

B. Opis techniczny do projektu budowlanego odwodnienia ul. Wierzbowej w Milanówku polegający na przebudowie rowu na rurociąg po zmienionej trasie

Spis treści:

- 1. Część ogólna**
 - 1.1. Przedmiot opracowania
 - 1.2. Inwestor, Użytkownik
 - 1.3. Podstawa opracowania
 - 1.4. Zakres opracowania
 - 1.5. Stan prawny terenu inwestycji
- 2. Część technologiczna**
 - 2.1. Stan istniejący
 - 2.2. Lokalizacja
 - 2.3. Opis odwodnienia
 - 2.4. Założenia i dane wyjściowe do obliczeń
 - 2.5. Materiał , zagłębienie, spadki i przekroje
 - 2.6. Istniejący stan uzbrojenia w rejonie projektowanych rurociągów odwodnieniowych
 - 2.7. Roboty ziemne
 - 2.8. Geotechniczne warunki posadowienia
- 3. Część konstrukcyjna**
- 4. Informacja BIOZ**
 - 4.1. Część ogólna
 - 4.1.1. Dane osobowe
 - 4.1.2. Inwestor
 - 4.2. Część opisowa
 - 4.2.1. Zakres oraz kolejność robót
 - 4.2.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych
 - 4.2.3. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia
 - 4.2.4. Przewidywane zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót
 - 4.2.5. Zapobieganie zagrożeniom bezpieczeństwa i zdrowia ludzi podczas wykonywania robót
 - 4.2.6. Wydzielenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót budowlanych robót budowlanych z uwagi na przewidywane zagrożenia
 - 4.2.7. Zakres instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót....
 - 4.2.8. Wskazania środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwu
 - 4.3. Dokumenty odniesienia

B. Opis techniczny do projektu budowlanego odwodnienia ul. Wierzbowej w Milanówku polegający na przebudowie rowu na rurociąg po zmienionej trasie

1. Część ogólna

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest:

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu budowlanego odwodnienia ulicy Wierzbowej w Milanówku polegający na przebudowie rowu na rurociąg po zmienionej trasie.

1.2. Inwestor, Użytkownik

Inwestorem budowy odwodnienia ul. Wierzbowej i ul. Próżnej w Milanówku jest:

Gmina Milanówek
ul. Kościuszki 45
05-822 Milanówek

Użytkownikiem:

Urząd Miasta Milanówka
ul. Kościuszki 45
05-822 Milanówek

1.3. Podstawa opracowania

Podstawą formalno – prawną opracowania „Projektu odwodnienia ul. Wierzbowej w Milanówku polegający na przebudowie rowu na rurociąg po zmienionej trasie” wykonaną przez Biuro Usług Projektowych „KANPRO” dla Gminy Milanówek jest:

- umowa z inwestorem,
- uzgodnienia wymienione w części „A. Część formalno – prawna”,
- aktualna mapa do celów projektowych,
- koncepcja odwodnienia odcinka ulicy Wierzbowej z odprowadzeniem wód do rowu Grudowskiego opracowana przez p. Tadeusza Wołowca
- sprawdzenie zamierzeń inwestycyjnych w rejonie przedmiotowej budowy,
- dokumentacja geotechniczna wykonana pod budowę kanałów odwodnieniowych,
- uzgodnienia z właścicielami działek,
- normy i normatywy do projektowania.

1.4. Zakres opracowania

Zakres przebudowy rowu obejmuje wykonanie nowego rurociągu odwodnieniowego po bezkolizyjnej zmienionej trasie.

Projekt budowlany odwodnienia ul. Wierzbowej w Milanówku polegający na przebudowie rowu na rurociąg po zmienionej trasie

1.5. Stan prawny terenu inwestycji

Obszar zajęty pod inwestycje obejmuje 14 działek:

Lp.	Nr działki	Obręb	Własność
1.	67	06-16	użytkowanie Gmina Milanówek
2.	110/1	06-16	własność p. Wiesława Ogórek
3.	15	06-17	użytkowanie Gmina Milanówek
4.	16/5, 16/6	06-17	własność p. Teresa i Jan Wroński,
5.	20/2	06-17	własność p. Anna Kozerska,
6.	57/1	06-17	własność p. Anna Trocka, p. Michał Trocki
7.	17/17, 17/13	06-17	własność p. Lidia Koziel - Cieślak, Piotr Cieślak
8.	17/18, 17/13	06-17	własność p. Honorata i Paweł Łukasik
9.	17/14, 17/13	06-17	własność p. Agnieszka i Jacek Dąbrowski
10.	17/13	06-17	własność p. Angelika Komicz, Piotr Zwolan,
11.	17/23	06-17	własność p. Joanna i Michał Chęć własność p. Katarzyna i Zbigniew Żebrowscy
12.	17/21	06-17	własność p. Anna i Mieczysław Martynowscy
13.	17/22	06-17	własność Gmina Milanówek

2. Część technologiczna

2.1. Stan istniejący

Odwodnienie zlokalizowane jest pomiędzy ul. Wierzbową oraz ul. Próżną na działkach prywatnych oraz w działce drogowej w Milanówku.

Na omawianym terenie występuje następująca infrastruktura techniczna:

- sieć energetyczna,
- sieć telefoniczna,
- sieć gazowa,
- sieć wodociągowa,
- sieć sanitarna

Ww. urządzenia przecinają się z projektowanym rurociągiem odwodnieniowym w ulicach.

2.2. Lokalizacja

Projektowany rurociąg odwodnieniowy zlokalizowany jest w działkach prywatnych oraz w pasie drogowym w ul. Wierzbowej w Milanówku.

2.3. Opis odwodnienia

Z powodu zmiany zagospodarowania terenu polegającego na zmianie przeznaczenia terenu na zabudowę mieszkaniową, rowy wykonane dla potrzeb odwodnienia gruntów rolnych nie spełniają wymogów technicznych stawianym rowom odwadniającym na terenach zurbanizowanych. Obecnie na terenie zabudowanym odpływ wód jest niemożliwy z powodu zniszczonego systemem hydrograficznego odwodnieniowego (zasypane oraz zniesione z map), który odprowadzał wody do rowu Grudowskiego. Utworzony został teren

bezodpływowy, który przy dużych opadach atmosferycznych powoduje podtopienia w najniższych miejscach w terenie. Dla uregulowania poziomu wód gruntowych w pasie drogowym oraz na terenie przyległym zostanie wykonany rurociąg odwodnieniowy w miejsce starego rowu odwodnieniowego. Wody będą odprowadzane do rowu Grudowskiego, jedyne odbiornika wód z terenów przyległych. W tym celu należy odmulić dno rowu Grudowskiego warstwą grubości od 0 do 0,3m na długości $L = 139\text{m}$ w kierunku odpływu.

Ulica Wierzbowa nie jest przystosowana do wybudowania kanalizacji deszczowej. W ulicy jest brak utwardzonej nawierzchni jezdni, krawężników oraz chodników. Przebudowa starego rowu będzie polegała na przesunięciu trasy rowu na obrzeża działek i zakrycie rowu rurociągiem. Rurociąg odwodnieniowy będzie wykonany z rur częściowo sączących z PEHD, S8 średnicy DN160mm, DN250mm, DN300mm. Na załamaniach rurociągu zostaną wybudowane studnie rewizyjne żelbetowe średnicy $\varnothing 1,0\text{m}$, $\varnothing 0,8\text{m}$ oraz studnie z PP o średnicy $\varnothing 315\text{mm}$.

Zadaniem odwodnienia będzie racjonalna gospodarka wodna przyjazna dla środowiska oraz ludności. Będzie zapobiegać i chronić przed zbyt wysokim położeniem zwierciadła wody gruntowej i przed zalewaniem terenów wodami opadowymi. Projektowane odwodnienie uporządkuje gospodarkę wodną i zastąpi zniszczony system hydrograficzny. Rurociąg odprowadzi wody opadowe ze swojej niezmienionej dawnej zlewni wód opadowych. Nie przewiduje się kolizji z podziemną infrastrukturą, ale kolizja może wystąpić z powodu złego zainwentaryzowania urządzeń istniejących. Przy natrafieniu uzbrojenia podziemnego prace należy prowadzić ręcznie i pod nadzorem poszczególnych zakładów. Uzbrojenie podziemne, należy zabezpieczyć rurami osłonowymi i podwiesić do czasu wypełnienia wykopu oraz chronić przed uszkodzeniem przez cały czas trwania robót. Kable i rury w trakcie zasypki wykopu, od dołu należy dobrze podbić piaskiem. Rurociąg można zasypać po jego geodezyjnym zainwentaryzowaniu.

2.4. Założenia i dane wyjściowe do obliczeń

Do obliczenia ilości wód opadowych odprowadzanych w sposób zorganizowany do rowu Grudowskiego przyjęto powierzchnię starego układu hydrograficznego rowów odwodnieniowych.

Zgodnie z tą powierzchnią nowy system odwodnieniowy przejmie odprowadzanie wód z tego terenu do rowu Grudowskiego.

Wartości wskaźnika zanieczyszczeń odprowadzanych wód z odwodnień nie przekroczą wartości 100 mg/l zawiesiny ogólnej oraz 15 mg/l substancji ropopochodnych.

Bilans powierzchni odwadniającej

Zlewnia naturalna ma powierzchnię:

$$200\text{m} \times 150\text{m} = 30\,000\text{m}^2 = 3\text{ ha.}$$

Przyjęto następujące założenia do obliczeń:

- dla określenia Q_{sek} przyjęto deszcz 10 minutowy
- deszcz nawalny z prawdopodobieństwem $p = 50\%$
- częstotliwość $c = 2$ lata
- intensywność opadu nawalnego obliczona zostanie poniżej z wykorzystaniem średniego opadu dla centralnej Polski według danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie (IM i GW),

- powierzchnia zlewni $\Sigma F = 3$ ha,

Obliczenie wód ze zlewni naturalnej:

$$Q = q \cdot \varphi \cdot \psi_z \cdot F$$

gdzie:

- q – natężenie opadu deszczu [dm³/s·ha]
 φ - współczynnik opóźnienie odpływu [-]
 ψ_z - współczynnik spływu zlewni naturalnej [-]
 F – całkowita powierzchnia zlewni [ha]

Natężenie opadu deszczu obliczone zostanie według poniższego wzoru:

$$q = \frac{6,631 \cdot \sqrt[3]{H^2 \cdot C}}{t_d^{0,667}}$$

gdzie:

- H = 600 mm - średni opad dla centralnej Polski według danych IMiGW w Warszawie
 C = 100/50 = 2 - częstotliwości występowania opadu
 t_d = 10 min - czas trwania deszczu miarodajnego w minutach

Przyjęto czas trwania deszczu miarodajnego t_d = 10min i prawdopodobieństwie przewyższenia p = 50% raz na dwa lata.

Po podstawieniu do wzoru:

$$q = \frac{6,631 \cdot \sqrt[3]{H^2 \cdot C}}{t_d^{0,667}}$$

$$q = \frac{6,631 \cdot \sqrt[3]{600^2 \cdot \frac{100}{50}}}{10^{0,667}}$$

$$q = 128 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{ha}$$

Natężenie opadu deszczu wynosi q = 128 dm³/s·ha

Współczynnik opóźnienia φ dla zlewni F:

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F}}$$

gdzie:

- F = 3 - powierzchnia zlewni [ha]

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F}}$$

gdzie:

$n = 8$	-	dla dużych spadków i zwartej zlewni,
$n = 6 \div 5$	-	dla średnich warunków,
$n = 4$	-	dla niedużych spadków i wydłużonej zlewni.

Współczynnik opóźnienia dla zlewni F wyniesie odpowiednio, przyjęto $n = 4$:

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[4]{3}} = 0,63$$

$$\varphi = 0,63$$

Współczynnik opóźnienia wynosi $\varphi = 0,63$

Współczynnik spływu dla zlewni naturalnej przyjęto: $\Psi = 0,05$

$$Q = q \cdot \varphi \cdot \psi_z \cdot F$$

$$Q_s = 128 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha} \cdot 0,63[-] \cdot 0,05[-] \cdot 3 \text{ ha} = 12,10 \text{ dm}^3/\text{s};$$

Całkowita ilość wód opadowych ujmowana w zlewni i odprowadzana do rowu Grudowskiego dla deszczu miarodajnego o czasie trwania $t_d = 10$ minut wyniesie:

$$Q_s = 12,10 \text{ dm}^3/\text{s},$$

$$Q = 0,012 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Obliczenie odpływu maksymalnego godzinowego:

$$Q_{\text{max.h.}} = Q_s \cdot 3600$$

gdzie:

$$Q_s \quad - \quad \text{ilość wód opadowych } 0,012 \text{ [m}^3/\text{s]} \\ Q_{\text{max.h.}} = 0,012 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 3600 \text{ s} = 43,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{max.h.}} = 43,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie odpływu średnio dobowego:

$$Q_{\text{sr.d.}} = H \cdot 0,05/365 \cdot F \text{ [m}^3/\text{d]}$$

gdzie:

H	-	średni opad roczny 0,6 [m]
Ψ	-	średni współczynnik spływu uwzględniający roczny okres 0,05/365 [-]
F	-	całkowita powierzchnia zlewni 3 [ha]

$$Q_{\text{sr.d.}} = 0,6 \cdot 0,05/365 \cdot 30\,000 = 2,46 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{sr.d.}} = 2,46 \text{ m}^3/\text{d}$$

Projekt budowlany odwodnienia ul. Wierzbowej w Milanówku polegający na przebudowie rowu na rurociąg po zmienionej trasie

Obliczenie odpływu maksymalnego rocznego:

$$Q_{\max.\text{roczny}} = H \cdot \Psi \cdot F \text{ [m}^3/\text{d]}$$

gdzie:

- | | | |
|---|---|---|
| H | - | średni opad roczny 0,6 [m] |
| Ψ | - | średni współczynnik spływu uwzględniający roczny okres 0,05 [-] |
| F | - | całkowita powierzchnia zlewni 30 000 [m ²] |

$$Q_{\max.\text{roczny}} = 0,6 \cdot 0,05 \cdot 30\,000 \text{ m}^2 = 900 \text{ m}^3/\text{d}$$

Obliczenie wód drenazowych ujętych w rurociągach częściowo sączących:

Warunki wodne:

- przyjęto max poziom wód gruntowych 102,75 m npm
- przyjęto min poziom wód gruntowych 102,65 m npm
- zakładany poziom wód gruntowych 102,50 m npm

Wielkość depresji:

$$\begin{aligned} S_{\max} &= 102,75 - 102,50 = 0,25 \text{ [m]} \\ S_{\min} &= 102,65 - 102,50 = 0,15 \text{ [m]} \\ R_{\max} &= 3000 \cdot S_{\max} \cdot \sqrt{K} = 3000 \cdot 0,25 \cdot \sqrt{0,000068} = 6,18 \text{ [m]} \\ R_{\min} &= 3000 \cdot S_{\min} \cdot \sqrt{K} = 3000 \cdot 0,15 \cdot \sqrt{0,000068} = 3,71 \text{ [m]} \end{aligned}$$

Wydatek jednostkowy drenów na 1 mb ich długości określa wzór:

$$Q_{\max.} = \frac{0,7 \cdot a \cdot K \cdot H1}{\ln \frac{R}{r_0}};$$

$$a = \frac{\pi}{2}$$

R – promień zasięgu działania drenowania

H1 – warstwa wodonośna

r₀ – promień rurki drenarskiej

$$Q_{o \max} = \frac{0,7 \cdot \frac{\pi}{2} \cdot K \cdot H1}{\ln \frac{R}{r_0}} = \frac{0,7 \cdot 1,57 \cdot 6,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,6}{4,59} = 0,0000976 \text{ [m}^3/\text{s]} = 0,0976 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$Q_{o \min} = \frac{0,7 \cdot \frac{\pi}{2} \cdot K \cdot H1}{\ln \frac{R}{r_0}} = \frac{0,7 \cdot 1,57 \cdot 6,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,3}{3,71} = 0,0000604 \text{ [m}^3/\text{s]} = 0,0604 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Wydatek odcinka drenu o długości L = 400 m:

$$Q_{1 \max} = Q_{o \max} \cdot L1 = 0,0000976 \cdot 280 = 0,027 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right] = 27 \text{ [dm}^3/\text{s}];$$

$$Q_{1 \min} = Q_{o \min} \cdot L1 = 0,0000604 \cdot 280 = 0,017 \text{ [m}^3/\text{s]} = 17 \text{ [dm}^3/\text{s}];$$

Dla obliczonego przepływu $Q = 12 \text{ dm}^3/\text{s}$ i spadku $i = 1 \text{ ‰}$ przyjęto średnicę rurociągu DN315mm, DN250mm oraz DN160mm.

Napełnienie oraz średnicę określono na podstawie monogramu do wzoru Manninga - Striclera.

2.5. Materiał, zagłębienie, spadki i przekroje

W ramach zadania należy wykonać:

1. Wylot betonowy w rowie Grudowskim W-1 DN300mm - 1 szt.

- roboty ziemne wykop na odkład pod wylot - $V = [0,6\text{m} \times 0,9\text{m} \times 0,6\text{m}] = 0,32\text{m}^3$;
- rozplantowanie urobku - $V = 0,32\text{m}^3$;
- montaż wylotu betonowego DN300mm, prefabrykowanego – 1 szt.;

2. Umocnienie skarp oraz dna w rowie Grudowskim przy wylocie W-1 – 1 kpl.

- roboty ziemne wykop na odkład pod umocnienie dna oraz skarp rowu płytami ażurowymi $V = 30\text{m} \times 1,8\text{m} \times 0,1\text{m} = 5,4\text{m}^3$;
- rozplantowanie urobku $V = 5,4\text{m}^3 + 2,7\text{m}^3 = 8,1\text{m}^3$;
- umocnienie skarp rowu przy wylocie DN315mm, płytami ażurowymi o wymiarach $60 \times 40 \times 8[\text{cm}]$ o powierzchni $A = 30\text{m} \times 1,8\text{m} = 54,0\text{m}^2$;
- ułożenie geowłókniny pod płyty ażurowe na powierzchni $A = 54,0\text{m}^2$;
- wykonanie podsypki piaskowej pod płyty ECO, gr. 5 cm – $54,0\text{m}^2 / 2,7\text{m}^3$;
- ułożenie obrzeża trawnikowego $100 \times 30 \times 8[\text{cm}]$, $1,80\text{m} \times 3 = 5,40\text{m}$;

3. Rurociąg „A” DN300mm (od wylotu do studzienki S7) – L = 192m;

- roboty ziemne (wykopy) na odkład $V = [192 \times 1,0 \times 0,6] = 115,20\text{m}^3$;
- ułożenie rurociągu z rur dwuciennych PEHD wielofunkcyjnych – sączących DN300mm z perforacją na 2/3 obwodu MP-120⁰ sztywność SN8;
- zabezpieczenie geowłókniną rurociągu DN300mm, $A = [1,0 \times 192] = 192\text{m}^2$;
- wykonanie podsypki piaskowej pod rurociąg
 $A = \text{szer.} 0,6\text{m} \times \text{długość } 192\text{m} = 115\text{m}^2$, $V = \text{gr.} 0,10\text{m} \times 115\text{m}^2 = 11,50\text{m}^3$;
- opsyłka rurociągu pospółką do 0,30m nad rurociągiem
 $V = [(0,6 \times 0,6) - 0,13] \times 192\text{m} = 44,16\text{m}^3$;
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem – $V = 115 - 55,66 = 59,54\text{m}^3$;
- wywiezienie nadmiaru gruntu na odległość do 1 km - $V = 55,66\text{m}^3$;
- spadek $i = 1,25\%$;

4. Rurociąg „A” DN250mm (od studzienki S7 do studzienki S10) – L = 50,00m;

- roboty ziemne (wykopy) na odkład, $V = [50 \times 1,0 \times 0,6] = 30\text{m}^3$;
- ułożenie rurociągu z rur dwuciennych PEHD wielofunkcyjnych – sączących DN250mm z perforacją na 2/3 obwodu MP-120⁰ sztywność SN8, $L = 50\text{m}$;
- zabezpieczenie rurociągu geowłókniną, $A = [1\text{m} \times 50\text{m}] = 50\text{m}^2$;
- wykonanie podsypki piaskowej pod rurociąg, $A = [\text{szer.} 0,60\text{m} \times L = 50\text{m}] = 30\text{m}^2$,
 $V = 30\text{m}^2 \times \text{gr. } 0,10\text{m} = 3\text{m}^3$;
- zasypanie rurociągu pospółką ponad 0,30m nad rurociągiem, $V = 0,23\text{m}^3 \times 50\text{m} = 11,5\text{m}^3$;
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem, $V = 30 - [11,5 + 3] = 15,50\text{m}^3$;
- wywiezienie nadmiaru gruntu na odległość do 1 km, $V = [11,5 + 3] = 14,50\text{m}^3$;
- spadek $i = 2\%$;

5. Rurociąg „B” DN160mm (od studzienki S7 do studzienki D3) - L=37,00m

- roboty ziemne (wykopy) na odkład $V=[37 \times 1,0 \times 0,6]=22,20 \text{ m}^3$;
- ułożenie rurociągu z rur dwuciennych PEHD wielofunkcyjnych – sączących DN160mm z perforacją na 2/3 obwodu MP-120⁰ sztywność SN8- L=37m;
- zabezpieczenie rurociągu DN160mm geowłókniną, $A=[1 \times 37]=37 \text{ m}^2$;
- wykonanie podsypki piaskowej pod rurociąg
 $A=(\text{szer.}0,60\text{m} \times L=37\text{m})=22,2\text{m}^2$, $V=(22,2\text{m}^2 \times \text{gr.}0,10\text{m}) = 2,22\text{m}^3$;
- opsyпка rurociągu pospółką 0,30m nad rurociągiem $V = 0,22\text{m}^3/1\text{mb} \times 37 \text{ m} = 8,14\text{m}^3$;
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem – $V=22,2-[8,14+2,22] = 11,84\text{m}^3$;
- wywiezienie nadmiaru gruntu na odległość do 1 km - $V=10,36\text{m}^3$;
- spadek $i = 1,9\%$;

6. Rurociąg „C” DN160mm (od studzienki S7 do studzienki D4) - L=1,50m

- roboty ziemne (wykopy) na odkład $V=[1,5 \times 1,0 \times 0,6]=0,9 \text{ m}^3$;
- ułożenie rurociągu z rur dwuciennych PEHD DN160mm z perforacją na 2/3 obwodu MP-120⁰ sztywność SN8- L=1,5m;
- zabezpieczenie rurociągu DN160mm geowłókniną, $A=[1 \times 1,5]=1,5\text{m}^2$;
- wykonanie podsypki piaskowej pod rurociąg
 $A=(\text{szer.}0,60\text{m} \times L=1,5\text{m})=0,9\text{m}^2$, $V=(0,9\text{m}^2 \times \text{gr.}0,10\text{m}) = 0,09\text{m}^3$;
- opsyпка rurociągu pospółką 0,30m nad rurociągiem $V=0,23\text{m}^3/1\text{mb} \times 1,5\text{m}=0,34\text{m}^3$;
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem – $V=0,09 + 0,34 = 0,45\text{m}^3$;
- wywiezienie nadmiaru gruntu na odległość do 1 km - $V=0,45\text{m}^3$;
- spadek $i = 40\%$;

7. Studzienka żelbetowa Ø1000mm z osad. 1,0m - S10 – 1szt.;

- roboty ziemne (wykopy) na odkład $V = [1 \times (1,5 \times 1,5 \times 2,06)] = 4,63\text{m}^3$;
- wykonanie podbudowy betonowej pod studnie $V = [1 \text{ szt.} \times (1,53\text{m}^2 \times 0,1\text{m})] = 0,15\text{m}^3$
- wywiezienie nadmiaru gruntu na odległość do 1 km – $V = [1 \times 1,96]+0,15 = 2,11\text{m}^3$;
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem $V = 4,63-2,11 = 2,52\text{m}^3$;
- kręgi żelbetowe Ø1000mm x 0,5m, 1szt. x 3szt. = 4 szt.
- płyta żelbetowa pokrywowa, dno studni Ø1,2m - 1 szt.
- płyta żelbetowa pokrywowa Ø1200mm x 620mm x 150mm - 1 szt.
- włazy z żeliwa sferoidalnego D400 typu krata - 1 szt.

8. Studzienka żelbetowa Ø800mm z osad. 0,5m, (od S1 do S9) - 9szt.

- roboty ziemne (wykopy) na odkład $V = [9 \times (1,6 \times 1,6 \times 1,4)] = 32,26\text{m}^3$;
- wykonanie podbudowy betonowej pod studnie $V = [9\text{szt.} \times (1,13\text{m}^2 \times 0,10\text{m})] = 1\text{m}^3$;
- wywiezienie nadmiaru gruntu na odległość do 1 km – $V = [1+(9 \times 0,76)] = 7,87\text{m}^3$;
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem $V = [32,26-7,87] = 24,39\text{m}^3$;
- kręgi żelbetowe Ø 800mm x 0,5m, 9 studni x 2 szt. = 18 szt.
- płyta żelbetowa pokrywowa Ø 1000mm (dno studni) - 9 szt.
- płyta żelbetowa pokrywowa Ø 1000mm x 620mm - 9 szt.
- włazy z żeliwa sferoidalnego D250 typu krata - 9 szt.

Projekt budowlany odwodnienia ul. Wierzbowej w Milanówku polegający na przebudowie rowu na rurociąg po zmienionej trasie

9. Studnie z tworzywa sztucznego D315mm osad.0,5m (D1,D2,D3,D4) - 4szt.:

- roboty ziemne (wykopy) na odkład $V = [4 \times (1 \times 1 \times 1,4)] = 5,6 \text{ m}^3$;
- wykonanie podbudowy betonowej pod studnie $V = [4 \text{ szt.} \times (0,36 \text{ m}^2 \times 0,10 \text{ m})] = 0,144 \text{ m}^3$;
- wywiezienie nadmiaru gruntu na odległość do 1 km – $V = [0,144 + (4 \times 0,096)] = 0,53 \text{ m}^3$;
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem $V = [5,6 - 0,53] = 5,07 \text{ m}^3$;
- rura dwuścienna PP DN300mm, $L = 4 \times 1,2 \text{ m} = 4,8 \text{ m}$
- włazy z żeliwa sferoidalnego Ø300mm D125 typu krata - 4 szt.

10. Roboty drogowe:

- rozbiórka istniejących nawierzchni drogowych z tłucznią
 $A = \text{szer. } 1,0 \text{ m} \times 10 \text{ m}, V = 10 \text{ m} \times 0,10 \text{ m} = 1 \text{ m}^3$;
- odtworzenie podbudowy drogowej z kruszywa
 $A = \text{szer. } 1,0 \text{ m} \times 10 \text{ m}, V = 10 \text{ m} \times 0,10 \text{ m} = 1 \text{ m}^3$;

11. Roboty tymczasowe:

- wprowadzenie tymczasowej zmiany organizacji ruchu,
- przywrócenie stałej organizacji ruchu.

12. Roboty konserwacyjne

- odmulenie rowu Grudowskiego szer. dna 0,6m, śr. głębokość 0,15m na długości $L = 139 \text{ m}$, km 1+961 ÷ 2+110 ze spadkiem $I = 1\text{‰}$.

13. Zestawienie studzienek żelbetowych Ø800mm, Ø1000mm

Lp.	Studnia	Wysokość H m	Kręgi żelbetowe [mm]		Płyta żelbetowa				Właz żel. DN 620mm D400 / C D250 / L	Rzędna dna	Rzędna góry
			800 x 500	1000 x 500	DN1200mm	DN1200/620	DN1000mm	DN1000/620			
					dno	dno	dno	dno			
nr	m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Szt.	m npm	m npm	
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-
1.	S1	1,21	2	-	-	-	1	1	1 L	103,06	101,87
2.	S2	1,10	2	-	-	-	1	1	1 L	103,00	101,90
3.	S3	1,22	2	-	-	-	1	1	1 L	103,15	101,93
4.	S4	1,26	2	-	-	-	1	1	1 L	103,25	101,99
5.	S5	1,25	2	-	-	-	1	1	1 L	103,25	102,00
6.	S6	1,23	2	-	-	-	1	1	1 L	103,25	102,02
7.	S7	1,26	2	-	-	-	1	1	1 L	103,32	102,06
8.	S8	1,20	2	-	-	-	1	1	1 L	103,32	102,12
9.	S9	1,18	2	-	-	-	1	1	1 L	103,32	102,14
10.	S10	1,96	-	4	1	1	-	-	1 C	103,65	101,69
RAZEM:			20	4	1	1	9	9	9 L / 1 C		

Projekt budowlany odwodnienia ul. Wierzbowej w Milanówku polegający na przebudowie rowu na rurociąg po zmienionej trasie

14. Zestawienie studzienek z tworzywa sztucznego D315mm

Lp.	Studnia	Wysokość	RURA PP D315mm	Właz żeliwny D300 / L	Rzędna dna	Rzędna góry
	nr	m	m	szt.	m npm	m npm
	-1-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-
1.	D1	1,19	1,2	1 L	102,11	103,30
2.	D2	1,10	2	1 L	102,16	103,26
3.	D3	1,08	2	1 L	102,15	103,23
4.	D4	1,13	2	1 L	102,15	103,28
RAZEM:		-	13	4 L	-	-

15. Zestawienie robót ziemnych i montażowych

Wyszczególnienie	Kubatura wykopu	Zasyпка wykopu	Rurociąg PEHD S8 z rur sączących w geowłókninie	Podbudowa betonowa pod studnię	Obsiew skarp	Podsypka pod rurociąg gr. 10cm/5cm*	Opsypka rurociągu	Wywiezienie nadmiaru gruntu	Rozplantowanie	Umocnienie z płyty ażurowej+ geowłóknina	Prefabrykat	Obrzeża trawnikowe 1000x30x8
	m ³	m ³	m	m ²	m ²	m ² /m ³	m ³	m ³	m ³	m ²	szt.	m
Wylot bet. DN300mm	0,32	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	1	-
Umocnienie rowu	5,4	-	-	-	-	54/2,7*	-	-	8,10	54+54	-	5,4
Rurociąg „A” DN300mm	115,2	59,54	192	-	-	115,2/11,5	44,16	55,66	-	-	-	-
Rurociąg „A” DN250mm	30	15,50	50	-	-	30/3	11,5	14,5	-	-	-	-
Rurociąg „B” DN160mm	22,2	11,84	37	-	-	22,2/2,22	8,14	10,36	-	-	-	-
Rurociąg „C” DN160mm	0,9	0,45	1,5	-	-	0,9/0,09	0,34	0,45	-	-	-	-
Ø1000mm	4,63	2,54	-	0,15	-	-	-	2,11	-	-	-	-
Ø800mm	32,26	24,39	-	1	-	-	-	7,87	-	-	-	-
D315mm	5,6	5,07	-	0,14	-	-	-	0,53	-	-	-	-
Razem	300,64	145,13	123/ 81/ 87	149	151	253,56	133,49	154,62	0,54	20,76	0,5/1	18,28

2.6. Istniejący stan uzbrojenia w rejonie projektowanych rurociągów odwodnieniowych

Na terenie robót w ul. Wierzbowej występują skrzyżowania z przewodami gazowymi, wodociągowymi, kanalizacją sanitarną, oraz kablami. Wykopy w miejscach skrzyżowań należy wykonać ręcznie.

Skrzyżowania w poprzek wykopu z uzbrojeniem podziemnym należy zabezpieczyć przez podwieszenie do belki opartej o górną krawędź wykopu. Na kablach energetycznych odkrytych w wykopie należy założyć rury osłonowe dwudzielne. Ponieważ część zaprojektowanego kolektora odwodnieniowego na głębokościach od 1,1m – 1,2m może kolidować z istniejącymi przyłączami, które powinny być ułożone na głębokości 0,80 m.

Istniejące przewody gazowe, kable elektryczne i telefoniczne krzyżujące się z wykopem należy zabezpieczyć poprzez podwieszenie nad wykopem i zabezpieczyć dwudzielnymi rurami.

2.7. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie wykopem otwartym z umocnieniem skarp za pomocą wyprasek stalowych. Szerokość wykopu 0,80 m. Na odcinkach bez infrastruktury technicznej wykopy należy wykonywać z nachyleniem skarp bez umocnienia skarp Dno wykopu należy dokopać ręcznie bez przegłębienia. Podczas robót wykopy powinny być zabezpieczone oraz oznakowane zgodnie z wymogami BHP (Dz. U. Nr 47. poz. 401 – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych).

Przy skrzyżowaniu kolektora z istniejącym uzbrojeniem podziemnym prace prowadzi ręcznie i pod nadzorem poszczególnych zakładów. Uzbrojenie należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Kolektor przed zasypaniem należy przedstawić do odbioru technicznego Inspektorowi Nadzoru. Po dokonaniu odbioru należy dokonać zainwentaryzowania rurociągu przez geodetę.

Mechaniczne wydobywanie gruntu obejmuje 90% objętości wykopów na odkład. Pozostałe 10% zostanie wykonane ręcznie na odkład na jednej stronie wykopu. Kąt pochylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta Φ_n jego stoku naturalnego

- PN-B-10736:1999 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”,
- PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia symbole, podział i opisy gruntów”,

Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym wg. PN-B-03020.

Zasypka wykopów

Wypełnienie wykopu składa się z dwóch etapów:

Projekt budowlany odwodnienia ul. Wierzbowej w Milanówku polegający na przebudowie rowu na rurowiąg po zmienionej trasie

I etap – jest to staranne wypełnienie strefy ochronnej rury piaskiem o grubości nie większej niż 10cm. Po wykonaniu jej do połowy rury należy ubijać dalszymi warstwami w kierunku do ścian wykopu do rurowiągu. Jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw należy „podnosić” umocnienie klatkowe wykopu. Opsybka ochronna wykonana z pospółki musi sięgać 30 cm ponad wierzch rury. Strefy 10 cm po bokach rur i 30 cm bezpośrednio nad rurą należy bezwzględnie zagęszczać ręcznie.

Stopień zagęszczenia obsypki z gruntu rodzimego, pod jezdniami, powinien wynosić 95% wg zmodyfikowanej próby Proktora.

Po zakończeniu I etapu zasypki należy przeprowadzić kontrolę stopnia zagęszczenia przez uprawnioną jednostkę geotechniczną.

II etap - jest to wypełnienie nad strefą ochronną. W tej strefie można zagęszczać mechanicznie warstwami grubości 30 cm.

Stopień zagęszczenia pod jezdnią wykonać zgodnie z specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót i zgodnie z warunkami zarządcy drogi. W pasie drogowym do zasypki należy użyć odpowiedniego piasku. Jeżeli wystąpi glina należy grunt wymienić. Uprawniona jednostka geotechniczna winna kontrolować stopień zagęszczenia.

Projektowana inwestycja będzie realizowana w pasie drogowym ulicy o nawierzchni utwardzonej tłuczniem. Odbudowa nawierzchni drogi powinna być zgodna z wymogami określonymi przez zarządcę drogi Urząd Miasta Milanówek.

Grunt pod jezdniami należy zagęścić do I_{Dmin} 98%, w przypadku przegłębienia wykopu lub miejsca posadowienia studni oraz stwierdzenia gruntów nienośnych należy je wymienić a przekop wypełnić ubitym piaskiem z zagęszczeniem.

2.8. Geotechniczne warunki posadowienia

Wykop należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych.

Warunki gruntowo - wodne

Informacje dotyczące warunków gruntowo - wodnych terenu objętego inwestycją zostały wykonane przez firmę Geotechniczną „GEOBUD”. Dla potrzeb projektu wykonano dwa wiercenia badawcze.

W ul. Wierzbowej wykonano odwiert nr 2, poziom wody gruntowej został nawiercony na głębokości 0,9m, który ustalił się na głębokości 0,70m. Przy rowie Grudowskim wykonano odwiert nr 3, poziom wody gruntowej został nawiercony na głębokości 1,2m, który ustalił się na wysokości 1,20m. Poniżej przypowierzchniowej warstwy osadów nasypowych oraz próchnicznych zalega kompleks rodzimych gruntów mineralnych o genezie wodnolodowcowej i zastoiskowej.

Przeprowadzone badania wykazały występowanie w wierceniach badawczych wysoki stan wód gruntowych dlatego prace ziemne należy przy niskich stanach wód gruntowych przy których nie będzie konieczności odwadniania wykopów.

W podłożu analizowanego terenu występują proste warunki gruntowe a projektowane rurowiągi odwodnieniowe przebiegające wzdłuż ul. Wierzbowej oraz Magnolii w Milanówku mogą być zakwalifikowane do drugiej kategorii geotechnicznej.

Opinia geotechniczna została załączona w załączniku.

3. Część konstrukcyjna

Rurociąg z rur polietylenu PP

Rurociąg odwodnieniowy pod drogami należy zbudować z rur dwuściennych PP o klasie sztywności SN8 średnicy DN160mm - DN250mm - DN300mm o długości rur 6m. Perforacja MP-120⁰ na 1/3 obwodu.

Na terenach zielonych oraz w drogach z rur dwuściennych z polietylenu PEHD o klasie sztywności SN8. Projektowany rurociąg grawitacyjny pomiędzy studniami będzie ułożony ze spadkiem ponad $i=1-2\%$ przedstawionych na profilu podłużnym. Rury układane będą na głębokości 0,80 m na 10cm podsypce piaskowej zagęszczonej do współczynnika 95% ZPPr z wyprofilowaniem łożyska nośnego do kąta 90°. Dla przeciwdziałania odkształceniom rur konieczne jest zagęszczenie obsypki z piasku po bokach i 30 cm nad rurą do 95% ZPPr pod jezdnią. Rury powinny odpowiadać normie ISO 9001, posiadać atest AT COBRT INSTAL oraz certyfikat IBD i M.

Studnia rewizyjna żelbetowa Ø1000 mm

Na rurociągu odwodnieniowym zaprojektowano studnię żelbetową Ø1000mm w ilości 1 szt. składającą się z

- dna studni z pokrywy żelbetowej Ø 1200 mm na podbudowie betonowej 0,10 m,
- kręgów żelbetowych Ø1000 mm x 0,50 m,
- stopni włączonych żeliwnych co 30cm,
- żelbetowej płyty nadstudziennej z otworem na włącz Ø1200mm x 620mm typu ciężkiego w drodze,
- pierścienia wyrównawczego pod włącz wysokości np.: 6cm, 8cm, 10cm, lub z cegły kanalizacyjnej,
- włączu z żeliwa sferoidalnego na zawiasach, zamykanego, typu krata, w drodze klasy D400 typu ciężkiego
- przejścia szczelnego przez ścianę studni średnicy DN250mm – 1 szt.

Studnia rewizyjna żelbetowa Ø800 mm

Na rurociągu odwodnieniowym zaprojektowano 9 szt. studni rewizyjnych żelbetowych Ø800mm składających się z:

- dna studni z pokrywy żelbetowej Ø1000mm na podbudowie betonowej 0,10 m,
- kręgów żelbetowych Ø800mm x 0,50 m,
- stopni włączonych żeliwnych co 30cm,
- żelbetowej płyty nadstudziennej z otworem na włącz Ø1000mm x 620mm typu lekkiego na terenie zielonym,
- pierścienia wyrównawczego pod włącz wysokości np.: 6cm, 8cm, 10cm, lub z cegły kanalizacyjnej,
- włączu z żeliwa sferoidalnego na zawiasach, zamykanego, typu krata, na terenie zielonym klasy D250 typu lekkiego
- przejść szczelnych przez ścianę studni średnicy DN300mm, DN250mm, DN160mm

Studnie z tworzywa sztucznego D315mm osad. 0,5m

- wykonanie podbudowy betonowej pod studnię,
- rura trzonowa dwuścienna PP D315mm,

Projekt budowlany odwodnienia ul. Wierzbowej w Milanówku polegający na przebudowie rowu na rurociąg po zmienionej trasie

- włązy z żeliwa sferoidalnego DN300mm D125 typu krata;

Studnie należy ustawić na podbudowie z betonu C8/10 (B-10) grubości 10 cm. Poziom górnej powierzchni włązu powinien być równy z nawierzchnią drogi na terenie zielonym 5cm powyżej terenu.

Rów odwodnieniowy

Rów należy odmulić i umocnienia wykonać z nachyleniem skarp n 1:1, szerokość dna $b=0,60\text{m}$, średnia głębokość $h=1\text{m}$. Umocnienie skarp oraz dna rowu przy wylocie należy wykonać z płyt betonowych ażurowych o wymiarach $60\times 40\times 10[\text{cm}]$ ułożonych na geowłókninie i podsypce piaskowej z zachowaniem nachylenia skarp od n 1:1 do 1:1,5, zakończonych obrzeżem betonowym.

Pozostałą część skarpy rowu należy obsiać mieszanką traw z grabieniem i ubiciem.

Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien uzyskać zezwolenie na zajęcie pasa drogowego. O rozpoczęciu robót należy powiadomić instytucję branżowe wymienione w protokole ZUDP, następnie odpowiednio: właścicieli, zarządców oraz użytkowników nieruchomości przy których będzie wykonywana inwestycja. Należy wprowadzić zmianę organizacji ruchu na czas prowadzonych robót. Wykopy powinny być zabezpieczone zgodnie z wymogami BHP (Rozporządzenie MB i PMB z dnia 28.03.72r. DZ. U. Nr 13 poz.93) tzn. powinny być uzbrojone w bariery ochronne zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas robót. W pasie prowadzonych robót istniejące utwardzone powierzchnie drogowe, należy je rozebrać na szerokość 1 m i wywieść w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Roboty pomiarowe

Wytyczenie trasy oraz pomiary wysokościowe powinien wykonać geodeta. Utrzymanie wymaganych spadków oraz przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego wymagają skrupulatnych pomiarów na odcinkach rurociągu wyznaczonych przez studzienki. Budowę rozpocząć od zastabilizowania punktów węzłowych (studzienek) zgodnie z PN-81/B-03020 „Grunty Budowlane – Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”. Budowę prowadzić w temperaturze od 0°C do 35°C .

Montaż rur częściowo sączących

Rury układać na podsypce piaskowej zagęszczonej do współczynnika 95% ZPPr, należy wyprofilować z zaprojektowanym spadkiem i do kształtu rur w obrębie kąta 90° .

Przed montażem rur i kształtek z PP, końcówki muszą być oczyszczone, a uszczelki nasmarowane cienką warstwą smaru montażowego. Rury podbijać w strefie pach. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej długości na co najmniej $\frac{1}{4}$ swego obwodu. Odchylenie spadku nie może przekroczyć 0,5%. Odchylenie rurociągu od osi nie może przekroczyć $\pm 0,05\text{ m}$.

Próba szczelności

Ze względu na zastosowanie rur dwufunkcyjnych, które również odwadniają nie ma możliwości przeprowadzenia prób na infiltrację oraz na eksfiltrację.

4. Informacja BIOZ

4.1. Część ogólna

4.1.1. Dane ogólne

Przedmiotem opracowania jest informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia dla projektu budowlanego – wykonawczego przebudowy rowu na rurociąg odwodnieniowego po zmienionej trasie przy ul. Wierzbowej na wysokości ul. Próżnej w Milanówku.

4.1.2. Inwestor

Inwestorem budowy odwodnienia jest Gmina Milanówek, 05-822 Milanówek, ul. Kościuszki 45.

4.1.3. Autor opracowania

inż. Jan Wojcieszki

4.2. Część opisowa

4.2.1. Zakres oraz kolejność robót

- zagospodarowanie placu budowy,
- wytyczenie kolektorów - roboty towarzyszące,
- rozbiórka drogi - roboty towarzyszące,
- odwodnienie gruntu - roboty tymczasowe,
- wykop z umocnieniem szalunkami,
- wykop bez umocnień szalunkami,
- wykonanie podsypki rurociągu z zagęszczeniem,
- ułożenie kolektora z rur PP DN160mm - DN315mm,
- wykonanie obsypki kolektora z równoczesnym jej zagęszczeniem,
- montaż studni rewizyjnych żelbetowych DN1000mm, DN800mm,
- montaż studni inspekcyjnej z tworzywa sztucznego DN315mm,
- wykonanie wylotów,
- zasyпка pozostałej części wykopu i zagęszczenie gruntu,
- wywóz nadmiaru gruntu po zasypaniu wykopów,
- odtworzenie nawierzchni
- roboty towarzyszące,
- dokonanie komisijnego odbioru robot,

Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401 z dnia 19 marca 2003r.).

4.2.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Inwestycja zlokalizowana jest w ulicy Wierzbowej w gminie Milanówek. Na omawianym terenie występuje następująca infrastruktura techniczna:

- sieć energetyczna,
- sieć telefoniczna,
- sieć gazowa,
- sieć wodociągowa,
- sieć sanitarna.

Ww. urządzenia przecinają się z projektowanym przykanalikiem.

4.2.3. **Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia**

Elementami zagospodarowania terenu na terenie inwestycji które mogą stworzyć zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi są:

- sieć energetyczna,
- sieć gazowa,
- kable energetyczne,
- ruch samochodowy,
- niewybuchy z okresu wojny,

4.2.4. **Przewidywane zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót**

- przysypanie człowieka ziemią podczas wykonywania wykopów oraz układania rur kanalizacyjnych;
- upadek człowieka z powierzchni terenu do głębokich wykopów;
- upadek narzędzi lub przedmiotów z powierzchni terenu do głębokich wykopów, w których mogą przebywać ludzie;
- ruch pojazdów dostarczających materiały budowlane;
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy robotach na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych;
- ruch pojazdów;
- praca elektronarzędzi i urządzeń mechanicznych, możliwość porażenia prądem;

4.2.5. **Zapobieganie zagrożeniom bezpieczeństwa i zdrowia ludzi podczas wykonywania robót**

- ściany wykopów należy umocnić,
- przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić stan umocnienia wykopów,
- należy wyznaczyć strefy niebezpieczne dla pracującego sprzętu mechanicznego,
- zabezpieczenia wykopów demontować sukcesywnie od dna wykopu w miarę zasypywania wykopu,
- miejsce składowania materiałów powinno być utwardzone,

4.2.6. **Wydzielenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót budowlanych robót budowlanych z uwagi na przewidywane zagrożenia**

Rejon robót należy oznakować, umieścić balustrady ochronne białe – czerwone zgodnie z projektem organizacji ruchu. W szczególnych przypadkach wykop należy szczelnie przykryć, uniemożliwiając wpadnięcie do środka. Roboty ziemne prowadzić z zachowaniem przepisów BHP oraz przepisów zawartych w normach branżowej BN-83/8836-02 w powiązaniu z normą PN-86/B-02480.

4.2.7. **Zakres instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót**

Do pracy należy dopuścić pracowników ze znajomością przepisów BHP. Zakres szkolenia BHP pracowników musi być zgodny z RMPiPS z dnia 28.05.1996r. Szkolenie powinno odbyć się przed przystąpieniem do realizacji robót.

Zakres instruktażu powinien obejmować:

- zasady organizacji budowy,
- zasady bezpieczeństwa pracy na stanowisku roboczym,

- zasady bezpieczeństwa,
- możliwe zagrożenia,
- tryb postępowanie w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej,

4.2.8. Wskazania środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom

W celu wskazania środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom, ustala się:

- zabezpieczenia przeciwporażeniowe,
- zabezpieczenia przeciwpożarowe,
- zabezpieczenie medyczne, higieniczne,
- środki łączność,
- środki organizacyjne,
- Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,

Za nadzór nad realizacją i bezpieczeństwem robót odpowiedzialni są:

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.21a ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. 2000r. Nr 106, poz. 1126 z póź. zmian.) oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.04.2003r. (Dz. U. nr 120 poz. 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zwanego dalej „Planem BIOZ”.

Miejszem przechowywania „Planu BIOZ” oraz dokumentacji budowy powinno być pomieszczenie Kierownika budowy.

W chwili zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia zagrożenia.

4.3. Dokumenty odniesienia

- 4.3.1. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (tekst jednolity Dz.U. z 2013 poz 1409)
- 4.3.2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 12 poz. 1126 z dnia 10 lipca 2003 r.)
- 4.3.3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz. 401 z dnia 6 lutego 2003 r.).

Opracował:

inż. Jan Wojcieszki



inż. Jan Wojcieszki

Upr. bud. do proj. bez ograniczeń
i kier. rob. bud. w bud. osób fizycznych
w specjalności instal. inżynierskiej
w zakresie sieci sanitarnych Nr St-596/06