

<div style="text-align: center;"> <div>mgr inż.</div> <div>Dariusz Nehring</div> </div>	
PRACOWNIA PROJEKTÓW BUDOWLANYCH	Dokumentacje techniczne Kosztorysy Operaty wodnoprawne Nadzory inwestorskie
	ul. dr Anny Dobroskiej 9 06-500 Mława Telefon 023-654 95 06 Telefax 023-654 95 06 Kom. 501 257 191 NIP 569-100-80-69

Projekt wykonawczy	
ZADANIE:	ODPROWADZENIE WÓD OPADOWYCH Z OSIEDLA LIDZBARSKA W DZIAŁDOWIE
TEMAT:	<p>Sieć kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami do oczyszczania, zbiornikiem retencyjno- chłonnym i wylotem do rzeki Pierławka.</p> <p>Zakres rzeczowy zadania na stronie następnej.</p>
ADRES BUDOWY:	13-200 Działdowo, dz. nr 74, 3093/3, 331/2-obręb Pierławki; 1989-obręb Miasto Działdowo
INWESTOR:	Gmina Miasto Działdowo 13-200 Działdowo, ul. Zamkowa 12
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. DARIUSZ NEHRING, upr. proj. MAZ/0331/PWOS/04
Mława grudzień 2015r.	

Zakres rzeczowy zadania:

- a) rurowciąg PP 800 (SN4) o długości 362,34 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D6-D7...D12-D13-358,59m; WL3-D3-3,75m)
- b) rurowciąg PP 600 (SN4) o długości 31,34 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D2-Dreg-WL2-9,84m; D3-D4-Droz-21,50m)
- c) rurowciąg PCV 500 (SN4) o długości 21,50 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D3-D5-SEP-OSD-Droz-21,5m)
- d) rurowciąg żelb. Wipro 800 (80kN/m) o długości 73,11 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. WL1-D1-D2-73,11m)
- e) zbiornik retencyjno-chłonny tzw. „suchy” o wym. dna: 18,0x48,0m; wym. korony: 24,0x55,0m
- f) montaż studni żelbetowych rewizyjnych $\varnothing_{zew}=2,0m$ (C250)- 11 szt (dot.: D1, D2, D3, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13)
- g) montaż studni żelbetowych rewizyjnych $\varnothing_{wew}=1,2m$ (C250)- 2 szt (dot.: D4, D5)
- h) montaż osadnika sedymentacyjnego o poj. całkow. 35 m³- 1 szt (OSD)
- i) montaż separatora koalescencyjnego o przepustowości min. 121 l/s- 1 szt (SEP)
- j) montaż wylotu $\varnothing=0,8m$ wód deszczowych -2 szt (WL1, WL3)
- k) montaż wlotu $\varnothing=0,6m$ wód deszczowych -1 szt (WL2)
- l) montaż studni żelbetowych (rozdzielowej i regulacyjnej) $\varnothing_{zew}=2,50m$ - 2 szt (dot.: D_{roz}, D_{reg})

Spis treści

1.0.0.OPIS TECHNICZNY	3
1.1.0.Podstawa opracowania:.....	3
1.2.0.Uwagi wstępne- opis zadania:	3
1.3.0.Roboty ziemne:.....	4
1.3.1.Roboty wstępne:	4
1.3.2.Wykopy pod rurociągi i obiekty żelbetowe:.....	4
1.3.3.Budowa zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:	5
1.3.4.Ułożenie rurociągów:	6
1.3.5.Zasyпка:	6
1.3.6.Roboty wykończeniowe:	6
1.3.7.Wytyczne do prac drogowych:	6
2.0.0. ROBOTY INSTALACYJNE:	7
2.1.0.Rurociągi PP Ø800, Ø600, PCV Ø500:.....	7
2.2.0.Obiekty sieci kanalizacyjnej:	9
2.2.1.Studnia rozdzielowa:	9
2.2.2.Studnia regulacyjna:	9
2.2.2.Studnie rewizyjne, podłączeniowe:.....	10
2.2.3.Osadniki sedymentacyjne i separator koalescencyjny:	10
2.2.4. Wyloty kanalizacji deszczowej do rzeki Pierławka- oznaczony WL1:.....	10
2.2.5.Elementy wyposażenia zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:	11
3.0.Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków opadowych:.....	12
3.1.Obliczenia ilości wód deszczowych- dane ogólne:.....	12
3.2. Ilość wód opadowych dla zlewni –prognozowane zagospodarowanie terenu:	12
3.3.Ustalenie max. przepustowości dla rury Ø 800 przy spadku 2‰, 3 ‰, 4‰.....	13
4.0.0.Uwagi końcowe:.....	13

Wykaz rysunków:

- Rys. nr 1.1-Projekt zagospodarowania terenu 1:500
- Rys. nr 2.1- Profil sieci kanalizacji deszczowej -odc.: WL1-D1-D2-...-SEP-OSD-D_{roz}.
- Rys. nr 2.2- Profil sieci kanalizacji deszczowej - odc.: D4-D5-Droz.
- Rys. nr 2.3- Profil sieci kanalizacji deszczowej -odc.: odc.: Droz-D6-...-D12-D13.
- Rys. nr 3.1- Zbiornik retencyjno chłonny "suchy": szczegóły konstrukcyjne.
- Rys. nr 4.1 - Wylot brzegowy kanalizacji deszczowej WL1, WL2, WL3.
- Rys. nr 4.2 – Osadnik sedymentacyjny (OSD) typ OZM G 35.
- Rys. nr 4.3- Separator koalescencyjny (SEP) typ ECO I NG 150.
- Rys. nr 4.4- Studnia rozdzielowa z regulatorem przepływu Q_{max} 121 l/s.
- Rys. nr 4.5- Studnia regulacyjna z regulatorem przepływu Q_{max} 150 l/s.
- Rys. nr 4.6- Studnia rewizyjna Ø2000 z pokrycie m w kl. C250.
- Rys. nr 4.7- Studnia rewizyjna Ø1200 z pokrycie m w kl. C250.

1.0.0.OPIS TECHNICZNY

do Planu Zagospodarowania Terenu: dotyczy budowy sieć kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami do oczyszczania, zbiornikiem retencyjno- chłonnym i wylotem do rzeki Pierławka dla zadania pn.: Odprowadzenie wód opadowych z osiedla Lidzbarska w Działdowie.

1.1.0.Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora,
- mapa sytuacyjno- wysokościowa 1:500,
- operat wodnoprawny,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- warunki techniczne wykonania zadania wydane przez Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Olsztynie, Rejonowy Oddział w Działdowie,
- uzgodnienie ZUD.

1.2.0.Uwagi wstępne- opis zadania:

Zamiarem tego zadania jest przygotowanie formalne oraz rzeczywiste realizacji w przyszłości inwestycji mających na celu niezbędne uzbrojenie ulic wraz z wykonaniem nawierzchni: jezdni, chodników, ścieżek rowerowych, itp., w obrębie przedmiotowej zlewni- (osiedle Lidzbarska).

Wody opadowe, które będą zebrane poprzez układ wpustów, rurociągów (dotychczas jeszcze nie projektowanych) a następnie poprzez projektowany obecnie odcinek sieci D13-D12-...-D7-D6 będą kierowane do studni rozdzielowej D_{roz} (rozdział strumienia do oczyszczania oraz realizujący by-pass urządzeń oczyszczających). Następnie strumień wód poddawany oczyszczeniu kierowany jest do osadnika (OSD) i separatora koalescencyjnego (SEP). W studni rozdzielowej D_{roz} (na dopływie do urządzeń oczyszczających) zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu na wartość $Q_{max}=121$ l/s. Głównym zadaniem separatora jest oczyszczenie pierwszej fali ścieków deszczowych niosących najwyższe stężenie zanieczyszczeń. Reszta wód odprowadzana będzie przez kanał odciążający (by-pass) z pominięciem układu osadnik- separator. Zasada działania układu oczyszczającego polega na tym, że w części osadnikowej wody opadowe poddane są procesowi sedymentacji, gdzie pozabawiane są zawieszin i części stałych. Ścieki po osadniku dopływają do komory separatora koalescencyjnego, gdzie następuje oddzielenie i zatrzymanie substancji ropopochodnych. Proces koalescencji polega na łączeniu drobnych kropeł oleju w większe. Odseparowane cząstki oleju flotują ku powierzchni cieczy tworząc warstwę substancji ropopochodnych. Separator zaopatrzony jest w samoczynne zamknięcie odpływu opadające przy osiągnięciu granicznej warstwy „filtru” olejowego. Za separatorem a przed wylotem do zbiornika retencyjnego usytuowano studnię kontrolną, w której możliwy jest pobór próbek ścieków do badań laboratoryjnych- oznaczona jako D5.

Ścieki (wody opadowe i roztopowe) po oczyszczeniu z zawiesin i ropopochodnych lub z by-passu urządzeń oczyszczających będą kierowane do zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego” poprzez wylot WL3. Głównym zadaniem tego zbiornika będzie retencjonowanie wody (przejęcie głównej fali opadów), tak aby nie dopuścić do wylania (wystąpienia z koryta) rzeki Pierławka w miejscu zrzutu.

Odpływ wód ze zbiornika nastąpi poprzez wlot WL2 (usytuowany w zbiorniku retencyjnym) i będzie skierowany do studni z regulatorem przepływu utrzymującym stały wydatek wody zrzucanej do rzeki na poziomie ok. 25% wydatku maksymalnego, tj. $Q_{reg}=150\text{l/s}$.

Za tym wlotem (WL2) przewidziano studnię regulacyjną z stożkowym regulatorem przepływu na wydatek $Q_{reg}=150\text{l/s}$.

Finalny zrzut wody deszczowych nastąpi do rzeki Pierławka poprzez wylot oznaczony WY1. Na trasie projektowanej sieci kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami nie występuje uzbrojenie podziemne.

1.3.0.Roboty ziemne:

1.3.1.Roboty wstępne:

Teren, na którym przewidziano prace nie posiada nawierzchni ulepszonej. Nie przewiduje się tu w związku z tym żadnych prac wstępnych drogowych. Natomiast głównie na odc. WL1-D1 należy przed pracami ziemnymi i instalacyjnymi wykonać wycinkę drzew w niezbędnym zakresie. Zgoda na wycinkę drzew będzie przedmiotem odrębnego postępowania.

Ponieważ prace ziemne i instalacyjne będą prowadzone w gruntach ornych, to przed wykopami należy dokonać zdjęcia warstwy humusu w niezbędnym zakresie. Humus zgromadzić w odległości ok. 10 m od wykopów. Prace te wykonać spycharką gąsienicową. Przewidziano grubość humusu 30cm. Celem prac przy zbiorniku retencyjnym przewiduje się zepchnięcie humusu z powierzchni: $(29,0\text{m}+5,0\text{m})\cdot(57,0\text{m}+5,0\text{m})=2108\text{m}^2$. Pod budowę rurociągów przewidziano usunięcie humusu z powierzchni:

$(77,0+25,0+380,0\text{m})\cdot3,0\text{m}=1446\text{m}^2$.

1.3.2.Wykopy pod rurociągi i obiekty żelbetowe:

Szerokość danego wykopu ustalono stosując zasadę utrzymania przestrzeni roboczej między ścianką rury a wykopem: dla $350\text{mm}<\text{DN}<700\text{mm}$ - wolna przestrzeń 0,35m; dla $700\text{mm}<\text{DN}<1200\text{mm}$ - wolna przestrzeń 0,45m. Ustalono szerokość wykopu dla rury: PPØ800 karbowanej: $0,9+2\cdot0,45=1,8\text{m}$; wiproØ800 żelbetowej: $1,0+2\cdot0,45=1,9\text{m}$; PPØ600 karbowanej: $0,7+2\cdot0,35=1,4\text{m}$; PCVØ500 litej: $0,5+2\cdot0,35=1,2\text{m}$.

Wszystkie prace ziemne będą wykonane mechanicznie. Przewidziano wykopy o ścianach pionowych. Należy wykonać umocnienie ścian wykopów. (UWAGA: nie należy wykonywać wykopów otwartych o ścianach pochyłych szczególnie na odc. D3-D4-D5-D6-...D12-D13 z uwagi na możliwość odkrycia istniejącego wodociągu przebiegającego równolegle do projektowanej sieci kd.)

Wykopy wykonać mechanicznie z wydobywaniem urobku na odkład. Wykonać pokop po koparce. Inwestor wskaże miejsce składowania urobku ziemi. Grunt zbędny wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora- do miejsca składowania na odległość do 5 km.

Jeżeli urobek będzie gromadzony „na odkład”, to powinno to być czynione poza klinem wykopu.

Wykonać tzw. pokop ręczny po koparce (wyrównanie dna).

W przypadku prac ziemnych pod obiekty typu studnie, osadnik, separator przewiduje się wykopy wykonane również mechaniczne o ścianach pionowych umocnionych.

UWAGA 1: przy wykopach pod rurociągi i studnie nie przewiduje się (nie zakłada się) niekorzystnych warunków gruntowo-wodnych. Wszystkie prace ziemne będą wykonywane zdecydowanie powyżej lustra wody w rzece Pierławka.

Wymiary wykopów (w rzucie) pod obiektu należy ustalać wg zasady pozostawienia wolnej przestrzeni roboczej między ścianką a wykopem min. 0,5m. Zatem dla studni rewizyjnych Ø2000: $(2,0+2*0,15+2*0,5=3,3\text{m})$ wymiar wykopu w rzucie 3,3x3,3m. Dla studni Ø2500: 3,8x3,8m, dla studni Ø1200: 2,5x2,5m, dla osadnika: $6,3+1,0=7,3\text{m}$; $2,4+1,0=3,4\text{m}$ (7,3x3,4m).

1.3.3. Budowa zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:

Na rysunku nr 3.1 przedstawiono rzut oraz przekroje zbiornika retencyjnego.

W miejscu przewidzianym na usytuowanie zbiornika występuje spadek terenu. Dlatego też od strony wschodniej przewidziano wykop a od strony zachodniej częściowy wykop wraz z formowaniem wału. Wszystkie skarpy wykonać ze spadkiem 1:1,5, tj. ok. 66%.

Wały formować z materiału piaszczystego: żwir, piasek ubijając mechanicznie kolejne warstwy gr. 20 cm do 98° w skali Proctora. Powierzchnię „wewnętrzną” uformowaną zbiornika (dno i skarpy wewnętrzne) wyłożyć izolacją filtracyjną: geowłókniną gr. 0,59mm (220g/m^2). Zakładki geowłókniny na łączeniach min. 0,5m.

Następnie na geowłókninie wykonać podsypkę piaskową gr. ok. 10 cm z ubiciem mechanicznym. Na podsypce układać płyty betonowe ażurowe, np. o wym. 0,4x0,6x0,08 m. Z kolei skarpy formowane na zewnątrz zbiornika wyłożyć tzw. geomatą antykorozyjną



Jednym z przykładów geomaty jest produkt o nazwie K-Mat prod. Tegola – patrz zdjęcie powyżej. Uzyskiwana z wytłaczanych, syntetycznych włókien elementarnych, splecionych i zgrzewanych. Dzięki swej trójwymiarowej budowie i wysokiemu wskaźnikowi porowatości (>90%), K-Mat powinien być nasycony (zasypyany) materiałem ziarnistym, na ogół gruntem wegetacyjnym (humus z ziarnami trawy).

1.3.4. Ułożenie rurociągów:

Z dna wykopów usunąć kamienie, gruz, itp...

Celem ułożenia rurociągów z rur PCV, PP (kanalizacja od ul. Raginisa do zbiornika retencyjnego) należy wykonać podsypkę gr. 10cm dla rur gładkich i 15 cm dla rur karbowanych z piasku drobnoziarnistego. Podłoże ubić mechanicznie do min. 97 % w skali Proctora.

Na tak przygotowanym podłożu można prowadzić prace instalacyjne.

Obiekty żelbetowe, tj. studnie rewizyjne, osadnik, separator oraz studnie rozdzielczo-zbiornicze ustawić na podsypce żwirowej analogicznie jak dla rury PP.

Ponieważ na odcinku: WL1-D1-D2-Dreg istnieje grunt słabonośny (nawierzchnia organiczna: humus, liście, runo), to dla tego odcinka przewidziano wykonanie podłoża w wykopie wg rysunków szczegółowych (przekrój X-X, przekrój Y-Y) zamieszczonych na rysunku nr 2.1- profil. W przypadku stwierdzenia nawodnienia wykopu, na dnie ułożyć warstwę mat faszynowych a następnie w otulinie geowłókninowej tłuczeń z paskiem i podsypką.

1.3.5. Zasyпка:

Po wykonaniu robót instalacyjnych, rurociągi obsypać i zasypywać (również pospółką) ręcznie do wys. min. 30 cm nad rurę, ubijając również ręcznie kolejne warstwy co 15 cm.

Wypełnienie piaszczyste wokół rur oraz 30 cm powyżej nie powinno zawierać cząsteczek większych niż 20 mm.

Dalszą zasypkę można prowadzić mechanicznie z zagęszczeniem warstw co 25 cm. Wymagany stopień zagęszczenia wypełnienia (dla zagęszczania ręcznego i mechanicznego) – 98% w skali Proctora.

UWAGA 1: zasypkę mechaniczną można wykonać gruntem z urobku wykopu pod warunkiem, że nie jest to grunt plastyczny. Grunt plastyczny wymienić na piaszczysty.

UWAGA 2: wykonawca robót ziemnych odpowiedzialny jest za zabezpieczenie i oznakowanie wykopów.

1.3.6. Roboty wykończeniowe:

Po wykonaniu wszelkich prac ziemnych i instalacyjnych wcześniej zgromadzony humus należy rozprościć po terenie. Przewiduje się wywóz 20% zgromadzonej objętości humusu jako materiału zmieszanego z piaskiem.

1.3.7. Wytyczne do prac drogowych:

W chili wykonywania niniejszej dokumentacji nie zostały zakończone porozumienia między Agencją Nieruchomości Rolnych a Burmistrzem Miasto Działdowo. W związku z powyższym, po zrealizowaniu spraw formalnych- własnościowych należy opracować z wykonać zjazd z drogi publicznej oraz umocnić niezbędny teren np. poprzez ułożenie płyt drogowych.

2.0.0. ROBOTY INSTALACYJNE:

2.1.0. Rurociągi PP Ø800, Ø600, PCV Ø500:

Projektowane są rurociągi (na trasie: D_{roz}-OSD-SEO-D5-D3) z rur PVC-U Ø500 (litych) gładkich łączonych na uszczelkę gumową. Uwaga: zastosować rury gładkie z uwagi na montowane w ścianach separatora i osadnika oraz studni przejścia szczelne Ø500 dla tego typu rur.

W przypadku średnic rur Ø800 i Ø600 zastosować rury karbowane PP np. systemu K2-kan. Łączenie za pomocą muf własnych lub zewnętrznych z uszczelką gumową.

Wymaga się dla wszystkich rurociągów sztywność obwodową w klasie SN 4.

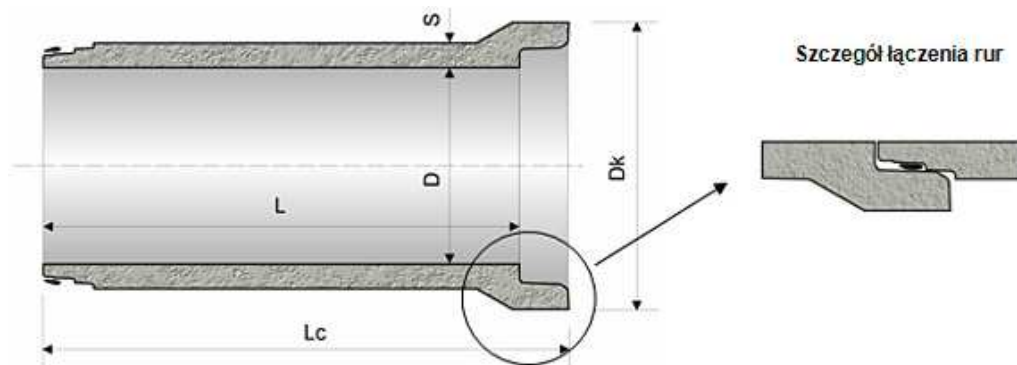
Spadki rurociągów sieci wskazano na rys. nr 2.1, 2.2, 2.3.

Projektowane się również na trasie WL1-D1-D2 rurociągi żelbetowe typu Wipro łączone na uszczelkę gumową. Charakterystyczne dane użytych rur:

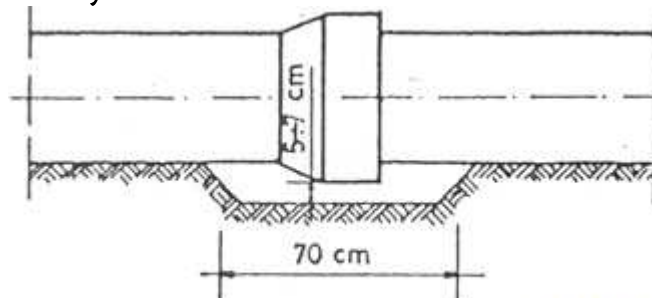
Stal klasy: A-II (18G2-b), A-0 (StOS-b)

Średnica wewn. dług. użyt. (mm)	Cena netto (zł/szt.)	Cena uszczelki netto (zł/szt.)	Średnica wewn. (mm)	Grubość ścianki (mm)	Deklarowana wartość siły niszczącej (kN/mb)	Ładowność na dłużyce (szt.)	Masa (kg)
800/2500	830,00	31,00	800	100	80	12	1747

Spadki rurociągów sieci oraz podejść do wpustów podano na profilach sieci, t.j. na rysunkach-profilach: nr 2.1; 2.2; 2.3.



Roboty montażowe:



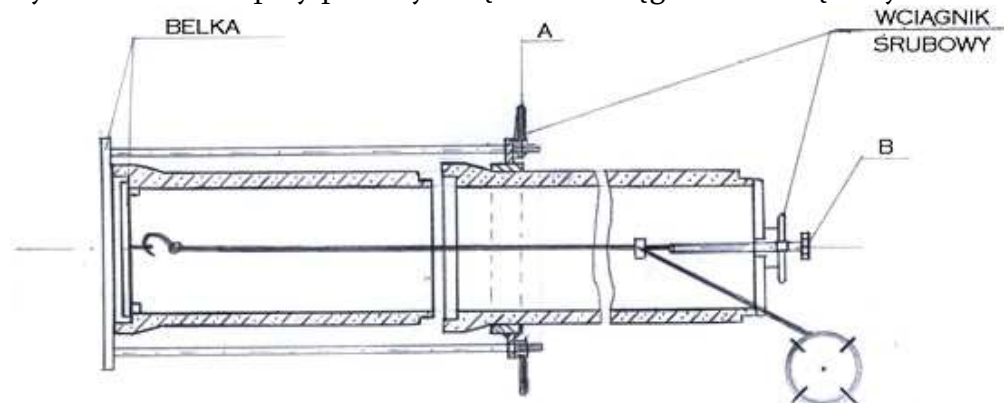
Rys.3.1

- Rury należy montować przez wkładanie bosego końca w kielich.
- Podczas montażu rura powinna być podwieszona.
- Podczas montażu powinna być zapewniona możliwość bieżącej kontroli wsuwania rur.

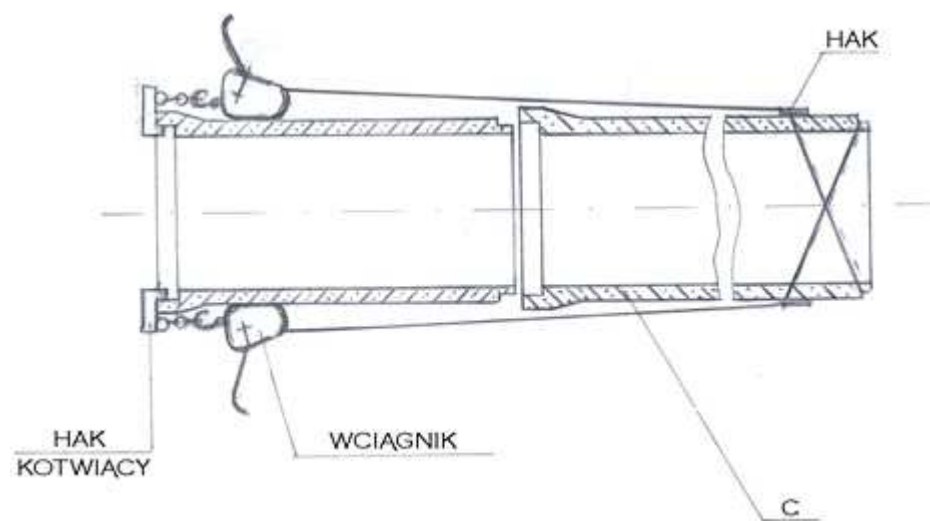
Sprzęt używany do montażu

Do poziomego docisku rur można stosować urządzenia oparte na wykorzystaniu dźwigników korbowych, hydraulicznych lub śrubowych.

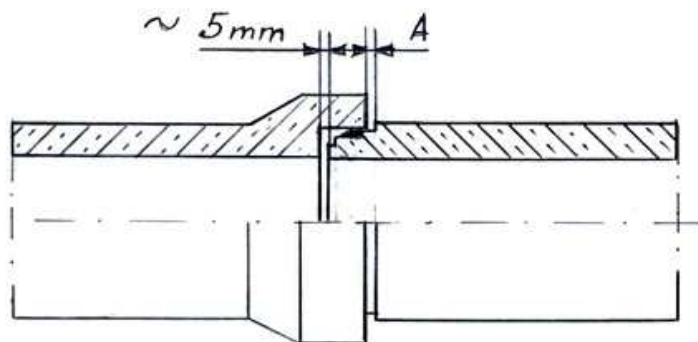
Rys.3.2. - Montaż przy pomocy urządzenia z ciągnem wewnętrznym.



Rys.3.3. - Montaż przy pomocy urządzenia ociągach zewnętrznych.



Między dnem kielicha a czołem bosego końca należy pozostawić szczelinę nie mniejszą niż 5 mm. Pozwala ona uniknąć uszkodzeń tych części rury przy niewielkich odchyleniach od osi (Rys.3.5).



Rys.3.5

Wciskanie rur należy wykonać z siłą wynoszącą minimum 2,5 razy ciężar rury.

UWAGA!

Wewnętrzną część kielicha i zewnętrzną część uszczelki należy dokładnie posmarować środkiem umożliwiającym łatwiejszy poślizg, takim jak np. pasta mydlana. Zakazuje się stosowania środków ropopochodnych (np. towotu).

Połączenia rur dokonuje się metodą wciskania rury podwieszanej do rury uprzednio ułożonej. W trakcie wciskania dokonuje się takiego ustawienia położenia rur względem siebie, aby zachowane zostały wymiary przerwy dylatacyjnej.

Wciskanie rur można zrealizować kilkoma sposobami. Wykluczyć należy najłatwiejsze i chętnie stosowane wciskanie przy pomocy koparki, gdyż nie zapewnia ono dostatecznej precyzji montażu. Poniżej przedstawiono przykładowe sposoby montażu rur.

2.2.0. Obiekty sieci kanalizacyjnej:

2.2.1. Studnia rozdzielowa:

Studnia rozdzielowa (D_{roz}) o średnicy zewnętrznej DN2500 mm realizuje rozdział wód deszczowych na te, które zostaną oczyszczone w osadniku sedymentacyjnym i separatorze koalescencyjnym oraz te, które przepłyną przez by-pass bez oczyszczenia. Oczyszczone zostaną tylko „wody pierwszego rzutu”, które zazwyczaj niosą ze sobą największe zanieczyszczenia.

W studni tej zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu ($Q_{sep}=121$ l/s) z poziomu 151,31 a odpływ do kanału odciażającego zostanie zamontowany w ścianie studni na wysokości 151,75. Szczegóły tych elementów podano na rys. nr 4.4.

2.2.2. Studnia regulacyjna:

Studnia rozdzielowa (D_{reg}) o średnicy zewnętrznej DN2500 mm ma na celu ograniczyć wydatek wód wypływających ze zbiornika retencyjnego do rzeki Pierławka na poziomie 150 l/s.

W studni tej zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu ($Q_{reg}=150$ l/s). Szczegóły tych elementów podano na rys. nr 4.5.

2.2.2. Studnie rewizyjne, podłączeniowe:

Większość studni rewizyjnych wykonać o średnicy wewn. DN2000 mm-(dot.: D1, D2, D3, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13). Natomiast z kręgów o średnicy wewn. DN1200 mm wykonać studnie: D4, D5.

Każdorazowo zastosować u podstawy krąg z dennicą w postaci monolitu. Studnie te winny odpowiadać normie PN-EN 1917, która przewiduje stosowanie betonu mrozoodpornego o klasie nie niższej niż B-45. W związku z powyższym, studnie wykonać z elementów prefabrykowanych.

Łączenie elementów studni –na uszczelkę gumowa własną.

Przewiduje się również, że w prefabrykowanych elementach - kręgach zostaną wykonane otwory dla właściwych średnic rur.

Dodatkowo zastosować włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym Ø600 typ klasa C250 na wszystkich studniach.

Studnie posadzić na podsypce piaskowej 10 cm.

UWAGA: na studniach nie zastosowano pierścieni odciążających, ponieważ teren posadowienia studni nie jest jezdnią, zatem brak jest obciążeń dynamicznych studni. Zastosowane włazy w klasie C250 zapewniają przeniesienie obciążeń statycznych pojazdów oraz utrudniony dostęp do studni osób niepowołanych.

Wszystkie studnie powinny być dostarczone na budowę z wykonanymi otworami pod odpowiednią średnicę i rodzaj rury. Dla rur gładkich Ø500 stosować jako tzw. przejście szczelne uszczelki typu Forsheda a dla rur karbowanych przestrzeń między zewnętrzną warstwą rury a otworem w ścianie żelbetowej wypełnić masą typu Pergoli (Steopox, EP Harter) lub zastosować rozwiązania równoważne.

2.2.3. Osadniki sedymentacyjne i separator koalescencyjny:

Zaprojektowano osadniki OZM G 35 i separator ECO I NG 150. Dobór tych urządzeń nastąpił w Operacie wodnoprawnym. Natomiast wymiary tych urządzeń przedstawione są na rys. odpowiednio nr 4.2 oraz 4.3.

W zbiornikach (w osadniku i separatorze) będą wykonane otwory z uszczelkami gumowymi pod gładkie rury Ø500 celem połączenia ich wzajemnie.

Posadowienie zbiorników opisano w pkt. 1.3.4.

Nad otworami Ø600 w płytach górnych zbiorników nabudować w razie potrzeby pierścienie dystansowe i zakończyć włazem w klasie C250.

2.2.4. Wyloty kanalizacji deszczowej do rzeki Pierławka- oznaczony WL1:

Wody opadowe ze zlewni odprowadzane będą za pomocą wylotu kanalizacji deszczowej w postaci elementu prefabrykowanego -prefabrykat drogowy, np. prod. SIENKIEWICZ MAT-BUD Sp. z o.o., wylot kolektora wg KPED 02.16. Na rysunku nr 4.1 przedstawiono wymiary tych prefabrykatów. W załącznikach przedstawiono kartę katalogową producenta. Można zastosować rozwiązanie równoważne. Należy pamiętać, że WL1 jest wylotem dla rury wiproØ800 (80 kN/m). Należy odpowiednio przystosować (zamówić) otwory w płycie

czołowej wylotu względem średnicy zewnętrznej zastosowanej rury żelbetowej typu wipro. Otwór „zamknąć” kratą stalową uchylną z kłódką- patrz rys. nr 4.1.

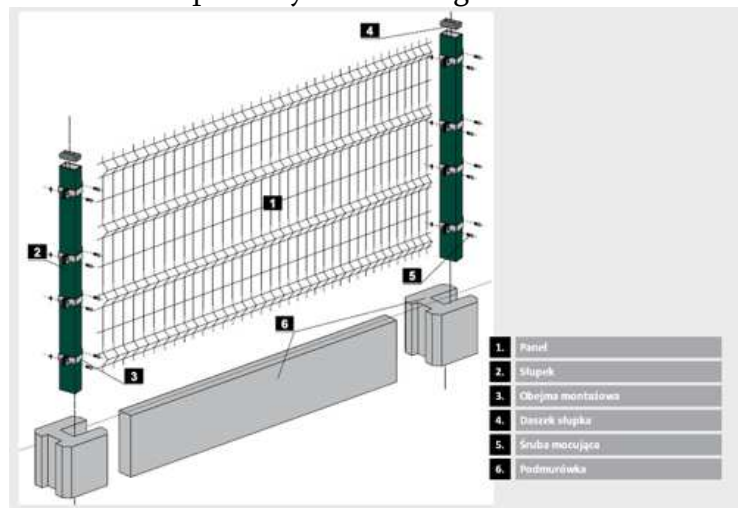
Wylot-element prefabrykowany posadowić analogicznie rury wipro w gruncie słabonośnym –opisano w pkt. 1.3.4.. W celu zabezpieczenia skarp przed rozmywaniem wykonać obustronne umocnienie brzegów i dna rzeki matami kamiennymi w siatce stalowej ocynkowanej- tzw. gabionami gr warstwy 25 cm. Obszar wyłożenia gabionami określono na rys. nr 4.1.

2.2.5.Elementy wyposażenia zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:

Do wnętrza zbiornika należy zapewnić zjazd i wyjazd samochodu (ewen. ciągnika). Do tego celu ma służyć wykonanie zjazdu o nachyleniu max. 25% i szerokości min. 4,0m. Zjazd wykonać analogicznie jak skarpy zbiornika.

W zbiorniku usytuowano jeden wylot (oznaczono WL3) oraz wlot (oznaczono WL2). Oba te elementy zrealizować z prefabrykatów drogowych, np. prod. SIENKIEWICZ MAT-BUD Sp. z o.o., wylot kolektora wg KPED 02.16. Na rysunku nr 4.1 przedstawiono wymiary tych prefabrykatów. Należy pamiętać, że WL3 jest wylotem dla rury PPØ800 karbowanej a wylot WL2 jest wlotem dla rury PPØ600 karbowanej. Należy odpowiednio przystosować otwory w płycie czołowej. Otwór „zamknąć” kratą stalową uchylną- patrz rys. nr 4.1.

Zbiornik retencyjny należy ogrodzić tzw. ogrodzeniem modułowym z rozstawem słupków 2,5m i ogólnie o wysokości panel 1,8m. Wyjątkowo trzy przęsła (w okolicach studni: D_{reg}) wykonać z palnej o wysokości 2,5m-patrz rys. nr 3.1. Wymiary oczek paneli ogrodzeniowych: 5x20cm, drut Ø5 mm. Słupki ogrodzeniowe z profilu zamkniętego 60x40x2mm ocynkowane ogniowo zakończone zaślepkami. Panele mocować do słupków za pomocą systemowych obejm montażowych. Fundamenty pod słupki wykonać o wymiarach 40x40x80cm z betonu B15 lub zastosować prefabrykat. Przewidziano jedną bramę dwuczęściową rozwieraną o szerokości 3,6m oraz jedną furtkę o szerokości 1,2m. Słupki przy bramie i bramce wykonać z profilu zamkniętego 100x100x6mm. Fundament tych słupków 50x50x120cm wykonać z betonu B15 lub zastosować prefabrykat. Wysokość bramy i bramki zamykanych na zamek w nawiązaniu do wysokości ogrodzenia. Przewidziano ogrodzenie z cokołem prefabrykowanym 250x30 cm. Panele ogrodzeniowe z siatki oraz słupki –ocynkowane ogniowo.



Na panelach ogrodzeniowych (z każdej z czterech stron) umieścić tabliczkę z napisem <WSTĘP WZBRONIONY> lub <ZAKAZ WSTĘPU>.

Do zbiornika (od strony zachodniej) należy wykonać schody techniczne. Przewidziano montaż stopni prefabrykowanych o wymiarach 30x20x80cm, z których można uzyskać wymiary stopnia i podstopnia: 27/18 cm. Z boku stopni zainstalować obrzeże betonowe 30x100/8 cm na fundamencie betonowym. Pod najniższymi stopniami wylać fundament z betonu B15 o wymiarach 30x60cm do głębokości całkowitej 100cm. Wykonać również poręcz o wys. 1,1m z rur czarnych. Podpory – słupki (z tych samych rur) wbetonować w podłoże. Poręcze winne znajdować się po prawej stronie dla osoby schodzącej. Poręcze oraz słupki pomalować farbą antykorozyjną oraz nawierzchniową chlorokauczukową.

3.0.Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków opadowych:

3.1.Obliczenia ilości wód deszczowych- dane ogólne:

Wody opadowe z przedmiotowych obszarów obliczono przy następujących założeniach:

Q – natężenie spływu ścieków deszczowych z obszaru obliczeniowego

$$Q_d = q * F * \varphi * \psi$$

Q- ilość spływu wód deszczowych

φ - współczynnik opóźnienia spływu <1

ψ - współczynnik spływu <1 (zależy od rodzaju nawierzchni)

q- natężenie deszczu miarodajnego

$q = [470x(c)^{1/3}] / T^{0,67}$ – założenia:

T = 15 min - czas trwania deszczu

c = 1 - okres w latach jednorazowego przekroczenia danego natężenia

$$q = [470x(1)^{1/3}] / 15^{0,67} = 77 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$$

$\psi_s = 0,40$ -średni współczynnik spływu dla terenów zabudowy mieszkalnej luźnej

$\varphi = 1/(F^{1/n})$ – współczynnik opóźnienia

n=6 -współczynnik ukształtowania terenu dla warunków przeciętnych

F = powierzchnia spływu wód deszczowych

3.2. Ilość wód opadowych dla zlewni –prognozowane zagospodarowanie terenu:

Przyjęto do obliczeń:

-powierzchnia całkowita obszaru zlewni: $F_c = 36,01 \text{ ha m}^2$

-Współczynnik opóźnienia dla tego obszaru:

$$\varphi_i = 1/F^{1/n} = 1/36,01^{1/6} = 0,56$$

Ustalono wydatek wody deszczowej wyłapany poprzez system powstały na zlewni:

$$Q_I = (77/10.000) * (360.085,84 * 0,4 * 0,56) = 621,0 \text{ l/s}$$

3.3. Ustalenie max. przepustowości dla rury Ø 800 przy spadku 2‰, 3 ‰, 4‰.

Przyjęto założenie całkowitego wypełnienia kanału - rurociągu.

Obliczenie promienia zwilżonego:

$$R_h = \frac{\pi * D^2 / 4}{\pi * D} = \frac{D}{4} = \frac{0,8 \text{ m}}{4} = 0,2 \text{ m}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,2‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,002)^{1/2} = 1,17 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,2‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,17 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,588 \text{ m}^3/\text{s} = 588 \text{ l/s}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,3‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,003)^{1/2} = 1,43 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,3‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,43 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,718 \text{ m}^3/\text{s} = 718 \text{ l/s}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,4‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,004)^{1/2} = 1,65 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,4‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,65 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,829 \text{ m}^3/\text{s} = 829 \text{ l/s}$$

4.0.0. Uwagi końcowe:

Z powyższych obliczeń wynika, że dla wydatku wód opadowych i roztopowych rzędu 621 l/s wymaga się rurociągu min. Ø800 ze spadkiem min 0,3‰. Jednakże powyższe parametry są zachowane, gdy rurociąg w całości będzie wypełniony. Lepszą pracą wykazują się rurociągi wypełnione w 80%, zatem proponuje się aby w dokumentacji technicznej główny kolektor wykonać z rur Ø800 ale ze spadkiem min. 0,4‰. Całość robót instalacyjnych wykonać w oparciu o niniejsze opracowanie oraz zgodnie z "*Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych*" oraz zgodnie z *Szczegółową specyfikacją techniczną*.

OPRACOWAŁ:

<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">mgr inż.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Dariusz Nehring</div> </div>	
PRACOWNIA PROJEKTÓW BUDOWLANYCH	Dokumentacje techniczne Kosztorysy Operaty wodnoprawne Nadzory inwestorskie
	ul. dr Anny Dobroskiej 9 06-500 Mława Telefon 023-654 95 06 Telefax 023-654 95 06 Kom. 501 257 191 NIP 569-100-80-69

Projekt wykonawczy	
ZADANIE:	ODPROWADZENIE WÓD OPADOWYCH Z OSIEDLA LIDZBARSKA W DZIAŁDOWIE
TEMAT:	<p>Sieć kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami do oczyszczania, zbiornikiem retencyjno- chłonnym i wylotem do rzeki Pierławka.</p> <p>Zakres rzeczowy zadania na stronie następnej.</p>
ADRES BUDOWY:	13-200 Działdowo, dz. nr 74, 3093/3, 331/2-obręb Pierławki; 1989-obręb Miasto Działdowo
INWESTOR:	Gmina Miasto Działdowo 13-200 Działdowo, ul. Zamkowa 12
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. DARIUSZ NEHRING, upr. proj. MAZ/0331/PWOS/04
Mława grudzień 2015r.	

Zakres rzeczowy zadania:

- a) rurowciąg PP 800 (SN4) o długości 362,34 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D6-D7...D12-D13-358,59m; WL3-D3-3,75m)
- b) rurowciąg PP 600 (SN4) o długości 31,34 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D2-Dreg-WL2-9,84m; D3-D4-Droz-21,50m)
- c) rurowciąg PCV 500 (SN4) o długości 21,50 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D3-D5-SEP-OSD-Droz-21,5m)
- d) rurowciąg żelb. Wipro 800 (80kN/m) o długości 73,11 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. WL1-D1-D2-73,11m)
- e) zbiornik retencyjno-chłonny tzw. „suchy” o wym. dna: 18,0x48,0m; wym. korony: 24,0x55,0m
- f) montaż studni żelbetowych rewizyjnych $\varnothing_{zew}=2,0m$ (C250)- 11 szt (dot.: D1, D2, D3, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13)
- g) montaż studni żelbetowych rewizyjnych $\varnothing_{wew}=1,2m$ (C250)- 2 szt (dot.: D4, D5)
- h) montaż osadnika sedymentacyjnego o poj. całkow. 35 m³- 1 szt (OSD)
- i) montaż separatora koalescencyjnego o przepustowości min. 121 l/s- 1 szt (SEP)
- j) montaż wylotu $\varnothing=0,8m$ wód deszczowych -2 szt (WL1, WL3)
- k) montaż wlotu $\varnothing=0,6m$ wód deszczowych -1 szt (WL2)
- l) montaż studni żelbetowych (rozdzielowej i regulacyjnej) $\varnothing_{zew}=2,50m$ - 2 szt (dot.: D_{roz}, D_{reg})

Spis treści

1.0.0.OPIS TECHNICZNY	3
1.1.0.Podstawa opracowania:.....	3
1.2.0.Uwagi wstępne- opis zadania:	3
1.3.0.Roboty ziemne:.....	4
1.3.1.Roboty wstępne:	4
1.3.2.Wykopy pod rurociągi i obiekty żelbetowe:.....	4
1.3.3.Budowa zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:	5
1.3.4.Ułożenie rurociągów:	6
1.3.5.Zasyпка:	6
1.3.6.Roboty wykończeniowe:	6
1.3.7.Wytyczne do prac drogowych:	6
2.0.0. ROBOTY INSTALACYJNE:	7
2.1.0.Rurociągi PP Ø800, Ø600, PCV Ø500:.....	7
2.2.0.Obiekty sieci kanalizacyjnej:	9
2.2.1.Studnia rozdzielowa:	9
2.2.2.Studnia regulacyjna:	9
2.2.2.Studnie rewizyjne, podłączeniowe:.....	10
2.2.3.Osadniki sedymentacyjne i separator koalescencyjny:	10
2.2.4. Wyloty kanalizacji deszczowej do rzeki Pierławka- oznaczony WL1:.....	10
2.2.5.Elementy wyposażenia zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:	11
3.0.Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków opadowych:.....	12
3.1.Obliczenia ilości wód deszczowych- dane ogólne:.....	12
3.2. Ilość wód opadowych dla zlewni –prognozowane zagospodarowanie terenu:	12
3.3.Ustalenie max. przepustowości dla rury Ø 800 przy spadku 2‰, 3 ‰, 4‰.....	13
4.0.0.Uwagi końcowe:.....	13

Wykaz rysunków:

- Rys. nr 1.1-Projekt zagospodarowania terenu 1:500
- Rys. nr 2.1- Profil sieci kanalizacji deszczowej -odc.: WL1-D1-D2-...-SEP-OSD-D_{roz}.
- Rys. nr 2.2- Profil sieci kanalizacji deszczowej - odc.: D4-D5-Droz.
- Rys. nr 2.3- Profil sieci kanalizacji deszczowej -odc.: odc.: Droz-D6-...-D12-D13.
- Rys. nr 3.1- Zbiornik retencyjno chłonny "suchy": szczegóły konstrukcyjne.
- Rys. nr 4.1 - Wylot brzegowy kanalizacji deszczowej WL1, WL2, WL3.
- Rys. nr 4.2 – Osadnik sedymentacyjny (OSD) typ OZM G 35.
- Rys. nr 4.3- Separator koalescencyjny (SEP) typ ECO I NG 150.
- Rys. nr 4.4- Studnia rozdzielowa z regulatorem przepływu Q_{max} 121 l/s.
- Rys. nr 4.5- Studnia regulacyjna z regulatorem przepływu Q_{max} 150 l/s.
- Rys. nr 4.6- Studnia rewizyjna Ø2000 z pokrycie m w kl. C250.
- Rys. nr 4.7- Studnia rewizyjna Ø1200 z pokrycie m w kl. C250.

1.0.0.OPIS TECHNICZNY

do Planu Zagospodarowania Terenu: dotyczy budowy sieć kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami do oczyszczania, zbiornikiem retencyjno- chłonnym i wylotem do rzeki Pierławka dla zadania pn.: Odprowadzenie wód opadowych z osiedla Lidzbarska w Działdowie.

1.1.0.Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora,
- mapa sytuacyjno- wysokościowa 1:500,
- operat wodnoprawny,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- warunki techniczne wykonania zadania wydane przez Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Olsztynie, Rejonowy Oddział w Działdowie,
- uzgodnienie ZUD.

1.2.0.Uwagi wstępne- opis zadania:

Zamiarem tego zadania jest przygotowanie formalne oraz rzeczywiste realizacji w przyszłości inwestycji mających na celu niezbędne uzbrojenie ulic wraz z wykonaniem nawierzchni: jezdni, chodników, ścieżek rowerowych, itp., w obrębie przedmiotowej zlewni- (osiedle Lidzbarska).

Wody opadowe, które będą zebrane poprzez układ wpustów, rurociągów (dotychczas jeszcze nie projektowanych) a następnie poprzez projektowany obecnie odcinek sieci D13-D12-...-D7-D6 będą kierowane do studni rozdzielowej D_{roz} (rozdział strumienia do oczyszczania oraz realizujący by-pass urządzeń oczyszczających). Następnie strumień wód poddawany oczyszczeniu kierowany jest do osadnika (OSD) i separatora koalescencyjnego (SEP). W studni rozdzielowej D_{roz} (na dopływie do urządzeń oczyszczających) zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu na wartość $Q_{max}=121$ l/s. Głównym zadaniem separatora jest oczyszczenie pierwszej fali ścieków deszczowych niosących najwyższe stężenie zanieczyszczeń. Reszta wód odprowadzana będzie przez kanał odciążający (by-pass) z pominięciem układu osadnik- separator. Zasada działania układu oczyszczającego polega na tym, że w części osadnikowej wody opadowe poddane są procesowi sedymentacji, gdzie pozabawiane są zawieszin i części stałych. Ścieki po osadniku dopływają do komory separatora koalescencyjnego, gdzie następuje oddzielenie i zatrzymanie substancji ropopochodnych. Proces koalescencji polega na łączeniu drobnych kropeł oleju w większe. Odseparowane cząstki oleju flotują ku powierzchni cieczy tworząc warstwę substancji ropopochodnych. Separator zaopatrzony jest w samoczynne zamknięcie odpływu opadające przy osiągnięciu granicznej warstwy „filtru” olejowego. Za separatorem a przed wylotem do zbiornika retencyjnego usytuowano studnię kontrolną, w której możliwy jest pobór próbek ścieków do badań laboratoryjnych- oznaczona jako D5.

Ścieki (wody opadowe i roztopowe) po oczyszczeniu z zawiesin i ropopochodnych lub z by-passu urządzeń oczyszczających będą kierowane do zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego” poprzez wylot WL3. Głównym zadaniem tego zbiornika będzie retencjonowanie wody (przejęcie głównej fali opadów), tak aby nie dopuścić do wylania (wystąpienia z koryta) rzeki Pierławka w miejscu zrzutu.

Odpływ wód ze zbiornika nastąpi poprzez wlot WL2 (usytuowany w zbiorniku retencyjnym) i będzie skierowany do studni z regulatorem przepływu utrzymującym stały wydatek wody zrzucanej do rzeki na poziomie ok. 25% wydatku maksymalnego, tj. $Q_{reg}=150\text{l/s}$.

Za tym wlotem (WL2) przewidziano studnię regulacyjną z stożkowym regulatorem przepływu na wydatek $Q_{reg}=150\text{l/s}$.

Finalny zrzut wody deszczowych nastąpi do rzeki Pierławka poprzez wylot oznaczony WY1. Na trasie projektowanej sieci kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami nie występuje uzbrojenie podziemne.

1.3.0.Roboty ziemne:

1.3.1.Roboty wstępne:

Teren, na którym przewidziano prace nie posiada nawierzchni ulepszonej. Nie przewiduje się tu w związku z tym żadnych prac wstępnych drogowych. Natomiast głównie na odc. WL1-D1 należy przed pracami ziemnymi i instalacyjnymi wykonać wycinkę drzew w niezbędnym zakresie. Zgoda na wycinkę drzew będzie przedmiotem odrębnego postępowania.

Ponieważ prace ziemne i instalacyjne będą prowadzone w gruntach ornych, to przed wykopami należy dokonać zdjęcia warstwy humusu w niezbędnym zakresie. Humus zgromadzić w odległości ok. 10 m od wykopów. Prace te wykonać spycharką gąsienicową. Przewidziano grubość humusu 30cm. Celem prac przy zbiorniku retencyjnym przewiduje się zepchnięcie humusu z powierzchni: $(29,0\text{m}+5,0\text{m})\cdot(57,0\text{m}+5,0\text{m})=2108\text{m}^2$. Pod budowę rurociągów przewidziano usunięcie humusu z powierzchni:

$(77,0+25,0+380,0\text{m})\cdot3,0\text{m}=1446\text{m}^2$.

1.3.2.Wykopy pod rurociągi i obiekty żelbetowe:

Szerokość danego wykopu ustalono stosując zasadę utrzymania przestrzeni roboczej między ścianką rury a wykopem: dla $350\text{mm}<\text{DN}<700\text{mm}$ - wolna przestrzeń 0,35m; dla $700\text{mm}<\text{DN}<1200\text{mm}$ - wolna przestrzeń 0,45m. Ustalono szerokość wykopu dla rury: PPØ800 karbowanej: $0,9+2\cdot0,45=1,8\text{m}$; wiproØ800 żelbetowej: $1,0+2\cdot0,45=1,9\text{m}$; PPØ600 karbowanej: $0,7+2\cdot0,35=1,4\text{m}$; PCVØ500 litej: $0,5+2\cdot0,35=1,2\text{m}$.

Wszystkie prace ziemne będą wykonane mechanicznie. Przewidziano wykopy o ścianach pionowych. Należy wykonać umocnienie ścian wykopów. (UWAGA: nie należy wykonywać wykopów otwartych o ścianach pochyłych szczególnie na odc. D3-D4-D5-D6-...D12-D13 z uwagi na możliwość odkrycia istniejącego wodociągu przebiegającego równolegle do projektowanej sieci kd.)

Wykopy wykonać mechanicznie z wydobyciem urobku na odkład. Wykonać pokop po koparce. Inwestor wskaże miejsce składowania urobku ziemi. Grunt zbędny wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora- do miejsca składowania na odległość do 5 km.

Jeżeli urobek będzie gromadzony „na odkład”, to powinno to być czynione poza klinem wykopu.

Wykonać tzw. pokop ręczny po koparce (wyrównanie dna).

W przypadku prac ziemnych pod obiekty typu studnie, osadnik, separator przewiduje się wykopy wykonane również mechaniczne o ścianach pionowych umocnionych.

UWAGA 1: przy wykopach pod rurociągi i studnie nie przewiduje się (nie zakłada się) niekorzystnych warunków gruntowo-wodnych. Wszystkie prace ziemne będą wykonywane zdecydowanie powyżej lustra wody w rzece Pierławka.

Wymiary wykopów (w rzucie) pod obiektu należy ustalać wg zasady pozostawienia wolnej przestrzeni roboczej między ścianką a wykopem min. 0,5m. Zatem dla studni rewizyjnych Ø2000: $(2,0+2*0,15+2*0,5=3,3\text{m})$ wymiar wykopu w rzucie 3,3x3,3m. Dla studni Ø2500: 3,8x3,8m, dla studni Ø1200: 2,5x2,5m, dla osadnika: $6,3+1,0=7,3\text{m}$; $2,4+1,0=3,4\text{m}$ (7,3x3,4m).

1.3.3. Budowa zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:

Na rysunku nr 3.1 przedstawiono rzut oraz przekroje zbiornika retencyjnego.

W miejscu przewidzianym na usytuowanie zbiornika występuje spadek terenu. Dlatego też od strony wschodniej przewidziano wykop a od strony zachodniej częściowy wykop wraz z formowaniem wału. Wszystkie skarpy wykonać ze spadkiem 1:1,5, tj. ok. 66%.

Wały formować z materiału piaszczystego: żwir, piasek ubijając mechanicznie kolejne warstwy gr. 20 cm do 98° w skali Proctora. Powierzchnię „wewnętrzną” uformowaną zbiornika (dno i skarpy wewnętrzne) wyłożyć izolacją filtracyjną: geowłókniną gr. 0,59mm (220g/m²). Zakładki geowłókniny na łączeniach min. 0,5m.

Następnie na geowłókninie wykonać podsypkę piaskową gr. ok. 10 cm z ubiciem mechanicznym. Na podsypce układać płyty betonowe ażurowe, np. o wym. 0,4x0,6x0,08 m. Z kolei skarpy formowane na zewnątrz zbiornika wyłożyć tzw. geomatą antykorozyjną



Jednym z przykładów geomaty jest produkt o nazwie K-Mat prod. Tegola – patrz zdjęcie powyżej. Uzyskiwana z wytłaczanych, syntetycznych włókien elementarnych, splecionych i zgrzewanych. Dzięki swej trójwymiarowej budowie i wysokiemu wskaźnikowi porowatości (>90%), K-Mat powinien być nasycony (zasypany) materiałem ziarnistym, na ogół gruntem wegetacyjnym (humus z ziarnami trawy).

1.3.4. Ułożenie rurociągów:

Z dna wykopów usunąć kamienie, gruz, itp...

Celem ułożenia rurociągów z rur PCV, PP (kanalizacja od ul. Raginisa do zbiornika retencyjnego) należy wykonać podsypkę gr. 10cm dla rur gładkich i 15 cm dla rur karbowanych z piasku drobnoziarnistego. Podłoże ubić mechanicznie do min. 97 % w skali Proctora.

Na tak przygotowanym podłożu można prowadzić prace instalacyjne.

Obiekty żelbetowe, tj. studnie rewizyjne, osadnik, separator oraz studnie rozdzielczo-zbiornicze ustawić na podsypce żwirowej analogicznie jak dla rury PP.

Ponieważ na odcinku: WL1-D1-D2-Dreg istnieje grunt słabonośny (nawierzchnia organiczna: humus, liście, runo), to dla tego odcinka przewidziano wykonanie podłoża w wykopie wg rysunków szczegółowych (przekrój X-X, przekrój Y-Y) zamieszczonych na rysunku nr 2.1- profil. W przypadku stwierdzenia nawodnienia wykopu, na dnie ułożyć warstwę mat faszynowych a następnie w otulinie geowłókninowej tłuczeń z paskiem i podsypką.

1.3.5. Zasyпка:

Po wykonaniu robót instalacyjnych, rurociągi obsypać i zasypywać (również pospółką) ręcznie do wys. min. 30 cm nad rurę, ubijając również ręcznie kolejne warstwy co 15 cm.

Wypełnienie piaszczyste wokół rur oraz 30 cm powyżej nie powinno zawierać cząsteczek większych niż 20 mm.

Dalszą zasypkę można prowadzić mechanicznie z zagęszczeniem warstw co 25 cm. Wymagany stopień zagęszczenia wypełnienia (dla zagęszczania ręcznego i mechanicznego) – 98% w skali Proctora.

UWAGA 1: zasypkę mechaniczną można wykonać gruntem z urobku wykopu pod warunkiem, że nie jest to grunt plastyczny. Grunt plastyczny wymienić na piaszczysty.

UWAGA 2: wykonawca robót ziemnych odpowiedzialny jest za zabezpieczenie i oznakowanie wykopów.

1.3.6. Roboty wykończeniowe:

Po wykonaniu wszelkich prac ziemnych i instalacyjnych wcześniej zgromadzony humus należy rozprościć po terenie. Przewiduje się wywóz 20% zgromadzonej objętości humusu jako materiału zmieszanego z piaskiem.

1.3.7. Wytyczne do prac drogowych:

W chili wykonywania niniejszej dokumentacji nie zostały zakończone porozumienia między Agencją Nieruchomości Rolnych a Burmistrzem Miasto Działdowo. W związku z powyższym, po zrealizowaniu spraw formalnych- własnościowych należy opracować z wykonać zjazd z drogi publicznej oraz umocnić niezbędny teren np. poprzez ułożenie płyt drogowych.

2.0.0. ROBOTY INSTALACYJNE:

2.1.0. Rurociągi PP Ø800, Ø600, PCV Ø500:

Projektowane są rurociągi (na trasie: D_{roz}-OSD-SEO-D5-D3) z rur PVC-U Ø500 (litych) gładkich łączonych na uszczelkę gumową. Uwaga: zastosować rury gładkie z uwagi na montowane w ścianach separatora i osadnika oraz studni przejścia szczelne Ø500 dla tego typu rur.

W przypadku średnic rur Ø800 i Ø600 zastosować rury karbowane PP np. systemu K2-kan. Łączenie za pomocą muf własnych lub zewnętrznych z uszczelką gumową.

Wymaga się dla wszystkich rurociągów sztywność obwodową w klasie SN 4.

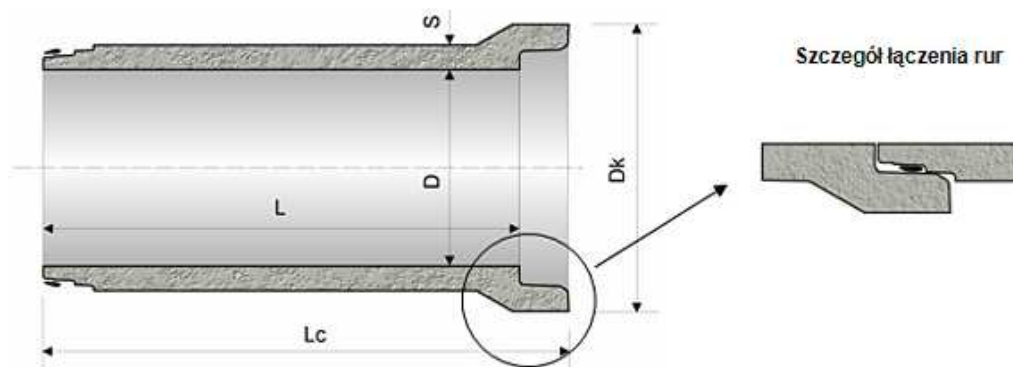
Spadki rurociągów sieci wskazano na rys. nr 2.1, 2.2, 2.3.

Projektowane się również na trasie WL1-D1-D2 rurociągi żelbetowe typu Wipro łączone na uszczelkę gumową. Charakterystyczne dane użytych rur:

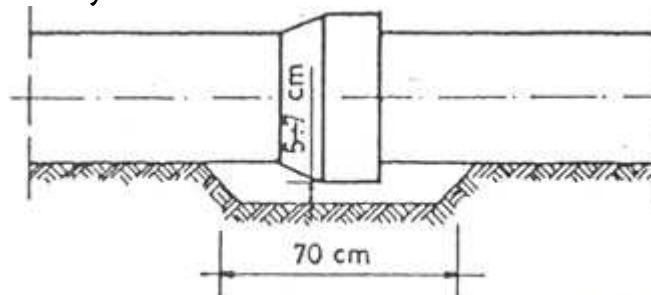
Stal klasy: A-II (18G2-b), A-0 (StOS-b)

Średnica wewn. dług. użyt. (mm)	Cena netto (zł/szt.)	Cena uszczelki netto (zł/szt.)	Średnica wewn. (mm)	Grubość ścianki (mm)	Deklarowana wartość siły niszczącej (kN/mb)	Ładowność na dłużyce (szt.)	Masa (kg)
800/2500	830,00	31,00	800	100	80	12	1747

Spadki rurociągów sieci oraz podejść do wpustów podano na profilach sieci, t.j. na rysunkach-profilach: nr 2.1; 2.2; 2.3.



Roboty montażowe:



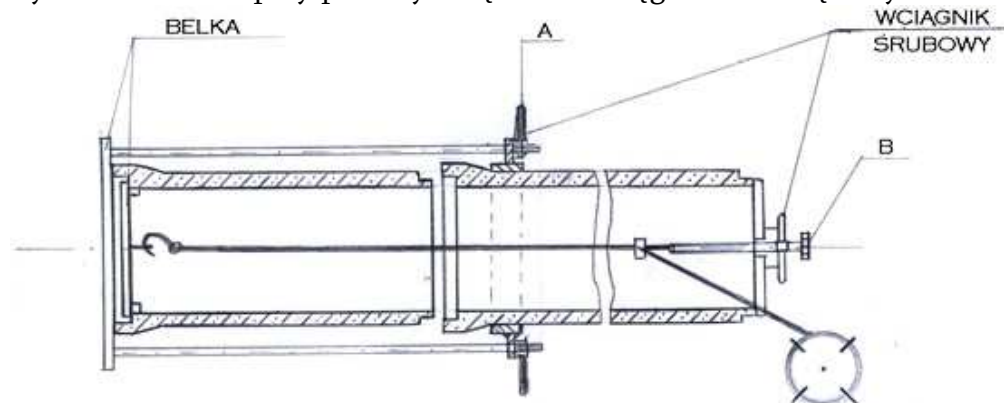
Rys.3.1

- Rury należy montować przez wkładanie bosego końca w kielich.
- Podczas montażu rura powinna być podwieszona.
- Podczas montażu powinna być zapewniona możliwość bieżącej kontroli wsuwania rur.

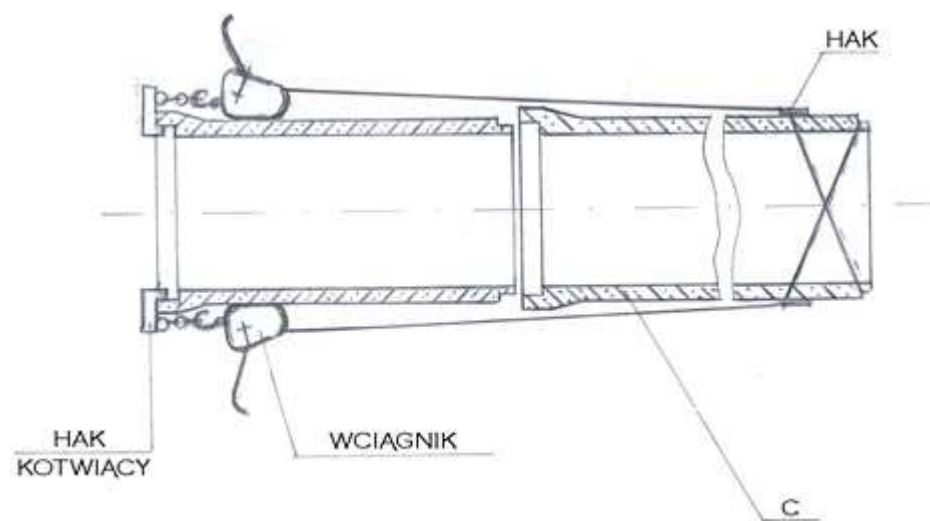
Sprzęt używany do montażu

Do poziomego docisku rur można stosować urządzenia oparte na wykorzystaniu dźwigników korbowych, hydraulicznych lub śrubowych.

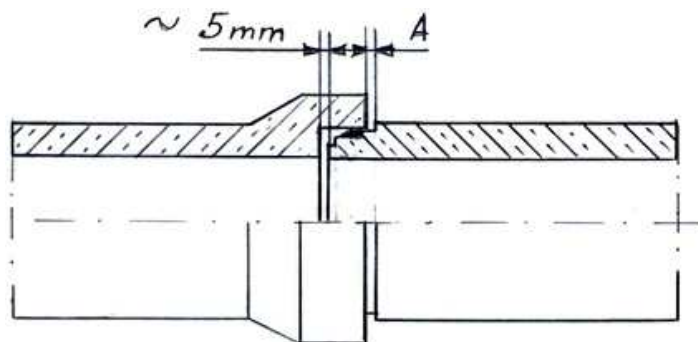
Rys.3.2. - Montaż przy pomocy urządzenia z ciągnem wewnętrznym.



Rys.3.3. - Montaż przy pomocy urządzenia ociągach zewnętrznych.



Między dnem kielicha a czołem bosego końca należy pozostawić szczelinę nie mniejszą niż 5 mm. Pozwala ona uniknąć uszkodzeń tych części rury przy niewielkich odchyleniach od osi (Rys.3.5).



Rys.3.5

Wciskanie rur należy wykonać z siłą wynoszącą minimum 2,5 razy ciężar rury.

UWAGA!

Wewnętrzną część kielicha i zewnętrzną część uszczelki należy dokładnie posmarować środkiem umożliwiającym łatwiejszy poślizg, takim jak np. pasta mydlana. Zakazuje się stosowania środków ropopochodnych (np. towotu).

Połączenia rur dokonuje się metodą wciskania rury podwieszanej do rury uprzednio ułożonej. W trakcie wciskania dokonuje się takiego ustawienia położenia rur względem siebie, aby zachowane zostały wymiary przerwy dylatacyjnej.

Wciskanie rur można zrealizować kilkoma sposobami. Wykluczyć należy najłatwiejsze i chętnie stosowane wciskanie przy pomocy koparki, gdyż nie zapewnia ono dostatecznej precyzji montażu. Poniżej przedstawiono przykładowe sposoby montażu rur.

2.2.0. Obiekty sieci kanalizacyjnej:

2.2.1. Studnia rozdzielowa:

Studnia rozdzielowa (D_{roz}) o średnicy zewnętrznej DN2500 mm realizuje rozdział wód deszczowych na te, które zostaną oczyszczone w osadniku sedymentacyjnym i separatorze koalescencyjnym oraz te, które przepłyną przez by-pass bez oczyszczenia. Oczyszczone zostaną tylko „wody pierwszego rzutu”, które zazwyczaj niosą ze sobą największe zanieczyszczenia.

W studni tej zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu ($Q_{sep}=121$ l/s) z poziomu 151,31 a odpływ do kanału odciażającego zostanie zamontowany w ścianie studni na wysokości 151,75. Szczegóły tych elementów podano na rys. nr 4.4.

2.2.2. Studnia regulacyjna:

Studnia rozdzielowa (D_{reg}) o średnicy zewnętrznej DN2500 mm ma na celu ograniczyć wydatek wód wypływających ze zbiornika retencyjnego do rzeki Pierławka na poziomie 150 l/s.

W studni tej zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu ($Q_{reg}=150$ l/s). Szczegóły tych elementów podano na rys. nr 4.5.

2.2.2. Studnie rewizyjne, podłączeniowe:

Większość studni rewizyjnych wykonać o średnicy wewn. DN2000 mm-(dot.: D1, D2, D3, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13). Natomiast z kręgów o średnicy wewn. DN1200 mm wykonać studnie: D4, D5.

Każdorazowo zastosować u podstawy krąg z dennicą w postaci monolitu. Studnie te winny odpowiadać normie PN-EN 1917, która przewiduje stosowanie betonu mrozoodpornego o klasie nie niższej niż B-45. W związku z powyższym, studnie wykonać z elementów prefabrykowanych.

Łączenie elementów studni –na uszczelkę gumowa własną.

Przewiduje się również, że w prefabrykowanych elementach - kręgach zostaną wykonane otwory dla właściwych średnic rur.

Dodatkowo zastosować włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym Ø600 typ klasa C250 na wszystkich studniach.

Studnie posadzić na podsypce piaskowej 10 cm.

UWAGA: na studniach nie zastosowano pierścieni odciążających, ponieważ teren posadowienia studni nie jest jezdnią, zatem brak jest obciążeń dynamicznych studni. Zastosowane włazy w klasie C250 zapewniają przeniesienie obciążeń statycznych pojazdów oraz utrudniony dostęp do studni osób niepowołanych.

Wszystkie studnie powinny być dostarczone na budowę z wykonanymi otworami pod odpowiednią średnicę i rodzaj rury. Dla rur gładkich Ø500 stosować jako tzw. przejście szczelne uszczelki typu Forsheda a dla rur karbowanych przestrzeń między zewnętrzną warstwą rury a otworem w ścianie żelbetowej wypełnić masą typu Pergoli (Steopox, EP Harter) lub zastosować rozwiązania równoważne.

2.2.3. Osadniki sedymentacyjne i separator koalescencyjny:

Zaprojektowano osadniki OZM G 35 i separator ECO I NG 150. Dobór tych urządzeń nastąpił w Operacie wodnoprawnym. Natomiast wymiary tych urządzeń przedstawione są na rys. odpowiednio nr 4.2 oraz 4.3.

W zbiornikach (w osadniku i separatorze) będą wykonane otwory z uszczelkami gumowymi pod gładkie rury Ø500 celem połączenia ich wzajemnie.

Posadowienie zbiorników opisano w pkt. 1.3.4.

Nad otworami Ø600 w płytach górnych zbiorników nabudować w razie potrzeby pierścienie dystansowe i zakończyć włazem w klasie C250.

2.2.4. Wyloty kanalizacji deszczowej do rzeki Pierławka- oznaczony WL1:

Wody opadowe ze zlewni odprowadzane będą za pomocą wylotu kanalizacji deszczowej w postaci elementu prefabrykowanego -prefabrykat drogowy, np. prod. SIENKIEWICZ MAT-BUD Sp. z o.o., wylot kolektora wg KPED 02.16. Na rysunku nr 4.1 przedstawiono wymiary tych prefabrykatów. W załącznikach przedstawiono kartę katalogową producenta. Można zastosować rozwiązanie równoważne. Należy pamiętać, że WL1 jest wylotem dla rury wiproØ800 (80 kN/m). Należy odpowiednio przystosować (zamówić) otwory w płycie

czołowej wylotu względem średnicy zewnętrznej zastosowanej rury żelbetowej typu wipro. Otwór „zamknąć” kratą stalową uchylną z kłódką- patrz rys. nr 4.1.

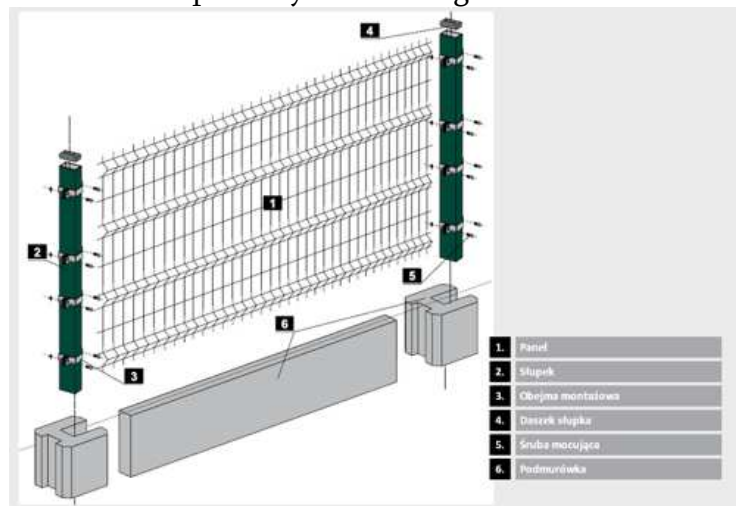
Wylot-element prefabrykowany posadowić analogicznie rury wipro w gruncie słabonośnym –opisano w pkt. 1.3.4.. W celu zabezpieczenia skarp przed rozmywaniem wykonać obustronne umocnienie brzegów i dna rzeki matami kamiennymi w siatce stalowej ocynkowanej- tzw. gabionami gr warstwy 25 cm. Obszar wyłożenia gabionami określono na rys. nr 4.1.

2.2.5.Elementy wyposażenia zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:

Do wnętrza zbiornika należy zapewnić zjazd i wyjazd samochodu (ewen. ciągnika). Do tego celu ma służyć wykonanie zjazdu o nachyleniu max. 25% i szerokości min. 4,0m. Zjazd wykonać analogicznie jak skarpy zbiornika.

W zbiorniku usytuowano jeden wylot (oznaczono WL3) oraz wlot (oznaczono WL2). Oba te elementy zrealizować z prefabrykatów drogowych, np. prod. SIENKIEWICZ MAT-BUD Sp. z o.o., wylot kolektora wg KPED 02.16. Na rysunku nr 4.1 przedstawiono wymiary tych prefabrykatów. Należy pamiętać, że WL3 jest wylotem dla rury PPØ800 karbowanej a wylot WL2 jest wlotem dla rury PPØ600 karbowanej. Należy odpowiednio przystosować otwory w płycie czołowej. Otwór „zamknąć” kratą stalową uchylną- patrz rys. nr 4.1.

Zbiornik retencyjny należy ogrodzić tzw. ogrodzeniem modułowym z rozstawem słupków 2,5m i ogólnie o wysokości panel 1,8m. Wyjątkowo trzy przęsła (w okolicach studni: D_{reg}) wykonać z palnej o wysokości 2,5m-patrz rys. nr 3.1. Wymiary oczek paneli ogrodzeniowych: 5x20cm, drut Ø5 mm. Słupki ogrodzeniowe z profilu zamkniętego 60x40x2mm ocynkowane ogniowo zakończone zaślepkami. Panele mocować do słupków za pomocą systemowych obejm montażowych. Fundamenty pod słupki wykonać o wymiarach 40x40x80cm z betonu B15 lub zastosować prefabrykat. Przewidziano jedną bramę dwuczęściową rozwieraną o szerokości 3,6m oraz jedną furtkę o szerokości 1,2m. Słupki przy bramie i bramce wykonać z profilu zamkniętego 100x100x6mm. Fundament tych słupków 50x50x120cm wykonać z betonu B15 lub zastosować prefabrykat. Wysokość bramy i bramki zamykanych na zamek w nawiązaniu do wysokości ogrodzenia. Przewidziano ogrodzenie z cokołem prefabrykowanym 250x30 cm. Panele ogrodzeniowe z siatki oraz słupki –ocynkowane ogniowo.



Na panelach ogrodzeniowych (z każdej z czterech stron) umieścić tabliczkę z napisem <WSTĘP WZBRONIONY> lub <ZAKAZ WSTĘPU>.

Do zbiornika (od strony zachodniej) należy wykonać schody techniczne. Przewidziano montaż stopni prefabrykowanych o wymiarach 30x20x80cm, z których można uzyskać wymiary stopnia i podstopnia: 27/18 cm. Z boku stopni zainstalować obrzeże betonowe 30x100/8 cm na fundamencie betonowym. Pod najniższymi stopniami wylać fundament z betonu B15 o wymiarach 30x60cm do głębokości całkowitej 100cm. Wykonać również poręcz o wys. 1,1m z rur czarnych. Podpory – słupki (z tych samych rur) wbetonować w podłoże. Poręcze winne znajdować się po prawej stronie dla osoby schodzącej. Poręcze oraz słupki pomalować farbą antykorozyjną oraz nawierzchniową chlorokauczukową.

3.0.Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków opadowych:

3.1.Obliczenia ilości wód deszczowych- dane ogólne:

Wody opadowe z przedmiotowych obszarów obliczono przy następujących założeniach:

Q – natężenie spływu ścieków deszczowych z obszaru obliczeniowego

$$Q_d = q * F * \varphi * \psi$$

Q- ilość spływu wód deszczowych

φ - współczynnik opóźnienia spływu <1

ψ - współczynnik spływu <1 (zależy od rodzaju nawierzchni)

q- natężenie deszczu miarodajnego

$q = [470x(c)^{1/3}] / T^{0,67}$ – założenia:

T = 15 min - czas trwania deszczu

c = 1 - okres w latach jednorazowego przekroczenia danego natężenia

$$q = [470x(1)^{1/3}] / 15^{0,67} = 77 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$$

$\psi_s = 0,40$ -średni współczynnik spływu dla terenów zabudowy mieszkalnej luźnej

$\varphi = 1/(F^{1/n})$ – współczynnik opóźnienia

n=6 -współczynnik ukształtowania terenu dla warunków przeciętnych

F = powierzchnia spływu wód deszczowych

3.2. Ilość wód opadowych dla zlewni –prognozowane zagospodarowanie terenu:

Przyjęto do obliczeń:

-powierzchnia całkowita obszaru zlewni: $F_c = 36,01 \text{ ha m}^2$

-Współczynnik opóźnienia dla tego obszaru:

$$\varphi_i = 1/F^{1/n} = 1/36,01^{1/6} = 0,56$$

Ustalono wydatek wody deszczowej wyłapany poprzez system powstały na zlewni:

$$Q_I = (77/10.000) * (360.085,84 * 0,4 * 0,56) = 621,0 \text{ l/s}$$

3.3. Ustalenie max. przepustowości dla rury Ø 800 przy spadku 2‰, 3 ‰, 4‰.

Przyjęto założenie całkowitego wypełnienia kanału - rurociągu.

Obliczenie promienia zwilżonego:

$$R_h = \frac{\pi * D^2 / 4}{\pi * D} = \frac{D}{4} = \frac{0,8 \text{ m}}{4} = 0,2 \text{ m}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,2‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,002)^{1/2} = 1,17 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,2‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,17 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,588 \text{ m}^3/\text{s} = 588 \text{ l/s}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,3‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,003)^{1/2} = 1,43 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,3‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,43 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,718 \text{ m}^3/\text{s} = 718 \text{ l/s}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,4‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,004)^{1/2} = 1,65 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,4‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,65 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,829 \text{ m}^3/\text{s} = 829 \text{ l/s}$$

4.0.0. Uwagi końcowe:

Z powyższych obliczeń wynika, że dla wydatku wód opadowych i roztopowych rzędu 621 l/s wymaga się rurociągu min. Ø800 ze spadkiem min 0,3‰. Jednakże powyższe parametry są zachowane, gdy rurociąg w całości będzie wypełniony. Lepszą pracą wykazują się rurociągi wypełnione w 80%, zatem proponuje się aby w dokumentacji technicznej główny kolektor wykonać z rur Ø800 ale ze spadkiem min. 0,4‰. Całość robót instalacyjnych wykonać w oparciu o niniejsze opracowanie oraz zgodnie z "*Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych*" oraz zgodnie z *Szczegółową specyfikacją techniczną*.

OPRACOWAŁ:

<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">mgr inż.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Dariusz Nehring</div> </div>	
PRACOWNIA PROJEKTÓW BUDOWLANYCH	Dokumentacje techniczne Kosztorysy Operaty wodnoprawne Nadzory inwestorskie
	ul. dr Anny Dobroskiej 9 06-500 Mława Telefon 023-654 95 06 Telefax 023-654 95 06 Kom. 501 257 191 NIP 569-100-80-69

Projekt wykonawczy	
ZADANIE:	ODPROWADZENIE WÓD OPADOWYCH Z OSIEDLA LIDZBARSKA W DZIAŁDOWIE
TEMAT:	<p>Sieć kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami do oczyszczania, zbiornikiem retencyjno- chłonnym i wylotem do rzeki Pierławka.</p> <p>Zakres rzeczowy zadania na stronie następnej.</p>
ADRES BUDOWY:	13-200 Działdowo, dz. nr 74, 3093/3, 331/2-obręb Pierławki; 1989-obręb Miasto Działdowo
INWESTOR:	Gmina Miasto Działdowo 13-200 Działdowo, ul. Zamkowa 12
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. DARIUSZ NEHRING, upr. proj. MAZ/0331/PWOS/04
Mława grudzień 2015r.	

Zakres rzeczowy zadania:

- a) rurowciąg PP 800 (SN4) o długości 362,34 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D6-D7...D12-D13-358,59m; WL3-D3-3,75m)
- b) rurowciąg PP 600 (SN4) o długości 31,34 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D2-Dreg-WL2-9,84m; D3-D4-Droz-21,50m)
- c) rurowciąg PCV 500 (SN4) o długości 21,50 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D3-D5-SEP-OSD-Droz-21,5m)
- d) rurowciąg żelb. Wipro 800 (80kN/m) o długości 73,11 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. WL1-D1-D2-73,11m)
- e) zbiornik retencyjno-chłonny tzw. „suchy” o wym. dna: 18,0x48,0m; wym. korony: 24,0x55,0m
- f) montaż studni żelbetowych rewizyjnych $\varnothing_{zew}=2,0m$ (C250)- 11 szt
(dot.: D1, D2, D3, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13)
- g) montaż studni żelbetowych rewizyjnych $\varnothing_{wew}=1,2m$ (C250)- 2 szt
(dot.: D4, D5)
- h) montaż osadnika sedymentacyjnego o poj. całkow. 35 m³- 1 szt
(OSD)
- i) montaż separatora koalescencyjnego o przepustowości min. 121 l/s- 1 szt
(SEP)
- j) montaż wylotu $\varnothing=0,8m$ wód deszczowych -2 szt
(WL1, WL3)
- k) montaż wlotu $\varnothing=0,6m$ wód deszczowych -1 szt
(WL2)
- l) montaż studni żelbetowych (rozdzielowej i regulacyjnej) $\varnothing_{zew}=2,50m$ - 2 szt
(dot.: D_{roz}, D_{reg})

Spis treści

1.0.0.OPIS TECHNICZNY	3
1.1.0.Podstawa opracowania:.....	3
1.2.0.Uwagi wstępne- opis zadania:	3
1.3.0.Roboty ziemne:.....	4
1.3.1.Roboty wstępne:	4
1.3.2.Wykopy pod rurociągi i obiekty żelbetowe:.....	4
1.3.3.Budowa zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:	5
1.3.4.Ułożenie rurociągów:	6
1.3.5.Zasyпка:	6
1.3.6.Roboty wykończeniowe:	6
1.3.7.Wytyczne do prac drogowych:	6
2.0.0. ROBOTY INSTALACYJNE:	7
2.1.0.Rurociągi PP Ø800, Ø600, PCV Ø500:.....	7
2.2.0.Obiekty sieci kanalizacyjnej:	9
2.2.1.Studnia rozdzielowa:	9
2.2.2.Studnia regulacyjna:	9
2.2.2.Studnie rewizyjne, podłączeniowe:.....	10
2.2.3.Osadniki sedymentacyjne i separator koalescencyjny:	10
2.2.4. Wyloty kanalizacji deszczowej do rzeki Pierławka- oznaczony WL1:.....	10
2.2.5.Elementy wyposażenia zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:	11
3.0.Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków opadowych:.....	12
3.1.Obliczenia ilości wód deszczowych- dane ogólne:.....	12
3.2. Ilość wód opadowych dla zlewni –prognozowane zagospodarowanie terenu:	12
3.3.Ustalenie max. przepustowości dla rury Ø 800 przy spadku 2‰, 3 ‰, 4‰.....	13
4.0.0.Uwagi końcowe:.....	13

Wykaz rysunków:

- Rys. nr 1.1-Projekt zagospodarowania terenu 1:500
- Rys. nr 2.1- Profil sieci kanalizacji deszczowej -odc.: WL1-D1-D2-...-SEP-OSD-D_{roz}.
- Rys. nr 2.2- Profil sieci kanalizacji deszczowej - odc.: D4-D5-Droz.
- Rys. nr 2.3- Profil sieci kanalizacji deszczowej -odc.: odc.: Droz-D6-...-D12-D13.
- Rys. nr 3.1- Zbiornik retencyjno chłonny "suchy": szczegóły konstrukcyjne.
- Rys. nr 4.1 - Wylot brzegowy kanalizacji deszczowej WL1, WL2, WL3.
- Rys. nr 4.2 – Osadnik sedymentacyjny (OSD) typ OZM G 35.
- Rys. nr 4.3- Separator koalescencyjny (SEP) typ ECO I NG 150.
- Rys. nr 4.4- Studnia rozdzielowa z regulatorem przepływu Q_{max} 121 l/s.
- Rys. nr 4.5- Studnia regulacyjna z regulatorem przepływu Q_{max} 150 l/s.
- Rys. nr 4.6- Studnia rewizyjna Ø2000 z pokrycie m w kl. C250.
- Rys. nr 4.7- Studnia rewizyjna Ø1200 z pokrycie m w kl. C250.

1.0.0.OPIS TECHNICZNY

do Planu Zagospodarowania Terenu: dotyczy budowy sieć kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami do oczyszczania, zbiornikiem retencyjno- chłonnym i wylotem do rzeki Pierławka dla zadania pn.: Odprowadzenie wód opadowych z osiedla Lidzbarska w Działdowie.

1.1.0.Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora,
- mapa sytuacyjno- wysokościowa 1:500,
- operat wodnoprawny,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- warunki techniczne wykonania zadania wydane przez Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Olsztynie, Rejonowy Oddział w Działdowie,
- uzgodnienie ZUD.

1.2.0.Uwagi wstępne- opis zadania:

Zamiarem tego zadania jest przygotowanie formalne oraz rzeczywiste realizacji w przyszłości inwestycji mających na celu niezbędne uzbrojenie ulic wraz z wykonaniem nawierzchni: jezdni, chodników, ścieżek rowerowych, itp., w obrębie przedmiotowej zlewni- (osiedle Lidzbarska).

Wody opadowe, które będą zebrane poprzez układ wpustów, rurociągów (dotychczas jeszcze nie projektowanych) a następnie poprzez projektowany obecnie odcinek sieci D13-D12-...-D7-D6 będą kierowane do studni rozdzielowej D_{roz} (rozdział strumienia do oczyszczania oraz realizujący by-pass urządzeń oczyszczających). Następnie strumień wód poddawany oczyszczeniu kierowany jest do osadnika (OSD) i separatora koalescencyjnego (SEP). W studni rozdzielowej D_{roz} (na dopływie do urządzeń oczyszczających) zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu na wartość $Q_{max}=121$ l/s. Głównym zadaniem separatora jest oczyszczenie pierwszej fali ścieków deszczowych niosących najwyższe stężenie zanieczyszczeń. Reszta wód odprowadzana będzie przez kanał odciążający (by-pass) z pominięciem układu osadnik- separator. Zasada działania układu oczyszczającego polega na tym, że w części osadnikowej wody opadowe poddane są procesowi sedymentacji, gdzie pozabawiane są zawieszin i części stałych. Ścieki po osadniku dopływają do komory separatora koalescencyjnego, gdzie następuje oddzielenie i zatrzymanie substancji ropopochodnych. Proces koalescencji polega na łączeniu drobnych kropeł oleju w większe. Odseparowane cząstki oleju flotują ku powierzchni cieczy tworząc warstwę substancji ropopochodnych. Separator zaopatrzony jest w samoczynne zamknięcie odpływu opadające przy osiągnięciu granicznej warstwy „filtru” olejowego. Za separatorem a przed wylotem do zbiornika retencyjnego usytuowano studnię kontrolną, w której możliwy jest pobór próbek ścieków do badań laboratoryjnych- oznaczona jako D5.

Ścieki (wody opadowe i roztopowe) po oczyszczeniu z zawiesin i ropopochodnych lub z by-passu urządzeń oczyszczających będą kierowane do zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego” poprzez wylot WL3. Głównym zadaniem tego zbiornika będzie retencjonowanie wody (przejęcie głównej fali opadów), tak aby nie dopuścić do wylania (wystąpienia z koryta) rzeki Pierławka w miejscu zrzutu.

Odpływ wód ze zbiornika nastąpi poprzez wlot WL2 (usytuowany w zbiorniku retencyjnym) i będzie skierowany do studni z regulatorem przepływu utrzymującym stały wydatek wody zrzucanej do rzeki na poziomie ok. 25% wydatku maksymalnego, tj. $Q_{reg}=150\text{l/s}$.

Za tym wlotem (WL2) przewidziano studnię regulacyjną z stożkowym regulatorem przepływu na wydatek $Q_{reg}=150\text{l/s}$.

Finalny zrzut wody deszczowych nastąpi do rzeki Pierławka poprzez wylot oznaczony WY1. Na trasie projektowanej sieci kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami nie występuje uzbrojenie podziemne.

1.3.0.Roboty ziemne:

1.3.1.Roboty wstępne:

Teren, na którym przewidziano prace nie posiada nawierzchni ulepszonej. Nie przewiduje się tu w związku z tym żadnych prac wstępnych drogowych. Natomiast głównie na odc. WL1-D1 należy przed pracami ziemnymi i instalacyjnymi wykonać wycinkę drzew w niezbędnym zakresie. Zgoda na wycinkę drzew będzie przedmiotem odrębnego postępowania.

Ponieważ prace ziemne i instalacyjne będą prowadzone w gruntach ornych, to przed wykopami należy dokonać zdjęcia warstwy humusu w niezbędnym zakresie. Humus zgromadzić w odległości ok. 10 m od wykopów. Prace te wykonać spycharką gąsienicową. Przewidziano grubość humusu 30cm. Celem prac przy zbiorniku retencyjnym przewiduje się zepchnięcie humusu z powierzchni: $(29,0\text{m}+5,0\text{m})\cdot(57,0\text{m}+5,0\text{m})=2108\text{m}^2$. Pod budowę rurociągów przewidziano usunięcie humusu z powierzchni:

$(77,0+25,0+380,0\text{m})\cdot3,0\text{m}=1446\text{m}^2$.

1.3.2.Wykopy pod rurociągi i obiekty żelbetowe:

Szerokość danego wykopu ustalono stosując zasadę utrzymania przestrzeni roboczej między ścianką rury a wykopem: dla $350\text{mm}<\text{DN}<700\text{mm}$ - wolna przestrzeń 0,35m; dla $700\text{mm}<\text{DN}<1200\text{mm}$ - wolna przestrzeń 0,45m. Ustalono szerokość wykopu dla rury: PPØ800 karbowanej: $0,9+2\cdot0,45=1,8\text{m}$; wiproØ800 żelbetowej: $1,0+2\cdot0,45=1,9\text{m}$; PPØ600 karbowanej: $0,7+2\cdot0,35=1,4\text{m}$; PCVØ500 litej: $0,5+2\cdot0,35=1,2\text{m}$.

Wszystkie prace ziemne będą wykonane mechanicznie. Przewidziano wykopy o ścianach pionowych. Należy wykonać umocnienie ścian wykopów. (UWAGA: nie należy wykonywać wykopów otwartych o ścianach pochyłych szczególnie na odc. D3-D4-D5-D6-...D12-D13 z uwagi na możliwość odkrycia istniejącego wodociągu przebiegającego równolegle do projektowanej sieci kd.)

Wykopy wykonać mechanicznie z wydobyciem urobku na odkład. Wykonać pokop po koparce. Inwestor wskaże miejsce składowania urobku ziemi. Grunt zbędny wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora- do miejsca składowania na odległość do 5 km.

Jeżeli urobek będzie gromadzony „na odkład”, to powinno to być czynione poza klinem wykopu.

Wykonać tzw. pokop ręczny po koparce (wyrównanie dna).

W przypadku prac ziemnych pod obiekty typu studnie, osadnik, separator przewiduje się wykopy wykonane również mechaniczne o ścianach pionowych umocnionych.

UWAGA 1: przy wykopach pod rurociągi i studnie nie przewiduje się (nie zakłada się) niekorzystnych warunków gruntowo-wodnych. Wszystkie prace ziemne będą wykonywane zdecydowanie powyżej lustra wody w rzece Pierławka.

Wymiary wykopów (w rzucie) pod obiektu należy ustalać wg zasady pozostawienia wolnej przestrzeni roboczej między ścianką a wykopem min. 0,5m. Zatem dla studni rewizyjnych Ø2000: $(2,0+2*0,15+2*0,5=3,3\text{m})$ wymiar wykopu w rzucie 3,3x3,3m. Dla studni Ø2500: 3,8x3,8m, dla studni Ø1200: 2,5x2,5m, dla osadnika: $6,3+1,0=7,3\text{m}$; $2,4+1,0=3,4\text{m}$ (7,3x3,4m).

1.3.3. Budowa zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:

Na rysunku nr 3.1 przedstawiono rzut oraz przekroje zbiornika retencyjnego.

W miejscu przewidzianym na usytuowanie zbiornika występuje spadek terenu. Dlatego też od strony wschodniej przewidziano wykop a od strony zachodniej częściowy wykop wraz z formowaniem wału. Wszystkie skarpy wykonać ze spadkiem 1:1,5, tj. ok. 66%.

Wały formować z materiału piaszczystego: żwir, piasek ubijając mechanicznie kolejne warstwy gr. 20 cm do 98° w skali Proctora. Powierzchnię „wewnętrzną” uformowaną zbiornika (dno i skarpy wewnętrzne) wyłożyć izolacją filtracyjną: geowłókniną gr. 0,59mm (220g/m^2). Zakładki geowłókniny na łączeniach min. 0,5m.

Następnie na geowłókninie wykonać podsypkę piaskową gr. ok. 10 cm z ubiciem mechanicznym. Na podsypce układać płyty betonowe ażurowe, np. o wym. 0,4x0,6x0,08 m. Z kolei skarpy formowane na zewnątrz zbiornika wyłożyć tzw. geomatą antykorozyjną



Jednym z przykładów geomaty jest produkt o nazwie K-Mat prod. Tegola – patrz zdjęcie powyżej. Uzyskiwana z wytłaczanych, syntetycznych włókien elementarnych, splecionych i zgrzewanych. Dzięki swej trójwymiarowej budowie i wysokiemu wskaźnikowi porowatości (>90%), K-Mat powinien być nasycony (zasypany) materiałem ziarnistym, na ogół gruntem wegetacyjnym (humus z ziarnami trawy).

1.3.4. Ułożenie rurociągów:

Z dna wykopów usunąć kamienie, gruz, itp...

Celem ułożenia rurociągów z rur PCV, PP (kanalizacja od ul. Raginisa do zbiornika retencyjnego) należy wykonać podsypkę gr. 10cm dla rur gładkich i 15 cm dla rur karbowanych z piasku drobnoziarnistego. Podłoże ubić mechanicznie do min. 97 % w skali Proctora.

Na tak przygotowanym podłożu można prowadzić prace instalacyjne.

Obiekty żelbetowe, tj. studnie rewizyjne, osadnik, separator oraz studnie rozdzielczo-zbiornicze ustawić na podsypce żwirowej analogicznie jak dla rury PP.

Ponieważ na odcinku: WL1-D1-D2-Dreg istnieje grunt słabonośny (nawierzchnia organiczna: humus, liście, runo), to dla tego odcinka przewidziano wykonanie podłoża w wykopie wg rysunków szczegółowych (przekrój X-X, przekrój Y-Y) zamieszczonych na rysunku nr 2.1- profil. W przypadku stwierdzenia nawodnienia wykopu, na dnie ułożyć warstwę mat faszynowych a następnie w otulinie geowłókninowej tłuczeń z paskiem i podsypką.

1.3.5. Zasyпка:

Po wykonaniu robót instalacyjnych, rurociągi obsypać i zasypywać (również pospółką) ręcznie do wys. min. 30 cm nad rurę, ubijając również ręcznie kolejne warstwy co 15 cm.

Wypełnienie piaszczyste wokół rur oraz 30 cm powyżej nie powinno zawierać cząsteczek większych niż 20 mm.

Dalszą zasypkę można prowadzić mechanicznie z zagęszczeniem warstw co 25 cm. Wymagany stopień zagęszczenia wypełnienia (dla zagęszczania ręcznego i mechanicznego) – 98% w skali Proctora.

UWAGA 1: zasypkę mechaniczną można wykonać gruntem z urobku wykopu pod warunkiem, że nie jest to grunt plastyczny. Grunt plastyczny wymienić na piaszczysty.

UWAGA 2: wykonawca robót ziemnych odpowiedzialny jest za zabezpieczenie i oznakowanie wykopów.

1.3.6. Roboty wykończeniowe:

Po wykonaniu wszelkich prac ziemnych i instalacyjnych wcześniej zgromadzony humus należy rozprościć po terenie. Przewiduje się wywóz 20% zgromadzonej objętości humusu jako materiału zmieszanego z piaskiem.

1.3.7. Wytyczne do prac drogowych:

W chili wykonywania niniejszej dokumentacji nie zostały zakończone porozumienia między Agencją Nieruchomości Rolnych a Burmistrzem Miasto Działdowo. W związku z powyższym, po zrealizowaniu spraw formalnych- własnościowych należy opracować z wykonać zjazd z drogi publicznej oraz umocnić niezbędny teren np. poprzez ułożenie płyt drogowych.

2.0.0. ROBOTY INSTALACYJNE:

2.1.0. Rurociągi PP Ø800, Ø600, PCV Ø500:

Projektowane są rurociągi (na trasie: D_{roz}-OSD-SEO-D5-D3) z rur PVC-U Ø500 (litych) gładkich łączonych na uszczelkę gumową. Uwaga: zastosować rury gładkie z uwagi na montowane w ścianach separatora i osadnika oraz studni przejścia szczelne Ø500 dla tego typu rur.

W przypadku średnic rur Ø800 i Ø600 zastosować rury karbowane PP np. systemu K2-kan. Łączenie za pomocą muf własnych lub zewnętrznych z uszczelką gumową.

Wymaga się dla wszystkich rurociągów sztywność obwodową w klasie SN 4.

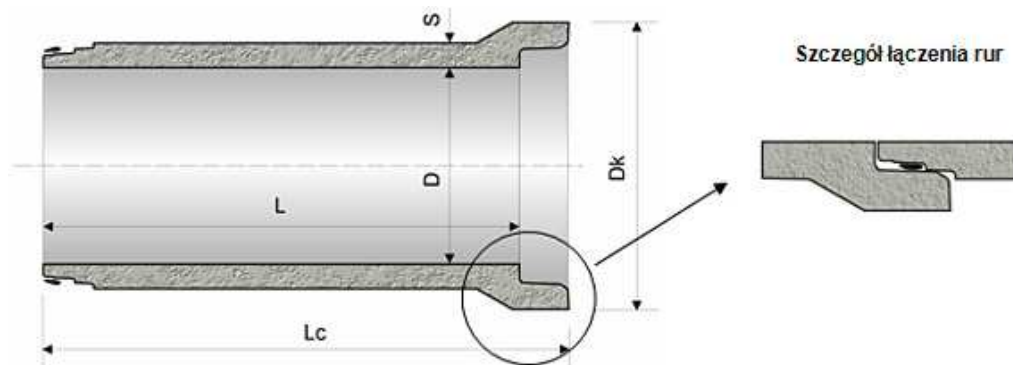
Spadki rurociągów sieci wskazano na rys. nr 2.1, 2.2, 2.3.

Projektowane się również na trasie WL1-D1-D2 rurociągi żelbetowe typu Wipro łączone na uszczelkę gumową. Charakterystyczne dane użytych rur:

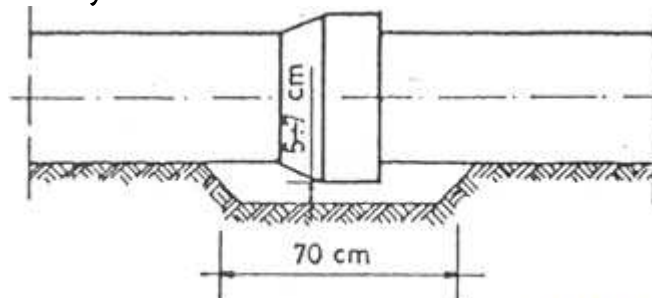
Stal klasy: A-II (18G2-b), A-0 (StOS-b)

Średnica wewn. dług. użyt. (mm)	Cena netto (zł/szt.)	Cena uszczelki netto (zł/szt.)	Średnica wewn. (mm)	Grubość ścianki (mm)	Deklarowana wartość siły niszczącej (kN/mb)	Ładowność na dłużyce (szt.)	Masa (kg)
800/2500	830,00	31,00	800	100	80	12	1747

Spadki rurociągów sieci oraz podejść do wpustów podano na profilach sieci, t.j. na rysunkach-profilach: nr 2.1; 2.2; 2.3.



Roboty montażowe:



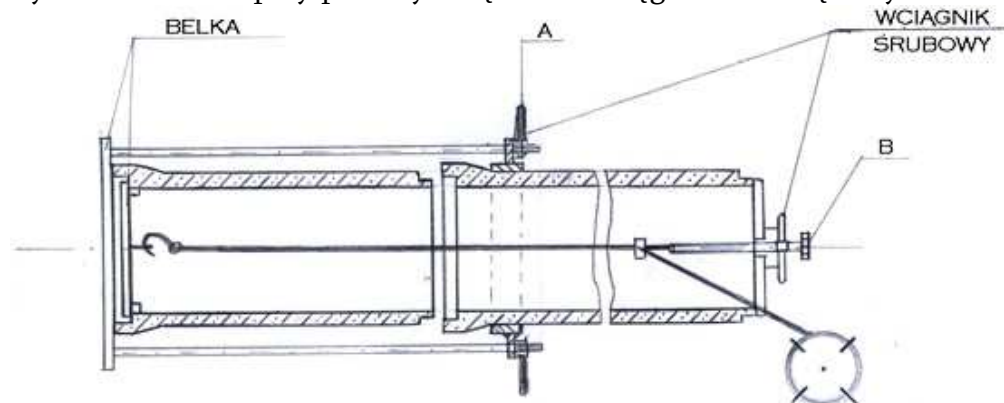
Rys.3.1

- Rury należy montować przez wkładanie bosego końca w kielich.
- Podczas montażu rura powinna być podwieszona.
- Podczas montażu powinna być zapewniona możliwość bieżącej kontroli wsuwania rur.

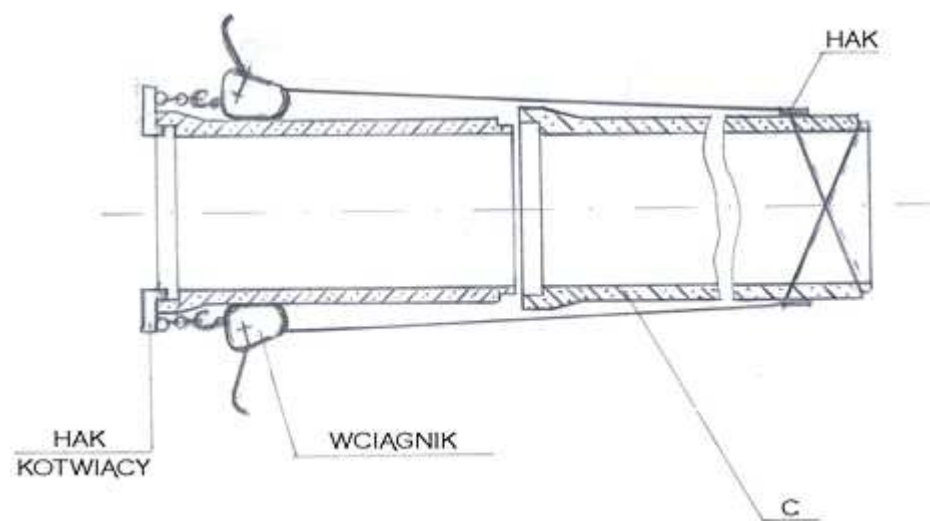
Sprzęt używany do montażu

Do poziomego docisku rur można stosować urządzenia oparte na wykorzystaniu dźwigników korbowych, hydraulicznych lub śrubowych.

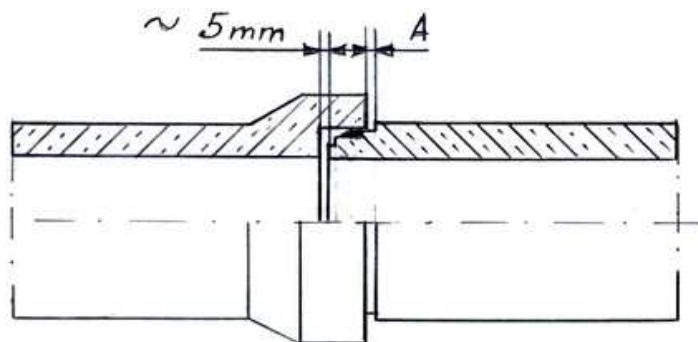
Rys.3.2. - Montaż przy pomocy urządzenia z ciągnem wewnętrznym.



Rys.3.3. - Montaż przy pomocy urządzenia ociągach zewnętrznych.



Między dnem kielicha a czołem bosego końca należy pozostawić szczelinę nie mniejszą niż 5 mm. Pozwala ona uniknąć uszkodzeń tych części rury przy niewielkich odchyleniach od osi (Rys.3.5).



Rys.3.5

Wciskanie rur należy wykonać z siłą wynoszącą minimum 2,5 razy ciężar rury.

UWAGA!

Wewnętrzną część kielicha i zewnętrzną część uszczelki należy dokładnie posmarować środkiem umożliwiającym łatwiejszy poślizg, takim jak np. pasta mydlana. Zakazuje się stosowania środków ropopochodnych (np. towotu).

Połączenia rur dokonuje się metodą wciskania rury podwieszanej do rury uprzednio ułożonej. W trakcie wciskania dokonuje się takiego ustawienia położenia rur względem siebie, aby zachowane zostały wymiary przerwy dylatacyjnej.

Wciskanie rur można zrealizować kilkoma sposobami. Wykluczyć należy najłatwiejsze i chętnie stosowane wciskanie przy pomocy koparki, gdyż nie zapewnia ono dostatecznej precyzji montażu. Poniżej przedstawiono przykładowe sposoby montażu rur.

2.2.0. Obiekty sieci kanalizacyjnej:

2.2.1. Studnia rozdzielcza:

Studnia rozdzielcza (D_{roz}) o średnicy zewnętrznej DN2500 mm realizuje rozdział wód deszczowych na te, które zostaną oczyszczone w osadniku sedymentacyjnym i separatorze koalescencyjnym oraz te, które przepłyną przez by-pass bez oczyszczenia. Oczyszczone zostaną tylko „wody pierwszego rzutu”, które zazwyczaj niosą ze sobą największe zanieczyszczenia.

W studni tej zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu ($Q_{sep}=121$ l/s) z poziomu 151,31 a odpływ do kanału odciażającego zostanie zamontowany w ścianie studni na wysokości 151,75. Szczegóły tych elementów podano na rys. nr 4.4.

2.2.2. Studnia regulacyjna:

Studnia rozdzielcza (D_{reg}) o średnicy zewnętrznej DN2500 mm ma na celu ograniczyć wydatek wód wypływających ze zbiornika retencyjnego do rzeki Pierławka na poziomie 150 l/s.

W studni tej zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu ($Q_{reg}=150$ l/s). Szczegóły tych elementów podano na rys. nr 4.5.

2.2.2. Studnie rewizyjne, podłączeniowe:

Większość studni rewizyjnych wykonać o średnicy wewn. DN2000 mm-(dot.: D1, D2, D3, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13). Natomiast z kręgów o średnicy wewn. DN1200 mm wykonać studnie: D4, D5.

Każdorazowo zastosować u podstawy krąg z dennicą w postaci monolitu. Studnie te winny odpowiadać normie PN-EN 1917, która przewiduje stosowanie betonu mrozoodpornego o klasie nie niższej niż B-45. W związku z powyższym, studnie wykonać z elementów prefabrykowanych.

Łączenie elementów studni –na uszczelkę gumowa własną.

Przewiduje się również, że w prefabrykowanych elementach - kręgach zostaną wykonane otwory dla właściwych średnic rur.

Dodatkowo zastosować włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym Ø600 typ klasa C250 na wszystkich studniach.

Studnie posadzić na podsypce piaskowej 10 cm.

UWAGA: na studniach nie zastosowano pierścieni odcciążających, ponieważ teren posadowienia studni nie jest jezdnią, zatem brak jest obciążeń dynamicznych studni. Zastosowane włazy w klasie C250 zapewniają przeniesienie obciążeń statycznych pojazdów oraz utrudniony dostęp do studni osób niepowołanych.

Wszystkie studnie powinny być dostarczone na budowę z wykonanymi otworami pod odpowiednią średnicę i rodzaj rury. Dla rur gładkich Ø500 stosować jako tzw. przejście szczelne uszczelki typu Forsheda a dla rur karbowanych przestrzeń między zewnętrzną warstwą rury a otworem w ścianie żelbetowej wypełnić masą typu Pergoli (Steopox, EP Harter) lub zastosować rozwiązania równoważne.

2.2.3. Osadniki sedymentacyjne i separator koalescencyjny:

Zaprojektowano osadniki OZM G 35 i separator ECO I NG 150. Dobór tych urządzeń nastąpił w Operacie wodnoprawnym. Natomiast wymiary tych urządzeń przedstawione są na rys. odpowiednio nr 4.2 oraz 4.3.

W zbiornikach (w osadniku i separatorze) będą wykonane otwory z uszczelkami gumowymi pod gładkie rury Ø500 celem połączenia ich wzajemnie.

Posadowienie zbiorników opisano w pkt. 1.3.4.

Nad otworami Ø600 w płytach górnych zbiorników nabudować w razie potrzeby pierścienie dystansowe i zakończyć włazem w klasie C250.

2.2.4. Wyloty kanalizacji deszczowej do rzeki Pierławka- oznaczony WL1:

Wody opadowe ze zlewni odprowadzane będą za pomocą wylotu kanalizacji deszczowej w postaci elementu prefabrykowanego -prefabrykat drogowy, np. prod. SIENKIEWICZ MAT-BUD Sp. z o.o., wylot kolektora wg KPED 02.16. Na rysunku nr 4.1 przedstawiono wymiary tych prefabrykatów. W załącznikach przedstawiono kartę katalogową producenta. Można zastosować rozwiązanie równoważne. Należy pamiętać, że WL1 jest wylotem dla rury wiproØ800 (80 kN/m). Należy odpowiednio przystosować (zamówić) otwory w płycie

czołowej wylotu względem średnicy zewnętrznej zastosowanej rury żelbetowej typu wipro. Otwór „zamknąć” kratą stalową uchylną z kłódką- patrz rys. nr 4.1.

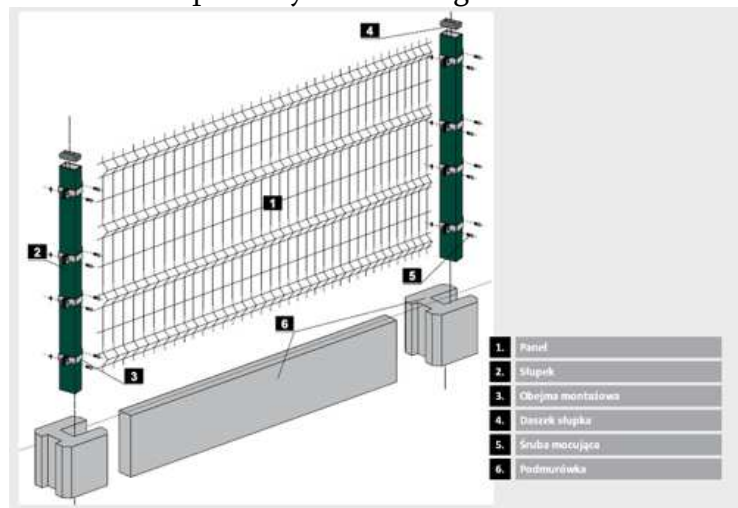
Wylot-element prefabrykowany posadowić analogicznie rury wipro w gruncie słabonośnym –opisano w pkt. 1.3.4.. W celu zabezpieczenia skarp przed rozmywaniem wykonać obustronne umocnienie brzegów i dna rzeki matami kamiennymi w siatce stalowej ocynkowanej- tzw. gabionami gr warstwy 25 cm. Obszar wyłożenia gabionami określono na rys. nr 4.1.

2.2.5.Elementy wyposażenia zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:

Do wnętrza zbiornika należy zapewnić zjazd i wyjazd samochodu (ewen. ciągnika). Do tego celu ma służyć wykonanie zjazdu o nachyleniu max. 25% i szerokości min. 4,0m. Zjazd wykonać analogicznie jak skarpy zbiornika.

W zbiorniku usytuowano jeden wylot (oznaczono WL3) oraz wlot (oznaczono WL2). Oba te elementy zrealizować z prefabrykatów drogowych, np. prod. SIENKIEWICZ MAT-BUD Sp. z o.o., wylot kolektora wg KPED 02.16. Na rysunku nr 4.1 przedstawiono wymiary tych prefabrykatów. Należy pamiętać, że WL3 jest wylotem dla rury PPØ800 karbowanej a wylot WL2 jest wlotem dla rury PPØ600 karbowanej. Należy odpowiednio przystosować otwory w płycie czołowej. Otwór „zamknąć” kratą stalową uchylną- patrz rys. nr 4.1.

Zbiornik retencyjny należy ogrodzić tzw. ogrodzeniem modułowym z rozstawem słupków 2,5m i ogólnie o wysokości panel 1,8m. Wyjątkowo trzy przęsła (w okolicach studni: D_{reg}) wykonać z palnej o wysokości 2,5m-patrz rys. nr 3.1. Wymiary oczek paneli ogrodzeniowych: 5x20cm, drut Ø5 mm. Słupki ogrodzeniowe z profilu zamkniętego 60x40x2mm ocynkowane ogniowo zakończone zaślepkami. Panele mocować do słupków za pomocą systemowych obejm montażowych. Fundamenty pod słupki wykonać o wymiarach 40x40x80cm z betonu B15 lub zastosować prefabrykat. Przewidziano jedną bramę dwuczęściową rozwieraną o szerokości 3,6m oraz jedną furtkę o szerokości 1,2m. Słupki przy bramie i bramce wykonać z profilu zamkniętego 100x100x6mm. Fundament tych słupków 50x50x120cm wykonać z betonu B15 lub zastosować prefabrykat. Wysokość bramy i bramki zamykanych na zamek w nawiązaniu do wysokości ogrodzenia. Przewidziano ogrodzenie z cokołem prefabrykowanym 250x30 cm. Panele ogrodzeniowe z siatki oraz słupki –ocynkowane ogniowo.



Na panelach ogrodzeniowych (z każdej z czterech stron) umieścić tabliczkę z napisem <WSTĘP WZBRONIONY> lub <ZAKAZ WSTĘPU>.

Do zbiornika (od strony zachodniej) należy wykonać schody techniczne. Przewidziano montaż stopni prefabrykowanych o wymiarach 30x20x80cm, z których można uzyskać wymiary stopnia i podstopnia: 27/18 cm. Z boku stopni zainstalować obrzeże betonowe 30x100/8 cm na fundamencie betonowym. Pod najniższymi stopniami wylać fundament z betonu B15 o wymiarach 30x60cm do głębokości całkowitej 100cm. Wykonać również poręcz o wys. 1,1m z rur czarnych. Podpory – słupki (z tych samych rur) wbetonować w podłoże. Poręcze winne znajdować się po prawej stronie dla osoby schodzącej. Poręcze oraz słupki pomalować farbą antykorozyjną oraz nawierzchniową chlorokauczukową.

3.0. Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków opadowych:

3.1. Obliczenia ilości wód deszczowych- dane ogólne:

Wody opadowe z przedmiotowych obszarów obliczono przy następujących założeniach:

Q – natężenie spływu ścieków deszczowych z obszaru obliczeniowego

$$Q_d = q * F * \varphi * \psi$$

Q – ilość spływu wód deszczowych

φ – współczynnik opóźnienia spływu <1

ψ – współczynnik spływu <1 (zależy od rodzaju nawierzchni)

q – natężenie deszczu miarodajnego

$$q = [470x(c)^{1/3}] / T^{0,67} - \text{założenia:}$$

T = 15 min - czas trwania deszczu

c = 1 - okres w latach jednorazowego przekroczenia danego natężenia

$$q = [470x(1)^{1/3}] / 15^{0,67} = 77 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$$

$\psi_s = 0,40$ – średni współczynnik spływu dla terenów zabudowy mieszkalnej luźnej

$\varphi = 1/(F^{1/n})$ – współczynnik opóźnienia

n=6 – współczynnik ukształtowania terenu dla warunków przeciętnych

F = powierzchnia spływu wód deszczowych

3.2. Ilość wód opadowych dla zlewni – prognozowane zagospodarowanie terenu:

Przyjęto do obliczeń:

-powierzchnia całkowita obszaru zlewni: $F_c = 36,01 \text{ ha m}^2$

-Współczynnik opóźnienia dla tego obszaru:

$$\varphi_i = 1/F^{1/n} = 1/36,01^{1/6} = 0,56$$

Ustalono wydatek wody deszczowej wyłapany poprzez system powstały na zlewni:

$$Q_I = (77/10.000) * (360.085,84 * 0,4 * 0,56) = 621,0 \text{ l/s}$$

3.3. Ustalenie max. przepustowości dla rury Ø 800 przy spadku 2‰, 3 ‰, 4‰.

Przyjęto założenie całkowitego wypełnienia kanału - rurociągu.

Obliczenie promienia zwilżonego:

$$R_h = \frac{\pi * D^2 / 4}{\pi * D} = \frac{D}{4} = \frac{0,8 \text{ m}}{4} = 0,2 \text{ m}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,2‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,002)^{1/2} = 1,17 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,2‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,17 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,588 \text{ m}^3/\text{s} = 588 \text{ l/s}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,3‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,003)^{1/2} = 1,43 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,3‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,43 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,718 \text{ m}^3/\text{s} = 718 \text{ l/s}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,4‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,004)^{1/2} = 1,65 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,4‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,65 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,829 \text{ m}^3/\text{s} = 829 \text{ l/s}$$

4.0.0. Uwagi końcowe:

Z powyższych obliczeń wynika, że dla wydatku wód opadowych i roztopowych rzędu 621 l/s wymaga się rurociągu min. Ø800 ze spadkiem min 0,3‰. Jednakże powyższe parametry są zachowane, gdy rurociąg w całości będzie wypełniony. Lepszą pracą wykazują się rurociągi wypełnione w 80%, zatem proponuje się aby w dokumentacji technicznej główny kolektor wykonać z rur Ø800 ale ze spadkiem min. 0,4‰. Całość robót instalacyjnych wykonać w oparciu o niniejsze opracowanie oraz zgodnie z "*Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych*" oraz zgodnie z *Szczegółową specyfikacją techniczną*.

OPRACOWAŁ:

<div style="text-align: center;"> <div>mgr inż.</div> <div>Dariusz Nehring</div> </div>	
PRACOWNIA PROJEKTÓW BUDOWLANYCH	Dokumentacje techniczne Kosztorysy Operaty wodnoprawne Nadzory inwestorskie
	ul. dr Anny Dobroskiej 9 06-500 Mława Telefon 023-654 95 06 Telefax 023-654 95 06 Kom. 501 257 191 NIP 569-100-80-69

Projekt wykonawczy	
ZADANIE:	ODPROWADZENIE WÓD OPADOWYCH Z OSIEDLA LIDZBARSKA W DZIAŁDOWIE
TEMAT:	<p>Sieć kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami do oczyszczania, zbiornikiem retencyjno- chłonnym i wylotem do rzeki Pierławka.</p> <p>Zakres rzeczowy zadania na stronie następnej.</p>
ADRES BUDOWY:	13-200 Działdowo, dz. nr 74, 3093/3, 331/2-obręb Pierławki; 1989-obręb Miasto Działdowo
INWESTOR:	Gmina Miasto Działdowo 13-200 Działdowo, ul. Zamkowa 12
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. DARIUSZ NEHRING, upr. proj. MAZ/0331/PWOS/04
Mława grudzień 2015r.	

Zakres rzeczowy zadania:

- a) rurowciąg PP 800 (SN4) o długości 362,34 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D6-D7...D12-D13-358,59m; WL3-D3-3,75m)
- b) rurowciąg PP 600 (SN4) o długości 31,34 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D2-Dreg-WL2-9,84m; D3-D4-Droz-21,50m)
- c) rurowciąg PCV 500 (SN4) o długości 21,50 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D3-D5-SEP-OSD-Droz-21,5m)
- d) rurowciąg żelb. Wipro 800 (80kN/m) o długości 73,11 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. WL1-D1-D2-73,11m)
- e) zbiornik retencyjno-chłonny tzw. „suchy” o wym. dna: 18,0x48,0m; wym. korony: 24,0x55,0m
- f) montaż studni żelbetowych rewizyjnych $\varnothing_{zew}=2,0m$ (C250)- 11 szt (dot.: D1, D2, D3, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13)
- g) montaż studni żelbetowych rewizyjnych $\varnothing_{wew}=1,2m$ (C250)- 2 szt (dot.: D4, D5)
- h) montaż osadnika sedymentacyjnego o poj. całkow. 35 m³- 1 szt (OSD)
- i) montaż separatora koalescencyjnego o przepustowości min. 121 l/s- 1 szt (SEP)
- j) montaż wylotu $\varnothing=0,8m$ wód deszczowych -2 szt (WL1, WL3)
- k) montaż wlotu $\varnothing=0,6m$ wód deszczowych -1 szt (WL2)
- l) montaż studni żelbetowych (rozdzielowej i regulacyjnej) $\varnothing_{zew}=2,50m$ - 2 szt (dot.: D_{roz}, D_{reg})

Spis treści

1.0.0.OPIS TECHNICZNY	3
1.1.0.Podstawa opracowania:.....	3
1.2.0.Uwagi wstępne- opis zadania:	3
1.3.0.Roboty ziemne:.....	4
1.3.1.Roboty wstępne:	4
1.3.2.Wykopy pod rurociągi i obiekty żelbetowe:.....	4
1.3.3.Budowa zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:	5
1.3.4.Ułożenie rurociągów:	6
1.3.5.Zasyпка:	6
1.3.6.Roboty wykończeniowe:	6
1.3.7.Wytyczne do prac drogowych:	6
2.0.0. ROBOTY INSTALACYJNE:	7
2.1.0.Rurociągi PP Ø800, Ø600, PCV Ø500:.....	7
2.2.0.Obiekty sieci kanalizacyjnej:	9
2.2.1.Studnia rozdzielowa:	9
2.2.2.Studnia regulacyjna:	9
2.2.2.Studnie rewizyjne, podłączeniowe:.....	10
2.2.3.Osadniki sedymentacyjne i separator koalescencyjny:	10
2.2.4. Wyloty kanalizacji deszczowej do rzeki Pierławka- oznaczony WL1:.....	10
2.2.5.Elementy wyposażenia zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:	11
3.0.Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków opadowych:.....	12
3.1.Obliczenia ilości wód deszczowych- dane ogólne:.....	12
3.2. Ilość wód opadowych dla zlewni –prognozowane zagospodarowanie terenu:	12
3.3.Ustalenie max. przepustowości dla rury Ø 800 przy spadku 2‰, 3 ‰, 4‰.....	13
4.0.0.Uwagi końcowe:.....	13

Wykaz rysunków:

- Rys. nr 1.1-Projekt zagospodarowania terenu 1:500
- Rys. nr 2.1- Profil sieci kanalizacji deszczowej -odc.: WL1-D1-D2-...-SEP-OSD-D_{roz}.
- Rys. nr 2.2- Profil sieci kanalizacji deszczowej - odc.: D4-D5-Droz.
- Rys. nr 2.3- Profil sieci kanalizacji deszczowej -odc.: odc.: Droz-D6-...-D12-D13.
- Rys. nr 3.1- Zbiornik retencyjno chłonny "suchy": szczegóły konstrukcyjne.
- Rys. nr 4.1 - Wylot brzegowy kanalizacji deszczowej WL1, WL2, WL3.
- Rys. nr 4.2 – Osadnik sedymentacyjny (OSD) typ OZM G 35.
- Rys. nr 4.3- Separator koalescencyjny (SEP) typ ECO I NG 150.
- Rys. nr 4.4- Studnia rozdzielowa z regulatorem przepływu Q_{max} 121 l/s.
- Rys. nr 4.5- Studnia regulacyjna z regulatorem przepływu Q_{max} 150 l/s.
- Rys. nr 4.6- Studnia rewizyjna Ø2000 z pokrycie m w kl. C250.
- Rys. nr 4.7- Studnia rewizyjna Ø1200 z pokrycie m w kl. C250.

1.0.0.OPIS TECHNICZNY

do Planu Zagospodarowania Terenu: dotyczy budowy sieć kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami do oczyszczania, zbiornikiem retencyjno- chłonnym i wylotem do rzeki Pierławka dla zadania pn.: Odprowadzenie wód opadowych z osiedla Lidzbarska w Działdowie.

1.1.0.Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora,
- mapa sytuacyjno- wysokościowa 1:500,
- operat wodnoprawny,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- warunki techniczne wykonania zadania wydane przez Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Olsztynie, Rejonowy Oddział w Działdowie,
- uzgodnienie ZUD.

1.2.0.Uwagi wstępne- opis zadania:

Zamiarem tego zadania jest przygotowanie formalne oraz rzeczywiste realizacji w przyszłości inwestycji mających na celu niezbędne uzbrojenie ulic wraz z wykonaniem nawierzchni: jezdni, chodników, ścieżek rowerowych, itp., w obrębie przedmiotowej zlewni- (osiedle Lidzbarska).

Wody opadowe, które będą zebrane poprzez układ wpustów, rurociągów (dotychczas jeszcze nie projektowanych) a następnie poprzez projektowany obecnie odcinek sieci D13-D12-...-D7-D6 będą kierowane do studni rozdzielowej D_{roz} (rozdział strumienia do oczyszczania oraz realizujący by-pass urządzeń oczyszczających). Następnie strumień wód poddawany oczyszczeniu kierowany jest do osadnika (OSD) i separatora koalescencyjnego (SEP). W studni rozdzielowej D_{roz} (na dopływie do urządzeń oczyszczających) zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu na wartość $Q_{max}=121$ l/s. Głównym zadaniem separatora jest oczyszczenie pierwszej fali ścieków deszczowych niosących najwyższe stężenie zanieczyszczeń. Reszta wód odprowadzana będzie przez kanał odciążający (by-pass) z pominięciem układu osadnik- separator. Zasada działania układu oczyszczającego polega na tym, że w części osadnikowej wody opadowe poddane są procesowi sedymentacji, gdzie pozabawiane są zawieszin i części stałych. Ścieki po osadniku dopływają do komory separatora koalescencyjnego, gdzie następuje oddzielenie i zatrzymanie substancji ropopochodnych. Proces koalescencji polega na łączeniu drobnych kropeł oleju w większe. Odseparowane cząstki oleju flotują ku powierzchni cieczy tworząc warstwę substancji ropopochodnych. Separator zaopatrzony jest w samoczynne zamknięcie odpływu opadające przy osiągnięciu granicznej warstwy „filtru” olejowego. Za separatorem a przed wylotem do zbiornika retencyjnego usytuowano studnię kontrolną, w której możliwy jest pobór próbek ścieków do badań laboratoryjnych- oznaczona jako D5.

Ścieki (wody opadowe i roztopowe) po oczyszczeniu z zawiesin i ropopochodnych lub z by-passu urządzeń oczyszczających będą kierowane do zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego” poprzez wylot WL3. Głównym zadaniem tego zbiornika będzie retencjonowanie wody (przejęcie głównej fali opadów), tak aby nie dopuścić do wylania (wystąpienia z koryta) rzeki Pierławka w miejscu zrzutu.

Odpływ wód ze zbiornika nastąpi poprzez wlot WL2 (usytuowany w zbiorniku retencyjnym) i będzie skierowany do studni z regulatorem przepływu utrzymującym stały wydatek wody zrzucanej do rzeki na poziomie ok. 25% wydatku maksymalnego, tj. $Q_{reg}=150\text{l/s}$.

Za tym wlotem (WL2) przewidziano studnię regulacyjną z stożkowym regulatorem przepływu na wydatek $Q_{reg}=150\text{l/s}$.

Finalny zrzut wody deszczowych nastąpi do rzeki Pierławka poprzez wylot oznaczony WY1. Na trasie projektowanej sieci kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami nie występuje uzbrojenie podziemne.

1.3.0.Roboty ziemne:

1.3.1.Roboty wstępne:

Teren, na którym przewidziano prace nie posiada nawierzchni ulepszonej. Nie przewiduje się tu w związku z tym żadnych prac wstępnych drogowych. Natomiast głównie na odc. WL1-D1 należy przed pracami ziemnymi i instalacyjnymi wykonać wycinkę drzew w niezbędnym zakresie. Zgoda na wycinkę drzew będzie przedmiotem odrębnego postępowania.

Ponieważ prace ziemne i instalacyjne będą prowadzone w gruntach ornych, to przed wykopami należy dokonać zdjęcia warstwy humusu w niezbędnym zakresie. Humus zgromadzić w odległości ok. 10 m od wykopów. Prace te wykonać spycharką gąsienicową. Przewidziano grubość humusu 30cm. Celem prac przy zbiorniku retencyjnym przewiduje się zepchnięcie humusu z powierzchni: $(29,0\text{m}+5,0\text{m})\cdot(57,0\text{m}+5,0\text{m})=2108\text{m}^2$. Pod budowę rurociągów przewidziano usunięcie humusu z powierzchni:

$(77,0+25,0+380,0\text{m})\cdot3,0\text{m}=1446\text{m}^2$.

1.3.2.Wykopy pod rurociągi i obiekty żelbetowe:

Szerokość danego wykopu ustalono stosując zasadę utrzymania przestrzeni roboczej między ścianką rury a wykopem: dla $350\text{mm}<\text{DN}<700\text{mm}$ - wolna przestrzeń 0,35m; dla $700\text{mm}<\text{DN}<1200\text{mm}$ - wolna przestrzeń 0,45m. Ustalono szerokość wykopu dla rury: PPØ800 karbowanej: $0,9+2\cdot0,45=1,8\text{m}$; wiproØ800 żelbetowej: $1,0+2\cdot0,45=1,9\text{m}$; PPØ600 karbowanej: $0,7+2\cdot0,35=1,4\text{m}$; PCVØ500 litej: $0,5+2\cdot0,35=1,2\text{m}$.

Wszystkie prace ziemne będą wykonane mechanicznie. Przewidziano wykopy o ścianach pionowych. Należy wykonać umocnienie ścian wykopów. (UWAGA: nie należy wykonywać wykopów otwartych o ścianach pochyłych szczególnie na odc. D3-D4-D5-D6-...D12-D13 z uwagi na możliwość odkrycia istniejącego wodociągu przebiegającego równolegle do projektowanej sieci kd.)

Wykopy wykonać mechanicznie z wydobyciem urobku na odkład. Wykonać pokop po koparce. Inwestor wskaże miejsce składowania urobku ziemi. Grunt zbędny wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora- do miejsca składowania na odległość do 5 km.

Jeżeli urobek będzie gromadzony „na odkład”, to powinno to być czynione poza klinem wykopu.

Wykonać tzw. pokop ręczny po koparce (wyrównanie dna).

W przypadku prac ziemnych pod obiekty typu studnie, osadnik, separator przewiduje się wykopy wykonane również mechaniczne o ścianach pionowych umocnionych.

UWAGA 1: przy wykopach pod rurociągi i studnie nie przewiduje się (nie zakłada się) niekorzystnych warunków gruntowo-wodnych. Wszystkie prace ziemne będą wykonywane zdecydowanie powyżej lustra wody w rzece Pierławka.

Wymiary wykopów (w rzucie) pod obiektu należy ustalać wg zasady pozostawienia wolnej przestrzeni roboczej między ścianką a wykopem min. 0,5m. Zatem dla studni rewizyjnych Ø2000: $(2,0+2*0,15+2*0,5=3,3\text{m})$ wymiar wykopu w rzucie 3,3x3,3m. Dla studni Ø2500: 3,8x3,8m, dla studni Ø1200: 2,5x2,5m, dla osadnika: $6,3+1,0=7,3\text{m}$; $2,4+1,0=3,4\text{m}$ (7,3x3,4m).

1.3.3. Budowa zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:

Na rysunku nr 3.1 przedstawiono rzut oraz przekroje zbiornika retencyjnego.

W miejscu przewidzianym na usytuowanie zbiornika występuje spadek terenu. Dlatego też od strony wschodniej przewidziano wykop a od strony zachodniej częściowy wykop wraz z formowaniem wału. Wszystkie skarpy wykonać ze spadkiem 1:1,5, tj. ok. 66%.

Wały formować z materiału piaszczystego: żwir, piasek ubijając mechanicznie kolejne warstwy gr. 20 cm do 98° w skali Proctora. Powierzchnię „wewnętrzną” uformowaną zbiornika (dno i skarpy wewnętrzne) wyłożyć izolacją filtracyjną: geowłókniną gr. 0,59mm (220g/m^2). Zakładki geowłókniny na łączeniach min. 0,5m.

Następnie na geowłókninie wykonać podsypkę piaskową gr. ok. 10 cm z ubiciem mechanicznym. Na podsypce układać płyty betonowe ażurowe, np. o wym. 0,4x0,6x0,08 m. Z kolei skarpy formowane na zewnątrz zbiornika wyłożyć tzw. geomatą antykorozyjną



Jednym z przykładów geomaty jest produkt o nazwie K-Mat prod. Tegola – patrz zdjęcie powyżej. Uzyskiwana z wytłaczanych, syntetycznych włókien elementarnych, splecionych i zgrzewanych. Dzięki swej trójwymiarowej budowie i wysokiemu wskaźnikowi porowatości (>90%), K-Mat powinien być nasycony (zasypany) materiałem ziarnistym, na ogół gruntem wegetacyjnym (humus z ziarnami trawy).

1.3.4. Ułożenie rurociągów:

Z dna wykopów usunąć kamienie, gruz, itp...

Celem ułożenia rurociągów z rur PCV, PP (kanalizacja od ul. Raginisa do zbiornika retencyjnego) należy wykonać podsypkę gr. 10cm dla rur gładkich i 15 cm dla rur karbowanych z piasku drobnoziarnistego. Podłoże ubić mechanicznie do min. 97 % w skali Proctora.

Na tak przygotowanym podłożu można prowadzić prace instalacyjne.

Obiekty żelbetowe, tj. studnie rewizyjne, osadnik, separator oraz studnie rozdzielczo-zbiornicze ustawić na podsypce żwirowej analogicznie jak dla rury PP.

Ponieważ na odcinku: WL1-D1-D2-Dreg istnieje grunt słabonośny (nawierzchnia organiczna: humus, liście, runo), to dla tego odcinka przewidziano wykonanie podłoża w wykopie wg rysunków szczegółowych (przekrój X-X, przekrój Y-Y) zamieszczonych na rysunku nr 2.1- profil. W przypadku stwierdzenia nawodnienia wykopu, na dnie ułożyć warstwę mat faszynowych a następnie w otulinie geowłókninowej tłuczeń z paskiem i podsypką.

1.3.5. Zasyпка:

Po wykonaniu robót instalacyjnych, rurociągi obsypać i zasypywać (również pospółką) ręcznie do wys. min. 30 cm nad rurę, ubijając również ręcznie kolejne warstwy co 15 cm.

Wypełnienie piaszczyste wokół rur oraz 30 cm powyżej nie powinno zawierać cząsteczek większych niż 20 mm.

Dalszą zasypkę można prowadzić mechanicznie z zagęszczeniem warstw co 25 cm. Wymagany stopień zagęszczenia wypełnienia (dla zagęszczania ręcznego i mechanicznego) – 98% w skali Proctora.

UWAGA 1: zasypkę mechaniczną można wykonać gruntem z urobku wykopu pod warunkiem, że nie jest to grunt plastyczny. Grunt plastyczny wymienić na piaszczysty.

UWAGA 2: wykonawca robót ziemnych odpowiedzialny jest za zabezpieczenie i oznakowanie wykopów.

1.3.6. Roboty wykończeniowe:

Po wykonaniu wszelkich prac ziemnych i instalacyjnych wcześniej zgromadzony humus należy rozprościć po terenie. Przewiduje się wywóz 20% zgromadzonej objętości humusu jako materiału zmieszanego z piaskiem.

1.3.7. Wytyczne do prac drogowych:

W chili wykonywania niniejszej dokumentacji nie zostały zakończone porozumienia między Agencją Nieruchomości Rolnych a Burmistrzem Miasto Działdowo. W związku z powyższym, po zrealizowaniu spraw formalnych- własnościowych należy opracować z wykonać zjazd z drogi publicznej oraz umocnić niezbędny teren np. poprzez ułożenie płyt drogowych.

2.0.0. ROBOTY INSTALACYJNE:

2.1.0. Rurociągi PP Ø800, Ø600, PCV Ø500:

Projektowane są rurociągi (na trasie: D_{roz}-OSD-SEO-D5-D3) z rur PVC-U Ø500 (litych) gładkich łączonych na uszczelkę gumową. Uwaga: zastosować rury gładkie z uwagi na montowane w ścianach separatora i osadnika oraz studni przejścia szczelne Ø500 dla tego typu rur.

W przypadku średnic rur Ø800 i Ø600 zastosować rury karbowane PP np. systemu K2-kan. Łączenie za pomocą muf własnych lub zewnętrznych z uszczelką gumową.

Wymaga się dla wszystkich rurociągów sztywność obwodową w klasie SN 4.

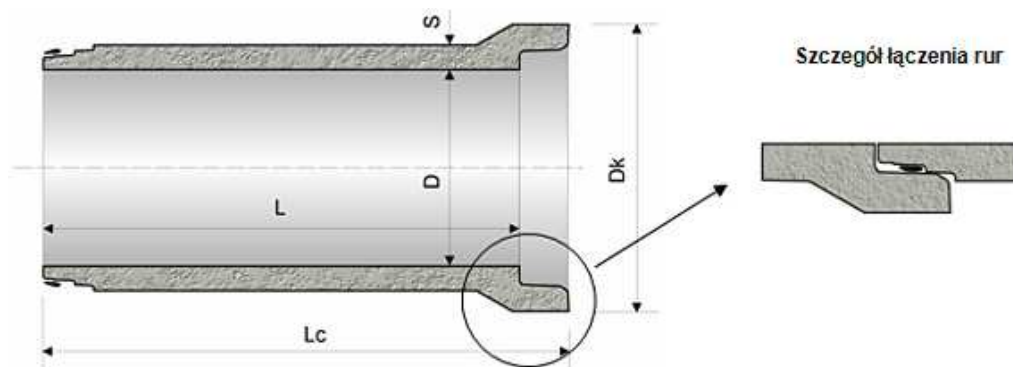
Spadki rurociągów sieci wskazano na rys. nr 2.1, 2.2, 2.3.

Projektowane się również na trasie WL1-D1-D2 rurociągi żelbetowe typu Wipro łączone na uszczelkę gumową. Charakterystyczne dane użytych rur:

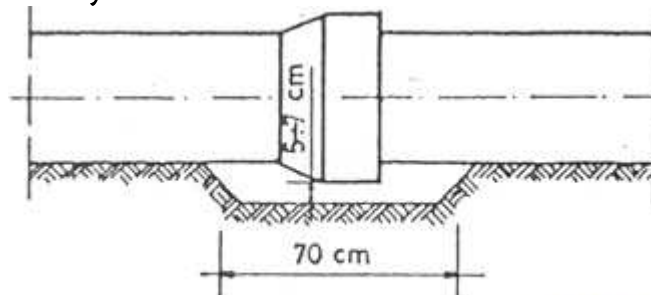
Stal klasy: A-II (18G2-b), A-0 (StOS-b)

Średnica wewn. dług. użyt. (mm)	Cena netto (zł/szt.)	Cena uszczelki netto (zł/szt.)	Średnica wewn. (mm)	Grubość ścianki (mm)	Deklarowana wartość siły niszczącej (kN/mb)	Ładowność na dłużyce (szt.)	Masa (kg)
800/2500	830,00	31,00	800	100	80	12	1747

Spadki rurociągów sieci oraz podejść do wpustów podano na profilach sieci, t.j. na rysunkach-profilach: nr 2.1; 2.2; 2.3.



Roboty montażowe:



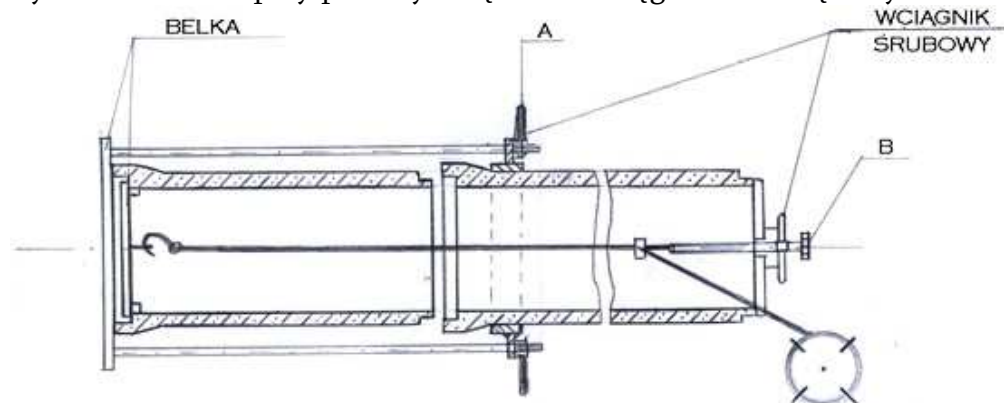
Rys.3.1

- Rury należy montować przez wkładanie bosego końca w kielich.
- Podczas montażu rura powinna być podwieszona.
- Podczas montażu powinna być zapewniona możliwość bieżącej kontroli wsuwania rur.

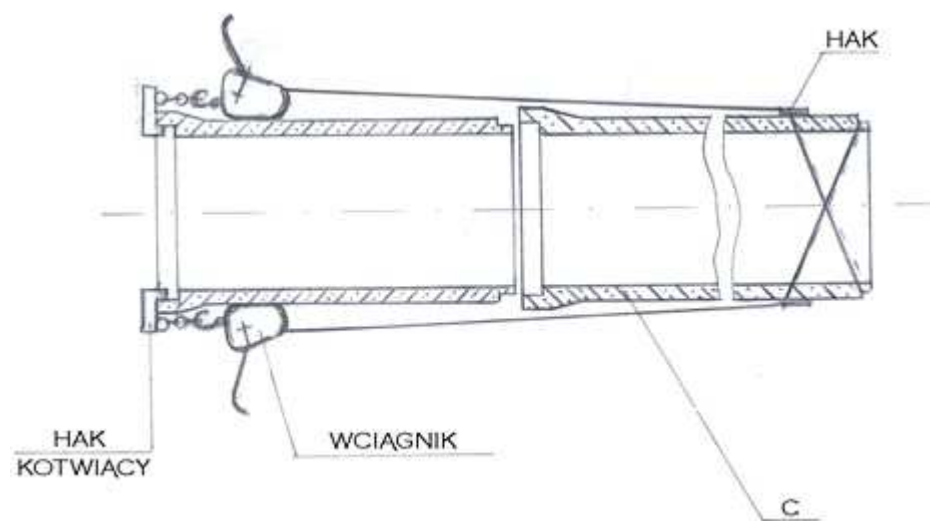
Sprzęt używany do montażu

Do poziomego docisku rur można stosować urządzenia oparte na wykorzystaniu dźwigników korbowych, hydraulicznych lub śrubowych.

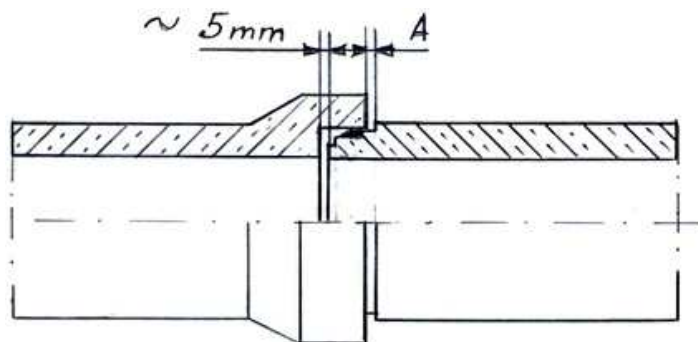
Rys.3.2. - Montaż przy pomocy urządzenia z ciągnem wewnętrznym.



Rys.3.3. - Montaż przy pomocy urządzenia ociągach zewnętrznych.



Między dnem kielicha a czołem bosego końca należy pozostawić szczelinę nie mniejszą niż 5 mm. Pozwala ona uniknąć uszkodzeń tych części rury przy niewielkich odchyleniach od osi (Rys.3.5).



Rys.3.5

Wciskanie rur należy wykonać z siłą wynoszącą minimum 2,5 razy ciężar rury.

UWAGA!

Wewnętrzną część kielicha i zewnętrzną część uszczelki należy dokładnie posmarować środkiem umożliwiającym łatwiejszy poślizg, takim jak np. pasta mydlana. Zakazuje się stosowania środków ropopochodnych (np. towotu).

Połączenia rur dokonuje się metodą wciskania rury podwieszanej do rury uprzednio ułożonej. W trakcie wciskania dokonuje się takiego ustawienia położenia rur względem siebie, aby zachowane zostały wymiary przerwy dylatacyjnej.

Wciskanie rur można zrealizować kilkoma sposobami. Wykluczyć należy najłatwiejsze i chętnie stosowane wciskanie przy pomocy koparki, gdyż nie zapewnia ono dostatecznej precyzji montażu. Poniżej przedstawiono przykładowe sposoby montażu rur.

2.2.0. Obiekty sieci kanalizacyjnej:

2.2.1. Studnia rozdzielowa:

Studnia rozdzielowa (D_{roz}) o średnicy zewnętrznej DN2500 mm realizuje rozdział wód deszczowych na te, które zostaną oczyszczone w osadniku sedymentacyjnym i separatorze koalescencyjnym oraz te, które przepłyną przez by-pass bez oczyszczenia. Oczyszczone zostaną tylko „wody pierwszego rzutu”, które zazwyczaj niosą ze sobą największe zanieczyszczenia.

W studni tej zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu ($Q_{sep}=121$ l/s) z poziomu 151,31 a odpływ do kanału odciażającego zostanie zamontowany w ścianie studni na wysokości 151,75. Szczegóły tych elementów podano na rys. nr 4.4.

2.2.2. Studnia regulacyjna:

Studnia rozdzielowa (D_{reg}) o średnicy zewnętrznej DN2500 mm ma na celu ograniczyć wydatek wód wypływających ze zbiornika retencyjnego do rzeki Pierławka na poziomie 150 l/s.

W studni tej zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu ($Q_{reg}=150$ l/s). Szczegóły tych elementów podano na rys. nr 4.5.

2.2.2. Studnie rewizyjne, podłączeniowe:

Większość studni rewizyjnych wykonać o średnicy wewn. DN2000 mm-(dot.: D1, D2, D3, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13). Natomiast z kręgów o średnicy wewn. DN1200 mm wykonać studnie: D4, D5.

Każdorazowo zastosować u podstawy krąg z dennicą w postaci monolitu. Studnie te winny odpowiadać normie PN-EN 1917, która przewiduje stosowanie betonu mrozoodpornego o klasie nie niższej niż B-45. W związku z powyższym, studnie wykonać z elementów prefabrykowanych.

Łączenie elementów studni –na uszczelkę gumowa własną.

Przewiduje się również, że w prefabrykowanych elementach - kręgach zostaną wykonane otwory dla właściwych średnic rur.

Dodatkowo zastosować włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym Ø600 typ klasa C250 na wszystkich studniach.

Studnie posadzić na podsypce piaskowej 10 cm.

UWAGA: na studniach nie zastosowano pierścieni odcciążających, ponieważ teren posadowienia studni nie jest jezdnią, zatem brak jest obciążeń dynamicznych studni. Zastosowane włazy w klasie C250 zapewniają przeniesienie obciążeń statycznych pojazdów oraz utrudniony dostęp do studni osób niepowołanych.

Wszystkie studnie powinny być dostarczone na budowę z wykonanymi otworami pod odpowiednią średnicę i rodzaj rury. Dla rur gładkich Ø500 stosować jako tzw. przejście szczelne uszczelki typu Forsheda a dla rur karbowanych przestrzeń między zewnętrzną warstwą rury a otworem w ścianie żelbetowej wypełnić masą typu Pergoli (Steopox, EP Harter) lub zastosować rozwiązania równoważne.

2.2.3. Osadniki sedymentacyjne i separator koalescencyjny:

Zaprojektowano osadniki OZM G 35 i separator ECO I NG 150. Dobór tych urządzeń nastąpił w Operacie wodnoprawnym. Natomiast wymiary tych urządzeń przedstawione są na rys. odpowiednio nr 4.2 oraz 4.3.

W zbiornikach (w osadniku i separatorze) będą wykonane otwory z uszczelkami gumowymi pod gładkie rury Ø500 celem połączenia ich wzajemnie.

Posadowienie zbiorników opisano w pkt. 1.3.4.

Nad otworami Ø600 w płytach górnych zbiorników nabudować w razie potrzeby pierścienie dystansowe i zakończyć włazem w klasie C250.

2.2.4. Wyloty kanalizacji deszczowej do rzeki Pierławka- oznaczony WL1:

Wody opadowe ze zlewni odprowadzane będą za pomocą wylotu kanalizacji deszczowej w postaci elementu prefabrykowanego -prefabrykat drogowy, np. prod. SIENKIEWICZ MAT-BUD Sp. z o.o., wylot kolektora wg KPED 02.16. Na rysunku nr 4.1 przedstawiono wymiary tych prefabrykatów. W załącznikach przedstawiono kartę katalogową producenta. Można zastosować rozwiązanie równoważne. Należy pamiętać, że WL1 jest wylotem dla rury wiproØ800 (80 kN/m). Należy odpowiednio przystosować (zamówić) otwory w płycie

czołowej wylotu względem średnicy zewnętrznej zastosowanej rury żelbetowej typu wipro. Otwór „zamknąć” kratą stalową uchylną z kłódką- patrz rys. nr 4.1.

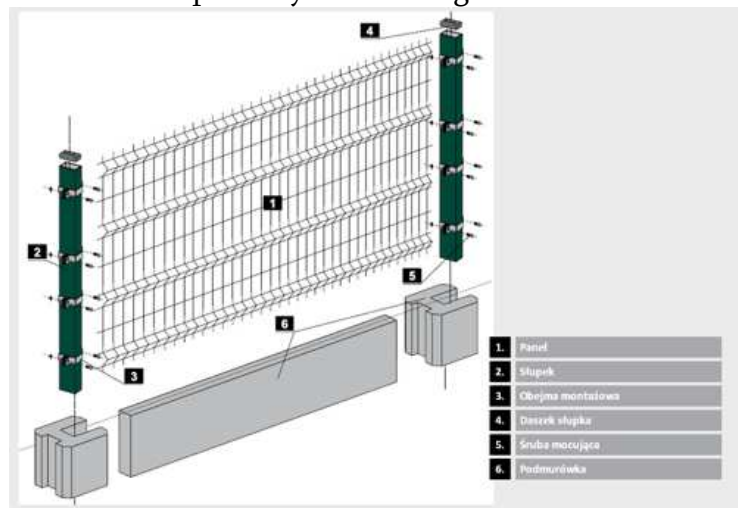
Wylot-element prefabrykowany posadowić analogicznie rury wipro w gruncie słabonośnym –opisano w pkt. 1.3.4.. W celu zabezpieczenia skarp przed rozmywaniem wykonać obustronne umocnienie brzegów i dna rzeki matami kamiennymi w siatce stalowej ocynkowanej- tzw. gabionami gr warstwy 25 cm. Obszar wyłożenia gabionami określono na rys. nr 4.1.

2.2.5.Elementy wyposażenia zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:

Do wnętrza zbiornika należy zapewnić zjazd i wyjazd samochodu (ewen. ciągnika). Do tego celu ma służyć wykonanie zjazdu o nachyleniu max. 25% i szerokości min. 4,0m. Zjazd wykonać analogicznie jak skarpy zbiornika.

W zbiorniku usytuowano jeden wylot (oznaczono WL3) oraz wlot (oznaczono WL2). Oba te elementy zrealizować z prefabrykatów drogowych, np. prod. SIENKIEWICZ MAT-BUD Sp. z o.o., wylot kolektora wg KPED 02.16. Na rysunku nr 4.1 przedstawiono wymiary tych prefabrykatów. Należy pamiętać, że WL3 jest wylotem dla rury PPØ800 karbowanej a wylot WL2 jest wlotem dla rury PPØ600 karbowanej. Należy odpowiednio przystosować otwory w płycie czołowej. Otwór „zamknąć” kratą stalową uchylną- patrz rys. nr 4.1.

Zbiornik retencyjny należy ogrodzić tzw. ogrodzeniem modułowym z rozstawem słupków 2,5m i ogólnie o wysokości panel 1,8m. Wyjątkowo trzy przęsła (w okolicach studni: D_{reg}) wykonać z palnej o wysokości 2,5m-patrz rys. nr 3.1. Wymiary oczek paneli ogrodzeniowych: 5x20cm, drut Ø5 mm. Słupki ogrodzeniowe z profilu zamkniętego 60x40x2mm ocynkowane ogniowo zakończone zaślepkami. Panele mocować do słupków za pomocą systemowych obejm montażowych. Fundamenty pod słupki wykonać o wymiarach 40x40x80cm z betonu B15 lub zastosować prefabrykat. Przewidziano jedną bramę dwuczęściową rozwieraną o szerokości 3,6m oraz jedną furtkę o szerokości 1,2m. Słupki przy bramie i bramce wykonać z profilu zamkniętego 100x100x6mm. Fundament tych słupków 50x50x120cm wykonać z betonu B15 lub zastosować prefabrykat. Wysokość bramy i bramki zamykanych na zamek w nawiązaniu do wysokości ogrodzenia. Przewidziano ogrodzenie z cokołem prefabrykowanym 250x30 cm. Panele ogrodzeniowe z siatki oraz słupki –ocynkowane ogniowo.



Na panelach ogrodzeniowych (z każdej z czterech stron) umieścić tabliczkę z napisem <WSTĘP WZBRONIONY> lub <ZAKAZ WSTĘPU>.

Do zbiornika (od strony zachodniej) należy wykonać schody techniczne. Przewidziano montaż stopni prefabrykowanych o wymiarach 30x20x80cm, z których można uzyskać wymiary stopnia i podstopnia: 27/18 cm. Z boku stopni zainstalować obrzeże betonowe 30x100/8 cm na fundamencie betonowym. Pod najniższymi stopniami wylać fundament z betonu B15 o wymiarach 30x60cm do głębokości całkowitej 100cm. Wykonać również poręcz o wys. 1,1m z rur czarnych. Podpory – słupki (z tych samych rur) wbetonować w podłoże. Poręcze winne znajdować się po prawej stronie dla osoby schodzącej. Poręcze oraz słupki pomalować farbą antykorozyjną oraz nawierzchniową chlorokauczukową.

3.0.Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków opadowych:

3.1.Obliczenia ilości wód deszczowych- dane ogólne:

Wody opadowe z przedmiotowych obszarów obliczono przy następujących założeniach:

Q – natężenie spływu ścieków deszczowych z obszaru obliczeniowego

$$Q_d = q * F * \varphi * \psi$$

Q- ilość spływu wód deszczowych

φ - współczynnik opóźnienia spływu <1

ψ - współczynnik spływu <1 (zależy od rodzaju nawierzchni)

q- natężenie deszczu miarodajnego

$q = [470x(c)^{1/3}] / T^{0,67}$ – założenia:

T = 15 min - czas trwania deszczu

c = 1 - okres w latach jednorazowego przekroczenia danego natężenia

$$q = [470x(1)^{1/3}] / 15^{0,67} = 77 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$$

$\psi_s = 0,40$ -średni współczynnik spływu dla terenów zabudowy mieszkalnej luźnej

$\varphi = 1/(F^{1/n})$ – współczynnik opóźnienia

n=6 -współczynnik ukształtowania terenu dla warunków przeciętnych

F = powierzchnia spływu wód deszczowych

3.2. Ilość wód opadowych dla zlewni –prognozowane zagospodarowanie terenu:

Przyjęto do obliczeń:

-powierzchnia całkowita obszaru zlewni: $F_c = 36,01 \text{ ha m}^2$

-Współczynnik opóźnienia dla tego obszaru:

$$\varphi_i = 1/F^{1/n} = 1/36,01^{1/6} = 0,56$$

Ustalono wydatek wody deszczowej wyłapany poprzez system powstały na zlewni:

$$Q_I = (77/10.000) * (360.085,84 * 0,4 * 0,56) = 621,0 \text{ l/s}$$

3.3. Ustalenie max. przepustowości dla rury Ø 800 przy spadku 2‰, 3 ‰, 4‰.

Przyjęto założenie całkowitego wypełnienia kanału - rurociągu.

Obliczenie promienia zwilżonego:

$$R_h = \frac{\pi * D^2 / 4}{\pi * D} = \frac{D}{4} = \frac{0,8 \text{ m}}{4} = 0,2 \text{ m}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,2‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,002)^{1/2} = 1,17 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,2‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,17 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,588 \text{ m}^3/\text{s} = 588 \text{ l/s}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,3‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,003)^{1/2} = 1,43 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,3‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,43 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,718 \text{ m}^3/\text{s} = 718 \text{ l/s}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,4‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,004)^{1/2} = 1,65 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,4‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,65 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,829 \text{ m}^3/\text{s} = 829 \text{ l/s}$$

4.0.0. Uwagi końcowe:

Z powyższych obliczeń wynika, że dla wydatku wód opadowych i roztopowych rzędu 621 l/s wymaga się rurociągu min. Ø800 ze spadkiem min 0,3‰. Jednakże powyższe parametry są zachowane, gdy rurociąg w całości będzie wypełniony. Lepszą pracą wykazują się rurociągi wypełnione w 80%, zatem proponuje się aby w dokumentacji technicznej główny kolektor wykonać z rur Ø800 ale ze spadkiem min. 0,4‰. Całość robót instalacyjnych wykonać w oparciu o niniejsze opracowanie oraz zgodnie z "*Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych*" oraz zgodnie z *Szczegółową specyfikacją techniczną*.

OPRACOWAŁ:

<div style="text-align: center;"> <div>mgr inż.</div> <div>Dariusz Nehring</div> </div>	
PRACOWNIA PROJEKTÓW BUDOWLANYCH	Dokumentacje techniczne Kosztorysy Operaty wodnoprawne Nadzory inwestorskie
	ul. dr Anny Dobroskiej 9 06-500 Mława Telefon 023-654 95 06 Telefax 023-654 95 06 Kom. 501 257 191 NIP 569-100-80-69

Projekt wykonawczy	
ZADANIE:	ODPROWADZENIE WÓD OPADOWYCH Z OSIEDLA LIDZBARSKA W DZIAŁDOWIE
TEMAT:	<p>Sieć kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami do oczyszczania, zbiornikiem retencyjno- chłonnym i wylotem do rzeki Pierławka.</p> <p>Zakres rzeczowy zadania na stronie następnej.</p>
ADRES BUDOWY:	13-200 Działdowo, dz. nr 74, 3093/3, 331/2-obręb Pierławki; 1989-obręb Miasto Działdowo
INWESTOR:	Gmina Miasto Działdowo 13-200 Działdowo, ul. Zamkowa 12
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. DARIUSZ NEHRING, upr. proj. MAZ/0331/PWOS/04
Mława grudzień 2015r.	

Zakres rzeczowy zadania:

- a) rurowciąg PP 800 (SN4) o długości 362,34 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D6-D7...D12-D13-358,59m; WL3-D3-3,75m)
- b) rurowciąg PP 600 (SN4) o długości 31,34 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D2-Dreg-WL2-9,84m; D3-D4-Droz-21,50m)
- c) rurowciąg PCV 500 (SN4) o długości 21,50 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D3-D5-SEP-OSD-Droz-21,5m)
- d) rurowciąg żelb. Wipro 800 (80kN/m) o długości 73,11 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. WL1-D1-D2-73,11m)
- e) zbiornik retencyjno-chłonny tzw. „suchy” o wym. dna: 18,0x48,0m; wym. korony: 24,0x55,0m
- f) montaż studni żelbetowych rewizyjnych $\varnothing_{zew}=2,0m$ (C250)- 11 szt (dot.: D1, D2, D3, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13)
- g) montaż studni żelbetowych rewizyjnych $\varnothing_{wew}=1,2m$ (C250)- 2 szt (dot.: D4, D5)
- h) montaż osadnika sedymentacyjnego o poj. całkow. 35 m³- 1 szt (OSD)
- i) montaż separatora koalescencyjnego o przepustowości min. 121 l/s- 1 szt (SEP)
- j) montaż wylotu $\varnothing=0,8m$ wód deszczowych -2 szt (WL1, WL3)
- k) montaż wlotu $\varnothing=0,6m$ wód deszczowych -1 szt (WL2)
- l) montaż studni żelbetowych (rozdzielowej i regulacyjnej) $\varnothing_{zew}=2,50m$ - 2 szt (dot.: D_{roz}, D_{reg})

Spis treści

1.0.0.OPIS TECHNICZNY	3
1.1.0.Podstawa opracowania:.....	3
1.2.0.Uwagi wstępne- opis zadania:	3
1.3.0.Roboty ziemne:.....	4
1.3.1.Roboty wstępne:	4
1.3.2.Wykopy pod rurociągi i obiekty żelbetowe:.....	4
1.3.3.Budowa zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:	5
1.3.4.Ułożenie rurociągów:	6
1.3.5.Zasyпка:	6
1.3.6.Roboty wykończeniowe:	6
1.3.7.Wytyczne do prac drogowych:	6
2.0.0. ROBOTY INSTALACYJNE:	7
2.1.0.Rurociągi PP Ø800, Ø600, PCV Ø500:.....	7
2.2.0.Obiekty sieci kanalizacyjnej:	9
2.2.1.Studnia rozdzielowa:	9
2.2.2.Studnia regulacyjna:	9
2.2.2.Studnie rewizyjne, podłączeniowe:.....	10
2.2.3.Osadniki sedymentacyjne i separator koalescencyjny:	10
2.2.4. Wyloty kanalizacji deszczowej do rzeki Pierławka- oznaczony WL1:.....	10
2.2.5.Elementy wyposażenia zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:	11
3.0.Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków opadowych:.....	12
3.1.Obliczenia ilości wód deszczowych- dane ogólne:.....	12
3.2. Ilość wód opadowych dla zlewni –prognozowane zagospodarowanie terenu:	12
3.3.Ustalenie max. przepustowości dla rury Ø 800 przy spadku 2‰, 3 ‰, 4‰.....	13
4.0.0.Uwagi końcowe:.....	13

Wykaz rysunków:

- Rys. nr 1.1-Projekt zagospodarowania terenu 1:500
- Rys. nr 2.1- Profil sieci kanalizacji deszczowej -odc.: WL1-D1-D2-...-SEP-OSD-D_{roz}.
- Rys. nr 2.2- Profil sieci kanalizacji deszczowej - odc.: D4-D5-Droz.
- Rys. nr 2.3- Profil sieci kanalizacji deszczowej -odc.: odc.: Droz-D6-...-D12-D13.
- Rys. nr 3.1- Zbiornik retencyjno chłonny "suchy": szczegóły konstrukcyjne.
- Rys. nr 4.1 - Wylot brzegowy kanalizacji deszczowej WL1, WL2, WL3.
- Rys. nr 4.2 – Osadnik sedymentacyjny (OSD) typ OZM G 35.
- Rys. nr 4.3- Separator koalescencyjny (SEP) typ ECO I NG 150.
- Rys. nr 4.4- Studnia rozdzielowa z regulatorem przepływu Q_{max} 121 l/s.
- Rys. nr 4.5- Studnia regulacyjna z regulatorem przepływu Q_{max} 150 l/s.
- Rys. nr 4.6- Studnia rewizyjna Ø2000 z pokrycie m w kl. C250.
- Rys. nr 4.7- Studnia rewizyjna Ø1200 z pokrycie m w kl. C250.

1.0.0.OPIS TECHNICZNY

do Planu Zagospodarowania Terenu: dotyczy budowy sieć kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami do oczyszczania, zbiornikiem retencyjno- chłonnym i wylotem do rzeki Pierławka dla zadnia pn.: Odprowadzenie wód opadowych z osiedla Lidzbarska w Działdowie.

1.1.0.Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora,
- mapa sytuacyjno- wysokościowa 1:500,
- operat wodnoprawny,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- warunki techniczne wykonania zadania wydane przez Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Olsztynie, Rejonowy Oddział w Działdowie,
- uzgodnienie ZUD.

1.2.0.Uwagi wstępne- opis zadania:

Zamiarem tego zadania jest przygotowanie formalne oraz rzeczywiste realizacji w przyszłości inwestycji mających na celu niezbędne uzbrojenie ulic wraz z wykonaniem nawierzchni: jezdni, chodników, ścieżek rowerowych, itp., w obrębie przedmiotowej zlewni- (osiedle Lidzbarska).

Wody opadowe, które będą zebrane poprzez układ wpustów, rurociągów (dotychczas jeszcze nie projektowanych) a następnie poprzez projektowany obecnie odcinek sieci D13-D12-...-D7-D6 będą kierowane do studni rozdzielowej D_{roz} (rozdział strumienia do oczyszczania oraz realizujący by-pass urządzeń oczyszczających). Następnie strumień wód poddawany oczyszczeniu kierowany jest do osadnika (OSD) i separatora koalescencyjnego (SEP). W studni rozdzielowej D_{roz} (na dopływie do urządzeń oczyszczających) zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu na wartość $Q_{max}=121$ l/s. Głównym zadaniem separatora jest oczyszczenie pierwszej fali ścieków deszczowych niosących najwyższe stężenie zanieczyszczeń. Reszta wód odprowadzana będzie przez kanał odciążający (by-pass) z pominięciem układu osadnik- separator. Zasada działania układu oczyszczającego polega na tym, że w części osadnikowej wody opadowe poddane są procesowi sedymentacji, gdzie pozabawiane są zawiesin i części stałych. Ścieki po osadniku dopływają do komory separatora koalescencyjnego, gdzie następuje oddzielenie i zatrzymanie substancji ropopochodnych. Proces koalescencji polega na łączeniu drobnych kropeł oleju w większe. Odseparowane cząstki oleju flotują ku powierzchni cieczy tworząc warstwę substancji ropopochodnych. Separator zaopatrzony jest w samoczynne zamknięcie odpływu opadające przy osiągnięciu granicznej warstwy „filtru” olejowego. Za separatorem a przed wylotem do zbiornika retencyjnego usytuowano studnię kontrolną, w której możliwy jest pobór próbek ścieków do badań laboratoryjnych- oznaczona jako D5.

Ścieki (wody opadowe i roztopowe) po oczyszczeniu z zawiesin i ropopochodnych lub z by-passu urządzeń oczyszczających będą kierowane do zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego” poprzez wylot WL3. Głównym zadaniem tego zbiornika będzie retencjonowanie wody (przejęcie głównej fali opadów), tak aby nie dopuścić do wylania (wystąpienia z koryta) rzeki Pierławka w miejscu zrzutu.

Odpływ wód ze zbiornika nastąpi poprzez wlot WL2 (usytuowany w zbiorniku retencyjnym) i będzie skierowany do studni z regulatorem przepływu utrzymującym stały wydatek wody zrzucanej do rzeki na poziomie ok. 25% wydatku maksymalnego, tj. $Q_{reg}=150\text{l/s}$.

Za tym wlotem (WL2) przewidziano studnię regulacyjną z stożkowym regulatorem przepływu na wydatek $Q_{reg}=150\text{l/s}$.

Finalny zrzut wody deszczowych nastąpi do rzeki Pierławka poprzez wylot oznaczony WY1. Na trasie projektowanej sieci kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami nie występuje uzbrojenie podziemne.

1.3.0.Roboty ziemne:

1.3.1.Roboty wstępne:

Teren, na którym przewidziano prace nie posiada nawierzchni ulepszonej. Nie przewiduje się tu w związku z tym żadnych prac wstępnych drogowych. Natomiast głównie na odc. WL1-D1 należy przed pracami ziemnymi i instalacyjnymi wykonać wycinkę drzew w niezbędnym zakresie. Zgoda na wycinkę drzew będzie przedmiotem odrębnego postępowania.

Ponieważ prace ziemne i instalacyjne będą prowadzone w gruntach ornych, to przed wykopami należy dokonać zdjęcia warstwy humusu w niezbędnym zakresie. Humus zgromadzić w odległości ok. 10 m od wykopów. Prace te wykonać spycharką gąsienicową. Przewidziano grubość humusu 30cm. Celem prac przy zbiorniku retencyjnym przewiduje się zepchnięcie humusu z powierzchni: $(29,0\text{m}+5,0\text{m})\cdot(57,0\text{m}+5,0\text{m})=2108\text{m}^2$. Pod budowę rurociągów przewidziano usunięcie humusu z powierzchni:

$(77,0+25,0+380,0\text{m})\cdot3,0\text{m}=1446\text{m}^2$.

1.3.2.Wykopy pod rurociągi i obiekty żelbetowe:

Szerokość danego wykopu ustalono stosując zasadę utrzymania przestrzeni roboczej między ścianką rury a wykopem: dla $350\text{mm}<\text{DN}<700\text{mm}$ - wolna przestrzeń 0,35m; dla $700\text{mm}<\text{DN}<1200\text{mm}$ - wolna przestrzeń 0,45m. Ustalono szerokość wykopu dla rury: PPØ800 karbowanej: $0,9+2\cdot0,45=1,8\text{m}$; wiproØ800 żelbetowej: $1,0+2\cdot0,45=1,9\text{m}$; PPØ600 karbowanej: $0,7+2\cdot0,35=1,4\text{m}$; PCVØ500 litej: $0,5+2\cdot0,35=1,2\text{m}$.

Wszystkie prace ziemne będą wykonane mechanicznie. Przewidziano wykopy o ścianach pionowych. Należy wykonać umocnienie ścian wykopów. (UWAGA: nie należy wykonywać wykopów otwartych o ścianach pochyłych szczególnie na odc. D3-D4-D5-D6-...D12-D13 z uwagi na możliwość odkrycia istniejącego wodociągu przebiegającego równolegle do projektowanej sieci kd.)

Wykopy wykonać mechanicznie z wydobyciem urobku na odkład. Wykonać pokop po koparce. Inwestor wskaże miejsce składowania urobku ziemi. Grunt zbędny wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora- do miejsca składowania na odległość do 5 km.

Jeżeli urobek będzie gromadzony „na odkład”, to powinno to być czynione poza klinem wykopu.

Wykonać tzw. pokop ręczny po koparce (wyrównanie dna).

W przypadku prac ziemnych pod obiekty typu studnie, osadnik, separator przewiduje się wykopy wykonane również mechaniczne o ścianach pionowych umocnionych.

UWAGA 1: przy wykopach pod rurociągi i studnie nie przewiduje się (nie zakłada się) niekorzystnych warunków gruntowo-wodnych. Wszystkie prace ziemne będą wykonywane zdecydowanie powyżej lustra wody w rzece Pierławka.

Wymiary wykopów (w rzucie) pod obiektu należy ustalać wg zasady pozostawienia wolnej przestrzeni roboczej między ścianką a wykopem min. 0,5m. Zatem dla studni rewizyjnych Ø2000: $(2,0+2*0,15+2*0,5=3,3\text{m})$ wymiar wykopu w rzucie 3,3x3,3m. Dla studni Ø2500: 3,8x3,8m, dla studni Ø1200: 2,5x2,5m, dla osadnika: $6,3+1,0=7,3\text{m}$; $2,4+1,0=3,4\text{m}$ (7,3x3,4m).

1.3.3. Budowa zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:

Na rysunku nr 3.1 przedstawiono rzut oraz przekroje zbiornika retencyjnego.

W miejscu przewidzianym na usytuowanie zbiornika występuje spadek terenu. Dlatego też od strony wschodniej przewidziano wykop a od strony zachodniej częściowy wykop wraz z formowaniem wału. Wszystkie skarpy wykonać ze spadkiem 1:1,5, tj. ok. 66%.

Wały formować z materiału piaszczystego: żwir, piasek ubijając mechanicznie kolejne warstwy gr. 20 cm do 98° w skali Proctora. Powierzchnię „wewnętrzną” uformowaną zbiornika (dno i skarpy wewnętrzne) wyłożyć izolacją filtracyjną: geowłókniną gr. 0,59mm (220g/m^2). Zakładki geowłókniny na łączeniach min. 0,5m.

Następnie na geowłókninie wykonać podsypkę piaskową gr. ok. 10 cm z ubiciem mechanicznym. Na podsypce układać płyty betonowe ażurowe, np. o wym. 0,4x0,6x0,08 m. Z kolei skarpy formowane na zewnątrz zbiornika wyłożyć tzw. geomatą antykorozyjną



Jednym z przykładów geomaty jest produkt o nazwie K-Mat prod. Tegola – patrz zdjęcie powyżej. Uzyskiwana z wytłaczanych, syntetycznych włókien elementarnych, splecionych i zgrzewanych. Dzięki swej trójwymiarowej budowie i wysokiemu wskaźnikowi porowatości (>90%), K-Mat powinien być nasycony (zasypany) materiałem ziarnistym, na ogół gruntem wegetacyjnym (humus z ziarnami trawy).

1.3.4. Ułożenie rurociągów:

Z dna wykopów usunąć kamienie, gruz, itp...

Celem ułożenia rurociągów z rur PCV, PP (kanalizacja od ul. Raginisa do zbiornika retencyjnego) należy wykonać podsypkę gr. 10cm dla rur gładkich i 15 cm dla rur karbowanych z piasku drobnoziarnistego. Podłoże ubić mechanicznie do min. 97 % w skali Proctora.

Na tak przygotowanym podłożu można prowadzić prace instalacyjne.

Obiekty żelbetowe, tj. studnie rewizyjne, osadnik, separator oraz studnie rozdzielczo-zbiornicze ustawić na podsypce żwirowej analogicznie jak dla rury PP.

Ponieważ na odcinku: WL1-D1-D2-Dreg istnieje grunt słabonośny (nawierzchnia organiczna: humus, liście, runo), to dla tego odcinka przewidziano wykonanie podłoża w wykopie wg rysunków szczegółowych (przekrój X-X, przekrój Y-Y) zamieszczonych na rysunku nr 2.1- profil. W przypadku stwierdzenia nawodnienia wykopu, na dnie ułożyć warstwę mat faszynowych a następnie w otulinie geowłókninowej tłuczeń z paskiem i podsypką.

1.3.5. Zasyпка:

Po wykonaniu robót instalacyjnych, rurociągi obsypać i zasypywać (również pospółką) ręcznie do wys. min. 30 cm nad rurę, ubijając również ręcznie kolejne warstwy co 15 cm.

Wypełnienie piaszczyste wokół rur oraz 30 cm powyżej nie powinno zawierać cząsteczek większych niż 20 mm.

Dalszą zasypkę można prowadzić mechanicznie z zagęszczeniem warstw co 25 cm. Wymagany stopień zagęszczenia wypełnienia (dla zagęszczania ręcznego i mechanicznego) – 98% w skali Proctora.

UWAGA 1: zasypkę mechaniczną można wykonać gruntem z urobku wykopu pod warunkiem, że nie jest to grunt plastyczny. Grunt plastyczny wymienić na piaszczysty.

UWAGA 2: wykonawca robót ziemnych odpowiedzialny jest za zabezpieczenie i oznakowanie wykopów.

1.3.6. Roboty wykończeniowe:

Po wykonaniu wszelkich prac ziemnych i instalacyjnych wcześniej zgromadzony humus należy rozprościć po terenie. Przewiduje się wywóz 20% zgromadzonej objętości humusu jako materiału zmieszanego z piaskiem.

1.3.7. Wytyczne do prac drogowych:

W chili wykonywania niniejszej dokumentacji nie zostały zakończone porozumienia między Agencją Nieruchomości Rolnych a Burmistrzem Miasto Działdowo. W związku z powyższym, po zrealizowaniu spraw formalnych- własnościowych należy opracować z wykonać zjazd z drogi publicznej oraz umocnić niezbędny teren np. poprzez ułożenie płyt drogowych.

2.0.0. ROBOTY INSTALACYJNE:

2.1.0. Rurociągi PP Ø800, Ø600, PCV Ø500:

Projektowane są rurociągi (na trasie: D_{roz}-OSD-SEO-D5-D3) z rur PVC-U Ø500 (litych) gładkich łączonych na uszczelkę gumową. Uwaga: zastosować rury gładkie z uwagi na montowane w ścianach separatora i osadnika oraz studni przejścia szczelne Ø500 dla tego typu rur.

W przypadku średnic rur Ø800 i Ø600 zastosować rury karbowane PP np. systemu K2-kan. Łączenie za pomocą muf własnych lub zewnętrznych z uszczelką gumową.

Wymaga się dla wszystkich rurociągów sztywność obwodową w klasie SN 4.

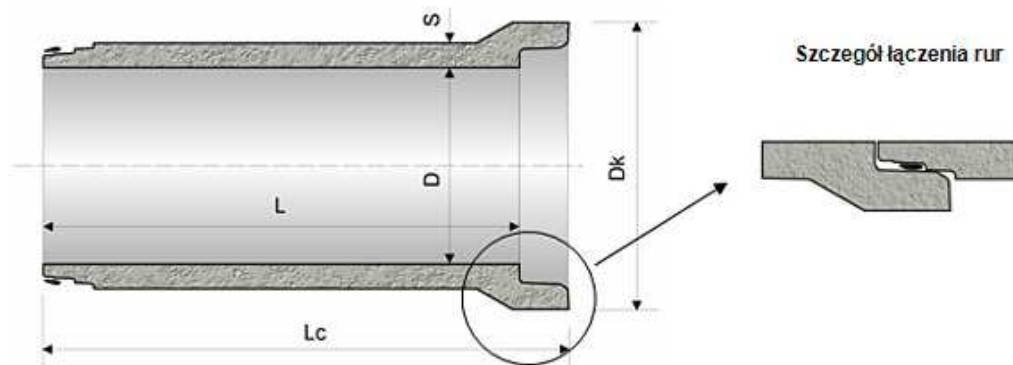
Spadki rurociągów sieci wskazano na rys. nr 2.1, 2.2, 2.3.

Projektowane się również na trasie WL1-D1-D2 rurociągi żelbetowe typu Wipro łączone na uszczelkę gumową. Charakterystyczne dane użytych rur:

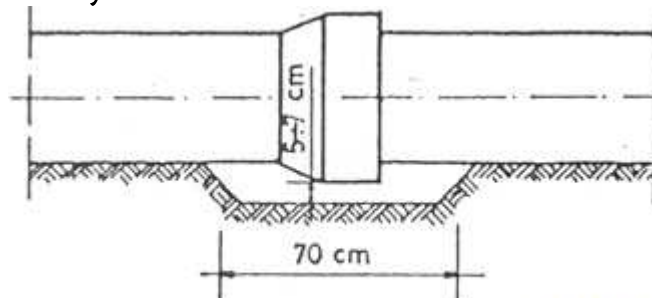
Stal klasy: A-II (18G2-b), A-0 (StOS-b)

Średnica wewn. dług. użyt. (mm)	Cena netto (zł/szt.)	Cena uszczelki netto (zł/szt.)	Średnica wewn. (mm)	Grubość ścianki (mm)	Deklarowana wartość siły niszczącej (kN/mb)	Ładowność na dłużyce (szt.)	Masa (kg)
800/2500	830,00	31,00	800	100	80	12	1747

Spadki rurociągów sieci oraz podejść do wpustów podano na profilach sieci, t.j. na rysunkach-profilach: nr 2.1; 2.2; 2.3.



Roboty montażowe:



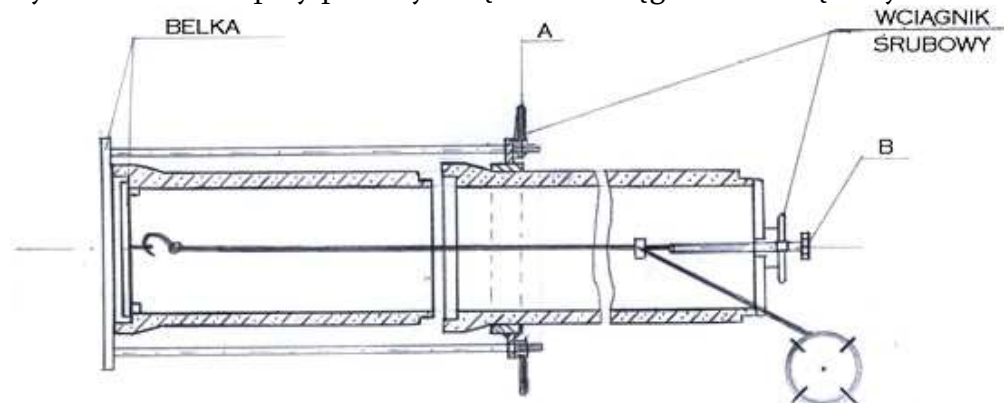
Rys.3.1

- Rury należy montować przez wkładanie bosego końca w kielich.
- Podczas montażu rura powinna być podwieszona.
- Podczas montażu powinna być zapewniona możliwość bieżącej kontroli wsuwania rur.

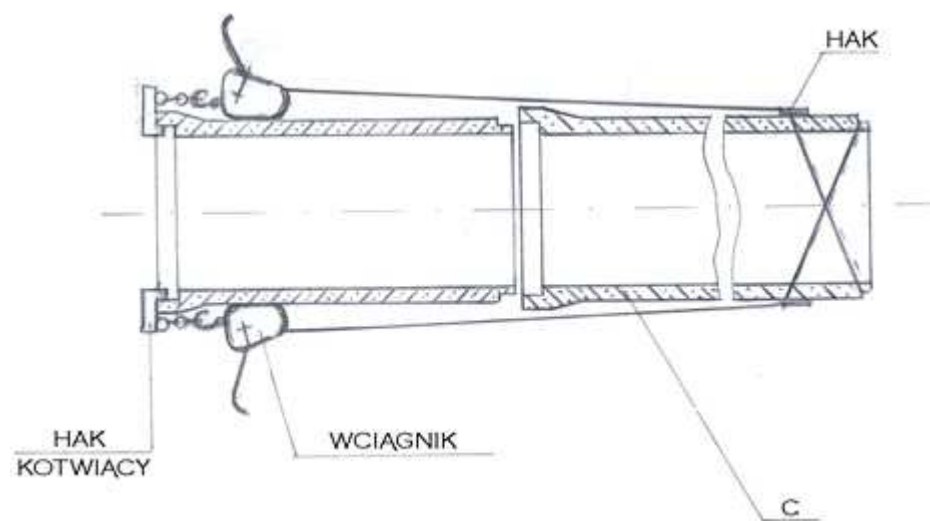
Sprzęt używany do montażu

Do poziomego docisku rur można stosować urządzenia oparte na wykorzystaniu dźwigników korbowych, hydraulicznych lub śrubowych.

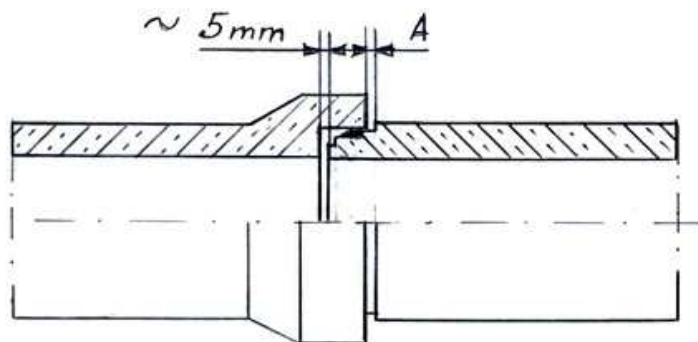
Rys.3.2. - Montaż przy pomocy urządzenia z ciągnem wewnętrznym.



Rys.3.3. - Montaż przy pomocy urządzenia ociągach zewnętrznych.



Między dnem kielicha a czołem bosego końca należy pozostawić szczelinę nie mniejszą niż 5 mm. Pozwala ona uniknąć uszkodzeń tych części rury przy niewielkich odchyleniach od osi (Rys.3.5).



Rys.3.5

Wciskanie rur należy wykonać z siłą wynoszącą minimum 2,5 razy ciężar rury.

UWAGA!

Wewnętrzną część kielicha i zewnętrzną część uszczelki należy dokładnie posmarować środkiem umożliwiającym łatwiejszy poślizg, takim jak np. pasta mydlana. Zakazuje się stosowania środków ropopochodnych (np. towotu).

Połączenia rur dokonuje się metodą wciskania rury podwieszanej do rury uprzednio ułożonej. W trakcie wciskania dokonuje się takiego ustawienia położenia rur względem siebie, aby zachowane zostały wymiary przerwy dylatacyjnej.

Wciskanie rur można zrealizować kilkoma sposobami. Wykluczyć należy najłatwiejsze i chętnie stosowane wciskanie przy pomocy koparki, gdyż nie zapewnia ono dostatecznej precyzji montażu. Poniżej przedstawiono przykładowe sposoby montażu rur.

2.2.0. Obiekty sieci kanalizacyjnej:

2.2.1. Studnia rozdzielowa:

Studnia rozdzielowa (D_{roz}) o średnicy zewnętrznej DN2500 mm realizuje rozdział wód deszczowych na te, które zostaną oczyszczone w osadniku sedymentacyjnym i separatorze koalescencyjnym oraz te, które przepłyną przez by-pass bez oczyszczenia. Oczyszczone zostaną tylko „wody pierwszego rzutu”, które zazwyczaj niosą ze sobą największe zanieczyszczenia.

W studni tej zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu ($Q_{sep}=121$ l/s) z poziomu 151,31 a odpływ do kanału odciążającego zostanie zamontowany w ścianie studni na wysokości 151,75. Szczegóły tych elementów podano na rys. nr 4.4.

2.2.2. Studnia regulacyjna:

Studnia rozdzielowa (D_{reg}) o średnicy zewnętrznej DN2500 mm ma na celu ograniczyć wydatek wód wypływających ze zbiornika retencyjnego do rzeki Pierławka na poziomie 150 l/s.

W studni tej zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu ($Q_{reg}=150$ l/s). Szczegóły tych elementów podano na rys. nr 4.5.

2.2.2. Studnie rewizyjne, podłączeniowe:

Większość studni rewizyjnych wykonać o średnicy wewn. DN2000 mm-(dot.: D1, D2, D3, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13). Natomiast z kręgów o średnicy wewn. DN1200 mm wykonać studnie: D4, D5.

Każdorazowo zastosować u podstawy krąg z dennicą w postaci monolitu. Studnie te winny odpowiadać normie PN-EN 1917, która przewiduje stosowanie betonu mrozoodpornego o klasie nie niższej niż B-45. W związku z powyższym, studnie wykonać z elementów prefabrykowanych.

Łączenie elementów studni –na uszczelkę gumowa własną.

Przewiduje się również, że w prefabrykowanych elementach - kręgach zostaną wykonane otwory dla właściwych średnic rur.

Dodatkowo zastosować włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym Ø600 typ klasa C250 na wszystkich studniach.

Studnie posadzić na podsypce piaskowej 10 cm.

UWAGA: na studniach nie zastosowano pierścieni odcciążających, ponieważ teren posadowienia studni nie jest jezdnią, zatem brak jest obciążeń dynamicznych studni. Zastosowane włazy w klasie C250 zapewniają przeniesienie obciążeń statycznych pojazdów oraz utrudniony dostęp do studni osób niepowołanych.

Wszystkie studnie powinny być dostarczone na budowę z wykonanymi otworami pod odpowiednią średnicę i rodzaj rury. Dla rur gładkich Ø500 stosować jako tzw. przejście szczelne uszczelki typu Forsheda a dla rur karbowanych przestrzeń między zewnętrzną warstwą rury a otworem w ścianie żelbetowej wypełnić masą typu Pergoli (Steopox, EP Harter) lub zastosować rozwiązania równoważne.

2.2.3. Osadniki sedymentacyjne i separator koalescencyjny:

Zaprojektowano osadniki OZM G 35 i separator ECO I NG 150. Dobór tych urządzeń nastąpił w Operacie wodnoprawnym. Natomiast wymiary tych urządzeń przedstawione są na rys. odpowiednio nr 4.2 oraz 4.3.

W zbiornikach (w osadniku i separatorze) będą wykonane otwory z uszczelkami gumowymi pod gładkie rury Ø500 celem połączenia ich wzajemnie.

Posadowienie zbiorników opisano w pkt. 1.3.4.

Nad otworami Ø600 w płytach górnych zbiorników nabudować w razie potrzeby pierścienie dystansowe i zakończyć włazem w klasie C250.

2.2.4. Wyloty kanalizacji deszczowej do rzeki Pierławka- oznaczony WL1:

Wody opadowe ze zlewni odprowadzane będą za pomocą wylotu kanalizacji deszczowej w postaci elementu prefabrykowanego -prefabrykat drogowy, np. prod. SIENKIEWICZ MAT-BUD Sp. z o.o., wylot kolektora wg KPED 02.16. Na rysunku nr 4.1 przedstawiono wymiary tych prefabrykatów. W załącznikach przedstawiono kartę katalogową producenta. Można zastosować rozwiązanie równoważne. Należy pamiętać, że WL1 jest wylotem dla rury wiproØ800 (80 kN/m). Należy odpowiednio przystosować (zamówić) otwory w płycie

czołowej wylotu względem średnicy zewnętrznej zastosowanej rury żelbetowej typu wipro. Otwór „zamknąć” kratą stalową uchylną z kłódką- patrz rys. nr 4.1.

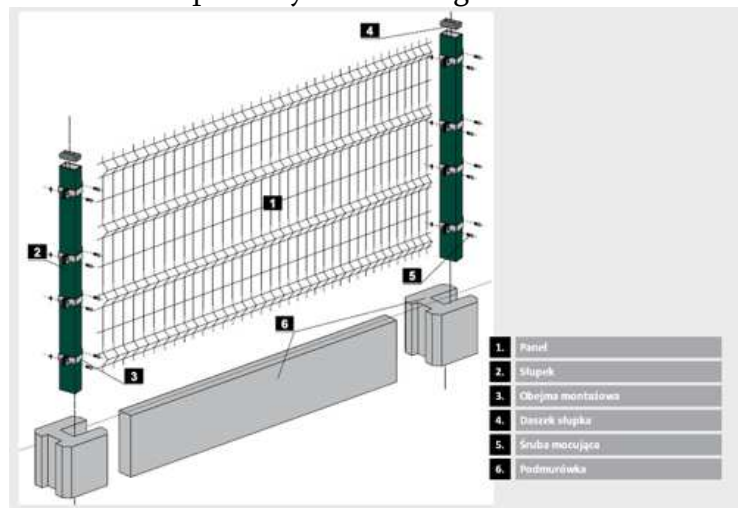
Wylot-element prefabrykowany posadowić analogicznie rury wipro w gruncie słabonośnym –opisano w pkt. 1.3.4.. W celu zabezpieczenia skarp przed rozmywaniem wykonać obustronne umocnienie brzegów i dna rzeki matami kamiennymi w siatce stalowej ocynkowanej- tzw. gabionami gr warstwy 25 cm. Obszar wyłożenia gabionami określono na rys. nr 4.1.

2.2.5.Elementy wyposażenia zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:

Do wnętrza zbiornika należy zapewnić zjazd i wyjazd samochodu (ewen. ciągnika). Do tego celu ma służyć wykonanie zjazdu o nachyleniu max. 25% i szerokości min. 4,0m. Zjazd wykonać analogicznie jak skarpy zbiornika.

W zbiorniku usytuowano jeden wylot (oznaczono WL3) oraz wlot (oznaczono WL2). Oba te elementy zrealizować z prefabrykatów drogowych, np. prod. SIENKIEWICZ MAT-BUD Sp. z o.o., wylot kolektora wg KPED 02.16. Na rysunku nr 4.1 przedstawiono wymiary tych prefabrykatów. Należy pamiętać, że WL3 jest wylotem dla rury PPØ800 karbowanej a wylot WL2 jest wlotem dla rury PPØ600 karbowanej. Należy odpowiednio przystosować otwory w płycie czołowej. Otwór „zamknąć” kratą stalową uchylną- patrz rys. nr 4.1.

Zbiornik retencyjny należy ogrodzić tzw. ogrodzeniem modułowym z rozstawem słupków 2,5m i ogólnie o wysokości panel 1,8m. Wyjątkowo trzy przęsła (w okolicach studni: D_{reg}) wykonać z palnej o wysokości 2,5m-patrz rys. nr 3.1. Wymiary oczek paneli ogrodzeniowych: 5x20cm, drut Ø5 mm. Słupki ogrodzeniowe z profilu zamkniętego 60x40x2mm ocynkowane ogniowo zakończone zaślepkami. Panele mocować do słupków za pomocą systemowych obejm montażowych. Fundamenty pod słupki wykonać o wymiarach 40x40x80cm z betonu B15 lub zastosować prefabrykat. Przewidziano jedną bramę dwuczęściową rozwieraną o szerokości 3,6m oraz jedną furtkę o szerokości 1,2m. Słupki przy bramie i bramce wykonać z profilu zamkniętego 100x100x6mm. Fundament tych słupków 50x50x120cm wykonać z betonu B15 lub zastosować prefabrykat. Wysokość bramy i bramki zamykanych na zamek w nawiązaniu do wysokości ogrodzenia. Przewidziano ogrodzenie z cokołem prefabrykowanym 250x30 cm. Panele ogrodzeniowe z siatki oraz słupki –ocynkowane ogniowo.



Na panelach ogrodzeniowych (z każdej z czterech stron) umieścić tabliczkę z napisem <WSTĘP WZBRONIONY> lub <ZAKAZ WSTĘPU>.

Do zbiornika (od strony zachodniej) należy wykonać schody techniczne. Przewidziano montaż stopni prefabrykowanych o wymiarach 30x20x80cm, z których można uzyskać wymiary stopnia i podstopnia: 27/18 cm. Z boku stopni zainstalować obrzeże betonowe 30x100/8 cm na fundamencie betonowym. Pod najniższymi stopniami wylać fundament z betonu B15 o wymiarach 30x60cm do głębokości całkowitej 100cm. Wykonać również poręcz o wys. 1,1m z rur czarnych. Podpory –słupki (z tych samych rur) wbetonować w podłoże. Poręcze winne znajdować się po prawej stronie dla osoby schodzącej. Poręcze oraz słupki pomalować farbą antykorozyjną oraz nawierzchniową chlorokauczukową.

3.0.Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków opadowych:

3.1.Obliczenia ilości wód deszczowych- dane ogólne:

Wody opadowe z przedmiotowych obszarów obliczono przy następujących założeniach:

Q – natężenie spływu ścieków deszczowych z obszaru obliczeniowego

$$Q_d = q * F * \varphi * \psi$$

Q- ilość spływu wód deszczowych

φ - współczynnik opóźnienia spływu <1

ψ - współczynnik spływu <1 (zależy od rodzaju nawierzchni)

q- natężenie deszczu miarodajnego

$q = [470x(c)^{1/3}] / T^{0,67}$ – założenia:

T = 15 min - czas trwania deszczu

c = 1 - okres w latach jednorazowego przekroczenia danego natężenia

$$q = [470x(1)^{1/3}] / 15^{0,67} = 77 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$$

$\psi_s = 0,40$ -średni współczynnik spływu dla terenów zabudowy mieszkalnej luźnej

$\varphi = 1/(F^{1/n})$ – współczynnik opóźnienia

n=6 -współczynnik ukształtowania terenu dla warunków przeciętnych

F = powierzchnia spływu wód deszczowych

3.2. Ilość wód opadowych dla zlewni –prognozowane zagospodarowanie terenu:

Przyjęto do obliczeń:

-powierzchnia całkowita obszaru zlewni: $F_c = 36,01 \text{ ha m}^2$

-Współczynnik opóźnienia dla tego obszaru:

$$\varphi_i = 1/F^{1/n} = 1/36,01^{1/6} = 0,56$$

Ustalono wydatek wody deszczowej wyłapany poprzez system powstały na zlewni:

$$Q_I = (77/10.000) * (360.085,84 * 0,4 * 0,56) = 621,0 \text{ l/s}$$

3.3. Ustalenie max. przepustowości dla rury Ø 800 przy spadku 2‰, 3 ‰, 4‰.

Przyjęto założenie całkowitego wypełnienia kanału - rurociągu.

Obliczenie promienia zwilżonego:

$$R_h = \frac{\pi * D^2 / 4}{\pi * D} = \frac{D}{4} = \frac{0,8 \text{ m}}{4} = 0,2 \text{ m}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,2‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,002)^{1/2} = 1,17 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,2‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,17 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,588 \text{ m}^3/\text{s} = 588 \text{ l/s}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,3‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,003)^{1/2} = 1,43 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,3‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,43 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,718 \text{ m}^3/\text{s} = 718 \text{ l/s}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,4‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,004)^{1/2} = 1,65 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,4‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,65 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,829 \text{ m}^3/\text{s} = 829 \text{ l/s}$$

4.0.0. Uwagi końcowe:

Z powyższych obliczeń wynika, że dla wydatku wód opadowych i roztopowych rzędu 621 l/s wymaga się rurociągu min. Ø800 ze spadkiem min 0,3‰. Jednakże powyższe parametry są zachowane, gdy rurociąg w całości będzie wypełniony. Lepszą pracą wykazują się rurociągi wypełnione w 80%, zatem proponuje się aby w dokumentacji technicznej główny kolektor wykonać z rur Ø800 ale ze spadkiem min. 0,4‰. Całość robót instalacyjnych wykonać w oparciu o niniejsze opracowanie oraz zgodnie z "*Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych*" oraz zgodnie z *Szczegółową specyfikacją techniczną*.

OPRACOWAŁ:

<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">mgr inż.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Dariusz Nehring</div> </div>	
PRACOWNIA PROJEKTÓW BUDOWLANYCH	Dokumentacje techniczne Kosztorysy Operaty wodnoprawne Nadzory inwestorskie
	ul. dr Anny Dobroskiej 9 06-500 Mława Telefon 023-654 95 06 Telefax 023-654 95 06 Kom. 501 257 191 NIP 569-100-80-69

Projekt wykonawczy	
ZADANIE:	ODPROWADZENIE WÓD OPADOWYCH Z OSIEDLA LIDZBARSKA W DZIAŁDOWIE
TEMAT:	<p>Sieć kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami do oczyszczania, zbiornikiem retencyjno- chłonnym i wylotem do rzeki Pierławka.</p> <p>Zakres rzeczowy zadania na stronie następnej.</p>
ADRES BUDOWY:	13-200 Działdowo, dz. nr 74, 3093/3, 331/2-obręb Pierławki; 1989-obręb Miasto Działdowo
INWESTOR:	Gmina Miasto Działdowo 13-200 Działdowo, ul. Zamkowa 12
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. DARIUSZ NEHRING, upr. proj. MAZ/0331/PWOS/04
Mława grudzień 2015r.	

Zakres rzeczowy zadania:

- a) rurowciąg PP 800 (SN4) o długości 362,34 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D6-D7...D12-D13-358,59m; WL3-D3-3,75m)
- b) rurowciąg PP 600 (SN4) o długości 31,34 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D2-Dreg-WL2-9,84m; D3-D4-Droz-21,50m)
- c) rurowciąg PCV 500 (SN4) o długości 21,50 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D3-D5-SEP-OSD-Droz-21,5m)
- d) rurowciąg żelb. Wipro 800 (80kN/m) o długości 73,11 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. WL1-D1-D2-73,11m)
- e) zbiornik retencyjno-chłonny tzw. „suchy” o wym. dna: 18,0x48,0m; wym. korony: 24,0x55,0m
- f) montaż studni żelbetowych rewizyjnych $\varnothing_{zew}=2,0m$ (C250)- 11 szt (dot.: D1, D2, D3, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13)
- g) montaż studni żelbetowych rewizyjnych $\varnothing_{wew}=1,2m$ (C250)- 2 szt (dot.: D4, D5)
- h) montaż osadnika sedymentacyjnego o poj. całkow. 35 m³- 1 szt (OSD)
- i) montaż separatora koalescencyjnego o przepustowości min. 121 l/s- 1 szt (SEP)
- j) montaż wylotu $\varnothing=0,8m$ wód deszczowych -2 szt (WL1, WL3)
- k) montaż wlotu $\varnothing=0,6m$ wód deszczowych -1 szt (WL2)
- l) montaż studni żelbetowych (rozdzielowej i regulacyjnej) $\varnothing_{zew}=2,50m$ - 2 szt (dot.: D_{roz}, D_{reg})

Spis treści

1.0.0.OPIS TECHNICZNY	3
1.1.0.Podstawa opracowania:.....	3
1.2.0.Uwagi wstępne- opis zadania:	3
1.3.0.Roboty ziemne:.....	4
1.3.1.Roboty wstępne:	4
1.3.2.Wykopy pod rurociągi i obiekty żelbetowe:.....	4
1.3.3.Budowa zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:	5
1.3.4.Ułożenie rurociągów:	6
1.3.5.Zasyпка:	6
1.3.6.Roboty wykończeniowe:	6
1.3.7.Wytyczne do prac drogowych:	6
2.0.0. ROBOTY INSTALACYJNE:	7
2.1.0.Rurociągi PP Ø800, Ø600, PCV Ø500:.....	7
2.2.0.Obiekty sieci kanalizacyjnej:	9
2.2.1.Studnia rozdzielowa:	9
2.2.2.Studnia regulacyjna:	9
2.2.2.Studnie rewizyjne, podłączeniowe:.....	10
2.2.3.Osadniki sedymentacyjne i separator koalescencyjny:	10
2.2.4. Wyloty kanalizacji deszczowej do rzeki Pierławka- oznaczony WL1:.....	10
2.2.5.Elementy wyposażenia zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:	11
3.0.Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków opadowych:.....	12
3.1.Obliczenia ilości wód deszczowych- dane ogólne:.....	12
3.2. Ilość wód opadowych dla zlewni –prognozowane zagospodarowanie terenu:	12
3.3.Ustalenie max. przepustowości dla rury Ø 800 przy spadku 2‰, 3 ‰, 4‰.....	13
4.0.0.Uwagi końcowe:.....	13

Wykaz rysunków:

- Rys. nr 1.1-Projekt zagospodarowania terenu 1:500
- Rys. nr 2.1- Profil sieci kanalizacji deszczowej -odc.: WL1-D1-D2-...-SEP-OSD-D_{roz}.
- Rys. nr 2.2- Profil sieci kanalizacji deszczowej - odc.: D4-D5-Droz.
- Rys. nr 2.3- Profil sieci kanalizacji deszczowej -odc.: odc.: Droz-D6-...-D12-D13.
- Rys. nr 3.1- Zbiornik retencyjno chłonny "suchy": szczegóły konstrukcyjne.
- Rys. nr 4.1 - Wylot brzegowy kanalizacji deszczowej WL1, WL2, WL3.
- Rys. nr 4.2 – Osadnik sedymentacyjny (OSD) typ OZM G 35.
- Rys. nr 4.3- Separator koalescencyjny (SEP) typ ECO I NG 150.
- Rys. nr 4.4- Studnia rozdzielowa z regulatorem przepływu Q_{max} 121 l/s.
- Rys. nr 4.5- Studnia regulacyjna z regulatorem przepływu Q_{max} 150 l/s.
- Rys. nr 4.6- Studnia rewizyjna Ø2000 z pokrycie m w kl. C250.
- Rys. nr 4.7- Studnia rewizyjna Ø1200 z pokrycie m w kl. C250.

1.0.0.OPIS TECHNICZNY

do Planu Zagospodarowania Terenu: dotyczy budowy sieć kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami do oczyszczania, zbiornikiem retencyjno- chłonnym i wylotem do rzeki Pierławka dla zadania pn.: Odprowadzenie wód opadowych z osiedla Lidzbarska w Działdowie.

1.1.0.Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora,
- mapa sytuacyjno- wysokościowa 1:500,
- operat wodnoprawny,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- warunki techniczne wykonania zadania wydane przez Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Olsztynie, Rejonowy Oddział w Działdowie,
- uzgodnienie ZUD.

1.2.0.Uwagi wstępne- opis zadania:

Zamiarem tego zadania jest przygotowanie formalne oraz rzeczywiste realizacji w przyszłości inwestycji mających na celu niezbędne uzbrojenie ulic wraz z wykonaniem nawierzchni: jezdni, chodników, ścieżek rowerowych, itp., w obrębie przedmiotowej zlewni- (osiedle Lidzbarska).

Wody opadowe, które będą zebrane poprzez układ wpustów, rurociągów (dotychczas jeszcze nie projektowanych) a następnie poprzez projektowany obecnie odcinek sieci D13-D12-...-D7-D6 będą kierowane do studni rozdzielowej D_{roz} (rozdział strumienia do oczyszczania oraz realizujący by-pass urządzeń oczyszczających). Następnie strumień wód poddawany oczyszczeniu kierowany jest do osadnika (OSD) i separatora koalescencyjnego (SEP). W studni rozdzielowej D_{roz} (na dopływie do urządzeń oczyszczających) zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu na wartość $Q_{max}=121$ l/s. Głównym zadaniem separatora jest oczyszczenie pierwszej fali ścieków deszczowych niosących najwyższe stężenie zanieczyszczeń. Reszta wód odprowadzana będzie przez kanał odciążający (by-pass) z pominięciem układu osadnik- separator. Zasada działania układu oczyszczającego polega na tym, że w części osadnikowej wody opadowe poddane są procesowi sedymentacji, gdzie pozabawiane są zawieszin i części stałych. Ścieki po osadniku dopływają do komory separatora koalescencyjnego, gdzie następuje oddzielenie i zatrzymanie substancji ropopochodnych. Proces koalescencji polega na łączeniu drobnych kropeł oleju w większe. Odseparowane cząstki oleju flotują ku powierzchni cieczy tworząc warstwę substancji ropopochodnych. Separator zaopatrzony jest w samoczynne zamknięcie odpływu opadające przy osiągnięciu granicznej warstwy „filtru” olejowego. Za separatorem a przed wylotem do zbiornika retencyjnego usytuowano studnię kontrolną, w której możliwy jest pobór próbek ścieków do badań laboratoryjnych- oznaczona jako D5.

Ścieki (wody opadowe i roztopowe) po oczyszczeniu z zawiesin i ropopochodnych lub z by-passu urządzeń oczyszczających będą kierowane do zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego” poprzez wylot WL3. Głównym zadaniem tego zbiornika będzie retencjonowanie wody (przejęcie głównej fali opadów), tak aby nie dopuścić do wylania (wystąpienia z koryta) rzeki Pierławka w miejscu zrzutu.

Odpływ wód ze zbiornika nastąpi poprzez wlot WL2 (usytuowany w zbiorniku retencyjnym) i będzie skierowany do studni z regulatorem przepływu utrzymującym stały wydatek wody zrzucanej do rzeki na poziomie ok. 25% wydatku maksymalnego, tj. $Q_{reg}=150\text{l/s}$.

Za tym wlotem (WL2) przewidziano studnię regulacyjną z stożkowym regulatorem przepływu na wydatek $Q_{reg}=150\text{l/s}$.

Finalny zrzut wody deszczowych nastąpi do rzeki Pierławka poprzez wylot oznaczony WY1. Na trasie projektowanej sieci kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami nie występuje uzbrojenie podziemne.

1.3.0.Roboty ziemne:

1.3.1.Roboty wstępne:

Teren, na którym przewidziano prace nie posiada nawierzchni ulepszonej. Nie przewiduje się tu w związku z tym żadnych prac wstępnych drogowych. Natomiast głównie na odc. WL1-D1 należy przed pracami ziemnymi i instalacyjnymi wykonać wycinkę drzew w niezbędnym zakresie. Zgoda na wycinkę drzew będzie przedmiotem odrębnego postępowania.

Ponieważ prace ziemne i instalacyjne będą prowadzone w gruntach ornych, to przed wykopami należy dokonać zdjęcia warstwy humusu w niezbędnym zakresie. Humus zgromadzić w odległości ok. 10 m od wykopów. Prace te wykonać spycharką gąsienicową. Przewidziano grubość humusu 30cm. Celem prac przy zbiorniku retencyjnym przewiduje się zepchnięcie humusu z powierzchni: $(29,0\text{m}+5,0\text{m})\cdot(57,0\text{m}+5,0\text{m})=2108\text{m}^2$. Pod budowę rurociągów przewidziano usunięcie humusu z powierzchni:

$(77,0+25,0+380,0\text{m})\cdot3,0\text{m}=1446\text{m}^2$.

1.3.2.Wykopy pod rurociągi i obiekty żelbetowe:

Szerokość danego wykopu ustalono stosując zasadę utrzymania przestrzeni roboczej między ścianką rury a wykopem: dla $350\text{mm}<\text{DN}<700\text{mm}$ - wolna przestrzeń 0,35m; dla $700\text{mm}<\text{DN}<1200\text{mm}$ - wolna przestrzeń 0,45m. Ustalono szerokość wykopu dla rury: PPØ800 karbowanej: $0,9+2\cdot0,45=1,8\text{m}$; wiproØ800 żelbetowej: $1,0+2\cdot0,45=1,9\text{m}$; PPØ600 karbowanej: $0,7+2\cdot0,35=1,4\text{m}$; PCVØ500 litej: $0,5+2\cdot0,35=1,2\text{m}$.

Wszystkie prace ziemne będą wykonane mechanicznie. Przewidziano wykopy o ścianach pionowych. Należy wykonać umocnienie ścian wykopów. (UWAGA: nie należy wykonywać wykopów otwartych o ścianach pochyłych szczególnie na odc. D3-D4-D5-D6-...D12-D13 z uwagi na możliwość odkrycia istniejącego wodociągu przebiegającego równolegle do projektowanej sieci kd.)

Wykopy wykonać mechanicznie z wydobywaniem urobku na odkład. Wykonać pokop po koparce. Inwestor wskaże miejsce składowania urobku ziemi. Grunt zbędny wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora- do miejsca składowania na odległość do 5 km.

Jeżeli urobek będzie gromadzony „na odkład”, to powinno to być czynione poza klinem wykopu.

Wykonać tzw. pokop ręczny po koparce (wyrównanie dna).

W przypadku prac ziemnych pod obiekty typu studnie, osadnik, separator przewiduje się wykopy wykonane również mechaniczne o ścianach pionowych umocnionych.

UWAGA 1: przy wykopach pod rurociągi i studnie nie przewiduje się (nie zakłada się) niekorzystnych warunków gruntowo-wodnych. Wszystkie prace ziemne będą wykonywane zdecydowanie powyżej lustra wody w rzece Pierławka.

Wymiary wykopów (w rzucie) pod obiektu należy ustalać wg zasady pozostawienia wolnej przestrzeni roboczej między ścianką a wykopem min. 0,5m. Zatem dla studni rewizyjnych Ø2000: $(2,0+2*0,15+2*0,5=3,3\text{m})$ wymiar wykopu w rzucie 3,3x3,3m. Dla studni Ø2500: 3,8x3,8m, dla studni Ø1200: 2,5x2,5m, dla osadnika: $6,3+1,0=7,3\text{m}$; $2,4+1,0=3,4\text{m}$ (7,3x3,4m).

1.3.3. Budowa zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:

Na rysunku nr 3.1 przedstawiono rzut oraz przekroje zbiornika retencyjnego.

W miejscu przewidzianym na usytuowanie zbiornika występuje spadek terenu. Dlatego też od strony wschodniej przewidziano wykop a od strony zachodniej częściowy wykop wraz z formowaniem wału. Wszystkie skarpy wykonać ze spadkiem 1:1,5, tj. ok. 66%.

Wały formować z materiału piaszczystego: żwir, piasek ubijając mechanicznie kolejne warstwy gr. 20 cm do 98° w skali Proctora. Powierzchnię „wewnętrzną” uformowaną zbiornika (dno i skarpy wewnętrzne) wyłożyć izolacją filtracyjną: geowłókniną gr. 0,59mm (220g/m^2). Zakładki geowłókniny na łączeniach min. 0,5m.

Następnie na geowłókninie wykonać podsypkę piaskową gr. ok. 10 cm z ubiciem mechanicznym. Na podsypce układać płyty betonowe ażurowe, np. o wym. 0,4x0,6x0,08 m. Z kolei skarpy formowane na zewnątrz zbiornika wyłożyć tzw. geomatą antykorozyjną



Jednym z przykładów geomaty jest produkt o nazwie K-Mat prod. Tegola – patrz zdjęcie powyżej. Uzyskiwana z wytłaczanych, syntetycznych włókien elementarnych, splecionych i zgrzewanych. Dzięki swej trójwymiarowej budowie i wysokiemu wskaźnikowi porowatości (>90%), K-Mat powinien być nasycony (zasypany) materiałem ziarnistym, na ogół gruntem wegetacyjnym (humus z ziarnami trawy).

1.3.4. Ułożenie rurociągów:

Z dna wykopów usunąć kamienie, gruz, itp...

Celem ułożenia rurociągów z rur PCV, PP (kanalizacja od ul. Raginisa do zbiornika retencyjnego) należy wykonać podsypkę gr. 10cm dla rur gładkich i 15 cm dla rur karbowanych z piasku drobnoziarnistego. Podłoże ubić mechanicznie do min. 97 % w skali Proctora.

Na tak przygotowanym podłożu można prowadzić prace instalacyjne.

Obiekty żelbetowe, tj. studnie rewizyjne, osadnik, separator oraz studnie rozdzielczo-zbiiorcze ustawić na podsypce żwirowej analogicznie jak dla rury PP.

Ponieważ na odcinku: WL1-D1-D2-Dreg istnieje grunt słabonośny (nawierzchnia organiczna: humus, liście, runo), to dla tego odcinka przewidziano wykonanie podłoża w wykopie wg rysunków szczegółowych (przekrój X-X, przekrój Y-Y) zamieszczonych na rysunku nr 2.1- profil. W przypadku stwierdzenia nawodnienia wykopu, na dnie ułożyć warstwę mat faszynowych a następnie w otulinie geowłókninowej tłuczeń z paskiem i podsypką.

1.3.5. Zasyпка:

Po wykonaniu robót instalacyjnych, rurociągi obsypać i zasypywać (również pospółką) ręcznie do wys. min. 30 cm nad rurę, ubijając również ręcznie kolejne warstwy co 15 cm.

Wypełnienie piaszczyste wokół rur oraz 30 cm powyżej nie powinno zawierać cząsteczek większych niż 20 mm.

Dalszą zasypkę można prowadzić mechanicznie z zagęszczeniem warstw co 25 cm. Wymagany stopień zagęszczenia wypełnienia (dla zagęszczania ręcznego i mechanicznego) – 98% w skali Proctora.

UWAGA 1: zasypkę mechaniczną można wykonać gruntem z urobku wykopu pod warunkiem, że nie jest to grunt plastyczny. Grunt plastyczny wymienić na piaszczysty.

UWAGA 2: wykonawca robót ziemnych odpowiedzialny jest za zabezpieczenie i oznakowanie wykopów.

1.3.6. Roboty wykończeniowe:

Po wykonaniu wszelkich prac ziemnych i instalacyjnych wcześniej zgromadzony humus należy rozprorowadzić po terenie. Przewiduje się wywóz 20% zgromadzonej objętości humusu jako materiału zmieszanego z piaskiem.

1.3.7. Wytyczne do prac drogowych:

W chili wykonywania niniejszej dokumentacji nie zostały zakończone porozumienia między Agencją Nieruchomości Rolnych a Burmistrzem Miasto Działdowo. W związku z powyższym, po zrealizowaniu spraw formalnych- własnościowych należy opracować z wykonać zjazd z drogi publicznej oraz umocnić niezbędny teren np. poprzez ułożenie płyt drogowych.

2.0.0. ROBOTY INSTALACYJNE:

2.1.0. Rurociągi PP Ø800, Ø600, PCV Ø500:

Projektowane są rurociągi (na trasie: D_{roz}-OSD-SEO-D5-D3) z rur PVC-U Ø500 (litych) gładkich łączonych na uszczelkę gumową. Uwaga: zastosować rury gładkie z uwagi na montowane w ścianach separatora i osadnika oraz studni przejścia szczelne Ø500 dla tego typu rur.

W przypadku średnic rur Ø800 i Ø600 zastosować rury karbowane PP np. systemu K2-kan. Łączenie za pomocą muf własnych lub zewnętrznych z uszczelką gumową.

Wymaga się dla wszystkich rurociągów sztywność obwodową w klasie SN 4.

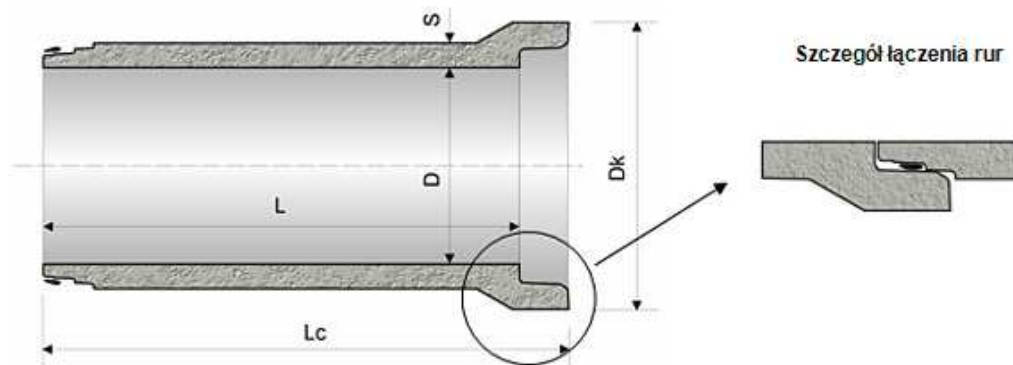
Spadki rurociągów sieci wskazano na rys. nr 2.1, 2.2, 2.3.

Projektowane się również na trasie WL1-D1-D2 rurociągi żelbetowe typu Wipro łączone na uszczelkę gumową. Charakterystyczne dane użytych rur:

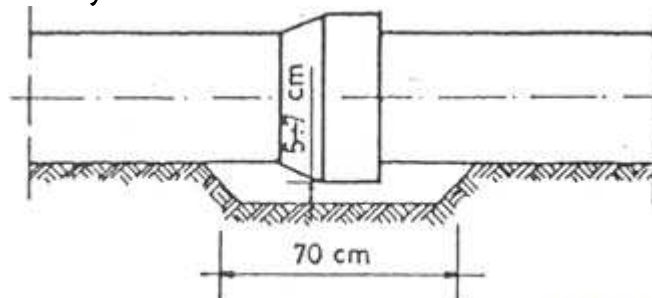
Stal klasy: A-II (18G2-b), A-0 (StOS-b)

Średnica wewn. dług. użyt. (mm)	Cena netto (zł/szt.)	Cena uszczelki netto (zł/szt.)	Średnica wewn. (mm)	Grubość ścianki (mm)	Deklarowana wartość siły niszczącej (kN/mb)	Ładowność na dłużyce (szt.)	Masa (kg)
800/2500	830,00	31,00	800	100	80	12	1747

Spadki rurociągów sieci oraz podejść do wpustów podano na profilach sieci, t.j. na rysunkach-profilach: nr 2.1; 2.2; 2.3.



Roboty montażowe:



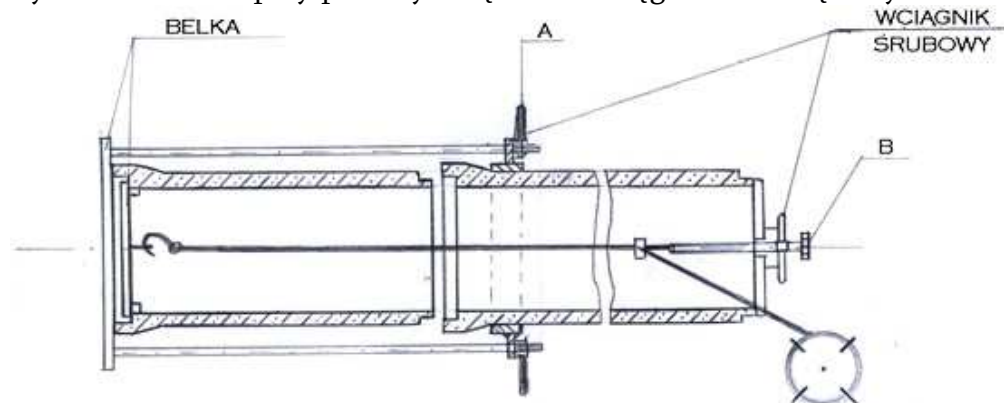
Rys.3.1

- Rury należy montować przez wkładanie bosego końca w kielich.
- Podczas montażu rura powinna być podwieszona.
- Podczas montażu powinna być zapewniona możliwość bieżącej kontroli wsuwania rur.

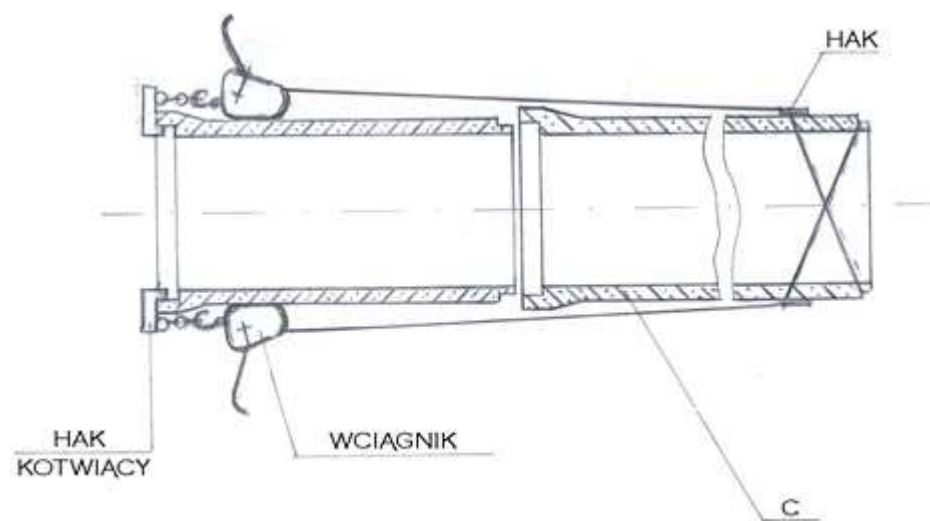
Sprzęt używany do montażu

Do poziomego docisku rur można stosować urządzenia oparte na wykorzystaniu dźwigników korbowych, hydraulicznych lub śrubowych.

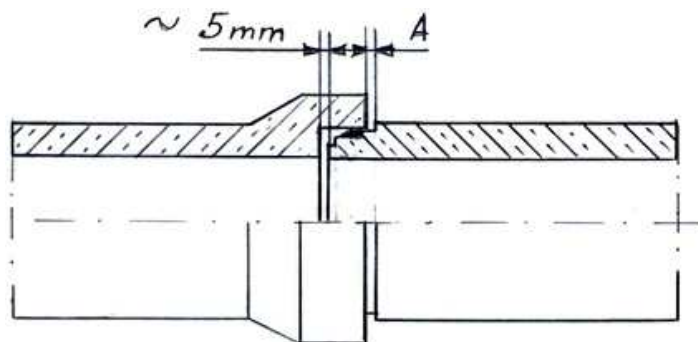
Rys.3.2. - Montaż przy pomocy urządzenia z ciągnem wewnętrznym.



Rys.3.3. - Montaż przy pomocy urządzenia ociągach zewnętrznych.



Między dnem kielicha a czołem bosego końca należy pozostawić szczelinę nie mniejszą niż 5 mm. Pozwala ona uniknąć uszkodzeń tych części rury przy niewielkich odchyleniach od osi (Rys.3.5).



Rys.3.5

Wciskanie rur należy wykonać z siłą wynoszącą minimum 2,5 razy ciężar rury.

UWAGA!

Wewnętrzną część kielicha i zewnętrzną część uszczelki należy dokładnie posmarować środkiem umożliwiającym łatwiejszy poślizg, takim jak np. pasta mydlana. Zakazuje się stosowania środków ropopochodnych (np. towotu).

Połączenia rur dokonuje się metodą wciskania rury podwieszanej do rury uprzednio ułożonej. W trakcie wciskania dokonuje się takiego ustawienia położenia rur względem siebie, aby zachowane zostały wymiary przerwy dylatacyjnej.

Wciskanie rur można zrealizować kilkoma sposobami. Wykluczyć należy najłatwiejsze i chętnie stosowane wciskanie przy pomocy koparki, gdyż nie zapewnia ono dostatecznej precyzji montażu. Poniżej przedstawiono przykładowe sposoby montażu rur.

2.2.0. Obiekty sieci kanalizacyjnej:

2.2.1. Studnia rozdzielowa:

Studnia rozdzielowa (D_{roz}) o średnicy zewnętrznej DN2500 mm realizuje rozdział wód deszczowych na te, które zostaną oczyszczone w osadniku sedymentacyjnym i separatorze koalescencyjnym oraz te, które przepłyną przez by-pass bez oczyszczenia. Oczyszczone zostaną tylko „wody pierwszego rzutu”, które zazwyczaj niosą ze sobą największe zanieczyszczenia.

W studni tej zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu ($Q_{sep}=121$ l/s) z poziomu 151,31 a odpływ do kanału odciażającego zostanie zamontowany w ścianie studni na wysokości 151,75. Szczegóły tych elementów podano na rys. nr 4.4.

2.2.2. Studnia regulacyjna:

Studnia rozdzielowa (D_{reg}) o średnicy zewnętrznej DN2500 mm ma na celu ograniczyć wydatek wód wypływających ze zbiornika retencyjnego do rzeki Pierławka na poziomie 150 l/s.

W studni tej zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu ($Q_{reg}=150$ l/s). Szczegóły tych elementów podano na rys. nr 4.5.

2.2.2. Studnie rewizyjne, podłączeniowe:

Większość studni rewizyjnych wykonać o średnicy wewn. DN2000 mm-(dot.: D1, D2, D3, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13). Natomiast z kręgów o średnicy wewn. DN1200 mm wykonać studnie: D4, D5.

Każdorazowo zastosować u podstawy krąg z dennicą w postaci monolitu. Studnie te winny odpowiadać normie PN-EN 1917, która przewiduje stosowanie betonu mrozoodpornego o klasie nie niższej niż B-45. W związku z powyższym, studnie wykonać z elementów prefabrykowanych.

Łączenie elementów studni –na uszczelkę gumowa własną.

Przewiduje się również, że w prefabrykowanych elementach - kręgach zostaną wykonane otwory dla właściwych średnic rur.

Dodatkowo zastosować włązy żeliwne z wypełnieniem betonowym Ø600 typ klasa C250 na wszystkich studniach.

Studnie posadzić na podsypce piaskowej 10 cm.

UWAGA: na studniach nie zastosowano pierścieni odciążających, ponieważ teren posadowienia studni nie jest jezdnią, zatem brak jest obciążeń dynamicznych studni. Zastosowane włązy w klasie C250 zapewniają przeniesienie obciążeń statycznych pojazdów oraz utrudniony dostęp do studni osób niepowołanych.

Wszystkie studnie powinny być dostarczone na budowę z wykonanymi otworami pod odpowiednią średnicę i rodzaj rury. Dla rur gładkich Ø500 stosować jako tzw. przejście szczelne uszczelki typu Forsheda a dla rur karbowanych przestrzeń między zewnętrzną warstwą rury a otworem w ścianie żelbetowej wypełnić masą typu Pergoli (Steopox, EP Harter) lub zastosować rozwiązania równoważne.

2.2.3. Osadniki sedymentacyjne i separator koalescencyjny:

Zaprojektowano osadniki OZM G 35 i separator ECO I NG 150. Dobór tych urządzeń nastąpił w Operacie wodnoprawnym. Natomiast wymiary tych urządzeń przedstawione są na rys. odpowiednio nr 4.2 oraz 4.3.

W zbiornikach (w osadniku i separatorze) będą wykonane otwory z uszczelkami gumowymi pod gładkie rury Ø500 celem połączenia ich wzajemnie.

Posadowienie zbiorników opisano w pkt. 1.3.4.

Nad otworami Ø600 w płytach górnych zbiorników nabudować w razie potrzeby pierścienie dystansowe i zakończyć włączem w klasie C250.

2.2.4. Wyloty kanalizacji deszczowej do rzeki Pierławka- oznaczony WL1:

Wody opadowe ze zlewni odprowadzane będą za pomocą wylotu kanalizacji deszczowej w postaci elementu prefabrykowanego -prefabrykat drogowy, np. prod. SIENKIEWICZ MAT-BUD Sp. z o.o., wylot kolektora wg KPED 02.16. Na rysunku nr 4.1 przedstawiono wymiary tych prefabrykatów. W załącznikach przedstawiono kartę katalogową producenta. Można zastosować rozwiązanie równoważne. Należy pamiętać, że WL1 jest wylotem dla rury wiproØ800 (80 kN/m). Należy odpowiednio przystosować (zamówić) otwory w płycie

czołowej wylotu względem średnicy zewnętrznej zastosowanej rury żelbetowej typu wipro. Otwór „zamknąć” kratą stalową uchylną z kłódką- patrz rys. nr 4.1.

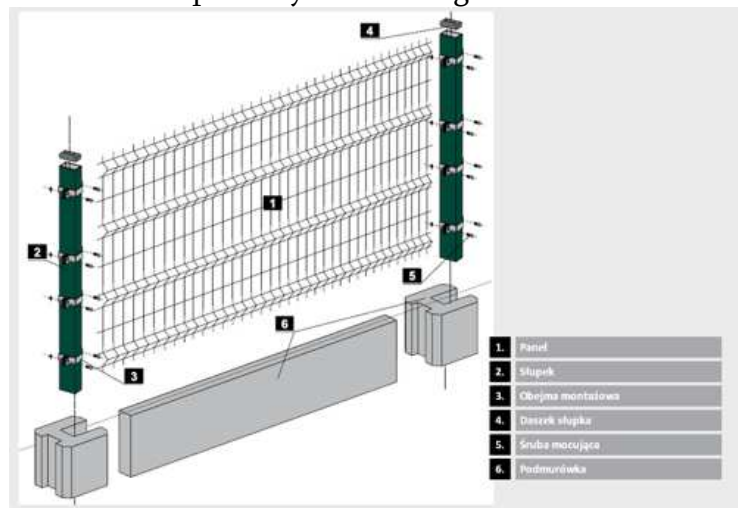
Wylot-element prefabrykowany posadowić analogicznie rury wipro w gruncie słabonośnym –opisano w pkt. 1.3.4.. W celu zabezpieczenia skarp przed rozmywaniem wykonać obustronne umocnienie brzegów i dna rzeki matami kamiennymi w siatce stalowej ocynkowanej- tzw. gabionami gr warstwy 25 cm. Obszar wyłożenia gabionami określono na rys. nr 4.1.

2.2.5.Elementy wyposażenia zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:

Do wnętrza zbiornika należy zapewnić zjazd i wyjazd samochodu (ewen. ciągnika). Do tego celu ma służyć wykonanie zjazdu o nachyleniu max. 25% i szerokości min. 4,0m. Zjazd wykonać analogicznie jak skarpy zbiornika.

W zbiorniku usytuowano jeden wylot (oznaczono WL3) oraz wlot (oznaczono WL2). Oba te elementy zrealizować z prefabrykatów drogowych, np. prod. SIENKIEWICZ MAT-BUD Sp. z o.o., wylot kolektora wg KPED 02.16. Na rysunku nr 4.1 przedstawiono wymiary tych prefabrykatów. Należy pamiętać, że WL3 jest wylotem dla rury PPØ800 karbowanej a wylot WL2 jest wlotem dla rury PPØ600 karbowanej. Należy odpowiednio przystosować otwory w płycie czołowej. Otwór „zamknąć” kratą stalową uchylną- patrz rys. nr 4.1.

Zbiornik retencyjny należy ogrodzić tzw. ogrodzeniem modułowym z rozstawem słupków 2,5m i ogólnie o wysokości panel 1,8m. Wyjątkowo trzy przęsła (w okolicach studni: D_{reg}) wykonać z palnej o wysokości 2,5m-patrz rys. nr 3.1. Wymiary oczek paneli ogrodzeniowych: 5x20cm, drut Ø5 mm. Słupki ogrodzeniowe z profilu zamkniętego 60x40x2mm ocynkowane ogniowo zakończone zaślepkami. Panele mocować do słupków za pomocą systemowych obejm montażowych. Fundamenty pod słupki wykonać o wymiarach 40x40x80cm z betonu B15 lub zastosować prefabrykat. Przewidziano jedną bramę dwuczęściową rozwieraną o szerokości 3,6m oraz jedną furtkę o szerokości 1,2m. Słupki przy bramie i bramce wykonać z profilu zamkniętego 100x100x6mm. Fundament tych słupków 50x50x120cm wykonać z betonu B15 lub zastosować prefabrykat. Wysokość bramy i bramki zamykanych na zamek w nawiązaniu do wysokości ogrodzenia. Przewidziano ogrodzenie z cokołem prefabrykowanym 250x30 cm. Panele ogrodzeniowe z siatki oraz słupki –ocynkowane ogniowo.



Na panelach ogrodzeniowych (z każdej z czterech stron) umieścić tabliczkę z napisem <WSTĘP WZBRONIONY> lub <ZAKAZ WSTĘPU>.

Do zbiornika (od strony zachodniej) należy wykonać schody techniczne. Przewidziano montaż stopni prefabrykowanych o wymiarach 30x20x80cm, z których można uzyskać wymiary stopnia i podstopnia: 27/18 cm. Z boku stopni zainstalować obrzeże betonowe 30x100/8 cm na fundamencie betonowym. Pod najniższymi stopniami wylać fundament z betonu B15 o wymiarach 30x60cm do głębokości całkowitej 100cm. Wykonać również poręcz o wys. 1,1m z rur czarnych. Podpory – słupki (z tych samych rur) wbetonować w podłoże. Poręcze winne znajdować się po prawej stronie dla osoby schodzącej. Poręcze oraz słupki pomalować farbą antykorozyjną oraz nawierzchniową chlorokauczukową.

3.0.Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków opadowych:

3.1.Obliczenia ilości wód deszczowych- dane ogólne:

Wody opadowe z przedmiotowych obszarów obliczono przy następujących założeniach:

Q – natężenie spływu ścieków deszczowych z obszaru obliczeniowego

$$Q_d = q * F * \varphi * \psi$$

Q- ilość spływu wód deszczowych

φ - współczynnik opóźnienia spływu <1

ψ - współczynnik spływu <1 (zależy od rodzaju nawierzchni)

q- natężenie deszczu miarodajnego

$q = [470x(c)^{1/3}] / T^{0,67}$ – założenia:

T = 15 min - czas trwania deszczu

c = 1 - okres w latach jednorazowego przekroczenia danego natężenia

$$q = [470x(1)^{1/3}] / 15^{0,67} = 77 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$$

$\psi_s = 0,40$ -średni współczynnik spływu dla terenów zabudowy mieszkalnej luźnej

$\varphi = 1/(F^{1/n})$ – współczynnik opóźnienia

n=6 -współczynnik ukształtowania terenu dla warunków przeciętnych

F = powierzchnia spływu wód deszczowych

3.2. Ilość wód opadowych dla zlewni –prognozowane zagospodarowanie terenu:

Przyjęto do obliczeń:

-powierzchnia całkowita obszaru zlewni: $F_c = 36,01 \text{ ha m}^2$

-Współczynnik opóźnienia dla tego obszaru:

$$\varphi_i = 1/F^{1/n} = 1/36,01^{1/6} = 0,56$$

Ustalono wydatek wody deszczowej wyłapany poprzez system powstały na zlewni:

$$Q_I = (77/10.000) * (360.085,84 * 0,4 * 0,56) = 621,0 \text{ l/s}$$

3.3. Ustalenie max. przepustowości dla rury Ø 800 przy spadku 2‰, 3 ‰, 4‰.

Przyjęto założenie całkowitego wypełnienia kanału - rurociągu.

Obliczenie promienia zwilżonego:

$$R_h = \frac{\pi * D^2 / 4}{\pi * D} = \frac{D}{4} = \frac{0,8 \text{ m}}{4} = 0,2 \text{ m}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,2‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,002)^{1/2} = 1,17 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,2‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,17 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,588 \text{ m}^3/\text{s} = 588 \text{ l/s}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,3‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,003)^{1/2} = 1,43 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,3‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,43 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,718 \text{ m}^3/\text{s} = 718 \text{ l/s}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,4‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,004)^{1/2} = 1,65 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,4‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,65 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,829 \text{ m}^3/\text{s} = 829 \text{ l/s}$$

4.0.0. Uwagi końcowe:

Z powyższych obliczeń wynika, że dla wydatku wód opadowych i roztopowych rzędu 621 l/s wymaga się rurociągu min. Ø800 ze spadkiem min 0,3‰. Jednakże powyższe parametry są zachowane, gdy rurociąg w całości będzie wypełniony. Lepszą pracą wykazują się rurociągi wypełnione w 80%, zatem proponuje się aby w dokumentacji technicznej główny kolektor wykonać z rur Ø800 ale ze spadkiem min. 0,4‰. Całość robót instalacyjnych wykonać w oparciu o niniejsze opracowanie oraz zgodnie z "*Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych*" oraz zgodnie z *Szczegółową specyfikacją techniczną*.

OPRACOWAŁ:

<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">mgr inż.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Dariusz Nehring</div> </div>	
PRACOWNIA PROJEKTÓW BUDOWLANYCH	Dokumentacje techniczne Kosztorysy Operaty wodnoprawne Nadzory inwestorskie
ul. dr Anny Dobroskiej 9 06-500 Mława Telefon 023-654 95 06 Telefax 023-654 95 06 Kom. 501 257 191 NIP 569-100-80-69	

Projekt wykonawczy	
ZADANIE:	ODPROWADZENIE WÓD OPADOWYCH Z OSIEDLA LIDZBARSKA W DZIAŁDOWIE
TEMAT:	<p>Sieć kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami do oczyszczania, zbiornikiem retencyjno- chłonnym i wylotem do rzeki Pierławka.</p> <p>Zakres rzeczowy zadania na stronie następnej.</p>
ADRES BUDOWY:	13-200 Działdowo, dz. nr 74, 3093/3, 331/2-obręb Pierławki; 1989-obręb Miasto Działdowo
INWESTOR:	Gmina Miasto Działdowo 13-200 Działdowo, ul. Zamkowa 12
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. DARIUSZ NEHRING, upr. proj. MAZ/0331/PWOS/04
Mława grudzień 2015r.	

Zakres rzeczowy zadania:

- a) rurowciąg PP 800 (SN4) o długości 362,34 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D6-D7...D12-D13-358,59m; WL3-D3-3,75m)
- b) rurowciąg PP 600 (SN4) o długości 31,34 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D2-Dreg-WL2-9,84m; D3-D4-Droz-21,50m)
- c) rurowciąg PCV 500 (SN4) o długości 21,50 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D3-D5-SEP-OSD-Droz-21,5m)
- d) rurowciąg żelb. Wipro 800 (80kN/m) o długości 73,11 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. WL1-D1-D2-73,11m)
- e) zbiornik retencyjno-chłonny tzw. „suchy” o wym. dna: 18,0x48,0m; wym. korony: 24,0x55,0m
- f) montaż studni żelbetowych rewizyjnych $\varnothing_{zew}=2,0m$ (C250)- 11 szt (dot.: D1, D2, D3, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13)
- g) montaż studni żelbetowych rewizyjnych $\varnothing_{wew}=1,2m$ (C250)- 2 szt (dot.: D4, D5)
- h) montaż osadnika sedymentacyjnego o poj. całkow. 35 m³- 1 szt (OSD)
- i) montaż separatora koalescencyjnego o przepustowości min. 121 l/s- 1 szt (SEP)
- j) montaż wylotu $\varnothing=0,8m$ wód deszczowych -2 szt (WL1, WL3)
- k) montaż wlotu $\varnothing=0,6m$ wód deszczowych -1 szt (WL2)
- l) montaż studni żelbetowych (rozdzielowej i regulacyjnej) $\varnothing_{zew}=2,50m$ - 2 szt (dot.: D_{roz}, D_{reg})

Spis treści

1.0.0.OPIS TECHNICZNY	3
1.1.0.Podstawa opracowania:.....	3
1.2.0.Uwagi wstępne- opis zadania:	3
1.3.0.Roboty ziemne:.....	4
1.3.1.Roboty wstępne:	4
1.3.2.Wykopy pod rurociągi i obiekty żelbetowe:.....	4
1.3.3.Budowa zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:	5
1.3.4.Ułożenie rurociągów:	6
1.3.5.Zasyпка:	6
1.3.6.Roboty wykończeniowe:	6
1.3.7.Wytyczne do prac drogowych:	6
2.0.0. ROBOTY INSTALACYJNE:	7
2.1.0.Rurociągi PP Ø800, Ø600, PCV Ø500:.....	7
2.2.0.Obiekty sieci kanalizacyjnej:	9
2.2.1.Studnia rozdzielowa:	9
2.2.2.Studnia regulacyjna:	9
2.2.2.Studnie rewizyjne, podłączeniowe:.....	10
2.2.3.Osadniki sedymentacyjne i separator koalescencyjny:	10
2.2.4. Wyloty kanalizacji deszczowej do rzeki Pierławka- oznaczony WL1:.....	10
2.2.5.Elementy wyposażenia zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:	11
3.0.Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków opadowych:.....	12
3.1.Obliczenia ilości wód deszczowych- dane ogólne:.....	12
3.2. Ilość wód opadowych dla zlewni –prognozowane zagospodarowanie terenu:	12
3.3.Ustalenie max. przepustowości dla rury Ø 800 przy spadku 2‰, 3 ‰, 4‰.....	13
4.0.0.Uwagi końcowe:.....	13

Wykaz rysunków:

- Rys. nr 1.1-Projekt zagospodarowania terenu 1:500
- Rys. nr 2.1- Profil sieci kanalizacji deszczowej -odc.: WL1-D1-D2-...-SEP-OSD-D_{roz}.
- Rys. nr 2.2- Profil sieci kanalizacji deszczowej - odc.: D4-D5-Droz.
- Rys. nr 2.3- Profil sieci kanalizacji deszczowej -odc.: odc.: Droz-D6-...-D12-D13.
- Rys. nr 3.1- Zbiornik retencyjno chłonny "suchy": szczegóły konstrukcyjne.
- Rys. nr 4.1 - Wylot brzegowy kanalizacji deszczowej WL1, WL2, WL3.
- Rys. nr 4.2 – Osadnik sedymentacyjny (OSD) typ OZM G 35.
- Rys. nr 4.3- Separator koalescencyjny (SEP) typ ECO I NG 150.
- Rys. nr 4.4- Studnia rozdzielowa z regulatorem przepływu Q_{max} 121 l/s.
- Rys. nr 4.5- Studnia regulacyjna z regulatorem przepływu Q_{max} 150 l/s.
- Rys. nr 4.6- Studnia rewizyjna Ø2000 z pokrycie m w kl. C250.
- Rys. nr 4.7- Studnia rewizyjna Ø1200 z pokrycie m w kl. C250.

1.0.0.OPIS TECHNICZNY

do Planu Zagospodarowania Terenu: dotyczy budowy sieć kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami do oczyszczania, zbiornikiem retencyjno- chłonnym i wylotem do rzeki Pierławka dla zadania pn.: Odprowadzenie wód opadowych z osiedla Lidzbarska w Działdowie.

1.1.0.Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora,
- mapa sytuacyjno- wysokościowa 1:500,
- operat wodnoprawny,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- warunki techniczne wykonania zadania wydane przez Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Olsztynie, Rejonowy Oddział w Działdowie,
- uzgodnienie ZUD.

1.2.0.Uwagi wstępne- opis zadania:

Zamiarem tego zadania jest przygotowanie formalne oraz rzeczywiste realizacji w przyszłości inwestycji mających na celu niezbędne uzbrojenie ulic wraz z wykonaniem nawierzchni: jezdni, chodników, ścieżek rowerowych, itp., w obrębie przedmiotowej zlewni- (osiedle Lidzbarska).

Wody opadowe, które będą zebrane poprzez układ wpustów, rurociągów (dotychczas jeszcze nie projektowanych) a następnie poprzez projektowany obecnie odcinek sieci D13-D12-...-D7-D6 będą kierowane do studni rozdzielowej D_{roz} (rozdział strumienia do oczyszczania oraz realizujący by-pass urządzeń oczyszczających). Następnie strumień wód poddawany oczyszczeniu kierowany jest do osadnika (OSD) i separatora koalescencyjnego (SEP). W studni rozdzielowej D_{roz} (na dopływie do urządzeń oczyszczających) zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu na wartość $Q_{max}=121$ l/s. Głównym zadaniem separatora jest oczyszczenie pierwszej fali ścieków deszczowych niosących najwyższe stężenie zanieczyszczeń. Reszta wód odprowadzana będzie przez kanał odciążający (by-pass) z pominięciem układu osadnik- separator. Zasada działania układu oczyszczającego polega na tym, że w części osadnikowej wody opadowe poddane są procesowi sedymentacji, gdzie pozabawiane są zawiesin i części stałych. Ścieki po osadniku dopływają do komory separatora koalescencyjnego, gdzie następuje oddzielenie i zatrzymanie substancji ropopochodnych. Proces koalescencji polega na łączeniu drobnych kropeł oleju w większe. Odseparowane cząstki oleju flotują ku powierzchni cieczy tworząc warstwę substancji ropopochodnych. Separator zaopatrzony jest w samoczynne zamknięcie odpływu opadające przy osiągnięciu granicznej warstwy „filtru” olejowego. Za separatorem a przed wylotem do zbiornika retencyjnego usytuowano studnię kontrolną, w której możliwy jest pobór próbek ścieków do badań laboratoryjnych- oznaczona jako D5.

Ścieki (wody opadowe i roztopowe) po oczyszczeniu z zawiesin i ropopochodnych lub z by-passu urządzeń oczyszczających będą kierowane do zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego” poprzez wylot WL3. Głównym zadaniem tego zbiornika będzie retencjonowanie wody (przejęcie głównej fali opadów), tak aby nie dopuścić do wylania (wystąpienia z koryta) rzeki Pierławka w miejscu zrzutu.

Odpływ wód ze zbiornika nastąpi poprzez wlot WL2 (usytuowany w zbiorniku retencyjnym) i będzie skierowany do studni z regulatorem przepływu utrzymującym stały wydatek wody zrzucanej do rzeki na poziomie ok. 25% wydatku maksymalnego, tj. $Q_{reg}=150\text{l/s}$.

Za tym wlotem (WL2) przewidziano studnię regulacyjną z stożkowym regulatorem przepływu na wydatek $Q_{reg}=150\text{l/s}$.

Finalny zrzut wody deszczowych nastąpi do rzeki Pierławka poprzez wylot oznaczony WY1. Na trasie projektowanej sieci kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami nie występuje uzbrojenie podziemne.

1.3.0.Roboty ziemne:

1.3.1.Roboty wstępne:

Teren, na którym przewidziano prace nie posiada nawierzchni ulepszonej. Nie przewiduje się tu w związku z tym żadnych prac wstępnych drogowych. Natomiast głównie na odc. WL1-D1 należy przed pracami ziemnymi i instalacyjnymi wykonać wycinkę drzew w niezbędnym zakresie. Zgoda na wycinkę drzew będzie przedmiotem odrębnego postępowania.

Ponieważ prace ziemne i instalacyjne będą prowadzone w gruntach ornych, to przed wykopami należy dokonać zdjęcia warstwy humusu w niezbędnym zakresie. Humus zgromadzić w odległości ok. 10 m od wykopów. Prace te wykonać spycharką gąsienicową. Przewidziano grubość humusu 30cm. Celem prac przy zbiorniku retencyjnym przewiduje się zepchnięcie humusu z powierzchni: $(29,0\text{m}+5,0\text{m})\cdot(57,0\text{m}+5,0\text{m})=2108\text{m}^2$. Pod budowę rurociągów przewidziano usunięcie humusu z powierzchni:

$(77,0+25,0+380,0\text{m})\cdot3,0\text{m}=1446\text{m}^2$.

1.3.2.Wykopy pod rurociągi i obiekty żelbetowe:

Szerokość danego wykopu ustalono stosując zasadę utrzymania przestrzeni roboczej między ścianką rury a wykopem: dla $350\text{mm}<\text{DN}<700\text{mm}$ - wolna przestrzeń 0,35m; dla $700\text{mm}<\text{DN}<1200\text{mm}$ - wolna przestrzeń 0,45m. Ustalono szerokość wykopu dla rury: PPØ800 karbowanej: $0,9+2\cdot0,45=1,8\text{m}$; wiproØ800 żelbetowej: $1,0+2\cdot0,45=1,9\text{m}$; PPØ600 karbowanej: $0,7+2\cdot0,35=1,4\text{m}$; PCVØ500 litej: $0,5+2\cdot0,35=1,2\text{m}$.

Wszystkie prace ziemne będą wykonane mechanicznie. Przewidziano wykopy o ścianach pionowych. Należy wykonać umocnienie ścian wykopów. (UWAGA: nie należy wykonywać wykopów otwartych o ścianach pochyłych szczególnie na odc. D3-D4-D5-D6-...D12-D13 z uwagi na możliwość odkrycia istniejącego wodociągu przebiegającego równolegle do projektowanej sieci kd.)

Wykopy wykonać mechanicznie z wydobywaniem urobku na odkład. Wykonać pokop po koparce. Inwestor wskaże miejsce składowania urobku ziemi. Grunt zbędny wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora- do miejsca składowania na odległość do 5 km.

Jeżeli urobek będzie gromadzony „na odkład”, to powinno to być czynione poza klinem wykopu.

Wykonać tzw. pokop ręczny po koparce (wyrównanie dna).

W przypadku prac ziemnych pod obiekty typu studnie, osadnik, separator przewiduje się wykopy wykonane również mechaniczne o ścianach pionowych umocnionych.

UWAGA 1: przy wykopach pod rurociągi i studnie nie przewiduje się (nie zakłada się) niekorzystnych warunków gruntowo-wodnych. Wszystkie prace ziemne będą wykonywane zdecydowanie powyżej lustra wody w rzece Pierławka.

Wymiary wykopów (w rzucie) pod obiektu należy ustalać wg zasady pozostawienia wolnej przestrzeni roboczej między ścianką a wykopem min. 0,5m. Zatem dla studni rewizyjnych Ø2000: $(2,0+2*0,15+2*0,5=3,3\text{m})$ wymiar wykopu w rzucie 3,3x3,3m. Dla studni Ø2500: 3,8x3,8m, dla studni Ø1200: 2,5x2,5m, dla osadnika: $6,3+1,0=7,3\text{m}$; $2,4+1,0=3,4\text{m}$ (7,3x3,4m).

1.3.3. Budowa zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:

Na rysunku nr 3.1 przedstawiono rzut oraz przekroje zbiornika retencyjnego.

W miejscu przewidzianym na usytuowanie zbiornika występuje spadek terenu. Dlatego też od strony wschodniej przewidziano wykop a od strony zachodniej częściowy wykop wraz z formowaniem wału. Wszystkie skarpy wykonać ze spadkiem 1:1,5, tj. ok. 66%.

Wały formować z materiału piaszczystego: żwir, piasek ubijając mechanicznie kolejne warstwy gr. 20 cm do 98° w skali Proctora. Powierzchnię „wewnętrzną” uformowaną zbiornika (dno i skarpy wewnętrzne) wyłożyć izolacją filtracyjną: geowłókniną gr. 0,59mm (220g/m^2). Zakładki geowłókniny na łączeniach min. 0,5m.

Następnie na geowłókninie wykonać podsypkę piaskową gr. ok. 10 cm z ubiciem mechanicznym. Na podsypce układać płyty betonowe ażurowe, np. o wym. 0,4x0,6x0,08 m. Z kolei skarpy formowane na zewnątrz zbiornika wyłożyć tzw. geomatą antykorozyjną



Jednym z przykładów geomaty jest produkt o nazwie K-Mat prod. Tegola – patrz zdjęcie powyżej. Uzyskiwana z wytłaczanych, syntetycznych włókien elementarnych, splecionych i zgrzewanych. Dzięki swej trójwymiarowej budowie i wysokiemu wskaźnikowi porowatości (>90%), K-Mat powinien być nasycony (zasypany) materiałem ziarnistym, na ogół gruntem wegetacyjnym (humus z ziarnami trawy).

1.3.4. Ułożenie rurociągów:

Z dna wykopów usunąć kamienie, gruz, itp...

Celem ułożenia rurociągów z rur PCV, PP (kanalizacja od ul. Raginisa do zbiornika retencyjnego) należy wykonać podsypkę gr. 10cm dla rur gładkich i 15 cm dla rur karbowanych z piasku drobnoziarnistego. Podłoże ubić mechanicznie do min. 97 % w skali Proctora.

Na tak przygotowanym podłożu można prowadzić prace instalacyjne.

Obiekty żelbetowe, tj. studnie rewizyjne, osadnik, separator oraz studnie rozdzielczo-zbiornicze ustawić na podsypce żwirowej analogicznie jak dla rury PP.

Ponieważ na odcinku: WL1-D1-D2-Dreg istnieje grunt słabonośny (nawierzchnia organiczna: humus, liście, runo), to dla tego odcinka przewidziano wykonanie podłoża w wykopie wg rysunków szczegółowych (przekrój X-X, przekrój Y-Y) zamieszczonych na rysunku nr 2.1- profil. W przypadku stwierdzenia nawodnienia wykopu, na dnie ułożyć warstwę mat faszynowych a następnie w otulinie geowłókninowej tłuczeń z paskiem i podsypką.

1.3.5. Zasyпка:

Po wykonaniu robót instalacyjnych, rurociągi obsypać i zasypywać (również pospółką) ręcznie do wys. min. 30 cm nad rurę, ubijając również ręcznie kolejne warstwy co 15 cm.

Wypełnienie piaszczyste wokół rur oraz 30 cm powyżej nie powinno zawierać cząsteczek większych niż 20 mm.

Dalszą zasypkę można prowadzić mechanicznie z zagęszczeniem warstw co 25 cm. Wymagany stopień zagęszczenia wypełnienia (dla zagęszczania ręcznego i mechanicznego) – 98% w skali Proctora.

UWAGA 1: zasypkę mechaniczną można wykonać gruntem z urobku wykopu pod warunkiem, że nie jest to grunt plastyczny. Grunt plastyczny wymienić na piaszczysty.

UWAGA 2: wykonawca robót ziemnych odpowiedzialny jest za zabezpieczenie i oznakowanie wykopów.

1.3.6. Roboty wykończeniowe:

Po wykonaniu wszelkich prac ziemnych i instalacyjnych wcześniej zgromadzony humus należy rozprorowadzić po terenie. Przewiduje się wywóz 20% zgromadzonej objętości humusu jako materiału zmieszanego z piaskiem.

1.3.7. Wytyczne do prac drogowych:

W chili wykonywania niniejszej dokumentacji nie zostały zakończone porozumienia między Agencją Nieruchomości Rolnych a Burmistrzem Miasto Działdowo. W związku z powyższym, po zrealizowaniu spraw formalnych- własnościowych należy opracować z wykonać zjazd z drogi publicznej oraz umocnić niezbędny teren np. poprzez ułożenie płyt drogowych.

2.0.0. ROBOTY INSTALACYJNE:

2.1.0. Rurociągi PP Ø800, Ø600, PCV Ø500:

Projektowane są rurociągi (na trasie: D_{roz}-OSD-SEO-D5-D3) z rur PVC-U Ø500 (litych) gładkich łączonych na uszczelkę gumową. Uwaga: zastosować rury gładkie z uwagi na montowane w ścianach separatora i osadnika oraz studni przejścia szczelne Ø500 dla tego typu rur.

W przypadku średnic rur Ø800 i Ø600 zastosować rury karbowane PP np. systemu K2-kan. Łączenie za pomocą muf własnych lub zewnętrznych z uszczelką gumową.

Wymaga się dla wszystkich rurociągów sztywność obwodową w klasie SN 4.

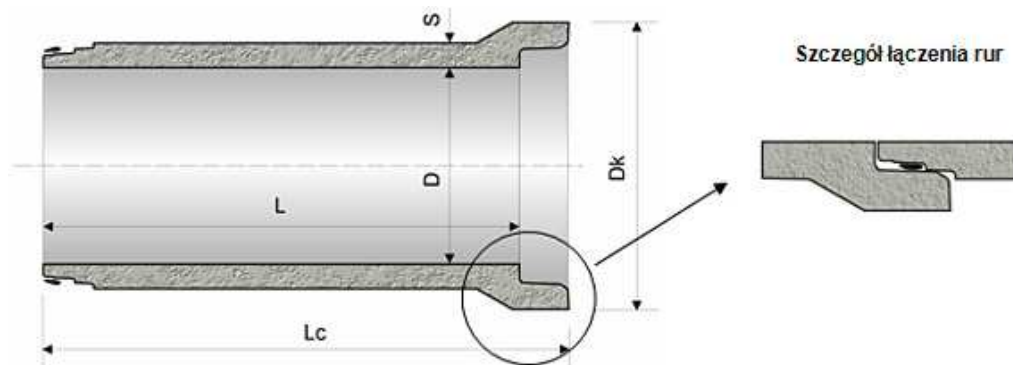
Spadki rurociągów sieci wskazano na rys. nr 2.1, 2.2, 2.3.

Projektowane się również na trasie WL1-D1-D2 rurociągi żelbetowe typu Wipro łączone na uszczelkę gumową. Charakterystyczne dane użytych rur:

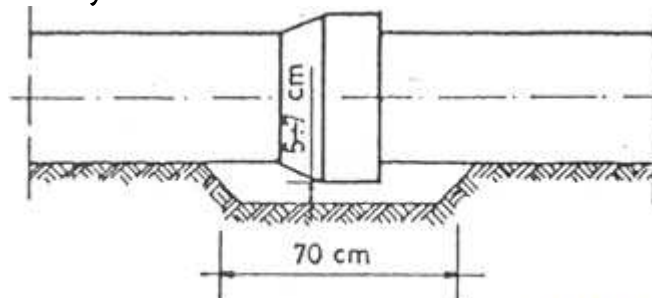
Stal klasy: A-II (18G2-b), A-0 (StOS-b)

Średnica wewn. dług. użyt. (mm)	Cena netto (zł/szt.)	Cena uszczelki netto (zł/szt.)	Średnica wewn. (mm)	Grubość ścianki (mm)	Deklarowana wartość siły niszczącej (kN/mb)	Ładowność na dłużyce (szt.)	Masa (kg)
800/2500	830,00	31,00	800	100	80	12	1747

Spadki rurociągów sieci oraz podejść do wpustów podano na profilach sieci, t.j. na rysunkach-profilach: nr 2.1; 2.2; 2.3.



Roboty montażowe:



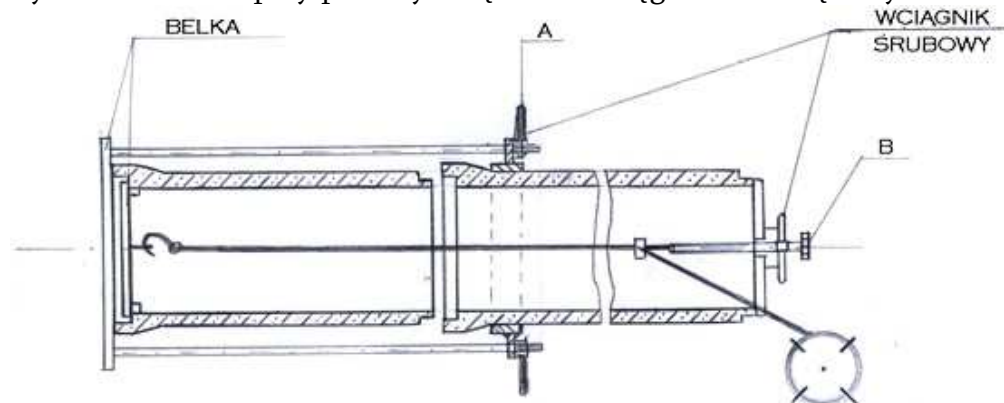
Rys.3.1

- Rury należy montować przez wkładanie bosego końca w kielich.
- Podczas montażu rura powinna być podwieszona.
- Podczas montażu powinna być zapewniona możliwość bieżącej kontroli wsuwania rur.

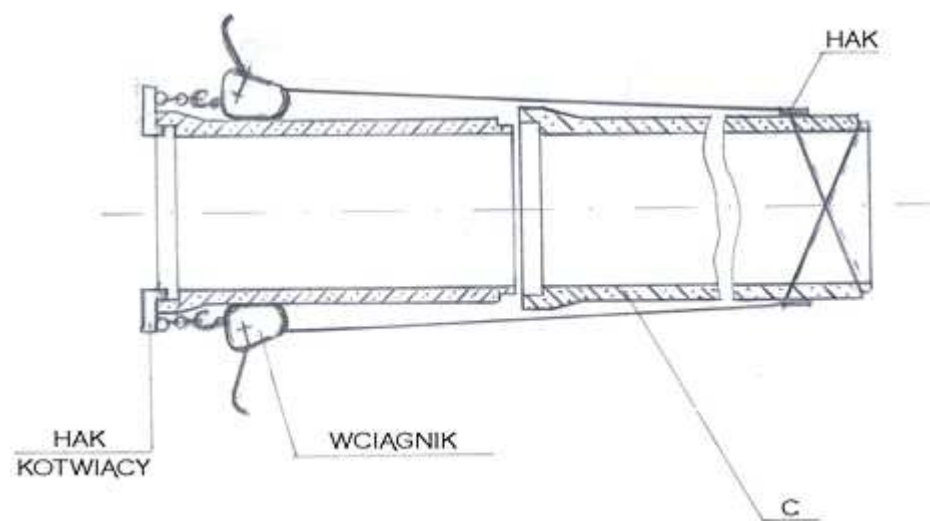
Sprzęt używany do montażu

Do poziomego docisku rur można stosować urządzenia oparte na wykorzystaniu dźwigników korbowych, hydraulicznych lub śrubowych.

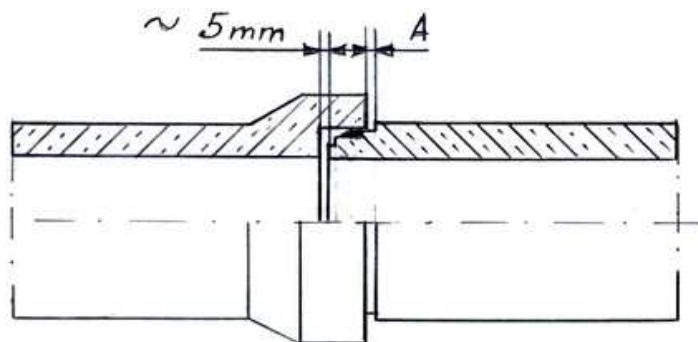
Rys.3.2. - Montaż przy pomocy urządzenia z ciągnem wewnętrznym.



Rys.3.3. - Montaż przy pomocy urządzenia ociągach zewnętrznych.



Między dnem kielicha a czołem bosego końca należy pozostawić szczelinę nie mniejszą niż 5 mm. Pozwala ona uniknąć uszkodzeń tych części rury przy niewielkich odchyleniach od osi (Rys.3.5).



Rys.3.5

Wciskanie rur należy wykonać z siłą wynoszącą minimum 2,5 razy ciężar rury.

UWAGA!

Wewnętrzną część kielicha i zewnętrzną część uszczelki należy dokładnie posmarować środkiem umożliwiającym łatwiejszy poślizg, takim jak np. pasta mydlana. Zakazuje się stosowania środków ropopochodnych (np. towotu).

Połączenia rur dokonuje się metodą wciskania rury podwieszanej do rury uprzednio ułożonej. W trakcie wciskania dokonuje się takiego ustawienia położenia rur względem siebie, aby zachowane zostały wymiary przerwy dylatacyjnej.

Wciskanie rur można zrealizować kilkoma sposobami. Wykluczyć należy najłatwiejsze i chętnie stosowane wciskanie przy pomocy koparki, gdyż nie zapewnia ono dostatecznej precyzji montażu. Poniżej przedstawiono przykładowe sposoby montażu rur.

2.2.0. Obiekty sieci kanalizacyjnej:

2.2.1. Studnia rozdzielowa:

Studnia rozdzielowa (D_{roz}) o średnicy zewnętrznej DN2500 mm realizuje rozdział wód deszczowych na te, które zostaną oczyszczone w osadniku sedymentacyjnym i separatorze koalescencyjnym oraz te, które przepłyną przez by-pass bez oczyszczenia. Oczyszczone zostaną tylko „wody pierwszego rzutu”, które zazwyczaj niosą ze sobą największe zanieczyszczenia.

W studni tej zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu ($Q_{sep}=121$ l/s) z poziomu 151,31 a odpływ do kanału odciążającego zostanie zamontowany w ścianie studni na wysokości 151,75. Szczegóły tych elementów podano na rys. nr 4.4.

2.2.2. Studnia regulacyjna:

Studnia rozdzielowa (D_{reg}) o średnicy zewnętrznej DN2500 mm ma na celu ograniczyć wydatek wód wypływających ze zbiornika retencyjnego do rzeki Pierławka na poziomie 150 l/s.

W studni tej zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu ($Q_{reg}=150$ l/s). Szczegóły tych elementów podano na rys. nr 4.5.

2.2.2. Studnie rewizyjne, podłączeniowe:

Większość studni rewizyjnych wykonać o średnicy wewn. DN2000 mm-(dot.: D1, D2, D3, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13). Natomiast z kręgów o średnicy wewn. DN1200 mm wykonać studnie: D4, D5.

Każdorazowo zastosować u podstawy krąg z dennicą w postaci monolitu. Studnie te winny odpowiadać normie PN-EN 1917, która przewiduje stosowanie betonu mrozoodpornego o klasie nie niższej niż B-45. W związku z powyższym, studnie wykonać z elementów prefabrykowanych.

Łączenie elementów studni –na uszczelkę gumowa własną.

Przewiduje się również, że w prefabrykowanych elementach - kręgach zostaną wykonane otwory dla właściwych średnic rur.

Dodatkowo zastosować włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym Ø600 typ klasa C250 na wszystkich studniach.

Studnie posadzić na podsypce piaskowej 10 cm.

UWAGA: na studniach nie zastosowano pierścieni odcciążających, ponieważ teren posadowienia studni nie jest jezdnią, zatem brak jest obciążeń dynamicznych studni. Zastosowane włazy w klasie C250 zapewniają przeniesienie obciążeń statycznych pojazdów oraz utrudniony dostęp do studni osób niepowołanych.

Wszystkie studnie powinny być dostarczone na budowę z wykonanymi otworami pod odpowiednią średnicę i rodzaj rury. Dla rur gładkich Ø500 stosować jako tzw. przejście szczelne uszczelki typu Forsheda a dla rur karbowanych przestrzeń między zewnętrzną warstwą rury a otworem w ścianie żelbetowej wypełnić masą typu Pergoli (Steopox, EP Harter) lub zastosować rozwiązania równoważne.

2.2.3. Osadniki sedymentacyjne i separator koalescencyjny:

Zaprojektowano osadniki OZM G 35 i separator ECO I NG 150. Dobór tych urządzeń nastąpił w Operacie wodnoprawnym. Natomiast wymiary tych urządzeń przedstawione są na rys. odpowiednio nr 4.2 oraz 4.3.

W zbiornikach (w osadniku i separatorze) będą wykonane otwory z uszczelkami gumowymi pod gładkie rury Ø500 celem połączenia ich wzajemnie.

Posadowienie zbiorników opisano w pkt. 1.3.4.

Nad otworami Ø600 w płytach górnych zbiorników nabudować w razie potrzeby pierścienie dystansowe i zakończyć włazem w klasie C250.

2.2.4. Wyloty kanalizacji deszczowej do rzeki Pierławka- oznaczony WL1:

Wody opadowe ze zlewni odprowadzane będą za pomocą wylotu kanalizacji deszczowej w postaci elementu prefabrykowanego -prefabrykat drogowy, np. prod. SIENKIEWICZ MAT-BUD Sp. z o.o., wylot kolektora wg KPED 02.16. Na rysunku nr 4.1 przedstawiono wymiary tych prefabrykatów. W załącznikach przedstawiono kartę katalogową producenta. Można zastosować rozwiązanie równoważne. Należy pamiętać, że WL1 jest wylotem dla rury wiproØ800 (80 kN/m). Należy odpowiednio przystosować (zamówić) otwory w płycie

czołowej wylotu względem średnicy zewnętrznej zastosowanej rury żelbetowej typu wipro. Otwór „zamknąć” kratą stalową uchylną z kłódką- patrz rys. nr 4.1.

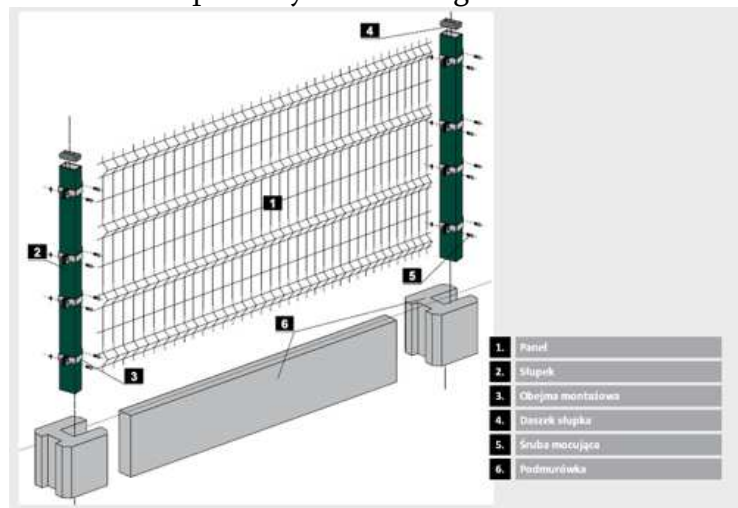
Wylot-element prefabrykowany posadowić analogicznie rury wipro w gruncie słabonośnym –opisano w pkt. 1.3.4.. W celu zabezpieczenia skarp przed rozmywaniem wykonać obustronne umocnienie brzegów i dna rzeki matami kamiennymi w siatce stalowej ocynkowanej- tzw. gabionami gr warstwy 25 cm. Obszar wyłożenia gabionami określono na rys. nr 4.1.

2.2.5.Elementy wyposażenia zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:

Do wnętrza zbiornika należy zapewnić zjazd i wyjazd samochodu (ewen. ciągnika). Do tego celu ma służyć wykonanie zjazdu o nachyleniu max. 25% i szerokości min. 4,0m. Zjazd wykonać analogicznie jak skarpy zbiornika.

W zbiorniku usytuowano jeden wylot (oznaczono WL3) oraz wlot (oznaczono WL2). Oba te elementy zrealizować z prefabrykatów drogowych, np. prod. SIENKIEWICZ MAT-BUD Sp. z o.o., wylot kolektora wg KPED 02.16. Na rysunku nr 4.1 przedstawiono wymiary tych prefabrykatów. Należy pamiętać, że WL3 jest wylotem dla rury PPØ800 karbowanej a wylot WL2 jest wlotem dla rury PPØ600 karbowanej. Należy odpowiednio przystosować otwory w płycie czołowej. Otwór „zamknąć” kratą stalową uchylną- patrz rys. nr 4.1.

Zbiornik retencyjny należy ogrodzić tzw. ogrodzeniem modułowym z rozstawem słupków 2,5m i ogólnie o wysokości panel 1,8m. Wyjątkowo trzy przęsła (w okolicach studni: D_{reg}) wykonać z palnej o wysokości 2,5m-patrz rys. nr 3.1. Wymiary oczek paneli ogrodzeniowych: 5x20cm, drut Ø5 mm. Słupki ogrodzeniowe z profilu zamkniętego 60x40x2mm ocynkowane ogniowo zakończone zaślepkami. Panele mocować do słupków za pomocą systemowych obejm montażowych. Fundamenty pod słupki wykonać o wymiarach 40x40x80cm z betonu B15 lub zastosować prefabrykat. Przewidziano jedną bramę dwuczęściową rozwieraną o szerokości 3,6m oraz jedną furtkę o szerokości 1,2m. Słupki przy bramie i bramce wykonać z profilu zamkniętego 100x100x6mm. Fundament tych słupków 50x50x120cm wykonać z betonu B15 lub zastosować prefabrykat. Wysokość bramy i bramki zamykanych na zamek w nawiązaniu do wysokości ogrodzenia. Przewidziano ogrodzenie z cokołem prefabrykowanym 250x30 cm. Panele ogrodzeniowe z siatki oraz słupki –ocynkowane ogniowo.



Na panelach ogrodzeniowych (z każdej z czterech stron) umieścić tabliczkę z napisem <WSTĘP WZBRONIONY> lub <ZAKAZ WSTĘPU>.

Do zbiornika (od strony zachodniej) należy wykonać schody techniczne. Przewidziano montaż stopni prefabrykowanych o wymiarach 30x20x80cm, z których można uzyskać wymiary stopnia i podstopnia: 27/18 cm. Z boku stopni zainstalować obrzeże betonowe 30x100/8 cm na fundamencie betonowym. Pod najniższymi stopniami wylać fundament z betonu B15 o wymiarach 30x60cm do głębokości całkowitej 100cm. Wykonać również poręcz o wys. 1,1m z rur czarnych. Podpory – słupki (z tych samych rur) wbetonować w podłoże. Poręcze winne znajdować się po prawej stronie dla osoby schodzącej. Poręcze oraz słupki pomalować farbą antykorozyjną oraz nawierzchniową chlorokauczukową.

3.0.Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków opadowych:

3.1.Obliczenia ilości wód deszczowych- dane ogólne:

Wody opadowe z przedmiotowych obszarów obliczono przy następujących założeniach:

Q – natężenie spływu ścieków deszczowych z obszaru obliczeniowego

$$Q_d = q * F * \varphi * \psi$$

Q- ilość spływu wód deszczowych

φ - współczynnik opóźnienia spływu <1

ψ - współczynnik spływu <1 (zależy od rodzaju nawierzchni)

q- natężenie deszczu miarodajnego

$q = [470x(c)^{1/3}] / T^{0,67}$ – założenia:

T = 15 min - czas trwania deszczu

c = 1 - okres w latach jednorazowego przekroczenia danego natężenia

$$q = [470x(1)^{1/3}] / 15^{0,67} = 77 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$$

$\psi_s = 0,40$ -średni współczynnik spływu dla terenów zabudowy mieszkalnej luźnej

$\varphi = 1/(F^{1/n})$ – współczynnik opóźnienia

n=6 -współczynnik ukształtowania terenu dla warunków przeciętnych

F = powierzchnia spływu wód deszczowych

3.2. Ilość wód opadowych dla zlewni –prognozowane zagospodarowanie terenu:

Przyjęto do obliczeń:

-powierzchnia całkowita obszaru zlewni: $F_c = 36,01 \text{ ha m}^2$

-Współczynnik opóźnienia dla tego obszaru:

$$\varphi_i = 1/F^{1/n} = 1/36,01^{1/6} = 0,56$$

Ustalono wydatek wody deszczowej wyłapany poprzez system powstały na zlewni:

$$Q_I = (77/10.000) * (360.085,84 * 0,4 * 0,56) = 621,0 \text{ l/s}$$

3.3. Ustalenie max. przepustowości dla rury Ø 800 przy spadku 2‰, 3 ‰, 4‰.

Przyjęto założenie całkowitego wypełnienia kanału - rurociągu.

Obliczenie promienia zwilżonego:

$$R_h = \frac{\pi * D^2 / 4}{\pi * D} = \frac{D}{4} = \frac{0,8 \text{ m}}{4} = 0,2 \text{ m}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,2‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,002)^{1/2} = 1,17 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,2‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,17 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,588 \text{ m}^3/\text{s} = 588 \text{ l/s}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,3‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,003)^{1/2} = 1,43 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,3‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,43 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,718 \text{ m}^3/\text{s} = 718 \text{ l/s}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,4‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,004)^{1/2} = 1,65 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,4‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,65 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,829 \text{ m}^3/\text{s} = 829 \text{ l/s}$$

4.0.0. Uwagi końcowe:

Z powyższych obliczeń wynika, że dla wydatku wód opadowych i roztopowych rzędu 621 l/s wymaga się rurociągu min. Ø800 ze spadkiem min 0,3‰. Jednakże powyższe parametry są zachowane, gdy rurociąg w całości będzie wypełniony. Lepszą pracą wykazują się rurociągi wypełnione w 80%, zatem proponuje się aby w dokumentacji technicznej główny kolektor wykonać z rur Ø800 ale ze spadkiem min. 0,4‰. Całość robót instalacyjnych wykonać w oparciu o niniejsze opracowanie oraz zgodnie z "*Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych*" oraz zgodnie z *Szczegółową specyfikacją techniczną*.

OPRACOWAŁ:

<div style="text-align: center;"> <div>mgr inż.</div> <div>Dariusz Nehring</div> </div>	
PRACOWNIA PROJEKTÓW BUDOWLANYCH	Dokumentacje techniczne Kosztorysy Operaty wodnoprawne Nadzory inwestorskie
	ul. dr Anny Dobroskiej 9 06-500 Mława Telefon 023-654 95 06 Telefax 023-654 95 06 Kom. 501 257 191 NIP 569-100-80-69

Projekt wykonawczy	
ZADANIE:	ODPROWADZENIE WÓD OPADOWYCH Z OSIEDLA LIDZBARSKA W DZIAŁDOWIE
TEMAT:	<p>Sieć kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami do oczyszczania, zbiornikiem retencyjno- chłonnym i wylotem do rzeki Pierławka.</p> <p>Zakres rzeczowy zadania na stronie następnej.</p>
ADRES BUDOWY:	13-200 Działdowo, dz. nr 74, 3093/3, 331/2-obręb Pierławki; 1989-obręb Miasto Działdowo
INWESTOR:	Gmina Miasto Działdowo 13-200 Działdowo, ul. Zamkowa 12
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. DARIUSZ NEHRING, upr. proj. MAZ/0331/PWOS/04
Mława grudzień 2015r.	

Zakres rzeczowy zadania:

- a) rurowciąg PP 800 (SN4) o długości 362,34 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D6-D7...D12-D13-358,59m; WL3-D3-3,75m)
- b) rurowciąg PP 600 (SN4) o długości 31,34 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D2-Dreg-WL2-9,84m; D3-D4-Droz-21,50m)
- c) rurowciąg PCV 500 (SN4) o długości 21,50 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D3-D5-SEP-OSD-Droz-21,5m)
- d) rurowciąg żelb. Wipro 800 (80kN/m) o długości 73,11 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. WL1-D1-D2-73,11m)
- e) zbiornik retencyjno-chłonny tzw. „suchy” o wym. dna: 18,0x48,0m; wym. korony: 24,0x55,0m
- f) montaż studni żelbetowych rewizyjnych $\varnothing_{zew}=2,0m$ (C250)- 11 szt (dot.: D1, D2, D3, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13)
- g) montaż studni żelbetowych rewizyjnych $\varnothing_{wew}=1,2m$ (C250)- 2 szt (dot.: D4, D5)
- h) montaż osadnika sedymentacyjnego o poj. całkow. 35 m³- 1 szt (OSD)
- i) montaż separatora koalescencyjnego o przepustowości min. 121 l/s- 1 szt (SEP)
- j) montaż wylotu $\varnothing=0,8m$ wód deszczowych -2 szt (WL1, WL3)
- k) montaż wlotu $\varnothing=0,6m$ wód deszczowych -1 szt (WL2)
- l) montaż studni żelbetowych (rozdzielowej i regulacyjnej) $\varnothing_{zew}=2,50m$ - 2 szt (dot.: D_{roz}, D_{reg})

Spis treści

1.0.0.OPIS TECHNICZNY	3
1.1.0.Podstawa opracowania:.....	3
1.2.0.Uwagi wstępne- opis zadania:	3
1.3.0.Roboty ziemne:.....	4
1.3.1.Roboty wstępne:	4
1.3.2.Wykopy pod rurociągi i obiekty żelbetowe:.....	4
1.3.3.Budowa zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:	5
1.3.4.Ułożenie rurociągów:	6
1.3.5.Zasyпка:	6
1.3.6.Roboty wykończeniowe:	6
1.3.7.Wytyczne do prac drogowych:	6
2.0.0. ROBOTY INSTALACYJNE:	7
2.1.0.Rurociągi PP Ø800, Ø600, PCV Ø500:.....	7
2.2.0.Obiekty sieci kanalizacyjnej:	9
2.2.1.Studnia rozdzielowa:	9
2.2.2.Studnia regulacyjna:	9
2.2.2.Studnie rewizyjne, podłączeniowe:.....	10
2.2.3.Osadniki sedymentacyjne i separator koalescencyjny:	10
2.2.4. Wyloty kanalizacji deszczowej do rzeki Pierławka- oznaczony WL1:.....	10
2.2.5.Elementy wyposażenia zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:	11
3.0.Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków opadowych:.....	12
3.1.Obliczenia ilości wód deszczowych- dane ogólne:.....	12
3.2. Ilość wód opadowych dla zlewni –prognozowane zagospodarowanie terenu:	12
3.3.Ustalenie max. przepustowości dla rury Ø 800 przy spadku 2‰, 3 ‰, 4‰.....	13
4.0.0.Uwagi końcowe:.....	13

Wykaz rysunków:

- Rys. nr 1.1-Projekt zagospodarowania terenu 1:500
- Rys. nr 2.1- Profil sieci kanalizacji deszczowej -odc.: WL1-D1-D2-...-SEP-OSD-D_{roz}.
- Rys. nr 2.2- Profil sieci kanalizacji deszczowej - odc.: D4-D5-Droz.
- Rys. nr 2.3- Profil sieci kanalizacji deszczowej -odc.: odc.: Droz-D6-...-D12-D13.
- Rys. nr 3.1- Zbiornik retencyjno chłonny "suchy": szczegóły konstrukcyjne.
- Rys. nr 4.1 - Wylot brzegowy kanalizacji deszczowej WL1, WL2, WL3.
- Rys. nr 4.2 – Osadnik sedymentacyjny (OSD) typ OZM G 35.
- Rys. nr 4.3- Separator koalescencyjny (SEP) typ ECO I NG 150.
- Rys. nr 4.4- Studnia rozdzielowa z regulatorem przepływu Q_{max} 121 l/s.
- Rys. nr 4.5- Studnia regulacyjna z regulatorem przepływu Q_{max} 150 l/s.
- Rys. nr 4.6- Studnia rewizyjna Ø2000 z pokrycie m w kl. C250.
- Rys. nr 4.7- Studnia rewizyjna Ø1200 z pokrycie m w kl. C250.

1.0.0.OPIS TECHNICZNY

do Planu Zagospodarowania Terenu: dotyczy budowy sieć kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami do oczyszczania, zbiornikiem retencyjno- chłonnym i wylotem do rzeki Pierławka dla zadnia pn.: Odprowadzenie wód opadowych z osiedla Lidzbarska w Działdowie.

1.1.0.Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora,
- mapa sytuacyjno- wysokościowa 1:500,
- operat wodnoprawny,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- warunki techniczne wykonania zadania wydane przez Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Olsztynie, Rejonowy Oddział w Działdowie,
- uzgodnienie ZUD.

1.2.0.Uwagi wstępne- opis zadania:

Zamiarem tego zadania jest przygotowanie formalne oraz rzeczywiste realizacji w przyszłości inwestycji mających na celu niezbędne uzbrojenie ulic wraz z wykonaniem nawierzchni: jezdni, chodników, ścieżek rowerowych, itp., w obrębie przedmiotowej zlewni- (osiedle Lidzbarska).

Wody opadowe, które będą zebrane poprzez układ wpustów, rurociągów (dotychczas jeszcze nie projektowanych) a następnie poprzez projektowany obecnie odcinek sieci D13-D12-...-D7-D6 będą kierowane do studni rozdzielowej D_{roz} (rozdział strumienia do oczyszczania oraz realizujący by-pass urządzeń oczyszczających). Następnie strumień wód poddawany oczyszczeniu kierowany jest do osadnika (OSD) i separatora koalescencyjnego (SEP). W studni rozdzielowej D_{roz} (na dopływie do urządzeń oczyszczających) zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu na wartość $Q_{max}=121$ l/s. Głównym zadaniem separatora jest oczyszczenie pierwszej fali ścieków deszczowych niosących najwyższe stężenie zanieczyszczeń. Reszta wód odprowadzana będzie przez kanał odciążający (by-pass) z pominięciem układu osadnik- separator. Zasada działania układu oczyszczającego polega na tym, że w części osadnikowej wody opadowe poddane są procesowi sedymentacji, gdzie pozabawiane są zawieszin i części stałych. Ścieki po osadniku dopływają do komory separatora koalescencyjnego, gdzie następuje oddzielenie i zatrzymanie substancji ropopochodnych. Proces koalescencji polega na łączeniu drobnych kropeł oleju w większe. Odseparowane cząstki oleju flotują ku powierzchni cieczy tworząc warstwę substancji ropopochodnych. Separator zaopatrzony jest w samoczynne zamknięcie odpływu opadające przy osiągnięciu granicznej warstwy „filtru” olejowego. Za separatorem a przed wylotem do zbiornika retencyjnego usytuowano studnię kontrolną, w której możliwy jest pobór próbek ścieków do badań laboratoryjnych- oznaczona jako D5.

Ścieki (wody opadowe i roztopowe) po oczyszczeniu z zawiesin i ropopochodnych lub z by-passu urządzeń oczyszczających będą kierowane do zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego” poprzez wylot WL3. Głównym zadaniem tego zbiornika będzie retencjonowanie wody (przejęcie głównej fali opadów), tak aby nie dopuścić do wylania (wystąpienia z koryta) rzeki Pierławka w miejscu zrzutu.

Odpływ wód ze zbiornika nastąpi poprzez wlot WL2 (usytuowany w zbiorniku retencyjnym) i będzie skierowany do studni z regulatorem przepływu utrzymującym stały wydatek wody zrzucanej do rzeki na poziomie ok. 25% wydatku maksymalnego, tj. $Q_{reg}=150\text{l/s}$.

Za tym wlotem (WL2) przewidziano studnię regulacyjną z stożkowym regulatorem przepływu na wydatek $Q_{reg}=150\text{l/s}$.

Finalny zrzut wody deszczowych nastąpi do rzeki Pierławka poprzez wylot oznaczony WY1.

Na trasie projektowanej sieci kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami nie występuje uzbrojenie podziemne.

1.3.0.Roboty ziemne:

1.3.1.Roboty wstępne:

Teren, na którym przewidziano prace nie posiada nawierzchni ulepszonej. Nie przewiduje się tu w związku z tym żadnych prac wstępnych drogowych. Natomiast głównie na odc. WL1-D1 należy przed pracami ziemnymi i instalacyjnymi wykonać wycinkę drzew w niezbędnym zakresie. Zgoda na wycinkę drzew będzie przedmiotem odrębnego postępowania.

Ponieważ prace ziemne i instalacyjne będą prowadzone w gruntach ornych, to przed wykopami należy dokonać zdjęcia warstwy humusu w niezbędnym zakresie. Humus zgromadzić w odległości ok. 10 m od wykopów. Prace te wykonać spycharką gąsienicową. Przewidziano grubość humusu 30cm. Celem prac przy zbiorniku retencyjnym przewiduje się zepchnięcie humusu z powierzchni: $(29,0\text{m}+5,0\text{m})\cdot(57,0\text{m}+5,0\text{m})=2108\text{m}^2$. Pod budowę rurociągów przewidziano usunięcie humusu z powierzchni:

$(77,0+25,0+380,0\text{m})\cdot3,0\text{m}=1446\text{m}^2$.

1.3.2.Wykopy pod rurociągi i obiekty żelbetowe:

Szerokość danego wykopu ustalono stosując zasadę utrzymania przestrzeni roboczej między ścianką rury a wykopem: dla $350\text{mm}<\text{DN}<700\text{mm}$ - wolna przestrzeń 0,35m; dla $700\text{mm}<\text{DN}<1200\text{mm}$ - wolna przestrzeń 0,45m. Ustalono szerokość wykopu dla rury: PPØ800 karbowanej: $0,9+2\cdot0,45=1,8\text{m}$; wiproØ800 żelbetowej: $1,0+2\cdot0,45=1,9\text{m}$; PPØ600 karbowanej: $0,7+2\cdot0,35=1,4\text{m}$; PCVØ500 litej: $0,5+2\cdot0,35=1,2\text{m}$.

Wszystkie prace ziemne będą wykonane mechanicznie. Przewidziano wykopy o ścianach pionowych. Należy wykonać umocnienie ścian wykopów. (UWAGA: nie należy wykonywać wykopów otwartych o ścianach pochyłych szczególnie na odc. D3-D4-D5-D6-...D12-D13 z uwagi na możliwość odkrycia istniejącego wodociągu przebiegającego równolegle do projektowanej sieci kd.)

Wykopy wykonać mechanicznie z wydobyciem urobku na odkład. Wykonać pokop po koparce. Inwestor wskaże miejsce składowania urobku ziemi. Grunt zbędny wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora- do miejsca składowania na odległość do 5 km.

Jeżeli urobek będzie gromadzony „na odkład”, to powinno to być czynione poza klinem wykopu.

Wykonać tzw. pokop ręczny po koparce (wyrównanie dna).

W przypadku prac ziemnych pod obiekty typu studnie, osadnik, separator przewiduje się wykopy wykonane również mechaniczne o ścianach pionowych umocnionych.

UWAGA 1: przy wykopach pod rurociągi i studnie nie przewiduje się (nie zakłada się) niekorzystnych warunków gruntowo-wodnych. Wszystkie prace ziemne będą wykonywane zdecydowanie powyżej lustra wody w rzece Pierławka.

Wymiary wykopów (w rzucie) pod obiektu należy ustalać wg zasady pozostawienia wolnej przestrzeni roboczej między ścianką a wykopem min. 0,5m. Zatem dla studni rewizyjnych Ø2000: $(2,0+2*0,15+2*0,5=3,3\text{m})$ wymiar wykopu w rzucie 3,3x3,3m. Dla studni Ø2500: 3,8x3,8m, dla studni Ø1200: 2,5x2,5m, dla osadnika: $6,3+1,0=7,3\text{m}$; $2,4+1,0=3,4\text{m}$ (7,3x3,4m).

1.3.3. Budowa zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:

Na rysunku nr 3.1 przedstawiono rzut oraz przekroje zbiornika retencyjnego.

W miejscu przewidzianym na usytuowanie zbiornika występuje spadek terenu. Dlatego też od strony wschodniej przewidziano wykop a od strony zachodniej częściowy wykop wraz z formowaniem wału. Wszystkie skarpy wykonać ze spadkiem 1:1,5, tj. ok. 66%.

Wały formować z materiału piaszczystego: żwir, piasek ubijając mechanicznie kolejne warstwy gr. 20 cm do 98° w skali Proctora. Powierzchnię „wewnętrzną” uformowaną zbiornika (dno i skarpy wewnętrzne) wyłożyć izolacją filtracyjną: geowłókniną gr. 0,59mm (220g/m^2). Zakładki geowłókniny na łączeniach min. 0,5m.

Następnie na geowłókninie wykonać podsypkę piaskową gr. ok. 10 cm z ubiciem mechanicznym. Na podsypce układać płyty betonowe ażurowe, np. o wym. 0,4x0,6x0,08 m. Z kolei skarpy formowane na zewnątrz zbiornika wyłożyć tzw. geomatą antykorozyjną



Jednym z przykładów geomaty jest produkt o nazwie K-Mat prod. Tegola – patrz zdjęcie powyżej. Uzyskiwana z wytłaczanych, syntetycznych włókien elementarnych, splecionych i zgrzewanych. Dzięki swej trójwymiarowej budowie i wysokiemu wskaźnikowi porowatości (>90%), K-Mat powinien być nasycony (zasypyany) materiałem ziarnistym, na ogół gruntem wegetacyjnym (humus z ziarnami trawy).

1.3.4. Ułożenie rurociągów:

Z dna wykopów usunąć kamienie, gruz, itp...

Celem ułożenia rurociągów z rur PCV, PP (kanalizacja od ul. Raginisa do zbiornika retencyjnego) należy wykonać podsypkę gr. 10cm dla rur gładkich i 15 cm dla rur karbowanych z piasku drobnoziarnistego. Podłoże ubić mechanicznie do min. 97 % w skali Proctora.

Na tak przygotowanym podłożu można prowadzić prace instalacyjne.

Obiekty żelbetowe, tj. studnie rewizyjne, osadnik, separator oraz studnie rozdzielczo-zbiornicze ustawić na podsypce żwirowej analogicznie jak dla rury PP.

Ponieważ na odcinku: WL1-D1-D2-Dreg istnieje grunt słabonośny (nawierzchnia organiczna: humus, liście, runo), to dla tego odcinka przewidziano wykonanie podłoża w wykopie wg rysunków szczegółowych (przekrój X-X, przekrój Y-Y) zamieszczonych na rysunku nr 2.1- profil. W przypadku stwierdzenia nawodnienia wykopu, na dnie ułożyć warstwę mat faszynowych a następnie w otulinie geowłókninowej tłuczeń z paskiem i podsypką.

1.3.5. Zasyпка:

Po wykonaniu robót instalacyjnych, rurociągi obsypać i zasypywać (również pospółką) ręcznie do wys. min. 30 cm nad rurę, ubijając również ręcznie kolejne warstwy co 15 cm.

Wypełnienie piaszczyste wokół rur oraz 30 cm powyżej nie powinno zawierać cząsteczek większych niż 20 mm.

Dalszą zasypkę można prowadzić mechanicznie z zagęszczeniem warstw co 25 cm. Wymagany stopień zagęszczenia wypełnienia (dla zagęszczania ręcznego i mechanicznego) – 98% w skali Proctora.

UWAGA 1: zasypkę mechaniczną można wykonać gruntem z urobku wykopu pod warunkiem, że nie jest to grunt plastyczny. Grunt plastyczny wymienić na piaszczysty.

UWAGA 2: wykonawca robót ziemnych odpowiedzialny jest za zabezpieczenie i oznakowanie wykopów.

1.3.6. Roboty wykończeniowe:

Po wykonaniu wszelkich prac ziemnych i instalacyjnych wcześniej zgromadzony humus należy rozprościć po terenie. Przewiduje się wywóz 20% zgromadzonej objętości humusu jako materiału zmieszanego z piaskiem.

1.3.7. Wytyczne do prac drogowych:

W chili wykonywania niniejszej dokumentacji nie zostały zakończone porozumienia między Agencją Nieruchomości Rolnych a Burmistrzem Miasto Działdowo. W związku z powyższym, po zrealizowaniu spraw formalnych- własnościowych należy opracować z wykonać zjazd z drogi publicznej oraz umocnić niezbędny teren np. poprzez ułożenie płyt drogowych.

2.0.0. ROBOTY INSTALACYJNE:

2.1.0. Rurociągi PP Ø800, Ø600, PCV Ø500:

Projektowane są rurociągi (na trasie: D_{roz}-OSD-SEO-D5-D3) z rur PVC-U Ø500 (litych) gładkich łączonych na uszczelkę gumową. Uwaga: zastosować rury gładkie z uwagi na montowane w ścianach separatora i osadnika oraz studni przejścia szczelne Ø500 dla tego typu rur.

W przypadku średnic rur Ø800 i Ø600 zastosować rury karbowane PP np. systemu K2-kan. Łączenie za pomocą muf własnych lub zewnętrznych z uszczelką gumową.

Wymaga się dla wszystkich rurociągów sztywność obwodową w klasie SN 4.

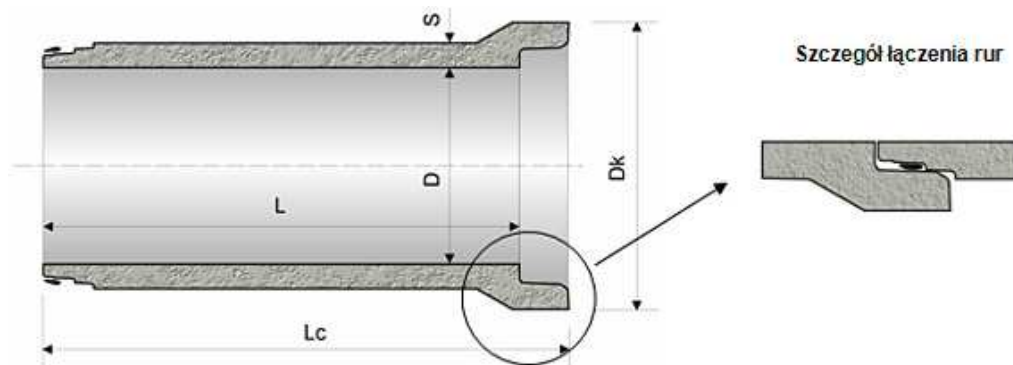
Spadki rurociągów sieci wskazano na rys. nr 2.1, 2.2, 2.3.

Projektowane się również na trasie WL1-D1-D2 rurociągi żelbetowe typu Wipro łączone na uszczelkę gumową. Charakterystyczne dane użytych rur:

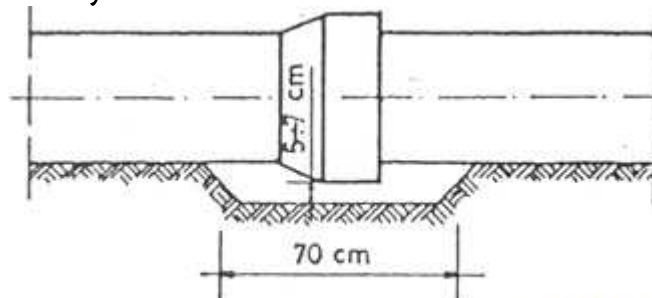
Stal klasy: A-II (18G2-b), A-0 (StOS-b)

Średnica wewn. dług. użyt. (mm)	Cena netto (zł/szt.)	Cena uszczelki netto (zł/szt.)	Średnica wewn. (mm)	Grubość ścianki (mm)	Deklarowana wartość siły niszczącej (kN/mb)	Ładowność na dłużyce (szt.)	Masa (kg)
800/2500	830,00	31,00	800	100	80	12	1747

Spadki rurociągów sieci oraz podejść do wpustów podano na profilach sieci, t.j. na rysunkach-profilach: nr 2.1; 2.2; 2.3.



Roboty montażowe:



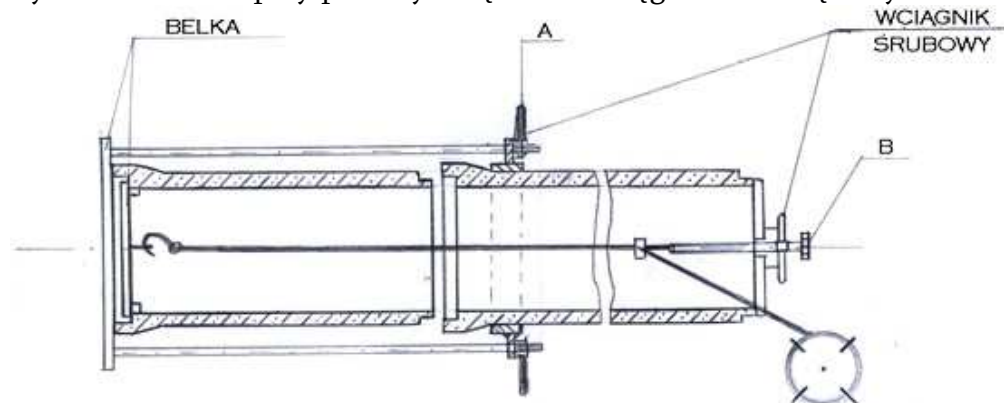
Rys.3.1

- Rury należy montować przez wkładanie bosego końca w kielich.
- Podczas montażu rura powinna być podwieszona.
- Podczas montażu powinna być zapewniona możliwość bieżącej kontroli wsuwania rur.

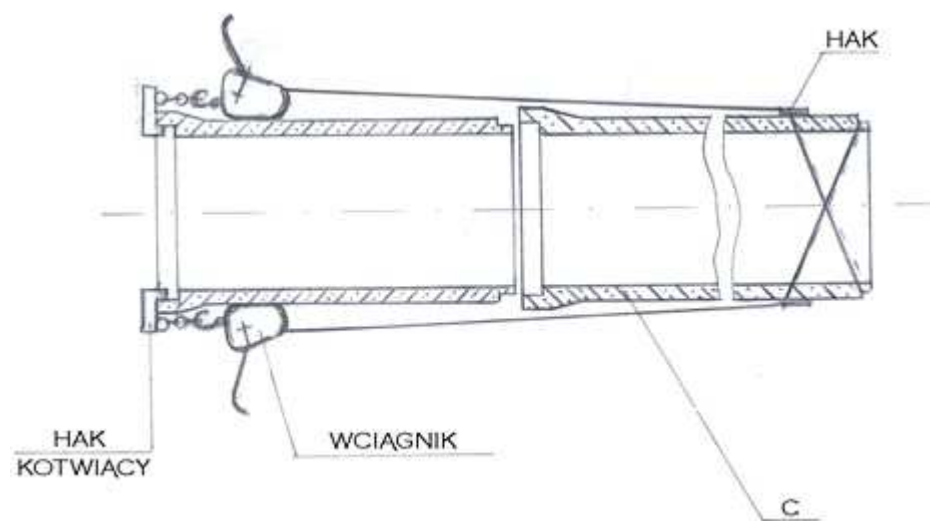
Sprzęt używany do montażu

Do poziomego docisku rur można stosować urządzenia oparte na wykorzystaniu dźwigników korbowych, hydraulicznych lub śrubowych.

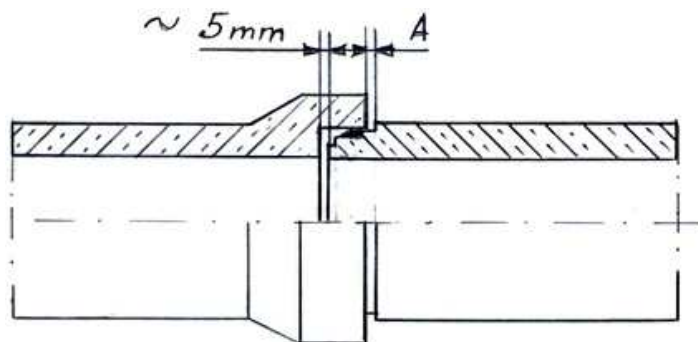
Rys.3.2. - Montaż przy pomocy urządzenia z ciągnem wewnętrznym.



Rys.3.3. - Montaż przy pomocy urządzenia ociągach zewnętrznych.



Między dnem kielicha a czołem bosego końca należy pozostawić szczelinę nie mniejszą niż 5 mm. Pozwala ona uniknąć uszkodzeń tych części rury przy niewielkich odchyleniach od osi (Rys.3.5).



Rys.3.5

Wciskanie rur należy wykonać z siłą wynoszącą minimum 2,5 razy ciężar rury.

UWAGA!

Wewnętrzną część kielicha i zewnętrzną część uszczelki należy dokładnie posmarować środkiem umożliwiającym łatwiejszy poślizg, takim jak np. pasta mydlana. Zakazuje się stosowania środków ropopochodnych (np. towotu).

Połączenia rur dokonuje się metodą wciskania rury podwieszanej do rury uprzednio ułożonej. W trakcie wciskania dokonuje się takiego ustawienia położenia rur względem siebie, aby zachowane zostały wymiary przerwy dylatacyjnej.

Wciskanie rur można zrealizować kilkoma sposobami. Wykluczyć należy najłatwiejsze i chętnie stosowane wciskanie przy pomocy koparki, gdyż nie zapewnia ono dostatecznej precyzji montażu. Poniżej przedstawiono przykładowe sposoby montażu rur.

2.2.0. Obiekty sieci kanalizacyjnej:

2.2.1. Studnia rozdzielowa:

Studnia rozdzielowa (D_{roz}) o średnicy zewnętrznej DN2500 mm realizuje rozdział wód deszczowych na te, które zostaną oczyszczone w osadniku sedymentacyjnym i separatorze koalescencyjnym oraz te, które przepłyną przez by-pass bez oczyszczenia. Oczyszczone zostaną tylko „wody pierwszego rzutu”, które zazwyczaj niosą ze sobą największe zanieczyszczenia.

W studni tej zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu ($Q_{sep}=121$ l/s) z poziomu 151,31 a odpływ do kanału odciażającego zostanie zamontowany w ścianie studni na wysokości 151,75. Szczegóły tych elementów podano na rys. nr 4.4.

2.2.2. Studnia regulacyjna:

Studnia rozdzielowa (D_{reg}) o średnicy zewnętrznej DN2500 mm ma na celu ograniczyć wydatek wód wypływających ze zbiornika retencyjnego do rzeki Pierławka na poziomie 150 l/s.

W studni tej zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu ($Q_{reg}=150$ l/s). Szczegóły tych elementów podano na rys. nr 4.5.

2.2.2. Studnie rewizyjne, podłączeniowe:

Większość studni rewizyjnych wykonać o średnicy wewn. DN2000 mm-(dot.: D1, D2, D3, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13). Natomiast z kręgów o średnicy wewn. DN1200 mm wykonać studnie: D4, D5.

Każdorazowo zastosować u podstawy krąg z dennicą w postaci monolitu. Studnie te winny odpowiadać normie PN-EN 1917, która przewiduje stosowanie betonu mrozoodpornego o klasie nie niższej niż B-45. W związku z powyższym, studnie wykonać z elementów prefabrykowanych.

Łączenie elementów studni –na uszczelkę gumowa własną.

Przewiduje się również, że w prefabrykowanych elementach - kręgach zostaną wykonane otwory dla właściwych średnic rur.

Dodatkowo zastosować włązy żeliwne z wypełnieniem betonowym Ø600 typ klasa C250 na wszystkich studniach.

Studnie posadzić na podsypce piaskowej 10 cm.

UWAGA: na studniach nie zastosowano pierścieni odcciążających, ponieważ teren posadowienia studni nie jest jezdnią, zatem brak jest obciążeń dynamicznych studni. Zastosowane włązy w klasie C250 zapewniają przeniesienie obciążeń statycznych pojazdów oraz utrudniony dostęp do studni osób niepowołanych.

Wszystkie studnie powinny być dostarczone na budowę z wykonanymi otworami pod odpowiednią średnicę i rodzaj rury. Dla rur gładkich Ø500 stosować jako tzw. przejście szczelne uszczelki typu Forsheda a dla rur karbowanych przestrzeń między zewnętrzną warstwą rury a otworem w ścianie żelbetowej wypełnić masą typu Pergoli (Steopox, EP Harter) lub zastosować rozwiązania równoważne.

2.2.3. Osadniki sedymentacyjne i separator koalescencyjny:

Zaprojektowano osadniki OZM G 35 i separator ECO I NG 150. Dobór tych urządzeń nastąpił w Operacie wodnoprawnym. Natomiast wymiary tych urządzeń przedstawione są na rys. odpowiednio nr 4.2 oraz 4.3.

W zbiornikach (w osadniku i separatorze) będą wykonane otwory z uszczelkami gumowymi pod gładkie rury Ø500 celem połączenia ich wzajemnie.

Posadowienie zbiorników opisano w pkt. 1.3.4.

Nad otworami Ø600 w płytach górnych zbiorników nabudować w razie potrzeby pierścienie dystansowe i zakończyć włazem w klasie C250.

2.2.4. Wyloty kanalizacji deszczowej do rzeki Pierławka- oznaczony WL1:

Wody opadowe ze zlewni odprowadzane będą za pomocą wylotu kanalizacji deszczowej w postaci elementu prefabrykowanego -prefabrykat drogowy, np. prod. SIENKIEWICZ MAT-BUD Sp. z o.o., wylot kolektora wg KPED 02.16. Na rysunku nr 4.1 przedstawiono wymiary tych prefabrykatów. W załącznikach przedstawiono kartę katalogową producenta. Można zastosować rozwiązanie równoważne. Należy pamiętać, że WL1 jest wylotem dla rury wiproØ800 (80 kN/m). Należy odpowiednio przystosować (zamówić) otwory w płycie

czołowej wylotu względem średnicy zewnętrznej zastosowanej rury żelbetowej typu wipro. Otwór „zamknąć” kratą stalową uchylną z kłódką- patrz rys. nr 4.1.

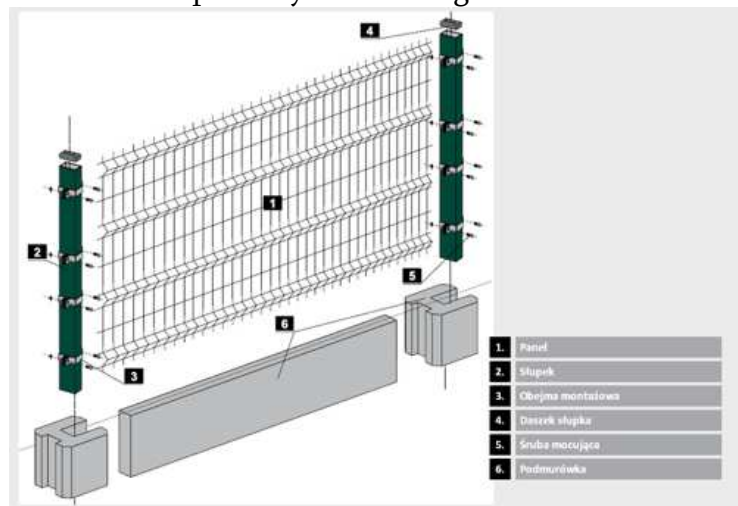
Wylot-element prefabrykowany posadowić analogicznie rury wipro w gruncie słabonośnym –opisano w pkt. 1.3.4.. W celu zabezpieczenia skarp przed rozmywaniem wykonać obustronne umocnienie brzegów i dna rzeki matami kamiennymi w siatce stalowej ocynkowanej- tzw. gabionami gr warstwy 25 cm. Obszar wyłożenia gabionami określono na rys. nr 4.1.

2.2.5.Elementy wyposażenia zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:

Do wnętrza zbiornika należy zapewnić zjazd i wyjazd samochodu (ewen. ciągnika). Do tego celu ma służyć wykonanie zjazdu o nachyleniu max. 25% i szerokości min. 4,0m. Zjazd wykonać analogicznie jak skarpy zbiornika.

W zbiorniku usytuowano jeden wylot (oznaczono WL3) oraz wlot (oznaczono WL2). Oba te elementy zrealizować z prefabrykatów drogowych, np. prod. SIENKIEWICZ MAT-BUD Sp. z o.o., wylot kolektora wg KPED 02.16. Na rysunku nr 4.1 przedstawiono wymiary tych prefabrykatów. Należy pamiętać, że WL3 jest wylotem dla rury PPØ800 karbowanej a wylot WL2 jest wlotem dla rury PPØ600 karbowanej. Należy odpowiednio przystosować otwory w płycie czołowej. Otwór „zamknąć” kratą stalową uchylną- patrz rys. nr 4.1.

Zbiornik retencyjny należy ogrodzić tzw. ogrodzeniem modułowym z rozstawem słupków 2,5m i ogólnie o wysokości panel 1,8m. Wyjątkowo trzy przęsła (w okolicach studni: D_{reg}) wykonać z palnej o wysokości 2,5m-patrz rys. nr 3.1. Wymiary oczek paneli ogrodzeniowych: 5x20cm, drut Ø5 mm. Słupki ogrodzeniowe z profilu zamkniętego 60x40x2mm ocynkowane ogniowo zakończone zaślepkami. Panele mocować do słupków za pomocą systemowych obejm montażowych. Fundamenty pod słupki wykonać o wymiarach 40x40x80cm z betonu B15 lub zastosować prefabrykat. Przewidziano jedną bramę dwuczęściową rozwieraną o szerokości 3,6m oraz jedną furtkę o szerokości 1,2m. Słupki przy bramie i bramce wykonać z profilu zamkniętego 100x100x6mm. Fundament tych słupków 50x50x120cm wykonać z betonu B15 lub zastosować prefabrykat. Wysokość bramy i bramki zamykanych na zamek w nawiązaniu do wysokości ogrodzenia. Przewidziano ogrodzenie z cokołem prefabrykowanym 250x30 cm. Panele ogrodzeniowe z siatki oraz słupki –ocynkowane ogniowo.



Na panelach ogrodzeniowych (z każdej z czterech stron) umieścić tabliczkę z napisem <WSTĘP WZBRONIONY> lub <ZAKAZ WSTĘPU>.

Do zbiornika (od strony zachodniej) należy wykonać schody techniczne. Przewidziano montaż stopni prefabrykowanych o wymiarach 30x20x80cm, z których można uzyskać wymiary stopnia i podstopnia: 27/18 cm. Z boku stopni zainstalować obrzeże betonowe 30x100/8 cm na fundamencie betonowym. Pod najniższymi stopniami wylać fundament z betonu B15 o wymiarach 30x60cm do głębokości całkowitej 100cm. Wykonać również poręcz o wys. 1,1m z rur czarnych. Podpory – słupki (z tych samych rur) wbetonować w podłoże. Poręcze winne znajdować się po prawej stronie dla osoby schodzącej. Poręcze oraz słupki pomalować farbą antykorozyjną oraz nawierzchniową chlorokauczukową.

3.0.Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków opadowych:

3.1.Obliczenia ilości wód deszczowych- dane ogólne:

Wody opadowe z przedmiotowych obszarów obliczono przy następujących założeniach:

Q – natężenie spływu ścieków deszczowych z obszaru obliczeniowego

$$Q_d = q * F * \varphi * \psi$$

Q- ilość spływu wód deszczowych

φ - współczynnik opóźnienia spływu <1

ψ - współczynnik spływu <1 (zależy od rodzaju nawierzchni)

q- natężenie deszczu miarodajnego

$q = [470x(c)^{1/3}] / T^{0,67}$ – założenia:

T = 15 min - czas trwania deszczu

c = 1 - okres w latach jednorazowego przekroczenia danego natężenia

$$q = [470x(1)^{1/3}] / 15^{0,67} = 77 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$$

$\psi_s = 0,40$ -średni współczynnik spływu dla terenów zabudowy mieszkalnej luźnej

$\varphi = 1/(F^{1/n})$ – współczynnik opóźnienia

n=6 -współczynnik ukształtowania terenu dla warunków przeciętnych

F = powierzchnia spływu wód deszczowych

3.2. Ilość wód opadowych dla zlewni –prognozowane zagospodarowanie terenu:

Przyjęto do obliczeń:

-powierzchnia całkowita obszaru zlewni: $F_c = 36,01 \text{ ha m}^2$

-Współczynnik opóźnienia dla tego obszaru:

$$\varphi_i = 1/F^{1/n} = 1/36,01^{1/6} = 0,56$$

Ustalono wydatek wody deszczowej wyłapany poprzez system powstały na zlewni:

$$Q_I = (77/10.000) * (360.085,84 * 0,4 * 0,56) = 621,0 \text{ l/s}$$

3.3. Ustalenie max. przepustowości dla rury Ø 800 przy spadku 2‰, 3 ‰, 4‰.

Przyjęto założenie całkowitego wypełnienia kanału - rurociągu.

Obliczenie promienia zwilżonego:

$$R_h = \frac{\pi * D^2 / 4}{\pi * D} = \frac{D}{4} = \frac{0,8 \text{ m}}{4} = 0,2 \text{ m}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,2‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,002)^{1/2} = 1,17 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,2‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,17 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,588 \text{ m}^3/\text{s} = 588 \text{ l/s}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,3‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,003)^{1/2} = 1,43 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,3‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,43 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,718 \text{ m}^3/\text{s} = 718 \text{ l/s}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,4‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,004)^{1/2} = 1,65 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,4‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,65 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,829 \text{ m}^3/\text{s} = 829 \text{ l/s}$$

4.0.0. Uwagi końcowe:

Z powyższych obliczeń wynika, że dla wydatku wód opadowych i roztopowych rzędu 621 l/s wymaga się rurociągu min. Ø800 ze spadkiem min 0,3‰. Jednakże powyższe parametry są zachowane, gdy rurociąg w całości będzie wypełniony. Lepszą pracą wykazują się rurociągi wypełnione w 80%, zatem proponuje się aby w dokumentacji technicznej główny kolektor wykonać z rur Ø800 ale ze spadkiem min. 0,4‰. Całość robót instalacyjnych wykonać w oparciu o niniejsze opracowanie oraz zgodnie z "*Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych*" oraz zgodnie z *Szczegółową specyfikacją techniczną*.

OPRACOWAŁ:

<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">mgr inż.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Dariusz Nehring</div> </div>	
PRACOWNIA PROJEKTÓW BUDOWLANYCH	Dokumentacje techniczne Kosztorysy Operaty wodnoprawne Nadzory inwestorskie
ul. dr Anny Dobroskiej 9 06-500 Mława Telefon 023-654 95 06 Telefax 023-654 95 06 Kom. 501 257 191 NIP 569-100-80-69	

Projekt wykonawczy	
ZADANIE:	ODPROWADZENIE WÓD OPADOWYCH Z OSIEDLA LIDZBARSKA W DZIAŁDOWIE
TEMAT:	<p>Sieć kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami do oczyszczania, zbiornikiem retencyjno- chłonnym i wylotem do rzeki Pierławka.</p> <p>Zakres rzeczowy zadania na stronie następnej.</p>
ADRES BUDOWY:	13-200 Działdowo, dz. nr 74, 3093/3, 331/2-obręb Pierławki; 1989-obręb Miasto Działdowo
INWESTOR:	Gmina Miasto Działdowo 13-200 Działdowo, ul. Zamkowa 12
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. DARIUSZ NEHRING, upr. proj. MAZ/0331/PWOS/04
Mława grudzień 2015r.	

Zakres rzeczowy zadania:

- a) rurowciąg PP 800 (SN4) o długości 362,34 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D6-D7...D12-D13-358,59m; WL3-D3-3,75m)
- b) rurowciąg PP 600 (SN4) o długości 31,34 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D2-Dreg-WL2-9,84m; D3-D4-Droz-21,50m)
- c) rurowciąg PCV 500 (SN4) o długości 21,50 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. D3-D5-SEP-OSD-Droz-21,5m)
- d) rurowciąg żelb. Wipro 800 (80kN/m) o długości 73,11 mb –odległości mierzone w osiach symetrii urządzeń (dot.: odc. WL1-D1-D2-73,11m)
- e) zbiornik retencyjno-chłonny tzw. „suchy” o wym. dna: 18,0x48,0m; wym. korony: 24,0x55,0m
- f) montaż studni żelbetowych rewizyjnych $\varnothing_{zew}=2,0m$ (C250)- 11 szt (dot.: D1, D2, D3, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13)
- g) montaż studni żelbetowych rewizyjnych $\varnothing_{wew}=1,2m$ (C250)- 2 szt (dot.: D4, D5)
- h) montaż osadnika sedymentacyjnego o poj. całkow. 35 m³- 1 szt (OSD)
- i) montaż separatora koalescencyjnego o przepustowości min. 121 l/s- 1 szt (SEP)
- j) montaż wylotu $\varnothing=0,8m$ wód deszczowych -2 szt (WL1, WL3)
- k) montaż wlotu $\varnothing=0,6m$ wód deszczowych -1 szt (WL2)
- l) montaż studni żelbetowych (rozdzielowej i regulacyjnej) $\varnothing_{zew}=2,50m$ - 2 szt (dot.: D_{roz}, D_{reg})

Spis treści

1.0.0.OPIS TECHNICZNY	3
1.1.0.Podstawa opracowania:.....	3
1.2.0.Uwagi wstępne- opis zadania:	3
1.3.0.Roboty ziemne:.....	4
1.3.1.Roboty wstępne:	4
1.3.2.Wykopy pod rurociągi i obiekty żelbetowe:.....	4
1.3.3.Budowa zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:	5
1.3.4.Ułożenie rurociągów:	6
1.3.5.Zasyпка:	6
1.3.6.Roboty wykończeniowe:	6
1.3.7.Wytyczne do prac drogowych:	6
2.0.0. ROBOTY INSTALACYJNE:	7
2.1.0.Rurociągi PP Ø800, Ø600, PCV Ø500:.....	7
2.2.0.Obiekty sieci kanalizacyjnej:	9
2.2.1.Studnia rozdzielowa:	9
2.2.2.Studnia regulacyjna:	9
2.2.2.Studnie rewizyjne, podłączeniowe:.....	10
2.2.3.Osadniki sedymentacyjne i separator koalescencyjny:	10
2.2.4. Wyloty kanalizacji deszczowej do rzeki Pierławka- oznaczony WL1:.....	10
2.2.5.Elementy wyposażenia zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:	11
3.0.Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków opadowych:.....	12
3.1.Obliczenia ilości wód deszczowych- dane ogólne:.....	12
3.2. Ilość wód opadowych dla zlewni –prognozowane zagospodarowanie terenu:	12
3.3.Ustalenie max. przepustowości dla rury Ø 800 przy spadku 2‰, 3 ‰, 4‰.....	13
4.0.0.Uwagi końcowe:.....	13

Wykaz rysunków:

- Rys. nr 1.1-Projekt zagospodarowania terenu 1:500
- Rys. nr 2.1- Profil sieci kanalizacji deszczowej -odc.: WL1-D1-D2-...-SEP-OSD-D_{roz}.
- Rys. nr 2.2- Profil sieci kanalizacji deszczowej - odc.: D4-D5-Droz.
- Rys. nr 2.3- Profil sieci kanalizacji deszczowej -odc.: odc.: Droz-D6-...-D12-D13.
- Rys. nr 3.1- Zbiornik retencyjno chłonny "suchy": szczegóły konstrukcyjne.
- Rys. nr 4.1 - Wylot brzegowy kanalizacji deszczowej WL1, WL2, WL3.
- Rys. nr 4.2 – Osadnik sedymentacyjny (OSD) typ OZM G 35.
- Rys. nr 4.3- Separator koalescencyjny (SEP) typ ECO I NG 150.
- Rys. nr 4.4- Studnia rozdzielowa z regulatorem przepływu Q_{max} 121 l/s.
- Rys. nr 4.5- Studnia regulacyjna z regulatorem przepływu Q_{max} 150 l/s.
- Rys. nr 4.6- Studnia rewizyjna Ø2000 z pokrycie m w kl. C250.
- Rys. nr 4.7- Studnia rewizyjna Ø1200 z pokrycie m w kl. C250.

1.0.0.OPIS TECHNICZNY

do Planu Zagospodarowania Terenu: dotyczy budowy sieć kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami do oczyszczania, zbiornikiem retencyjno- chłonnym i wylotem do rzeki Pierławka dla zadania pn.: Odprowadzenie wód opadowych z osiedla Lidzbarska w Działdowie.

1.1.0.Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora,
- mapa sytuacyjno- wysokościowa 1:500,
- operat wodnoprawny,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- warunki techniczne wykonania zadania wydane przez Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Olsztynie, Rejonowy Oddział w Działdowie,
- uzgodnienie ZUD.

1.2.0.Uwagi wstępne- opis zadania:

Zamiarem tego zadania jest przygotowanie formalne oraz rzeczywiste realizacji w przyszłości inwestycji mających na celu niezbędne uzbrojenie ulic wraz z wykonaniem nawierzchni: jezdni, chodników, ścieżek rowerowych, itp., w obrębie przedmiotowej zlewni- (osiedle Lidzbarska).

Wody opadowe, które będą zebrane poprzez układ wpustów, rurociągów (dotychczas jeszcze nie projektowanych) a następnie poprzez projektowany obecnie odcinek sieci D13-D12-...-D7-D6 będą kierowane do studni rozdzielowej D_{roz} (rozdział strumienia do oczyszczania oraz realizujący by-pass urządzeń oczyszczających). Następnie strumień wód poddawany oczyszczeniu kierowany jest do osadnika (OSD) i separatora koalescencyjnego (SEP). W studni rozdzielowej D_{roz} (na dopływie do urządzeń oczyszczających) zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu na wartość $Q_{max}=121$ l/s. Głównym zadaniem separatora jest oczyszczenie pierwszej fali ścieków deszczowych niosących najwyższe stężenie zanieczyszczeń. Reszta wód odprowadzana będzie przez kanał odciążający (by-pass) z pominięciem układu osadnik- separator. Zasada działania układu oczyszczającego polega na tym, że w części osadnikowej wody opadowe poddane są procesowi sedymentacji, gdzie pozbawiane są zawiesin i części stałych. Ścieki po osadniku dopływają do komory separatora koalescencyjnego, gdzie następuje oddzielenie i zatrzymanie substancji ropopochodnych. Proces koalescencji polega na łączeniu drobnych kropeł oleju w większe. Odseparowane cząstki oleju flotują ku powierzchni cieczy tworząc warstwę substancji ropopochodnych. Separator zaopatrzony jest w samoczynne zamknięcie odpływu opadające przy osiągnięciu granicznej warstwy „filtru” olejowego. Za separatorem a przed wylotem do zbiornika retencyjnego usytuowano studnię kontrolną, w której możliwy jest pobór próbek ścieków do badań laboratoryjnych- oznaczona jako D5.

Ścieki (wody opadowe i roztopowe) po oczyszczeniu z zawiesin i ropopochodnych lub z by-passu urządzeń oczyszczających będą kierowane do zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego” poprzez wylot WL3. Głównym zadaniem tego zbiornika będzie retencjonowanie wody (przejęcie głównej fali opadów), tak aby nie dopuścić do wylania (wystąpienia z koryta) rzeki Pierławka w miejscu zrzutu.

Odpływ wód ze zbiornika nastąpi poprzez wlot WL2 (usytuowany w zbiorniku retencyjnym) i będzie skierowany do studni z regulatorem przepływu utrzymującym stały wydatek wody zrzucanej do rzeki na poziomie ok. 25% wydatku maksymalnego, tj. $Q_{reg}=150\text{l/s}$.

Za tym wlotem (WL2) przewidziano studnię regulacyjną z stożkowym regulatorem przepływu na wydatek $Q_{reg}=150\text{l/s}$.

Finalny zrzut wody deszczowych nastąpi do rzeki Pierławka poprzez wylot oznaczony WY1. Na trasie projektowanej sieci kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami nie występuje uzbrojenie podziemne.

1.3.0.Roboty ziemne:

1.3.1.Roboty wstępne:

Teren, na którym przewidziano prace nie posiada nawierzchni ulepszonej. Nie przewiduje się tu w związku z tym żadnych prac wstępnych drogowych. Natomiast głównie na odc. WL1-D1 należy przed pracami ziemnymi i instalacyjnymi wykonać wycinkę drzew w niezbędnym zakresie. Zgoda na wycinkę drzew będzie przedmiotem odrębnego postępowania.

Ponieważ prace ziemne i instalacyjne będą prowadzone w gruntach ornych, to przed wykopami należy dokonać zdjęcia warstwy humusu w niezbędnym zakresie. Humus zgromadzić w odległości ok. 10 m od wykopów. Prace te wykonać spycharką gąsienicową. Przewidziano grubość humusu 30cm. Celem prac przy zbiorniku retencyjnym przewiduje się zepchnięcie humusu z powierzchni: $(29,0\text{m}+5,0\text{m})\cdot(57,0\text{m}+5,0\text{m})=2108\text{m}^2$. Pod budowę rurociągów przewidziano usunięcie humusu z powierzchni:

$(77,0+25,0+380,0\text{m})\cdot3,0\text{m}=1446\text{m}^2$.

1.3.2.Wykopy pod rurociągi i obiekty żelbetowe:

Szerokość danego wykopu ustalono stosując zasadę utrzymania przestrzeni roboczej między ścianką rury a wykopem: dla $350\text{mm}<\text{DN}<700\text{mm}$ - wolna przestrzeń 0,35m; dla $700\text{mm}<\text{DN}<1200\text{mm}$ - wolna przestrzeń 0,45m. Ustalono szerokość wykopu dla rury: PPØ800 karbowanej: $0,9+2\cdot0,45=1,8\text{m}$; wiproØ800 żelbetowej: $1,0+2\cdot0,45=1,9\text{m}$; PPØ600 karbowanej: $0,7+2\cdot0,35=1,4\text{m}$; PCVØ500 litej: $0,5+2\cdot0,35=1,2\text{m}$.

Wszystkie prace ziemne będą wykonane mechanicznie. Przewidziano wykopy o ścianach pionowych. Należy wykonać umocnienie ścian wykopów. (UWAGA: nie należy wykonywać wykopów otwartych o ścianach pochyłych szczególnie na odc. D3-D4-D5-D6-...D12-D13 z uwagi na możliwość odkrycia istniejącego wodociągu przebiegającego równolegle do projektowanej sieci kd.)

Wykopy wykonać mechanicznie z wydobyciem urobku na odkład. Wykonać pokop po koparce. Inwestor wskaże miejsce składowania urobku ziemi. Grunt zbędny wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora- do miejsca składowania na odległość do 5 km.

Jeżeli urobek będzie gromadzony „na odkład”, to powinno to być czynione poza klinem wykopu.

Wykonać tzw. pokop ręczny po koparce (wyrównanie dna).

W przypadku prac ziemnych pod obiekty typu studnie, osadnik, separator przewiduje się wykopy wykonane również mechaniczne o ścianach pionowych umocnionych.

UWAGA 1: przy wykopach pod rurociągi i studnie nie przewiduje się (nie zakłada się) niekorzystnych warunków gruntowo-wodnych. Wszystkie prace ziemne będą wykonywane zdecydowanie powyżej lustra wody w rzece Pierławka.

Wymiary wykopów (w rzucie) pod obiektu należy ustalać wg zasady pozostawienia wolnej przestrzeni roboczej między ścianką a wykopem min. 0,5m. Zatem dla studni rewizyjnych Ø2000: $(2,0+2*0,15+2*0,5=3,3\text{m})$ wymiar wykopu w rzucie 3,3x3,3m. Dla studni Ø2500: 3,8x3,8m, dla studni Ø1200: 2,5x2,5m, dla osadnika: $6,3+1,0=7,3\text{m}$; $2,4+1,0=3,4\text{m}$ (7,3x3,4m).

1.3.3. Budowa zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:

Na rysunku nr 3.1 przedstawiono rzut oraz przekroje zbiornika retencyjnego.

W miejscu przewidzianym na usytuowanie zbiornika występuje spadek terenu. Dlatego też od strony wschodniej przewidziano wykop a od strony zachodniej częściowy wykop wraz z formowaniem wału. Wszystkie skarpy wykonać ze spadkiem 1:1,5, tj. ok. 66%.

Wały formować z materiału piaszczystego: żwir, piasek ubijając mechanicznie kolejne warstwy gr. 20 cm do 98° w skali Proctora. Powierzchnię „wewnętrzną” uformowaną zbiornika (dno i skarpy wewnętrzne) wyłożyć izolacją filtracyjną: geowłókniną gr. 0,59mm (220g/m^2). Zakładki geowłókniny na łączeniach min. 0,5m.

Następnie na geowłókninie wykonać podsypkę piaskową gr. ok. 10 cm z ubiciem mechanicznym. Na podsypce układać płyty betonowe ażurowe, np. o wym. 0,4x0,6x0,08 m. Z kolei skarpy formowane na zewnątrz zbiornika wyłożyć tzw. geomatą antykorozyjną



Jednym z przykładów geomaty jest produkt o nazwie K-Mat prod. Tegola – patrz zdjęcie powyżej. Uzyskiwana z wytłaczanych, syntetycznych włókien elementarnych, splecionych i zgrzewanych. Dzięki swej trójwymiarowej budowie i wysokiemu wskaźnikowi porowatości (>90%), K-Mat powinien być nasycony (zasypany) materiałem ziarnistym, na ogół gruntem wegetacyjnym (humus z ziarnami trawy).

1.3.4. Ułożenie rurociągów:

Z dna wykopów usunąć kamienie, gruz, itp...

Celem ułożenia rurociągów z rur PCV, PP (kanalizacja od ul. Raginisa do zbiornika retencyjnego) należy wykonać podsypkę gr. 10cm dla rur gładkich i 15 cm dla rur karbowanych z piasku drobnoziarnistego. Podłoże ubić mechanicznie do min. 97 % w skali Proctora.

Na tak przygotowanym podłożu można prowadzić prace instalacyjne.

Obiekty żelbetowe, tj. studnie rewizyjne, osadnik, separator oraz studnie rozdzielczo-zbiornicze ustawić na podsypce żwirowej analogicznie jak dla rury PP.

Ponieważ na odcinku: WL1-D1-D2-Dreg istnieje grunt słabonośny (nawierzchnia organiczna: humus, liście, runo), to dla tego odcinka przewidziano wykonanie podłoża w wykopie wg rysunków szczegółowych (przekrój X-X, przekrój Y-Y) zamieszczonych na rysunku nr 2.1- profil. W przypadku stwierdzenia nawodnienia wykopu, na dnie ułożyć warstwę mat faszynowych a następnie w otulinie geowłókninowej tłuczeń z paskiem i podsypką.

1.3.5. Zasyпка:

Po wykonaniu robót instalacyjnych, rurociągi obsypać i zasypywać (również pospółką) ręcznie do wys. min. 30 cm nad rurę, ubijając również ręcznie kolejne warstwy co 15 cm.

Wypełnienie piaszczyste wokół rur oraz 30 cm powyżej nie powinno zawierać cząsteczek większych niż 20 mm.

Dalszą zasypkę można prowadzić mechanicznie z zagęszczeniem warstw co 25 cm. Wymagany stopień zagęszczenia wypełnienia (dla zagęszczania ręcznego i mechanicznego) – 98% w skali Proctora.

UWAGA 1: zasypkę mechaniczną można wykonać gruntem z urobku wykopu pod warunkiem, że nie jest to grunt plastyczny. Grunt plastyczny wymienić na piaszczysty.

UWAGA 2: wykonawca robót ziemnych odpowiedzialny jest za zabezpieczenie i oznakowanie wykopów.

1.3.6. Roboty wykończeniowe:

Po wykonaniu wszelkich prac ziemnych i instalacyjnych wcześniej zgromadzony humus należy rozprościć po terenie. Przewiduje się wywóz 20% zgromadzonej objętości humusu jako materiału zmieszanego z piaskiem.

1.3.7. Wytyczne do prac drogowych:

W chili wykonywania niniejszej dokumentacji nie zostały zakończone porozumienia między Agencją Nieruchomości Rolnych a Burmistrzem Miasto Działdowo. W związku z powyższym, po zrealizowaniu spraw formalnych- własnościowych należy opracować z wykonać zjazd z drogi publicznej oraz umocnić niezbędny teren np. poprzez ułożenie płyt drogowych.

2.0.0. ROBOTY INSTALACYJNE:

2.1.0. Rurociągi PP Ø800, Ø600, PCV Ø500:

Projektowane są rurociągi (na trasie: D_{roz}-OSD-SEO-D5-D3) z rur PVC-U Ø500 (litych) gładkich łączonych na uszczelkę gumową. Uwaga: zastosować rury gładkie z uwagi na montowane w ścianach separatora i osadnika oraz studni przejścia szczelne Ø500 dla tego typu rur.

W przypadku średnic rur Ø800 i Ø600 zastosować rury karbowane PP np. systemu K2-kan. Łączenie za pomocą muf własnych lub zewnętrznych z uszczelką gumową.

Wymaga się dla wszystkich rurociągów sztywność obwodową w klasie SN 4.

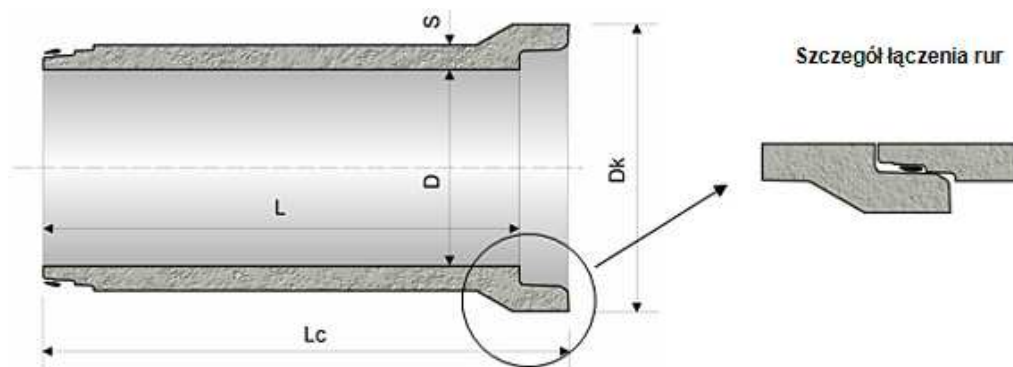
Spadki rurociągów sieci wskazano na rys. nr 2.1, 2.2, 2.3.

Projektowane się również na trasie WL1-D1-D2 rurociągi żelbetowe typu Wipro łączone na uszczelkę gumową. Charakterystyczne dane użytych rur:

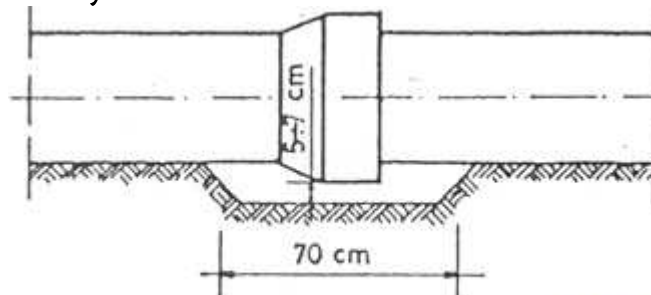
Stal klasy: A-II (18G2-b), A-0 (StOS-b)

Średnica wewn. dług. użyt. (mm)	Cena netto (zł/szt.)	Cena uszczelki netto (zł/szt.)	Średnica wewn. (mm)	Grubość ścianki (mm)	Deklarowana wartość siły niszczącej (kN/mb)	Ładowność na dłużyce (szt.)	Masa (kg)
800/2500	830,00	31,00	800	100	80	12	1747

Spadki rurociągów sieci oraz podejść do wpustów podano na profilach sieci, t.j. na rysunkach-profilach: nr 2.1; 2.2; 2.3.



Roboty montażowe:



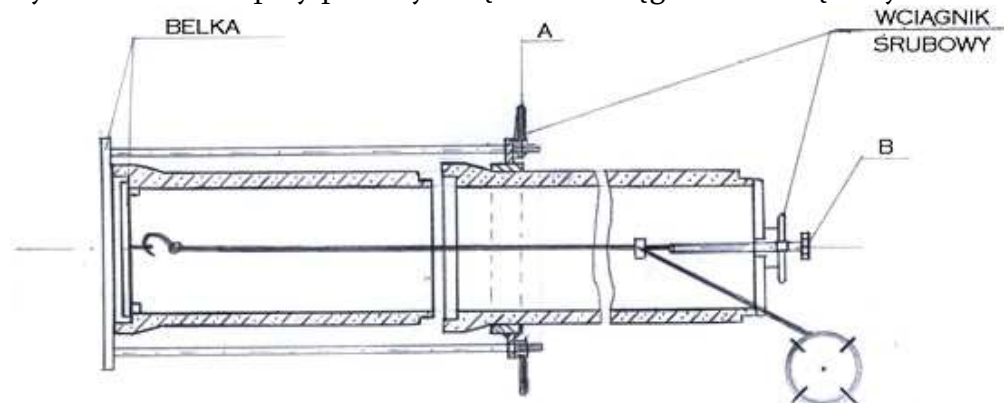
Rys.3.1

- Rury należy montować przez wkładanie bosego końca w kielich.
- Podczas montażu rura powinna być podwieszona.
- Podczas montażu powinna być zapewniona możliwość bieżącej kontroli wsuwania rur.

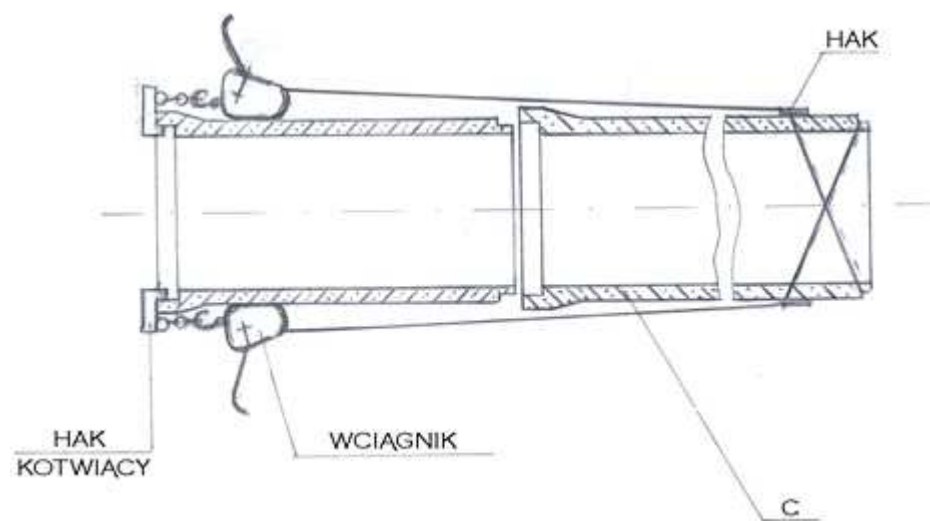
Sprzęt używany do montażu

Do poziomego docisku rur można stosować urządzenia oparte na wykorzystaniu dźwigników korbowych, hydraulicznych lub śrubowych.

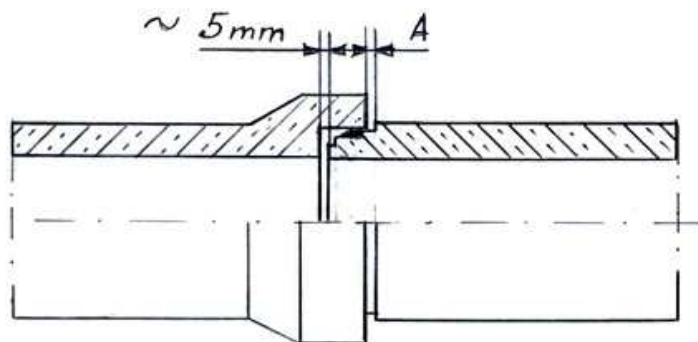
Rys.3.2. - Montaż przy pomocy urządzenia z ciągnem wewnętrznym.



Rys.3.3. - Montaż przy pomocy urządzenia ociągach zewnętrznych.



Między dnem kielicha a czołem bosego końca należy pozostawić szczelinę nie mniejszą niż 5 mm. Pozwala ona uniknąć uszkodzeń tych części rury przy niewielkich odchyleniach od osi (Rys.3.5).



Rys.3.5

Wciskanie rur należy wykonać z siłą wynoszącą minimum 2,5 razy ciężar rury.

UWAGA!

Wewnętrzną część kielicha i zewnętrzną część uszczelki należy dokładnie posmarować środkiem umożliwiającym łatwiejszy poślizg, takim jak np. pasta mydlana. Zakazuje się stosowania środków ropopochodnych (np. towotu).

Połączenia rur dokonuje się metodą wciskania rury podwieszanej do rury uprzednio ułożonej. W trakcie wciskania dokonuje się takiego ustawienia położenia rur względem siebie, aby zachowane zostały wymiary przerwy dylatacyjnej.

Wciskanie rur można zrealizować kilkoma sposobami. Wykluczyć należy najłatwiejsze i chętnie stosowane wciskanie przy pomocy koparki, gdyż nie zapewnia ono dostatecznej precyzji montażu. Poniżej przedstawiono przykładowe sposoby montażu rur.

2.2.0. Obiekty sieci kanalizacyjnej:

2.2.1. Studnia rozdzielowa:

Studnia rozdzielowa (D_{roz}) o średnicy zewnętrznej DN2500 mm realizuje rozdział wód deszczowych na te, które zostaną oczyszczone w osadniku sedymentacyjnym i separatorze koalescencyjnym oraz te, które przepłyną przez by-pass bez oczyszczenia. Oczyszczone zostaną tylko „wody pierwszego rzutu”, które zazwyczaj niosą ze sobą największe zanieczyszczenia.

W studni tej zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu ($Q_{sep}=121$ l/s) z poziomu 151,31 a odpływ do kanału odciążającego zostanie zamontowany w ścianie studni na wysokości 151,75. Szczegóły tych elementów podano na rys. nr 4.4.

2.2.2. Studnia regulacyjna:

Studnia rozdzielowa (D_{reg}) o średnicy zewnętrznej DN2500 mm ma na celu ograniczyć wydatek wód wypływających ze zbiornika retencyjnego do rzeki Pierławka na poziomie 150 l/s.

W studni tej zostanie zamontowany stożkowy regulator przepływu ($Q_{reg}=150$ l/s). Szczegóły tych elementów podano na rys. nr 4.5.

2.2.2. Studnie rewizyjne, podłączeniowe:

Większość studni rewizyjnych wykonać o średnicy wewn. DN2000 mm-(dot.: D1, D2, D3, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13). Natomiast z kręgów o średnicy wewn. DN1200 mm wykonać studnie: D4, D5.

Każdorazowo zastosować u podstawy krąg z dennicą w postaci monolitu. Studnie te winny odpowiadać normie PN-EN 1917, która przewiduje stosowanie betonu mrozoodpornego o klasie nie niższej niż B-45. W związku z powyższym, studnie wykonać z elementów prefabrykowanych.

Łączenie elementów studni –na uszczelkę gumowa własną.

Przewiduje się również, że w prefabrykowanych elementach - kręgach zostaną wykonane otwory dla właściwych średnic rur.

Dodatkowo zastosować włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym Ø600 typ klasa C250 na wszystkich studniach.

Studnie posadzić na podsypce piaskowej 10 cm.

UWAGA: na studniach nie zastosowano pierścieni odciążających, ponieważ teren posadowienia studni nie jest jezdnią, zatem brak jest obciążeń dynamicznych studni. Zastosowane włazy w klasie C250 zapewniają przeniesienie obciążeń statycznych pojazdów oraz utrudniony dostęp do studni osób niepowołanych.

Wszystkie studnie powinny być dostarczone na budowę z wykonanymi otworami pod odpowiednią średnicę i rodzaj rury. Dla rur gładkich Ø500 stosować jako tzw. przejście szczelne uszczelki typu Forsheda a dla rur karbowanych przestrzeń między zewnętrzną warstwą rury a otworem w ścianie żelbetowej wypełnić masą typu Pergoli (Steopox, EP Harter) lub zastosować rozwiązania równoważne.

2.2.3. Osadniki sedymentacyjne i separator koalescencyjny:

Zaprojektowano osadniki OZM G 35 i separator ECO I NG 150. Dobór tych urządzeń nastąpił w Operacie wodnoprawnym. Natomiast wymiary tych urządzeń przedstawione są na rys. odpowiednio nr 4.2 oraz 4.3.

W zbiornikach (w osadniku i separatorze) będą wykonane otwory z uszczelkami gumowymi pod gładkie rury Ø500 celem połączenia ich wzajemnie.

Posadowienie zbiorników opisano w pkt. 1.3.4.

Nad otworami Ø600 w płytach górnych zbiorników nabudować w razie potrzeby pierścienie dystansowe i zakończyć włazem w klasie C250.

2.2.4. Wyloty kanalizacji deszczowej do rzeki Pierławka- oznaczony WL1:

Wody opadowe ze zlewni odprowadzane będą za pomocą wylotu kanalizacji deszczowej w postaci elementu prefabrykowanego -prefabrykat drogowy, np. prod. SIENKIEWICZ MAT-BUD Sp. z o.o., wylot kolektora wg KPED 02.16. Na rysunku nr 4.1 przedstawiono wymiary tych prefabrykatów. W załącznikach przedstawiono kartę katalogową producenta. Można zastosować rozwiązanie równoważne. Należy pamiętać, że WL1 jest wylotem dla rury wiproØ800 (80 kN/m). Należy odpowiednio przystosować (zamówić) otwory w płycie

czołowej wylotu względem średnicy zewnętrznej zastosowanej rury żelbetowej typu wipro. Otwór „zamknąć” kratą stalową uchylną z kłódką- patrz rys. nr 4.1.

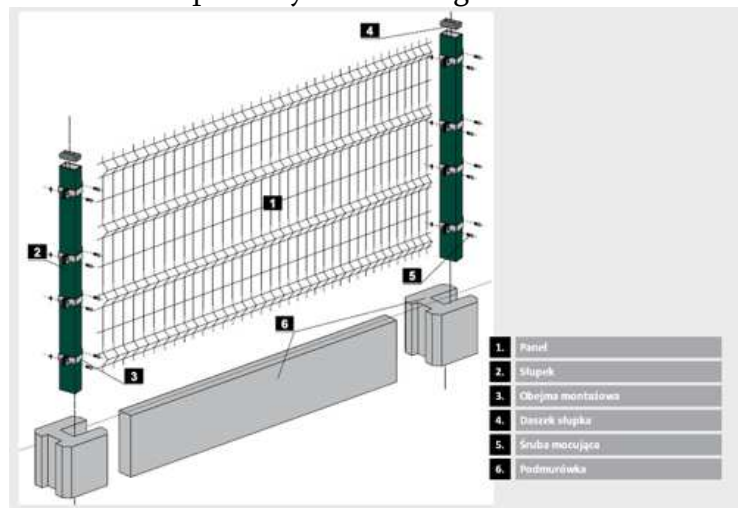
Wylot-element prefabrykowany posadowić analogicznie rury wipro w gruncie słabonośnym –opisano w pkt. 1.3.4.. W celu zabezpieczenia skarp przed rozmywaniem wykonać obustronne umocnienie brzegów i dna rzeki matami kamiennymi w siatce stalowej ocynkowanej- tzw. gabionami gr warstwy 25 cm. Obszar wyłożenia gabionami określono na rys. nr 4.1.

2.2.5.Elementy wyposażenia zbiornika retencyjno- chłonnego „suchego”:

Do wnętrza zbiornika należy zapewnić zjazd i wyjazd samochodu (ewen. ciągnika). Do tego celu ma służyć wykonanie zjazdu o nachyleniu max. 25% i szerokości min. 4,0m. Zjazd wykonać analogicznie jak skarpy zbiornika.

W zbiorniku usytuowano jeden wylot (oznaczono WL3) oraz wlot (oznaczono WL2). Oba te elementy zrealizować z prefabrykatów drogowych, np. prod. SIENKIEWICZ MAT-BUD Sp. z o.o., wylot kolektora wg KPED 02.16. Na rysunku nr 4.1 przedstawiono wymiary tych prefabrykatów. Należy pamiętać, że WL3 jest wylotem dla rury PPØ800 karbowanej a wylot WL2 jest wlotem dla rury PPØ600 karbowanej. Należy odpowiednio przystosować otwory w płycie czołowej. Otwór „zamknąć” kratą stalową uchylną- patrz rys. nr 4.1.

Zbiornik retencyjny należy ogrodzić tzw. ogrodzeniem modułowym z rozstawem słupków 2,5m i ogólnie o wysokości panel 1,8m. Wyjątkowo trzy przęsła (w okolicach studni: D_{reg}) wykonać z palnej o wysokości 2,5m-patrz rys. nr 3.1. Wymiary oczek paneli ogrodzeniowych: 5x20cm, drut Ø5 mm. Słupki ogrodzeniowe z profilu zamkniętego 60x40x2mm ocynkowane ogniowo zakończone zaślepkami. Panele mocować do słupków za pomocą systemowych obejm montażowych. Fundamenty pod słupki wykonać o wymiarach 40x40x80cm z betonu B15 lub zastosować prefabrykat. Przewidziano jedną bramę dwuczęściową rozwieraną o szerokości 3,6m oraz jedną furtkę o szerokości 1,2m. Słupki przy bramie i bramce wykonać z profilu zamkniętego 100x100x6mm. Fundament tych słupków 50x50x120cm wykonać z betonu B15 lub zastosować prefabrykat. Wysokość bramy i bramki zamykanych na zamek w nawiązaniu do wysokości ogrodzenia. Przewidziano ogrodzenie z cokołem prefabrykowanym 250x30 cm. Panele ogrodzeniowe z siatki oraz słupki –ocynkowane ogniowo.



Na panelach ogrodzeniowych (z każdej z czterech stron) umieścić tabliczkę z napisem <WSTĘP WZBRONIONY> lub <ZAKAZ WSTĘPU>.

Do zbiornika (od strony zachodniej) należy wykonać schody techniczne. Przewidziano montaż stopni prefabrykowanych o wymiarach 30x20x80cm, z których można uzyskać wymiary stopnia i podstopnia: 27/18 cm. Z boku stopni zainstalować obrzeże betonowe 30x100/8 cm na fundamencie betonowym. Pod najniższymi stopniami wylać fundament z betonu B15 o wymiarach 30x60cm do głębokości całkowitej 100cm. Wykonać również poręcz o wys. 1,1m z rur czarnych. Podpory –słupki (z tych samych rur) wbetonować w podłoże. Poręcze winne znajdować się po prawej stronie dla osoby schodzącej. Poręcze oraz słupki pomalować farbą antykorozyjną oraz nawierzchniową chlorokauczukową.

3.0.Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków opadowych:

3.1.Obliczenia ilości wód deszczowych- dane ogólne:

Wody opadowe z przedmiotowych obszarów obliczono przy następujących założeniach:

Q – natężenie spływu ścieków deszczowych z obszaru obliczeniowego

$$Q_d = q * F * \varphi * \psi$$

Q- ilość spływu wód deszczowych

φ - współczynnik opóźnienia spływu <1

ψ - współczynnik spływu <1 (zależy od rodzaju nawierzchni)

q- natężenie deszczu miarodajnego

$q = [470x(c)^{1/3}] / T^{0,67}$ – założenia:

T = 15 min - czas trwania deszczu

c = 1 - okres w latach jednorazowego przekroczenia danego natężenia

$$q = [470x(1)^{1/3}] / 15^{0,67} = 77 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$$

$\psi_s = 0,40$ -średni współczynnik spływu dla terenów zabudowy mieszkalnej luźnej

$\varphi = 1/(F^{1/n})$ – współczynnik opóźnienia

n=6 -współczynnik ukształtowania terenu dla warunków przeciętnych

F = powierzchnia spływu wód deszczowych

3.2. Ilość wód opadowych dla zlewni –prognozowane zagospodarowanie terenu:

Przyjęto do obliczeń:

-powierzchnia całkowita obszaru zlewni: $F_c = 36,01 \text{ ha m}^2$

-Współczynnik opóźnienia dla tego obszaru:

$$\varphi_i = 1/F^{1/n} = 1/36,01^{1/6} = 0,56$$

Ustalono wydatek wody deszczowej wyłapany poprzez system powstały na zlewni:

$$Q_I = (77/10.000) * (360.085,84 * 0,4 * 0,56) = 621,0 \text{ l/s}$$

3.3. Ustalenie max. przepustowości dla rury Ø 800 przy spadku 2‰, 3 ‰, 4‰.

Przyjęto założenie całkowitego wypełnienia kanału - rurociągu.

Obliczenie promienia zwilżonego:

$$R_h = \frac{\pi * D^2 / 4}{\pi * D} = \frac{D}{4} = \frac{0,8 \text{ m}}{4} = 0,2 \text{ m}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,2‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,002)^{1/2} = 1,17 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,2‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,17 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,588 \text{ m}^3/\text{s} = 588 \text{ l/s}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,3‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,003)^{1/2} = 1,43 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,3‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,43 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,718 \text{ m}^3/\text{s} = 718 \text{ l/s}$$

Prędkość przepływu wody w rurze dla spadku rury 0,4‰:

$$v_{min1} = (1/0,013) * (0,2)^{2/3} * (0,004)^{1/2} = 1,65 \text{ m/s}$$

Wydatek wód, który przepływa przez rurę całkowicie wypełnioną ze spadkiem 0,4‰:

$$Q_I = v_{min1} * \pi * D^2 / 4 = 1,65 * 3,14 * 0,8^2 / 4 = 0,829 \text{ m}^3/\text{s} = 829 \text{ l/s}$$

4.0.0. Uwagi końcowe:

Z powyższych obliczeń wynika, że dla wydatku wód opadowych i roztopowych rzędu 621 l/s wymaga się rurociągu min. Ø800 ze spadkiem min 0,3‰. Jednakże powyższe parametry są zachowane, gdy rurociąg w całości będzie wypełniony. Lepszą pracą wykazują się rurociągi wypełnione w 80%, zatem proponuje się aby w dokumentacji technicznej główny kolektor wykonać z rur Ø800 ale ze spadkiem min. 0,4‰. Całość robót instalacyjnych wykonać w oparciu o niniejsze opracowanie oraz zgodnie z "*Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych*" oraz zgodnie z *Szczegółową specyfikacją techniczną*.

OPRACOWAŁ: