

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO KANALIZACJI DESZCZOWEJ

„PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 2802W NA ODCINKU OD BIELAWY DO
OKRZESZYNA WRAZ Z ROZBUDOWĄ SKRZYŻOWANIA Z DROGĄ POWIATOWĄ
NR 2803W - W TYM WYKONANIE DOKUMENTACJI”

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis techniczny – projekt wykonawczy

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Plan orientacyjny - rys. nr 1	skala 1:10000
Plan sytuacyjny – rys. nr 2.1 – 2.4	skala 1:500
Przekroje podłużne - rys. nr 3.1 – 3.2	skala 1:100/500
Szczegóły konstrukcyjne - rys. nr 4.1 – 4.3	skala 1:20, 1:25

OPIS TECHNICZNY – PROJEKT WYKONAWCZY

**„PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 2802W NA ODCINKU OD BIELAWY DO
OKRZESZYNA WRAZ Z ROZBUDOWĄ SKRZYŻOWANIA Z DROGĄ POWIATOWĄ
NR 2803W - W TYM WYKONANIE DOKUMENTACJI”**

Spis treści

1. Przedmiot i zakres inwestycji	3
2. Bilans wód deszczowych	3
3. Urządzenia kanalizacji deszczowej.....	4
4. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem.....	12
5. Roboty ziemne.....	12
6. Zabezpieczenie wykopów.....	13
7. Odwodnienie wykopów.	14
8. Zasyпка wykopu i praca wykończeniowe.....	14
9. Próba szczelności.....	15
10. Warunki BHP.	15
11. Uwagi końcowe.	15

1. Przedmiot i zakres inwestycji

W ramach rozbudowy i przebudowy drogi powiatowej nr 2802W przewidziano jej odwodnienie za pośrednictwem wpustów deszczowych oraz kanalizacji deszczowej odprowadzającej wodę deszczową do zbiorników retencyjnych.

Kody CPV:

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej,
- 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
- 45232424-0 Roboty budowlane w zakresie wylotów kanałów ściekowych,

Zakres robót obejmuje budowę:

- wpustów deszczowych wraz ze studzienkami ściekowymi $\varnothing 500$ mm,
- przykanalików $\varnothing 200$ mm,
- sieci kanalizacji deszczowej $\varnothing 300 - \varnothing 400$ mm,
- studzienek kanalizacyjnych pośrednich $\varnothing 1200 - \varnothing 1600$ mm,
- szczelnych zbiorników retencyjnych.

2. Bilans wód deszczowych

Natężenie deszczu miarodajnego.

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

q – natężenie deszczu miarodajnego $\left[\frac{dm^3}{s \cdot ha}\right]$

C – okres w latach

H – wysokość roczna opadu $[mm]$

t_m – czas miarodajny trwania opadu $[min]$

$$q = \frac{6,631 \cdot \sqrt[3]{C \cdot H^2}}{t_m^{0,667}} = \frac{6,631 \cdot \sqrt[3]{2 \cdot 542^2}}{15^{0,667}} = 91,2 \frac{dm^3}{s \cdot ha}$$

Nateżenie spływu.

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

Q – natężenie spływu $\left[\frac{dm^3}{s}\right]$

φ – współczynnik opóźnienia odpływu

W przypadku małych zlewni, o powierzchni do kilku ha, dla zwiększenia bezpieczeństwa, stosuje się w obliczeniach współczynnik odpływu $\varphi = 1$.

Ψ – współczynnik spływu

Ψ_d - współczynnik spływu dla drogi - 0,90

Ψ_{ch} - współczynnik spływu dla chodnika - 0,85

$$\Psi = \frac{\sum_i F_i \cdot \Psi_i}{F} = 0,88$$

q – natężenie deszczu miarodajnego $\left[\frac{dm^3}{s \cdot ha}\right]$

F – powierzchnia zlewni [ha]

$$F = \sum_i F_i = 6104,3 m = 0,61043 ha \approx 0,61$$

$$Q = \varphi \cdot \Psi \cdot q \cdot F = 1 \cdot 0,88 \cdot 91,2 \cdot 0,61 = 49 \frac{dm^3}{s}$$

3. Urządzenia kanalizacji deszczowej.

Wpusty uliczne wraz ze studzienkami ściekowymi

Zaprojektowano wpusty uliczne ściekowe żeliwne z osadnikiem klasy D400 (400 kN) zgodnie z PN-EN 124:2000 kompletne ze studzienką ściekową o średnicy $\varnothing 500$ mm, wykonane z kręgów żelbetowych prefabrykowanych z osadnikiem dennym o minimalnej głębokości 0,5 m. Dla wpustów przewidziano ruszty żeliwne typu ciężkiego, uchylne kołnierzowe. Dla zapewnienia szczelności wykonania wpustu projektuje się ich wykonanie z betonu wodoczelnego. Studzienki należy zaizolować zewnątrz izoplastem R+B, a wewnątrz abizolem. Przejścia przykanalika przez ściany studzienki wykonać jako szczelne, elastyczne odpowiednie dla materiału i średnicy przykanalika. Studzienki układać na betonie B15 na uprzednio zagęszczonej ($I_s \geq 0,98$) podsypce piaskowej grubości 20 cm.

Tabela 1. Zestawienie wpustów ulicznych na odcinku S1-ZB1.

Lp.	Oznaczenie	Rzędna terenu	Rzędna dna rury	Średnica studzienki	Materiał studzienki wpustowej
-	-	m n.p.m	m n.p.m	mm	-
1.	W1	89,07	87,47	500	Beton
2.	W2	89,00	87,40	500	Beton
3.	W3	88,84	87,24	500	Beton
4.	W4	88,83	87,23	500	Beton
5.	W5	88,69	87,09	500	Beton
6.	W6	88,69	87,09	500	Beton
7.	W7	88,54	86,94	500	Beton
8.	W8	88,54	86,94	500	Beton
9.	W9	88,71	87,06	500	Beton
10.	W10	88,71	87,02	500	Beton
11.	W11	88,90	86,83	500	Beton
12.	W12	88,92	86,79	500	Beton
13.	W13	88,89	87,29	500	Beton
14.	W14	88,89	87,29	500	Beton
15.	W15	88,67	87,07	500	Beton
16.	W16	88,67	87,07	500	Beton
17.	W17	88,74	86,63	500	Beton
18.	W18	88,46	86,56	500	Beton
19.	W19	88,46	86,53	500	Beton
20.	W20	88,00	86,34	500	Beton
21.	W21	87,99	86,30	500	Beton
22.	W22	87,49	85,89	500	Beton
23.	W23	87,49	85,89	500	Beton
24.	W24	87,21	85,61	500	Beton

Tabela 2. Zestawienie wpustów ulicznych na odcinku S1'-ZB2.

Lp.	Oznaczenie	Rzędna terenu	Rzędna dna rury	Średnica studzienki	Materiał studzienki wpustowej
-	-	m n.p.m	m n.p.m	mm	-
1.	W1'	86,74	85,14	500	Beton
2.	W2'	86,74	85,14	500	Beton
3.	W3'	86,91	85,31	500	Beton

Przykanaliki.

Dla wpustów ulicznych zaprojektowano przykanaliki z rur PVC-U o średnicy $\varnothing 200$ w klasie sztywności SN8 kN/m², SDR 34 LITE odpowiednie dla bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej układanej w ziemi w pasie drogowym pod powierzchnią jezdni. Rury łączyć za pomocą kielichów wyposażonych w fabrycznie montowane uszczelki.

Tabela 3. Zestawienie przykanalików na odcinku S1-ZB1.

Lp.	Oznaczenie	Rzędna terenu	Rzędna dna rury	Zagłębienie dna rury	Długość przykanalika	Średnica	Spadek	Materiał przykanalika
-	-	m n.p.m	m n.p.m	m	m	mm	%	-
1.	W1	89,07	87,47	1,60	2,09	200	2	PVC-U
2.	W2	89,00	87,40	1,60	6,06	200	2	PVC-U
3.	W3	88,84	87,24	1,60	2,31	200	2	PVC-U
4.	W4	88,83	87,23	1,60	3,93	200	2	PVC-U
5.	W5	88,69	87,09	1,60	4,98	200	2	PVC-U
6.	W6	88,69	87,09	1,60	6,39	200	2	PVC-U
7.	W7	88,54	86,94	1,60	2,26	200	2	PVC-U
8.	W8	88,54	86,94	1,60	3,87	200	2	PVC-U
9.	W9	88,71	87,06	1,65	3,80	200	2	PVC-U
10.	W10	88,71	87,02	1,69	1,71	200	2	PVC-U
11.	W11	88,90	86,83	2,07	4,00	200	2	PVC-U
12.	W12	88,92	86,79	2,13	1,93	200	2	PVC-U
13.	W13	88,89	87,29	1,60	5,52	200	2	PVC-U
14.	W14	88,89	87,29	1,60	2,51	200	2	PVC-U
15.	W15	88,67	87,07	1,60	12,89	200	2	PVC-U
16.	W16	88,67	87,07	1,60	9,35	200	2	PVC-U
17.	W17	88,74	86,63	2,11	1,45	200	2	PVC-U
18.	W18	88,46	86,56	1,90	3,79	200	2	PVC-U
19.	W19	88,46	86,53	1,93	2,41	200	2	PVC-U
20.	W20	88,00	86,34	1,66	4,43	200	2	PVC-U
21.	W21	87,99	86,30	1,69	2,27	200	2	PVC-U
22.	W22	87,49	85,89	1,60	3,73	200	2	PVC-U
23.	W23	87,49	85,89	1,60	2,42	200	2	PVC-U
24.	W24	87,21	85,61	1,60	1,67	200	2	PVC-U

Tabela 4. Zestawienie przykanalików na odcinku S1'-ZB2.

Lp.	Oznaczenie	Rzędna terenu	Rzędna dna rury	Zagłębienie dna rury	Długość przykanalika	Średnica	Spadek	Materiał przykanalika
-	-	m n.p.m	m n.p.m	m	m	mm	%	-
1.	W1'	86,74	85,14	1,60	4,11	200	1	PVC-U
2.	W2'	86,74	85,14	1,60	1,90	200	2	PVC-U
3.	W3'	86,91	85,31	1,60	2,18	200	2	PVC-U

Studzienki kanalizacji.

Na odcinkach przekraczających minimalną długość pomiędzy studzienkami, a także przy zmianie kierunku przepływu oraz na podłączeniach wpustów ulicznych przewidziano studnie rewizyjne. Zaprojektowano studnie z kręgów betonowych o średnicy $\varnothing 1200$ oraz $\varnothing 1600$ (przed zbiornikami retencyjnymi) łączonych na uszczelkę gumową zapewniającą m. in. szczelność komory. Studzienki powinny posiadać aprobatę techniczną na stosowanie ich w obszarach ruchu kołowego – w pasie jezdni. Studzienka zawiera w komplecie: właz typu D400, stopnie złączowe, odpowiednio wyprofilowaną kinetę betonową w kręgu dennym. Studzienki przystosowane są do podłączenia przykanalików wpustów deszczowych PVC-U $\varnothing 200$ mm. Ściany studzienek w terenie suchym należy dwukrotnie zaizolować izoplastem R+B, zgodnie z instrukcją producenta. W przypadku wystąpienia wody gruntowej powyżej dna studzienki, należy studzienkę zaizolować izolacją ciężką - 2x papa bitumiczna na lepiku z warstwą dociskową z cegły. Włazy żeliwne z trwale przymocowaną uszczelką (niewklejoną) i pełnym kołnierzem korpusu lub korpus bez kołnierza tzw. „pływający”. Pokrywa powinna być niewentylowana z min. dwoma otworami na haki. Studzienki układać na betonie B15 na uprzednio zagęszczonej ($I_s \geq 0,98$) podsypce żwirowo-piaskowej grubości 20 cm.

Tabela 5. Zestawienie studni rewizyjnych na odcinku S1-ZB1.

Lp.	Oznaczenie	Rzędna terenu	Rzędna dna	Zagłębienie dna	Średnica studzienki	Materiał studzienki
-	-	m n.p.m	m n.p.m	m	mm	-
1.	S1	89,12	87,32	1,80	1200	Beton
2.	S2	89,15	87,23	1,92	1200	Beton
3.	S3	89,06	87,17	1,89	1200	Beton
4.	S4	88,95	87,03	1,92	1200	Beton

Lp.	Oznaczenie	Rzędna terenu	Rzędna dna	Zagłębienie dna	Średnica studzienki	Materiał studzienki
5.	S5	88,87	86,90	1,97	1200	Beton
6.	S6	88,75	86,64	2,11	1200	Beton
7.	S7	89,09	86,58	2,51	1200	Beton
8.	S8	88,62	86,86	1,76	1200	Beton
9.	S9	88,76	86,50	2,26	1200	Beton
10.	S10	88,95	86,26	2,69	1200	Beton
11.	S11	88,97	87,18	1,79	1200	Beton
12.	S12	89,05	86,17	2,88	1200	Beton
13.	S13	89,00	86,81	2,19	1200	Beton
14.	S14	88,77	86,11	2,66	1200	Beton
15.	S15	88,49	86,00	2,49	1200	Beton
16.	S16	88,02	85,76	2,26	1200	Beton
17.	S17	87,73	85,62	2,11	1200	Beton
18.	S18	87,53	85,52	2,01	1200	Beton
19.	S19	87,23	85,37	1,86	1200	Beton
20.	S20	87,10	85,30	1,80	1600	Beton

Tabela 6. Zestawienie studni rewizyjnych na odcinku S1'-ZB2.

Lp.	Oznaczenie	Rzędna terenu	Rzędna dna	Zagłębienie dna	Średnica studzienki	Materiał studzienki
-	-	m n.p.m	m n.p.m	m	mm	-
1.	S1'	86,79	85,09	1,70	1200	Beton
2.	S2'	86,96	84,93	2,03	1200	Beton
3.	S3'	86,68	84,88	1,80	1600	Beton

Sieć kanalizacji deszczowej.

Sieć kanalizacji deszczowej zaprojektowano z rur PVC-U o średnicy $\varnothing 300 - \varnothing 400$ mm w klasie sztywności SN8 kN/m², SDR 34 LITE odpowiednie dla bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej układanej w ziemi w pasie drogowym pod powierzchnią jezdni. Rury łączyć za pomocą kielichów wyposażonych w fabrycznie montowane uszczelki.

Tabela 7. Zestawienie rur sieci kanalizacji deszczowej na odcinku S1-ZB1.

Lp.	Oznaczenie	Długość	Średnica	Spadek	Materiał
-	-	m	mm	%	-
1.	S1 - S2	25,25	300	0,35	PVC-U
2.	S2 - S3	16,31	300	0,35	PVC-U
3.	S3 - S4	40	300	0,35	PVC-U
4.	S4 - S5	37,51	300	0,35	PVC-U
5.	S5 - S6	76,08	300	0,35	PVC-U
6.	S6 - S7	16,28	300	0,35	PVC-U
7.	S8 - S7	15,78	300	0,35	PVC-U
8.	S7 - S9	23,14	300	0,35	PVC-U
9.	S9 - S10	67,47	300	0,35	PVC-U
10.	S10 - S12	26,13	300	0,35	PVC-U
11.	S11 - S12	25,26	300	2,50	PVC-U
12.	S12 - S14	16,67	300	0,35	PVC-U
13.	S13 - S14	39,32	300	1,00	PVC-U
14.	S14 - S15	33,03	300	0,35	PVC-U
15.	S15 - S16	66,93	300	0,35	PVC-U
16.	S16 - S17	40,76	300	0,35	PVC-U
17.	S17 - S18	30,09	300	0,35	PVC-U
18.	S18 - S19	40,13	300	0,35	PVC-U
19.	S19 - S20	11,94	400	0,60	PVC-U
20.	S20 - ZB1	2,08	400	0,30	PVC-U

Tabela 8. Zestawienie rur sieci kanalizacji deszczowej na odcinku S1'-ZB2.

Lp.	Oznaczenie	Długość	Średnica	Spadek	Materiał
-	-	m	mm	%	-
1.	S1' - S2'	44,9	300	0,35	PVC-U
2.	S2' - S3'	16,05	400	0,30	PVC-U
3.	S3' - ZB2	2,08	400	0,30	PVC-U

Zbiorniki retencyjne.

Wody opadowe i roztopowe ze zlewni odprowadzane będą do zaprojektowanych szczelnych, ziemnych, otwartych zbiorników retencyjnych. Podstawowa funkcja naziemnego zbiornika to magazynowanie wody w czasie opadów oraz roztopów przy równoczesnym jej odparowaniu z jego powierzchni. Jako uszczelnienie zbiorników należy zastosować geomembranę. Montaż przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta.

Zbiorniki należy zlokalizować zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

Prace przygotowawcze - W pierwszej kolejności należy przygotować podłoże pod projektowany zbiornik. Stałe fragmenty w postaci zarośli, głazów nie nadające się do wykorzystania zebrać i wywieźć. Z pozostałej powierzchni należy zdjąć warstwę gleby (humusu).

Wykopy i nasypy - Do prac niwelacyjnych przystąpić po wyznaczeniu w terenie roboczej osnowy geodezyjnej, osi projektowanego centralnego kanału przepływowego oraz poziomu repera roboczego. Niwelację terenu prowadzić do poziomu płaszczyzny dna i skarp projektowanych zbiorników pogłębione o grubość warstw stanowiących ich umocnienie. Podłoże pod projektowane nasypy należy spulchnić na głębokość ok. 15-20 cm i wykonać jego zagęszczenie. Grunt rodzimy wykorzystać do niwelacji terenu wokół zbiorników do żądanej wysokości określonej na rysunkach dla zbiornika ZB1 jak dla studzienki S20 87,10 m n.p.m., a dla zbiornika ZB2 jak dla studzienki S3' 86,68 m n.p.m.

Zagęszczenie nasypów - Przyjęto zagęszczenie mechaniczne nasypów, wykonywanych z gruntów sypkich w postaci piasków drobnoziarnistych równe $I_s \geq 0,98$. Zagęszczenie wykonywać równomiernie rozłożonymi warstwami przy założonej wilgotności naturalnej. Zaleca się wstępnie przeprowadzić próbne zagęszczenie na poletku doświadczalnym (element powierzchni rzutu skarpy) z wykorzystaniem sprzętu przeznaczonego do prowadzenia prac celem określenia optymalnej grubości warstwy zagęszczanej oraz minimalnej ilości przejazdów sprzętu zagęszczającego. Na budowie należy zorganizować polowe laboratorium mechaniki gruntów.

Obiekty inżynierskie – Zaprojektowano obiekty inżynierskie na sieci kanalizacji deszczowej w postaci studni rewizyjnej betonowej $\varnothing 1600$ mm, prefabrykowany wylot betonowy (KPED – 02.16 zgodnie z rysunkiem) do zbiorników połączono z kanalizacją deszczową rurą o średnicy $\varnothing 400$ mm, na wylocie rury należy zamontować klapę zwrotną z tworzywa sztucznego o średnicy $\varnothing 400$ mm.

Uszczelnienia i umocnienia powierzchniowe – Uszczelnienie skarp zbiornika geomembraną (na skarpach zaleca się stosowanie geomembrany z wytłoczonymi łbami kotwiącymi). Geomebrana na zakładach szczelnie zgrzewana lub klejona, montaż zgodnie z wytycznymi producenta. Umocnienie powierzchniowe dna oraz skarp wykonać z ażurowych płyt betonowych na 10 cm podsypce piaskowej. Wszystkie otwory płyt ażurowych wypełniać żwirem. Powierzchnie skarp powyżej płyt ażurowych oraz skarpy odpowietrzne zabezpieczone ok. 15 cm warstwą humusu z nasionami traw.

Dostęp do zbiornika retencyjnego dla osób postronnych ograniczony jest poprzez ogrodzenie z siatki stalowej na słupkach stalowych. Wysokość ogrodzenia wynosi 1,8 m. W ogrodzeniu zaprojektowano montaż bramy stalowej o szerokości 4,0 m.

Budowę zbiornika należy powierzyć firmie mającej doświadczenie w realizacji zbiorników retencyjnych.

Objętość zbiornika retencyjnego dla odcinka S1-ZB1.

Wyznaczenie pojemności zbiornika, podczas obliczeń uwzględniono bezpośrednią ilość deszczu trafiającą do zbiornika:

$$V = Q \cdot t_m \cdot 60 + F_z \cdot q$$

Q - natężenie spływu $\left[\frac{dm^3}{s}\right]$

t_m - czas miarodajny trwania opadu [min]

F_z - powierzchnia zbiornika [m^2]

$$F_{ZB1} = 516 m^2$$

q - natężenie deszczu miarodajnego $\left[\frac{dm^3}{s \cdot ha}\right]$

$$V = 49 \cdot 15 \cdot 60 + 516/10000 \cdot 91,2 = 48,3 m^3$$

Ze względu na uwzględnienie rezerwowej pojemności zbiornika oraz powolny proces odparowania wody zwiększono wymaganą powierzchnię zbiornika do $350 m^2$.

Zaprojektowany zbiornik posiada wymiary:

- głębokość całkowita: 2,5 m,
- głębokość czynna: 0,7 m,
- powierzchnia: $516,0 m^2$,
- pojemność czynna: $361,2 m^3$

Objętość zbiornika retencyjnego dla odcinka S1'-ZB2.

Ze względu na możliwość rozbudowy kanalizacji na dalszym odcinku drogi powiatowej przyjęto następujący zbiornik dla jej odwodnienia:

- głębokość całkowita: 2,5 m,
- głębokość czynna: 0,7 m,
- powierzchnia: $220 m^2$,
- pojemność czynna: $154,0 m^3$

4. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem.

W rejonie inwestycji znajduje się następujące uzbrojenie:

- sieć wodociągowa,
- sieć gazowa,
- kable, sieć i urządzenia energetyczne,
- podziemne linie teletechniczne,
- sieć kanalizacji sanitarnej.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wykonać ręcznie odkrywki i określić rzeczywisty (dokładny) przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego, w oparciu o plan zagospodarowania terenu i pod nadzorem przedstawiciela właściciela lub dysponenta danego uzbrojenia.

Skrzyżowania i zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać przy zachowaniu obowiązujących przepisów i norm. Należy zachować wymagane przepisami obowiązujące odległości poziome i pionowe projektowanych sieci od istniejącego uzbrojenia. W przypadku skrzyżowań z kablami energetycznymi i teletechnicznymi, gdzie nie jest możliwe zachowanie wymaganej odległości pionowej należy zastosować rurę ochronną dwudzielną PE na kablach. W przypadku skrzyżowań z gazociągiem i wodociągiem, gdzie nie jest możliwe zachowanie wymaganej odległości pionowej należy zastosować rurę ochronną stalową na sieci gazowej i wodociągowej. Należy zlecić jednostce wykonawstwa geodezyjnego przeniesienia punktów geodezyjnych prawnie chronionych, narażonych na zniszczenia przy realizacji inwestycji. Wszelkie prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu należy prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia, ręcznie ze szczególnym zwróceniem uwagi na obowiązujące wymagania BHP. Pod i w pobliżu linii energetycznych i telekomunikacyjnych napowietrznych zabrania się używania sprzętu o wysokim zasięgu.

W obrębie ronda na skrzyżowaniu ul. Powsińskiej i ul. Wspólnej należy wymienić istniejący hydrant naziemny na hydrant podziemny o takich samych parametrach.

5. Roboty ziemne.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z ustaleniami normy branżowej BN-83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Wykopy pod rury kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi wg normy PN-B-10736. Przed przystąpieniem do robót wykopowych należy wytyczyć trasę rurociągu projektowanego. Dla pojedynczych odcinków przewodów kanalizacyjne przewiduje się

wykonanie wykopu o ścianach pionowych o minimalnej szerokości dla średnicy kanalizacji w zakresie średnic $\varnothing 1500$ mm = szer. 3,0m; $\varnothing 200$ mm = szer. 1,0m. Głębokość wykopów powinna być większa o 20 cm w stosunku do założonej niwelety dna przewodu, tj. o grubość podsypki piaskowej. Rury kanalizacyjne wraz z przykanalikami należy układać na podsypce piaskowej zagęszczonej do współczynnika $I_s \geq 0,98$. Wykopy przewidziano pionowe umocnione deskowaniem poziomym (wypraskami) wykonywane mechanicznie i częściowo ręcznie.

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z PN-EN 805:2002, PN-B-10736:1999, a w szczególności zgodnie z wymaganiami i badaniami dotyczącymi warunków bezpieczeństwa pracy.

Ponadto należy przestrzegać następujących zasad:

- roboty ziemne prowadzić w okresach o małym nasileniu opadów, poza okresem zimowym,
- wykopy należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem rury kanalizacyjnej,
- wykopy wykonywać na odcinkach umożliwiającym szybkie ułożenie rury kanalizacyjnej i jej obsypanie,
- należy chronić wykopy przed dopływem wód gruntowych, a wody opadowe i przypadkowe odprowadzać na bieżąco.

6. Zabezpieczenie wykopów.

Wykopy o głębokości większej niż 1,0 m należy zabezpieczyć szalunkiem pełnym z bali drewnianych lub elementów profilowanych z blach stalowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (Dz. U. Nr 47/2003 poz. 401 z późniejszymi zmianami).

Zalecane sposoby zabezpieczenia wykopów, to:

- szalunki z bali drewnianych,
- szalunki przy zastosowaniu elementów profilowanych z blach stalowych,
- szalunki samopogrążalne.

Minimalna szerokość wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i umożliwić montaż elementów budowanych sieci.

W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem roboty należy wykonywać ręcznie. Ułożenie na prawidłowo zagęszczonej podsypce piaskowej przewody, po wykonanej inwentaryzacji geodezyjnej i pomyślnie przeprowadzonej próbie szczelności należy zasypać warstwą piasku

grubości 30 cm ponad wierzch rury i zagęścić ubijakami ręcznymi ($I_s \geq 0,98$) i zabezpieczyć przed osiadaniem poprzez zlanie piasku wodą.

Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego.

Wykopy w obszarze zabudowanym należy zabezpieczyć ogrodzeniem. W okresie budowy należy zapewnić dojścia i dojazdy do zabudowań. Przejścia dla pieszych zabezpieczyć stosując kładki o nośności 150 kg/m^2 . Minimalna szerokość winna wynosić 0,75 m. Kładki muszą posiadać barierkę na wys. 1,1 m, poprzeczkę na wysokości 0,65 m i krawężnik o wysokości 0,15 m. Kładkę oprzeć min. 1,0 m poza krawędzie wykopu.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób „trzecich” (pasy drogowe, ciągi piesze), wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy należy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

Głębokie wykopy pod sieci kanalizacyjne wymagają konstrukcyjnego zabezpieczenia wykopów.

7. Odwodnienie wykopów.

Roboty związane z wykonywaniem podłoża, montażem rur oraz obsypki w granicach strefy ochronnej powinny być realizowane w wykopie o naturalnej wilgotności względnie w wykopie odwodnionym. W miejscach wystąpienia w wykopie wód gruntowych lub napływu wód powierzchniowych utrudniających wykonywanie ww. robót należy wykop odwodnić stosując punktowe odpompowanie wód z wykopu w miejsce nie naruszające interesów osób trzecich tj. właścicieli przyległych działek prywatnych. W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych i ciągłego zalewania wykopów należy zabudować igłofiltry. Miejsca odpompowywania wód pozostają do ustalenia w gestii Wykonawcy robót podczas budowy.

8. Zasyпка wykopu i praca wykończeniowe.

Po odbiorze kanalizacji, wykonaniu inwentaryzacji powykonawczej, obsypaniu kanałów piaskiem wraz z zagęszczeniem, należy przystąpić do zasyпки wykopu. Zasypkę należy wykonać warstwą piasku o grubości 0,30 m, następnie gruntem rodzimym. Równocześnie z zasypką należy równomiernie zagęszczać grunt do $I_s \geq 0,98$ warstwami co 20 cm do podbudowy jezdni. Kanalizację układać na głębokości jak na profilach podłużnych. Rury kanalizacyjne należy zasypywać warstwami, zagęszczając grunt na mokro po obu stronach. Wilgotność gruntu zagęszczonego powin-

na być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczoną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa od optymalnej, grunt przed zagęszczeniem powinien być osuszony. Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego powinna być wyznaczona laboratoryjnie. Wilgotność optymalna gruntu – wilgotność odpowiadająca maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu po jego zagęszczeniu wg PN-88/B-04481.

9. Próba szczelności.

Należy wykonać próbę szczelności wszystkich odcinków wykonanej sieci kanalizacji deszczowej pomiędzy każdą ze studzienek (łącznie ze studzienką). Próbę szczelności przeprowadzić przed rozpoczęciem zasypek. Odcinek zamknięty kanału należy wypełnić wodą pod ciśnieniem 2,5 m słupa wody ponad poziom kinety górnego końca badanego odcinka kanału na czas 8 godzin. W ciągu następnych 30 minut ubytek dla długości odcinka 50 m nie może przekraczać 0,04 l/h na każdy 1 m³ objętości wewnętrznej odcinka podlegającego próbie z uwzględnieniem studzienek. W przypadku przykanalików należy dokładnie zaślepić badany odcinek, a następnie poddać próbie ciśnienia 3,0 słupa wody. Przykanalik należy wypełnić wodą do co najmniej 0,5 m niżej niż rzędna terenu przy studziencie wpustowej. Po uzyskaniu wymaganego stanu (0,5 m powyżej krawędzi wylotu przykanalika) należy pozostawić go przez 1 h. Następnie w przeciągu 30 min ubytek wody nie powinien przekroczyć 0,02 l/m² powierzchni przykanalika.

10. Warunki BHP.

Wszystkie prace należy prowadzić przy ścisłym zachowaniu przepisów BHP zawartych w:

- Dz.U. Nr 22/53 poz. 89 - „BHP-Transport ręczny”,
- Dz.U. Nr 13/72 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy,
BN - 62/8836-02 - roboty ziemne - wykopy otwarte pod przewody wod.-kan. warunki

techniczne wykonania.

11. Uwagi końcowe.

- Wytyczenie trasy kanału deszczowego oraz odcinków przyłączeniowych należy wykonać kompleksowo w nawiązaniu do osnowy geodezyjnej, istniejących obiektów stałych, granic

parcel oraz linii zabudowy projektowanych ulic w oparciu o „Plan zagospodarowania terenu”.

- W przypadku kolizji z niezidentyfikowanymi obiektami o charakterze historycznym i architektonicznym z projektowanym kanałem, należy dokonać korekty trasy przy udziale Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków i Inwestora.
- Prace przy przebudowie kanalizacji muszą być prowadzone szczegółowym harmonogramem realizacyjnym z określeniem odcinków wyłączanych z eksploatacji wraz z przepompowaniem wód deszczowych i ścieków oraz wykonaniem niezbędnych tymczasowych odcinków kanałów.
- Wszystkie roboty związane z budową przedmiotowej kanalizacji wraz z przyłączami należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, Polskimi Normami, Normami Branżowymi, warunkami podanymi w uzgodnieniach, przepisami BHP oraz poleceniami i uwagami inspektora nadzoru i pozostałych służb budowlanych i państwowych.
- Wszystkie istniejące skrzynki uliczne uzbrojenia wod-kan na odcinku projektowanej drogi i pobocza podlegają regulacji wysokościowej do projektowanej niwelety.
- Głębokie wykopy pod sieci kanalizacyjne wymagają konstrukcyjnego zabezpieczenia wykopów na podstawie dokumentacji geotechnicznej.
- W miejscach występowania nasypu niekontrolowanego, przewiduje się wymianę gruntu nasypowego na grunt niespoisty
- Całość prac należy koordynować z pozostałymi branżami projektowymi.
- Dokonywanie jakichkolwiek zmian na etapie realizacji bez uzyskania wcześniejszej zgody projektanta prowadzi do przejścia odpowiedzialności za wprowadzone zmiany a co za tym idzie zwalnia projektanta od odpowiedzialności zawodowej za całe rozwiązanie projektowe.
- Zgodnie z obowiązującymi przepisami zawartymi w ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. nr 243, poz. 1623, z późn. zm.) zastosowane wyroby budowlane winny być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.