



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

*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

*Kody CPV:* 45111200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne  
45231300-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów  
45232152-2 – Roboty budowlane w zakresie przepompowni  
45330000-9 – Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne  
45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne  
45111291-4 – Roboty w zakresie zagospodarowania terenu

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

*Nazwa specyfikacji:* Strona nr 2

Autorzy opracowania	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Data	Podpis
Opracował	mgr inż. Sylwia Sadkowska	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wodociąg. i kanalizacyjnych	SWK/0093 /PWOS/14	10.2019 r.	
Opracował	mgr inż. Jan Madej	Sieci i instalacje elektryczne	160/85	10.2019 r.	
Opracował	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.

**NAZWA SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH:**

ST-W.01	BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ WRAZ Z LOKALNĄ POMPOWNIĄ WODY	3
ST-EL.02	ZASILANIE WRAZ Z INSTALACJAMI W ENERGIE ELEKTRYCZNĄ POMPOWNI WODY	74

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**ST – W.01**

**BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ  
WRAZ Z LOKALNĄ POMPOWNIĄ WODY**

# 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

## 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Projektowana inwestycja nosi nazwę:

**„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”.

## 1.2. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z:

- 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 i infrastrukturą towarzyszącą;
- 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-kołnierzowych oraz kołnierzowych 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 odcinku od włączenia do pompowni wody);
- z rur i kształtek polietylenowych **PE100, SDR11, PN16** o średnicy **φ 160/14,6 mm**, o łącznej długości: **L= 398,50 m** (na pozostałym odcinku 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 kołnierzowa o średnicy **φ 150 mm** – **3 szt.**;
- zasuwą żeliwną 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 – **1 kpl.**;
- 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: DN100 / PN10 + obejście testujące DN40 / PN10;
- 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 ( $\phi 114,3 \times 3,6$  mm)** na ciśnienie 1,0 MPa o łącznej długości: **L = 8,20 m**;
- armatura i osprzęt:
  - złącze elastyczne kołnierzowe o średnicy  **$\phi 100$  mm – 2 szt.**;
  - zasuwka żeliwna, kołnierzowa, o średnicy  **$\phi 100$  mm** na ciśnienie 1,6 MPa z kółkiem ręcznym – **3 kpl.**;
  - przepływomierz elektromagnetyczny, kołnierzowy, o średnicy  **$\phi 100$  mm** na ciśnienie 1,6 MPa wraz z osprzętem – **1 kpl.**;
  - kurek probierczy na kolektorze ssącym  **$\phi 15$  mm** na ciśnienie 1,0 MPa – **1 szt.**;
  - kurek probierczy na kolektorze tłocznym  **$\phi 15$  mm** na ciśnienie 1,0 MPa – **1 szt.**;
  - zawór zwrotny z GW o średnicy  **$\phi 10$  mm** na ciśnienie 1,0 MPa – **1 szt.**;
  - przewód dozujący chlor o średnicy  **$\phi 6 \times 4$  mm** (długości 100 mm) wraz ze złączkami o średnicy  **$\phi 10$  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 szer. **1,0 m**, jako gotowy element, wraz z metalowymi słupkami – **1 kpl.**;
- ❖ schody terenowe, betonowe wraz z podwójną barierką ze stali nierdzewnej – **1 kpl.**;

Łączna długość projektowanej sieci wodociągowej o średnicy nominalnej **DN150 mm** wynosi **L = 400,50 m**, natomiast łączna długość projektowanych / przepinanych przyłączy wodociągowych w zakresie średnic  **$\phi 40 - 63$  mm** wynosi **L = 6,40 m**. Całkowita długość projektowanych przewodów w zakresie średnic  **$\phi 40 - 160$  mm** wynosi **L = 406,90 m**.

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 rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego dodatkowo powinny posiadać Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję, potwierdzający ich zgodność ze wszystkimi wymogami normy PN-EN 545.

Ustalenia zawarte w niniejszej dokumentacji obejmują również wykonanie:

- demontaż odcinków wodociągu z rur **PVC** o średnicy  **$\phi 160$  mm**, o łącznej długości około: **L = 2,5 m**;
- demontaż odcinka rury ochronnej z **PVC  $\phi 225$  mm** na wodociągu z rur **PVC** o średnicy  **$\phi 160$  mm**, o długości około: **L = 1,5 m**;
- demontaż odcinków przyłączy wody z rur **PE** o średnicy  **$\phi 40 \div \phi 63$  mm**, o łącznej długości około: **L = 7,5 m**;

- demontaż istniejącej zasuwy  $\phi$  50 mm na przyłączy wody wraz ze skrzynką uliczną i trzpieniem – **2 kpl.**;
- zakorkowanie korkiem z betonu min. klasy C12/15, na długości 30 cm, istniejących przewodów wodociągowych – **4 szt.**;
- demontaż nieczynnego odcinka przyłącza kanalizacyjnego z rur PVC o średnicy  $\phi$  160 mm, o długości około: **L = 4,0 m**;
- demontaż nieczynnych zbiorników na ścieki z kręgów betonowych – **3 szt.**;
- demontaż fragmentu istniejącego ogrodzenia, w celu zamontowania furtki do lokalnej pompowni wody na działce nr ewid. 1119/1 – **L = 1,70 m**;

Ponadto przewiduje się wykonanie:

- wykopów liniowych i kubaturowych w 80% mechanicznie i w 20% ręcznie, na odwóz, na odległość do 5 km;
- umocnienie wykopów;
- podsypka, obsypka i zasyпка wykopów piaskiem z dowozu, z odległości do 10 km;
- chlorowanie i płukanie przewodów wodociągowych;
- oznakowanie przewodów i uzbrojenia sieci wodociągowej;
- zabezpieczenie uzbrojenia:
  - skrzyżowanie z istn. przewodami wodociagowymi – **2 szt.**;
  - skrzyżowanie z istn. kanałem sanitarnym – **2 szt.**;
  - skrzyżowanie z istn. kablem elektroenergetycznym w istn. rurze ochronnej – **1 szt.**;
  - skrzyżowanie z istn. przepustem drogowym – **1 szt.**;
  - skrzyżowanie z proj. przyłączem kanalizacyjnym (wg odrębn. oprac.) – **1 szt.**;
- utwardzenie płytami ażurowymi powierzchni terenu pod lokalną pompownię wody (w obszarze projektowanego ogrodzenia), w konstrukcji:
  - 10 cm warstwa płyt ażurowych o wymiarach 40×60 cm (na całej powierzchni terenu pompowni w obszarze jej ogrodzenia), z betonu min. klasy C30/37 – **39,5 m<sup>2</sup>**;
  - 3 cm podsypka cementowo-piaskowa (w proporcji 1:4);
  - 15 cm podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, o granulacji 0/31,5 mm – **39,5 m<sup>2</sup>**;
  - grys o uziarnieniu 2/5 mm (do wypełnienia otworów płyt ażurowych);
  - profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwę konstrukcyjną;
- utwardzenie kostką betonową grubości 8 cm, dojścia do schodów terenowych (między schodami a krawędzią jezdni ul. Krajobrazowej), w konstrukcji:
  - nawierzchnia chodnika (na dojściu do schodów terenowych) z kostki betonowej:
    - ✓ 8 cm warstwa kostki wibroprasowanej z betonu min. klasy C30/37 (na całej szerokości proj. schodów, odcinek od schodów do krawędzi jezdni) – **1,5 m<sup>2</sup>**;
    - ✓ 5 cm podsypka cementowo-piaskowa (w proporcji 1:4);
    - ✓ 20 cm podbudowa (po obrysie wykopu) z kruszywa łamanego, stabilizowanego mechanicznie, o granulacji 0/31,5 mm – **1,5 m<sup>2</sup>**;
    - ✓ profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwę konstrukcyjną;
  - obrzeża betonowe (po obu stronach chodnika do schodów terenowych):
    - ✓ obrzeża betonowe o wymiarach 8×20×100 cm z betonu min. klasy C25/30, z wypełnieniem spoin zaprawą cementową, o łącznej długości: **L = 2,0 m**;
    - ✓ 5 cm podsypka cementowo-piaskowa (w proporcji 1:4);
    - ✓ profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwę konstrukcyjną;
- roboty rozbiórkowe:
  - nawierzchnia asfaltowa (ul. Panoramiczna), o grubości 10 cm (z obustronną zakładką po 0,5 m z każdej strony wykopu) – **45,0 m<sup>2</sup>**;

- podbudowa drogi (ul. Panoramiczna) z kruszywa łamanego (po obrysie wykopu), o grubości 40 cm – **22,5 m<sup>2</sup>**;
- umocnienie skarpy rowu przydrożnego (wzdłuż ul. Panoramicznej) z płyt ażurowych lecz tylko od strony drogi (na odcinku od węzła montażowego nr 5 do wysokości wjazdu na działkę nr ewid. 1121/2) – **40,0 m<sup>2</sup>**;
- ściek korytkowy (wzdłuż ul. Panoramicznej) z korytek typu trójkątnego o wymiarach 50×50/32×20/18 cm (56,5 m<sup>2</sup>), na długości: **L = 113,0 m**;
- nawierzchnia wjazdu (przy ul. Krajobrazowej) z kostki betonowej o grubości 8 cm (na całej powierzchni istn. wjazdu, aż do granicy działki) – **24,5 m<sup>2</sup>**;
- podbudowa ww. wjazdu (przy ul. Krajobrazowej) o nawierzchni z kostki (po obrysie wykopu) z kruszywa łamanego, o grubości 20 cm – **8,0 m<sup>2</sup>**;
- ściek korytkowy w poprzek ww. wjazdu (przy ul. Krajobrazowej) typu eliptycznego o wymiarach 25×33×8 cm (1,25 m<sup>2</sup>), na długości: **L = 5,0 m**;
- nawierzchnia wjazdu (przy ul. Krajobrazowej) z kruszywa łamanego o grubości 15 cm (po obrysie wykopu + poszerzenie pod komorę przewiertową) – **12,0 m<sup>2</sup>**;
- nawierzchnia wjazdów (wzdłuż ul. Panoramicznej) z kruszywa łamanego o grubości 15 cm (po obrysie wykopu) – **16,0 m<sup>2</sup>**;
- zdjęcie humusu (warstwa o grubości 20 cm) z terenu pod lokalną pompownię wody (w ramach ogrodzenia) oraz odcinka trasy między ogrodzeniem a rurą przewiertową (z poszerzeniem pod komorę startową) i za tą rurą przewiertową (z poszerzeniem pod komorę odbiorczą – poza obszarem wjazdu na posesję) – **47,5 m<sup>2</sup>**;
- roboty odtworzeniowe:
  - nawierzchnia asfaltowa jezdni (ul. Panoramiczna):
    - ✓ 5 cm warstwa ścieralna AC 8W 50/70 (z obustronną zakładką po 0,5 m z każdej strony wykopu) nawierzchni bitumicznej – **45,0 m<sup>2</sup>**;
    - ✓ 5 cm warstwa wiążąca AC 8W 50/70 (z obustronną zakładką po 0,5 m z każdej strony wykopu) nawierzchni bitumicznej – **45,0 m<sup>2</sup>**;
    - ✓ 15 cm górna warstwa podbudowy (po obrysie wykopu) z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, o granulacji 0/31,5 mm – **22,50 m<sup>2</sup>**;
    - ✓ 25 cm dolna warstwa podbudowy (po obrysie wykopu) z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, o granulacji 0/63 mm – **22,50 m<sup>2</sup>**;
    - ✓ profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwy konstrukcyjne;
  - nawierzchnia tłuczniowa pobocza (wzdłuż ul. Panoramicznej):
    - ✓ 15 cm warstwa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, o granulacji 0/31,5 mm – na szerokości min. 0,90 m – **268,0 m<sup>2</sup>**;
    - ✓ profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwy konstrukcyjne;
  - nawierzchnia wjazdu (na dz. nr ewid. 983) z kostki betonowej:
    - ✓ 8 cm warstwa kostki wibroprasowanej (w 70% z odzysku) z betonu min. klasy C30/37 (na całej powierzchni istn. wjazdu, aż do granicy działki) – **24,5 m<sup>2</sup>**;
    - ✓ 5 cm podsypka cementowo-piaskowa (w proporcji 1:4);
    - ✓ 20 cm podbudowa (po obrysie wykopu) z kruszywa łamanego, stabilizowanego mechanicznie, o granulacji 0/31,5 mm – **8,0 m<sup>2</sup>**;
    - ✓ profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwę konstrukcyjną;
  - obrzeża betonowe (po obu stronach wjazdu na działkę nr ewid. 983):
    - ✓ obrzeża betonowe o wymiarach 8×20×100 cm (w 70% z odzysku), z betonu min. klasy C25/30, z wypełnieniem spoin zaprawą cementową, o dł. **L = 11,5 m**;
    - ✓ 5 cm podsypka cementowo-piaskowa (w proporcji 1:4);
    - ✓ profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwę konstrukcyjną;
  - korytka odwodnieniowe (w poprzek wjazdu na dz. nr ewid. 983):

- ✓ ściekowe korytka eliptyczne o wymiarach 25×33×8 cm z betonu min. klasy C25/30 (w 70% z odzysku), o łącznej długości: **L = 5,0 m**;
- ✓ 5 cm podsypka cementowo-piaskowa (w proporcji 1:4);
- ✓ 20 cm podbudowa (na całej długości rozebranego odwodnienia) z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, o granulacji 0/31,5 mm – **1,25 m<sup>2</sup>**;
- ✓ profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwę konstrukcyjną;
- ściek korytkowy (jednostronny, wzdłuż ul. Panoramicznej):
  - ✓ korytka betonowe typu trójkątnego o wymiarach 50×50/32×20/18 cm z betonu min. klasy C25/30 (w 70% z odzysku), o łącznej długości: **L = 113,0 m**;
  - ✓ 3 cm podsypka cementowo-piaskowa (w proporcji 1:4);
  - ✓ 15 cm podbudowa (na całej szerokości rozebranego cieku) z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, o granulacji 0/31,5 mm – **56,5 m<sup>2</sup>**;
  - ✓ profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwę konstrukcyjną;
- odtworzenie rowu przydrożnego (wzdłuż ul. Panoramicznej), ze względu na usytuowanie wzdłuż niego sieci wodociągowej (wykonując zasypkę wykopów – rów należy skorygować zgodnie z linią na projekcie zagospodarowania terenu i przywrócić go do stanu pierwotnego), w następującej konstrukcji:
  - ✓ wyprofilowanie (po obrysie wykopu) skarpy rowu od strony drogi, przy założeniu szerokości dna około 0,40 m i głębokości min. 0,60 m – nadając jej nachylenie rzędu 1:n = 1: ≈0,75 (na odcinku od węzła montażowego nr 5 do wysokości wjazdu na dz. nr ewid. 1121/2 przy ul. Panoramicznej), wraz z jej mechaniczną stabilizacją, z zagęszczeniem aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$ , łącznie na długości około: **L = 65,5 m**, o łącznej powierzchni około – **49,0 m<sup>2</sup>**;
  - ✓ umocnienie ww. skarpy (na odcinku około 12 m za węzłem montażowym nr 5, aż do wysokości wjazdu na działkę nr ewid. 1121/2 przy ul. Panoramicznej), płytami ażurowymi – w konstrukcji:
    - 10 cm warstwa płyt ażurowych o wymiarach 40×60 cm – w 70% z odzysku (na całej powierzchni odtwarzanej ww. skarpy), z betonu min. klasy C25/30, na długości około: **L = 53,5 m**, o łącznej powierzchni około – **40,0 m<sup>2</sup>**;
    - 5 cm podsypka cementowo-piaskowa (w proporcji 1:4);
    - grys o uziarnieniu 2/5 mm (do wypełnienia otworów płyt ażurowych);
  - ✓ zahumusowanie (warstwa grubości 5 cm) ww. skarpy rowu (na odcinku od węzła montażowego nr 5 do początku umocnienia płytami) wraz z obsianiem mieszanką traw – na długości około: **L = 12,0 m**, o łącznej powierzchni około – **9,0 m<sup>2</sup>**;
- odtworzenie rowu przydrożnego (wzdłuż ul. Panoramicznej), ze względu na usytuowanie wzdłuż niego sieci wodociągowej (wykonując zasypkę wykopów – rów należy skorygować zgodnie z linią na projekcie zagospodarowania terenu i przywrócić go do stanu pierwotnego), w następującej konstrukcji:
  - ✓ wyprofilowanie (po obrysie wykopu) skarpy rowu od strony drogi, przy założeniu szerokości dna około 0,40 m i głębokości min. 0,60 m – nadając jej nachylenie rzędu 1:n = 1: ≈1 (na odcinku od wysokości wjazdu na działkę nr ewid. 1121/2 do wysokości wjazdu na działkę nr ewid. 1119/4 i na odcinku 16,0 m za węzłem montażowym nr 13, aż do węzła montażowego nr 15, przy ul. Panoramicznej), wraz z jej mechaniczną stabilizacją, z zagęszczeniem aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$ , łącznie na długości około: **L = 187,5 m**, tj. o łącznej powierzchni około – **160,0 m<sup>2</sup>**;
  - ✓ zahumusowanie skarpy rowu na ww. odcinku (warstwa grubości 5 cm) wraz z obsianiem jej mieszanką traw – na długości około: **L = 187,5 m**, tj. o łącznej powierzchni około – **160,0 m<sup>2</sup>**;
- odtworzenie zieleni niskiej (według obmiaru z mapy – tj. na odcinku trasy między ogrodzeniem a rurą przewiertową (z poszerzeniem pod komorę startową) i za tą rurą



przewiertową (z poszerzeniem pod komorę odbiorczą – lecz poza obszarem wjazdu na posesję) oraz na odcinku między wjazdami na posesję przy ul. Krajobrazowej (tj. między węzłami montażowymi nr 3.1 ÷ nr 4 – po obrysie wykopu), poprzez rozścielenie humusu o grubości 5 cm, wraz z obsianiem go mieszaną traw, łącznie na powierzchni około – **39,0 m<sup>2</sup>**;

- wycinka drzew oraz krzewów (rosnących na terenie przeznaczonym pod wykonanie lokalnej pompowni wody oraz schodów terenowych):
  - wycinka krzewu ozdobnego (1 szt.) i oczyszczenie terenu – **2,5 m<sup>2</sup>**;
  - wycinka drzew i karczowanie pni:
    - ✓ drzewa o średnicy pnia 16 – 25 cm – **4 szt.**;
    - ✓ drzewa o średnicy pnia 36 – 45 cm – **2 szt.**;
    - ✓ drzewa o średnicy pnia 46 – 55 cm – **1 szt.**;
- oznakowanie przewodów wodociągowych taśmą ostrzegawczo-lokalizacyjną – łącznie na długości około: **L = 385,0 m**;
- roboty rozbiórkowe i odtworzeniowe istniejącego ogrodzenia z pręseł metalowych (stalowych) osadzonych na metalowych słupkach ustawionych w fundamencie wraz z fundamentem betonowym głębokości 0,80 m z wystającą górną częścią fundamentu średnio 25 cm powyżej terenu (działka nr ewid. 1119/1), na długości około L=4,0 m

Dla zapewnienia dojść oraz dojazdów do posesji, należy wykonać i ustawić kładki dla pieszych i mostki przejazdowe dla pojazdów.

Wszelkie roboty nie ujęte oraz pominięte w niniejszej specyfikacji technicznej należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

### **1.3. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami. Użyte w niniejszej ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

#### **1.3.1. Elementy wodociągu**

- *Wodociąg* – zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczonych do zaopatrywania ludności i przesyłu wody;
- *Przewód wodociągowy* – rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom;
- *Węzeł montażowy* – miejsce w którym następuje rozgałęzienie odcinków przewodów lub instalowanie elementów uzbrojenia;
- *Zasuwy* – armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia odpływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu;
- *Bloki oporowe* – mają zastosowanie dla wodociągów, przy których nie można liczyć na przenoszenie sił osiowych wzdłuż przewodu. Stosowane są na kolanach, łukach i odgałęzieniach;
- *Przylącze wodociągu* – jest to odcinek przewodu wodociągowego doprowadzający wodę od sieci do poszczególnych odbiorców;
- *Hydrant przeciwpożarowy* – służy do czerpania wody z wodociągu w przypadku pożaru;
- *Rura ochronna* – jest to rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia wodociągu przy przejściu przy przeszkodzie terenowej;
- *Komora robocza* – jest to zasadnicza część studzienki wodomierzowej lub komory wodomierzowej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych;

- *Wysokość komory roboczej* – to odległość między rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki wodomierzowej lub komory wodomierzowej, a rzędną spocznika;
- *Komin włazowy* – jest to szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej studzienki wodomierzowej lub komory wodomierzowej;
- *Płyta przykrycia studzienki lub komory* – to płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki wodomierzowej lub komory wodomierzowej;

### 1.3.2. Elementy pompowni wody

- *Pompownia wody* – to zespół urządzeń pompowych wraz z armaturą regulującą, który służy do podnoszenia wody z poziomu niższego na poziom wyższy lub do lokalnego podnoszenia ciśnienia w systemie wodociągowym;
- *Przewód wodociągowy* – jest to odcinek rury o stałej średnicy i długości L, wykonany z danego materiału, wraz z zamontowaną na nim armaturą – wyposażeniem eksploatacyjnym, służący do transportu wody do odbiorców;
- *Uzbrojenie przewodu* – są to urządzenia zainstalowane na przewodzie, ale nie będące połączeniami oraz kształtkami, służące do celów regulacyjnych, zabezpieczających, pomiarowych, czerpalnych, sterujących, itd.;
- *Rurociąg* – to szeregowo połączone przewody o różnych średnicach;
- *Zespół pompowy (agregat pompowy)* – to układ współpracujących ze sobą: pompy, silnika napędowego i sprzęgła. Zespoły pompowe w halach pomp można łączyć w układy dla polepszenia parametrów pompowania;
- *Układ pompowy* – jest to układ złożony z przewodu ssawnego, zespołu pompowego i przewodu tłocznego;
- *Instalacja pompowa* – jest to zespół elementów składający się z przewodu ssawnego, zespołu pompowego i przewodu tłocznego, tj. układu pompowego (które znajdują się w całości lub częściowo w budynku pompowni) wraz z osprzętem, aparaturą kontrolną, pomiarową, regulacyjną i urządzeniami pomocniczymi;

### 1.3.3. Elementy odtworzenia nawierzchni

- *Nawierzchnia* – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu;
- *Nawierzchnia z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie* – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej;
- *Podbudowa* – dolna część konstrukcji nawierzchni przeznaczona do przenoszenia obciążeń ruchu na podłoże. Podbudowa może się składać z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej. Podbudowa może być wykonywana w kilku warstwach technologicznych;
- *Podbudowa pomocnicza* – jest to warstwa zapewniająca przenoszenie obciążenia z podbudowy zasadniczej na podłoże. Podbudowa pomocnicza może się składać z kilku warstw o różnych właściwościach;
- *Podbudowa zasadnicza* – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążenia z warstw wyżej leżących na podbudowę pomocniczą lub podłoże;
- *Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie* – jedna lub kilka warstw zagęszczonej mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie, która stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej;
- *Stabilizacja mechaniczna* – to proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu;
- *Podbudowa z kruszywa łamanego* – to część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłінca kamiennego;
- *Tłuczeń* – kruszywo łamane zwykle o wielkości ziaren od 3,5 do 63 mm;

- *Kliniec* – kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziaren od 4 do 31,5 mm;
- *Pospółka* – mieszanina kruszywa o wielkości ziaren od 1 do 16 mm, składająca się z III frakcji: piasek średni –  $1 \div 2$  mm, w ilości ca 20%, piasek gruby –  $2 \div 4$  mm, w ilości ca 45% oraz drobny żwir –  $4 \div 16$  mm, w ilości ca 35%;
- *Grys* – kruszywo łamane granulowane o wielkości ziaren od 2 do 20 mm, powstające z przekruszenia tłucznia w granulatorze, czyli po drugim kruszeniu skały;
- *Mieszanka drobna granulowana* – to kruszywo uzyskane w wyniku rozdrobnienia w granulatorach łamanego kruszywa zwykłego, charakteryzujące się chropowatymi powierzchniami i foremnym kształtem ziaren o stępionych krawędziach i narożach, o wielkości ziaren od 0,075 mm do 4 mm;
- *Piasek* – kruszywo naturalne o wielkości ziaren do 2 mm;
- *Mieszanka mineralno-asfaltowa* – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego;
- *Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej* – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar D największego kruszywa, np. wymiar 8 lub 16 mm;
- *Beton asfaltowy* – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się;
- *Wymiar kruszywa w betonie asfaltowym* – to oznaczenie wielkości ziarna kruszywa w betonie asfaltowym z zastosowaniem dolnego (d) i górnego (D) wymiaru sita, wyrażone jako  $d/D$ , uzależniony od kategorii ruchu danej drogi;
- *Warstwa technologiczna* – jest to konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji;
- *Warstwa ścieralna* – górna warstwa nawierzchni, będąca w bezpośrednim kontakcie z ruchem pojazdów. Warstwa służąca do zabezpieczenia warstw konstrukcyjnych przed bezpośrednim oddziaływaniem ruchu i infiltracją wody;
- *Warstwa wiążąca* – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową, która służy do przekazywania naprężeń na podbudowę;
- *Podłoże pod warstwę asfaltową* – to powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej;
- *Beton zwykły* – beton o gęstości pozornej powyżej  $2,00 \text{ kg/dm}^3$ , wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaszkowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych;
- *Klasa betonu* – jest to symbol literowo-liczbowy, który określa gwarantowaną wytrzymałość betonu;
- *Mieszanka betonowa* – to mieszanka wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem;
- *Koryto* – jest to element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni;
- *Betonowa kostka brukowa* – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka z jednej lub dwóch warstw połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji;
- *Zaprawa cementowa* – mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody;
- *Nawierzchnia kostkowa* – to nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek z kamienia lub innego materiału;
- *Podsypka* – to warstwa wyrównawcza z materiału piaszczystego ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub ławie;
- *Podsypka piaszkowa stabilizowana cementem* – to mieszanka piaskowo-cementowa, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu;
- *Krawężnik* – są to prefabrykowane belki ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz zjazdy na posesje, wykonane z betonu;
- *Ława betonowa* – jest to warstwa nośna przeznaczona do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt;

- *Obrzeża* – prefabrykowane belki ograniczające chodniki dla pieszych lub zjazdy na posesje wykonane z kostki betonowej;
- *Spoina* – jest to odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami, płytami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi;
- *Płyty ażurowe* – prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do umocnienia skarp rowu, parkingów, itp.;
- *Prefabrykowane korytka odwodnieniowe* – to kształtki wytwarzane z betonu metodą wibroprasowania, produkowane jako kształtki z jednej lub z dwóch warstw połączonych ze sobą trwale w fazie ich produkcji. Stosowane są głównie w celu odwodnienia dróg lub wjazdów na posesje;
- *Bariera ochronna stalowa* – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu zapobieżenia wypadnięcia do rowu, niedopuszczenia do zjechania pojazdu z drogi w miejscach, gdzie jest to niebezpieczne, itp.; wykonana ze stalowego profilu o przekroju prostokątnym lub kołowym, mocowana jest za pośrednictwem słupków wykonanych z profili stalowych;

#### 1.3.4. Elementy odtworzenia terenów zielonych

- *Rów* – otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę;
- *Skarpa* – jest to zewnętrzna umocniona boczna powierzchnia rowu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu;
- *Głębokość rowu* lub *wysokość nasypu* – to różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu lub nasypu;
- *Ziemia urodzajna (humus)* – jest to ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój;
- *Humusowanie* – przykrycie skarpy lub rowu ziemią roślinną w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy i jej przyjęcia się;

#### 1.3.5. Określenia związane z wykonaniem przewiertu

- *Rura przewiertowa* – jest to rura o średnicy większej od średnicy rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych oraz do zabezpieczenia wodociągu przy przejściu pod przeszkodą terenową;
- *Przewiert* – bezwykopowa metoda układania instalacji podziemnych;
- *Rura przeciskowa (przewiertowa)* – rura stalowa stosowana dla wykonania przejścia bez naruszenia terenu;
- *Komora przeciskowa (przewiertowa)* – wykop w gruncie o ubezpieczonych ścianach, dla ustawienia maszyny przewiertowej;
- *Komora kontrolna* – wykop w gruncie o ubezpieczonych ścianach, dla kontroli parametrów końcowych przecisku (przewiertu);
- *Podpory ślizgowe* – podpory z kółkami, za pomocą których zostaje wprowadzona centrycznie do rury ochronnej (przewiertowej) rura technologiczna (przewodowa).

#### 1.3.5. Określenia podstawowe

- *Aprobata techniczna* – należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzoną jego przydatnością do stosowania w budownictwie;
- *Atest* – dokument zaświadczaający określoną ilość dostarczonego materiału (np. skład chemiczny, własności mechaniczne, itp.) wystawiony na życzenie odbiorcy przez wytwórcę lub instytucję upoważnioną do oceny jakości (instytut naukowy, PZH, itp.);
- *Certyfikat na znak bezpieczeństwa wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie* – oznacza, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;

- *Deklaracja zgodności lub certyfikat zgodności wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie* – oznacza, że zapewniono zgodność z wymogami określonymi Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów dla których nie ustanowiono Polskich Norm;

Pozostałe określenia są zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i definicjami podanymi w ST.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

W przypadku, gdy materiał lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

##### **1.4.1. Roboty pomiarowe**

Wszelkie prace geodezyjne winny być przeprowadzone przez jednostkę wykonawstwa geodezyjnego, posiadającą stosowne uprawnienia.

W zakres robót pomiarowych wchodzi:

- wyznaczenie trasy przewodów wodociągowych zgodnie z Dokumentacją Projektową;
- naniesienie pikiet wysokościowych;
- naniesienie rzędnych pasa drogowego;
- zaznaczenie kolizji z projektowanymi przewodami wodociągowymi w terenie;
- pomierzenie ułożonych przewodów wodociągowych (na włączeniach, załamaniach trasy, przy hydrantach przeciwpożarowych, itp.);
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.

##### **1.4.2. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy, przekaze Wykonawcy robót, wyłonionego na etapie przetargu, teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz przekaze mu dziennik budowy wraz z Dokumentacją Projektową i ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu materiałów do chwili odbioru końcowego robót.

##### **1.4.3. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca robót jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji budowy do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje oraz będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót.

Wykonawca będzie także odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi oraz urządzeń podziemnych, wykazanych w Dokumentacji Projektowej dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Wykonawca robót, przy wykonywaniu prac związanych z budową przewodów wodociągowych w działkach stanowiących własność prywatnych osób (przy wykonywaniu przepięć istniejących przewodów) jest zobowiązany do powiadomienia (z odpowiednim wyprzedzeniem) ich właściciela, o wejściu w teren.

W chwili zakończenia robót, Wykonawca powinien doprowadzić teren prywatnych posesji do stanu pierwotnego (odtworzenie ogrodzeń, wjazdów, zieleni i nasadzeń).

#### **1.4.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni oraz będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, a także sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

#### **1.4.5. Zabezpieczenie interesu osób trzecich**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable, itp. oraz powinien uzyskać od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego, w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca będzie też odpowiadać za wszelkie, spowodowane przez jego działania, uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych, które zostały wykazane w Dokumentacji Projektowej dostarczonej mu przez Zamawiającego.

Wykonawca przy wykonywaniu robót związanych z budową w działkach prywatnych osób (przy posadowieniu pompowni wody, wykonania przewiertu, itp.) jest zobowiązany do powiadomienia właściciela o wejściu w teren.

W chwili zakończenia robót, Wykonawca powinien doprowadzić teren prywatnych działek do stanu pierwotnego (poprzez odtworzenie ogrodzeń, wjazdów, zieleni i nasadzeń, otworzenie istniejących rowów odwadniających, itp.).

#### **1.4.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać oraz stosować w czasie prowadzenia robót, wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót, Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej;
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do norm i przepisów dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy;
- unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób prywatnych lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania;
- wszelkie odpady powstałe podczas wykonywania robót na terenie budowy oraz na terenie zaplecza budowy muszą zostać przez Wykonawcę usunięte na własny koszt, poza jego obręb (na wysypisko śmieci, na co Wykonawca winien posiadać stosowne zaświadczenie lub w miejsce wskazane przez Inwestora).

## **2. WYMAGANIA DOT. WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Przy wykonywaniu robót budowlanych mogą być stosowane wyłącznie wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnianie wymagań podstawowych, określonych w Prawie budowlanym – dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego

stosowania w budownictwie, a także powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

Wykonawca winien przedstawić szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania materiałów do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań (jeśli jest to konieczne) w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły, spełniają wymagania Specyfikacji Technicznej w czasie postępu robót.

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odpowiednich władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie również wszystkie koszty, w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów niezbędnych do wykonania robót związanych.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Umowie, będą wykorzystane do robót lub zostaną odwiezione na odkład, odpowiednio do wymagań Umowy lub wskazań Inspektora Nadzoru. Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Umowie. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna ze wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora.

## **2.2. Rurociągi**

Materiałami stosowanymi do wykonania budowy sieci wodociągowej i przyłączy wodociągowych do przepięcia są:

- rury kielichowe oraz kształtki kielichowo-kołnierzowe i kształtki kołnierzowe z **żeliwa sferoidalnego** z powłoką cynkowo-glinową (85% cynku + 15% glinu) oraz powłoką zabezpieczającą z żywicy epoksydowej, o średnicy **φ 150 mm**. Zabezpieczenie takimi powłokami winno być wykonane na całej powierzchni zewnętrznej rury, a kielichy winny być wewnątrz cynkowane powłoką min. 200 g/m<sup>2</sup>. Powłoka wewnętrzna dla rur winna być wykonana z cementu wielkopiecowego o grubości minimalnej 4 mm. Klasa rur – C40. Rury kielichowe łączyć na uszczelki nieblokowane z EPDM, natomiast rury i kształtki kołnierzowe należy łączyć za pośrednictwem kołnierzy oraz płaskich uszczeltek z gumy EPDM ze wzmocnieniem stalowym. Ciśnienie robocze połączenia min. 40 bar;
- rury i kształtki polietylenowe typu **PE 100, SDR 11** o średnicy **φ 160/14,6 mm** (sieć) oraz **φ 63/5,8 mm** i **φ 40/3,7 mm** (przyłącza) na ciśnienie 1,60 MPa. Łączenie rur PE winno się odbywać za pomocą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego, natomiast Przyłączeniu rur PE z innym rodzajem materiału (żeliwo SF) zastosowano tuleje kołnierzowe oraz galwanizowane kołnierze stalowe;

Rury oraz kształtki wodociągowe powinny stanowić komplet tego samego systemu i producenta rur. Należy stosować armaturę producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością zgodnie z EN ISO 9001 lub inny, równoważny.

Rury oraz złączki powinny 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.

Zarówno projektowane, jak i przepinane przewody wodociągowe należy posadzić na podsypce piaskowej o uziarnieniu maksymalnie 2 mm, o grubości min. 30 cm i kącie podparcia 90°, z zaprojektowanym spadkiem oraz zgodnie z wytycznymi 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.

### **2.3. Trójniki**

Na projektowanych przewodach wodociągowych, w celu umożliwienia podłączenia przepinanych oraz projektowanych (wg odrębnego opracowania) przyłączy wodociągowych, zaprojektowano zastosowanie trójników redukcyjnych PE oraz trójnika żeliwnego o średnicy zgodnej z istniejącymi i przewidywanymi przyłączami. Wykaz trójników został pokazany na schemacie węzłów montażowych w Dokumentacji Projektowej (DP).

### **2.4. Kołnierze ślepe**

Na projektowanym przewodzie wodociągowym, w celu umożliwienia podłączenia się istniejącej i planowanej zabudowy mieszkaniowej w rejonie objętym niniejszym zadaniem inwestycyjnym – za trójnikami i zasuwami zaprojektowano zaślepki w postaci kołnierza ślepego o średnicy zgodnej z istniejącymi i przewidywanymi przyłączami. Takie wykonanie sieci wodociągowej umożliwi w przyszłości bezproblemowe podłączenie do niej przyłączy wodociągowych.

### **2.5. Zasuw**

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:

- $\phi$  150 mm – na projektowanej sieci wodociągowej;
- $\phi$  80 mm – na odejściach do hydrantów nadziemnych;
- $\phi$  50 mm – na odgałęzieniach do przebudowywanych i przepinanych przyłączy wody oraz do przewidywanych przyłączy wodociągowych;

Zasuw 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 zasuw muszą posiadać certyfikat jakości ISO (lub inny, równoważny).

#### ***Zasuw winny spełniać warunki:***

- zasuw 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 – szereg 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/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metoda iskrową min. 3000V;
- połączenie kołnierzowe i owiercenie według 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 winny spełniać 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 winny spełniać 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 wodociagowym;

## **2.6. Hydranty**

Na projektowanej sieci wodociągowej przewidziano montaż hydrantów przeciwpożarowych nadziemnych DN80 mm, z możliwością jego odłączenia od sieci za pomocą zasuw, zamontowanej na odejściu, z czego jeden hydrant jako hydrant nadziemny z podwójnym odcięciem, zamontowany bezpośrednio na sieci wodociągowej. Hydranty nadziemne winny wystawać około 60 ÷ 70 cm ponad poziom terenu.

Wszystkie hydranty winny być wykonane z epoksydowanego żeliwa sferoidalnego zabezpieczonego przed promieniowaniem UV, z uszczelnieniem wrzeciona (typu O-ring), na ciśnienie P = 1,00 MPa.

Zastosowane hydranty winny posiadać atest higieniczny wydany przez NIZP – PZH oraz świadectwo dopuszczenia wydane przez CNBOP – PIB.

Długość króćca dwukołnierzowego FF z żeliwa SF o średnicy  $\phi$  80mm, znajdującego się na pionowym odcinku hydrantu, należy ustalić na etapie budowy wodociągu.

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

Ciśnienie na wylocie ostatniego hydrantu, zgodnie z §5 pkt. 2 rozporządzenia MSWiA z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych, winno wynosić co najmniej 0,20 MPa.

***Hydranty przeciwpożarowe winny spełniać wymagania techniczno-eksploatacyjne:***

- ciśnienie 1,60 MPa i wydajność min. 10 dm<sup>3</sup>/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 mikrometrów;
- hydranty w kolorze czerwonym;

## **2.7. Bloki oporowe i podporowe**

W celu zabezpieczenia kształtek ciśnieniowych (jak: trójniki, zaślepki, 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, wg normy BN-81/9192-05 lub wg KB.8-4.11.(2).

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

Pod zasuwami i hydrantami i trójnikami z żel. SF należy zastosować bloki podporowe z betonu min. klasy C12/15. Ponadto, wokół hydrantów nadziemnych należy wykonać opaskę z betonu min. klasy C12/15, natomiast przy skrzynkach ulicznych do zasuw oraz skrzynce do hydrantu podziemnego należy wykonać krążki żelbetowe, również z betonu min. klasy C12/15. Dla skrzynek zasuw i skrzynki hydrantu podziemnego należy wykonać opaski według rozwiązań indywidualnych.

## **2.8. Rury ochronne**

### **2.8.1. Rury przewiertowe**

Przejścia poprzeczne projektowanego wodociągu pod drogą powiatową nr 0309T (ul. Krajobrazowa) zostały zaprojektowane przewiertem, bez naruszenia konstrukcji drogi, w stalowych rurach przewiertowych o średnicy  $\phi$  323,9/8,0 mm ze szwem przewodowym, według normy PN-79/H-74244. 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 winny być zabezpieczone antykorozyjnie.

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.

Wprowadzenie rury przewodowej do rury osłonowej należy dokonać za pomocą płóz centrujących z rolkami. Rozstaw płóz co około 0,70 m, a wysokość płóz dostosowana do średnicy rury ochronnej – przewidziano zastosowanie płóz o wysokości  $h = 40$  mm.

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.

Sposób wykonania przewiertu, wielkość komory przewiertowej, itp. uzależnione będą od użytego sprzętu do wierceń. Wymiary komory, a w szczególności jej długość należy dostosować do możliwości zajęcia terenu. Należy pamiętać, iż przy ograniczonej długości komory, powinno się stosować odpowiednio krótsze segmenty rur stalowych.

### **2.8.2. Rury ochronne dwudzielne**

Skrzyżowania przewodów wodociągowych z ewentualnie napotkanymi kablami energetycznymi czy kablami światłowodowymi należy zabezpieczyć, montując na kablach, zgodnie z wymaganiami normy N SEP-E-004:2014, dwudzielne rury ochronne do kabli o średnicy min.  $\phi$  110 mm i o długości  $L = 1,50$  m każda.

Roboty ziemne w obrębie skrzyżowań wykonać ręcznie, w obecności użytkownika tej sieci. Zasypkę wykopów pod kablami należy starannie zagęścić, aby zapobiec późniejszemu osiadaniu gruntu.

## **2.9. Oznakowanie przewodów wodociągowych**

### **2.9.1. Tabliczki do oznaczania**

Po wykonaniu, przewód wodociągowy należy oznakować tablicami informacyjnymi według PN-B-09700. Tablice te winny być umocowane na pobliskim ogrodzeniu trwałym, ścianie budynku lub ewentualnie na słupach żelbetowych o wym.:  $0,14 \times 0,14$  m i długości około 2,50 m. Wierzchołek słupka należy pomalować na kolor niebieski na szerokości 10 cm, na całym jego obwodzie. Oznakowaniu podlegają zasuwy i hydranty przeciwpożarowe.

Miejsca usytuowania hydrantów oznaczyć należy znakami bezpieczeństwa, według PN-N-01256-4 oraz znakami dodatkowymi, według PN-N-01255:1992 wraz z podaniem na znaku dodatkowym, wielkości charakterystycznych hydrantu.

### **2.9.2. Taśma ostrzegawczo-oznacznikowa**

Nad każdym przewodem wodociągowym z rur polietylenowych należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-oznacznikową w kolorze niebieskim, o szerokości 20 cm, z zatopioną wkładką stalową. Taśmę należy układać min. 40 cm nad wierzchem rurociągu.

Końce taśmy należy wyprowadzić do skrzynek hydrantów i zasuw.

## **2.10. Materiały do wykonania pompowni wody**

### **2.10.1. Komora żelbetowa pompowni wody**

Komorę należy wykonać o wymiarach wewnętrznych:  $4,60 \text{ m} \times 2,00 \text{ m}$ , 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 (B10) o grubości 10 cm. Wylewka podkładowa powinna być wykonana na gruncie rodzimym. Na wylewce z chudego betonu należy ułożyć folię budowlaną, zabezpieczoną warstwą ochronną z drobnoziarnistego betonu klasy C16/20 (B20) o grubości 4 cm.

Na przygotowanym podłożu wykonać żelbetową płytę denną pompowni, wylewaną, o wymiarach w rzucie:  $2,40 \times 5,00 \text{ m}$  i grubości 25 cm, z betonu min. klasy C25/30 (B30), zbrojoną górną i dolną prętami ze stali żebrowanej klasy A-IIIIN, gatunku B500SP.

Dodatkowo w dnie komory należy ukształtować studzienkę zbiorczą o wymiarach w rzucie:  $30 \times 30 \text{ cm}$  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-IIIIN gatunku B500SP.

W czasie wykonywania komory należy osadzić stopnie złączowe o średnicy  $\phi 30 \text{ mm}$  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.  $3 \text{ kg/m}^2$  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  $\phi 10 \text{ mm}$  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  $N = 0,75 \text{ kW}$ , 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  $\phi 21$  cm;
- dla wentylacji grawitacyjnej – trzy otwory  $\phi 11,5$  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  $1,20 \times 2,30$  m i grubości 15 cm, wykonanymi z betonu min. klasy C25/30 (B30) zbrojonymi prętami ze stali żebrowanej klasy A-IIIIN gatunku B500SP oraz klasy A-III gatunku RB400W, z tym że w dwóch płytach – z otworami  $\phi 800$  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, o średnicy  $\phi 800$  mm, bez wentylacji, z pokrywą wypełnioną betonem. Pomiędzy włazem a pokrywą należy wykonać ocieplenie z płyty styropianowej grubości min. 5 cm. Włazy, za pomocą uszczelek, 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 – tj. poziom danego włazu w powierzchni utwardzonej winien być z nią równy. Regulację wysokości osadzenia włazów przeprowadzić przez zastosowanie pierścieni wyrównawczych o średnicy  $\phi 1100/800$  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.

**Uwaga: 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.

#### **2.10.2. Zestaw hydroforowy**

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:  $P = 55,0 \text{ m H}_2\text{O}$ ;

### 2.10.3. 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 pomp 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;

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.

#### 2.10.4. Rurociągi technologiczne

Materiałami stosowanymi wewnątrz komory pompowni wody są:

- rurociągi technologiczne z rur i kształtek stalowych o średnicy nominalnej **DN100 mm** ( $\phi$  114,3/3,6 mm) oraz kształtek o średnicy **DN150 mm** ze stali nierdzewnej w gatunku 1.4301 (0H18N9), na ciśnienie PN10. Rurociągi technologiczne wykonać jako spawane oraz o połączeniach kołnierzowych w połączeniu z armaturą. Podparcia rurociągów poprzez podpory stalowe, z obejmą o regulowanej wysokości;
- kształtki z żeliwa sferoidalnego, o średnicy  $\phi$  **150 mm** oraz z kształtek redukcyjnych z żeliwa sferoidalnego, o średnicy  $\phi$  **150/100 mm**;

Rurociągi stalowe należy wykonać jako spawane oraz o połączeniach kołnierzowych w połączeniu z armaturą. Połączenia kołnierzowe 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.

## **2.10.5. Armatura i sprzęt**

### **2.10.5.1. Zasuwy**

Na rurociągach technologicznych przewidziano zastosowanie kołnierzowych zasuw z żeliwa sferoidalnego, z miękkim uszczelnieniem klina, z gładkim i wolnym przelotem, o średnicy  $\phi$  100 mm, na ciśnienie PN16 (owiercenie PN10), zgodnie z normą PN-EN 1563.

Połączenia kołnierzowe należy łączyć śrubami, podkładkami i nakrętkami ze stali kwasoodpornej lub stali ocynkowanej ogniu.

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/mm<sup>2</sup>, 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);
- zasuwki kołnierzowe 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 –  $\phi$  240 mm;
- kwadrat wrzeciona – kw. 19;

### **2.10.5.2. Przepływomierz**

Do zwymiarowania urządzenia pomiarowego przyjęto przepływ obliczeniowy na cele przeciwpożarowe –  $Q_{obl.} = 36,0 \text{ m}^3/\text{h}$  – przy wymaganej prędkości przepływu wody, rzędu  $v = 1,0 \div 2,0 \text{ m/s}$ , zatem zaprojektowano przepływomierz elektromagnetyczny, kołnierzowy, o średnicy  $\phi$  100 mm (dla prędkości przepływu ca 1,25 m/s), na ciśnienie PN16 (owiercenie PN10), np. WaterMaster (lub inny, równoważny). Niezależnie od wybranego producenta, przepływomierz musi posiadać atest higieniczny wydany przez NIZP – PZH dopuszczający go 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). Przepływomierz składa się z urządzeń technologicznych:

- czujnik przepływu w wykonaniu standardowym, o konstrukcji całkowicie spawanej, do wody czystej, kołnierzowy, o średnicy  $\phi$  100 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 m – komplet przewodów;

### **2.10.5.3. 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 m<sup>3</sup>/h oraz o wydajności osuszania ca 0,6 kg/h. Pobór mocy urządzenia nie powinien przekraczać  $N = 1,00$  kW.

Osuszacz należy posadowić na stelażu wykonanym z kątowników stalowych 15 mm, o wymiarach ca 40 × 40 cm, zamontowanym na ścianie komory, na wysokości około 1,50 m. Wilgotne powietrze należy wyprowadzić na zewnątrz komory za pomocą rury PE o średnicy  $\phi$  63 mm, zakończonego kominkiem wyprowadzonym co najmniej 30 cm ponad wierzch terenu pompowni.

### **2.10.5.4. Instalacja wentylacyjna**

Dodatkowo, w komorze przewiduje się montaż wentylacji grawitacyjnej nawiewno-wywiewnej. Wentylację należy wykonać z rur PVC o średnicy  $\phi$  75 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 mm, zaś w miejscu przejścia rur przez ściany komory należy stosować przejścia szczelne lub ochronne tuleje stalowe z łańcuchem uszczelniającym oraz dodatkowym uszczelnieniem gumowym.

## **2.11. 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 × 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  $120 \times 120$  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.

## **2.12. Ogrodzenie terenu pompowni wody**

Jako ogrodzenie pompowni wody należy wykorzystać odcinek istniejącego ogrodzenia wzdłuż drogi powiatowej (ul. Krajobrazowa), wykonanego na fundamencie, z murowanych słupków zwieńczonych betonowymi cokołami i murowanych ścianek, pomiędzy którymi zamontowano drewniane przesła oraz odcinek istniejącego ogrodzenia przy granicy z działką nr ewid. 1120/2, wykonany ze słupków stalowych oraz przeseł z siatki stalowej, rozpiętej na metalowej ramie z kątowników, na fundamencie betonowym.

Ze względu na konieczność wykonania dojścia do pompowni wody (furtka), zachodzi konieczność rozbiórki fragmentu istniejącego ogrodzenia od strony ul. Krajobrazowej.

Furtkę przewidziano jako gotowy element, wraz z dwoma metalowymi słupkami, o wymiarach  $80 \times 100 \times 2600$  mm oraz kompletem zawiasowo-zamkowym. Skrzydło furki, o wymiarach ca  $950 \times 1700$  mm, w konstrukcji zamkniętej. Wypełnienie skrzydła – panel kratowy płaski (jako przykręcany do konstrukcji) o średnicy drutu poziomego –  $2 \times 8$  mm (drut podwójny) i średnicy drutu pionowego – 6 mm, o oczkach prostokątnych –  $50 \times 200$  mm.

Słupki przygotowane do montażu paneli za pomocą nitonakrętek do uchwytów montażowych. Montaż panela do uchwytu przy użyciu stalowej listwy (tj. płaskownika). Kompletnie akcesoria montażowe z elementami ze stali nierdzewnej.

Na pozostałym odcinku należy wykonać zaprojektowane ogrodzenie z przeseł z siatki stalowej (szerokość panela – 2500 mm, wysokość – 1760 mm. Panele zakończone są od góry drutami pionowymi o długości  $30 \div 50$  mm) na fundamencie betonowym o szerokości około 10 cm i o wysokości około 10 cm, wykonanym z betonu min. klasy C12/15. Słupki należy osadzić w gotowych wykopach, o wymiarach  $38 \times 38$  cm, a następnie napełnić otwory mieszanką betonową z betonu min. klasy C12/15. Jednocześnie z osadzaniem słupków, należy wykonać fundament pod ogrodzenie.

## **2.13. Utwardzenie terenu pompowni wody**

Teren wokół pompowni, w obrębie ogrodzenia, należy wyłożyć płytami ażurowymi o wymiarach  $60 \times 40 \times 10$  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.

## **2.14. Skrzyżowanie z uzbrojeniem**

Krzyżujące się uzbrojenie napotkane w czasie wykonawstwa należy zabezpieczyć poprzez podwieszenie go do bali drewnianych np. za pomocą obejm z drutu stalowego o średnicy  $\phi$  6-10 mm, a po ułożeniu przewodu wodociągowego dokładnie podbić piaskiem.

Roboty ziemne w obrębie skrzyżowań wykonać ręcznie, w obecności użytkownika sieci. Zasypkę wykopów starannie zagęścić, aby zapobiec późniejszemu osiadaniu gruntu.

## **2.15. Wymiana gruntu**

W związku z występowaniem gruntów nienośnych (pyły oraz wietrzliny kwarcytu i same kwarcyty) – po ich odspojeniu, w strefie posadowienia przewodów wodociągowych, zachodzi konieczność wymiany gruntu min. do głębokości 0,30 m poniżej poziomu posadowienia przewodu (konieczność wykonania podsypki) lub do warstwy nośnej, natomiast powstałą przestrzeń należy wypełnić piaskiem (z dowozu).

## **2.16. Kruszywo na podsypkę**

Wodociąg należy posadzić na podsypce piaskowej o granulacji maksymalnie 2 mm, o grubości 20 cm i kącie podparcia  $90^\circ$ , ze spadkiem zgodnym z Dokumentacją Projektową oraz zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Strefa posadowienia rury musi być zagęszczona co najmniej do wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu  $I_s = 1,00$  w pasie jezdnym,  $I_s = 0,98$  w poboczu oraz  $I_s = 0,97$  w terenach zielonych, wg próby Proctora, oznaczonego zgodnie z wymaganiami normy BN-77/8931-12, określonego jedną z metod podanych w normie PN-EN 1997-2.

Materiał użyty na podsypkę powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13043.

## **2.17. Kruszywo na obsypkę i zasypkę**

Do obsypki i zasyпки należy stosować piasek średnio- lub gruboziarnisty, w 100% z dowozu. Do obsypki i zasyпки nie wolno używać gruntu zawierającego kamienie i gruz, a także gliny, gruntów organicznych i pyłów.

Zarówno Obsypka, jak i zasyпка winny być bardzo dobrze zagęszczone do wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu min.  $I_s = 1,00$  – w pasie jezdnym,  $I_s = 0,98$  w poboczu oraz  $I_s = 0,97$  w terenach zielonych, wg próby Proctora, oznaczonego zgodnie z wymaganiami normy BN-77/8931-12, określonego jedną z metod podanych w normie PN-EN 1997-2.

Obsypkę należy wykonać do wysokości 50 cm ponad lico rury – jest to tzw. strefa posadowienia rury. Powyżej tej strefy zasyпка właściwa piaskiem.

Zasypkę należy wykonać do rzędnej spodu konstrukcji odtwarzanej nawierzchni.

Materiał użyty do wykonania obsypki i zasyпки powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043.

## **2.18. Beton**

Beton hydrotechniczny powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm BN-62/6738-07 oraz PN-EN 206-1. Klasa betonu winna odpowiadać wymaganiom podanym w Dokumentacji Projektowej i w niniejszej Specyfikacji lub być zgodna ze wskazaniem Inspektora Nadzoru. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5 i spełniać wymagania normy PN-EN 197-1.

Kruszywo do betonu (jak: piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno spełniać wymagania normy PN-EN 12620+A1.

Woda powinna być „odmiany 1” oraz spełniać wymagania normy PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować jedynie wodę pitną.

## **2.19. Cement**

Cement portlandzki lub hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1. Składowanie powinno być zgodnie z normą BN-88/6731-08.

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z ustaleniami podanymi w normie BN-88/6731-08.

## **2.20. Kruszywo do betonu**

Kruszywo do użycie betonu (tj. piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego i kruszywo łamane) winno spełniać wymagania normy PN-EN 12620+A1.

W przypadku stosowania mieszanki kruszyw, zaleca się udział kruszywa łamanego w ilości co najmniej 35%.

## **2.21. Woda**

Woda powinna być „odmiany 1” i spełniać wymagania normy PN-EN 1008, natomiast bez badań laboratoryjnych można stosować jedynie wodę pitną.

## **2.22. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-14501. Piasek do zaprawy cementowej winien być gatunku „1” według normy PN-B-12620, natomiast do wypełniania spoin przez zamulenie – winien to być piasek gatunku „1”, lecz o zawartości pyłów mineralnych w granicach od 3 do 8 %.

## **2.23. Materiały do wykonania zabezpieczenia istniejących drzew i krzewów**

Materiałami stosowanymi do wykonania zabezpieczenia drzew i krzewów są:

- deski;
- słupki drewniane;
- maty słomiane lub z juty;
- drut,
- taśma stalowa;

## **2.24. Rodzaje materiałów do odtworzenia nawierzchni**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni wg zasad niniejszej ST są:

### **2.24.1. Nawierzchnia asfaltowa drogi (ul. Panoramiczna)**

Materiałami stosowanymi przy odtworzeniu jezdni o nawierzchni asfaltowej, są:

- 5 cm warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 8S 70/50;
- 5 cm warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16W 70/50;
- 15 cm górna warstwa podbudowy z kruszywa łamanego o granulacji 0/31,5 mm, stabilizowanego mechanicznie;
- 25 cm górna warstwa podbudowy z kruszywa łamanego o granulacji 0/63 mm, stabilizowanego mechanicznie;

Do odtworzenia nawierzchni odcinka drogi należy stosować drogowy asfalt betonowy z mieszanki mineralno-bitumicznej AC8S i AC16W wraz z lepiszczem asfaltowym 50/70, spełniający wymagania norm PN-EN 12591, PN-EN 13108-1 i PN-EN 13924-1 dla kategorii ruchu KR2 oraz jest zgodny z wymogami podanymi w WT-2 2014 – część I „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne” oraz w WT-2 część II „Wymagania techniczne. Wykonywanie warstw nawierzchni asfaltowych” z 2016 r. – dla kategorii ruchu KR 1-2.

Kruszywa mineralne przeznaczone na podbudowę wykonywaną metodą mechanicznej stabilizacji, winny spełniać wymagania podane w WT-1 „Wymagania techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych z 2014 r. oraz wymogi określone w normach: PN-EN-12591 i PN-EN 13108-1 dla kategorii ruchu KR 1-2. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszki gliny.

#### **2.24.2. Nawierzchnia poboczy i wjazdów z kruszywa łamanego**

Materiałem do odtworzenia pobocza i wjazdów na posesję z kruszyw stabilizowanych mechanicznie, powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych oraz otoczków.

Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszki gliny. Do wykonania nawierzchni przewidziano użycie kruszywa łamanego o granulacji 0/31,5 mm.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu nawierzchni z kruszywa łamanego, według normy PN-S-96023, są:

- tłuczeń: 31,5 – 63 mm, który powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043;
- kliniec: 4 – 31,5 mm, który powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043;
- kruszywo drobne granulowane: 0,075 – 4 mm (spoiwo), które powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043;
- woda, która powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

Szczegółowe wymagania dla tłucznia oraz klinca pierwotnie zawarte były w normie PN-B-11112, lecz została ona zastąpiona normą PN-EN 13043 „Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu”. W normie PN-EN 13043 określono wymagania jakie winny spełniać kruszywa grube i drobne (pkt. 4 normy) oraz kruszywa wypełniające (pkt. 5 normy). Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach normy zostaną odrzucone.

Jeżeli kruszywa, nie spełniające wymagań zostaną jednak wbudowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru, Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

#### **2.24.3. Nawierzchnia wjazdu z kostki betonowej**

Materiałami stosowanymi przy odtworzeniu wjazdu z kostki betonowej, są:

- kostka betonowa wibroprasowana, o grubości 8 cm (w 70% z odzysku), z betonu min. klasy C30/37, który powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1;
- cement portlandzki (np. klasy 32,5) na podsypkę, który powinien spełniać wymagania normy PN-EN 197-1;
- piasek na podsypkę, o uziarnieniu do 2 mm, który powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1242 i PN-EN 13043;
- podbudowa z kruszywa łamanego o granulacji 0/31,5 mm, które powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043;

#### **2.24.4. Obrzeża betonowe**

Materiałami stosowanymi podczas odtwarzania obrzeży, służących do obramowania wjazdu na posesję z kostki betonowej, są:

- obrzeża betonowe wibroprasowane o wymiarach 8×20×100 cm (w 70% z odzysku), z betonu min. klasy C25/30, spełniające wymagania normy PN-EN 13369;
- zaprawa cementowa do wypełnienia spoin pomiędzy krawężnikami, która powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 998-2;
- cement portlandzki (np. klasy 32,5) na podsypkę, który powinien spełniać wymagania normy PN-EN 197-1;

- piasek na podsypkę, o uziarnieniu do 2 mm, który powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 13242 i PN-EN 13043;

#### **2.24.5. Korytka odwodnieniowe**

Materiałami zastosowanymi przy wykonaniu odwodnienia dróg i wjazdów, są:

- przykrawężnikowe korytka trójkątne, z betonu wibroprasowanego, o wymiarach 50×50/32×20/18 cm (w 70% z odzysku), z betonu min. klasy C25/30 (ułożone wzdłuż krawędzi jedni ul. Panoramicznej), spełniające wymagania normy PN-EN 13369;
- ściekowe korytka eliptyczne, wibroprasowane, o wymiarach 33×25×8 cm (w 70% z odzysku), z betonu min. klasy C25/30 (wzdłuż wjazdu na działkę nr ewid. 983), spełniające wymagania normy PN-EN 13369;
- zaprawa cementowa do wypełnienia spoin między korytkami, która winna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 998-2;
- piasek na podsypkę, o uziarnieniu do 2 mm, który winien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 13242 i PN-EN 13043;
- podbudowa z kruszywa łamanego o frakcji 0/31,5 mm, która powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043;

#### **2.25. Elementy odtworzenia skarpy rowu przydrożnego**

Materiałami zastosowanymi przy odtworzeniu skarpy rowu są:

- płyty ażurowe o wymiarach 40×60×10 cm (w 70% z odzysku) na całej powierzchni odtwarzanej skarpy od strony drogi (na odcinku ca 12 m za węzłem montażowym nr 5, aż do wysokości wjazdu na działkę nr ewid. 1121/2 przy ul. Panoramicznej), z betonu min. klasy C25/30, spełniające wymagania normy PN-EN 13369;
- cement portlandzki (np. klasy 32,5) na podsypkę, który powinien spełniać wymagania normy PN-EN 197-1;
- piasek na podsypkę, o uziarnieniu do 2 mm, który powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 13242 i PN-EN 13043;
- grys o uziarnieniu 2/5 mm (do wypełnienia otworów płyt ażurowych), który winien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043;
- humus (ziemia urodzajna) na całej powierzchni odtwarzanej skarpy od strony ulicy Panoramicznej (na pozostałych odcinkach istn. rowu podlegającemu regulacji) wraz z obsianiem go mieszanką traw;

#### **2.26. Elementy odtworzenia terenów zielonych**

##### **2.26.1. Ziemia urodzajna**

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

- ziemia rodzima – powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i być zmagazynowana w przyzmach nie przekraczających 2,0 m wysokości;
- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy – nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

##### **2.26.2. Humus**

Do humusowania terenów zielonych należy użyć ziemi urodzajnej nabytej z dokopu (tj. zdjętej poza pasem robót ziemnych, składowanej i następnie przewiezionej do miejsca wbudowania). Humus nie powinien zawierać kamieni oraz innych zanieczyszczeń.

Humus należy rozścielić, tworząc warstwę o grubości 5 cm.

### **2.26.3. Nasiona traw**

Do obsiania terenów zielonych (zielen niska) należy użyć uniwersalnej mieszanki traw o gwarantowanej jakości, w ilości min. 30 g na 1 m<sup>2</sup> powierzchni do obsiania.

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzeniu, spełniające wymagania normy branżowej BN-R-65023.

### **2.26.4. Nawozy mineralne**

Nawozy mineralne (do użycia po wysianiu mieszanki traw) powinny być dostarczone w oryginalnym opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu i potasu). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu oraz przechowywania.

## **2.27. Rodzaje materiałów do odtworzenia ogrodzeń**

Rodzaje materiałów stosowanych do wykonania odtworzenia fragmentu istniejącego ogrodzenia, to:

- słupek z bloczków betonowych;
- skrócone przesło z blachy – imitującej drewniane sztachety, pochodzące z rozbiórki (w 100% z odzysku);
- beton (w formie zaprawy do tynkowania);
- cokoły zwieńczające nowy słupek oraz fragment murowanej ściany;

Słupek o wymiarach około 50×50×120 cm należy dobudować na istniejącej ścianie murowanej (do wybudowanego słupka zostanie przytwierdzony słupek furtki).

Składnikami zaprawy betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu winien być cementem portlandzkim klasy 32,5 i spełniać wymagania normy PN-EN 197-1.

Kruszywo do betonu winno spełniać wymagania normy PN-EN 12620+A1, natomiast woda powinna być „odmiany 1” oraz spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

**UWAGA:** Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, winny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały winny zostać wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

## **2.28. Składowanie materiałów**

### **2.28.1. Rury**

Rury należy składować na otwartej przestrzeni przy zachowaniu wszelkich norm i warunków BHP.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona, odwodniona, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów, bez zagłębień i błota, ponadto zabezpieczona przed gromadzeniem się na niej wód opadowych. Rur nie należy umieszczać w bezpośrednim sąsiedztwie paliw, rozpuszczalników, olejów, smarów, farb lub źródeł ciepła.

Materiały należy układać wg poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów, albo pojedynczych elementów. Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być składowane osobno, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie.

Rury należy składować układając je w pozycji leżącej, jedno- lub wielowarstwowo. Rury w prostych odcinkach, fabrycznie spakowane w wiązki przy pomocy drewnianych ramek, mogą być składowane warstwowo do maksymalnej wysokości 3,0 m.

Rury w odcinkach prostych składowane na placu budowy luzem, należy układać w pryzmy o maksymalnie 7 warstwach i wysokości nie przekraczającej 1,0 m – przy czym pierwsza dolna warstwa winna bezwzględnie spoczywać na drewnianych podkładach, a z boków być zabezpieczona przed przemieszczeniem, drewnianymi podporami.

#### **2.28.2. Kształtki żeliwne**

Kształtki żeliwne winny być składowane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję oraz z dala od substancji działających korodująco.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona. Dopuszcza się układanie kształtek warstwami, lecz muszą być one oddzielone odpowiednimi przekładkami, chroniącymi kształtki przed uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **2.28.3. Armatura (zasuwy, hydranty, itp.)**

Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

#### **2.28.4. Skrzynki uliczne**

Skrzynki uliczne mogą być przechowywane na wolnym powietrzu, lecz wskazane jest przechowywanie ich w pomieszczeniach zadaszonych, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem substancji powodujących korozję. Składowiska powinny być utwardzone oraz odwodnione. Przy układaniu skrzynek jedna na drugiej, warstwy powinny być od siebie oddzielone przekładkami (np. płytą pilśniową), przy czym pryzmy nie powinny przekraczać trzech warstw skrzynek.

#### **2.28.5. Bloki oporowe**

Składowisko prefabrykatów bloków oporowych, bloków podporowych oraz opasek hydrantowych i skrzynek zasuw należy lokalizować jak najbliżej miejsca ich wbudowania.

Bloki oporowe należy ustawiać w pozycji wbudowania, natomiast bloki typoszerogu można składować w pozycji leżącej, na podkładach drewnianych, ułożone warstwami po 3 lub 4 sztuki.

#### **2.28.6. Rury ochronne**

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona, odwodniona, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów, bez zagłębień i błota, ponadto zabezpieczona przed gromadzeniem się na niej wód opadowych.

Nie należy umieszczać rur ochronnych w bezpośrednim sąsiedztwie źródeł ciepła, a także w sąsiedztwie: paliw, rozpuszczalników, olejów, smarów, itd.

Rury ochronne należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych, ponadto winny one zostać zabezpieczone przed wpływem szkodliwego promieniowania słonecznego (UV) oraz oddziaływania zbyt niskiej czy też zbyt wysokiej temperatury (do +30°C).

Rury ochronne należy składować oddzielnie, układając je w pozycji leżącej, jedno- lub wielowarstwowo, przestrzegając warunków określonych przez producenta.

Rury ochronne powinny być układane na podkładach drewnianych, zaś skrajne rury winny być zabezpieczone przed przesunięciem, za pomocą odpowiednich klinów. Wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m.

#### **2.28.7. Kruszywa**

Składowanie kruszywa winno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i wmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Na składowiskach powinny być wyznaczone drogi o parametrach zapewniających swobodny przejazd ładowarek i środków transportu.

Kruszywo należy składować oddzielnie wg przewidzianych w receptach asortymentów i frakcji oraz w zasiekach uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich pryzm.

Zaleca się by frakcje drobne ( $< 4$  mm), były chronione przed opadami – plandekami lub przez wykonanie zadaszenia.

Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, tak aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

Składowanie kruszywa winno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka przewodu wodociągowego.

#### **2.28.8. Cement**

Cement winien być przechowywany w silosach, w takiej ilości, aby zapewnić ciągłość robót. W przypadku stosowania cementu w workach, należy zapewnić jego składowanie w zamkniętych magazynach.

Cement składowany w workach musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z ustaleniami podanymi w normie branżowej BN-88/6731-08.

#### **2.28.9. Mieszanka mineralno-bitumiczna**

Składowanie mieszanki mineralno-bitumicznej powinno się odbywać w zbiornikach wykluczających zanieczyszczenie asfaltu oraz wyposażonych w system grzewczy pośredni (tj. bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi).

Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie oraz winien posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ , jak również powinien być wyposażony w układ cyrkulacji asfaltu.

Warunki przechowywania mieszanki mineralno-bitumicznej nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jej jakości.

#### **2.28.10. Lepiszczce**

Lepiszczce (tj. emulsję asfaltową) należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ , zabezpieczonym przed zanieczyszczeniami oraz przed dostępem wody. Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza oraz obniżenia jego jakości.

Czas składowania emulsji asfaltowej nie powinien przekraczać 3 m-cy od daty jej wyprodukowania, natomiast temperatura przechowywania nie powinna być niższa niż  $+3^{\circ}\text{C}$ .

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez jej producenta.

#### **2.28.11. Betonowa kostka brukowa**

Kostki z betonu prasowanego winny być poukładane w pozycji jak przy transporcie, tj. na otwartej przestrzeni, na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

Kostki poszczególnych typów, klas lub gatunków należy układać oddzielnie, przy użyciu podkładek i przekładek oraz układać je w pionie, jedna nad drugą.

#### **2.28.12. Obrzeża betonowe**

Obrzeża betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, jednak winny być one posegregowane według rodzajów i gatunków.



Obrzeża betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek oraz przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm i szerokość 5 cm, zaś długość min. 5 cm większa niż długość obrzeża.

#### **2.28.13. Betonowe korytka odwodnieniowe**

Betonowe korytka odwodnieniowe, pochodzące z demontażu – winny być poukładane w pozycji jak przy transporcie, tj. na otwartej przestrzeni, na wyrównanym i odwodnionym podłożu, poza pasem robót.

Prefabrykaty poszczególnych typów należy układać oddzielnie, przy użyciu podkładek i przekładek drewnianych oraz układać je w pionie, jedna nad drugą.

#### **2.28.14. Płyty ażurowe**

Płyty ażurowe powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 13369 i PN-EN 1339 oraz poniższym:

- nasiąkliwość betonu < 5%;
- odporność na działanie mrozu – F 150;
- wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z normą PN-EN 206-1 dla przyjętej klasy betonu. Rekomenduje się klasę betonu min. C16/20;

Powierzchnia płyt, zarówno tych pochodzących z rozbiórki, jak i nowych, winna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zwartej. Krawędzie płyt powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni płyt nie powinna przekraczać 3 mm.

W czasie składowania płyty ażurowe powinny zostać zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **2.28.15. Zestaw hydroforowy**

Zestaw hydroforowy wraz z orurowaniem i niezbędną armaturą należy przechowywać w zamkniętym magazynie, na wyrównanym i odwodnionym podłożu, zabezpieczonym przed działaniem substancji powodujących korozję. Zaleca się jednak dostawę kompletnego zestawu hydroforowego, już bezpośrednio po wykonaniu komory pompowni wody.

#### **2.28.16. Pozostałe**

Uszczelki, kształtki z tworzyw sztucznych (PE, PVC) oraz inne elementy (w tym wyposażenie komory pompowni) należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, uszkodzeniem i zanieczyszczeniem oraz składować je w suchym, zamkniętym magazynie.

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca robót jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach, sprzęt winien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien on być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

### **3.2. Przygotowanie terenu**

Do wykonania robót związanych z przygotowaniem terenu pod realizację inwestycji zaleca się stosować:

- piły łańcuchowe;
- siekiery;
- ciągnikowa rozdrabniarka mechaniczna do gałęzi;
- koparka z odpowiednim osprzętem do ściągnięcia ściętych drzew;
- ciągnik rolniczy;
- przyczepy samowyladowcze do ciągników;

### **3.3. Sieć wodociągowa**

Do wykonania robót związanych z realizacją sieci wodociągowej zaleca się stosować:

- zgrzewarki doczołowe i elektrooporowe;
- samochody skrzyniowe;
- samochody skrzyniowe z HDS-em;
- samochody samowyladowcze;
- przyczepy dłuźycowe do samochodu;
- ciągniki kołowe;
- przyczepy samowyladowcze do ciągników;
- koparki jednonaczyniowe gąsienicowe i kołowe;
- koparki przedsiębiorne;
- spycharki kołowe lub na gąsienicach;
- sprzęt ręczny do wykopów;
- beczkowsy;
- zgarniarki;
- pojemniki do betonu;
- pompy wirnikowe spalinowe;
- spawarki elektryczne wirujące 300 A;
- przewoźne sprężarki powietrza, spalinowe 10 m<sup>3</sup>/min;
- wibromłoty;
- wciągarki mechaniczne z napędem elektrycznym;
- wyciągi do urobku ziemi z napędem spalinowym;
- zagęszczarki płytowe, wibracyjne;
- ubijaki mechaniczne, spalinowe;
- sprzęt do ręcznego zagęszczania gruntu;
- pompy do ewentualnego odwodnienia wykopów;
- urządzenia do wykonania przewiertu;
- pompa do wykonywania prób ciśnieniowych;
- urządzenia kontrolno-pomiarowe.

### **3.4. Pompownia wody**

Do wykonania robót związanych z realizacją pompowni wody zaleca się stosować:

- samochody skrzyniowe z HDS-em;
- samochody samowyladowcze;
- koparki jednonaczyniowe gąsienicowe i kołowe;

- koparki przedsięwzięte;
- spycharki kołowe lub na gąsienicach;
- zgarniarki;
- betoniarki;
- pojemniki do betonu;
- wibrołaty do wyrównywania betonu;
- spawarki elektryczne wirujące 300 A;
- wciągarki mechaniczne z napędem elektrycznym;
- zagęszczarki płytowe, wibracyjne;
- sprzęt do ręcznego zagęszczania gruntu;
- pompy do ewentualnego odwodnienia wykopów;
- urządzenia kontrolno-pomiarowe.

### **3.5. Nawierzchnia tłuczniowa**

Do rozbiórki i odtworzenia nawierzchni tłuczniowej zaleca się stosować:

- szpadle;
- spycharki kołowe lub gąsienicowe;
- zgarniarki;
- koparki jednoznaczyniowe do załadunku kruszywa;
- samochody skrzyniowe i samowyladowcze;
- ciągniki kołowe;
- przyczepy samowyladowcze do ciągników;
- równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału (za zgodą Inspektora Nadzoru do rozkładania materiału można dopuścić spycharki);
- walec statyczny, zwykły o nacisku jednostkowym co najmniej 30 kN/m,
- przewożne zbiorniki do wody (beczkowozy) zaopatrzone w urządzenia do rozpryskiwania wody;
- pompy do napełnienia beczkowozu.

### **3.6. Nawierzchnia z kostki betonowej**

Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni z kostki betonowej może odbywać się ręcznie (zwłaszcza na małych powierzchniach) lub mechanicznie – przy zastosowaniu:

- szpadle;
- układarek, składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; po skończonym układaniu kostek, urządzenie to można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami;
- przycinarki;
- szlifierki z tarczą;
- szczotki do zmiatania piasku;
- zagęszczarki wibracyjne (płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży;
- betoniarki do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw.

### **3.7. Nawierzchnia bitumiczna**

Do rozbiórki i odtworzenia nawierzchni bitumicznej zaleca się stosować:

- wibromłoty;
- młoty pneumatyczne;

- przecinarki z diamentowymi tarczami tnącymi, o mocy co najmniej 10 kW;
- zrywarka lub frezarka (do frezowania asfaltu);
- mieszarki i sortowniki stacjonarne do wytwarzania mieszanki z kruszyw – tylko w przypadku braku możliwości zakupu mieszanki bezpośrednio u producenta;
- rozkładarka do układania mieszanki mineralno-asfaltowej;
- skraparki;
- walce ogumione i stalowe wibracyjne do zagęszczania.

Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Maszyny i sprzęt dostarczone na budowę winny być w pełni sprawne i dostosowane do technologii oraz warunków wykonywanych robót, a także wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia oraz narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do dalszych robót przez Inspektora Nadzoru.

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca robót obowiązany jest stosować środki transportu zgodnie z ogólnymi warunkami stosowania sprzętu.

Rury można przewozić w krytych lub otwartych środkach transportu, w pozycji poziomej, natomiast pozostałe materiały mogą być transportowane samochodami lub innymi środkami transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń oraz odkształceń przewożonych materiałów. Wszystkie wymienione materiały podczas transportu należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP.

Rodzaj oraz ilość środków transportu powinno gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inspektora Nadzoru.

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy;
- samochód samowyładowczy;
- samochód skrzyniowy;
- ciągnik kołowy;
- przyczepa dłuźycowa do samochodu;
- przyczepa samowyładowcza do ciągnika;
- taczki;
- inne, w zależności od przyjętej technologii robót, w uzgodnieniu z Inspektorem.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

### **4.2. Transport rur i kształtek**

Do transportu rur należy używać samochodów z równą i płaską podłogą skrzyni ładunkowej lub samochodów specjalistycznych. Podłoga musi być wolna od gwoździ i innych wypukłości. Ponadto na czas transportu, rury należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Rury o największych średnicach należy układać na spodzie skrzyni ładunkowej. Rury nie powinny wystawać poza skrzynię ładunkową samochodu o więcej niż pięciokrotną wartość ich średnicy nominalnej DN, wyrażonej w metrach, lub na długości 2 m, zależnie od tego, która z tych wielkości jest mniejsza. Zalecenie to nie ma zastosowania podczas transportu rur zapakowanych w sztywne wiązki.

Wykonawca winien zapewnić przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż podłogi skrzyni ładunkowej stosowanego środka transportu. Wykonawca winien zabezpieczyć przewożone materiały w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem się ich pod wpływem sił bezwładności, występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów, należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Do załadunku i wyładunku rur na paletach i bez palet należy stosować szerokie pasy lub inne bezpieczne wyposażenia, natomiast nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur z tworzyw sztucznych, przy transporcie należy zachować następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ , przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa;
- na platformie samochodu rury winny leżeć kielichami naprzemiennie, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur;
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu;
- przy załadunku i wyładunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni;
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1,0 m.

Kształtki wodociągowe przewozić w odpowiednich pojemnikach, z zachowaniem ostrożności, jak dla rur z tworzyw sztucznych.

#### **4.3. Transport bloków i opasek**

Transport bloków oporowych, podporowych, opasek do zasuw i hydrantów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca robót dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

#### **4.4. Transport skrzynek i armatury**

Skrzynki wodociągowe, zasuw, hydranty przeciwpożarowe oraz pozostała armatura (w tym stanowiąca wyposażenie pompowni wody), mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed ich przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Skrzynki należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową. Ogólnie zaleca się transport armatury na paletach, w oryginalnych opakowaniach producenta.

#### **4.5. Transport piasku i innych kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, lecz w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

Podczas transportu, piasek należy zabezpieczyć przed wysypaniem.

#### **4.6. Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z normą PN-88/6731-08 lub z wymaganiami normy PN-EN 197-1.

#### **4.7. Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki oraz obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm PN-B-06250 lub PN-EN 206-1.

#### **4.8. Transport mieszanki mineralno-bitumicznej**

Mieszanke betonu asfaltowego dowieźć na budowę pojazdami samowyladowczymi, z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Podczas transportu oraz postoju, przed wbudowaniem, mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (poprzez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane, itp.). Czas transportu od załadunku do rozładunku mieszanki nie powinien przekraczać 2 godzin, z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie tzw. samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne, niewpływające szkodliwie na mieszanke.

#### **4.9. Transport lepiszcza**

Lepiszczko należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami oraz przechowywać w zbiornikach zaizolowanych termicznie, umożliwiających ogrzewanie emulsji asfaltowej do właściwej temperatury roboczej.

Termometry należy zainstalować w zbiornikach oraz w miejscu dozowania lepiszcza do mieszalnika.

#### **4.10. Transport kostki betonowej**

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Kostki należy układać na środkach transportowych płaszczyznami górnymi ku sobie, ręką w kierunku jazdy lub transportować na paletach.

Kostki powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, natomiast górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości.

#### **4.11. Transport płyt ażurowych**

Płyty ażurowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Płyty należy układać na środkach transportowych płaszczyznami górnymi ku sobie lub transportować je na paletach. Płyty winny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a ich górna warstwa nie może wystawać poza ściany środka transportu.

#### **4.12. Transport obrzeży betonowych**

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Obrzeża należy układać na środkach transportowych w pozycji pionowej, z nachyleniem w kierunku jazdy.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, natomiast górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

#### **4.13. Transport korytek odwodnieniowych**

Korytka prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu, lecz należy je zabezpieczyć przed możliwością przemieszczania się. Poszczególne elementy winno się od siebie odseparować przekładkami, by zapobiec uszkodzeniom w czasie ich transportu.

#### **4.14. Transport nasion traw**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu, lecz w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem. Zaleca się stosowanie opakowań fabrycznych.

#### **4.15. Transport ściętych drzew i krzewów**

Do transportu oraz do wywozu ściętych drzew i krzewów mogą być wykorzystywane ogólnodostępne środki transportowe, tj.:

- ciągnik kołowy,
- samochód samowyładowczy.

W czasie transportu Wykonawca powinien zabezpieczyć ładunki przed możliwością ich przesuwania się po skrzyni załadunkowej oraz spadnięciem podczas jazdy.

Przy transporcie kory drzewnej, przestrzeń ładunkowa powinna być zabezpieczona dodatkowo odpowiednimi zasłonami uniemożliwiającymi wysypywanie się ładunku na drogę.

#### **4.16. Transport pozostałych materiałów**

Pozostałe materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, które wcześniej zostały zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem. Wydajność środków transportowych musi być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do budowy.

### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zastosowane metody wykonywania robót, które wcześniej muszą zostać zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Ponadto odpowiedzialny jest za dokładne wytyczenie w planie oraz wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót, zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi mu na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy.

Sprawdzenie wytyczenia robót, albo wyznaczenia wysokości na prośbę Inspektora Nadzoru, nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, DP oraz w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę robót w czasie określonym przez Inspektora Nadzoru, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien przedstawić Zamawiającemu (Inwestorowi) projekt organizacji robót i zabezpieczenia ich przez okres trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót, projekt ten powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie urządzenia zabezpieczające, takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniające w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych w pobliżu wykopów. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór oraz znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające muszą wcześniej zostać zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Fakt przystąpienia do robót, Wykonawca obwieści publicznie, poprzez umieszczenie tablicy informacyjnej, której treść uzgodniona zostanie z Inwestorem. Tablica informacyjna będzie utrzymywana w dobrym stanie przez Wykonawcę, przez cały czas realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę realizacji budowy.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy w stanie bez wody stojącej;
- podejmować kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy;
- unikać wszelkich uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, wynikających ze skażenia hałasem lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego działania.

Kolejność realizacji robót przy wykonaniu sieci wodociągowej jest następująca:

- wytyczenie przewodów wodociągowych;
- rozbiórka umocnienia istniejącego rowu;
- zabezpieczenie dojazdów do posesji;
- rozebranie, w miejscach wykopów, nawierzchni dróg i wjazdów na posesję;
- wykonanie wykopów pod komory startową i odbiorczą;
- wykonanie przewiertów pod drogą powiatową;
- wprowadzenie rur przewodowych w osłonowe;
- wykonanie wykopów liniowych wraz z umocnieniem ich ścian;



- wykonanie podłoża – podsypki;
- opuszczenie materiałów do wykopu;
- ułożenie rur, regulacja osi i spadków;
- zespawanie, zgrzanie, skrócenie i uszczelnienie złączy rur;
- budowa sieci wodociągowej wraz z montażem uzbrojenia;
- przygotowanie sieci wodociągowej do podłączenia istniejących przewodów;
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej;
- przysypanie i podbicie przewodów;
- próba szczelności;
- płukanie, dezynfekcja i powtórne płukanie;
- demontaż istniejących przewodów wodociągowych;
- przepięcie istniejących przyłączy wody;
- zasypianie i zagęszczenie wykopów dożądanego wskaźnika zagęszczenia;
- odtworzenie samych skarp rowu odwadniającego – po regulacji rowu;
- oznakowanie przewodów wodociągowych;
- odtworzenie nawierzchni dróg i wjazdów na posesję;
- odtworzenie terenów zielonych;
- uporządkowanie terenu.

Kolejność realizacji robót przy wykonaniu pompowni wody jest następująca:

- wytyczenie działki pod pompownię wody;
- zdjęcie humusu;
- wycięcie drzew i krzewu;
- demontaż części ogrodzenia działki;
- 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;
- próba szczelności;
- płukanie, dezynfekcja i powtórne płukanie przewodów wodociągowych;
- odbiór robót montażowych;
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej;
- wpięcie do istniejącego wodociągu;
- zasypka wykopów;
- rozruch pompowni wody;
- wykonanie schodów terenowych (dojścia do pompowni od strony drogi powiatowej) wraz z balustradą;
- wykonanie ogrodzenia terenu pompowni;
- odtworzenie części istniejącego ogrodzenia wraz z montażem furtki;
- wykonanie utwardzenia terenu w obszarze ogrodzenia;
- wykonanie odcinka chodnika łączącego schody z krawędzią drogi;
- uporządkowanie terenu;
- odbiór robót.

## **5.2. Roboty przygotowawcze**

Wykonawca robót wszelkie roboty przygotowawcze winien wykonać z zachowaniem maksymalnej ostrożności i wszelkich obowiązujących przepisów branżowych oraz BHP.

Na trasie projektowanych przewodów wodociągowych brak jest zadrzewienia. Drzewa oraz krzewy występują jedynie na działkach prywatnych. Natomiast w miejscu lokalizacji pompowni wody oraz schodów terenowych, występują drzewa i krzewy, które wymagają wycinki. Ponadto przy realizacji inwestycji należy zabezpieczyć drzewa i krzewy znajdujące się w pasie do 2,0 m od krawędzi wykopu oraz zapewnić ochronę istniejącej zieleni niskiej. Realizacja inwestycji nie może spowodować ich uszkodzenia.

Ponadto przy realizacji pompowni wody, przejście pod istniejącym ogrodzeniem od strony działki nr ewid. 1120/2, należy wykonać bezwykopowo (tzw. metodą tunelikową), aby nie spowodować uszkodzenia jego fundamentu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie, poprzez umieszczenie tablicy informacyjnej, której treść uzgodniona będzie z Inwestorem. Tablica informacyjna winna być utrzymywana przez Wykonawcę w stanie dobrym, przez cały czas realizacji robót.

### **5.2.1. Wykonanie zaplecza budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania na własny koszt zaplecza budowy dostosowanego do potrzeb (tj. wielkości osób zatrudnionych przy robotach, ilości sprzętu wykorzystanego do wykonania robót, technologii robót).

Wykonawca jest zobowiązany, niezwłocznie po rozpoczęciu kontraktu, do urządzenia i utrzymania w dobrym stanie biura (pomieszczenia) Wykonawcy, wraz z towarzyszącym wyposażeniem i osprzętem.

Ponadto Wykonawca winien zapewnić swoim pracownikom zaplecze socjalne wraz z niezbędnymi instalacjami (grzewczą i sanitarną) oraz szatnią.

### **5.2.2. Roboty pomiarowe**

Wszelkie prace geodezyjne winny być przeprowadzone przez jednostkę wykonawstwa geodezyjnego, posiadającą stosowne uprawnienia. W zakres robót pomiarowych wchodzi:

- wyznaczenie trasy wodociągu, jak stanowi Dokumentacja Projektowa;
- naniesienie pikiet wysokościowych;
- naniesienie rzędnych pasa drogowego;
- zaznaczenie kolizji z projektowanym wodociągiem w terenie;
- pomiarzenie ułożonego wodociągu (na włączeniach, załamaniach, itp.);
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie rozpoznać trasę i dokonać wytyczenia osi przewodu wodociągowego w terenie przez uprawnionego geodetę.

Oś należy wyznaczyć w sposób trwały i widoczny za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, natomiast na odcinkach prostych co około 30 ÷ 50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki „świadki” wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców.

Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne Wykonawca przekaże Inspektorowi Nadzoru.

Po stronie Geodety leży również wytyczenie i oznakowanie uzbrojenia, ustalenie reperów, a w przypadku niedostatecznej ilości, wbudowanie reperów tymczasowych.

Wykonawca zabezpieczy przed zniszczeniem wszystkie punkty, które będą wytyczone przez Geodetę. W przypadku konieczności ponownego odtworzenia punktów geodezyjnych, odbędzie się to na koszt Wykonawcy.

### 5.2.3. Roboty związane z wycinką drzew i krzewów

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew oraz krzewów, a także wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy, zasypianie dołów lub ewentualne rozdrobnienie gałęzi na korę drzewną. Pozostałości po przeróbce powinny zostać usunięte przez Wykonawcę robót 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. Ponadto zabronione jest obalanie drzew na drogę bez zatrzymania ruchu i prawidłowego oznakowania oraz zabezpieczenia miejsca robót.

Pnie drzew powinny być wykarczowane, doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić. W uzgodnieniu z właścicielem posesji, w przypadku realizacji schodów terenowych oraz ogrodzenia lokalnej pompowni wody, dopuszcza się – zamiast karczowania – frezowanie pni pozostałych po ścięciu drzewa do głębokości 20 cm poniżej terenu.

Wykonawca robót ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski, itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

Po zakończeniu prac związanych z wycinką, teren należy uporządkować, natomiast pozyskane drzewo należy przekazać właścicielowi posesji. Natomiast przyjęto odwóz karpiny na odległość do 3 km.

W przypadku istniejącego krzewu ozdobnego (forsycja) alternatywnie dopuszcza się jego przesadzenie. Wówczas krzew należy wykopać tuż przed wykonaniem robót ziemnych i zabezpieczyć go, do czasu przesadzenia w miejsce wskazane przez właściciela działki.

### 5.2.4. Zabezpieczenie istniejących drzew i krzewów

Roślinność istniejąca w pasie robót, a nie przeznaczona do usunięcia powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to winna być odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Zgodnie z zapisami w dokumentacji projektowej, należy zabezpieczyć – występujące w odległości do 2,00 m od krawędzi wykopu – pojedyncze drzewa i krzewy.

Zabezpieczenie pni drzew i krzewów, przez cały okres budowy, musi chronić ich pnie przed uszkodzeniami mechanicznymi, zasypaniem i uszkodzeniem składowanym materiałem oraz powinno odpowiadać poniższym zasadom:

- teren wokół pnia drzewa powinien być zabezpieczony zaporą (na całym obwodzie) – można kierować się standardami zamieszczonymi na stronie internetowej Urzędu Miasta Kielce ([www.um.kielce.pl/standardy-zieleni](http://www.um.kielce.pl/standardy-zieleni));
- krzewy o pokroju kolumnowym należy zabezpieczyć poprzez ich owinięcie matami z juty lub matami słomianymi;
- wyгородzenie powinno zostać wykonane do wysokości co najmniej 1,50 m (w zależności od rozmiarów drzewa), generalnie należy przyjąć, że wysokość ogrodzenia powinna sięgać do wysokości dolnych konarów koron drzew (tj. do pierwszych gałęzi);
- wyгородzenie o charakterze ogrodzenia należy zlokalizować w odległości min. 1,00 m od pnia, jeśli takie rozwiązanie jest niemożliwe, bezwarunkowo na cały okres budowy pnie drzew należy oszalać deskami, które winny być zamontowane na podkładkach zapewniających dystans od pnia (np. plastikowy sącze drenarski, itp.);
- przestrzeń między pniem a deską, należy wypełnić matami słomianymi lub zrolowaną jutą, które będą amortyzowały ewentualne uszkodzenia z zewnątrz;

- dolny koniec każdej deski winien 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 !!!
- ogrodzenie winno być wysokie, dobrze widoczne i dostatecznie trwałe. Ponadto należy je wyposażać w tabliczkę z informacją co podlega ochronie (przykładowa treść: „Strefa Ochronna Drzewa”, „Nie wchodzić”, „Nie składować materiałów”, itp.);
- oszalowanie winno być spięte opaskami z drutu lub taśmy stalowej, w trzech miejscach, w odległości wzajemnej co  $40 \div 60$  cm;

Najlepszym sposobem ochrony – jeśli jest to możliwe w terenie – jest wygrodenie pojedynczych drzew oraz krzewów lub ich grup. Dla dojrzałych drzew i krzewów należy wykonać wygrodenie powierzchni nie mniejszej niż rzut korony drzewa lub powierzchni zajętej przez krzew, a dla młodych drzew lub drzew dojrzałych, lecz o kolumnowym pokroju, należy wykonać wygrodenie powierzchni nie mniejszej niż  $2 \times$  średnica korony.

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, lepiszczy, 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 istniejących drzew i krzewów, a głównie ich wiązkowego systemu korzeniowego – przejście przewodem wodociągowym w ich sąsiedztwie należy wykonać metodą bezodkrywkową, tj. tunelikową, najlepiej o długości wykraczającej poza zasięg korony (korzeni) tych drzew czy krzewów, co pozwoli na ochronę korzeni bocznych ze strefą włóśnikową oraz korzeni dalszych rzędów.

W rejonie istniejących drzew i krzewów roboty ziemne wykonywać sprzętem ręcznym tak, aby nie uszkodzić ich korzeni lub korony. Wykluczone jest mechaniczne prowadzenie wykopów w zbliżeniach do krzewów, a zwłaszcza drzew, gdyż koparka wyszarpuje i miażdży korzenie na znacznej ich długości, co może być powodem ich powolnego zamierania. Ponadto w rejonie istniejącego drzewostanu, należy jak najszybciej zasypać wykopy w celu niedopuszczenia do przesuszenia gruntu.

Wykopy wykonywać sprzętem ręcznym, po uprzednim wzruszeniu gleby widłami płaskożębnymi, co zapobiegnie przecinaniu korzeni bocznych. Dopiero po stwierdzeniu w strefie robót niewystępowania korzeni bocznych i części włóśnikowej można przystąpić do dalszego głębszego wykopów.

Nie wolno także dopuścić do poruszania się pojazdów powodujących zagęszczanie gruntu i obrywanie korzeni. Jeżeli jednak zaistnieje konieczność wytyczenia drogi w obrębie korony lub korzeni drzewa czy krzewu, 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 przypadku uszkodzenia korzeni nie wolno zostawiać większych ran bez ich zabezpieczenia. Wtedy, powyżej uszkodzonego miejsca, należy dokonać zabezpieczającego cięcia ostrym nożem ogrodniczym, wykonując go prostopadłe 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.

Ewentualne, odkopane korzenie należy wpuścić głębiej i zabezpieczyć je przed wysychaniem lub przed przymrozkami. W razie potrzeby, w czasie robót – owinać je folią lub grubym papierem, a najlepiej jutą lub matami słomianymi, zabezpieczając je przed nadmiernym wysuszeniem, stale nawilżając wodą.

Wykopy w pobliżu drzewostanu 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, bowiem nie tylko utrudnia on wyparowywanie wilgoci z gleby, ale też ociepla system korzeniowy i dostarcza niezbędnych związków nawożących. Podlanie drzewa lub krzewu dostarczy nie tylko wodę do korzeni, ale też przyspieszy osiadanie ziemi przy korzeniach.

W okresie letnich upałów prace ziemne należy prowadzić odcinkami tak, aby do minimum skrócić okres narażania korzeni na utratę wilgoci. Z uwagi na powyższe, istniejące drzewa i krzewy powinny uzyskać z wyprzedzeniem odpowiednią dawkę wody (w ilości około  $10 \div 20$  l/dzień na jedno drzewo lub krzew), w zależności od panujących warunków atmosferycznych.

### **5.3. Roboty rozbiórkowe**

Budowa wodociągu wraz z przepinanymi przewodami wodociągowymi oraz budowy pompowni lokalnej wody wymaga wykonania robót rozbiórkowych.

Roboty rozbiórkowe elementów dróg, poboczy i wjazdów z towarzyszącą infrastrukturą, ogrodzenia działki oraz terenów zielonych, obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów nawierzchni oraz ich podbudowy, zgodnie z zapisami Dokumentacji Projektowej, niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz wskazaniem Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy zidentyfikować istniejące uzbrojenie terenu i odpowiednio zabezpieczyć. Ponadto elementy zabudowy niepodlegające rozbiórce, a zlokalizowane w rejonie robót rozbiórkowych, również należy odpowiednio zabezpieczyć.

Wykonanie rozbiórki podbudowy, nawierzchni z prefabrykatów (jak: kostka, płyty ażurowe, obrzeża), nawierzchni bitumicznej i nawierzchni z kruszywa, należy przeprowadzić poprzez mechaniczne lub ręczne wyłamanie nawierzchni.

Przy rozbiórce nawierzchni i podbudów w pasie robót, w szerokościach rozbieranych warstw należy uwzględnić przesunięcia w celu prawidłowego odtworzenia konstrukcji.

Roboty rozbiórkowe należy prowadzić w sposób umożliwiający maksymalny odzysk materiałów. Materiały przewidziane do powtórnego wykorzystania przy odtworzeniach, Wykonawca robót winien przetransportować, odpowiednio zeskładować i przygotować do ich ponownego wbudowania.

Materiały i elementy pochodzące z rozbiórki, lecz nienadające się do wykorzystania, należy wywieźć na składowisko odpadów.

### **5.4. Roboty demontażowe**

W ramach budowy wodociągu wraz z przepinanymi przyłączami wody, należy także wykonać demontaż odcinków istniejących przewodów wodociągowych i armatury:

- z rur PVC o średnicy  $\phi$  160 mm i  $\phi$  225 mm;
- z rur PE o średnicy  $\phi$  40 mm i  $\phi$  63 mm;

natomiast w celu posadowienia lokalnej pompowni wody, należy wykonać:

- demontaż odcinka przyłącza kanalizacyjnego z rur PVC o średnicy  $\phi$  160 mm;
  - demontaż nieczynnych zbiorników na ścieki z kręgów betonowych;
- w ilości zgodnej z dokumentacją projektową oraz niniejszą ST.

Ponadto, z uwagi na przepięcia istniejących przewodów wodociągowych, przewiduje się demontaż istniejących zasuw odcinających o średnicy  $\phi$  50 mm wraz ze skrzynką uliczną i trzpieniem, a po zdemontowaniu – należy przekazać je właścicielowi.

W celu wykonania demontażu w/w istniejącej armatury oraz odcinków istniejących przewodów wodociągowych należy wykonać dodatkowe wykopy.

Po wykonaniu przecięć przebudowywanych przyłączy wody do projektowanej sieci wodociągowej, wyłączone z eksploatacji, pozostawione w gruncie w/w odcinki przewodów wodociągowych, należy zamulić, zaś ich końce trwale zaślepić (zakorkować) w miejscach wskazanych na planie zagospodarowania terenu przedstawionym w dokumentacji projektowej. W tym celu należy wyciąć odcinek rury, zaś końcówki rur pozostałe w gruncie obetonować, przez wykonanie korka z betonu min. klasy C-12/15, na długości 30 cm. Punkt odcięcia należy odkryć do odbioru technicznego.

Podczas sporządzania inwentaryzacji powykonawczej, uprawniony geodeta, wyłączone z eksploatacji i pozostawione w ziemi przewody wodociągowe, opisze jako „nieczynne”.

## **5.5. 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  $\times$  6,00 m.

Na odcinkach pomiędzy 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 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.

Podczas wykonywania robót ziemnych może zachodzić konieczność odwodnienia wykopów w związku z napływem wód powierzchniowych, pochodzenia opadowego. Wykop należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych. Ponadto wykopy należy zabezpieczyć barierami lub taśmą ostrzegawczą przed wejściem na teren budowy osób niepowołanych.

Ponieważ projektowane przewody wodociągowe usytuowane zostały przede wszystkim w pasie drogowym, konieczna jest całkowita wymiana gruntu, na całej trasie niniejszej inwestycji. 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 samego 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 skosztorysowania robót, przyjęto odwóz gruntu 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 posadowić na podsypce piaskowej o uziarnieniu maksymalnie 2 mm, o grubości min. 30 cm i kącie podparcia  $90^\circ$ , 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 wodociągu gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni, do wysokości 50 cm ponad wierzch przewodu, 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 na posesję);

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, oznaczonego wg wymagań normy BN-77/8931-12 oraz 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, 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 (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, oznaczonego wg wymagań normy BN-77/8931-12 oraz 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., zaś w przypadku przepinanych przyłączy – w każdym miejscu przebiegu przewodu.

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 prowadzone w sąsiedztwie istniejącego zadrzewienia, znajdującego się w odległości do 2,0 m od skraju wykopu, należy prowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w pkt. 5.2.4. niniejszej specyfikacji technicznej.

**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 go w sposób uzgodniony z właścicielem lub użytkownikiem danej działki.**

Po wykonaniu prac budowlanych tereny zajęte czasowo na cele związane z realizacją inwestycji należy przywrócić do zastanego stanu.

Odtworzenie nawierzchni pasa drogowego drogi powiatowej należy wykonać zgodnie z warunkami odtworzenia, wydanymi przez Powiatowy Zarząd Dróg w Kielcach, natomiast odtworzenie nawierzchni pasa drogowego wewnętrznej drogi gminnej, należy wykonać zgodnie z warunkami odtworzenia, wydanymi przez Urząd Gminy w Masłowie oraz zgodnie z zapisami niniejszej ST.

Tereny zielone oraz działki należące do prywatnych właścicieli, należy odtworzyć zgodnie z zapisami niniejszej ST.

#### **5.5.1. 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. Niewybraną 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 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 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.);

## **5.6. Odwodnienie wykopów**

Na podstawie wykonanej oceny geologicznej podłoża – w trakcie wiercenia otworów badawczych nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej. Lecz 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 nieznaczniemu wahaniu o ca 0,50 m.

W przypadku napotkania lokalnego, zawieszonego poziomu wód gruntowych, należy wykonać odwodnienie bezpośrednio z dna wykopu.

## **5.7. Roboty montażowe**

Roboty montażowe należy wykonywać w uprzednio umocnionym i suchym wykopie. W celu wykonania pompowni wody – w pierwszej kolejności należy zdemontować 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 w Dokumentacji Projektowej i niniejszej ST.

Roboty montażowe zestawu hydroforowego oraz rozruch pompowni winien być wykonany przez doświadczonych pracowników firmy, która dostarcza kompletny zestaw. Ponadto, po posadowieniu komory i zamontowaniu jej 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  $\phi$  160 mm do istniejącej sieci wodociągowej z rur PVC o średnicy  $\phi$  160 mm – w węźle montażowym nr 1 – należy rozpocząć od zamknięcia wody na istniejącym wodociągu, a następnie wyciąć (zdemontować) fragment rury PVC o średnicy  $\phi$  160 mm i dokonać wpięcia poprzez montaż trójkąta kołnierzego równoprzelotowego z żel. SF o średnicy  $\phi$  150 mm przy pomocy króćców przejściowych jednokołnierzowych PVC/żel. SF o średnicy  $\phi$  160/150 mm oraz nasuwek kielichowych z PVC o średnicy  $\phi$  160 mm. Dodatkowo, po obu stronach trójkąta, a przed zastosowaniem króćców przejściowych, należy zamontować zasuwę odcinającą (ozn. jako Z2 i Z3) o średnicy  $\phi$  150 mm.

Istniejący dotychczasowy przewód wodociągowy z rur PE o średnicy  $\phi$  63 mm oraz odcinki przyłączy wodociągowych wzdłuż ul. Krajobrazowej należy odciąć w sposób trwały i zakorkować w miejscach wskazanych na projekcie zagospodarowania terenu w Dokumentacji Projektowej. 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. Punkt odcięcia należy odkryć do odbioru technicznego.

Przekroczenia drogi powiatowej (ul. Krajobrazowa) na odcinkach pomiędzy węzłami montażowymi nr 2 – 3 oraz nr 4 – 5 należy wykonać przewiertem, bez naruszenia konstrukcji drogi, w stalowych rurach przewiertowych o średnicy  $\phi$  323,9/8,0 mm ze szwem przewodowym, według normy PN-79/H-74244.

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 kołnierzone i galwanizowane kołnierze stalowe. Połączenia kołnierzone armatury należy łączyć śrubami, podkładkami i nakrętkami ze stali ocynkowanej ogniowo lub kwasoodpornej. Połączenia kołnierzone należy izolować taśmą z PE lub rękawami termokurczliwymi.

Do łączenia i formowania układów przestrzennych rurociągu z żeliwa sferoidalnego należy stosować 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.

Dla zabezpieczenia kształtek ciśnieniowych (łuki, kolana, zaślepki) przed naciskiem osiowym powstającym wskutek wewnętrznego ciśnienia oraz dla zmniejszenia naprężeń powstających w ściankach rur, należy zastosować bloki oporowe 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).

Wokół skrzynek do zasuw oraz hydrantu podziemnego należy wykonać tzw. „krążek żelbetowy”, zaś wokół hydrantów nadziemnych należy wykonać opaskę z betonu min. klasy C12/15. Pod hydrantami i pod zasuwami, należy wykonać bloki podporowe z betonu klasy min. C12/15. Wszystkie elementy wykonać zgodnie z zapisami w Dokumentacji Projektowej.

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 należy zabezpieczyć np. poprzez podwieszenie do do bali drewnianych za pomocą obejm z drutu stalowego  $\phi$  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.  $\phi$  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  $90^\circ$ , 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 wodociągowymi z rur PE, w miejscu wykopu, 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.

Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10725, na ciśnienie 1,0 MPa, przy temperaturze od  $+1^\circ\text{C}$  do  $+20^\circ\text{C}$ . 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 dm<sup>3</sup> wody, tj. około  $80 \div 100$  g wapna chlorowanego Ca(OCl)<sub>2</sub>.

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)<sub>2</sub> 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 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.**

Po wykonaniu, przewód wodociągowy należy oznakować tablicami informacyjnymi, wg normy PN-86/B-09700. Tablice te powinny być umocowane na pobliskim ogrodzeniu trwałym, ścianie budynku lub ewentualnie na słupach żelbetowych o wym. 0,14 × 0,14 m i długości ca 2,5 m. Wierzchołek słupka należy pomalować na kolor niebieski, na szerokości 10 cm, na całym jego obwodzie. Oznakowaniu podlegają zasuw i hydranty.

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.

### **5.7.1. Roboty montażowe technologiczne**

Rurociągi technologiczne – prowadzone w komorze pompowni wody, należy wykonać z rur stalowych ze stali nierdzewnej o średnicy  $\phi$  100 mm oraz z kształtek z żeliwa SF, o średnicy  $\phi$  100 mm oraz kształtek redukcyjnych o średnicy  $\phi$  150 mm.

Połączenia rur i kształtek ze stali nierdzewnej jako spawane oraz o połączeniach kołnierzowych, w połączeniach z armaturą. Połączenia kołnierzowe należy łączyć śrubami, podkładkami i nakrętkami ze stali ocynkowanej, kwasoodpornej lub nierdzewnej.

Przewody technologiczne należy podeprzeć. W tym celu przewidziano montaż podpór stalowych, z obejmą o regulowanej wysokości.

### **5.8. Odtworzenie nawierzchni**

Szczególną uwagę należy zwrócić na uporządkowanie terenu po wykonaniu prac budowlanych (ziemnych i montażowych).

Po wykonaniu prac, tereny zajęte czasowo na cele związane z realizacją inwestycji bezwzględnie należy przywrócić do stanu pierwotnego, albo zagospodarować je w sposób uzgodniony z właścicielem lub użytkownikiem danej nieruchomości.

Odtworzenie nawierzchni dróg, poboczy i wjazdów na posesję wykonać zgodnie z decyzjami i warunkami odtworzenia wydanymi przez właściwe organy, w tym przypadku przez Gminę Masłów (pismo, znak: BiGP.7230.125.2019.Z.P.D.) oraz Powiatowy Zarząd Dróg w Kielcach (pismo – znak: PZD.600.197.2019.MS).

### 5.8.1. Ogólne zasady wykonania robót

- Roboty odtworzeniowe – ziemne:

Uwagi dotyczące wykonania robót ziemnych:

- po wykonanych robotach ziemnych, w obrębie danego wykopu, należy wykonać odtworzenie uszkodzonej nawierzchni, przywracając ją do stanu pierwotnego;
- spadki podłużne oraz poprzeczne wykonać w nawiązaniu do stanu istniejącego;
- wykopy pod przewody wodociągowe należy zasypać gruntem piaszczystym, z zagęszczeniem mechanicznym, warstwami o grubości do 30 cm, aż do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia co najmniej:  $I_s = 1,00$  – w jezdni i na wjazdach,  $I_s = 0,98$  – w poboczach oraz  $I_s = 0,97$  – w terenach zielonych;

- Roboty odtworzeniowe – nawierzchnia bitumiczna (obmiar z mapy):

Uwagi dotyczące wykonania odtworzenia nawierzchni bitumicznej:

- nawierzchnię bitumiczną należy przywrócić do stanu pierwotnego;
- sfrezowanie (odspojenie) istniejącej nawierzchni grubości około **10 cm**;
- w obrysie wykopu, wykopy należy zasypać piaskiem, wraz z zagęszczeniem warstwami do wskaźnika zagęszczenia co najmniej  $I_s = 1,00$  – do spodu konstrukcji istniejącej drogi;
- w obrysie wykopu należy ułożyć dolną warstwę podbudowy z kruszywa łamanego o granulacji 0/63 mm, stabilizowanego mechanicznie, o grubości **25 cm**, wraz z jej zaklinowaniem i zamięłowaniem oraz zagęszczeniem do wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s = 1,00$ ;
- w obrysie wykopu należy ułożyć górną warstwę podbudowy z kruszywa łamanego o frakcji 0/31,5 mm, stabilizowanego mechanicznie, o grubości **15 cm**, wraz z jej zaklinowaniem i zamięłowaniem oraz zagęszczeniem do wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s = 1,00$ ;
- na całej długości odtwarzanej nawierzchni jezdni (tj. wraz z uwzględnieniem obustronnej zakładki 0,5 m poza obrys pionowych ścian wykopu pomiędzy istniejącą a odtwarzaną nawierzchnią) należy wykonać warstwę wiążącą z betonu asfaltowego AC16W o grubości **5 cm**;
- na całej długości odtwarzanej nawierzchni jezdni (tj. wraz z uwzględnieniem 0,5 m zakładki) należy wykonać warstwę ścieralną z betonu asfaltowego AC8S o grubości **5 cm**;
- połączenie odtworzonej nawierzchni powinno być wykonane tak, aby zachować równość nawierzchni, bez występowania progów oraz uskoków. Należy zastosować mieszankę mineralno-bitumiczną z lepiszczem asfaltowym 50/70;
- skład mieszanek mineralno-bitumicznych należy uzgodnić z zarządcą drogi;
- spadki podłużne i spadki poprzeczne wykonać w nawiązaniu do stanu istniejącego;

- Roboty odtworzeniowe – nawierzchnia pobocza i wjazdów z kruszywa łamanego (obmiar z mapy):

Uwagi dotyczące wykonania odtworzenia nawierzchni pobocza i wjazdów na posesję z kruszywa łamanego:

- uszkodzoną nawierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego;

- w obrysie wykopu wodociągu, wykop należy zasypać piaskiem, z zagęszczeniem warstwami do wskaźnika zagęszczenia co najmniej  $I_s = 1,00$  – do spodu istniejącej konstrukcji wjazdu na posesję oraz co najmniej  $I_s = 0,98$  – do spodu konstrukcji istniejącego pobocza;
- w obrysie wykopu należy wykonać warstwę z kruszywa łamanego o granulacji 0/31,5 mm, o grubości **15 cm**, z zaklinowaniem i zagęszczeniem mechanicznym do wartości wskaźnika zagęszczenia co najmniej  $I_s = 1,00$  – na wjazdach oraz co najmniej  $I_s = 0,98$  – w poboczu;
- spadki podłużne i poprzeczne wykonać w nawiązaniu do stanu istniejącego;
- *Roboty odtworzeniowe – nawierzchnia wjazdu z kostki brukowej (obmiar z mapy):*  
 Uwagi dotyczące wykonania odtworzenia nawierzchni z kostki betonowej:
  - uszkodzoną nawierzchnię wjazdu z kostki betonowej, na całej szerokości wjazdu, należy przywrócić do stanu pierwotnego;
  - w obrysie wykopu wodociągu, w pasie jezdny, wykop należy zasypać piaskiem, z zagęszczeniem warstwami do wskaźnika zagęszczenia co najmniej  $I_s = 1,00$  – do spodu istniejącej konstrukcji drogi;
  - w obrysie wykopu podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o granulacji 0/31,5 mm o grubości **20 cm**, wraz z zaklinowaniem i zamięłowaniem, z zagęszczeniem do wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s = 1,00$ ;
  - na całej długości odtwarzanej nawierzchni wjazdu wibroprasowana kostka betonowa z betonu klasy min. C-30/37 grubości **8 cm** na podsypce cementowo-piaskowej (zmieszanej w proporcji 1:4) o grubości **5 cm**;
  - materiały użyte do odtworzenia nie mogą być zniszczone ani uszkodzone (wówczas takie kostki należy wymienić na nowe). Należy przyjąć 70% kostki betonowej pochodzącej z odzysku;
  - spadki podłużne i poprzeczne należy wykonać w nawiązaniu do stanu istniejącego;
- *Roboty odtworzeniowe – obrzeża betonowe:*  
 Uwagi dotyczące wykonania odtworzenia obrzeży:
  - obrzeża przywrócić do stanu pierwotnego, zgodnie z istniejącymi konstrukcjami;
  - obrzeża rozebrać w miejscu budowy, a po jej wykonaniu – należy je odtworzyć według stanu istniejącego;
  - obrzeża betonowe o wymiarach: 8×20×100 cm, z betonu min. klasy C25/30, należy układać na podsypce cementowo-piaskowej (w proporcji 1:4) o grubości **5 cm**;
  - wypełnienie spoin zaprawą cementową;
  - materiały użyte do odtworzenia obrzeży nie mogą być zniszczone, ani uszkodzone (wówczas takie prefabrykaty należy wymienić na nowe). Należy przyjąć 70% obrzeży pochodzących z odzysku;
  - spadki podłużne i poprzeczne należy wykonać w nawiązaniu do stanu istniejącego;
- *Roboty odtworzeniowe – betonowe korytka odwodnieniowe:*  
 Uwagi dotyczące wykonania odtworzenia betonowych korytek odwodnieniowych:
  - korytka odwodnieniowe należy odtworzyć wg stanu pierwotnego;
  - w obrysie wykopu wodociągu, wykop należy zasypać piaskiem, z zagęszczeniem warstwami do wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s = 0,98$  (w poboczu) oraz  $I_s = 1,00$  (na wjeździe na posesję) – do spodu odtwarzanego odwodnienia;
  - na całej długości rozebranego odwodnienia należy wykonać podbudowę grubości **15 cm** (w poboczu) z kruszywa łamanego o frakcji 0/31,5 mm, z zaklinowaniem i zagęszczeniem mechanicznym do wartości wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s = 0,98$  oraz **20 cm** (na wjeździe na posesję) z kruszywa łamanego o granulacji 0/31,5 mm

wraz z zaklinowaniem i zagęszczeniem mechanicznym do wartości wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s = 1,00$ ;

- betonowe korytka przykrawężnikowe trójkątne o wymiarach 50×50/32×20/18 cm z betonu min. klasy C25/30 należy ułożyć na podsypce cementowo-piaskowej (zmieszanej w proporcji 1:4) o grubości **3 cm**, należy wykonać na całej długości rozebranego odwodnienia wzdłuż ul. Panoramicznej;
  - betonowe korytka eliptyczne o wymiarach 33×25×8 cm z betonu min. klasy C25/30 należy ułożyć na podsypce cementowo-piaskowej (zmieszanej w proporcji 1:4) o grubości **5 cm**, należy wykonać na całej długości rozebranego odwodnienia w poprzek wjazdu na działkę nr ewid. 983;
  - materiały użyte do odtworzenia nie mogą być zniszczone ani uszkodzone (wówczas takie korytka należy wymienić na nowe). Należy przyjąć 70% betonowych korytek pochodzących z odzysku;
  - spadki podłużne i poprzeczne należy wykonać w nawiązaniu do stanu istniejącego;
- *Roboty odtworzeniowe – skarpa rowu (od strony drogi) + umocnienie z płyt ażurowych:*  
 Uwagi dotyczące wykonania odtworzenia umocnienia skarpy rowu od strony drogi z betonowych płyt ażurowych:
    - w obrysie wykopu wodociągu, w pasie jezdnym, wykop należy zasypać piaskiem, z zagęszczeniem warstwami do wskaźnika zagęszczenia co najmniej  $I_s = 0,97$ ;
    - usunąć ewentualne kamienie i inne zanieczyszczenia budowlane;
    - wyprofilować skarpe (od strony drogi) skorygowanego rowu o nachyleniu około 1:n = 1: ≈0,75 (przy zachowaniu szerokości dna około 40 cm oraz głębokości min. 60 cm – szerokość skarpy około 75 cm), a następnie zastabilizować mechanicznie, wraz z zagęszczeniem, aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s=0,97$ ;
    - betonowe płyty ażurowe o wymiarach 60×40 cm o grubości **10 cm** z betonu min. klasy C-25/30 ułożyć na podsypce cementowo-piaskowej (w proporcji 1:4) o grubości **5 cm**, należy wykonać na całej długości skarpy rowu;
    - grys (kruszywo łamane) o frakcji 2/5 mm do zasypania otworów płyt ażurowych;
    - materiały użyte do odtworzenia nie mogą być zniszczone ani uszkodzone (wówczas takie płyty należy wymienić na nowe). Należy przyjąć 70% betonowych płyt ażurowych pochodzących z odzysku;
  - *Roboty odtworzeniowe – skarpa rowu wraz z umocnieniem:*  
 Uwagi dotyczące wykonania rowu wraz z umocnieniem:
    - w obrysie wykopu wodociągu, w pasie jezdnym, wykop należy zasypać piaskiem, z zagęszczeniem warstwami do wskaźnika zagęszczenia co najmniej  $I_s = 0,97$ ;
    - usunąć ewentualne kamienie i inne zanieczyszczenia budowlane;
    - wyprofilować skarpe (od strony drogi) skorygowanego rowu o nachyleniu około 1:n = 1: ≈1,0 (przy zachowaniu szerokości dna około 40 cm oraz głębokości min. 60 cm – szerokość skarpy około 85 cm), a następnie zastabilizować mechanicznie, wraz z zagęszczeniem, aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s=0,97$ ;
    - rozścielić warstwę humusu o grubości **5 cm** (przywiezionego z spoza pasa robót), wraz z obsianiem go mieszanką traw;
    - spadki podłużne i poprzeczne wykonać w nawiązaniu do stanu istniejącego;
  - *Zabezpieczenie robót:*  
 Zabezpieczenie robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami;
  - *Roboty odtworzeniowe – zieleni:*  
 Uwagi dotyczące wykonania odtworzenia terenów zielonych:
    - tereny zielone należy przywrócić do stanu pierwotnego;

- w obrysie wykopu wodociągu, wykop należy zasypać piaskiem, z zagęszczeniem warstwami do wskaźnika zagęszczenia co najmniej  $I_s = 0,97$ ;
- należy usunąć ewentualne kamienie i inne zanieczyszczenia budowlane;
- na przygotowanej zasypce, w pasie robót, należy rozścielić warstwę humusu (ziemi urodzajnej) o grubości **5 cm** (przywiezionego spoza pasa robót), wraz z obsianiem go mieszanką traw;

**UWAGA:** Niezależnie od rodzaju odtwarzanej nawierzchni – prawidłowość jej zagęszczenia należy udokumentować poprzez przedstawienie do odbioru wyników badań laboratoryjnych uzyskanego wskaźnika zagęszczenia.

### 5.8.2. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Przed wykonaniem podbudowy wszelkie ewentualne koleiny i miękkie miejsca podłoża nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównanie i zagęszczenie.

Przed rozłożeniem kruszywo powinno być dobrze wymieszane i posiadać odpowiednią wilgotność. Kruszywo należy zwilżyć w czasie wytwarzania go w kruszarce lub podczas mieszania. Kruszywo o właściwym uziarnieniu – uzyskane z produkcji w stanie wilgotnym – nie wymaga dodatkowego mieszania, zaś kruszyw naturalnych ze zbiorników wodnych lub żwirowni, o wilgotności naturalnej zabezpieczającej kruszywo przed segregacją, nie zwilża się dodatkowo przed rozłożeniem, a ilość wody potrzebną do zagęszczenia należy uzupełnić już po rozłożeniu kruszywa.

Kruszywo rozściela się na podłożu przy wykonywaniu podbudowy jednowarstwowej, jak i w dolnej warstwie podbudowy wielowarstwowej. Kruszywo na górną warstwę, przy stabilizacji wielowarstwowej, rozściela się na wyprofilowanej i zagęszczonej warstwie dolnej.

W czasie rozścielania kruszywa odrzucić ziarna o średnicy większej niż określona w niniejszej ST oraz wszelkie przypadkowe zanieczyszczenia. W przypadku rozścielania niejednorodnych pospółek lub ziaren zaleca się wymieszać je aż do uzyskania jednorodnej mieszanki na całej głębokości stabilizowanej warstwy.

Mieszanka kruszywa na podbudowę winna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowej. Warstwa podbudowy winna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy, to każda warstwa powinna zostać wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Minimalna grubość układanej warstwy wyrównawczej z kruszywa stabilizowanego mechanicznie nie może być po zagęszczeniu mniejsza od największego wymiaru ziarna w kruszywie. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu.

Zagęszczanie powinno być wykonane zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczanie kontynuować aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy min.  $I_s = 1,0$  w jezdni i na wjazdach na posesję, min.  $I_s = 0,98$  w poboczu oraz min.  $I_s = 0,97$  w terenach zielonych, według próby Proctora, oznaczonego zgodnie z normą BN-77/8931-12, zaś sprawdzenie wyników zagęszczenia – zgodnie z normą PN-S-02205. Podbudowa, po jej wykonaniu, ale przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Przed zagęszczeniem rozłożone kruszywo wyprofilować do spadków poprzecznych oraz pochyleń podłużnych według stanu istniejącego, natomiast w czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym winno rozpocząć się od krawędzi oraz przesuwac pasami podłużnymi w stronę osi. Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym winno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami



podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Zagęszczenie podbudowy należy wykonać warstwami o grubości odpowiadającej danym środkom zagęszczającym.

W pierwszej fazie zagęszczania, należy stosować sprzęt lżejszy, a w końcowej – sprzęt cięższy, początkowe przejścia walców wibracyjnych wykonać bez uruchamiania wibratorów.

Jakiegolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania, powinny być wyrównane poprzez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. Warstwę podbudowy należy zagęszczać od momentu, gdy nie będą widoczne ślady przejść sprzętu zagęszczającego.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania winna być równa wilgotności optymalnej.

Wymaganą do wykonania zagęszczenia ilość wody do każdej działki roboczej ustala się laboratoryjnie, uwzględniając wilgotność naturalną kruszywa. Nawilżanie materiału winno następować stopniowo, w ilości nie większej jednorazowo niż  $10 \text{ l/m}^2$ , aż do czasu uzyskania w mieszance kruszywa wilgotności optymalnej, określonej laboratoryjnie. Zależnie od pogody, ilość wody w mieszance kruszywa może wzrosnąć, nie może jednak ona przekroczyć 20% w stosunku do wilgotności optymalnej. W przypadku, kiedy wilgotność materiału przekracza wilgotność optymalną mieszanki kruszywa, materiał należy przesuszyć poprzez kilkakrotne jego przemieszanie.

Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić dopiero po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru.

### 5.8.3. Nawierzchnia bitumiczna

Podłoże pod warstwę nawierzchni bitumicznej powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Warstwę wiążącą (dolną) oraz warstwę ścieralną (górną) należy wykonać z mieszanki mineralno-bitumicznej (tj. z betonu asfaltowego – AC), z lepiszczem asfaltowym 50/70 dla ruchu kategorii KR 1-2, zgodnie z wymaganiami podanymi w normach: PN-EN 13108-1 oraz PN-EN 13108-5.

Przed ułożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub upłynnionym asfaltem. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego podano w tablicy poniżej.

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego [ $\text{kg/m}^2$ ]
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,50 do 0,70
2	Warstwa wiążąca	od 0,10 do 0,30

Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem, w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza. Orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi, co najmniej:

- **8 godzin** przy ilości powyżej  $1,00 \text{ kg/m}^2$  emulsji lub asfaltu upłynnionego;
- **2 godziny** przy ilości  $0,50 \div 1,00 \text{ kg/m}^2$  emulsji lub asfaltu upłynnionego;
- **0,50 godziny** przy ilości  $0,20 \div 0,50 \text{ kg/m}^2$  emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Skropienie emulsją należy wykonać równomiernie, a w miejscach trudno dostępnych – ręcznie, przy użyciu węża z dyszą rozpryskową. Wykonane skropienie nawierzchni należy pozostawić do czasu całkowitego rozpadu emulsji. W tym okresie, po skropionej powierzchni nie może odbywać się jakiegolwiek ruch kołowy.

Do czasu układania warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej, Wykonawca robót winien zabezpieczyć skropioną powierzchnię, dopuszczając tylko niezbędny ruch pojazdów budowy. Temperatura emulsji asfaltowej przy skrapianiu powinna mieścić się w przedziale od  $+20$  do  $+40^\circ\text{C}$ .

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana dopiero wtedy, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby nie była niższa od  $+5^{\circ}\text{C}$ . Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru. W czasie układania warstw nawierzchni rozkładarka oraz pojazdy muszą poruszać się ostrożnie, bez gwałtownej zmiany prędkości i kierunku. Ponadto zabrania się gwałtownego przyspieszania lub hamowania. Ręczne układanie warstwy lub warstw nawierzchni na małych powierzchniach powinno być wykonane przy pomocy łopat i listwowych ściągaczek oraz listew profilowych. Rozłożoną mieszankę należy zagęścić walcem lub zagęszczarką płytową.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety, w nawiązaniu do istniejącej.

Zagęszczanie mieszanki asfaltowej winno odbywać się zgodnie ze schematem przejść zagęszczarki płytowej, ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż  $135^{\circ}\text{C}$  (do  $165^{\circ}\text{C}$ ). Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi.

Złącza nawierzchni winny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 15 cm. Złącza winny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być wykonane w jednym poziomie. Mieszanka mineralno-asfaltowa o temperaturze wyższej lub niższej od wymaganej, powinna być traktowana jako odpad produkcyjny.

#### **5.8.4. Nawierzchnia z kruszywa łamanego**

Nawierzchnia układana będzie jednorazowo, na przygotowanym podłożu gruntowym. Kruszywo powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu sprzętu odpowiedniego do zakresu, przy powierzchni do  $10,0\text{ m}^2$  – ręcznie.

Przygotowanie kruszywa łamanego polega na odsianiu i/lub wymieszaniu różnych frakcji w taki sposób, aby uzyskać ciągłość uziarnienia i zwilżenie do wilgotności optymalnej z tolerancją  $+10\%$  oraz  $-20\%$  jej wartości.

Przed wykonaniem nawierzchni pobocza czy wjazdów na posesje, wszelkie ewentualne koleiny i miękkie miejsca podłoża nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych, winny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie, poprzez mieszanie, do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównanie i zagęszczenie.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowej. Przed zagęszczeniem – rozłożone kruszywo należy wyprofilować do spadków poprzecznych oraz pochyłeń podłużnych według stanu pierwotnego, natomiast w czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

W czasie rozścielania kruszywa należy odrzucić ziarna o średnicy większej niż określone w ST oraz wszelkie przypadkowe zanieczyszczenia. W przypadku rozścielania niejednorodnych ziaren, zaleca się wymieszać je, aż do uzyskania jednorodnej mieszanki, na całej głębokości stabilizowanej warstwy.

Zagęszczanie warstwy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi w stronę osi. Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Zagęszczenie należy wykonywać warstwami o grubości odpowiadającej środkom zagęszczającym, przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

W pierwszej fazie zagęszczania należy stosować sprzęt lżejszy, a w końcowej – sprzęt cięższy. Wszelkie nierówności powstałe w czasie zagęszczania winny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa, dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. Warstwę kruszywa należy zagęszczać aż od momentu, gdy nie będą widoczne

ślady przejść sprzętu zagęszczającego. Zagęszczanie kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia – min.  $I_s = 1,0$  według próby Proctora, oznaczonego na podstawie normy BN-77/8931-12.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania winna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z normą PN-88/B-04481 (metoda II). W czasie zagęszczania zaleca się skrapiać kruszywo wodą tak często, by było stale wilgotne. Wymaganą do wykonania zagęszczenia ilość wody do każdej działki roboczej ustala się laboratoryjnie, uwzględniając wilgotność naturalną kruszywa. Nawilżanie materiału winno następować stopniowo, w ilości nie większej jednorazowo niż  $10 \text{ l/m}^2$ , aż do czasu uzyskania w mieszance kruszywa wilgotności optymalnej, określonej laboratoryjnie.

Po zaklinowaniu, nawierzchnię należy posypać suchym piaskiem i dopiero wówczas można oddać do eksploatacji. W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, by była ona stale wilgotna.

### 5.8.5. Nawierzchnia z kostki betonowej

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane z zachowaniem istniejących spadków podłużnych i poprzecznych wjazdu oraz stosownie zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia przygotowanego koryta oraz podbudowy min.  $I_s = 1,00$  – wg próby Proctora.

Ułożenie nawierzchni z kostki betonowej na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^\circ\text{C}$ . Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić nie mniej niż 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

Deseń nawierzchni z kostki powinien być wykonany zgodnie z zaleceniami Inspektora Nadzoru i dostosowany do stanu istniejącego.

Kostkę należy układać na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ca 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki brukowej, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie należy zamieść powierzchnię ułożonych kostek, przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania ich nawierzchni lub obficie polać wodą – wmiecenie papki piaskowej szczotkami, względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

Do ubijania ułożonej nawierzchni wjazdu z kostki betonowej, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego, w celu ochrony kostek przed uszkodzeniem oraz zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka oraz jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek, natomiast do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni, należy uzupełnić szczeliny pomiędzy kostkami, materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Wjazd z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji – może być zaraz oddany do eksploatacji.

### 5.8.6. Obrzeża betonowe

Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta gruntowego wykonywane będą ręcznie. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od  $I_s = 1,00$  według próby Proctora. Koryto pod obrzeża należy wykonać w podłożu oraz wyprofilować je zgodnie z założonymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi wjazdu.

Dopuszczalne tolerancje dla głębokości wykonanego koryta wynoszą  $\pm 2 \text{ cm}$ , natomiast dla szerokości koryta dopuszczalne tolerancje wynoszą  $\pm 5 \text{ cm}$ .

W wykonanym korycie należy ręcznie rozścielić podsypkę piaskowo-cementową o grubości 5 cm (po jej zagęszczeniu), celem prawidłowego osadzenia obrzeża. Podsypkę cementowo-piaskową należy wymieszać w proporcji 1:4.

Roboty związane z ustawieniem obrzeży – wykonać ręcznie. Przy wbudowywaniu obrzeży należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu obrzeża i usytuowania wysokościowego. Obrzeże może wystawać ponad poziom wjazdu na wysokość 2 cm lub być ułożone  $1 \div 2$  cm niżej (w zależności od warunków zapewnienia należytego odwodnienia wjazdu). Spoiny w obrzeżach powinny zostać wypełnione zaprawą cementową.

#### **5.8.7. Ściek korytkowy z prefabrykatów betonowych**

Koryto wykonane w podłożu powinno zostać wyprofilowane zgodnie ze stanem pierwotnym, spadkami podłużnymi i poprzecznymi ścieku. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0,98 – w poboczu oraz od 1,00 – na wjeździe wg próby Proctora.

Ściekowe korytka odwodnieniowe należy wykonać na podbudowie z kruszywa łamanego o uziarnieniu 0/31,5 mm, stabilizowanego mechanicznie. Grubość podbudowy, po zagęszczeniu, powinna wynosić 15 cm dla korytek układanych w poboczu oraz 20 cm dla korytek układanych w poprzek wjazdu. Podbudowę, w obrębie wykopu, należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Po wykonaniu podbudowy, należy ręcznie wykonać podsypkę cementowo-piaskową o grubości 3 cm – w poboczu oraz 5 cm – na wjeździe (po jej zagęszczeniu). Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Na tak przygotowanej podsypce, ręcznie należy układać poszczególne korytka odwodnieniowe, dbając o zachowanie ich odpowiedniego spadku.

Szerokość spoin na odcinkach prostych nie powinna przekraczać 0,5 cm, natomiast szerokość spoin na łukach nie powinna być większa niż 1,0 cm. Spoiny pomiędzy korytkami, po oczyszczeniu, powinny być wypełnione zaprawą cementowo-piaskową. Ściek, którego spoiny wypełnione są zaprawą cementową, należy pokryć warstwą piasku grubości od 1,0 do 1,5 cm. Piasek należy zwilżyć wodą i utrzymywać w stanie wilgotnym w ciągu 10 dni.

Spadek podłużny ścieku korytkowego wykonać w nawiązaniu do stanu istniejącego.

#### **5.8.8. Odtworzenie skarp rowów (od strony drogi)**

W związku z umieszczeniem projektowanego wodociągu w pasie drogowym drogi gminnej (ul. Panoramiczna), w zbliżeniu do istniejących rowów odwadniających – w miejscu przejścia projektowanym wodociągiem, w rejonie rowów odwodnieniowych, wymaga się odtworzenia ich skarp oraz odtworzenia jej częściowego umocnienia.

Na odcinku około 12,0 m za węzłem nr montażowym nr 5, aż do wjazdu na działkę nr ewid. 1121/1, założono (w celu skosztorysowania robót), że odtworzeniu podlega skarpa od strony drogi wraz z jej umocnieniem. Zatem po zasypaniu wykopu pod wodociąg – należy wyprofilować nachylenie skarpy ( $1: n = 1: \approx 0,75$ ) przy zachowaniu szerokości dna rowu około 40 cm i jego min. głębokości równej 0,60 m – co przy założeniu szerokości skarpy równej 75 cm – daje powierzchnię odtworzenia płyt równą ca 40,0 m<sup>2</sup>.

Natomiast na pozostałych odcinkach, odtworzeniu podlega skarpa rowu (od strony drogi) bez umocnienia. Po zasypaniu wykopu pod wodociąg – wyprofilować nachylenie skarpy ( $1: n = 1: \approx 0,75 \div 1: \approx 1,00$ ) również przy zachowaniu szerokości dna rowu około 40 cm i jego min. głębokości równej 0,60 m – a po jej mechanicznym zastabilizowaniu należy rozścielić warstwę humusu równą min. 5 cm i obsiać mieszanką traw.

#### **5.8.9. Odtworzenie terenów zielonych**

Po zakończeniu robót związanych z realizacją posadowienia odcinków wodociągu, wykopy należy zasypać piaskiem, warstwami grubości do 30 cm, wraz z ich zagęszczeniem, aż do osiągnięcia wartości wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s = 0,97$  według próby Proctora.

Tereny zielone, po zakończeniu robót związanych z realizacją inwestycji, należy przywrócić do stanu pierwotnego poprzez usunięcie kamieni i zanieczyszczeń budowlanych, a następnie – w obrysie wykopu – należy równomiernie rozścielić warstwę ziemi urodzajnej (humusu) o grubości nie mniejszej niż 5 cm. Humus należy obsiać mieszanką odpowiednio

dobrych nasion traw. Przy obsiewie dopuszcza się zastosowanie zasady przedłużenia rozścielanej warstwy poza pas wykonywanych robót dodatkowo na szerokości około 25 cm.

Obsianie powierzchni trawą winno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni terenu, w ilości co najmniej 30 g na 1 m<sup>2</sup> (lub według wskazań konkretnej mieszanki) obsiewanej powierzchni. Nasiona należy przykryć ziemią (humusem) grubości 0,50 – 1,00 cm i lekko zagrabić, używając w tym celu kolczatki lub grabi. Zaleca się zawałowanie (dociśnięcie nasion) używając lekkiego wałka. Po siewie tereny zielone należy podlać.

Wykonawca winien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziaren trawy po ich wysianiu. Uwaga – w okresach suszy, zaleca się systematyczne zraszanie wodą obsianej powierzchni.

### **5.9. Otworzenie części istniejącego ogrodzenia**

W ramach realizacji niniejszej inwestycji, w celu zapewnienia dojścia do lokalnej pompowni wody (zlokalizowanej na prywatnej działce), należy przeprowadzić rozbiórkę, a następnie odtworzenie odcinka istniejącego ogrodzenia posesji przy ul. Krajobrazowej 104. Ogrodzenie przeznaczone do rozbiórki wykonane jest z otynkowanego muru (wykonanego z bloczków betonowych) i słupków betonowych zwieńczonych cokołami, pomiędzy którymi zamontowane są przęsła z blachy stalowej (w kształcie drewnianych sztachet).

Do podstawowych czynności przy odtworzeniu części istniejącego ogrodzenia należy wykonanie słupka z bloczków betonowych, o wymiarach ca 50×50 cm (w nawiązaniu do istniejących). Słupek należy otynkować, a następnie przymocować do niego skrócone wcześniej przęsło (w 100% z odzysku). Niewykorzystane elementy rozebranego ogrodzenia należy przekazać właścicielowi posesji, zaś gruz z tego rozbiórki ogrodzenia należy wywieźć na składowisko odpadów.

Poniżej zamieszczono zdjęcie istniejącego ogrodzenia ww. posesji:





W ramach niniejszego opracowania w celu budowy wodociągu, należy przeprowadzić rozbiórkę oraz odtworzenie istniejącego ogrodzenia, wykonanego z:

- pręseł metalowych (stalowych);
- słupków metalowych oraz połączeniowych elementów metalowcy;
- fundamentu oraz cokołu betonowego.

Pręśla metalowe (stalowe), słupki metalowe oraz połączeniowe elementy metalowe, stosowane do odtworzenia, pochodzą z rozbiórki istniejących ogrodzeń.

Do podstawowych czynności przy odtworzeniu ogrodzenia metalowego należą:

- wykonanie dołów pod słupki;
- ustawienie słupków;
- „zalanie” słupków betonem;
- wykonanie właściwego ogrodzenia z wykonaniem cokołów betonowych.

Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napęlnić otwór mieszanką betonową. Do czasu stwardnienia betonu słupki należy podeprzeć.

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii ogrodzenia, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości.

Do wykonania fundamentów pod słupki oraz betonowych cokołów należy użyć betonu min. klasy C-12/15 lub zgodnej ze wskazaniem Inspektora Nadzoru. Beton winien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu winien być cementem portlandzkim klasy 32,5 i winien spełniać wymagania PN-EN 197-1. Transport i przechowywanie cementu winny być zgodne z ustaleniami podanymi w normie branżowej BN-88/6731-08.

Złącza spawane elementów ogrodzenia powinny odpowiadać wymaganiom normy branżowej PN-M-69011.

Deskowanie przy wykonaniu cokołu betonowego i fundamentów betonowych powinno 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, aby wykluczyć możliwość wycieku zaprawy z mieszanki betonowej.

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



## **6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót oraz za jakość użytych materiałów i elementów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli oraz możliwości pobierania próbek i badania materiałów oraz robót. Do obowiązków Wykonawcy robót należy również przedstawienie do akceptacji Inspektorowi Nadzoru planowanego sposobu wykonywania robót, możliwości technicznych (sprzętowych), kadrowych i organizacyjnych gwarantujących wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową (DP) i niniejszą ST.

Do wykonania badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi, określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną; w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskich Norm (jeśli nie są objęte certyfikacją określoną w wyżej wymienionym punkcie),

spełniające wymogi niniejszej specyfikacji.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, w razie potrzeby poparte wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań muszą być dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru, na każde jego żądanie.

Materiały posiadające atesty, zaś urządzenia – ważne legalizacje, mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST, to takie materiały lub urządzenia zostaną odrzucone. Wykonawca przeprowadzi pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością pozwalającą na stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w ST oraz w dokumentacji projektowej.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość zostały określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Umową.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, a także że zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

W przypadku, kiedy rodzaj i ilość badań nie zostały określone w szczegółowych specyfikacjach, zostaną one ustalone przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli Wykonawca dysponuje własnym laboratorium, dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy, posiadają ważną legalizację i odpowiadają wymaganiom norm określających procedurę badań. Inspektor Nadzoru będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu dokonywania inspekcji. Uwaga – w przypadku zlecenia przez Wykonawcę wykonania badań specjalistycznemu laboratorium, Inspektor Nadzoru może wymagać dokumentów potwierdzających uprawnienia danego laboratorium do wykonywania konkretnych badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. Kontrola jakości powinna być przeprowadzona przez Inspektora Nadzoru w czasie trwania poszczególnych faz robót.

Kontrola związana z wykonywaniem sieci wodociągowej powinna być prowadzona na bieżąco i obejmować sprawdzenie następujących prac i elementów:

- zgodność z dokumentacją projektową na podstawie pomiarów i oględzin (ewentualne zmiany winny być odpowiednio udokumentowane i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru);
- prawidłowość wykonania wykopów (tj. metod ich wykonania, zabezpieczenia przed zalaniem wodą, umocnienia ścian oraz bezpiecznego nachylenia skarp, zachowania warunków bezpieczeństwa pracy, itp.);
- prawidłowość wykonania podłoża, tj. przy podłożu naturalnym – kontroluje się rodzaj gruntu, sprawdza czy grunt podłoża stanowi nienaruszony grunt sypki o naturalnej wilgotności i czy nie został podebrany, zaś przy podłożu wzmocnionym – badanie przeprowadza się przez oględziny i pomiar, przy czym grubość takiego podłoża należy zmierzyć w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm, kontroli podlega także usytuowanie warstwy podłoża w planie, rzędne oraz głębokość jej ułożenia;
- materiały użyte do budowy sieci wodociągowej, opomiarowania i odcięcia zasilania – przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i przedmiotowych normach, na podstawie atestów jakości, oględzin zewnętrznych i ewentualnych badań specjalistycznych;
- ułożenie przewodów rurowych, zasuw, hydrantów – ich kontrola obejmuje pomiary długości z dokładnością do 10 cm i średnicy z dokładnością do 1 mm, prawidłowość ułożenia przewodu na podłożu w planie i profilu, sprawdzenie połączeń rur oraz armatury – poprzez ich zewnętrzne oględziny;
- szczelność urządzeń wodociagowych – obejmuje badanie stanu odcinka wodociągu wraz z zasuwami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu. Podczas próby należy skontrolować szczelność złączy rur i elementów uzbrojenia;
- warstwę ochronną zasypu – należy sprawdzić czy w obrębie strefy niebezpiecznej zasyp wykonany został z gruntu grupy G1, nieskalistego, sypkiego, bez grud oraz kamieni. Materiał zasypki w strefie niebezpiecznej winien być zagęszczony ubijakiem lub hydraulicznie. Grubość warstwy ochronnej powinna być nie mniejsza niż 0,50 m. Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny uszkodzić ułożonego przewodu czy innego urządzenia sieci wodociągowej. Pomiar wysokości zasypki nad wierzchem przewodu należy wykonać z dokładnością do 10 cm, w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 40 – 50 m;
- zasypka do wymaganej rzędnej lub do powierzchni terenu – powinna być wykonana przy zachowaniu zagęszczenia gruntu wg dokumentacji projektowej lub zaleceń Inspektora Nadzoru. Grunt winien być zagęszczany warstwowo, przy wilgotności naturalnej nie różniącej się więcej niż 20% od wilgotności optymalnej. Badanie wskaźników zagęszczenia oznaczonych według normy BN-77/8931-12, na podstawie badań wykonanych jedną z metod określonych w normie PN-EN 1997-2 lub alternatywnie – według metod określonych w normie PN-S-02205.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od ogólnych zasad oraz postanowień niniejszej ST i dokumentacji projektowej, powinny być doprowadzone na koszt Wykonawcy do stanu zgodnego z niniejszą ST, dokumentacją projektową oraz normami, a po przeprowadzeniu badań i pomiarów – winny być ponownie przedstawione do akceptacji Inspektora Nadzoru.

## **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

### **6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw oraz ustalić stosowną receptę.



Kontrola materiałów – poprzez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej oraz przedmiotowych normach, na podstawie dokumentów określających jakość, tj. atesty, oględziny zewnętrzne, badania zagęszczenia gruntu, badania wilgotności, itp.

### **6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST, zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm;
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą;
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu;
- badanie odchylenia osi przewodów;
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową – ułożenia przewodów, uzbrojenia, itp.;
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów;
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów;
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu wykopów;
- sprawdzenie rzędnych posadowienia przewodów wodociągowych i kanalizacyjnego;
- odbiór instalacji technologicznych w komorze pompowni wody;

Wykonane sieci wodociągowe i odcinki przepiętych przewodów wodociągowych, **przed ich zasypaniem**, bezwzględnie zgłosić do odbioru technicznego do Spółki „Wodociągi Kieleckie”, wraz z pełną inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą. Do zgłoszenia należy dołączyć protokoły z wykonanych pozytywnie prób szczelności dla danego odcinka sieci.

Kontroli podlegają także materiały stosowane do odtworzenia wcześniej rozebranych nawierzchni dróg i wjazdów na posesje.

### **6.2.3. Próba szczelności**

Próbie szczelności dla sieci wodociągowej należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10725 na ciśnienie 1,00 MPa. Każde połączenie należy poddawać próbie szczelności oddzielnie. Odcinek wodociągu można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody, pod ciśnieniem próbnym, w czasie 30 min nie będzie spadku ciśnienia.

Próbie szczelności na eksfiltrację dla przewodu kanalizacyjnego należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610 na ciśnienie nie wyższe niż 0,5 bara i nie niższe niż 0,1 bara. Przewód uznaje się za szczelny, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu, po upływie 4 godzin, nie przekracza dla powierzchni zwilżonej  $0,15 \text{ dm}^3/\text{m}^2$  przewodu.

### **6.2.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

W celu wykonania przewodów wodociągowych, w trakcie wykonywania w/w robót, dopuszcza się następujące odchyłki:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5 \text{ cm}$ ,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3 \text{ cm}$ ,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5 \text{ cm}$ ,
- odchylenie wodociągu w planie, odchylenie odległości osi ułożonego wodociągu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5 \text{ mm}$ ,

- odchylenie spadku ułożonego wodociągu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy spadku zwiększonym),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów, określony w trzech miejscach na długości 100 mb., powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1129 z późniejszymi zmianami) przedmiar robót powinien zawierać zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych, w kolejności technologicznej ich wykonania, wraz ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis wraz z wyliczeniem oraz zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.

Dalszy podział przedmiaru robót należy opracować według systematyki ustalonej indywidualnie lub na podstawie systematyki stosowanej w publikacjach zawierających normy nakładów rzeczowych. Tabele przedmiaru robót powinny zawierać pozycje przedmiarowe odpowiadające robotom podstawowym.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Jednostką obmiarową zgodnie z przedmiarem robót jest:

- dla robót ziemnych, zasypek gruntem, odwozu nadmiaru gruntu – [m<sup>3</sup>];
- dla umocnienia wykopów, podsypki piaskowej – [m<sup>2</sup>];
- dla zabezpieczenia uzbrojenia – [szt.];
- dla ułożenia wodociągu z rur – [m];
- dla zasuw i hydrantów – [kpl.];
- dla powierzchni – [m<sup>2</sup>];
- dla objętości – [m<sup>3</sup>];
- dla obsiania terenów zielonych trawą – [m<sup>2</sup>];
- dla rozbiórki i odtworzenia nawierzchni – [m<sup>2</sup>];
- dla rur ochronnych – [m];
- dla wykonania umocnienia skarpy rowu – [m<sup>2</sup>];
- dla demontażu istn. odcinków przewodów wodociągowych – [m];
- dla demontażu istn. armatury wodociągowej – [kpl.];
- dla zakorkowania nieczynnych przewodów wodociągowych – [szt.];

Przewiduje się, iż projektowana inwestycja będzie rozliczana na podstawie Umowy ryczałtowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

W zależności od ustaleń w Specyfikacji Technicznej i Umowy, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi ostatecznemu (pogwarancyjnemu).

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne.

## **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających oraz robót ulegających zakryciu winien być dokonany po wykonaniu:

- wykopu i sprawdzeniu przydatności podłoża;
- robót montażowych przewodów wodociągowych i przyłącza kanalizacyjnego;
- sprawdzeniu szczelności ich połączeń;
- zasypu i zagęszczenia gruntu, zarówno wykopów, jak i nasypu;

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany przez Inspektora Nadzoru w czasie umożliwiającym wykonanie korekty i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m – dla wodociągu oraz długości całego odcinka – dla przepinanego przyłącza wody. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru po zgłoszeniu przez Wykonawcę robót wpisem do Dziennika Budowy (z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru) gotowości danej części robót do odbioru. Odbiór ten jest przeprowadzany niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Badanie materiałów oraz elementów składowych należy wykonać bezpośrednio na budowie, przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w opisie technicznym, zaś sprawdzenie metod wykonania wykopów, wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z rysunkami oraz użytym sprzętem.

## **8.3. Odbiór końcowy robót**

Odbiorowi końcowemu podlegają:

- dokumenty budowy;
- kontrola jakości materiałów (atesty, oględziny i ewentualne specjalistyczne badania);
- kontrola jakości robót;
- obmiar robót.

Odbioru końcowego dokonuje Inspektor Nadzoru po całkowitym zakończeniu Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych.

Do odbioru końcowego Wykonawca robót jest zobowiązany przedstawić następujące dokumenty:

- Projekt Budowlany z naniesionymi zmianami;
- Specyfikacja Techniczna;
- Dziennik Budowy;
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych;
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów;
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót;

- protokoły z odbiorów częściowych;
- protokoły z wykonanych prób szczelności;
- inwentaryzacje powykonawcze;
- data rozpoczęcia i zakończenia robót.

W przypadku, gdy według komisji odbiorowej, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego.

Wyniki badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione oraz wpisane do Dziennika Budowy. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, niniejszą Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeśli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji – określonych w ST, dały wyniki pozytywne.

Kierownik budowy zobowiązany jest przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu przewodów wodociągowych i pompowni wody zgodnie z Dokumentacją Projektową, warunkami pozwolenia na budowę, warunkami technicznymi wykonania i odbioru, a także ze Specyfikacją Techniczną;
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy i terenów sąsiednich.

#### **8.4. Odbiór ostateczny (pogwarancyjny)**

Odbiór ostateczny jest dokonywany po upływie okresu gwarancyjnego, na podstawie oceny wizualnej wykonanej przez Zamawiającego przy udziale Wykonawcy.

Okres wykonania odbioru pogwarancyjnego zostanie określony w Umowie zawartej z Wykonawcą na realizację robót.

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Rozliczanie robót podstawowych będzie dokonane w systemie ryczałtowym. Zasady płatności za wykonane roboty zostaną określone przez Zamawiającego w projekcie umowy na wykonanie robót.

Cena za roboty tymczasowe, a także prace towarzyszące, np. prace geodezyjne, organizacja ruchu i inne będzie wliczona w cenę robót podstawowych. Koszty zabezpieczenia i dozowania placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę za przedmiot umowy.

Rozliczenia za wykonane roboty dokonywane będą zgodnie z Umową, na podstawie faktur wystawionych przez Wykonawcę, a zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Kwota ryczałtowa zadania będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Kwota ryczałtowa robót będzie obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- opłaty za nadzór użytkowników i właścicieli instalacji oraz urządzeń
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT. Zasady wynagrodzenia zawarte zostaną w Umowie na wykonanie robót.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych w niniejszej specyfikacji technicznej nie podlegają odrębnej zapłacie i będą uwzględnione w cenie umownej (ryczałtowej).

## **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Rozliczanie robót będzie dokonane w systemie ryczałtowym i obejmować będzie wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a niewyszczególnione w kosztorysie.

Zasady rozliczenia i płatności za wykonanie robót określa Umowa.

Ceny jednostkowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami;
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy;
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami;
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko;
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Ceny jednostkowe obejmują:

- prace pomiarowe i przygotowawcze;
- oznakowanie robót;
- zakup oraz dostarczenie materiałów i urządzeń przewidzianych do wykonania robót;
- rozbiórkę nawierzchni dróg i wjazdów na posesję;
- zdjęcie humusu z terenu przeznaczonego pod pompownię wody;
- wycinkę drzew i krzewu;
- zabezpieczenie istniejących drzew i krzewów w sąsiedztwie pasa robót;
- wykonanie wykopów wraz z umocnieniem ścian wykopu;
- ewentualne odwodnienie wykopu;
- przygotowanie podłoża;
- ułożenie rur z uszczelnieniem ich złączy;
- wykonanie przewiertu w rurze ochronnej stalowej;
- zamontowanie uzbrojenia;
- zamontowanie armatury,
- przepięcia istniejących przewodów wodociągowych;
- zasypanie i zagęszczenie wykopów;
- demontaż istniejącego uzbrojenia (w tym wykonanie „odcięć” i korków betonowych);
- wykonanie wykopu kubaturowego pod komorę pompowni wody;
- wykonanie komory żelbetowej;
- wykonanie instalacji technologicznych wewnątrz komory pompowni;
- rozruch pompowni wody;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej ST oraz w dokumentacji projektowej, zgodnie z opiniami i uzgodnieniami;
- wykonanie dojścia do pompowni wody (chodnik + schody terenowe);
- wykonanie ogrodzenia terenu pompowni z montażem furtki;
- odtworzenie nawierzchni dróg i wjazdów na posesję;
- korekta rowu i odtworzenie samych skarp od strony drogi;
- odtworzenie terenów zielonych wraz z obsianiem ich mieszanką traw;

- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą;
- uporządkowanie placu budowy.

Prace towarzyszące należy rozliczyć wraz z robotami podstawowymi.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową, roboty związane z wykonaniem budowy sieci wodociągowej wraz z odcinkami przewodów wodociągowych podlegających przepięciu, obejmują ilości Robót, Materiałów i Sprzętu według przedmiaru robót, będącego integralną częścią Dokumentacji Projektowej.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Normy**

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1. PN-B-10725             | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.   |
| 2. PN-B-01060             | Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.   |
| 3. PN-C-89224:<br>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. |
| 4. PN-C-89222:1997        | Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary.   |
| 5. PN EN ISO 9969         | Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenie sztywności obwodowej.   |
| 6. PN-EN 1333:2008        | Kołnierze i ich połączenia. Elementy rurociągów. Definicja i dobór.  |
| 7. PN-EN 545:2006         | Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań.  |
| 8. PN-EN 1333:2008        | Kołnierze i ich połączenia. Elementy rurociągów. Definicja i dobór   |
| 9. PN-EN 1092-1:<br>2004  | Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 1: Kołnierze stalowe.  |
| 10. PN-EN 1092-2:<br>2004 | Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.  |
| 11. PN-EN 1514-1:<br>2001 | Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN. Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek.   |
| 12. PN-EN 1514-1:<br>2001 | Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN. Część 4: Uszczelki faliste, płaskie lub wielokrawędziowe, metalowe i metalowe z wypełnieniem, do kołnierzy stalowych.   |
| 13. PN-EN 10242:1999      | Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego.  |
| 14. PN-EN 736-1:1998      | Armatura przemysłowa. Terminologia. Definicje typów armatury.  |
| 15. PN-EN 736-2:2001      | Armatura przemysłowa. Terminologia. Definicje elementów armatury.  |
| 16. PN-EN 736-3:2008      | Armatura przemysłowa. Terminologia. Definicje terminów ogólnych.   |
| 17. PN-EN 12570:2002      | Armatura przemysłowa. Metoda ustalania wielkości elementu napędowego.  |
| 18. PN-EN 558:2008        | Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych. Armatura z oznaczeniem PN  |
| 19. PN-98/M-74081         | Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.  |
| 20. PN-84/H-74220         | Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno, ogólnego przeznaczenia.  |
| 21. PN-79/H-74244         | Rury stalowe ze szwem – przewodowe.  |

22. PN-EN 10242:1999 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego.
23. PN-88/M-42303 Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki.
24. PN-88/M-42304 Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykłe z elementami sprężystymi.
25. BN-77/5213-04 Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania.
26. PN-B-02863 Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpowozarowa.
27. PN-B-02864 Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Zasady obliczania zapotrzebowania na wodę do celów przeciwpowozarowych do zewnoztrznego gaszenia powozaru.
28. PN-EN 14384:2009 Hydranty przeciwpowozarowe nadziemne.
29. PN-EN 14339:2009 Hydranty przeciwpowozarowe podziemne.
30. BN-81/9192-05 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
31. PN-B-09700:1986 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
32. PN-N-01256-4 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpowozarowe.
33. PN-N-01255 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
34. PN-EN ISO 7010 Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.
35. PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnoztrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
36. PN-B-06050 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
37. BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
38. PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
39. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
40. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
41. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
42. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
43. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
44. PN-EN 1997-2: 2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
45. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
46. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
47. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
48. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
49. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
50. PN-B-197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
51. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
52. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
53. BN-62/6738-07 Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne.
54. PN-B-06250 Beton zwykły.
55. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
56. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
1. PN-EN 13242 +A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

57. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
58. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
59. PN-84/S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
60. PN-EN 998-1:2016 Wymagania dotyczące zaprawy do murów. Część 1: Zaprawa do tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego.
61. PN-EN 998-2:2016 Wymagania dotyczące zaprawy do murów. Część 2: Zaprawa murarska.
62. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne wstawienia i odbioru
63. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
64. BN-80/6775-03/02 Elementy nawierzchni dróg, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.
65. PN-EN 1339:2005 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.
66. PN-EN 1433:2005 Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego. +A1:2007 Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności.
67. PN-EN 13369: 2013-09 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
68. PN-EN 13924-1: 2014-04 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych. Część 1: Asfalty drogowe twarde.
69. PN-EN 13924-2: 2014-04 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych. Część 2: Asfalty drogowe wielorodajowe.
70. PN-EN 12591:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
71. PN-EN 13018-1: 2016-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy.
72. PN-EN 13808: 2013-10 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
73. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
74. PN-R-65023 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.
75. N SEP-E-004:2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

## **10.2. Inne dokumenty**

- Katalogi techniczne dotyczące rur i kształtek wodociągowych;
- Katalogi armatury wodociągowej;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowej. Zeszyt 3. Opracowanie COBRTI INSTAL, Warszawa, 2001 r.;
- Zarządzenia Prezesa „Wodociągów Kieleckich” nr 11/2000 w sprawie ochrony przed skażeniem;
- Katalog budownictwa:
  - KB.8-4.11/2 Typowe bloki oporowe dla przewodów wodociągowych;
- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED), Transprojekt w Warszawie;
- WT-1 2014 „Wymagania techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”, zarządzenie nr 46 GDDKiA z dnia 25 września 2014 r. w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących kruszyw do mieszanek mineralno-asfaltowych;



- WT-2 2014 część I „Wymagania techniczne. Mieszanki mineralno-asfaltowe”, zarządzenie nr 47 GDDKiA z dnia 25 września 2014 r. w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dot. mieszanek mineralno-asfaltowych;
- WT-2 2016 część II „Wymagania techniczne. Wykonywanie warstw nawierzchni asfaltowych”, zarządzenie nr 7 GDDKiA z dnia 9 maja 2016 r. w sprawie stosowania wymagań technicznych nawierzchni asfaltowych na drogach krajowych;
- Dokumentacja geotechniczna podłoża gruntowego;
- Dokumentacja projektowa pn.: „Sieć wodociągowa wraz z lokalną pompownią wody w msc. Masłów Drugi, ul. Panoramiczna, gm. Masłów”;

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**ST – EL.02**

**ZASILANIE WRAZ Z INSTALACJAMI W ENERGIE  
ELEKTRYCZNĄ POMPOWNI WODY**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych, które zostaną zrealizowane w ramach zadania: Projekt budowlany. „Zasilanie w energię elektryczną i AKP pompowni wody „P ” przy ul. Panoramicznej w msc. Masłów Drugi wraz z instalacjami elektrycznymi”

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – Projekt budowlany. „Zasilanie w energię elektryczną i AKP pompowni wody „P” przy ul. Panoramicznej w msc. Masłów Drugi wraz z instalacjami elektrycznymi”

**Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.**

#### **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

Opracowanie stanowiące podstawę do sporządzenia niniejszej ST, zawiera następujące grupy robót instalacji elektrycznych:

- wykonanie wewnętrznej linii zasilającej od ZKP do
- wykonanie wewnętrznej linii zasilającej z szafy przełącznika RP do szafy zasilająco sterowniczej;
- wykonanie uziomu fundamentowego (w trakcie budowy fundamentów) lub uziomu otokowego;
- sprawdzenie działania instalacji, pomiary (próby pomontażowe).

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót zawartych w projekcie budowlanym i obejmuje zasilanie oraz montaż uziemienia wg niniejszego opisu:

#### **1.3.1. WLZ z proj. złącza kablowego do RP**

Z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego należy zasilić kablem YKY5×10 do projektowanej szafy przełącznika RP, a potem z szafy przełącznika do szafy zasilająco sterowniczej ZS. Kabel zabezpieczyć w złączu bezpiecznikami, zgodnie z warunkami zasilania. Złącze kablowo-pomiarowe wykona Rejonowy Zakład Energetyczny, zgodnie z umową przyłączeniową.

Kabel układać na podsypce piaskowej 10 cm, na głębokości 0,7 m od górnej części kabla, układając linią falistą. Następnie przysypać 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą ziemi rodzimej – pozbawionej kamieni. Potem ułożyć folię ochronną koloru niebieskiego i zasypać rodzimym gruntem. Ziemię przy zasypywaniu ubijać warstwami.

Na kablu, co 10 m oraz w złączu kablowo-pomiarowym i w szafie zasilająco-sterowniczej RP, umieścić trwałe oznaczniki kablowe z typem kabla, relacją kabla i rokiem ułożenia. Po wykonaniu – wykonać pomiary oporności izolacji, a pomiary zaprotokołować. Po ułożeniu kabla należy dokonać odbioru, przed jego zasypaniem i wykonać inwentaryzację geodezyjną kabla.

Kabel, przy wprowadzaniu do pompowni i złącza kablowo pomiarowego oraz przy skrzyżowaniach z innymi instalacjami i kablami, należy chronić rurą ochronną DVR 50. Rury uszczelnić z obu stron.

### **1.3.2. Uziom fundamentowy lub otokowy**

Uziom fundamentowy lub otokowy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta pompowni wody.

Oporność uziemienia nie powinna być większa niż  $10\Omega$ .

### **1.3.3. Ochrona przeciwporażeniowa .**

Jako ochronę od porażenia przez dotyk pośredni zastosować system **samoczynnego, szybkiego wyłączenia zasilania** w układzie sieciowym TN – S, zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-41.

Ochronie podlega szafa zasilająco-sterownicza RP.

Zabezpieczenie podstawowe obwodu zasilania rozdzielnicy RP poprzez wyłączniki instalacyjne nadprądowe w złączu kablowo-pomiarowym. Obudowę rozdzielnicy RP należy podłączyć do uziomu otokowego.

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i niniejszą ST.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Według niniejszej ST, wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inwestora.

### **2.2. Deklaracja zgodności**

Wyroby oraz materiały elektryczne, wymienione w zarządzeniu dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 28 marca 1997 r. (MP nr 22 z 1997 r., poz. 216), winny posiadać aktualny certyfikat na znak bezpieczeństwa.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące Transportu zostały podane w ST „Wymagania ogólne”. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji, itp. niezbędnych do wykonania robót.

Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych wymaganiami producenta.

Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Instalacje elektryczne przy realizacji pompowni wody, należy wykonywać równolegle z innymi pracami instalacyjnymi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Kontrola jakości robót obejmuje sprawdzenie w trakcie realizacji:

- odpowiedniego przygotowania pracowników wykonawcy (świadczenia, dopuszczenia, przeszkolenia, itp.);
- właściwej dokumentacji projektowej z klauzulą „do realizacji”;
- zgodności materiałów ze specyfikacją projektową i ich stanu technicznego;
- prawidłowości montażu;
- prawidłowego prowadzenia pomiarów i testów.

### **6.1. Trasy kablowe**

Po wykonaniu instalacji należy ją sprawdzić wg normy PN-IEC 60364-6-61:2000 „Sprawdzenie odbiorcze”. W tym celu należy sprawdzić:

- czy izolacja przewodów posiada widoczne uszkodzenia powłoki zewnętrznej;
- czy łuki przewodów są odpowiednie i nie mają zagięć;
- ciągłość żył (roboczych i powrotnych) – sprawdzenie należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie;
- pomiar rezystancji izolacji przewodu zasilającego pompownię wody – pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli opór izolacji wynosi co najmniej 1 MΩ.

### **6.2. Wytyczne realizacji robót elektrycznych**

Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – instalacje elektryczne”.

Po wykonaniu instalacji, należy dokonać pomiaru:

- rezystancji izolacji;
- impedancji pętli zwarcia;
- ciągłości przewodów ochronnych;
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- oporności uziemienia;
- próby funkcjonalnej działania zainstalowanych urządzeń.

Otrzymane wyniki należy zaprotokołować i dostarczyć Inwestorowi.

**Wykonawca robót, w uzgodnieniu z Inwestorem, może wybrać urządzenia innych niż podanych w projekcie producentów, pod warunkiem zachowania takich samych jak w projekcie parametrów technicznych.**

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT**

Sposób rozliczanie robót zostanie określony w Umowie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

W zakresie robót elektrycznych, objętych projektem, należy stosować wymagania zawarte w następujących normach:

- **PN-HD 60364-4-41** „Ochrona przeciwporażeniowa”;
- **PN-IEC 60364-4-43** „Ochrona przed prądem przetężeniowym”;
- **PN-HD 60364-5-54** „Uziemienia i przewody ochronne”;
- **PN-IEC 60364-5-523** „Obciążalność długotrwała przewodów”;
- **PN-IEC 60364-6-61** „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze”;

oraz rozporządzeniach:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie wymagań, jakim wymaganiom powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690, z dnia 15 czerwca 2002 r. – Dział IV, Roz. 8, §183, §184 z późn. zmianami).

**Uwaga! Wszelkie roboty nieuwjęte i pominięte w niniejszej specyfikacji technicznej należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy oraz przepisy.**