

Zadanie: **Przebudowa przepompowni Piast III  
Przy ulicy Krzywoustego w Inowrocławiu  
Projekt zamienny – zmiana technologii  
dz. nr 130/6 obręb 006  
dz. nr 130/106 obręb 006  
Miasto Inowrocław**

Kategoria obiektu budowlanego: **XXVI**

Stadium dokumentacji: **Projekt budowlany**

Przedmiot opracowania: **Przepompownia wód opadowych wraz z  
przebudową kanalizacji deszczowej i adaptacją  
istniejącego zbiornika przepompowni i osadników  
Imhoffa na zbiorniki retencyjne**

Inwestor: **Przedsiębiorstwo  
Wodociągów i Kanalizacji  
Sp. z o.o. w Inowrocławiu  
ul. Ks. B. Jaśkowskiego 14  
88-100 Inowrocław**

Skład zespołu autorskiego:

Branża sanitarna – proj. wiodący:  
Projektant: Bartłomiej Szatkowski  
upr. bud. KUP/0138/POOS/10

Sprawdzający: inż. Jan Siuda  
upr. bud. GP-KZ-7342-/45/94

Bydgoszcz, 10.08.2018 r.

# **Przebudowa przepompowni Piast III przy ulicy Krzywoustego w Inowrocławiu**

## **Projekt zamienny – zmiana technologii**

---

### **PROJEKT BUDOWLANY**

Przepompownia wód opadowych wraz z przebudową kanalizacji deszczowej i adaptacją istniejącego zbiornika przepompowni i osadników Imhoffa na zbiorniki retencyjne

### **OPIS TECHNICZNY**

#### **1. Warunki układania przewodów**

##### **1.1. Roboty ziemne**

Realizację budowy projektowanego przewodu tłocznego Ø315mm PE przewidziano w wykopach wąskoprzestrzennych szalowanych. Występują korzystne warunki gruntowych – podłoże piaszczyste - sieci można układać w gruncie rodzimym.

Budowę kanału grawitacyjnego DN500mm i DN600mm przewidziano metodą bezrozkopową – przeciskiem hydraulicznym. Istniejący odcinek sieci kanału sanitarnego w miejscu posadowienia studni D1, pomiędzy istniejącym zbiornikiem Imhoffa, a istniejącą komorą mokrą przepompowni należy odkopać i zlikwidować, a następnie metodą studniarską zagłębić studnie D1 śr. 1,5m. Po posadowieniu studni odcinki sieci DN500mm z rur kamionkowych pomiędzy ZR2 – D1 oraz D1 – ZR3 wykonać bezrozkopowo. Studnię D1 traktować jako studnię odbiorczą, a przecisk wykonywać od strony istniejących komór. Odcinki pomiędzy adaptowanymi zbiornikami ZR3 - ZR4 oraz ZR4 – Pd wykonać metodą bezrozkopową.

Przed przystąpieniem do robót wykonawca dokona wytyczenia trasy projektowanych sieci i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże inspektorowi nadzoru. W pierwszej kolejności należy wykonać przekopy próbne celem ustalenia dokładnej lokalizacji i wysokościowego posadowienia istniejącego uzbrojenia. W przypadku natrafienia na niezinventaryzowane uzbrojenie podziemne należy niezwłocznie powiadomić użytkownika uzbrojenia i wspólnie z nadzorem inwestorskim ustalić dalszy tryb postępowania. Wszystkie napotkane na trasie wykonywanych wykopów kolizje z innym uzbrojeniem terenu powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem, a jeżeli jest to konieczne podwieszone w sposób zgodny z wymaganiami użytkowników tych urządzeń i gwarantujący ich działanie. Kable elektryczne umieścić w rurze osłonowej typu AROT. Całość robót ziemnych oraz umacnianie wykopów wykonać zgodnie z normami PN-B-10736:1999 i PN-B-06050:1999

##### **1.2. Wykonywanie wykopów**

Wykopy wykonywane będą mechanicznie do głębokości o 0,1 – 0,2 m mniejszej niż niweleta projektowana, a pogłębienie do właściwej wartości nastąpi bezpośrednio przed ułożeniem przewodu. Ręcznie należy wykopać ostatnie 20 cm głębienia. Z dna wykopu należy usunąć kamienie i grudy, dno wyrównać. Gruz, kamienie, korzenie oraz materiały nie nadające się do wykorzystania przy zasypce wykopów wywieźć na odkład stały. W podłożu nie mogą występować bryły o wymiarach powyżej 20 mm, a także kamienie oraz materiały o ostrych krawędziach. Naruszone podłoże gruntowe należy dogłębić do wartości min.  $I_D = 0,4$ . Podłoże wraz z warstwą wyrównawczą należy profilować w miarę układania poszczególnych odcinków przewodu. Urobek składować wzdłuż wykopu.

##### **1.2.1. Szalowanie wykopów**

Szalowanie wykopów wykonać zgodnie z wytycznymi projektu konstrukcyjnego.

### 1.2.2. Odwodnienie wykopów

Dla budowy przewodów tłocznych woda gruntowa występuje poniżej poziomu posadowienia projektowanego kanału.

Odcinki kanału grawitacyjnego będą wykonywane metodą bezrozkopową w warstwie nieprzepuszczalnej – gliny piaszczyste.

### 1.2.3. Warunki montażu kanałów deszczowych

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków. Budowę kanału należy prowadzić od odbiornika (od najniższego punktu) i układać na prawidłowo przygotowanym dnie wykopu. Przy budowie i odbiorze kanalizacji, należy przestrzegać wymogów zawartych w normie PN-EN 1610:2002 (Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych), "Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych" COBRTI INSTAL 2003 zeszyt nr 9 i instrukcji wykonania i odbioru zewnętrznej sieci kanalizacyjnej tego producenta, którego asortyment zastosowano.

### 1.2.4. Zasyпка wykopów

Do zasypywania wykopu należy przystąpić natychmiast po odbiorze i zakończeniu posadowienia rurociągu. Przed ułożeniem przewodu należy wyrównać podłoże (rury układać na gruncie rodzimym). Do zasyпки użyć gruntu rodzimego wydobytego z wykopu, pozbawionego kamieni, grud, gruzu, żużlu i elementów roślinnych. Zasypywanie rurociągów w wykopie wykonywać w dwóch etapach:

- warstwy ochronnej rury – obsypki (od dna do 30 cm nad wierzch rury);
- zasyпки (od 30 cm nad wierzchem rury do poziomu terenu);

#### Obsypka

Obsypkę należy wykonywać warstwami o grubości 10-30 cm do wysokości co najmniej 30 cm powyżej wierzchu rury. Do zagęszczania obsypki wykorzystywać wyłącznie ubijak ręczny. Pierwsza warstwa obsypki powinna być starannie rozprowadzona po obu stronach rury ze zwróceniem uwagi na dokładne wypełnienie przestrzeni w okolicy styku z przygotowanym dnem wykopu. Przy zagęszczeniu tej warstwy należy uważać, aby nie spowodować podniesienia lub przesunięcia rury. Obsypkę powinna być zagęszczona do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

#### Zasyпка

Pozostała przestrzeń wykopu musi zostać wypełniona do poziomu terenu. Zasyпку wykonywać warstwami do 50cm ubijakiem mechanicznym.

### 1.2.5. Odbudowa nawierzchni

W związku z prowadzonymi robotami przewidziano rozbiórkę nawierzchni betonowej na szerokości wykopu wynikającej ze średnicy projektowanej sieci, zastosowanego szalowania poziomego wykopów i rodzaju występującej nawierzchni przy uwzględnieniu kąta klina odłamu. Do odbudowy nawierzchni można przystąpić po ułożeniu przewodów i kanałów, odbiorze technicznym, zasyпce i zagęszczeniu wykopów.

## 2. Materiał i łączenie rur

Sieć kanalizacji deszczowej projektuje się z rur kanalizacyjnych kamionkowych przeciekowych o średnicy DN600mm i DN500mm.

Przewód tłoczny projektuje się z rury Ø315x18,7mm PE100RC, SDR17, PN10.

Rury i kształtki winny posiadać certyfikat jakości ISO 9002. Montaż rur wykonać zgodnie z instrukcją producenta, którego asortyment zastosowano.

Na sieci deszczowej zaprojektowano studnie rewizyjne Ø1,5m (1szt.) betonową zapuszczaną metodą studniarską, wg. wytycznych projektu konstrukcyjnego.

Ponadto zaprojektowano studnię rozprężną Ø1,2m (1szt.) z prefabrykowanych elementów betonowych z betonu C35/45 o wodoszczelności W8, łączone na uszczelkę o odporności  $4,0 \leq \text{pH} \leq 8,0$ . Studnie posadowić na fundamencie z betonu C16/20 o warstwie grubości 15cm. Kinety studzienek wykonać do wysokości średnicy rurociągu z betonu C35/45.

Studnie przykryć włazami kanałowymi DN600mm, klasy D400 z żeliwa z wypełnieniem betonowym, z wentylacją niepełną (2 otwory), z wkładką tłumiącą oraz zabezpieczenie przed obrotem przy najeździe przez samochód (bez zamków i rygli). Wybierając oferty poszczególnych firm należy sprawdzić czy zawarte w ofercie włazy spełniają wymagania PN-EN 124:2000. Studnie wyposażać w stopnie złazowe zgodne z normą PN-EN 13101, w rozstawie co 25cm w pionie i 30 cm w poziomie.

### 3. Obliczenia ilości ścieków deszczowych

Ilość wód deszczowych obliczono metodą stałych natężeń deszczowych:

Odpływ ze zlewni obliczono ze wzoru:

$$Q = q \cdot \phi \cdot F_{ZR} \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie:

$q$  – jednostkowe natężenie deszczu [ $\text{dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$ ]

$\phi$  – współczynnik opóźnienia w zależności od wielkości zlewni

$F_{ZR}$  – powierzchnia zlewni zredukowanej [ha]

$$F_{ZR} = F \cdot \Psi$$

$F$  – powierzchnia zlewni cząstkowej [ha]

$\Psi$  – współczynnik spływu zlewni cząstkowej

#### 3.1. Obliczenie powierzchni zredukowanej $F \times \Psi$

- drogi, chodniki, podjazdy, dachy –  $F = 2,4\text{ha}$ ,  $\Psi = 0,9$  –  $F_{ZR1} = 2,16\text{ha}$

- teren zielony –  $F = 6,7\text{ha}$ ,  $\Psi = 0,1$  –  $F_{ZR2} = 0,67\text{ha}$

- zlewnia zredukowana całkowita –  $F_{ZR} = 2,83\text{ha}$

#### 3.2. Obliczenie maksymalnego natężenia przepływu, nominalnego i deszczu nawalnego:

Obliczenia dokonano wg poniższych wzorów:

- maksymalne natężenie przepływu:

Dla prawdopodobieństwa  $p=50\%$  wartość  $C=2$

Dla  $t = 10$  min wartość

wg. modelu Bogdanowicz i Stachy –  $q = 154,0 \text{ [dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})]$

- nominalne natężenie przepływu:

Przyjęto nominalne natężenie deszczu  $q = 15,0 \text{ [dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})]$

- deszcz nawalny:

Dla prawdopodobieństwa  $p=20\%$  wartość  $C=5$

Dla  $t = 10$  min wartość

wg. modelu Bogdanowicz i Stachy –  $q = 220,0 \text{ [dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})]$

Obliczenia maksymalnego natężenia przepływu, nominalnego i deszczu nawalnego

- maksymalne natężenie przepływu:

$$Q = q \cdot \phi \cdot F_{ZR} = 154 \cdot 0,514 \cdot 2,83 = 224,0 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

- nominalne natężenie przepływu:

$$Q = q \cdot \phi \cdot F_{ZR} = 15 \cdot 0,514 \cdot 2,83 = 21,8 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

- deszcz nawalny:

$$Q = q \cdot \phi \cdot F_{ZR} = 220 \cdot 0,514 \cdot 2,83 = 320,0 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Część zlewni ma zbiornik retencyjny w postaci redukcji średnicy przez zastawkę DN200mm na kanale DN500mm i przelew do stawu. Ze względu na powyższe zakłada się, że dopływ maksymalny do przepompowni będzie o 30% mniejszy niż obliczeniowy dla całej zlewni. Zmniejszony dopływ nawalny wynosi około  $224 \text{ [dm}^3/\text{s}]$ .

#### 3.3. Obliczenie objętości retencyjnej

Powierzchnia:

$$P_{ZOP} = \Pi \cdot r^2 \cdot 0,25 = \Pi \cdot 3,75^2 \cdot 0,25 = 11,04 \text{ m}^2$$

$$P_{ZR1} = \Pi \cdot r^2 \cdot 0,5 = \Pi \cdot 3,75^2 \cdot 0,25 = 22,09 \text{ m}^2$$

$$P_{ZR2} = \Pi \cdot r^2 \cdot 0,25 = \Pi \cdot 3,75^2 \cdot 0,25 = 11,04 \text{ m}^2$$

$$P_{ZR3} = \Pi \cdot r^2 = \Pi \cdot 2,5^2 = 19,63 \text{ m}^2$$

$$P_{ZR4} = \Pi \cdot r^2 = \Pi \cdot 2,5^2 = 19,63 \text{ m}^2$$

$$P_{Pd} = \Pi \cdot r^2 = \Pi \cdot 2,5^2 = 19,63 \text{ m}^2$$

#### Objętość retencyjna:

Założono rzędną maksymalnego napełnienia 86,25 m n.p.m.

$$V_{ZOP} = P_{ZOP} \cdot (RZ_T - RZ_{cz.zb.}) = 11,04 \cdot (86,25 - 85,11) = 12,59 \text{ m}^3$$

$$V_{ZR1} = P_{ZR1} \cdot (RZ_T - RZ_D) = 22,09 \cdot (86,25 - 82,28) = 87,70 \text{ m}^3$$

$$V_{ZR2} = P_{ZR2} \cdot (RZ_T - RZ_D) = 11,04 \cdot (86,25 - 81,86) = 48,47 \text{ m}^3$$

$$V_{ZR3} = P_{ZR3} \cdot (RZ_T - RZ_D) = 19,63 \cdot (86,25 - 79,08) = 140,74 \text{ m}^3$$

$$V_{ZR4} = P_{ZR4} \cdot (RZ_T - RZ_D) = 19,63 \cdot (86,25 - 78,93) = 143,69 \text{ m}^3$$

$$V_{Pd} = P_{Pd} \cdot (RZ_T - RZ_D) = 19,63 \cdot (86,25 - 78,80) = 146,24 \text{ m}^3$$

$$\Sigma V = 579,43 \text{ m}^3$$

Adaptację istniejących osadników Imhoffa i istniejącej przepompowni ścieków i wód opadowych na zbiorniki retencyjne wykonać według wytycznych projektu konstrukcyjnego.

Po wypłukaniu zbiorników i rozbiórce wskazanych elementów, zbiorniki zdezynfekować i w zależności od jego stanu technicznego dokonać stosownych napraw.

## **4. Przepompownia wód deszczowych**

### **4.1. Komora przepompowni**

Komorę przepompowni zaprojektowano w adaptowanym zbiorniku po osadniku Imhoffa.

Adaptację zbiornika wykonać zgodnie z projektem branży konstrukcyjnej.

Po wypłukaniu zbiornika i rozbiórce wskazanych elementów, zbiornik zdezynfekować i w zależności od jego stanu technicznego dokonać stosownych napraw.

Schemat montażowy wraz z uzbrojeniem przepompowni przedstawiono w części graficznej opracowania.

Założono następujący sposób sterowania pompami:

- poziom wyłączenia pomp 78,80 m n.p.m.
- poziom włączenia 1 pompy po 1,5h od osiągnięcia napełnienia zbiornika 79,80m n.p.m.
- poziom włączenia 2 pomp równocześnie od osiągnięcia napełnienia zbiornika 86,25m n.p.m.
- poziom alarmowy 87,75m n.p.m.

Sterowanie przepompowni wykonać zgodnie z projektem branży elektrycznej.

### **4.2. Pompy**

Dobrano układ dwóch pomp o wydajności pracy równoległej 100 dm<sup>3</sup>/s i wysokości podnoszenia 11,2 m sł. wody.

Dobrano pompy firmy HOMA typu MX3472-PU86.

Można zastosować pompy o parametrach równorzędnych.

Zastosowane pompy muszą spełniać określone poniżej wymagania i parametry:

Silnik wraz z pompą muszą stanowić zintegrowaną całość (klasa szczelności IP68). Pompy muszą być wyposażone w zatapialne silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H (180°C), zapewniające ciągłą pracę pompy pompowanego medium o temperaturze do 40°C. Zastosować pompy z płaszczem chłodzącym.

Silnik elektryczny z uzwojeniem 6-biegunowym.

Dane eksploatacyjne przy pracy równoległej pomp:

- wydajność 100 dm<sup>3</sup>/s
- wysokość podnoszenia 11,2 m
- sprawność pompy 70,1 %
- wartość NPSH pompy 1,5 m

Pompy:

- króciec ssawny DN150
- wylot DN150
- wirnik jednokanałowy
- prędkość 960 1/min

Materiały:

- obudowa silnika: Żeliwo szare EN-GJL-250
- obudowa pompy: Żeliwo szare EN-GJL-250
- wirnik: Żeliwo szare EN-GJL-250
- pierścień ścierny: Brąz

- uszczelnienie od strony medium: SiC / SiC

Wszystkie elementy powinny pochodzić od jednego producenta, powinny posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantując szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

Dostarczone wyroby finalne muszą być fabrycznie nowe, I kategorii (nieużywane), pochodzące z bieżącej produkcji, wyprodukowane w roku bieżącym oraz spełniające wymogi techniczno-jakościowe określone przez normy producenta danego wyrobu.

## **5. Osadnik piasku**

W celu zabezpieczenia pomp przed napływem piasku, istniejącą komorę mokrą przepompowni wód opadowych zaadaptowano na osadnik piasku.

Schemat montażowy osadnika przedstawiono w części graficznej opracowania.

Adaptację zbiornika wykonać według wytycznych projektu konstrukcyjnego.

Sprawdzenie doboru osadnika piasku ze wzoru:

$$A = (\alpha \cdot Q_{\text{nom}} \cdot 3,6) / q_F$$

gdzie:

A – powierzchnia osadnika w planie [m<sup>2</sup>]

Q<sub>nom</sub> – ilość ścieków ze zlewni wymagająca podczyszczenia – 21,8 [dm<sup>3</sup>/s]

q<sub>F</sub> – maksymalne obciążenie hydrauliczne osadnika wyliczone w zależności od wartości stopnia redukcji zawiesiny – odczytano z tabeli q<sub>F</sub> = 24,0 dm<sup>3</sup>/s dla sprawności podczyszczenia 67%

α – współczynnik bezpieczeństwa od 1,25 do 5,0 – przyjęto 3,0

$$A = (3,0 \cdot 21,8 \cdot 3,6) / 24,0 = 8,4 \text{ m}^2$$

Powierzchnia rzeczywista A<sub>OP</sub> = 11,04 m<sup>2</sup> > A = 8,4 m<sup>2</sup>

## **6. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia**

Krzyżujące się z wykopami istniejące uzbrojenie podziemne, należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem pod nadzorem pracownika właściwej instytucji (tzw. gestora sieci), w sposób następujący: kable energetyczne i telekomunikacyjne obudować dwudzielną rurą typu „Arot” i podwiesić w korytach drewnianych do belek rozporowych ułożonych na poziomie terenu w poprzek wykopu na długości co najmniej po 1,5 m od osi skrzyżowania, mierząc prostopadłe od osi rurociągu.

W przypadku natrafienia na nie zinwentaryzowane uzbrojenie podziemne należy niezwłocznie powiadomić użytkownika uzbrojenia i wspólnie z nadzorem inwestorskim ustalić dalszy tryb postępowania.

Kolizje z zielenią - w niniejszym przypadku kolizje z zielenią nie występują.

## **7. Próba szczelności kanalizacji deszczowej**

Po zamontowaniu rur kanalizacyjnych i wykonaniu studni należy wykonać próbę szczelności zgodnie z PN-EN 1610, WTW i OSK z 2003r. oraz zaleceniami producentów rur. Próby należy wykonać na eksfiltrację wody z przewodu. Należy przeprowadzić ją po wykonaniu obsypki kanału o grubości ca 30cm ponad wierzch rury. Napełnienie przewodu przeprowadza się powoli ze studni od dołu kanału tak, aby umożliwić jego odpowietrzenie. W górnej studni warstwa wody powinna wynosić min 0,5m ponad górną krawędź otworu wlotowego. Próbom należy poddawać odcinki między studniami o długości ok. 50m. Czas próby wynosi 30min. dla odcinka do 50m oraz 60min. dla odcinka powyżej 50m. Pozytywny wynik próby na eksfiltrację pozwala na rezygnację z próby na infiltrację.

## **8. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz pozostałe uwagi dla wykonawców**

Elementy zagospodarowania terenu, które podczas realizacji projektu mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi są następujące:

- ✓ istniejący wodociąg,
- ✓ roboty ziemne liniowe,
- ✓ istniejące napowietrzne linie i słupy elektroenergetyczne,
- ✓ istniejąca sieć kanalizacji deszczowej,
- ✓ istniejąca sieć kanalizacji sanitarnej,
- ✓ adaptacja istniejących osadników Imhoffa i istniejącej przepompowni ścieków i wód opadowych,
- ✓ realizacja zabezpieczeń istniejących kabli,
- ✓ czynne ciągi komunikacyjne.

### **Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych.**

Zagrożenia mogące wystąpić przy pracach wymienionych w § 6 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126):

- Roboty wg § 6 p. 1a Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003 r.- wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej od 1,5 m oraz wykopów o bezpiecznym nachyleniu ścian o głębokości większej niż 3, 0 m:
  - wykonywanie wykopów pod obiekty kubaturowe studzienek kanalizacyjnych
- Roboty wg § 6 p. 1f Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003 r.- ryzyko wynikające z pracy przy użyciu dźwigu przysięgnięciem przemieszczanym ładunkiem, urazy mechaniczne za- i wyładunek oraz transport materiałów budowlanych i elementów instalacyjnych.
- Roboty wg § 6 p. 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003 r.- zagrożenia wynikające z montażu i demontażu ciężkich elementów prefabrykowanych, których masa przekracza 1,0 t montaż elementów przy wykonywanych obiektach sieciowych.
- Roboty wg § 6 p. 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003 r. – ryzyko porażenia prądem elektrycznym.
- Wszelkie prace prowadzone w pobliżu czynnych sieci elektrycznych o odległościach mniejszych od:
  - 3,0 m dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV
  - 5,0 m dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV lecz nieprzekraczającym 15kV
  - 10,0 m dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV lecz nieprzekraczającym 30 kV.

### **Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlano- montażowych:**

- wykonywanie i umacnianie wykopów otwartych – możliwe zagrożenia:
  - obsunięcie ziemi do wykopu,
  - załamanie się obudowy wykopu,
  - podmywanie obudowy wykopów przez wody gruntowe i opadowe,
  - uszkodzenie istniejącego uzbrojenia podziemnego,
  - upadek.
  - za- i wyładunek oraz transport materiałów budowlanych i instalacyjnych,
  - opuszczanie elementów budowlanych do wykopu
  - porażenie prądem elektrycznym podczas obróbki rur i armatury narzędziami z zasilaniem elektrycznym
  - uszkodzenie ciała podczas obróbki elementów stalowych i żeliwnych w czasie używania tarcz ciernych
  - urazy mechaniczne podczas łączenia elementów armatury
  - uszkodzenia oczu, skóry lub dróg oddechowych podczas procesu dezynfekcji rur wodociągowych roztworem czynnego chloru.
- Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwu w strefach zagrożenia.
- Transport pionowy technologiczny:
  - zakaz transportu nad stanowiskiem roboczym,

- sygnalizacja przemieszczania ładunku,
- ruch środkowy transportu wyznaczonym terenem i drogą w bezpiecznych odległościach od krawędzi wykopu.
- Roboty montażowe:
  - praca sprzętem elektrycznym posiadającym zabezpieczenia przed porażeniem oraz znak dopuszczający do pracy w budownictwie – znak B i E,
  - stosowanie narzędzi bezpiecznych,
  - używanie ubrań ochronnych oraz zabezpieczeń twarzy i głowy (okulary, kaski)
- Zabezpieczenie istniejących kabli:
  - dotykane kabli za pomocą „odpowiednich” narzędzi posiadających izolację,
  - praca w rękawicach izolacyjnych,
  - podparcie kabli tylko na materiałach nie przewodzących prądu.
- Dezynfekcja wodociągu
  - praca w rękawicach ochronnych,
  - używanie ubrań ochronnych oraz zabezpieczeń twarzy (okulary).

W związku z powyższym przed przystąpieniem do robót należy dokładnie zapoznać się z zakresem inwestycji i dokumentacją techniczną związaną z realizacją sieci wodociągowej.

### **Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

Przed przystąpieniem do poszczególnych rodzajów robót osoba wyznaczona posiadająca odpowiednie wymagane uprawnienia udzieli instruktażu (w miejscu wyznaczonym) osobie lub grupie osób wykonującej roboty - dotyczącego ww. zagrożeń i sposobu ich uniknięcia, potwierdzone wpisem do specjalnego zeszytu szkoleń stanowiskowych.

Zeszyt ten powinien być zatytułowany: „Szkolenia stanowiskowe” i zawierać m. in. następujące rubryki:

- Data szkolenia,
- Nazwisko i imię pracownika poddanego szkoleniu,
- Nazwisko, imię oraz stanowisko służbowe pracownika nadzoru przeprowadzającego szkolenie,
- Tematyka szkolenia,
- Podpis szkolonego,
- Podpis szkolącego.

### **WYTYCZNE INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW**

- zapoznanie pracowników z projektem budowlanym i rozwiązaniami materiałowymi,
- zapoznanie pracowników z technologią robót,
- podanie do wiadomości o pracach powodujących szczególne zagrożenie,
- podanie zasad bezpiecznej organizacji pracy,
- podanie zasad komunikowania się podczas zagrożeń,
- podanie każdemu pracownikowi jakie winien posiadać środki ochrony osobistej,
- oświadczenie pracowników o odpowiedzialności za naruszenie zasad bhp.

O trybie postępowania w trakcie wykonywania robót niebezpiecznych powinni być poinformowani wszyscy pracownicy przebywający w tym czasie w obiekcie.

Ze strony Wykonawcy na terenie budowy powinien przebywać przedstawiciel nadzoru budowy.

Ze strony Inwestora kontrolą nad prawidłowością wykonawstwa robót prowadzi inspektor nadzoru. Oprócz niniejszej teczki w skład dokumentacji wchodzi projekt organizacji ruchu i odbudowy nawierzchni.

### **Całość robót wykonać zgodnie z:**

- warunkami uzgodnień i warunkami pozwolenia na budowę,
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci i instalacji WOD.-KAN., wydawnictwo VERLAG DASHOFER,
- WTW i O sieci wodociągowych, wyd. COBRTI INSTAL, Zeszyt 3,
- WTW i O sieci kanalizacyjnych, wyd. COBRTI INSTAL, Zeszyt 9,
- warunkami technicznymi „Wykonania i Odbioru Rurociągów z tworzyw sztucznych”, wyd. Polska Korporacja Techniki SGGiK,



- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 169 poz. 1650 z roku 2003),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401 z roku 2003),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. Nr 118 poz. 1263 z roku 2001),
- ITB 427/2007 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, cz. A „Roboty ziemne i konstrukcyjne”,
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. Nr 13/72 poz. 93),
- Podczas wykonywania prac na czynnej kanalizacji należy przestrzegać przepisów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych – Dz. U. Nr 96/93, poz. 437.
- PN-EN 1046:2002 – Systemy rurowe i kanałowe z tworzyw sztucznych,
- roboty ziemne w wykopach otwartych wykonać zgodnie z PN-B-10736:1999, PN-B-06050,
- instrukcjami montażu i prób opracowanymi przez poszczególnych producentów.

Przy realizacji robót ziemnych i budowlano-montażowych należy zachować bezpieczne odległości od napowietrznych linii energetycznych, a w przypadku konieczności uzgodnić z Rejonem Energetycznym okresowe wyłączenie linii dla wykonania niezbędnych robót, w odległościach mniejszych niż określa to rozporządzenie.

Ponadto wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia mieszkańcom bezpiecznych dojazdów do posesji oraz dojazdu pojazdom uprzywilejowanym, a wykopy zabezpieczyć barierkami z tablicami ostrzegawczymi, które na noc należy oświetlić sztucznym światłem.

O terminie rozpoczęcia robót należy powiadomić gestorów uzbrojenia podziemnego oraz właścicieli terenu, na którym przebiega inwestycja.

W przypadku natrafienia w czasie realizacji na nieokreślone uzbrojenie podziemne, bądź stwierdzenie niezgodności z planem geodezyjnym, należy powiadomić właściciela uzbrojenia oraz inspektora nadzoru, a dalszy tok postępowania uzgodnić wpisem do dziennika budowy.

Wykonane odcinki przed ich zasypaniem winny być odebrane pod względem technicznym przez inspektora nadzoru.

Odsłonięte przewody, kable itp. odpowiednio zabezpieczyć.

Układanie rur w wykopie prowadzić zgodnie z instrukcją producenta rur wraz wymogami znajdującymi się w niniejszym projekcie, a szczególną uwagę zwrócić na przygotowanie podłoża, wykonanie obsypki i zasyпки oraz ich zagęszczenie.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu winien być potwierdzony przez uprawnioną jednostkę służby geotechnicznej, szczególnie dotyczy to pasa drogowego.

Przestrzegać wytycznych producenta rur w zakresie transportu, składowania, posadowienia w wykopie montażu itp..

Przed wykonaniem zasyпки sprawdzić rysunki wykonawcze, nanieść ewentualne zmiany oraz napotkane inne uzbrojenie i zgłosić służbom geodezyjnym celem dokonania inwentaryzacji powykonawczej i napotkanego uzbrojenia.

W trakcie budowy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie transportu, montażu, składowania materiałów, zabezpieczenia wykopów, oznakowania miejsc niebezpiecznych itp..

**Z uwagi na przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych stwierdza się konieczność opracowania planu BiOZ na budowie.**