

# ***PROJEKT TECHNICZNY SIECI WODOCIĄGOWEJ, KANALIZACJI SANITARNEJ ORAZ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI***

## **SPIS TREŚCI**

### **A. CZĘŚĆ OPISOWA**

1. Opis techniczny.
2. Warunki techniczne wydane przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. w Suwałkach.

### **B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

- |   |                 |          |
|---|-----------------|----------|
| 1. Projekt zagospodarowania terenu – sieć wodociągowa i kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami | skala 1:500     | rys. S1  |
| 2. Projekt zagospodarowania terenu – sieć kanalizacji deszczowej wraz z przyłączami               | skala 1:500     | rys. S1a |
| 3. Profil sieci wodociągowej wraz z przyłączami – część 1   | skala 1:100/250 | rys. S2  |
| 4. Profil sieci wodociągowej wraz z przyłączami – część 2   | skala 1:100/250 | rys. S3  |
| 5. Profil sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami – część 1                               | skala 1:100/250 | rys. S4  |
| 6. Profil sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami – część 2                               | skala 1:100/250 | rys. S5  |
| 7. Profil sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami – część 3                               | skala 1:100/250 | rys. S6  |
| 8. Profil sieci kanalizacji deszczowej wraz z przyłączami – część 1                               | skala 1:100/250 | rys. S7  |
| 9. Profil sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami – część 2                               | skala 1:100/250 | rys. S8  |
| 10. Schemat węzłów na sieci wodociągowej-część 1  |                 | rys. S9  |
| 11. Schemat węzłów na sieci wodociągowej-część 2  |                 | rys. S10 |
| 12. Schemat nawiertki wodociągowej  |                 | rys. S11 |
| 13. Bloki oporowe na wodociągu  |                 | rys. S12 |
| 14. Hydrant p.poż. nadziemny  |                 | rys. S13 |
| 15. Studzienka kanalizacyjna DN 1000 bet.   |                 | rys. S14 |
| 16. Studzienka kanalizacyjna kaskadowa DN 1000bet.  |                 | rys. S15 |
| 17. Wpust deszczowy DN 500  |                 | rys. S16 |
| 18. Schemat osadnika o objętości czynnej $V_{cz}=7,0\text{ m}^3$                                  |                 | rys. S17 |
| 19. Schemat separatora lamelowego o przepustowości $Q_{nom}=30,0\text{ dm}^3/\text{s}$            |                 | rys. S18 |
| 20. Schemat systemu komór drenażowych o pojemności $V=157,0\text{ m}^3$                           |                 | rys. S19 |

## OPIS TECHNICZNY

*do projektu technicznego sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej oraz deszczowej wraz z przykanalikami, komorami rozsączającymi odprowadzającymi wody opadowe do gruntu pod potrzeby zadania: „Budowa ul. Rycerskiej, ul. Hetmańskiej (przedłużenie do ul. Rycerskiej), ul. Kawaleryjskiej (przedłużenie do ul. Rycerskiej), ul. Powstańców Śląskich (przedłużenie do ul. Rycerskiej) wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną”*

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- projekt budowlany części architektonicznej,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2017 r. poz. 2285 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. z dnia 31 stycznia 2002 r.),
- warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych COBRTI INSTAL, Zeszyt 7, 2003 r.,
- warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych COBRTI INSTAL, Zeszyt 12, 2006 r.,
- katalogi techniczne urządzeń,
- obowiązujące normy i przepisy,
- warunki wydane przez PWiK Sp. z o.o. w Suwałkach.

### **2. ZAKRES OPRACOWANIA**

Opracowanie obejmuje projekt techniczny sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej oraz deszczowej wraz z przykanalikami, komorami rozsączającymi odprowadzającymi wody opadowe do gruntu pod potrzeby zadania: „Budowa ul. Rycerskiej, ul. Hetmańskiej (przedłużenie do ul. Rycerskiej), ul. Kawaleryjskiej (przedłużenie do ul. Rycerskiej), ul. Powstańców Śląskich (przedłużenie do ul. Rycerskiej) wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną”

### **3. OPIS SZCZEGÓŁOWY**

#### **3.1. Projekt sieci wodociągowej wraz z projektowanymi przyłączami.**

W ramach opracowania zaprojektowano sieć wodociągową wzdłuż projektowanych ulic z rur PE SDR17 PN 10 o średnicy DN 160mm.

Zaprojektowano podłączenie projektowanej sieci wodociągowej z istniejącym odgałęzieniem sieci wodociągowej w ul. Zastawie (z rur PE DN 110mm) za pomocą trójnika z żeliwa sferoidalnego DN 100/100/100 (rurociągiem DN 110 PE SDR17 PN 10 o długości 3,5m, a następnie redukcja DN 110/160) oraz z istniejącą siecią w ul. Lotniczej (z rur żel. DN 150mm) za pomocą trójnika z żeliwa sferoidalnego DN 150/150/150. Podłączenie projektowanego wodociągu o średnicy DN 160 PE SDR17 PN 10 z istniejącą siecią w ul. Powstańców Śląskich (z rur PE DN 160mm) za pomocą trójnika z żeliwa sferoidalnego DN 150/150/150 w miejscu istniejącego hydrantu. Istniejący hydrant należy zdemontować, a na nowoprojektowanej sieci wodociągowej zamontować nowy hydrant. Dodatkowo zaprojektowano podłączenie nowoprojektowanej sieci wodociągowej DN 160 PE SDR17 PN 10 projektowaną siecią wodociągową w ul. Hetmańskiej (z rur PE DN 110mm) oraz z istniejącą siecią w ul. Kawaleryjskiej (z rur PE DN 160mm).

Na załamaniach oraz na trójnikach na projektowanej sieci wodociągowej należy wykonać bloki oporowe i podporowe. Bloki oporowe i podporowe odizolować od przewodów np. warstwą grubej folii.

Na projektowanej sieci wodociągowej DN 160 PE SDR17 PN 10 zaprojektowano hydranty p.poż DN 80 nadziemne – 7szt. Hydranty umieszczone będą wzdłuż ulic oraz przy ich skrzyżowaniach, przy zachowaniu odległości między hydrantami - do 150 m.

W ramach opracowania zaprojektowano odgałęzienia do działek z projektowanej sieci wodociągowej DN 160 PE SDR17 PN 10 za pomocą obejm dla rur PE Ø160/50 z zasuwą Ø50 miękkouszczelnioną i złączką przejściową, z obudową i skrzynką uliczną - wg części graficznej opracowania. Zasuwę należy wyposażyć w przedłużenie trzpienia (zakończony kwadratem do klucza) umieszczony w stałej rurze ochronnej i zakończony skrzynką uliczną do zasuw. Skrzynki należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem się poprzez odtworzenie nawierzchni wokół skrzynki z obudową i skrzynką uliczną wyprowadzoną do powierzchni terenu. Odgałęzienia wodociągowe do działek zaprojektowano rurociągiem dz40×3,7 PE100 SDR11.

Lokalizację urządzeń wodociągowych, należy oznakować w terenie poprzez zamontowanie na elemencie trwałym (np. ogrodzenie, słupek, ściana budynku - którego dotyczy przyłącze) tabliczki informacyjnej tworzywowej z wymiennymi cyferkami z pomiarami do pkt. stałych, zgodnie z PN-86/B-09700.

Nad wodociągiem należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną z wkładką metalową w kolorze niebieskim na głębokości 60cm nad wodociągiem.

Zaprojektowano armaturę wodociągową:

1) Zasuwy:

- połączenia kołnierzowe,
- korpus z żeliwa GGG,
- wrzeciono ze stali nierdzewnej,
- uszczelnienie: 2x o-ring oraz możliwość uszczelnienia trzpienia zasuw pod ciśnieniem przy dowolnym położeniu klina,
- klin z żeliwa sferoidalnego cały pokryty gumą EPDM,
- dławik z mosiądzu;

2) Hydranty nadziemne:

- korpus z żeliwa GGG,
- bez kuli zamykającej,
- wrzeciono ze stali nierdzewnej,
- wylot zamykany zaślepką i gumowym zabezpieczeniem przed zanieczyszczeniem,
- stożek zamykający pokryty gumą NBR lub EPDM,
- możliwość demontażu bez odkopywania;

3) Połączenia rurociągów:

- połączenia rurociągów z armaturą kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego z uszczelką EPDM o długości min. 250mm,
- trójniki kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego w całości pokryte warstwą farby proszkowanej na bazie żywic epoksydowych,
- opaski do przyłączy domowych: korpus z żeliwa sferoidalnego, obejm (taśma) ze stali nierdzewnej wyłożona gumą EPDM, uszczelka stopy z gumy EPDM, zasuwa do przyłączy domowych: korpus z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego, połączenia gwintowane,
- połączenia kołnierzowe łączyć za pomocą śrub, nakrętek i podkładek ze stali nierdzewnej, stosować podkładki pod łbem śruby i pod nakrętką;

4) Obudowy do zasuw stałe, nieteleskopowe, pręt stalowy lity o profilu kwadratowym lub okrągłym;

5) Skrzynki do zasuw i hydrantów:

- skrzynki do zasuw o wysokości 270mm zgodnie z normą DIN 4056/92, obrukować
- pokrywa i korpus skrzynki z żeliwa sferoidalnego pokryty powłoką antykorozyjną, pokrywa z uchwytem stalowym.

Trasa, długości, zagłębienie i spadki przewodów w części graficznej opracowania

### **3.1.1 Próba szczelności wodociągu.**

Po ułożeniu przewodu i zabezpieczeniu przed przesunięciem należy wykonać próbę szczelności wg PN-64/B-10715 oraz PN-81/B-10725. Przed zasypaniem wodociągu należy wypróbować go w obecności dostawcy wody i inspektora nadzoru na ciśnienie 1MPa ( 10 kG/cm<sup>2</sup>).

### **3.1.2 Płukanie i dezynfekcja wodociągu.**

Przewody wodociągowe przed oddaniem do eksploatacji należy poddać dokładnemu przepłukaniu używając do tego celu czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody w czasie płukania nie może być mniejsza od 1 m/s. Przewód wodociągowy uważa się za wypłukany, gdy wypływająca woda jest czysta i bezbarwna. Przewody wodociągowe wody pitnej po przepłukaniu należy poddać dezynfekcji, używając roztworu wapna chlorowanego. Szczegółowe warunki prowadzenia płukania a w szczególności dezynfekcji należy uzgodnić z Zakładem Wodociągowym przejmującym wykonany odcinek do eksploatacji.

## **4. Sieć kanalizacji sanitarnej.**

Projektowaną sieć kanalizacji sanitarnej należy włączyć do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej DN 200 PVC w ul. Kawaleryjskiej.

Zaprojektowano sieć kanalizacji sanitarnej wzdłuż projektowanych ulic z rur gładkościennych DN 200 PCV SN 8 kielichowych (łączonych na uszczelkę), jednorodnych litych jednowarstwowych ze złączkami kielichowymi tego samego systemu.

W ramach opracowania zaprojektowano odgałęzienia kanalizacyjne do działek z rur gładkościennych DN 160 PCV SN 8 kielichowych (łączonych na uszczelkę), jednorodnych litych jednowarstwowych ze złączkami kielichowymi tego samego systemu.

Jako uzbrojenie kanalizacji projektuje się studzienki rewizyjne betonowe prefabrykowane DN 1000 bet. Na studniach obsadzić włazy kanałowe żeliwne Ø600mm klasy D400 zgodne z normą PN-EN124. Studnie kanalizacyjne zaprojektowano z prefabrykowanych elementów studziennych o średnicach wewnętrznych DN1000 łączonych na uszczelki tworzywowe. Studnie należy posadowić na wypoziomowanej płycie żelbetowej z betonu C16/20 o grubości min. 10cm i o średnicy min. 0,1m większej niż średnica zewnętrznego kręgu betonowego. Ułożenie płyty na zagęszczonej podsypce piaskowej o wysokości min. 15cm. W dennicach studni wraz z kinetą z betonu C35/45 należy stosować tuleje ochronne z uszczelką stanowiące przejście szczelne dla typu i rodzaju układanych rurociągów. Kręgi studzienne muszą być wyposażone w fabrycznie montowane stopnie żłazowe, spełniające wymogi normy DIN 1212E, zabezpieczone tworzywem antypoślizgowym, rozmieszczone w pionie co 25-30cm, w układzie drabinkowym w odległości 15cm od ściany studni. W zwężce studni pod włazem (ok.10cm) należy montować tzw. poręcz chwytną z pręta stalowego ocynkowanego o średnicy 30mm w odległości 7cm od ściany studni. Po montażu studni należy wykonać jej zewnętrzną izolację pionową (2xabizol R+P). Należy montować włazy studzienne typu ciężkiego D400.

Zwieńczenie studni należy wykonać poprzez:

- 1) pierścienie betonowe wyrównujące – spełniające wymogi normy PN-EN 1917:2004;
- 2) zaprawa szybkowiążąca o następującej charakterystyce:
  - dopuszczalna grubość warstwy zaprawy 8 cm;

- szybkość wiązania i czas dopuszczenia ruchu pojazdów po wyregulowanej studzienice do 60 minut;
- wytrzymałość na ściskanie:
  - po 60 minutach:  $> 15 \text{ N/mm}^2$ ,
  - po 24 godzinach:  $> 45 \text{ N/mm}^2$ ,
  - po 28 dniach:  $> 65 \text{ N/mm}^2$ .

3) włazy kanałowe żeliwne:

- model wjazdu – niewentylowany, prześwit – 600 mm, głębokość osadzenia – 50 mm, masa całkowita – powyżej 110 kg,
- bez wypełnienia betonowego, okrągłe, klasa D400,
- typ pokrywy – luźna, bez zawiasów (dopuszczalne pokrywy z blokadą obrotu), bez wkładek tłumiących

Na trasie kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej wykonać podsypkę piaskowo-żwirową

## 5. Sieć kanalizacji deszczowej

Odprowadzenie wód deszczowych z projektowanego terenu ulic należy wykonać do projektowanego zbiornika rozsączającego - kanałowego.

Sieć kanalizacji deszczowej (główne ciągi) projektuje się rurociągami o średnicy Ø400, Ø315, Ø250mm z rur PVC-U gładkościennych typ S litych i klasie sztywności obwodowej min. SN8 KN/m łączonych przy pomocy kielicha i uszczelki gumowych oraz Ø200mm z rur PVC-U gładkościennych typ S litych i klasie sztywności obwodowej min. SN8 KN/m łączonych przy pomocy kielicha i uszczelki gumowych od projektowanych wpustów deszczowych do pierwszej studzienki

W celu odwodnienia projektowanych ulic należy wykonać wpusty z kręgów betonowych dn 500 z prefabrykowaną dennicą - osadnikiem o głębokości 0,5 m z pierścieniem odciążającym, wyposażony w płytę pośrednią do wpustów ulicznych, wpust wykonać jako jezdniowy (płaski) klasy D400. Wpusty należy przykryć płytą utrzymującą Ø960x150mm osadzoną na pierścieniu odciążającym Ø960x250mm. Odległość pomiędzy pierścieniem odciążającym (pierścieniem podtrzymującym), a górą kręgu studzienki ulicznej powinna wynosić od 50 do 80mm. Włączenia rur w krąg wpustu wykonać w prefabrykowane otwory z uszczelką. Zastosować kraty żeliwne typu ciężkiego D400 z rusztem luźnym bez zawiasu, zamontowane z uwzględnieniem kierunku ruchu drogowego. Fundament pod wpusty wykonać analogicznie jak w przypadku studni rewizyjnych.

Na trasie kanalizacji deszczowej grawitacyjnej projektuje się rewizyjne studnie kanalizacyjne betonowe dn1000 bet. Na studniach obsadzić włazy kanałowe żeliwne Ø600mm klasy D400 zgodne z normą PN-EN124. Rzędne wjazdów należy dopasować do projektowanej rzędnej terenu (wg. projektu branży drogowej). Średnice studni projektowanych opisane są na profilu. Studnie kanalizacyjne należy wykonywać z prefabrykowanych elementów studziennych o średnicach wewnętrznych DN1000 łączonych na uszczelki tworzywowe. Studnie należy posadowić na wypoziomowanej płycie żelbetowej z betonu C16/20 o grubości min. 10cm i o średnicy min. 0,1m większej niż średnica zewnętrznego kręgu betonowego. Ułożenie tej płyty na zagęszczonej podsypce piaskowej o wysokości min. 15cm. W dennicach studni wraz z kinetą z betonu C35/45 należy stosować tuleje ochronne z uszczelką stanowiące przejście szczelne dla typu i rodzaju układanych rurociągów. Kręgi studzienne muszą być wyposażone w fabrycznie montowane stopnie złazowe, spełniające wymagania normy DIN 1212E, zabezpieczone tworzywem antypoślizgowym, rozmieszczone w pionie co 25-30cm, w układzie drabinkowym w odległości 15cm od ściany studni. W zwężce studni pod wjazdem (ok.10cm) należy montować tzw. poręcz chwytną z pręta stalowego ocynkowanego o średnicy 30mm w odległości 7cm od ściany studni. Po montażu studni należy wykonać jej zewnętrzną

izolację pionową (2×abizol R+P). Należy montować włazy studzienne typu ciężkiego D400.

Zwieńczenie studni należy wykonać poprzez:

- 4) pierścienie betonowe wyrównujące – spełniające wymogi normy PN-EN 1917:2004;
- 5) zaprawa szybkowiążąca o następującej charakterystyce:
  - dopuszczalna grubość warstwy zaprawy 8 cm;
  - szybkość wiązania i czas dopuszczenia ruchu pojazdów po wyregulowanej studzience do 60 minut;
  - wytrzymałość na ściskanie:
    - po 60 minutach:  $> 15 \text{ N/mm}^2$ ,
    - po 24 godzinach:  $> 45 \text{ N/mm}^2$ ,
    - po 28 dniach:  $> 65 \text{ N/mm}^2$ .
- 6) włazy kanałowe żeliwne:
  - model wjazdu – niewentylowany, prześwit – 600 mm, głębokość osadzenia – 50 mm, masa całkowita – powyżej 110 kg,
  - bez wypełnienia betonowego, okrągłe, klasa D400,
  - typ pokrywy – luźna, bez zawiasów (dopuszczalne pokrywy z blokadą obrotu), bez wkładek tłumiących.

Odprowadzenie wód deszczowych z projektowanego terenu ulic należy wykonać do projektowanego zbiornika rozsączająco – kanałowego w którego skład wchodzi komory rozsączające o pojemności  $V_{cz}=157,0 \text{ m}^3$ . Zbiornik złożony z 2 rzędów po 16 szt. komór posadowionych na tłuczniu o grubości  $h=0,30\text{m}$  ze studzienką wielofunkcyjną. Studzienka pełni rolę rozprowadzającą, sedymentacyjną i przede wszystkim inspekcyjną całego układu rozsączania. Taki układ komór daje możliwość pełnej i 100% inspekcji. Zbiornik zasilany jest z rury rozprowadzającej. Na początku rozprowadzającej znajduje się studnia dn 1000 z osadnikiem. Studzienka pełni rolę rozprowadzającą, sedymentacyjną i przede wszystkim inspekcyjną całego układu rozsączania.

Zestawienie elementów zbiornika rozsączająco-kanałowego:

- komora o wymiarach 254x152x132cm z perforacją o pojemności  $v=4,71 \text{ m}^3$ ,
- fundamentowanie kamienne poniżej stopy komór - grubość warstwy tłucznia 30 cm (tłuczeń płukany, przy czym większość kamieni jest w rozmiarze pomiędzy 3 do 6 cm) zagęszczanie udarowe lub walcowanie do osiągnięcia 95 % standardowej gęstości wg normy proctora,
- obsypka kamienna otaczająca komory oraz usypana do wysokości 30,5 cm powyżej wierzchołków komór - tłuczeń płukany, przy czym większość kamieni jest w rozmiarze pomiędzy 3 do 6 cm, zagęszczanie nie jest wymagane,
- geowłóknina filtracyjna grk 3 (min. 541 m),
- materiał wypełniający ułożony nad geowłókniną - grunt ziarnisty (dobrze przesortowany) mieszanina kruszywa, <35% frakcji drobnoziarnistych należy zagęszczać w warstwach grubości 15 cm, aż do uzyskania 95 % standardowej gęstości wg normy proctora. masa walca nie może przekraczać 5,44 t., siła dynamiczna nie może przekraczać 89 kN,
- materiał wypełniający ułożony pomiędzy warstwą utwardzoną a materiałem wypełniającym - każdy rodzaj gruntu, skały, gruntu rodzinnego.

System oparty na zaprojektowanych komorach pozwala na gromadzenie i infiltrację wód deszczowych z dróg i terenów miejskich do gruntu. Komory wykonane w całości z polipropylenu, mają wysoką wytrzymałość konstrukcyjną, tj. 14,5 tony/oś samochodu. Komory są konstrukcjami o otwartym dnie w kształcie litery U z szczelinami w dolnej części ścian bocznych, pozwalającymi na osiągnięcie maksymalnego poziomu infiltracji wód do gruntu. Wymiary pojedynczej komory:

- pojemność 4,6-4,91 m<sup>3</sup>,
- ciężar 54 kg,
- długość 1,32 m,
- szerokość 2,54 m,
- wysokość 1,52 m.

System umożliwia 100% dostępu do przestrzeni zbierających i rozsączających wodę deszczową w celu czyszczenia systemu. Czyszczenie może odbywać się z użyciem urządzeń ciśnieniowych. System ma możliwość dostępu za pomocą kamery CCTV poruszającej się po płaskim dnie jak również istnieje możliwość inspekcji osób serwisujących poprzez wymiary komór rozsączających – wysokość komory 1,14m bez konieczności użycia specjalistycznego sprzętu.

W celu podczyszczenia wód deszczowych i roztopowych z terenu inwestycji zaprojektowano:

- separator lamelowy o przepustowości  $Q_{nom}=30 \text{ dm}^3/\text{s}$ , pojemność magazynowania oleju  $V=970 \text{ dm}^3$ , średnicy wewnętrznej  $h=1500 \text{ mm}$ ;
- osadnik objętość czynnej  $V_{cz}=7,0 \text{ m}^3$ , powierzchnia osadnika  $A=3,14 \text{ m}^2$ , średnica  $D_w=2000 \text{ mm}$ .

Osadnik wykonany zgodnie z normą Krajową Oceną Techniczną, z betonu klasy co najmniej C35/45, wodoszczelnego  $\geq W8$ , o nasiąkliwości poniżej 5%, mrozoodpornego F150 w wodzie i F50 w 2% NaCl, odpornego na substancje ropopochodne wg PN-EN 858-1. Do wyposażenia standardowego urządzenia należy specjalnie ukształtowany deflektor umieszczony na wlocie osadnika. Wymusza on odpowiedni przepływ wód opadowych i roztopowych zwiększając efektywność działania urządzenia. Wyposażenie wewnętrzne wykonane jest ze stali nierdzewnej 1.4301, wyróżniającej się dużą odpornością chemiczną oraz wytrzymałością mechaniczną. Czyszczenie urządzenia może odbywać się z powierzchni terenu i nie wymaga schodzenia do wnętrza urządzenia. Kontrole ilości zgromadzonych zanieczyszczeń oraz kontrole wyposażenia wewnętrznego wykonuje się nie rzadziej niż raz na pół roku. Wymiary: średnica 2000mm, powierzchnia osadnika 3,14 m<sup>2</sup>, objętość czynna 7,0m<sup>3</sup>.

Zaprojektowano wysokosprawny separator lamelowy (zgodność z normą PN-EN 858-1:2005/A1:2007) o następujących właściwościach:

- skuteczność usuwania substancji ropopochodnych przy badaniu wg PN-EN 858-1: dla NS >99%, dla 2·NS >92%, dla 3·NS >92%, dla 4·NS >89%,
- stężenie substancji ropopochodnych na odpływie dla NS <5 mg/dm<sup>3</sup>,
- urządzenie zabezpieczone przed wymywaniem zgromadzonych zanieczyszczeń oraz przystosowane do pracy w warunkach okresowego podtopienia kanalizacji,
- przegrody wewnętrzne wydzielające komory: wlotową, magazynowania ropopochodnych i wylotową z zamknięciem,
- całość przepływu kierowana do urządzenia (aż do  $Q_{max}$ ) przechodzi przez pakiety lamelowe płytowe wielostrumieniowe o przepływie krzyżowym (bez bypassu),
- wyposażenie wewnętrzne z PEHD,
- urządzenie wyposażone w instalację alarmową informującą o zgromadzeniu maksymalnej ilości zanieczyszczeń,
- światło wjazdu 810x810 mm,
- korpus urządzenia z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, przystosowany do obciążenia badawczego 300kN zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1917, wykonany z następujących materiałów:
  - beton klasy C35/45,
  - klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): XC4, XA1, XF1, XD3, XS3),
  - nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250): <5%,
  - stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8,

- stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150,
- stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50,
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04):  $\leq 0,45$ ,
- zbrojenie ze stali AIII/AIIIN,
- odporność chemiczna betonu bez powłok wg wymagań PN-EN 858-1:2005/A1:2007.

*Określenie ilości odprowadzanych wód opadowych odprowadzanych do zbiornika retencyjno-rozsączającego:*

***Dane wyjściowe:***

Na podstawie wzorów zawartych w PN-S-02204 „Odwodnienie dróg” wyliczono:

- $t_m$  - czas miarodajny trwania deszczu  
 $t_m = 1,2 \times l/v + t_k = 1,2 \times 300/1,2 + 300 = 600s$ ,
- natężenie miarodajne opadu deszczu :  $q = 170 \text{ l/s} \times \text{ha}$ ,  
gdzie:  
– wartość stałej wg. tab. nr 2 dla  $p=50\%$ -wg. PN-S-02204/1997r-  $t=600s$
- ilość wód opadowych i roztopowych  $Q_i = \sum_i (F_i x s_i) x q$ ,  
gdzie:  
–  $s_i$  - współczynnik spływu powierzchniowego - wg. PN-S-02204 „Odwodnienie dróg”  
–  $F_i$  – powierzchnia zlewni w ha - wg. PN-S-02204 „Odwodnienie dróg”

Określenie w  $m^3$  wielkości zrzutu wód opadowych: maksymalnego godzinowego, średniego dobowego oraz maksymalnego rocznego wykonano przy następujących założeniach:

- średnie roczne opady deszczu przyjęto dla województwa podlaskiego  $H = 600 \text{ [mm]}$ ,
- maksymalne roczne opady deszczu przyjęto dla województwa podlaskiego  $H = 740 \text{ [mm]}$ ,
- ilość dni z opadem 180 dni,
- maksymalne natężenie deszczu  $q_{\max} = 170 \text{ dm}^3/s \cdot \text{ha}$  o czasie trwania  $t = 15 \text{ min}$  z częstotliwością występowania  $c=5$  razy w roku ( $p=20\%$ ).

***Całkowita powierzchnia zlewni  $F = 1,0693 \text{ ha}$ :***

- w tym powierzchnia utwardzona (powierzchnia asfaltu-jezdni i ciąg pieszo rowerowy)  $F_1 = 0,3859 \text{ ha}$ ,
- w tym powierzchnia utwardzona (powierzchnia kostki brukowej-jezdni i ciąg pieszo rowerowy)  $F_2 = 0,5490 \text{ ha}$ ,
- powierzchnia terenu zielonego  $F_3 = 0,1344$ .

***Współczynniki spływu powierzchniowego dla:***

- teren utwardzony asfaltowy – 0,9;
- teren utwardzony z kostki brukowej – 0,7;
- teren zielony – 0,2.

***$F_{zr} = 0,7585 \text{ ha}$***

Obliczone natężenie deszczu jest zbliżone do natężenia deszczu o czasie trwania  $t = 15 \text{ min}$  z częstotliwością występowania  $c=5$  razy w roku ( $p=20\%$ ), tj.  $q_{\max} = 170 \text{ dm}^3/s \cdot \text{ha}$

***Obliczono:***

Współczynnik opóźnienia:  $\varphi = \frac{1}{\sqrt[6]{F_c}} = \frac{1}{\sqrt[6]{1,0693}} = 0,99$

Maksymalna ilość wód opadowych i roztopowych odprowadzanych do gruntu

$Q_{\max} = F_{zr} \cdot \psi \cdot \varphi \cdot q_{\max} = 0,7585 \text{ ha} \times 0,99 \times 170 \text{ dm}^3/s \cdot \text{ha} = 127,66 \text{ dm}^3/s$

Maksymalna ilość  $m^3$  na sekundę:



$$Q_{\max s} = 0,1277 \text{ m}^3/\text{s}$$

Do obliczeń ilości ścieków wykorzystano natężenie deszczu miarodajnego, zgodnie ze wzorem Błaszczyka:

$$q_{t,c} = \frac{6,63 \cdot \sqrt[3]{H^2 \cdot c}}{t^{0,667}}$$

gdzie:

$q_{t,c}$  – natężenie deszczu o czasie  $t$  pojawiającego się raz na  $c$  lat,

$c$  – częstotliwość pojawiania się deszczu  $c=5$  (dla prawdopodobieństwa 20 %),

$t$  – czas trwania deszczu (minuty)  $t=15$ ,

$H$  – średni opad dla danego obszaru  $H=600 \text{ mm/ha} \cdot \text{rok}$  //  $H$  – maksymalny opad dla danego obszaru  $H=740 \text{ mm/ha} \cdot \text{rok}$ .

Maksymalna ilość wód opadowych w ciągu roku:

$$Q_{\max r} = H \cdot \Psi \cdot \varphi \cdot F = 7400 \text{ m}^3/\text{ha} \cdot \text{rok} \cdot 0,99 \cdot 0,7585 \text{ ha} = 5556,77 \text{ m}^3/\text{rok}$$

gdzie:

$\Psi$  – współczynnik spływu powierzchniowego

$\varphi$  – współczynnik opóźnienia

$F$  – powierzchnia całkowita

Średnia roczna ilość wód opadowych:

$$Q_{\text{sr } r} = H \cdot \Psi \cdot \varphi \cdot F = 6000 \text{ m}^3/\text{ha} \cdot \text{rok} \cdot 0,99 \cdot 0,7585 \text{ ha} = 4505,49 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Maksymalna dobową ilość wód opadowych:

(obliczona przy natężeniu deszczu występującego z prawdopodobieństwem 20% tj.  $c=5$ ,  $t=1440 \text{ min}$ )

$$Q_{\max db} = I \cdot \Psi \cdot \varphi \cdot F = 7,26 \text{ dm}^3/\text{ha} \cdot \text{min} \cdot 0,99 \cdot 0,7585 \text{ ha} = 5,45 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

gdzie:

$I$  – natężenie deszczu o czasie trwania  $t$  pojawiającego się raz na  $c$  lat

Średnia dobową ilość wód opadowych:

(obliczona przy natężeniu deszczu występującego z prawdopodobieństwem 20% tj.  $c=5$ ,  $t=1440 \text{ min}$ )

$$Q_{\text{sr } db} = I \cdot \Psi \cdot \varphi \cdot F = 6,31 \text{ dm}^3/\text{ha} \cdot \text{min} \cdot 0,99 \cdot 0,7585 \text{ ha} = 4,74 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Maksymalna godzinowa ilość wód opadowych:

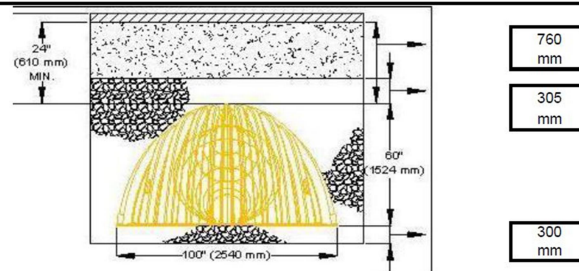
(obliczona przy natężeniu deszczu występującego z prawdopodobieństwem 20% tj.  $c=5$ ,  $t=60 \text{ min}$ )

$$Q_{\max h} = I \cdot \Psi \cdot \varphi \cdot F = 59,7 \text{ dm}^3/\text{ha} \cdot \text{min} \cdot 0,99 \cdot 0,7585 \text{ ha} = 44,83 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Określenie ilości wód opadowych	Zlewnia
Maksymalna ilość ( $\text{dm}^3/\text{s}$ )	127,66
Maksymalna ilość ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	0,1277
Maksymalna roczna ilość ( $\text{m}^3/\text{rok}$ )	5556,77
Średnia roczna ilość ( $\text{m}^3/\text{rok}$ )	4505,49
Maksymalna dobową ilość ( $\text{m}^3/\text{db}$ )	5,45
Średnia dobową ilość ( $\text{m}^3/\text{db}$ )	4,74
Maksymalna godzinowa ilość ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	44,83

## Określenie ilości komór:

System Requirements				System Sizing			
System jednostek (Metryczny/Imp)		Metric		Ilość potrzebnych komór	32	each	
Wymagana pojemność magazynowa systemu		156	cubic meters	Ilość potrzebnych pokryw	2	each	
Stone Porosity (Industry Standard = 40%)		40	%	Rozmiarłożyska systemu wraz z otaczającym tłucznem	131	square meters	
Przykrycie komór tłucznem	(305 mm min.)	305	mm	Wymagana minimalna ilość tłucznia kamiennego 30-60mm	302	metric tonnes	
Fundament z tłucznia pod komorami	(229 mm min.)	300	mm	Objętość prac ziemnych	337	cubic meters	
Przykrycie systemu komór	(610 mm min.)	760	mm	Wymagana minimalna ilość geowłókniny (Non-woven Filter Fabric) (20% S	541	square meters	
Rozmiarłożyska kontrolowany przez szerokość/długość		WIDTH		Length of Isolator Row	41,4	meters	
Dopuszczalna długość lub szerokośćłożyska systemu		4	meters	Woven Isolator Row Fabric (20% Safety Factor)	312	square meters	
Pojemność przypadająca na 1 komorę z tłucznem		4,7	cubic meters				
Pojemność przypadająca na 1 pokrywę z tłucznem		3,1	cubic meters				
Controlled by Width (Rows)				Łączna pojemność instalacji/systemu			
Maximum Width =		4	meters		157	cubic meters	
1 row of	32	chambers					
0 row of	0	chambers					
Maximum Length =		41,4	meters				
Maximum Width =		3,2	meters				



Na trasie kanalizacji projektuje się podsypkę żwirowo-piaskową gr. 15 cm oraz obsybkę rury kanalizacyjnej. Do prawidłowego ułożenia kanalizacji deszczowej wymagane jest przykrycie minimalne rury kanalizacyjnej 1,4 m od proj. terenu. W przypadku płytszego posadowienia rury należy rurociąg docieplić 30cm warstwą keramzytu.

## 6. Wytyczne realizacji.

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów należy wyznaczyć miejsca skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i zabezpieczyć je.

Roboty ziemne projektuje się wykonać mechanicznie jako wąskoprzestrzenne umocnione w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem ręcznie. W przypadku przekroczenia projektowanej głębokości wykopu należy wykonać podsypkę z ubitego piasku drobno lub średnio ziarnistego bez grud i kamieni.

Zasyp kanału przeprowadzić w trzech etapach:

1. Wykonać warstwę ochronną rury z wyłączeniem odcinków połączeń rur. Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności ze względu na kruchość materiału rur. Warstwę tą wykonać z piasku bez grud i kamieni, starannie ubijając z obu stron przewodu. Zasyp i ubijanie gruntu należy dokonywać warstwami o grubości do 1/3 średnicy rury. W przypadku posadowienia studzienek kanalizacyjnych należy również wykonać podsypkę i zagęścić. Stopień (wskaźnik) zagęszczenia winien wynosić od 0,6-1,0.

2. Zasyp i ubijanie gruntu warstwami 5-10 cm z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego deskowania powtarzamy do osiągnięcia 30 cm poziomu ponad wierzch rury.

3. Zasyp wykopu do powierzchni terenu. Zasyp wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem wibratorami i rozbiórką odeskowań ścian wykopu. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa. Wykopy w miejscach występowania kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz pozostałe wykopy prowadzić należy mechanicznie, wąskoprzestrzennie lub ręcznie z odpowiednim zabezpieczeniem tzn. należy zamontować ścianki szczelne.

Rurociąg kanalizacji deszczowej, sanitarnej na odcinkach o zagłębieniu mniejszym niż 1,4m; a wodociągu 1,90m ( w przypadku gdy podczas realizacji nastąpi taka konieczność wypłyceni kanału) należy ocieplić gr 30cm warstwą keramzytu.

Podczas wykonywania wykopów przewiduje się odkład urobku na pobocze wykopów lub odwóz na wskazane miejsce przez Inwestora. Projektuje się podsypkę piaskową pod kanalizację i wodociąg.

Pozostałe odcinki kanalizacji, wodociągu i kanalizacji deszczowej wykonać rozkopem. W czasie realizacji obowiązuje zachowanie przepisów porządkowych BHP. Po zakończeniu prac budowlanych nawierzchnie uporządkować.

Na czas prowadzenia robót należy wykonać projekty organizacji ruchu oraz uzyskać stosowne pozwolenie na zajęcie pasa drogowego.

### **6.1. Skrzyżowanie z uzbrojeniem podziemnym**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie zlokalizować występujące kolizje z uzbrojeniem, a następnie wykonać odkrywki i odpowiednio zabezpieczyć. Na istniejących i projektowanych kablach elektrycznych i telekomunikacyjnych w miejscu skrzyżowań z projektowaną kanalizacją deszczową i wodociągiem należy założyć dwupołówkowe przepusty z PCV dn=160. Roboty ziemne w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia należy prowadzić ręcznie przy współudziale właścicieli występującego uzbrojenia.

Na całej długości wodociągu należy ułożyć taśmę detekcyjną z wkładką metaliczną połączoną z elementami metalicznymi zasuwy.

W czasie realizacji zadania obowiązują przepisy BHP.

Po zakończeniu prac budowlanych nawierzchnie uporządkować.

Na czas prowadzenia robót należy wykonać projekty organizacji ruchu oraz uzyskać stosowne pozwolenie na zajęcie pasa drogowego.

### **8. Wytyczne dla wykonawcy**

Całość robót montażowych i próby należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Instalacje sanitarne i przemysłowe cz. II"

1. PN-85/B-01700-Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne. PN-92/B-10729-Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
2. PN-92/B-10735-Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
3. PN-64/H-74086-Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
4. PN-93/H-74124-Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badania typu i znakowanie.

#### **Projektował:**

mgr inż. Edyta Łysenko  
upr. proj. PDL/0053/POOS/09

#### **Sprawdzający:**

mgr inż. Danuta Piszczatowska  
upr. proj. SUW 75/90