

Egz.

NAZWA OBIEKTU: „Budowa wiaduktu nad torami PKP wraz z budową i rozbudową drogi wojewódzkiej nr 674 w m. Sokółka i niezbędną infrastrukturą techniczną”

STADIUM: Projekt wykonawczy kanalizacji deszczowej

ADRES: DW 674 (ul. Mariańska i Kryńska),
Drogi gminne: ul. Sawickiego, Gęsia, Głowackiego, Kolejowa,
Przemysłowa, 11-Listopada, Wodna, Zimowa i Nowa

INWESTOR: Podlaski Zarząd Dróg Wojewódzkich
w Białymstoku
ul. Elewatorska 6
15-620 Białystok

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY**

Branża		Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Sanitarna	Projektował:	mgr inż. Barbara Budnik	PDL/0033/POOS/03 w spec. instalacyjnej w zakresie sieci i instal. sanitarnych	
	Sprawdził:	mgr inż. Marta Walczyńska	PDL/0142/POOS/13 w spec. instalacyjnej w zakresie sieci i instal. sanitarnych	
		Marek Baranowski	Bł/103/76, Bł/203/75, Bł/373/89 w spec. instal. – inżynierskiej w zakresie sieci i instal. sanitarnych	

Białystok, 05.07.2017r

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Część opisowa

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Materiały wyjściowe do opracowania
4. Dane ogólne
5. Rozwiązania techniczno-budowlane
6. Wytyczne realizacji
7. Zestawienie materiałów
8. Załączniki
 - Warunki techniczne wydane przez Urząd Miejski w Sokółce zał.1
 - Protokół z narady koordynacyjnej zał.2
 - Dokumenty poświadczające przygotowanie zawodowe i przynależność do Izby Inżynierów Budownictwa
 - Uzgodnienie Urzędu Miejskiego w Sokółce (na PZT)

II. Część graficzna

- | | | |
|---|-----------------|----------|
| 1. Projekt zagospodarowania terenu | skala 1:500 | Rys.1.0 |
| 2. Profil kanalizacji deszczowej cz.1 | skala 1:100/500 | Rys.2.0 |
| 3. Profil kanalizacji deszczowej cz.2 | skala 1:100/500 | Rys.3.0 |
| 4. Profil kanalizacji deszczowej cz.3 | skala 1:100/500 | Rys.4.0 |
| 5. Profil kanalizacji deszczowej cz.4 | skala 1:100/500 | Rys.5.0 |
| 6. Profil kanalizacji deszczowej cz.5 | skala 1:100/500 | Rys.6.0 |
| 7. Profil kanalizacji deszczowej cz.6 | skala 1:100/500 | Rys.7.0 |
| 8. Profil kanalizacji deszczowej cz.7 | skala 1:100/500 | Rys.8.0 |
| 9. Profil kanalizacji deszczowej cz.8 | skala 1:100/500 | Rys.9.0 |
| 10. Profil kanalizacji deszczowej cz.9 | skala 1:100/500 | Rys.10.0 |
| 11. Profil kanalizacji deszczowej - wpusty cz.1 | skala 1:100/500 | Rys.11.0 |
| 12. Profil kanalizacji deszczowej - wpusty cz.2 | skala 1:100/500 | Rys.12.0 |
| 13. Profil kanalizacji deszczowej - wpusty cz.3 | skala 1:100/500 | Rys.13.0 |
| 14. Profil kanalizacji deszczowej - wpusty cz.4 | skala 1:100/500 | Rys.14.0 |
| 15. Profil kanalizacji deszczowej - wpusty cz.5 | skala 1:100/500 | Rys.15.0 |
| 16. Profil kanalizacji deszczowej - wpusty cz.6 | skala 1:100/500 | Rys.16.0 |
| 17. Profil kanalizacji deszczowej - wpusty cz.7 | skala 1:100/500 | Rys.17.0 |
| 18. Profil kanalizacji deszczowej - wpusty cz.8 | skala 1:100/500 | Rys.18.0 |
| 19. Profil kanalizacji deszczowej - wpusty cz.9 | skala 1:100/500 | Rys.19.0 |
| 20. Profil rowu otwartego | skala 1:100/500 | Rys.20.0 |

Rysunki szczegółowe:

- | | |
|---|----------|
| 21. Sposób ułożenia i rodzaj wykopu dla rur z PE, PVC | Rys. A |
| 22. Schemat studni rewizyjnej betonowej Ø1000mm | Rys. B/1 |

23. Schemat studni rewizyjnej betonowej Ø1200mm	Rys. B/2
24. Schemat studni rewizyjnej betonowej Ø1500mm	Rys. B/3
25. Schemat studni rewizyjnej betonowej Ø2000mm	Rys. B/4
26. Studzienka kanalizacyjna EHO Ø1200/1400mm	Rys. B/5
27. Studzienka kanalizacyjna EHO Ø1200/1400mm	Rys. B/6
28. Wpust uliczny z osadnikiem średnicy Dn500mm	Rys. C
29. Studzienka spadowa	Rys. D
30. Osadnik wirowy 20/200	Rys. E
31. Separator lamelowy 20/200	Rys. F
32. Sposób wykonania skrzyżowania projektowanej sieci podziemnej z istn. kablem energ.	Rys. G
33. Zabezpieczenie kabla telefonicznego – T1	Rys. H/1
34. Zabezpieczenie kanalizacji telefonicznej 4,5,6 i ośmiootworowej – T2	Rys. H/2
35. Zabezpieczenie przewodów gazowych, wodociągowych, kanalizacyjnych	Rys. I

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

Przebudowa kanalizacji deszczowej w związku z „Budową wiaduktu nad torami PKP wraz z budową i rozbudową drogi wojewódzkiej nr 674 w m. Sokółka i niezbędną infrastrukturą techniczną”

1. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowi zlecenie Inwestora na opracowanie dokumentacji projektowej.

2. Przedmiot i zakres opracowania.

W związku z Budową wiaduktu nad torami PKP wraz z budową drogi wojewódzkiej nr 674 w m. Sokółka został opracowany **projekt wykonawczy przebudowy kanalizacji deszczowej** na odcinku D6-D13, D9-D14, DVI-D6, DI-DVIII, DI-DII, istK-D20, DIX-ISTN, DIV-D22, DIV-D16, D15-D18, D17-D39, D31-D38, Distn-D26, W-D33 wraz z przyłączami do wpustów.

Część wody opadowej z ul. Kryńskiej i części wiaduktu odprowadzona będzie za pomocą nowej kanalizacji deszczowej z wylotem do proj. rowu krytego w km roboczym 0+113,80 oraz część wody z Kryńskiej odprowadzona będzie do istniejącej kanalizacji deszczowej w ul. Nowej.

Wody opadowe z ul. Mariańskiej i drugiej części wiaduktu odprowadzone będą za pomocą nowej kanalizacji deszczowej z włączeniem do w ul. Przemysłowej. Odcinek w ul. Przemysłowa – Kolejowa będzie przebudowany.

Kanalizacja deszczowa

Sieć kanalizacji deszczowej:

DN 200 mm PE HD	L=82,0m
DN 300 mm PE HD	L=698,0m
DN 400 mm PE HD	L=306,5m
DN 600 mm PE HD	L=21,0m
DN 800 mm PE HD	L=49,0m
DN 1000 mm PE HD	L=50,0m
DN 1050mm PE HD	L=129,0m
DN 1400mm PE HD	<u>L=153,0m</u>
	Suma 1488,5m

Przyłącza:

DN 200mm PVC kl. S lite	471,0m
DN 315mm PVC kl. S lite	27,0m
	Suma 498,0m

Ilość studni kanalizacyjnych wynosi:

Ø1,0 m bet.	24szt.
Ø1,2 m bet.	16szt.
Ø1,5 m bet.	5szt.
Ø2,0 m bet.	3szt.
Ø1,2 m PE HD	<u>2szt.</u>
	suma 50 szt.

Ilość wpustów wynosi:

Ø0,5 m bet.

84szt.

Przebudowę zaprojektowano zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Urząd Miejski w Sokółce. Zakres projektowy obejmuje część technologiczną i wytyczne realizacji. Przedmiar robót, kosztorys inwestorski stanowią odrębne opracowania.

3. Materiały wyjściowe do opracowania

Materiały wyjściowe stanowią:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. "Prawo Budowlane" (Dz.U.1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.)
- Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz.462) z dnia 25 kwietnia 2012r.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym .
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z póź. zm.)
- Ustawa z dnia 18 maja 2005r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 113, poz. 954)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r o drogach publicznych (Dz.U.1985 nr14 poz.60)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999r. Nr 43 poz. 430)
- podkłady mapowe w skali 1:500 terenu projektowanego
- wizja lokalna w terenie i pomiary uzupełniające
- badania techniczne podłoża gruntowego
- projekt drogowy
- PN-EN 1610 marzec 2002r. „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”
- PN-EN 752-1 styczeń 2000r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Pojęcia ogólne i definicje”
- PN-EN 752-2 styczeń 2000r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Wymagania”
- PN-EN 752-3 styczeń 2000r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Planowanie”
- PN-EN 752-4 marzec 2001r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko”
- PN-EN 752-7 marzec 2002r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Część 7: Eksploatacja i użytkowanie”
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach
- Odpis protokołu z narady koordynacyjnej uzgodnienia sytuowania sieci uzbrojenia terenu, uzgodnienia

4. Dane ogólne

4.1. Stan istniejący uzbrojenia terenu

Ul. Mariańska (droga klasy Z), w ciągu drogi wojewódzkiej nr 674 (Sokółka-Krynki) posiada jezdnię szer. 6,0-6,5 m o przekroju 1x2. Obustronny chodnik o zmiennej szerokości. Pas drogowy szer. 8,5÷17,0 m. Ul. Mariańska krzyżuje się z ulicami: Sawickiego, Gęsią, Głowackiego, Przemysławą, Kolejową i 11-Listopada. Za przejazdem kolejowym linii nr 6 (Białystok - Sokółka-Kuźnica Białostocka-granica Państwa) ul. Mariańska przechodzi w ul. Kryńską w ciągu drogi wojewódzkiej nr 674. Ul. Kryńska posiada jezdnię szer. 7,0–7,25 m

o przekroju 1x2. Obustronny chodnik zmiennej szerokości. Pas drogowy szer. 12÷16 m. Ul. Kryńska krzyżuje się z ulicami Wodną, Zimową i Nową. Wzdłuż całej drogi wojewódzkiej po obydwu stronach występuje zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna oraz pojedyncze punkty handlowo-usługowe.

W pasie drogowym objętym opracowaniem znajduje się następujące uzbrojenie techniczne:

- kablowe i napowietrzne linie energetyczne nn,
- kablowe linie energetyczne SN,
- kanalizacja sanitarna i deszczowa,
- kablowe linie teletechniczne,
- wodociąg,

4.2. Warunki gruntowo wodne

Omawiany obszar zbudowany jest z osadów wodnolodowcowych i morenowych, a także z holocenów gruntów organicznych i współczesnych nasypów. W budowie obszaru bezpośrednio objętego badaniami występują grunty sypkie wykształcone jako średnio zagęszczone w partiach dolnych zbliżone do zagęszczonych piaski drobne z piaskami pylastymi, piaski średnie i grube oraz żwiry i pospółki. Grunty ograniczone poza warstwą glebową, która miejscami zalega do około 0,5m budują torfy i namuły, które punktowo zalegają nawet do głębokości około 12,5m poniżej poziomu powierzchni terenu. Miejscami teren badań przykryty jest nasypami niebudowlanymi wykonanymi z mieszaniny gruntów mineralnych i organicznych oraz gruzów i odpadów. Nasypy niebudowlane punktowo zalegają do około 3,0m głębokości. W podbudowie istniejących dróg znajduje się zwykle nasyp budowlano-drogowy o grubości 0,3-1,0m, często zalegający na nasypie niebudowlanym. Konstrukcja istniejących dróg wykonana jest z nawierzchni bitumicznej o grubości 10-25cm. W kilku punktach badawczych w podłożu nawierzchni bitumicznej stwierdzono poziom bruku drogowego lub trylinki o grubości około 12-16cm. Większością wykonywanych otworów badawczych udokumentowano bezpośrednie przejawy występowania wód gruntowych. Lustro wód gruntowych ma zarówno swobodny, jak i lekko napięty charakter i jest związane z zawodnionymi przewarstwieniami gruntów sypkich. Miejscami w bardziej zapiaszczonych częściach warstw gruntów spoistych występują sączenia wód gruntowych, które pojawiają się na różnych głębokościach. W okresie prowadzonych prac badawczych lustro wód gruntowych w wykonywanych otworach wiertniczych stabilizowało się na głębokościach około 0,5-2,5m poniżej poziomu powierzchni terenu. Okres w którym były prowadzone badania charakteryzował się średnimi stanami wód podziemnych. W okresie mokrym i roztopowym lustro wód gruntowych w tym terenie okresowo może podnosić się o około 0,5-0,8 m ponad stan pomierzony w okresie prowadzonych badań. Podstawę drenażu dla wód gruntowych tego terenu stanowi sztuczny zbiornik wody – Zalew Sokółski z rzędną lustra wody około 157,0m n.p.m. Zwrócić uwagę należy na to, że obszar objęty badaniami znajduje się w zasięgu terenu naturalnie występujących źródeł i wypływów dających początek lokalnym strumieniom i rzece Sokółka. W związku z tym charakter schematu sytuacji hydrogeologicznej tego terenu może być znacznie złożony, a wody gruntowe mogą przejawiać wyraźną dynamikę podziemnego przepływu oraz mieć sezonową zmienność tej dynamiki oraz intensywność zasilania warstw wodonośnych. Parametry filtracyjne gruntów sypkich należy określić jako dobre i bardzo dobre. Parametry gruntów sypkich charakteryzują się niskimi wartościami wodoprzepuszczalności, a grunty te praktycznie są nieprzepuszczalne. Grunty organiczne są gruntami słabo przepuszczalnymi. Grunty

nasypowe, budowlane mają dobre wartości wodoprzepuszczalności, grunty nasypów niebudowlanych mają miejscami skokowo zmienne wartości współczynnika filtracji.

4.3. Przewidywane zmiany w zagospodarowaniu

Zmiany w zagospodarowaniu terenu objętego inwestycją będą polegały na budowie wiaduktu nad torami PKP, budowie i przebudowie drogi wojewódzkiej nr 674 wraz z przebudową wlotów bocznych ulic, chodników, ścieżki rowerowej, ciągów pieszo-rowerowych, zjazdów oraz przebudową istniejącej infrastruktury technicznej.

W ramach budowy bezkolizyjnego przejazdu nad torami PKP zaprojektowano wiadukt 3 – przęsłowy dł. ok. 142 m. szer. ok. 16 m. Przekrój jezdni na wiadukcie 1x2 o szerokość jezdni 8,8 m. Szerokość projektowanych pasów ruchu na pozostałych ulicach od 3,0 do 4,75 m. Wokół ronda zaprojektowano ścieżkę rowerową o szer. 2,0 m. Po stronie wschodniej wiaduktu zaprojektowano ciąg pieszo-rowerowy o szer. 4,5 m. jak i po stronie zachodniej wzdłuż ul. Kryńskiej o szer. 3,5 m. Obustronny chodnik o szer. 2,0 m. wokół ronda i ulic Mariańskiej i Kryńskiej. Na pozostałych ulicach zaprojektowano chodnik o zmiennych szerokościach.

5. Rozwiązania techniczno - budowlane

5.1 Rozwiązania projektowe

Zakres opracowania obejmuje przebudowę kanalizacji deszczowej wraz z przyłączami zgodnie z protokołem z narady koordynacyjnej. Przebudowy zaprojektowano zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Urząd Miejski w Sokółce.

5.2. Opis projektowanej kanalizacji deszczowej

Materiały użyte do budowy kanalizacji deszczowej powinny posiadać wszelkie dokumenty dopuszczające produkt do obrotu.

Kanały deszczowe przyłączy o średnicach DN 200mm zaprojektowano z rur PVC litych SDR 34, klasy S, łączonych na kielichy i uszczelki gumowe.

Kanały deszczowe sieci o średnicach DN 200mm - DN 1400mm (wewnętrznych) z rur strukturalnych z jednorodnego polietylenu PEHD (SN 8 kN/m² wg PN-EN ISO 9969).

Rury muszą stanowić kompletny, kompatybilny system, umożliwiający wykonanie nietypowych połączeń i dostosowanie systemu do indywidualnych potrzeb projektu zapewniając szczelność całego układu.

Elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać:

Aprobatę Techniczną ITB i IBDiM – rury, kształtki, studnie.

Niedopuszczalne jest zastosowanie rur o karbowanej powierzchni zewnętrznej, która uniemożliwia dokładne wykonanie zagęszczania obsypki wzdłuż i wokół rury z pkt. widzenia długotrwałej i bezawaryjnej pracy rurociągu oraz jednakową ochronę warstwy przewodzącej medium na całej długości rury.

Projektowany kanał deszczowy wraz ze studniami i wpustami muszą stanowić system szczelny. Wszystkie parametry muszą być potwierdzone stosowną Aprobata Techniczną.

Dopuszcza się zastosowanie materiału równoważnego.

Na uzbrojenie składają się: studnie kanalizacyjne z elementów łączonych przy pomocy uszczelek gumowych zgodne z PN-EN 1917:2004 o średnicy Ø 1000 mm, Ø 1200 mm, Ø 1500 mm, Ø 2000 mm przelotowe, połączeniowe wykonane z betonu klasy C-40/50 (beton siarczanoodporny HSR), o nasiąkliwości do 5%, mrozoodporności F150 i stopniu wodoszczelności W8.

Podstawę studni projektuje się jako prefabrykowaną dennicę z kinetą monolityczną wykonaną jako jeden odlew z betonu samozagęszczalnego SCC. Minimalna grubość ścianki dennicy to 150mm.

Przejścia szczelne do rur- systemowe wykonane w postaci:

- uszczelki zintegrowanej,
- uszczelki wklejanej w ściankę dennicy,
- gniazd przyłączeniowych na rury z uszczelką na bosym końcu.

Elementami pośrednimi trzonu studni są betonowe kręgi wibroprasowane o wysokościach 250, 500, 750, 1000 mm.

Zwieńczenie studni projektuje się przy pomocy:

- monolitycznej pokrywy odciążającej wykonanej jako odlew z betonu samozagęszczalnego (element łączący w sobie funkcję pokrywy i pierścienia odciążającego) montowane na podbudowie betonowej, którą należy zdylatować ze ścianą studni rewizyjnej np. taśmą izolacyjną przyścienną.

Stopnie włazowe zgodne z normą PN-EN 13101:2004

Regulację włazów studni rewizyjnych wykonać przy użyciu pierścieni dystansowych umożliwiających regulację wysokości studni w trakcie budowy nawierzchni drogowej.

Wszystkie studnie należy zaizolować od zewnątrz dwukrotnie abizolem R+P

Ponadto na uzbrojenie składają się również studnie PEHD. Projektowane studzienki ekscentryczne o średnicy nominalnej (wewnętrznej) DN1200 należy wykonać z PEHD o sztywności obwodowej SN8 na bazie rury dwuściennej o ścianie zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej (nie karbowanej) wzmocnionej wewnętrznym profilem strukturalnym co stanowi podwójne zabezpieczenie i jest gwarancją szczelności w przypadku uszkodzenia powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej komina studzienki.

Systemowe studzienki muszą być wykonane w formie monolitycznej. Trwałe, (nierozłączne) połączenie kinety z kominem zapewniające szczelność oraz podwyższenie komina musi być wykonane metodą spawania ekstruzyjnego. Korpus musi zapewniać możliwość wykonania dodatkowych połączeń na dowolnej wysokości ponad kinetą. Drabinka złazowa powinna być na stałe zamontowana do komina wznoszącego bez naruszania konstrukcji i struktury rury wznoszącej (bez użycia połączeń skręcanych, wbijanych, itp.).

Studzienki muszą posiadać możliwość dostosowania sztywności komina do warunków gruntowo-wodnych.

Studzienki muszą posiadać półkę spocznikową antypoślizgową, ryflowaną w kolorze żółtym zapewniając bezpieczeństwo oraz łatwość rewizji i eksploatacji studni.

Studzienki muszą posiadać znakowanie na zewnątrz jak i wewnątrz komina wznoszącego z uwagi na łatwość w zdefiniowaniu ich parametrów.

Przy połączeniach rur z istniejącymi studzienkami betonowymi należy stosować przejścia szczelne typu tulejowego z uszczelką gumową.

Otwory w kręgach betonowych wykonać za pomocą wiertnicy o średnicy dostosowanej do średnicy przewodu.

Do ujęcia wód deszczowych z jezdni zastosować należy studzienki wpustów ulicznych typowe \varnothing 0,5m z kręgów betonowych z osadnikami piasku i szlamów, z włazem kl. D 400 wg KB4-3.3.1.10.(1). Wpusty posadowić na pierścieniach odciążających. Przy połączeniach rur PVC ze studniami należy stosować przejścia szczelne typu tulejowego z uszczelką gumową.

Rozbiórka istniejących sieci wraz z uzbrojeniem

Istniejące kanały, studnie, komory oraz wpusty deszczowe kolidujące z projektowanym przebiegiem drogi przewidziano do likwidacji poprzez wydobycie.

Właz żeliwne zdemontowane z istniejącego uzbrojenia, wykonawca zwróci właścicielowi.

5.3. Opis urządzeń do podczyszczania ścieków deszczowych

Do oczyszczania ścieków deszczowych zastosowano system urządzeń podczyszczających.

Dane wyjściowe:

Zwlot- stężenie zawiesiny ogólnej na wlocie do osadnika = 300 [mg/dm³]

Zwylot- stężenie zawiesiny ogólnej na wylocie z osadnika = 100 [mg/dm³]

Opad nominalny $q_{nom}=15$ dm³/s*ha (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego). Opady o intensywności nie większej od 15 dm³/s*ha generują 88% rocznej wysokości opadów.

Przyjęto:

Przepływ ze zlewni wymagający podczyszczenia: $Q_{nom}= 18$ dm³/s

Dla powyższych przepływów i skuteczności dobrano układ podczyszczający składający się z osadnika wirowego 20/200 oraz separatora lamelowego 20/200 o następujących parametrach:

1. Osadniki wirowy:

- średnica zbiornika Dow: 1500 mm
- przepustowość maksymalna urządzenia: 200 dm³/s
- pojemność magazynowania osadu: 1760 dm³

1. Separator lamelowy:

- średnica zbiornika Dow: 1500 mm
- przepustowość maksymalna urządzenia: 200 dm³/s
- pojemność magazynowania osadu: 660 dm³
- pojemność magazynowania oleju: 550 dm³

Wymagana skuteczność usuwania zawiesiny przy przepływie nominalnym

$$\eta_{\min} = \frac{(Z1 - Z2) \times 100\%}{Z1} = 66,66\%$$

Zaprojektowane urządzenia w układzie podczyszczającym nie posiadają wewnętrznego kanału odciążającego (by-passu); oznacza to, że wszystkie ścieki wpływające do urządzeń oczyszczających ulegają podczyszczaniu w układzie separacji. Jednocześnie zaprojektowane rozwiązanie zapewnia bezpieczeństwo dla zdeponowanych wcześniej zanieczyszczeń do swojej maksymalnej przepustowości hydraulicznej wynoszącej 200 dm³/s bez ryzyka wypłukania depozytów.

Budowa i zasada działania osadnika wirowego

Osadnik do podczyszczania wód deszczowych jest urządzeniem służącym do wydzielania zawiesiny łatwoopadającej o gęstości większej od 1 kg/dm³ ze ścieków deszczowych płynących kanalizacją rozdzielczą. Osadnik wykonywany jest zgodnie z Aprobata Techniczną IOŚ-PIB.

Urządzenie zbudowane jest z pojedynczego cylindrycznego zbiornika wyposażonego w przegrodę dzielącą osadnik na dwie komory. Na wlocie zamontowany jest deflektor kierujący, który wymusza ruch wirowy ścieków. Rurą centralną, znajdującą się w pierwszej komorze zbiornika, ścieki opadowe przepływają do komory wylotowej. Dzięki takiej konstrukcji efekt usuwania zawiesiny osiągany jest przy wykorzystaniu oprócz siły grawitacji, siły odśrodkowej. W konsekwencji uzyskujemy wysoką sprawność separacji zawiesiny przy wysokich obciążeniach hydraulicznych, a co za tym idzie urządzenie posiada stosunkowo małą powierzchnię w planie.

W miarę zwiększania napływu, ścieki w pierwszej komorze osadnika wirują coraz intensywniej. Zwierciadło ścieków podnosi się. Zanieczyszczenia pływające podnoszą się wraz ze zwierciadłem ścieków aż do przekroczenia poziomu krawędzi rury centralnej. Z chwilą przekroczenia poziomu krawędzi – części pływające zostają wciągnięte do środka rury centralnej i przepływają wraz ze strumieniem ścieków zatopionym przewodem wlotowym do drugiej komory zbiornika będącej komorą wylotową.

Budowa i zasada działania separatora lamelowego

Ścieki deszczowe oczyszczone z zawiesiny wpływają do komory wlotowej separatora, w której następuje uspokojenie przepływu i ukierunkowanie strumienia ścieków do komory separacji (środkowa komora urządzenia). Oddzielanie zanieczyszczeń ropopochodnych od wody następuje dzięki zjawisku flotacji (grawitacyjnego rozdziału olejów i wody) podczas poziomego przepływu zanieczyszczonych wód przez sekcje lamelowe (żaluzjowe) umiejscowione w ścianach o specjalnej konstrukcji.

Korpus separatora wykonany jest z betonu wibroprasowanego klasy C35/45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-150. Korpus przykrywany jest pokrywą żelbetową przystosowaną do obciążeń drogowych. W zależności od lokalizacji stosowane są włązy lekkie (lokalizacja w terenie zielonym) lub ciężkie klasy D400 (lokalizacja w drodze, podjeździe, parkingu itp.). Do wysokości powyżej otworów wlotowego i wylotowego korpus wykonany jest z elementów betonowych łączonych za pomocą żywic epoksydowych – wykonany w ten sposób zbiornik charakteryzuje się dużą wytrzymałością i szczelnością. W zbiorniku zamontowane jest wyposażenie wewnętrzne separatora wykonane z aluminium lub polietylenu (przegrody) z tworzywa sztucznego wykonane są również pakiety lamelowe. Korpusy największych separatorów (o średnicy wewnętrznej zbiornika 3000 mm) ze względu na gabaryty i ciężar dostarczane są

w elementach do montażu na placu budowy.

W przypadku głębokiego posadowienia urządzeń stosuje się dodatkową nadbudowę kręgami betonowymi.

Wyposażenie dodatkowe: Istnieje możliwość wyposażenia separatora w instalację alarmową informującą użytkownika o konieczności usunięcia zgromadzonych w separatorze zanieczyszczeń ropopochodnych.

5.4. Wylot do odbiornika

Zaprojektowano wylot kanalizacji deszczowej do projektowanej studni na rowie krytym w km 0+113.80. Projekt rowu krytego stanowi odrębne opracowanie. Za wylotem rowu krytego zaprojektowano pogłębienie i podczyszczenie rowu otwartego na działce o nr 2478. Skarpy i dno cieku wodnego należy dodatkowo umocnić zabezpieczając je przed rozmyciem, (wylot i dno cieku umocnić brukiem). Dodatkowe umocnienie dna geosiatką i geotkaniną.

5.5. Odprowadzenie wód opadowych z wiaduktu

Wody opadowe z wiaduktu zostaną odprowadzone do projektowanej kanalizacji deszczowej. Projekt odwodnienia wiaduktu stanowi odrębne opracowanie. Sposób usytuowania kanału deszczowego w konstrukcji nasypu DW674 zgodnie z projektem branży mostowej

6. Wytyczne realizacji kanalizacji deszczowej

6.1. Roboty przygotowawcze

Na 2 tygodnie przed wejściem na teren budowy wykonawca powiadomi właścicieli istniejącego uzbrojenia o terminie rozpoczęcia robót. Przed przystąpieniem do budowy należy wytyczyć w terenie wszystkie elementy. Roboty należy prowadzić zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy. Rozbiórki nawierzchni drogowych i niezagospodarowanych terenów zostały ujęte w opracowaniu drogowym

Przed przystąpieniem do robót technologicznych należy dokonać pomiaru rzędnych kinet studni do których podłączane będą projektowane przewody. W razie różnic między stanem faktycznym a rzędnymi odczytanymi z podkładu geodezyjnego, należy skorygować rzędne włączenia projektowanych sieci.

6.2. Roboty ziemne

Trasę projektowanego kanału należy wyznaczyć w oparciu o część rysunkową (plan sytuacyjny). Projektuje się wykopy oszalowane szalunkiem klatkowym atestowanym posiadającym certyfikat bezpieczeństwa, głębie mechanicznie koparką podsiębierną 0,60 m³, na odkład. Wytyczenie trasy i stałe punkty niwelacyjne powinny wykonać służby geodezyjne w sposób trwały, zgodnie z opracowaną dokumentacją wykonawczą po przyjęciu placu budowy przez kierownika budowy. Przy wytyczaniu trasy należy zwrócić szczególną uwagę na istniejące w terenie punkty osnowy geodezyjnej, w przypadku zniszczenia, uszkodzenia, lub przemieszczenia tych punktów wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Teren, na którym będą wykonywane wykopy należy oznakować tablicami ostrzegawczymi, wykopy wygrodzić zastawkami, w razie potrzeby oświetlić zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykopy powinny być wygrodzone w odległości co najmniej 1,0m od krawędzi wykopu. Należy umieścić tablice informacyjne "Osobom postronnym wstęp wzbroniony", w nocy czerwone światło ostrzegawcze. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie normami :

BN-83-8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne . Wymagania i badania przy odbiorze”.

PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane . Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze”, oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dziennik Ustaw Nr.47 poz. 401 z dnia 06.02.2003 r. i Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych.

Przy robotach ziemnych i montażowych wykonywanych w pobliżu czynnych linii energetycznych urządzeniami dźwigowo - transportowymi należy zachowywać bezpieczne odległości pionowe i poziome od tych linii podane w tablicy 25 normy PN-E-05100-1 z 1998r lub roboty prowadzić sprzętem mechanicznym po wyłączeniu linii energetycznej spod napięcia. **Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonywanie prac w pobliżu linii napowietrznych.**

Stosowanie sprzętu mechanicznego (koparki) – należy ograniczyć przy odległościach 5 m od istniejącego uzbrojenia podziemnego. Wykopy w obrębie skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym wykonać ręcznie z zabezpieczeniem uzbrojenia podziemnego oraz zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji projektowej oraz zgodnie z warunkami określonymi w uzgodnieniach przez gestora sieci. O rozpoczęciu robót powiadomić gestora sieci.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniach wynikających z uszkodzeń instalacji podziemnych: w szczególności kabli energetycznych i telefonicznych , przewodów gazowych.

Przy wyborze sprzętu i metod robót ziemnych należy kierować się warunkami gruntowymi , aby zapewnić bezpieczne warunki pracy. **Wykopy pod przyłącza kanalizacji deszczowej w całości wykonać ręcznie. Wykopy w pobliżu istniejących i nowo wznoszonych budowli wykonywać ręcznie tak, aby nie naruszyć ich stateczności.**

W przypadku wykrycia podczas wykonywania robót ziemnych urządzeń nie wykazanych w projekcie należy o tym powiadomić zainteresowane instytucje , inspektora nadzoru i jednostkę projektową .

Grunt istniejący nie nadaje się do zasypu wykopów (głina, humus, gruz, namuł) należy usunąć w całości zastępując **gruntem pozyskanym**.

6.3. Odwodnienie wykopów

Odwodnienie zasadnicze wykopów proponuje się wykonać za pomocą drenażu z rurek drenarskich Ø 110mm PE ułożonych w 1 rzędzie, w obsypce filtracyjnej gr. 30 cm. Studzienki zbiorcze wykonać z rur betonowych Ø 0,5m. Na rurociągi odwadniające użyć węży hydrantowych. Odprowadzenie istniejącego kanału deszczowego. Zasilanie pomp z przewoźnego agregatu prądotwórczego.

Odwodnienie drenażem zaprojektowano na odcinkach:

D8-D13	L=158,0m
--------	----------

Łączna długość odcinków odwadnianych drenażem wynosi L=158,0m.

Zestawienie elementów odwodnienia drenażem wykopów liniowych

a) rurki drenarskie Dn110mm PE : długość całkowita L =158,0m

b) podsypka filtracyjna, warstwa grubości 30 cm: na długości L =158,0m.

c) studzienki zbiorcze z kręgów betonowych Dn=500, o głębokości 1 m: sztuk 4

d) osadniki piasku 5 szt.

e) rury Ø 160mm PVC na rurociąg tymczasowy –orientacyjna długość całkowita 50 mb

d) zestaw pompowy do odwodnienia wykopów: Ns1=2.5 kW, Ns2=4.5 kW. kpl.2

Obliczenia ilości godzin pompowania

Obliczenia przeprowadzono w oparciu o wzór:

$$T=c*n*30*24 \text{ (godziny)}$$

gdzie: c-cykl cząstkowy wymagający pompowania

cn- normatywny cykl realizacji inwestycji w miesiącach (wg Dz.B Nr 3 z 30 kwietnia 1973r nieobowiązującego rozporządzenia o normatywnych cyklach realizacji inwestycji) dla odcinka o długości 500m

cn=2 miesiące

Odcinki wymagający odwodnienia L=158m

$c=158/500*2=0,6$ miesiąca przyjęto około 0,6 miesiąca = 18 dni roboczych

n- ilość pomp n=2

30- ilość dni w miesiącu

24- ilość godzin w dobie

$T=0,6*2*30*24=864$ godzin

Uwaga1! Rzeczywisty czas pompowania należy podać w trakcie pompowania i zapisać w dzienniku budowy. Zmienność poziomów wód gruntowych na tym terenie związana jest z budową geologiczną, porą roku i ilością opadów.

Zakres robót odwadniających oraz sposób odwadniania wykopów należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonawstwa.

6.4. Roboty technologiczne

Roboty technologiczne dla rur PVC i PE HD zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych", oraz zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru podanymi przez producenta rur, i normami PN-EN 752-2 styczeń 2000r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Wymagania”, PN-EN 1610 marzec 2002r. „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

Przewody należy układać :

- w gruntach suchych bez wymiany gruntu (lub wzmacniania podłoża) na 15 cm podsypce wyrównawczej z piasku,
- w gruntach nawodnionych, po obniżeniu lustra wody za pomocą drenażu , przewody układać na 30 cm podsypce filtracyjnej i 5 cm podsypce wyrównawczej,
- w gruntach nawodnionych, po obniżeniu lustra wody za pomocą igłofiltrów, przewody układać na podsypce wyrównawczej gr. 15 cm,
- w gruntach gdzie wymagana jest wymiana gruntu (lub wzmocnienie podłoża), należy na wymienianym gruncie (lub wzmocnionym podłożu) ułożyć podsypkę wyrównawczą gr. 5cm.

Podczas odwadniania wykopów należy :

- unikać odpompowywania długich odcinków wykopu przez materiały zasypki lub grunty rodzime, co mogłoby spowodować utratę podparcia zainstalowanych rury po zakończeniu pompowania, ze względu na usunięcie materiałów lub migrację gruntu,
- nie wyłączać systemu odwadniającego dopóki niezostanie osiągnięta wystarczająca wysokość przykrycia, zapobiegająca wypłynięciu rury.

Rury zabezpieczyć przed wypłynięciem, w przypadku gdyby poziom wód gruntowych okazał się wysoki.

W celu zminimalizowania migracji gruntu w gruntach nawodnionych, należy dopasować uziarnienie oraz wysokość podłoża do właściwości materiałów sąsiednich. Tam, gdzie wystąpi duży napływ wód, nie wolno umieszczać grubego, mieszanego materiału pod lub obok materiału drobniejszego. Gdyby jednak zaszła taka konieczność, należy zastosować na granicy materiałów o niskiej wzajemnej tolerancji filtr gruntowy lub filtr w postaci geowłókniny.

Rury należy podbić do wysokości podanej przez producenta systemu.

Przykanaliki do wpustów deszczowych układać na 15 cm podsypce z piasku.

Studnie betowe i studzienki wpustów ulicznych należy izolować zewnętrznie Abizolem R+P w gruntach suchych.

Montaż prefabrykowanych studni należy wykonać według wytycznych producenta oraz zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji.

Sposób posadowienia studni zależy od warunków gruntowo wodnych. Studzienki należy montować w odwodnionym, przygotowanym wykopie, na gruncie rodzimym, podsypce piaskowej, podłożu betonowym lub fundamencie. Posadowienie studni na nie zagęszczonym, niestabilnym podłożu może spowodować osiadanie studni. Grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika $I_s = 0.98$, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2,2.

Na tak przygotowanym podłożu można posadowić dennicę. Dennica posiada gotowe przyłącza umożliwiające podłączenie króćców przyłączeniowych. Przy montażu dennicy należy zwrócić szczególną uwagę na jej wypoziomowanie. Na górny zamek dennicy nakładamy uszczelkę gumową. Przed nałożeniem kolejnego elementu, czyścimy jego kielich i dokładnie smarujemy pastą poślizgową.

W celu zapewnienia prawidłowego przenoszenia obciążeń między elementami studni, na zewnętrznej krawędzi złącza dolnego elementu układamy zaprawę klejową o grubości maksymalnie 10mm. Po nałożeniu górnego elementu należy go delikatnie docisnąć poprzez podkład drewniany, tak aby nadmiar kleju wypłynął.

6.5. Zasyпка wykopów

Przewody należy zasypać w obrębie tzw. strefy kanałowej, 30cm ponad wierzch przewodu ręcznie, gruntem dowożonym (piaskiem) bez grud i kamieni, mineralnym sypkim drobno lub średnioziarnistym wg PN-86/B-002480. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej do rzędnej projektowanej wykonać mechanicznie koparką gruntem dowożonym kat. G1 piaszczystym, (pospółka lub piasek gruboziarnisty), zagęszczając go warstwami. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu, należy wykonywać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego umocnienia wykopów. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 20 cm. Zagęszczanie warstwy ochronnej przy przyjętym materiale zasyпки należy wykonać do wskaźnika Proctora $I_s=97\%$. Zagęszczanie warstwy do powierzchni terenu do wskaźnika $I_s=100\%$. Studnie obsypywać gruntem piaszczystym z zagęszczaniem materiału obsypki wokół studni do powierzchni terenu jak wyżej. Zasyku wykopów wykonywanych ręcznie dokonać w całości ręcznie.

6.6. Odbudowa istniejącej nawierzchni

Wykonanie sieci kanalizacji deszczowej z przyłączami powinno być skoordynowane z budową wiaduktu nad torami PKP wraz z budową i rozbudową drogi wojewódzkiej nr 674 w m. Sokółka wg odrębnego opracowania branży drogowej

6.7. Uwagi końcowe

Teren budowy powinien być ogrodzony i zagospodarowany zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi i BHP.

Całość robót montażowych oraz ziemnych wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi oraz zgodnie z przepisami BHP i p.poż.

Odbiory robót zanikowych oraz odbiór końcowy winny być dokonywane przy udziale Inspektora Nadzoru ze strony Inwestora oraz przedstawiciela Eksploatującego Kanalizację Deszczową.

Z odbioru robót należy sporządzić protokół.

Po wykonaniu całości robót należy przeprowadzić inspekcję telewizyjną kanału i próbę szczelności w celu sprawdzenia jego szczelności.

Z uwagi na brak szczegółowych inwentaryzacji wysokościowych istniejącego uzbrojenia, w trakcie realizacji kanału deszczowego należy liczyć się z możliwością wystąpienia nieprzewidzianych kolizji. Mogą wystąpić różnice między rzędnymi odczytanymi z podkładu geodezyjnego a stanem faktycznym. W obrębie krzyżówek z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne prowadzić ręcznie.

Całość robót związanych z projektowaną kanalizacją deszczową należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, instrukcją producenta rur, przepisami BHP i obowiązującymi normami.

7. Zestawienie podstawowych materiałów

Sieci:

Lp.	Wyszczególnienie	Średnica (mm)	Jedn. Miary	Ilość
1	2	3	4	5
1.	Rury kanalizacyjne DN200mm PE HD	200	mb	116,5
2.	Rury kanalizacyjne DN300mm PE HD 660,5(+1m na przepady)	300	mb	661,5
3.	Rury kanalizacyjne DN400mm PE HD	400	mb	306,5
4.	Rury kanalizacyjne DN600mm PE HD	600	mb	21,0
5.	Rury kanalizacyjne DN800mm PE HD	800	mb	49,0
6.	Rury kanalizacyjne DN1000mm PE HD	1000	mb	50,0
7.	Rury kanalizacyjne DN1050mm PE HD	1050	mb	129,0
8.	Rury kanalizacyjne D1400mm PE HD	1400	mb	153,0
9.	Studnie rewizyjne żelbet. lub polimerobetonu z dnem prefabrykowanym, z pierścieniem odciążającym, pokrywą żelbetową i włazem żeliwnym typu ciężkiego D (40T)	1000	kpl.	25
10.	Studnie rewizyjne żelbet. lub polimerobetonu z dnem prefabrykowanym, z pierścieniem odciążającym, pokrywą żelbetową i włazem żeliwnym typu ciężkiego D (40T)	1200	kpl.	14
11.	Studnie rewizyjne żelbet. lub polimerobetonu z dnem prefabrykowanym, z pierścieniem odciążającym, pokrywą żelbetową i włazem żeliwnym typu ciężkiego D (40T)	1500	kpl.	5
12.	Studnie rewizyjne żelbet. lub polimerobetonu z dnem prefabrykowanym, z pierścieniem odciążającym, pokrywą żelbetową i włazem żeliwnym typu ciężkiego D (40T)	2000	kpl.	3
13.	Studnie PE HD z włazem żeliwnym typu ciężkiego D (40T)	1200	kpl.	2
14.	Przejście przez ścianę (systemowy) dla rur PE HD DN300	300	szt.	1
15.	Przejście przez ścianę (systemowy) dla rur PE HD DN400	400	szt.	1

Lp.	Wyszczególnienie	Średnica (mm)	Jedn. Miary	Ilość
16.	Przejście przez ścianę (systemowy) dla rur PE HD DN1400	1400	szt.	1
17.	Trójnik PE 90°, D 300mm (przeпад)	300	szt.	1
18.	Kolano jednokielichowe 90° R=1,5D PP (przeпад)	300	szt.	1
19.	Nasuwka PE kielichowa lub złączka dwukielichowa (przeпад)	300	szt.	1
20.	Blok oporowy z betonu B15	-	szt.	1
21.	Trójnik PE HD D1400x1050mm 60°	1400x1050	szt.	3
22.	Redukcja PE HD D1400x1050mm	1400x1050	szt.	2
23.	Kolano PE HD D1050mm 60°	1050	szt.	1
24.	Osadnik wirowy 20/200	-	kpl.	1
25.	Separator lamelowy 20/200	-	kpl.	1

Przyłącza

Lp.	Wyszczególnienie	Średnica (mm)	Jedn. Miary	Ilość
1	2	3	4	5
1.	Rury kanalizacyjne D200mm PVC klasy S lite SDR 34; 471,0 (+15m na przeпады)	200	mb	486
2.	Rury kanalizacyjne D315mm PVC klasy S lite SDR 34;	315	mb	27
3.	Studzienka ściekowa uliczna bet. z wpustem żel. ciężkim, (kołnierзовym) D-400 i częścią osadową H= 1,0m, kompletna, z pierścieniem odciążającym	500	kpl	84
4.	Przejście przez ścianę studni dla rur PVC (tuleja)	200	szt.	1
5.	Trójnik PVC 90°, D 200mm (przeпад)	200	szt.	12
6.	Kolano jednokielichowe PVC 90° R=1,5D (przeпад)	200	szt.	12
7.	Nasuwka PVC kielichowa lub złączka dwukielichowa (przeпад)	200	szt.	12
8.	Blok oporowy z betonu B15	200	szt.	12
9.	Przejście przez ścianę (systemowy) dla rur PVC DN200	200	szt.	2

ponadto przyjąć:

- podłączenie proj. kanału do istn. studni/komory –wybicie otworu+ wyrobienie kinety w studni szt. 5,
- umocnienie i pogłębienie rowu otwartego dł 250,7m
- odwodnienie wykopów (podstawowe elementy wymieniono w opisie)
- rozbiórka istniejącej kanalizacji deszczowej kanały DN150-160mm -41m, DN 300mm-43,0m, DN400mm – 63m, DN 800mm- 135m, DN 1400mm – 128,0m, studnie – 4sztuk, wpusty 5 sztuk, komory -2szt,

Oraz pozostałe roboty wymienione w opisie.

Autor:

mgr inż. Barbara Budnik