projekcie oraz być zgodna ze szczegółowym projektem organizacji robót opracowanym przez ww. Wykonawcę, uwzględniającym jego możliwości techniczno-organizacyjne.

Na czas realizacji robót należy ustawić oznakowanie, zgodne z projektem organizacji ruchu, wykonanym przez Wykonawcę robót. Wykopy w pobliżu ruchu ulicznego pieszego i kołowego należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi wymogami.

Wszelkie prace ziemne należy prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności i przepisów BHP. Próbę szczelności przewodów wodociągowych należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10725. Wodę do prób szczelności pobrać z istniejącej sieci wodociągowej, na warunkach określonych przez Użytkownika sieci.

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych – zeszyt 3”, instrukcją montażową Producentów rur, a także innymi obowiązującymi przepisami branżowymi i normami oraz przepisami BHP.

W czasie realizacji sieci wodociągowej należy przestrzegać Zarządzenia Prezesa „Wodociągów Kieleckich” nr 11/2000 w sprawie ochrony przed skażeniem.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z normą PN-EN 1610, zaś próbę szczelności przewodów wodociągowych należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10725.

Po zrealizowaniu przewodów (przed ich zasypaniem), jak również po posadowieniu pompowni wody – należy zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej wykonanie inwentaryzacji powykonawczej. Inwentaryzacja powinna uwzględniać rzędne charakterystycznych punktów wykonanej pompowni oraz szczegółowy opis wszystkich węzłów montażowych na sieci.

Teren inwestycji, po zakończeniu robót w pasie drogowym danej drogi, odtworzyć zgodnie z warunkami odtworzenia pasa drogowego, a poza pasem robót, teren należy przywrócić do stanu pierwotnego. Istniejące rowy oraz korytka odwodnieniowe, w miejscach wykopów, należy odtworzyć zgodnie z niniejszą dokumentacją.

Tereny zajęte czasowo na cele związane z realizacją inwestycji bezwzględnie należy przywrócić do stanu pierwotnego lub zagospodarować w sposób uzgodniony z właścicielem lub użytkownikiem danej działki.

Wykonaną sieć wodociągową oraz pompownię wody wraz z uzbrojeniem, przed zasypką, należy zgłosić do odbioru technicznego do Spółki „Wodociągi Kieleckie”, wraz z pełną inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą.

Opracował:

Sprawdził:

Projektował:

mgr inż. Ewelina Krawczyk

mgr inż. Wanda Mertyna

mgr inż. Sylwia Sadkowska

Jerzy Polit

mgr inż. Małgorzata Skalska

mgr inż. Stanisław Janyst

mgr inż. Nay Van Hoang

IV. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

1. Nazwa i adres obiektu budowlanego

„Sieć wodociągowa wraz z lokalną pompownią wody w msc. Masłów Drugi, ul. Panoramiczna, gm. Masłów”,

realizowana w ramach zadania inwestycyjnego pn.:

„Opracowanie projektu sieci wodociągowej wraz z przyłączami w Masłowie Drugim, ul. Panoramiczna”.

Adres inwestycji:	Masłów Drugi, ul. Krajobrazowa, ul. Panoramiczna
Jednostka ewidencyjna:	260409_2 Masłów
Obręb – nr działek ewid.:	0006 – 1119/1, 1120/2, 757, 1121/1, 1121/2, 1122/1, 1120/1, 1119/3, 1118/1, 1122/2, 1134/1, 1135

2. Nazwa Inwestora i jego adres

Gmina Masłów
ul. Spokojna 2, 26 – 001 Masłów

3. Nazwa jednostki projektowej i skład zespołu projektowego

Zakład Projektowo-Usługowy „**POL-WOD**” Jerzy Polit
25 – 516 Kielce, aleja IX Wieków Kielc 16/4

mgr inż.	Sylwia Sadkowska	upr. bud.	SWK/0093/PWOS/14
mgr inż.	Ewelina Krawczyk		
	Jerzy Polit		

mgr inż.	Wanda Mertyna	upr. bud.	166/77
----------	---------------	-----------	--------

4. Zakres robót oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- budowę wodociągu wzdłuż ul. Panoramicznej w Masłowie Drugim, z włączeniem do istniejącego wodociągu w ul. Krajobrazowej w Masłowie Drugim;
- budowę lokalnej podziemnej pompowni wody w rejonie skrzyżowania ul. Krajobrazowej z ul. Panoramiczną wraz z obiektami towarzyszącymi;
- przebudowę istniejących odcinków przyłączy wody w obrębie pasa drogowego ul. Krajobrazowej wraz z „przepięciem” do nowoprojektowanej sieci wodociągowej;

Zakres projektowanego obiektu przedstawia się następująco:

- ❖ sieć wodociągowa:
 - z rur kielichowych i kształtek kielichowo-kołnierzych, kołnierzych z **żeliwa sferoidalnego** z powłoką cynkowo – glinową (85% cynku + 15% glinu) i powłoką zabezpieczającą z żywicy epoksydowej, klasy C40, o średnicy **φ 150 mm**, łączonych na uszczelki nie blokowane z EPDM, o łącznej długości **L = 2,0 m** (na odc. od włączenia do pompowni wody);
 - z rur i kształtek polietylenowych **PE100, SDR11**, o średnicy **φ 160/14,6 mm**, o łącznej długości: **L= 398,50 m** (na pozostałym odc. od pompowni);
- ❖ przyłącza wodociągowe – przebudowa/przepinka:

- z rur polietylenowych **PE100, SDR11**, o średnicy ϕ **63/5,8 mm**, o łącznej długości: **L= 2,50 m**;
- z rur polietylenowych **PE100, SDR11**, o średnicy ϕ **40/3,7 mm**, o łącznej długości: **L= 3,90 m**;
- ❖ armatura:
 - zasuwą żeliwną kołnierzową o średnicy ϕ **150 mm** – **3 szt.**;
 - zasuwą żeliwną kołnierzową o średnicy ϕ **50 mm** – **6 szt.**;
 - hydrant nadziemny wraz z zasuwą o średnicy ϕ **80 mm** – **2 kpl.**;
 - hydrant nadziemny z podwójnym odcięciem o średnicy ϕ **80 mm** – **1 kpl.**;
- ❖ rury przewiertowe:
 - rura stalowa o średnicy ϕ **323,9/8,0 mm** (szt. 2), o łącznej długości: **L = 23,0 m**;
- ❖ pompownia wody:
 - komora pompowni, żelbetowa, o wymiarach zewnętrznych: **5,00 × 2,40 m** wraz z dwoma włączami o średnicy ϕ **800 mm** klasy C250 – **szt. 1**;
 - zestaw hydroforowy o parametrach:
 - ilość pomp w zestawie, wielostopniowych, pionowych o mocy $N = 2,2$ kW każda ($4 \times 2,2$ kW = 8,8 kW) w tym jedna pompa – rezerwa „czynna” – **4 szt.**;
 - ilość przetwornic częstotliwości: **4 szt.**;
 - typ sterowania: płynne, z regulacją obrotów każdej pompy przetwornicą częstotliwości;
 - praca pomp: przemienna;
 - kolektory zestawu: DN 100 / PN 10 + obejście testujące DN 40 / PN 10;
 - wykonanie materiałowe zestawu: stal nierdzewna w gatunku 1.4301 (0H18N9);
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu;
 - rurociągi technologiczne:
 - z rur i kształtek stalowych bez szwu, ze stali kwasoodpornej o średnicy **DN 100 mm (ϕ 114,3 × 3,6 mm)** na ciśnienie 1,0 MPa o łącznej długości: **L = 8,20 m**;
 - armatura i osprzęt:
 - złącze elastyczne kołnierzowe o średnicy ϕ **100 mm** – **2 szt.**;
 - zasuwą żeliwną, kołnierzową, o średnicy ϕ **100 mm** na ciśnienie 1,6 MPa z kółkiem ręcznym – **3 kpl.**;
 - przepływomierz elektromagnetyczny, kołnierzowy, o średnicy ϕ **100 mm** na ciśnienie 1,6 MPa wraz z osprzętem – **1 kpl.**;
 - kurek probierczy na kolektorze ssącym ϕ **15 mm** na ciśnienie 1,0 MPa – **1 szt.**;
 - kurek probierczy na kolektorze tłocznym ϕ **15 mm** na ciśnienie 1,0 MPa – **1 szt.**;
 - zawór zwrotny z GW o średnicy ϕ **10 mm** na ciśnienie 1,0 MPa – **1 szt.**;
 - przewód dozujący chlor o średnicy ϕ **6×4 mm** (o długości 100 mm) wraz ze złączkami o średnicy ϕ **10 mm** – **1 kpl.**;
 - rozdzielnia elektryczna (szafa sterownicza) – **1 kpl.**;
 - osuszacz powietrza o mocy $N = 1,00$ kW – **1 szt.**;
 - oświetlenie komory $N = 0,40$ kW – **1 szt.**;
 - ręczna pompa odwadniająca – **1 szt.**;
 - wentylacja grawitacyjna nawiewno-wywiewna – **2 kpl.**;
- ❖ ogrodzenie terenu pompowni z przęsł z siatki metalowej montowanych na słupkach stalowych, wraz z fundamentem betonowym o całkowitej długości: **L = 12,50 m**;
- ❖ furtka stalowa szerokości **1,0 m**, jako gotowy element, wraz z metalowymi słupkami – **1 kpl.**;
- ❖ schody terenowe, betonowe – **1 kpl.**;

Łączna długość projektowanej sieci wodociągowej o średnicy nominalnej **DN150 mm** wynosi **L = 400,50 mb.**;

Łączna długość projektowanych / przepinanych przyłączy wodociągowych w zakresie średnic **φ 40 – 63 mm** wynosi **L = 6,40 mb.**;

Całkowita długość projektowanych przewodów w zakresie średnic **φ 40 – 160 mm** wynosi **L = 406,90 mb.**

Należy stosować armaturę producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością zgodnie z EN ISO 9001 lub inny, równoważny system zarządzania jakością. Rury oraz złączki winny posiadać Atest Higieniczny wydany przez NIZP – PZH dopuszczający je do stosowania przy budowie rurociągów służących do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, zaś kształtki z żeliwa sferoidalnego dodatkowo powinny posiadać Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję, potwierdzający ich zgodność ze wszystkimi wymogami normy PN-EN 545.

Kolejność realizacji robót jest następująca:

- wytyczenie działki pod pompownię wody;
- wytyczenie sieci wodociągowej;
- demontaż części ogrodzenia działki;
- rozbiórka umocnienia istniejącego rowu;
- wykonanie wykopu kubaturowego wraz z jego umocnieniem;
- wykonanie komory żelbetowej pompowni wody;
- budowa rurociągów technologicznych wraz z armaturą;
- montaż zestawu hydroforowego;
- montaż wyposażenia zbiornika pompowni;
- próby szczelności, dezynfekcja, płukanie;
- wykonanie wykopów liniowych wraz z ich umocnieniem;
- budowa sieci wodociągowej wraz z montażem uzbrojenia;
- przygotowanie sieci wodociągowej do podłączenia istniejących przewodów;
- próba szczelności;
- dezynfekcja przewodów wodociągowych;
- demontaż istniejących przewodów wodociągowych;
- wpięcie do istniejącego wodociągu oraz przepięcie istniejących przyłączy wody;
- inwentaryzacja powykonawcza;
- rozruch pompowni wody;
- zasypka wykopów wraz z ich warstwowym zagęszczeniem;
- wykonanie dojścia do pompowni wody (chodnik + schody terenowe);
- wykonanie furtki oraz pozostałych elementów ogrodzenia terenu pompowni;
- zagospodarowanie terenu wokół pompowni wody (ułożenie płyt ażurowych);
- odtworzenie nawierzchni w pasie wykonywanych robót;
- zahumusowanie i obsianie trawą terenów zielonych;
- odbiór robót.

Prace związane z zagospodarowaniem terenu winny być zrealizowane dopiero po wykonaniu zasypki wykopów.

5. Istniejące obiekty budowlane

Inwestycja będąca przedmiotem niniejszego opracowania, zlokalizowana jest wzdłuż ul. Krajobrazowej, przy czym częściowo w działkach prywatnych oraz częściowo w pasie

drogowym drogi powiatowej nr 0309T, a także wzdłuż drogi gminnej nr 344001 (w poboczu ul. Panoramicznej), na terenie sołectwa Masłów Drugi, gm. Masłów.

Sieć wodociągowa usytuowana została generalnie w terenie ogólnodostępnym, tj. w pasie drogowym drogi powiatowej nr 0309T (ul. Krajobrazowa) oraz w pasie drogowym drogi gminnej nr 344001 (ul. Panoramiczna) położonej w msc. Masłów Drugi.

Droga powiatowa (ul. Krajobrazowa) jest drogą urządzoną o nawierzchni asfaltowej, z poboczami utwardzonymi oraz jednostronnym rowem odwadniającym. W istniejącym pasie drogowym, w rejonie inwestycji, na skarpie, występuje zadrzewienie w postaci drzew i krzewów. Natomiast ulica Panoramiczna (droga gminna) jest drogą urządzoną, o nawierzchni asfaltowej, bez chodników z obustronnymi rowami gruntowymi, częściowo umocnionymi płytami ażurowymi. Wzdłuż krawędzi asfaltu na łuku drogi, fragmentarycznie występuje ciek odwodnieniowy w postaci korytka ściekowego. W pasie drogowym ulicy Panoramicznej nie występują drzewa i krzewy.

Pompownię wody zlokalizowano na terenie prywatnym, na działce nr ewid. 1119/1 przy ul. Krajobrazowej 104 w miejscowości Masłów Drugi. Obszar pod pompownię stanowi teren zielony, na którym występują pojedyncze drzewa, które wymagają wycinki.

Z uzbrojenia komunalnego, w rejonie objętym inwestycją, występują:

- sieć wodociągowa wraz z przyłączami;
- sieć kanalizacyjna wraz z przyłączami;
- napowietrzna i podziemna linia elektroenergetyczna;
- napowietrzna linia telekomunikacyjna;
- przydrożne rowy odwodnieniowe;
- przepusty drogowe;

Omawiany teren, zgodnie z ustaleniami obowiązującego planu zagospodarowania przestrzennego, posiada zabudowę zagrodową i mieszkaniową jednorodzinną oraz grunty rolnicze. Istniejąca zabudowa zlokalizowana jest po obu stronach zarówno drogi powiatowej (ozn. jako „KD-L”), jak i drogi gminnej (ozn. jako „KD-D”), przy czym istniejąca zabudowa wzdłuż ul. Panoramicznej, jest jeszcze nieliczna.

Obecnie, do czasu wybudowania sieci kanalizacji sanitarnej na pozostałym odcinku ul. Panoramicznej, ścieki komunalne z istniejących budynków mieszkalnych odprowadzane są do zbiorników bezodpływowych i wywożone transportem asenizacyjnym.

6. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Realizacja projektowanej inwestycji może stwarzać zagrożenie związane z:

- wycinką drzew;
- wykonywaniem wykopów, przy prowadzeniu których występuje ryzyko upadku z wysokości lub przysypanie ziemią;
- robotami w pasie drogowym drogi powiatowej i drogi gminnej – w tym: przewiertu pod jezdnią drogi powiatowej;
- robotami wykonywanymi w pobliżu słupów elektroenergetycznych, telefonicznych oraz podziemnych przewodów kablowych linii elektroenergetycznych;
- robotami wykonywanymi przy użyciu dźwigu;
- rozładunkiem oraz załadunkiem, jak również przemieszczaniem w pionie materiałów budowlanych i elementów prefabrykowanych;
- robotami wykonywanymi przy betonowaniu (m.in. komory, schody, bloki oporowe, itp.);

7. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

L.p.	Rodzaj zagrożenia	Czas występowania
1.	Wpadnięcie do wykopu	w okresie wykonywania wykopów pod pompownię wody i sieć wodociągową;
2.	Zasypanie ziemią w wykopie	wykonywanie wykopów kubaturowych i wąskoprzestrzennych, montaż sieci;
3.	Potknięcie się na tym samym poziomie	przez cały rok;
4.	Poślizgnięcie się na tym samym poziomie	
5.	Kontakt z przedmiotem będącym w ruchu	
6.	Rozerwanie się części narzędzi ręcznych	
7.	Najechanie przez środki transportu drogowego	
8.	Uderzenie przez części ruchome i wirujące	
9.	Uderzenie o nieruchome przedmioty	
10.	Porażenie prądem	przez cały okres budowy oraz szczególnie w czasie prowadzenia robót w pobliżu i pod czynnymi liniami elektrycznymi;
11.	Hałas	w okresie wykonywania wykopów, betonowania, zagęszczania mieszanki betonowej i gruntu, pracy sprężarki, itp.;
12.	Upadek z wysokości	w okresie wykonywania wykopów i zasypywania ich, montażu elementów prefabrykowanych, demontażu szalunków;
13.	Spadające przedmioty, drobne detale	w okresie wykonywania wykopów i zasypywania ich, montażu elementów prefabrykowanych, demontażu szalunków;
14.	Kontakt z przedmiotami ostrymi.	w czasie wykonywania robót: zbrojarskich, betoniarskich i ciesielskich;
15.	Kontakt z przedmiotami szorstkimi	w czasie wykonywania robót ciesielskich;
16.	Zachłapanie oczu	w czasie betonowania, malowania metalowych elementów wyposażenia komory;
17.	Zaprószenie oczu	w czasie cięcia drewna;
18.	Wdychanie substancji szkodliwych	w czasie robót malarskich i izolacyjnych;
19.	Wibracje	w czasie robót rozbiórkowych nawierzchni drogowej z użyciem narzędzi pneumatycznych i zagęszczania mieszanki betonowej;
20.	Poparzenie	w czasie wykonywania prac spawalniczych;
21.	Promieniowanie podczerwone i nadfioletowe	
22.	Wybuch gazu	

8. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

- przed dopuszczeniem do pracy pracowników zatrudnionych na danych stanowiskach robotniczych, należy ich przeszkolić w zakresie szkolenia wstępnego na stanowisku pracy. Szkolenie powinien przeprowadzić kierownik budowy lub osoba przez niego wyznaczona. Szkolenie pracowników podwykonawców winni przeprowadzać kierownicy robót podwykonawców. Odbycie szkolenia powinno zostać potwierdzone odpowiednim zaświadczeniem oraz odnotowane w dzienniku szkoleń;
- przed rozpoczęciem robót szczególnie niebezpiecznych, kierownik budowy lub osoba przez niego wyznaczona, powinni przeprowadzić dodatkowy instruktaż bezpiecznego wykonywania tego rodzaju robót i określić zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia dla ludzi oraz środowiska. Fakt odbycia instruktażu należy odnotować w dzienniku szkoleń;
- przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych należy stosować ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – zeszyt 3”;

Powyższe wytyczne określają warunki techniczne prowadzenia robót budowlanych oraz nakazują między innymi:

- stosowanie w czasie pracy odpowiednich i nieszkodliwych urządzeń, jak również odzieży roboczej;
- zabezpieczenie robót prowadzonych w pobliżu ruchu ulicznego (kołowego i pieszego), zgodnie z obowiązującymi przepisami;
- ostrożne prowadzenie robót w pobliżu takich urządzeń uzbrojenia komunalnego, jak kable elektroenergetyczne, wodociągi, kanały sanitarne, napowietrzne linie energetyczne, przewody światłowodowe, itp.;
- zachowanie odpowiednich środków ostrożności podczas używania wszelkiego rodzaju środków do dezynfekcji wody, itp.;

9. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie

a) środki ochrony osobistej

Pracownicy wykonując roboty ziemne oraz instalacyjne w pasie drogowym dróg publicznych bezwzględnie zobowiązani są chodzić w kamizelkach ostrzegawczych.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach, przy których może nastąpić uderzenie przez ruchome lub nieruchome przedmioty (np. roboty ciesielskie, zbrojarskie, betoniarskie, montaż elementów prefabrykowanych) zobowiązani są do używania kasków ochronnych.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach pracy znajdujących się na wysokości oraz niezabezpieczonych ochronami zbiorowymi, zobowiązani są używać szelek bezpieczeństwa. Konieczność używania ochron indywidualnych określa bezpośredni przełożony pracownika przed skierowaniem go do konkretnej pracy.

Sprzęt i narzędzia używane podczas pracy, bezwzględnie należy utrzymywać w stałej sprawności technicznej.

Ponadto każda grupa robocza winna posiadać apteczkę podręczną z wyposażeniem materiałów opatrunkowych i pierwszej pomocy.

b) zabezpieczenie materiałów niebezpiecznych

Materiały niebezpieczne występujące na budowie to:

- gazy techniczne, jak acetylen i tlen, które należy przechowywać w pomieszczeniach wykonanych z siatki stalowej z dachami o lekkiej konstrukcji. Butle używane do prac spawalniczych będą przemieszczane na wózku dwukołowym, a zawory będą chronione przed uszkodzeniem. Magazyn na gazy należy wyposażać w gaśnicę;
- rozpuszczalniki i farby do malowania konstrukcji stalowych, jak również preparaty do pomalowania (zaizolowania) zewnętrznej powierzchni komory żelbetowej, należy bezwzględnie przechowywać w opakowaniach fabrycznych, w osobnym, posiadającym wentylację grawitacyjną, magazynie.

c) zabezpieczenie wykonawstwa robót

Teren budowy winien być oznakowany tak, aby zwracał uwagę uczestników komunikacji na plac budowy i wynikające z tego powodu niebezpieczeństwa oraz skłaniał ich do ostrożnego zachowania. Wjazd i wyjazd z placu budowy musi zapewnić bezkolizyjne połączenie z siecią dróg publicznych i nie może powodować zakłóceń w ruchu.

Roboty ziemne i montażowe wzdłuż ciągów komunikacyjnych należy ograniczyć czasowo do minimum. Wykopy zabezpieczyć sztywnymi barierami ochronnymi lub taśmą z PE, zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

Roboty prowadzone przy napowietrznych liniach elektroenergetycznych niskiego napięcia w odległości mniejszej niż 3,0 m oraz w odległości 5,0 m od linii napowietrznych średniego napięcia, należy wykonywać wyłącznie ręcznie lub przy wyłączonym napięciu.

Roboty ziemne w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia terenu bezwzględnie prowadzić pod nadzorem właściciela tego uzbrojenia.

10. Uwagi końcowe

Przed rozpoczęciem robót, Kierownik Budowy winien sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwany dalej „planem BIOZ”, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r., Nr 120, poz. 1126 z późn. zm.).

Opracował:

Sprawdził:

Projektował:

Jerzy Polit

mgr inż. Wanda Mertyna

mgr inż. Sylwia Sadkowska

V. Tabele

Tab. nr 1 – Obliczenia hydrauliczne.

Tab. nr 2 – Obliczenia statyczne.

Obliczenia hydrauliczne. Rozbiór bytowo - gospodarczy i na cele przeciwpożarowe.

Odcinek / Węzeł	Długość	Przepływ początkowy	Rozbiór na odcinku	Przepływ końcowy	Średnica przewodu	Spadek hydrauliczny	Prędkość przepływu	Straty liniowe na odcinku	Straty hydrauliczne	Rzędna terenu	Rzędna linii ciśnień	Ciśnienie
	L	Q _p	Q _{gosp.}	Q _w	D	R	V	H	H _c			P
	[m]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[mm]	[m]	[m/s]	[m]	[m]	[m n.p.m.]	[m n.p.m.]	[m]
A / 1										374,30	399,30	25,00
	2,0	10,00	0,000	10,000	160	0,00421	0,74	0,01	0,01			
P / ---										374,30	429,30	55,00
	19,5	10,00	0,018	10,003	160	0,00422	0,74	0,08	0,09			
B / 3										371,75	429,21	57,46
	38,5	10,00	0,054	10,008	160	0,00422	0,74	0,16	0,18			
C / 4										372,60	429,02	56,42
	142,0	10,00	0,090	10,014	160	0,00422	0,75	0,60	0,69			
D / 6										386,80	428,33	41,53
	73,5	10,00	0,144	10,022	160	0,00423	0,75	0,31	0,36			
E / 8										392,09	427,98	35,89
	7,5	10,00	0,163	10,024	160	0,00423	0,75	0,03	0,03			
F / 9										392,74	427,94	35,20
	34,5	10,00	0,199	10,030	160	0,00424	0,75	0,15	0,17			
G / 12										395,74	427,81	32,07
	83,5	10,00	0,632	10,095	160	0,00429	0,75	0,55	0,63			
H / 15										399,78	427,31	27,53
G / 12										395,74	427,81	32,07
	129,5	10,00	0,361	10,054	160	0,00425	0,75	0,36	0,41			
I / ---										406,40	427,39	20,99

Opracował:

Jerzy Polit

mgr inż. Sylwia Sadkowska

OBLICZENIA STATYCZNE

*do projektu budowlanego komory pompowni wody
dla zadania pn.: "Sieć wodociągowa w miejscowości Masłów Drugi,
ul. Panoramiczna, gm. Masłów"*

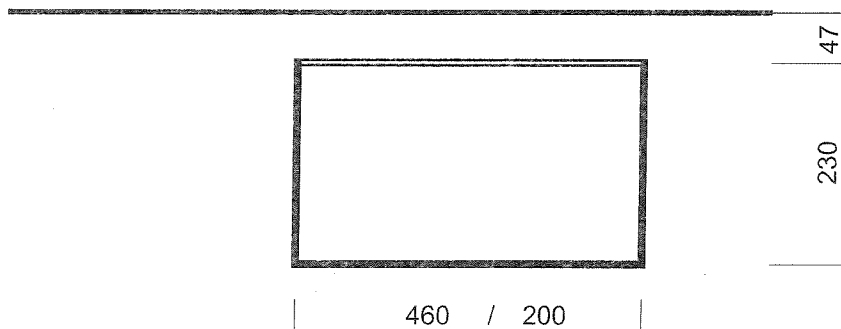
1.0. Komora pompowni wody

Komora całkowicie zagłębiona w gruncie.

Typ komory - prostokątna.

Konstrukcja - żelbetowa monolityczna, płyty stropowe prefabrykowane.

Schemat i zasadnicze wymiary w świetle:



Założenia do obliczeń

1. Wymiary technologiczne

- grubość zasypki 32 cm

2. Wymiary elementów komory

- długość w świetle	$l_a = 460$ cm	- długość całkowita	$L_a = 500$ cm
- szerokość w świetle	$l_b = 200$ cm	- szerokość całkowita	$L_b = 240$ cm
- wysokość w świetle	$h_o = 230$ cm	- wysokość całkowita	$L_b = 270$ cm
- płyta górna	$t_1 = 15$ cm		
- ściany	$t_2 = 20$ cm		
- płyta dna	$t_3 = 25$ cm		

3. Wartości obciążeń zmiennych

Obciążenie technologiczne przekrycia wg PN-82/B-02003

$$p_k = 10,0 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_f = 1,2 \quad \Psi_d = 0,25$$

Obciążenie naziomu wg PN-82/B-02003

$$p_k = 10,0 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_f = 1,2 \quad \Psi_d = 0,25$$

Obciążenie gruntem wg PN-88/B-02014

- warstwy nawierzchni nad komorą: płyty betonowe na podbudowie zwirowej
- płyty betonowe $h = 10$ cm $\gamma = 24,0 \text{ kN/m}^3$
- podsypka piaskowo-żwirowa $h = 22$ cm $\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$
- grunt zasypki: piasek drobny/średni, zagęszczony $\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$
- rodzaj obciążenia: parcie spoczynkowe gruntu
- współczynnik parcia spoczynkowego dla gruntów niespoistych $K_0 = 0,5$
- woda gruntowa: nie występuje

1.1. Płyty stropowe

Płyty żelbetowe prefabrykowane

Obciążenia

1/ płyty betonowe

$$\gamma = 24,0 \text{ kN/m}^3 \quad h_n = 0,10 \text{ m} \quad \gamma^* h_n = 2,40 \text{ kN/m}^2 \quad \left| \begin{array}{c} \gamma=1 \\ \gamma>1 \end{array} \right| \quad \left| \begin{array}{c} 1,2 \\ 1,2 \end{array} \right| \quad \left| \begin{array}{c} 2,88 \text{ kN/m}^2 \end{array} \right|$$

2/ podsypka piaskowo-żwirowa

$$\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3 \quad h_n = 0,22 \text{ m} \quad \gamma^* h_n = 4,40 \text{ kN/m}^2 \quad \left| \begin{array}{c} \gamma=1 \\ \gamma>1 \end{array} \right| \quad \left| \begin{array}{c} 1,2 \\ 1,2 \end{array} \right| \quad \left| \begin{array}{c} 5,28 \text{ kN/m}^2 \end{array} \right|$$

3/ płyta przekrycia, żelbetowa

$$\gamma = 25,0 \text{ kN/m}^3 \quad t = 15,0 \text{ cm} \quad \gamma^* t = 3,75 \text{ kN/m}^2 \quad \left| \begin{array}{c} \gamma=1 \\ \gamma>1 \end{array} \right| \quad \left| \begin{array}{c} 1,1 \\ 1,1 \end{array} \right| \quad \left| \begin{array}{c} 4,13 \text{ kN/m}^2 \end{array} \right|$$

$$g_k = 10,55 \text{ kN/m}^2 \quad g = 12,29 \text{ kN/m}^2$$

4/ obciążenie technologiczne

$$p_k = 10,0 \text{ kN/m}^2$$

$$p_k = 10,00 \text{ kN/m}^2 \quad \left| \begin{array}{c} 10,00 \text{ kN/m}^2 \\ 10,00 \text{ kN/m}^2 \end{array} \right| \quad \left| \begin{array}{c} 1,2 \\ 1,2 \end{array} \right| \quad \left| \begin{array}{c} 12,00 \text{ kN/m}^2 \\ 12,00 \text{ kN/m}^2 \end{array} \right|$$

$$\Psi_d = 0,25$$

Obciążenia:

$$g_k = 10,55 \text{ kN/m}^2 \quad g = 12,29 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{k \text{ it}} = 2,50 \text{ kN/m}^2 \quad p_k = 10,00 \text{ kN/m}^2 \quad p = 12,00 \text{ kN/m}^2 \quad \Psi_d = 0,25$$

Razem

$$q_{k \text{ it}} = 13,05 \text{ kN/m}^2 \quad q_k = 20,55 \text{ kN/m}^2 \quad q = 24,29 \text{ kN/m}^2$$

schemat statyczny: płyta jednoprzęsłowa

$$L_n = 2,00 \text{ m}$$

$$L_{\text{eff}} = 2,10 \text{ m}$$

obciążenie: równomiernie rozłożone

1.1.1. Płyta pełna

Wyniki obliczeń

$$M_0 = 0,125 \cdot q L^2 = 13,39 \text{ kN m}$$

$$M_{0k} = 11,33 \text{ kN m}$$

$$M_{0k \text{ it}} = 7,19 \text{ kN m}$$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 15 \text{ cm}$$

$$\text{beton B30} \quad f_{cd} = 16,7 \text{ MPa} \quad f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$$

$$\text{stal kl. A-IIIIN} \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} \quad f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

$$\xi_{\text{eff lim}} = 0,50$$

• stan graniczny nośności - zginanie w przęśle

$$M_{Sd} = 13,39 \text{ kN m}$$

sytuacja obliczeniowa: trwała; klasa ekspozycji: XC4, XF3

- otulenie zbrojenia

$$c_{\min} = 2,5 \text{ cm}$$

$$\phi = 1,0 \text{ cm}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

- odchyłka wymiarowa

$$\Delta c = 0,5 \text{ cm}$$

$$d = 11,5 \text{ cm}$$

$$c_{\text{nom}} = 3,0 \text{ cm}$$

$$a_1 = c_{\text{nom}} + 0,5\phi = 3,50 \text{ cm}$$

$$\text{Zbrojenie potrzebne } A_{s1} = 2,86 \text{ cm}^2$$

Przyjęto #10 co 15 cm

$$A_{s1} = 5,24 \text{ cm}^2$$

$$\rho_L = 0,46\%$$

Pręty rozdzielcze

#6 co 20 cm

1.1.2. Płyta z otworem wstawowym $\phi 80 \text{ cm}$

- szerokość płyty

$$B = 1,20 \text{ m}$$

- średnica otworu

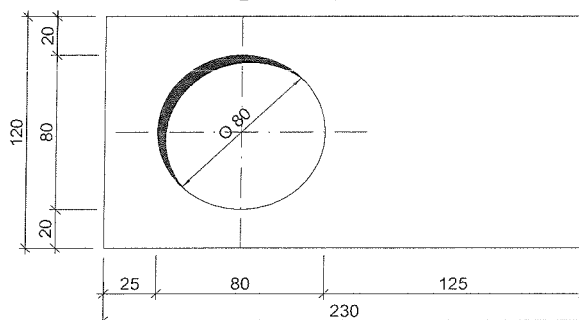
$$d = 0,80 \text{ m}$$

- szerokość płyty bez otworu

$$b = 0,40 \text{ m}$$

- szerokość żebra

$$b_z = 0,20 \text{ m}$$



Wyniki obliczeń

$$M_0 = 13,39 \text{ kN m/m} \quad M_B = 16,06 \text{ kN m}$$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002

$$b = 40 \text{ cm}$$

$$h = 15 \text{ cm}$$

$$\text{beton B30} \quad f_{cd} = 16,7 \text{ MPa} \quad f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$$

$$\text{stal kl. A-IIIIN} \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} \quad f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

$$\xi_{eff \text{ lim}} = 0,50$$

• stan graniczny nośności - zginanie w przęśle

$$M_{Sd} = 16,06 \text{ kN m}$$

sytuacja obliczeniowa: trwała; klasa ekspozycji: XC4, XF3

- otulenie zbrojenia

$$c_{min} = 2,5 \text{ cm}$$

$$\phi = 1,2 \text{ cm}$$

$$b = 40 \text{ cm}$$

- odchyłka wymiarowa

$$\Delta c = 0,5 \text{ cm}$$

$$d = 11,4 \text{ cm}$$

$$c_{nom} = 3,0 \text{ cm}$$

$$a_1 = c_{nom} + 0,5\phi = 3,60 \text{ cm}$$

$$\text{Zbrojenie potrzebne } A_{s1} = 5,74 \text{ cm}^2$$

Przyjęto 6 #12

$$A_{s1} = 6,79 \text{ cm}^2$$

$$\rho_L = 1,49\%$$

Zbrojenie przypadające na jedno żebro

3 #12

Zbrojenie przy otworze

1. Pręty przecięte otworem przeciąć i zagiąć w beton.

2. Dodatkowe pręty ukośne po 2 #12 górą i dołem

Uchwyty montażowe dla płyty stropowej

Do montażu i transportu elementów prefabrykowanych projektuje się kotwy tulejowe DEHA.

Obliczenia wykonuje się w oparciu o Katalog techniczny "DEHA kotwy tulejowe" firmy HALFEN.

Płyta pełna:

$$b = 1,20 \text{ m}$$

$$l = 2,30 \text{ m}$$

$$A = b \cdot l = 2,76 \text{ m}^2$$

$$\gamma = 25,0 \text{ kN/m}^3$$

$$h = 0,15 \text{ m}$$

$$V = A \cdot h = 0,41 \text{ m}^3$$

1. Wyjęcie z szalunku

$$F = (G + q \cdot A) \cdot z/n$$

$$G = 10,35 \text{ kN}$$

- ciężar prefabrykatu

$$q = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

- wsp. przyczepności do szalunku; gładki smarowany

$$A = 2,76 \text{ m}^2$$

- powierzchnia styku z szalunkiem

$$\beta = 30$$

- kąt nachylenia zawiesia

$$0,5236 \text{ rd}$$

$$z = 1/\cos \beta = 1,15$$

- wsp. kąta rozwarcia zawiesia

$$n = 2$$

- ilość nośnych kotew

$$F = (G + q \cdot A) \cdot z/n = 7,57 \text{ kN}$$

2. Transport

$$F = G \cdot f \cdot z/n$$

$$G = 10,35 \text{ kN}$$

- ciężar prefabrykatu

$$f = 1,6$$

- współczynnik dynamiczny; podnoszenie i transport po równej powierzchni

$$z = 1,15$$

- wsp. kąta rozwarcia zawiesia

$$n = 2$$

- ilość nośnych kotew

$$F = G \cdot f \cdot z/n = 9,56 \text{ kN}$$

Rozmieszczenie kotew - symetrycznie względem środka ciężkości

Siła wymiarująca kotew

$$F = 9,56 \text{ kN}$$

Przyjęto:

- 4 kotwy tulejowe krótkie o nośności 12 kN.

Płyta z otworem:

$$b = 1,20 \text{ m}$$
$$\text{otwór}$$

$$l = 2,30 \text{ m}$$
$$d = 0,80 \text{ m}$$

$$A = b \cdot l = 2,76 \text{ m}^2$$
$$A_o = \pi d^2 / 4 = 0,50 \text{ m}^2$$
$$A = 2,26 \text{ m}^2$$
$$V = A \cdot h = 0,34 \text{ m}^3$$

$$\gamma = 25,0 \text{ kN/m}^3$$

$$h = 0,15 \text{ m}$$

1. Wyjęcie z szalunku

$$F = (G + q \cdot A) \cdot z / n$$

$$G = 8,47 \text{ kN}$$

- ciężar prefabrykatu

$$q = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

- wsp. przyczepności do szalunku; gładki smarowany

$$A = 2,26 \text{ m}^2$$

- powierzchnia styku z szalunkiem

$$\beta = 30$$

- kąt nachylenia zawiesia

$$0,5236 \text{ rd}$$

$$z = 1 / \cos \beta = 1,15$$

- wsp. kąta rozwarcia zawiesia

$$n = 2$$

- ilość nośnych kotew

$$F = (G + q \cdot A) \cdot z / n = 6,19 \text{ kN}$$

2. Transport

$$F = G \cdot f \cdot z / n$$

$$G = 8,47 \text{ kN}$$

- ciężar prefabrykatu

$$f = 1,6$$

- współczynnik dynamiczny; podnoszenie i transport po równej powierzchni

$$z = 1,15$$

- wsp. kąta rozwarcia zawiesia

$$n = 2$$

- ilość nośnych kotew

$$F = G \cdot f \cdot z / n = 7,82 \text{ kN}$$

Rozmieszczenie kotew - symetrycznie względem środka ciężkości

Siła wymiarująca kotew

$$F = 7,82 \text{ kN}$$

Przyjęto:

- 4 kotwy tulejowe krótkie o nośności 12 kN.

1.2. Ściany

KOMORA PRZYKRYTA STROPEM, ZASYPANA GRUNTEM

Obciążenia poziome gruntem

$$K_0 = 0,5$$

$$\gamma_r = 1$$

$$\gamma_r > 1$$

1/ od obciążenia naziomu

$$p_k = 10,00 \text{ kN/m}^2$$

$$p^*K_0 = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

$$1,2$$

$$6,00 \text{ kN/m}^2$$

2/ od ciężaru gruntu

$$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$$

$$h = 0,40 \text{ m}$$

$$\gamma^*h^*K_0 = 3,75 \text{ -//-}$$

$$1,2$$

$$4,50 \text{ -//-}$$

$$p_{1k} = 8,75 \text{ kN/m}^2$$

$$p_1 =$$

$$10,50 \text{ kN/m}^2$$

3/ od ciężaru gruntu

$$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$$

$$h_o = 2,90 \text{ m}$$

$$\gamma^*h^*K_0 = 27,50 \text{ -//-}$$

$$1,2$$

$$33,00 \text{ -//-}$$

$$p_{2k} = 27,50 \text{ kN/m}^2$$

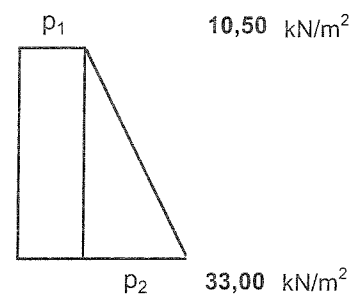
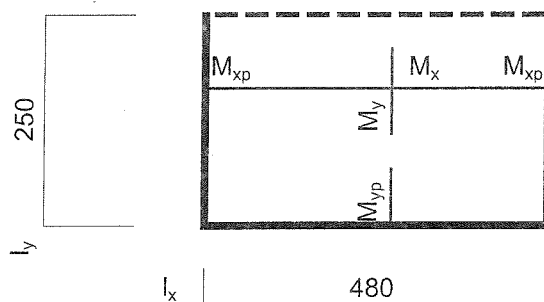
$$p_2 =$$

$$33,00 \text{ kN/m}^2$$

1.2.1 Ściana podłużna

schemat statyczny: płyta prostokątna podparta na 4 krawędziach

obciążenie: trapezowe (prostokątne + trójkątne)



$$l_y/l_x = 0,52$$

Momenty przęsłowe

$$M_x = 0,0045 p_1 l_x^2 + 0,0060 p_2 l_y^2 = 1,08 + 1,2 = 2,32 \text{ kN m}$$

$$M_y = 0,0545 p_1 l_y^2 + 0,0244 p_2 l_y^2 = 3,58 + 5,0 = 8,61 \text{ kN m}$$

Momenty podporowe

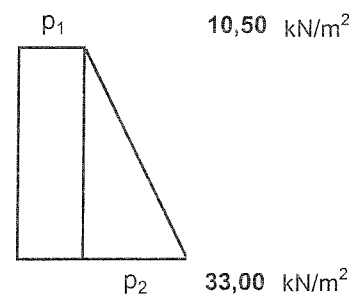
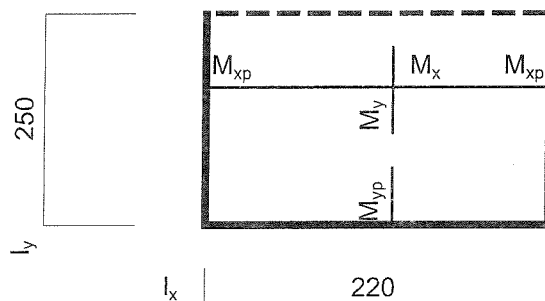
$$M_{xp} = \frac{-0,130}{12} p_1 l_x^2 + -0,0361 p_2 l_y^2 = -2,62 + -7,45 = -10,07 \text{ kN m}$$

$$M_{yp} = \frac{-0,870}{8} p_1 l_y^2 + -0,0604 p_2 l_y^2 = -7,14 + -12,46 = -19,60 \text{ kN m}$$

1.2.2. Ściana poprzeczna

schemat statyczny: płyta prostokątna podparta na 4 krawędziach

obciążenie: trapezowe (prostokątne + trójkątne)



$$l_y/l_x = 1,14$$

Momenty przęsłowe

$$M_x = 0,0267 p_1 l_x^2 + 0,0132 p_2 l_y^2 = 1,36 + 2,71 = 4,07 \text{ kN m}$$

$$M_y = 0,0139 p_1 l_y^2 + 0,0095 p_2 l_y^2 = 0,92 + 1,96 = 2,88 \text{ kN m}$$

Momenty podporowe

$$M_{xp} = \frac{-0,769}{12} p_1 l_x^2 + -0,0335 p_2 l_y^2 = -3,26 + -6,91 = -10,17 \text{ kN m}$$

$$M_{yp} = \frac{-0,231}{8} p_1 l_y^2 + -0,0368 p_2 l_y^2 = -1,90 + -7,58 = -9,48 \text{ kN m}$$

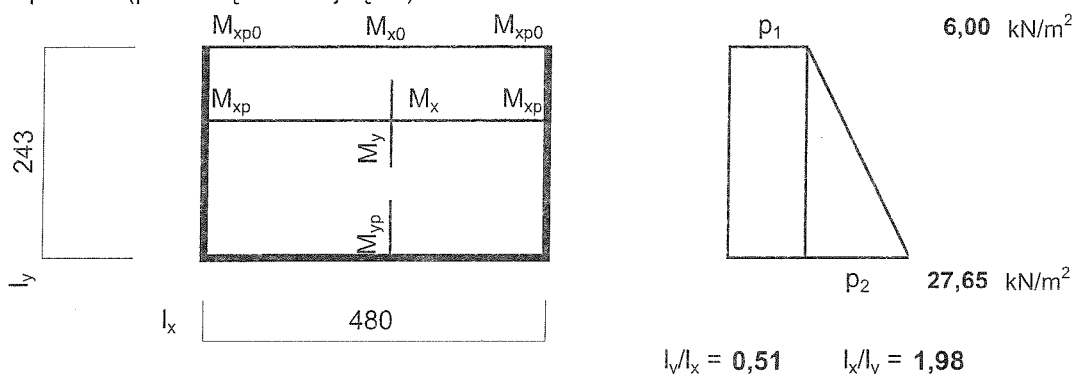
KOMORA ODKRYTA, ZASYPANA GRUNTEM DO POZIMU WIERZCHU ŚCIAN

Obciążenia poziome gruntem	$K_0 = 0,5$	$\gamma_i = 1$	$\gamma_i > 1$
1/ od obciążenia naziomu			
$p_k = 10,00 \text{ kN/m}^2$	$p^*K_0 = 5,00 \text{ kN/m}^2$	1,2	$6,00 \text{ kN/m}^2$
2/ od ciężaru gruntu			
$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3 \quad h = 0,00 \text{ m}$	$\gamma^*h^*K_0 = 0,00 \text{ -//-}$	1,2	$0,00 \text{ -//-}$
	$p_{1k} = 5,00 \text{ kN/m}^2$	$p_1 =$	$6,00 \text{ kN/m}^2$
3/ od ciężaru gruntu			
$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3 \quad h_o = 2,43 \text{ m}$	$\gamma^*h^*K_0 = 23,04 \text{ -//-}$	1,2	$27,65 \text{ -//-}$
	$p_{2k} = 23,04 \text{ kN/m}^2$	$p_2 =$	$27,65 \text{ kN/m}^2$

1.2.3 Ściana podłużna

schemat statyczny: płyta prostokątna podparta na 3 krawędziach

obciążenie: trapezowe (prostokątne + trójkątne)



Momenty przęsłowe

$M_{x0} = 0,0275$	$p_1 l_x^2$	+	$0,0270$	$p_2 l_y^2$	=	$3,79$	+	$4,4$	=	$8,18 \text{ kN m}$
$M_x = 0,0126$	$p_1 l_x^2$	+	$0,0160$	$p_2 l_y^2$	=	$1,74$	+	$2,6$	=	$4,34 \text{ kN m}$
$M_y = 0,0039$	$p_1 l_x^2$	+	$0,0150$	$p_2 l_y^2$	=	$0,53$	+	$2,4$	=	$2,97 \text{ kN m}$

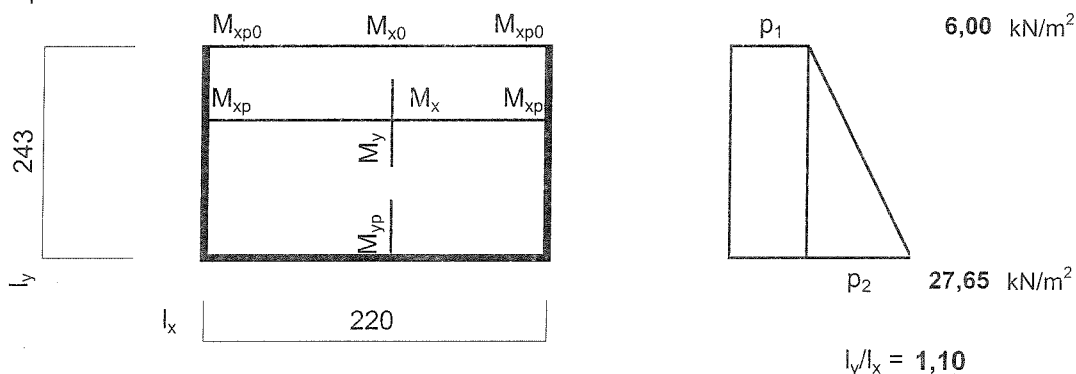
Momenty podporowe

$M_{xp0} = -0,0718$	$p_1 l_x^2$	+	$-0,0600$	$p_2 l_y^2$	=	$-9,92$	+	$-9,8$	=	$-19,68 \text{ kN m}$
$M_{xp} = -0,0343$	$p_1 l_x^2$	+	$-0,0490$	$p_2 l_y^2$	=	$-4,74$	+	$-8,0$	=	$-12,71 \text{ kN m}$
$M_{yp} = -0,1951$	$p_1 l_y^2$	+	$-0,0860$	$p_2 l_y^2$	=	$-6,88$	+	$-14,0$	=	$-20,87 \text{ kN m}$

1.2.4 Ściana poprzeczna

schemat statyczny: płyta prostokątna podparta na 3 krawędziach

obciążenie: trapezowe



Momenty przęsłowe

$M_{x0} = 0,0439$	$p_1 l_x^2$	+	$0,0270$	$p_2 l_y^2$	=	$1,27$	+	$4,4$	=	$5,66 \text{ kN m}$
$M_x = 0,0309$	$p_1 l_x^2$	+	$0,0160$	$p_2 l_y^2$	=	$0,90$	+	$2,6$	=	$3,50 \text{ kN m}$
$M_y = 0,0130$	$p_1 l_x^2$	+	$0,0150$	$p_2 l_y^2$	=	$0,38$	+	$2,4$	=	$2,82 \text{ kN m}$

Momenty podporowe

$M_{xp0} = -0,0850$	$p_1 l_x^2$	+	$-0,0600$	$p_2 l_y^2$	=	$-2,47$	+	$-9,8$	=	$-12,22 \text{ kN m}$
$M_{xp} = -0,0699$	$p_1 l_x^2$	+	$-0,0490$	$p_2 l_y^2$	=	$-2,03$	+	$-8,0$	=	$-10,00 \text{ kN m}$
$M_{yp} = -0,0473$	$p_1 l_y^2$	+	$-0,0860$	$p_2 l_y^2$	=	$-1,67$	+	$-14,0$	=	$-15,65 \text{ kN m}$

1.3. Płyta dna

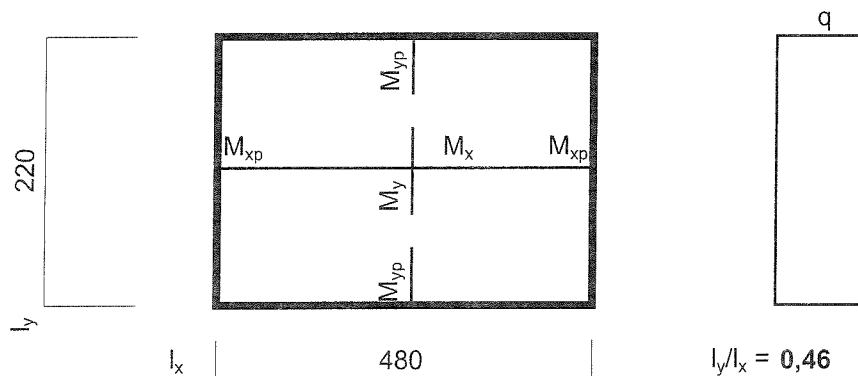
KOMORA PRZYKRYTA STROPEM, ZASYPANA GRUNTEM

Obciążenia	$\gamma_r=1$	$\gamma_r>1$
1/ płyta przekrycia + naziom	10,55 kN/m ²	12,29 kN/m ²
2/ ściany		
$\gamma = 25,0 \text{ kN/m}^3$ $t_2 = 20,0 \text{ cm}$		
$l_a = 4,60 \text{ m}$ $L_a = 5,00 \text{ cm}$		
$l_b = 2,00 \text{ m}$ $L_b = 2,40 \text{ cm}$		
$h_o = 2,30 \text{ m}$ $A = L_a L_b = 12,00 \text{ m}^2$		
$G = \gamma^*(L_a L_b - l_a l_b) * h_o = 161,0 \text{ kN}$	$G/A = 13,42 \text{ -//-}$	$14,76 \text{ -//-}$
	$g_k = 23,97 \text{ kN/m}^2$	$g = 27,04 \text{ kN/m}^2$
3/ obciążenie technologiczne		
$p_k = 10,00 \text{ kN/m}^2$	$10,00 \text{ kN/m}^2$	$12,00 \text{ kN/m}^2$
	$p_k = 10,00 \text{ kN/m}^2$	$p = 12,00 \text{ kN/m}^2$ $\Psi_d = 0,25$
Obciążenia:	$g_k = 23,97 \text{ kN/m}^2$ $g = 27,04 \text{ kN/m}^2$	
	$p_{k \text{ it}} = 2,50 \text{ kN/m}^2$ $p_k = 10,00 \text{ kN/m}^2$	$p = 12,00 \text{ kN/m}^2$ $\Psi_d = 0,25$
Razem	$q_{k \text{ it}} = 26,47 \text{ kN/m}^2$ $q_k = 33,97 \text{ kN/m}^2$	$q = 39,04 \text{ kN/m}^2$

schemat statyczny: płyta prostokątna podparta na 4 krawędziach

obciążenie: równomiernie rozłożone

$$q = 39,04 \text{ kN/m}^2$$



Momenty przęsłowe

$$M_x = 0,0020 q l_x^2 = 1,80 \text{ kN m}$$

$$M_y = 0,0625 q l_y^2 = 11,81 \text{ kN m}$$

Momenty podporowe

$$M_{xp} = \frac{-0,050}{12} q l_x^2 = -3,75 \text{ kN m}$$

$$M_{yp} = \frac{-0,950}{12} q l_y^2 = -14,96 \text{ kN m}$$

KOMORA ODKRYTA, ZASYPANA GRUNTEM DO POZIMU WIERZCHU ŚCIAN

Obciążenia

1/ płyta przekrycia + naziom

$\gamma_f = 1$

0,00 kN/m²

$\gamma_f > 1$

0,00 kN/m²

2/ ściany

$\gamma = 25,0 \text{ kN/m}^3 \quad t_2 = 20,0 \text{ cm}$

$l_a = 4,60 \text{ m} \quad L_a = 5,00 \text{ cm}$

$l_b = 2,00 \text{ m} \quad L_b = 2,40 \text{ cm}$

$h_o = 2,30 \text{ m} \quad A = L_a L_b = 12,00 \text{ m}^2$

$G = \gamma(L_a L_b - l_a l_b)h_o =$

161,0 kN

$G/A = 13,42 \text{ -//-}$

$g_k = 13,42 \text{ kN/m}^2$

1,1

14,76 -//-

$g = 14,76 \text{ kN/m}^2$

3/ obciążenie technologiczne

$p_k = 0,00 \text{ kN/m}^2$

0,00 kN/m²

$p_k = 0,00 \text{ kN/m}^2$

1,2

0,00 kN/m²

$p = 0,00 \text{ kN/m}^2$

$\Psi_d = 0,25$

Obciążenia:

$g_k = 13,42 \text{ kN/m}^2$

$g = 14,76 \text{ kN/m}^2$

$p_{k \text{ it}} = 0,00 \text{ kN/m}^2$

$p_k = 0,00 \text{ kN/m}^2$

$p = 0,00 \text{ kN/m}^2$

$\Psi_d = \dots$

Razem

$q_{k \text{ it}} = 13,42 \text{ kN/m}^2$

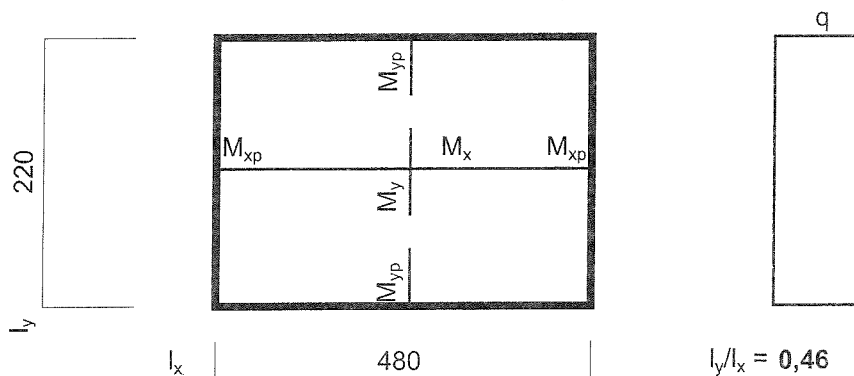
$q_k = 13,42 \text{ kN/m}^2$

$q = 14,76 \text{ kN/m}^2$

schemat statyczny: płyta prostokątna podparta na 4 krawędziach

obciążenie: równomiernie rozłożone

$q = 14,76 \text{ kN/m}^2$



Momenty przęsłowe

$M_x = 0,0020 q l_x^2 = 0,68 \text{ kN m}$

$M_y = 0,0625 q l_y^2 = 4,46 \text{ kN m}$

Momenty podporowe

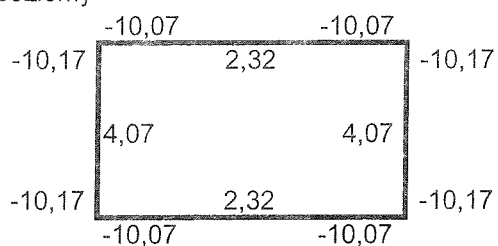
$M_{xp} = \frac{-0,050}{12} q l_x^2 = -1,42 \text{ kN m}$

$M_{yp} = \frac{-0,950}{12} q l_y^2 = -5,65 \text{ kN m}$

KOMORA PRZYKRYTA STROPEM, ZASYPANA GRUNTEM

Wyrównanie momentów zginających

a/ przekrój poziomy



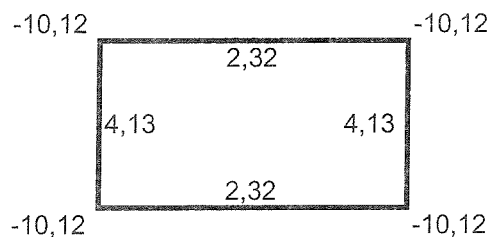
- moment w narożu (wartość średnia)

$$M_{xp} = -10,12 \text{ kN m}$$

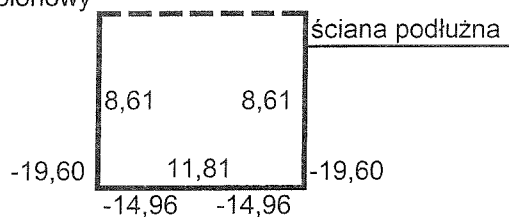
- zmiana wartości momentu jw.

$$\Delta M = 0,05 \text{ kN m}$$

Do wymiarowania ścian przyjęto:



b/ przekrój pionowy



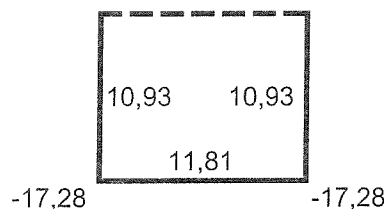
- moment w narożu (wartość średnia)

$$M_{xp} = -17,28 \text{ kN m}$$

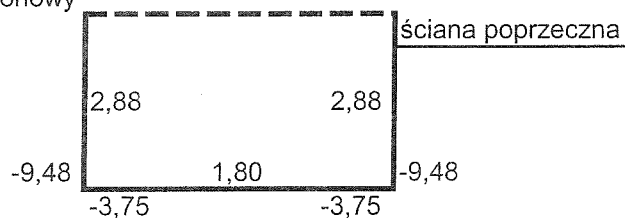
- zmiana wartości momentu jw.

$$\Delta M = 2,32 \text{ kN m}$$

Do wymiarowania ścian i dna przyjęto:



c/ przekrój pionowy



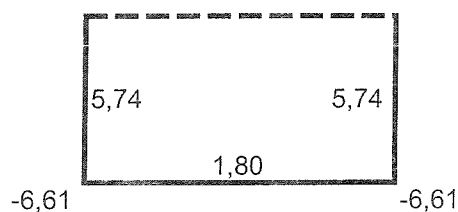
- moment w narożu (wartość średnia)

$$M_{xp} = -6,61 \text{ kN m}$$

- zmiana wartości momentu jw.

$$\Delta M = 2,86 \text{ kN m}$$

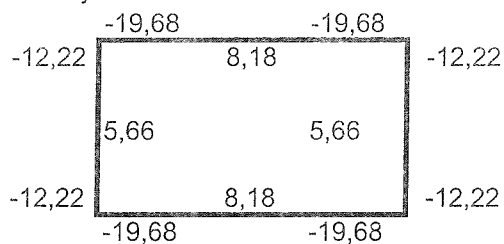
Do wymiarowania ścian i dna przyjęto:



KOMORA ODKRYTA, ZASYPANA GRUNTEM DO POZIMU WIERZCHU ŚCIAN

Wyrównanie momentów zginających

a/ przekrój poziomy



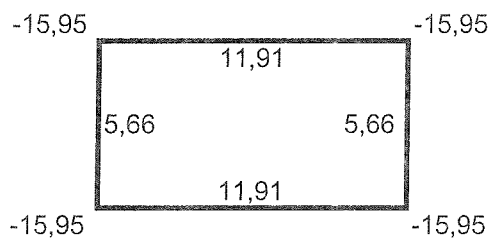
- moment w narożu (wartość średnia)

$$M_{xp} = -15,95 \text{ kN m}$$

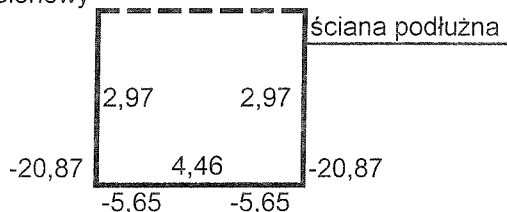
- zmiana wartości momentu jw.

$$\Delta M = 3,73 \text{ kN m}$$

Do wymiarowania ścian przyjęto:



b/ przekrój pionowy



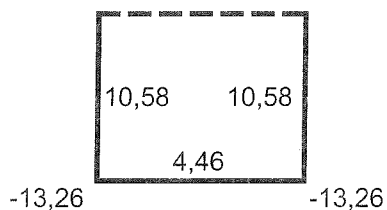
- moment w narożu (wartość średnia)

$$M_{xp} = -13,26 \text{ kN m}$$

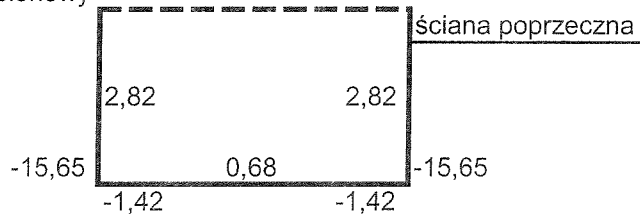
- zmiana wartości momentu jw.

$$\Delta M = 7,61 \text{ kN m}$$

Do wymiarowania ścian i dna przyjęto:



c/ przekrój pionowy



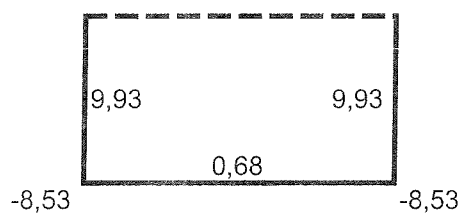
- moment w narożu (wartość średnia)

$$M_{xp} = -8,53 \text{ kN m}$$

- zmiana wartości momentu jw.

$$\Delta M = 7,12 \text{ kN m}$$

Do wymiarowania ścian i dna przyjęto:



1.4. Zbrojenie komory

Zbrojenie ścian

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002

beton B30 $f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}$ $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$

stal kl. A-IIIN $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ $\xi_{eff \text{ lim}} = 0,50$

– ściany podłużne $b = 100 \text{ cm}$ $h = 20 \text{ cm}$
– ściany poprzeczne $b = 100 \text{ cm}$ $h = 20 \text{ cm}$

Zbrojenie poziome ścian podłużnych i poprzecznych – od zewnątrz

• stan graniczny nośności - zginanie

$M_{Sd} = 15,95 \text{ kN m}$

sytuacja obliczeniowa: trwała; klasa ekspozycji: XC4, XF3

- otulenie zbrojenia	$c_{min} = 2,5 \text{ cm}$	$\phi = 1,0 \text{ cm}$	$b = 100 \text{ cm}$
- odchyłka wymiarowa	$\Delta c = 0,5 \text{ cm}$		$d = 16,5 \text{ cm}$
	$c_{nom} = 3,0 \text{ cm}$	$a_1 = c_{nom} + 0,5\phi = 3,50 \text{ cm}$	

Zbrojenie potrzebne $A_{s1} = 2,35 \text{ cm}^2$

Przyjęto #10 co 20 cm $A_{s1} = 3,93 \text{ cm}^2$ $\rho_L = 0,24\%$

Zbrojenie poziome ścian podłużnych – od wewnątrz

• stan graniczny nośności - zginanie

$M_{Sd} = 11,91 \text{ kN m}$

sytuacja obliczeniowa: trwała; klasa ekspozycji: XC3, XF2

- otulenie zbrojenia	$c_{min} = 2,0 \text{ cm}$	$\phi = 1,0 \text{ cm}$	$b = 100 \text{ cm}$
- odchyłka wymiarowa	$\Delta c = 1,0 \text{ cm}$		$d = 16,5 \text{ cm}$
	$c_{nom} = 3,0 \text{ cm}$	$a_1 = c_{nom} + 0,5\phi = 3,50 \text{ cm}$	

Zbrojenie potrzebne $A_{s1} = 2,23 \text{ cm}^2$

Przyjęto #10 co 20 cm $A_{s1} = 3,93 \text{ cm}^2$ $\rho_L = 0,24\%$

Zbrojenie poziome ścian poprzecznych – od wewnątrz

• stan graniczny nośności - zginanie

$M_{Sd} = 5,66 \text{ kN m}$

sytuacja obliczeniowa: trwała; klasa ekspozycji: XC3, XF2

- otulenie zbrojenia	$c_{min} = 2,0 \text{ cm}$	$\phi = 1,0 \text{ cm}$	$b = 100 \text{ cm}$
- odchyłka wymiarowa	$\Delta c = 1,0 \text{ cm}$		$d = 16,5 \text{ cm}$
	$c_{nom} = 3,0 \text{ cm}$	$a_1 = c_{nom} + 0,5\phi = 3,50 \text{ cm}$	

Zbrojenie potrzebne $A_{s1} = 2,23 \text{ cm}^2$

Przyjęto #10 co 20 cm $A_{s1} = 3,93 \text{ cm}^2$ $\rho_L = 0,24\%$

Zbrojenie pionowe ścian podłużnych – od zewnątrz

• stan graniczny nośności - zginanie

$M_{Sd} = 17,28 \text{ kN m}$

sytuacja obliczeniowa: trwała; klasa ekspozycji: XC4, XF3

- otulenie zbrojenia	$c_{min} = 2,5 \text{ cm}$	$\phi = 1,0 \text{ cm}$	$b = 100 \text{ cm}$
- odchyłka wymiarowa	$\Delta c = 0,5 \text{ cm}$	$\phi_1 = 1,0 \text{ cm}$	$d = 15,5 \text{ cm}$
	$c_{nom} = 3,0 \text{ cm}$	$a_1 = c_{nom} + \phi_1 + 0,5\phi = 4,50 \text{ cm}$	

Zbrojenie potrzebne $A_{s1} = 2,71 \text{ cm}^2$

Przyjęto #10 co 20 cm $A_{s1} = 3,93 \text{ cm}^2$ $\rho_L = 0,25\%$

Zbrojenie pionowe ścian poprzecznych – od zewnątrz

- stan graniczny nośności - zginanie

$$M_{Sd} = 8,53 \text{ kN m}$$

sytuacja obliczeniowa: trwała; klasa ekspozycji: XC4, XF3

- otulenie zbrojenia	$c_{min} = 2,5 \text{ cm}$	$\phi = 1,0 \text{ cm}$	$b = 100 \text{ cm}$
- odchyłka wymiarowa	$\Delta c = 0,5 \text{ cm}$	$\phi_1 = 0,8 \text{ cm}$	$d = 15,7 \text{ cm}$
	$c_{nom} = 3,0 \text{ cm}$	$a_1 = c_{nom} + \phi_1 + 0,5\phi = 4,30 \text{ cm}$	

$$\text{Zbrojenie potrzebne } A_{s1} = 2,12 \text{ cm}^2$$

Przyjęto #10 co 20 cm

$$A_{s1} = 3,93 \text{ cm}^2 \quad \rho_L = 0,25\%$$

Zbrojenie pionowe ścian podłużnych – od wewnątrz

- stan graniczny nośności - zginanie

$$M_{Sd} = 10,93 \text{ kN m}$$

sytuacja obliczeniowa: trwała; klasa ekspozycji: XC3, XF2

- otulenie zbrojenia	$c_{min} = 2,0 \text{ cm}$	$\phi = 1,0 \text{ cm}$	$b = 100 \text{ cm}$
- odchyłka wymiarowa	$\Delta c = 1,0 \text{ cm}$	$\phi_1 = 1,0 \text{ cm}$	$d = 15,5 \text{ cm}$
	$c_{nom} = 3,0 \text{ cm}$	$a_1 = c_{nom} + \phi_1 + 0,5\phi = 4,50 \text{ cm}$	

$$\text{Zbrojenie potrzebne } A_{s1} = 2,10 \text{ cm}^2$$

Przyjęto #10 co 20 cm

$$A_{s1} = 3,93 \text{ cm}^2 \quad \rho_L = 0,25\%$$

Zbrojenie pionowe ścian poprzecznych – od wewnątrz

- stan graniczny nośności - zginanie

$$M_{Sd} = 9,93 \text{ kN m}$$

sytuacja obliczeniowa: trwała; klasa ekspozycji: XC3, XF2

- otulenie zbrojenia	$c_{min} = 2,0 \text{ cm}$	$\phi = 1,0 \text{ cm}$	$b = 100 \text{ cm}$
- odchyłka wymiarowa	$\Delta c = 1,0 \text{ cm}$	$\phi_1 = 1,0 \text{ cm}$	$d = 15,5 \text{ cm}$
	$c_{nom} = 3,0 \text{ cm}$	$a_1 = c_{nom} + \phi_1 + 0,5\phi = 4,50 \text{ cm}$	

$$\text{Zbrojenie potrzebne } A_{s1} = 2,10 \text{ cm}^2$$

Przyjęto #10 co 20 cm

$$A_{s1} = 3,93 \text{ cm}^2 \quad \rho_L = 0,25\%$$

Zbrojenie płyty dna

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002

beton B30 $f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}$ $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$

stal kl. A-IIIN $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ $\xi_{eff lim} = 0,00$

– płyta dna $b = 100 \text{ cm}$ $h = 25 \text{ cm}$

Zbrojenie dolne równoległe do boku "B"

- stan graniczny nośności - zginanie

$$M_{Sd} = 17,28 \text{ kN m}$$

sytuacja obliczeniowa: trwała; klasa ekspozycji: XC3

- otulenie zbrojenia	$c_{min} = 4,0 \text{ cm}$	$\phi = 1,2 \text{ cm}$	$b = 100 \text{ cm}$
- odchyłka wymiarowa	$\Delta c = 1,0 \text{ cm}$		$d = 19,4 \text{ cm}$
	$c_{nom} = 5,0 \text{ cm}$	$a_1 = c_{nom} + 0,5\phi = 5,60 \text{ cm}$	

$$\text{Zbrojenie potrzebne } A_{s1} = 2,62 \text{ cm}^2$$

Przyjęto #12 co 20 cm

$$A_{s1} = 5,65 \text{ cm}^2 \quad \rho_L = 0,29\%$$

Zbrojenie górne równoległe do boku "B"

- stan graniczny nośności - zginanie

$$M_{Sd} = 11,81 \text{ kN m}$$

sytuacja obliczeniowa: trwała; klasa ekspozycji: XC3

- otulenie zbrojenia

$$c_{min} = 2,0 \text{ cm}$$

$$\phi = 1,2 \text{ cm}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

- odchyłka wymiarowa

$$\Delta c = 1,0 \text{ cm}$$

$$d = 21,4 \text{ cm}$$

$$c_{nom} = 3,0 \text{ cm}$$

$$a_1 = c_{nom} + 0,5\phi = 3,60 \text{ cm}$$

$$\text{Zbrojenie potrzebne } A_{s1} = 2,89 \text{ cm}^2$$

Przyjęto #12 co 20 cm

$$A_{s1} = 5,65 \text{ cm}^2 \quad \rho_L = 0,26\%$$

Zbrojenie dolne równoległe do boku "L"

- stan graniczny nośności - zginanie

$$M_{Sd} = 8,53 \text{ kN m}$$

sytuacja obliczeniowa: trwała; klasa ekspozycji: XC3

- otulenie zbrojenia

$$c_{min} = 4,0 \text{ cm}$$

$$\phi = 1,2 \text{ cm}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

- odchyłka wymiarowa

$$\Delta c = 1,0 \text{ cm}$$

$$\phi_1 = 1,2 \text{ cm}$$

$$d = 18,2 \text{ cm}$$

$$c_{nom} = 5,0 \text{ cm}$$

$$a_1 = c_{nom} + \phi_1 + 0,5\phi = 6,80 \text{ cm}$$

$$\text{Zbrojenie potrzebne } A_{s1} = 2,46 \text{ cm}^2$$

Przyjęto #12 co 20 cm

$$A_{s1} = 5,65 \text{ cm}^2 \quad \rho_L = 0,31\%$$

Zbrojenie górne równoległe do boku "L"

- stan graniczny nośności - zginanie

$$M_{Sd} = 1,80 \text{ kN m}$$

sytuacja obliczeniowa: trwała; klasa ekspozycji: XC3

- otulenie zbrojenia

$$c_{min} = 2,0 \text{ cm}$$

$$\phi = 1,2 \text{ cm}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

- odchyłka wymiarowa

$$\Delta c = 1,0 \text{ cm}$$

$$\phi_1 = 1,2 \text{ cm}$$

$$d = 20,2 \text{ cm}$$

$$c_{nom} = 3,0 \text{ cm}$$

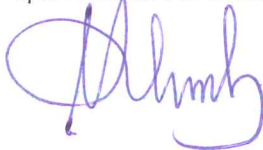
$$a_1 = c_{nom} + \phi_1 + 0,5\phi = 4,80 \text{ cm}$$

$$\text{Zbrojenie potrzebne } A_{s1} = 2,73 \text{ cm}^2$$

Przyjęto #12 co 20 cm

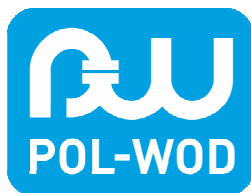
$$A_{s1} = 5,65 \text{ cm}^2 \quad \rho_L = 0,28\%$$

projektował:
mgr inż. Nai Van Hoang
upr. nr ewid. KL 199/86



opracowała:
mgr inż. Małgorzata Skalska
upr. nr ewid. KL 39/2002





Zakład Projektowo-Usługowy
POL-WOD Jerzy Polit
25-516 Kielce, aleja IX Wieków Kielc 16/4
tel. kom. 606 115 593, e-mail: jerzy2.polit@wp.pl
REGON: 291057684 NIP 657-105-80-59

PROJEKT BUDOWLANY (BRANŻA ELEKTRYCZNA)

Zadanie: **Opracowanie projektu sieci wodociągowej wraz z przyłączami w Masłowie Drugim, ul. Panoramiczna**

Obiekt: **Zasilanie w energię elektryczną i AKP lokalnej pompowni wody „P” przy ul. Krajobrazowej w msc. Masłów Drugi, gm. Masłów wraz z instalacjami elektrycznymi**

Adres inwestycji: Masłów Drugi, ul. Krajobrazowa, gm. Masłów
Jednostka ewidencyjna: 260409_2 Masłów
Obręby – nr działek ewid.: **0006 Masłów Drugi** – działki nr ewid.: 1119/1;

Kategoria obiektu budowlanego (KOB): **XXVI**

Inwestor: **Gmina Masłów, ul. Spokojna 2, 26-001 Masłów**

Autorzy opracowania	Imię i nazwisko	Specjalność	Numer uprawnień	Data	Podpis
Projektował	mgr inż. Jan Madej	<i>Sieci i instalacje elektryczne</i>	160/85	08.2019 r.	
Opracował					
Opracował					
Sprawdził	inż. Sławomir Skrobisz	<i>Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń</i>	SWK/0138/ POOE/06	08.2019 r.	

Kielce, sierpień 2019 r.

*Wykorzystanie dokumentacji zastrzeżone wyłącznie dla projektowanego obiektu.
Dalsze zastosowanie dozwolone wyłącznie za pisemną zgodą ZP-U "POL-WOD" w Kielcach.*

Teczka zawiera:

A. Część opisowa

1. Podstawa opracowania
2. Zakres dokumentacji
3. Spis rysunków
4. Dane energetyczne pompowni
5. Lokalizacja złącza kablowo-pomiarowego
6. Projekt wlv kablowego
7. Rozdzielnica zasilająco-sterująca
8. Obliczenia techniczne
9. Kompensacja mocy biernej
10. Część opisowa AKPiA
11. Zestawienie materiałów
12. Informacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)

B. Część graficzna

- Rys. nr 0 – Orientacja
Rys. nr 1 – Projekt Zagospodarowania Terenu – pompownia wody
Rys. nr 2 – Schemat ideowy zasilania szafy Sz
Rys. nr 3 – Szafka RP – rozmieszczenie aparatów

1. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie inwestora
- 1.2. Projektowany stan zagospodarowania terenu
- 1.3. Mapa sytuacyjno wysokościowa w skali 1:500
- 1.4. Projekt technologii pompowni wody
- 1.5. Warunki przyłączenia do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4kV
- 1.6. Obowiązujące przepisy i normy

2. Zakres dokumentacji

- Lokalizacja złącza kablowo - pomiarowego w granicach działki w miejscowości Masłów Drugi ul. Panoramicznej dz. Nr 1119/1 zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci n.n. z dn. 13.08.2019 znak 19-I2/S/02967
- projekt wlvz kablowego do zasilania lokalnej pompowni wody w msc. Masłów Drugi przy ul. Panoramicznej
- **Pompownia wody**- w miejscowości Masłów Drugi działka nr 1119/1 ,obręb 0006
- instalacja uziemiająca i wyrównawcza
- instalacja ochrony przeciwporażeniowej – szybkie wyłączenie zasilania.

Przyłącze wykonane będzie kablem od istniejącej sieci n.n. do złącza kablowo-pomiarowego ZK1+1P i zostanie zrealizowane przez PGE Dystrybucja S.A. Rejonowy Zakład Energetyczny w oparciu o umowę przyłączeniową podpisaną przez inwestora oraz odrębną dokumentację projektową wykonaną przez PGE.

W związku z powyższym zakres ten nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

3. Spis rysunków

- | | |
|--|---------|
| 1. Projekt zagospodarowania terenu -pompownia wody skala 1:500 | -rys. 1 |
| 2. Schemat ideowy zasilania szafy RP i Zs | -rys. 2 |
| 3. Szafka RP -rozmieszczenie aparatów | -rys. 3 |

4. Dane energetyczne pompowni P3

- moc zainstalowana: 12kW;
- moc przyłączeniowa: 11,0 kW;
- napięcie zasilania: 3x400/230 V;
- pomiar energii elektrycznej 3-fazowy w złączu kablowo-licznikowym zasilanym z linii N.N.
- układ sieci TN-C;
- zabezpieczenie przelicznikowe 3C20 A w złączu kablowo-pomiarowym.

5. Lokalizacja złącza kablowo-pomiarowego

Złącze kablowo-pomiarowe zlokalizować w granicy działki pompowni zgodnie z załączonymi planami w skali 1:500. Złącze kablowo-pomiarowe wykona PGE Dystrybucja na podstawie odrębnego opracowania.

W złączu zabudować:

- zabezpieczenia przelicznikowe z o charakterystyce zwłocznej 3C20A;
 - tablicę licznikową.
- Ponadto w zależności od potrzeb:
- listwę zaciskową;
 - tablicę pod zegar sterujący taryfami;
 - ochronniki przepięciowe.

Złącze powinno być przystosowane do zamykania na kluczyk z nacięciem (znormalizowanym dla PGE Dystrybucja Sp. z o.o.) z możliwością otwarcia dodatkowych drzwiczek dla odbiorcy w przypadku zastosowania wyłączników nadmiarowo-prądowych jako zabezpieczeń przedlicznikowych oraz do plombowania przedlicznikowej listwy zaciskowej, zabezpieczenia przedlicznikowego lub (w przypadku zabezpieczeń przedlicznikowych z bezpiecznikami) całego złącza. Złącze kablowo-pomiarowe wykona PGE Dystrybucja S.A. w oparciu o umowę przyłączeniową podpisaną z Inwestorem oraz odrębną dokumentację projektową.

6. Projekt włz kablowego

Przepompownia wody będzie zasilana kablem typu YKY 5x10 o długości 6 m zgodnie z załączonym rysunkiem nr 1 . Włz wyprowadzić od typowego złącza kablowo-pomiarowego ZK1+1P z (zabezpieczeniem przedlicznikowym 3C20A przystosowanym do plombowania) zgodnie z załączonym planem, schematem zasilania do szafy przełącznika agregatu prądotwórczego RP a z RP do szafki zasilająco sterowniczej Zs zamontowanej w pompowni.

Prace ziemne wykonać ręcznie po wykonaniu kanalizacji. W ziemi kabel układać na posypce piaskowej 10cm na głębokości 0,7m linią falistą potem przykryć warstwą piasku 10cm a następnie nasypać 20 cm przesianego gruntu rodzimego i ułożyć folię koloru niebieskiego po czym zasypać gruntem rodzimym. Przy zasypywaniu ziemię ubijać warstwami. Po obu końcach kabla pozostawić zapas kabla po 1,5m.

Przy skrzyżowaniu z innymi mediami lub terenem utwardzonym (droga) kabel chronić rurą typu AROT DVK 50 zachowując odległości pionowe przy skrzyżowaniach i poziome przy zbliżeniach zgodnie z normą N SEP-E-004.

Przy wprowadzaniu kabla do pompowni przy przejściu przez ścianę stosować przepust szczelny uniemożliwiający dostawanie się wody i gazów do pompowni.

Na kablu przy wejściu do złącza i rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej umieścić trwałe oznaczniki kablowe zawierające:

- typ kabla;
- znak użytkownika;
- rok ułożenia.

Przypomina się o wykonaniu wytyczenia trasy kablowej oraz wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej przed zasypaniem.

7. Rozdzielnica zasilająco-sterująca

Rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą montowana na stelażu jest na wyposażeniu pompowni .

Szafa do zabudowy wewnętrznej z podstawą z tworzywa sztucznego w drugiej klasie ochrony z listwą PE dodatkowo połączoną z uziemem naturalnym lub uziemem sztucznym bednarką Fe/Zn 25x5. Wartość rezystancji uziemienia nie powinno przekroczyć 10Ω. Rozdzielnica powinna być wyposażona w:

- przełącznik główny sieć-0- agregat 63A
- wtyczkę stacjonarną do zasilania z agregatu prądotwórczego 63A/5P w zabudowie tablicowej
- zacisk uziemiający do podłączenia agregatu przewoźnego
- sygnalizację powrotu napięcia z sieci energetyki zawodowej
- ochronę przeciwporażeniową (wyłączniki różnicowo-prądowe)
- ochronę od przepięć kl B+C
- zabezpieczenie gniazda serwisowego 400V/16A/5P czteropolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym C16
- zabezpieczenie gniazdz pompowni 230V/10A jedнопolowym wyłącznikami nadmiarowo-prądowym 1B16 i 1B20
- gniazdo 24V z transformatorem bezpieczeństwa
- zabezpieczenie oświetlenia kontenera
- odpływy dla zastosowanych urządzeń

- zabezpieczenia silnikowe z kontrolą faz oddzielnie dla każdego napędu (preferowane zintegrowane zabezpieczenie elektroniczne)
- zabezpieczenia różnicowo-prądowe oddzielne dla każdego napędu
- przetwornica częstotliwości, z automatyczną pracą stycznikową w przypadku awarii przetwornicy
- przetwornice częstotliwości dla każdego napędu
- układ monitoringu i transmisji danych
- w rozdzielnicy przewidzieć 20% rezerwę miejsca
- należy przewidzieć możliwość ręcznego sterowania pracą pomp

Wymagania dotyczące wizualizacji i sterowania pompownią

1. Wizualizacja pracy przepompowni

Projektowaną pompownię należy włączyć w istniejący system monitoringu „Wodociągów Kieleckich” dla pompowni ścieków oparty na oprogramowaniu wizualizacyjnym TelWin SCADA. Preferowany przesył informacji pomiędzy pompownią a serwerem administratora systemu wizualizacji -pakietowa transmisja danym GPRS

System monitoringu powinien umożliwiać dostęp do sterowań i zmiany parametrów procesowych pompowni z punktów dyspozytorskich systemu oraz z poziomu internetu/internet przy wykorzystaniu przeglądarki internetowej w zależności od posiadanych uprawnień oraz zapewniać podgląd danych procesowych zarówno bieżących jak i historycznych z możliwością ich filtrowania i zestawiania w dowolny sposób.

Podstawowa konfiguracja powinna zapewnić:

- monitorowanie i archiwizowanie parametrów technologicznych procesu
- monitorowanie i archiwizowanie parametrów i stanów pracy urządzeń obiektowych
- monitorowanie i archiwizowanie stanów awaryjnych procesu i urządzeń

Rodzaj i ilość monitorowanych i archiwizowanych sygnałów , a także algorytmy sterowania pompownią należy każdorazowo uzgadniać z użytkownikiem obiektu

2. Wyposażenie przepompowni

Szafa przełącznika i gniazda agregatu prądotwórczego RP

- zasilanie ze złącza kablowo-pomiarowego poprzez ręczny przełącznik sieć -agregat zamontowany w szafce RP
- wtyk stacjonarny do podłączenia agregatu prądotwórczego
- przewidzieć zacisk do uziemienia agregatu prądotwórczego
- w szafce RP zamontować lampki kontroli obecności napięcia z sieci energetyki

Szafa sterująca Sz

- dostawa w komplecie z pompownią
- z przełącznika w szafce RP wyprowadzić kabel YKY5x10 do szafki zasilającej sterowniczej Zs

Szafka zasilająco-sterująca Sz dostarczana jest w komplecie z pompownią a montaż i uruchomienie wliczone jest w cenę pompowni.

Instalacja gniazd wtykowych

Obwody gniazd wtykowych wykonać przewodem YDYżo 3x2,5 układanym w ciągach głównych w korytku kablowym, a podejścia do odbiorników w rurkach izolacyjnych sztywnych na uchwytych. Opis obwodów gniazdowych i ich zabezpieczeń podano na schemacie ideowym rys. nr 2. Wszystkie gniazda muszą być wyposażone w bolec ochronny PE i posiadać ochronę jako bryzgoszczelne IP44. Instalację należy wykonać w układzie TN-S.

Instalacja oświetleniowa

Instalację wykonać przewodem YDYżo 3x1,5 natynkowo w rurkach R1

W pompowni zamontować 2 oprawy LED. Po co najmniej 36W.

Dodatkowo pompownie wyposażać w oprawę awaryjną LED z własnymi bateriami i inwerterem przystosowany do pracy 3-godzina. Oprawy muszą posiadać ochronę IP65.

Ochrona odgromowa

Ponieważ pompownia jest obiektem podziemnym nie przewiduje się ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi.

Ochrona przepięciowa

Dla ochrony urządzeń i aparatury elektronicznej i elektrycznej pompowni przed wyładowaniami atmosferycznymi i łączeniowymi, przewidziano ochronę przeciwprzepięciową o stopniu zabezpieczenia B+C dla układu sieciowego TN-C i prądzie udarowym do 15 kA. Sposób montażu zabezpieczenia i miejsce podano na schemacie ideowym zasilania rys. nr 2 .

Do celów uziemienia ochronników przepięć przy wylewaniu pompowni należy wykonać z bednarki FeZn25*4 uziom fundamentowy i wykonać dwa wypusty bednarki i połączyć przez zaciski śrubowe z wewnętrzną szyną wyrównawczą wykonaną z bednarki FeZn25*4 .

Wewnętrzną szynę wyrównawczą wykonać na uchwytych na wysokości 0,5m. Szynę pomalować w paski żółto-zielone. Do szyny połączyć wszystkie elementy przewodzące pompowni nie będące pod napięciem w normalnych warunkach pracy.

Oporność uziemienia fundamentowego $R < 10\Omega$.

Ochrona przeciwporażeniowa

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem przed prądem elektrycznym projektuje się **Samoczynne wyłączenie zasilania** . W złączu kablowo-pomiarowym projektuje się uziemienie przewodu PEN $R < 30\Omega$. W rozdzielni zasilająco-sterowniczej projektuje się UZIEMIENIE przewodu ochronnego PE , $R < 10\Omega$. Ponadto w/w rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej pompowni należy zastosować wyłącznik różnicowo-prądowy o prądzie wyłączeniowym $\Delta I = 0,03A$ do zabezpieczenia gniazd wtykowych oprócz zabezpieczeń nadmiarowo-prądowych.

Wszystkie elementy przewodzące na terenie pompowni objąć połączeniem wyrównawczym podłączonym do uziemienia obiektu.

Całość ochrony wykonać zgodnie z normą PN-HD 60 364. Wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej ,oporności izolacji oraz oporności uziemienia. Wyniki zaprotokołować i przekazać inwestorowi. Zachować kolorystykę izolacji przewodów N (neutralny) - kolor niebieski oraz PE (ochronny) – kolor żółto-zielony. Po wyłączniku różnicowo-prądowym nie można łączyć przewodu ochronnego PE z przewodem neutralnym N.

8. Obliczenia techniczne

Obliczenie W.L.Z. dla Pompowni

$$P_{obl} = 11kW$$

$$I_{obl} = 17,05 A < J_b = 20A < J_{dd} = 66A \text{ wg Telefoniki}$$

$$I_2 = 1,6 \times 20A < I_z = 1,45 \times 66A$$

$$32 A < 95,7 A$$

Spadek napięcia na W.L.Z.

punkt odbioru	MOC (KW)	Ilość odb.	WSP.. jedn.	PRZEKRÓJ mm2	OPORNOŚĆ	DŁUGOŚĆ LINII mb	deltaU% odcinka
Sz	11,0	7	1	10	56	10	0,12

9. Kompensacja mocy biernej

W celu kompensacji mocy biernej indukcyjnej proponuje się zastosowanie układu do kompensacji mocy biernej wyposażonej w regulator „styczniki”, kondensatory oraz dławiki wysokiej częstotliwości dla ochrony kondensatorów przed wyższymi harmonicznymi.

Do regulatora doprowadzić sygnał z przekładnika prądowego zabudowanego na środkowej fazie zasilania.

Moc obliczeniowa $P_o = 11 \text{ kW}$

Naturalny współczynnik mocy będzie się kształtował w granicach $\cos \varphi = 0,8$. Żądany współczynnik mocy $\cos \varphi = 0,93$ ($\tan \varphi = 0,4$).

Moc bierna do kompensacji:

$Q = P_o (\tan \varphi_n - \tan \varphi_z) = 11 (0,75 - 0,4) = 3,85 \text{ kVar}$

Proponuję zastosować baterię dwustopniową $2,5 + 2,5 = 5,0 \text{ kVar}$

Docelowo wielkość baterii dobrać po wykonaniu pomiarów za pomocą analizatora sieci.

10. Część opisowa AKP iA

Dla pompowni wody przewidziano zestaw hydroforowy wielopompowy 4x2,2kW lub równoważny o parametrach nie gorszych z wyposażeniem jak niżej.

Układ sterowniczy realizować w oparciu o sterownik swobodnie programowalny o budowie modułowej z panelem operatorskim posiadającym wszystkie niezbędne zabezpieczenia od strony elektrycznej silników pomp oraz monitoringu zestawu hydroforowego:

- kształtowanie charakterystyki wyjściowej zestawu w funkcji przepływu ,
- skalowanie progów alarmowych oraz odczyt takich wartości jak ciśnienie na ssaniu i ciśnienie na tłoczeniu,
- przepływ chwilowy ,
- przepływ sumaryczny ,
- czas pracy agregatów pompowych ,
- rodzaj awarii .
- wejścia analogowe sterownika należy zabezpieczyć zewnętrznymi zabezpieczeniami przepięciowymi,
- wejścia i wyjścia cyfrowe separować za pomocą przekaźników interfejsowych;

Układ sterowania z wykorzystaniem przemiennika częstotliwości i sygnalizacji powinien zapewniać:

- utrzymanie zadanej wartości ciśnienia (przedziału ciśnień) w kolektorze tłocznym zestawu przez odpowiednie załączanie pomp i sterowanie jej prędkości obrotowej w zależności od rozbioru wody;
- włączanie i wyłączanie pomp w takiej kolejności, że włączona /wyłączona jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju, pracy jest najdłuższy
- przełączanie pomp w czasie małych rozbiorów wody w celu zapewnienia równomiernego zużycia agregatów pompowych;
- blokowanie możliwości natychmiastowego wyłączenia/włączenia pompy po wyłączeniu /włączeniu poprzedniej
- zabezpieczenie zestawu przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej
- wyłączenie pomp w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym;
- ręczne sterowanie pracą pomp;
- sygnalizację stanów, awaria pompy, brak ciśnienia w rurociągu ssącym,

i) przechodzić przy braku rozbioru lub małych rozbiorach w tryb tzw. Usypiania przetwornicy częstotliwości

System monitoringu powinien umożliwić dostęp do sterowań, zmiany parametrów pracy oraz skalowania progów alarmowych obiektu z punktów dyspozytorskich systemu oraz z poziomu Internetu/Intranetu przy wykorzystaniu przeglądarki internetowej w zależności od posiadanych uprawnień oraz zapewnić podgląd danych procesowych zarówno bieżących jak i historycznych z możliwością ich filtrowania i zestawienia w dowolny sposób. Podstawa konfiguracji powinna zapewnić :

- a) monitorowanie i archiwizowanie parametrów technologicznych procesu;
- b) monitorowanie i archiwizowanie parametrów i stanów pracy urządzeń obiektowych;
- c) monitorowanie i archiwizowanie stanów awaryjnych procesu i urządzeń
- d) kontrolę antywłamaniową z archiwizowaniem;
- e) powiadamianie o włamaniach oraz stanach awaryjnych.

Zasilanie układów sterujących, pomiarowych i transmisyjnych powinno być buforowe i zabezpieczyć pracujące w układzie buforowym, zasilanie zapasowe powinno wystarczyć na min. 72 godz. do poprawnej pracy urządzeń pomiarowych, przetwarzających i transmisyjnych.

Wszystkie linie pomiarowe i sygnałowe należy wykonać przewodami i kablami ekranowymi układane w oddzielnych ciągach w stosunku do silnoprądowych.

Obiekt należy włączyć w istniejący system monitoringu używany przez Wodociągi Kielce. Preferowany przesył informacji między obiektem a serwerem administratora systemu wizualizacji - pakietowa transmisja danych GPRS.

Aparatura AKP i A dostarczana jest w komplecie z pompownią a montaż i uruchomienie wliczone jest w cenę pompowni

11. Zestawienie materiałów

l.p.	wyszczególnienie	Typ	Jedn.	Ilość	uwagi
1	2	3	4	5	6
1.	Kabel ziemny	YKY 5x10	mb.	12	
2	Folia koloru niebieskiego		mb.	6	
3	Rura ochronna	DVK50	mb	3	
4	Bednarka ocynkowana	25x4	mb	30	
5	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza	Zs	kpl	1	Dostawa z pompownią wg opisu
6	Rozdzielnica przełącznika agregatu prądotwórczego	RP	kpl	1	Zgodnie z rys.

12. INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)

Zakres robót zamierzenia budowlanego Roboty budowlane należy przeprowadzić w następującej kolejności:

- wytyczenie trasy WLZ
- wykopanie rowu kablowego
- nasypianie warstwy piasku na dno rowu kablowego
- ułożenie kabla w wykopie
- nasypianie warstwy piasku na kabel
- nasypianie warstwami rodzimej ziemi na kabel 15cm wraz z zagęszczeniem
- ułożenie folii niebieskiej w rowie kablowym
- zasypanie rowu warstwami rodzimej ziemi wraz z zagęszczeniem
- montaż szafki RP
- podłączenie obu stron kabli

- wykonanie uziomu fundamentowego
- próby, pomiary, testy instalacji
- likwidacja placu budowy

Wskazanie przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia. Zagrożenia wynikające z pracy z wykorzystaniem elektronarzędzi – prace i montaż z użyciem drobnych narzędzi osobistych (łopata, szpadel, kilof praska do kabla, zagęszczarka itp.) stwarzają ryzyko urazów u pracowników w skutek np. nieprawidłowej obsługi, złego stanu technicznego w/w narzędzi i urządzeń. Wszelkie prace związane z wykorzystaniem urządzeń i narzędzi elektrycznych mogą okazać się niebezpieczne z uwagi na możliwość porażenia prądem.

Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym występuje przy pracach w złączach kablowo-licznikowych. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu u pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Pracownicy zostaną przeszkoleni i poinformowani zostaną o przydzielonych im obowiązkach oraz niebezpieczeństwach występujących na budowie. Każdy elektromonter powinien legitymować się świadectwem kwalifikacji SEP - E minimum do wykonywania prac montażu urządzeń i instalacji o napięciu nie min 1 kV

Pracownik dokonujący pomiarów ochrony przeciwporażeniowej powinien mieć stosowne do tego uprawnienia: SEP - E do wykonywania pomiarów ochrony przeciwporażeniowej o napięciu min 1 kV

Pracownicy zostaną powiadomieni o obowiązku stosowania odzieży ochronnej (kaski, rękawice, okulary ochronne, nauszники itp.) Prace niebezpieczne będą wykonywane pod nadzorem kierownika budowy. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach zagrożenia zdrowia, w tym zapewniają bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek, awarii i innych zagrożeń.

Prace związane z montażem instalacji, urządzeń elektrycznych należy przeprowadzać przy wyłączonym napięciu zasilania. Miejsca odłączenia zasilania należy zabezpieczyć przed przypadkowym załączeniem oraz odpowiednio oznakować. Wyłączone obwody zasilania głównego uziemić i oznakować.

Na budowie należy stosować jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej szybkie wyłączenie zasilania. Wszystkie elektronarzędzia stosować w II klasie ochronności.

Wszystkie prace objęte niniejszym opracowaniem należy prowadzić zgodnie z wymogami przepisów BHP i Polskimi Normami, a pracujący przy tych robotach winni być wyposażeni w środki ochrony osobiste posiadające aktualne certyfikaty na znak B lub deklarację zgodności z Polskimi Normami.

Sprawdził:

Projektował:

inż. Sławomir Skrobisz

mgr inż. Jan Madej