

## ***SPIS TREŚCI***

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Inwestor .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>2. Podstawa opracowania .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>3. Przedmiot i zakres opracowania .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>4. Dane ogólne – stan istniejący .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>5. Lokalizacja inwestycji .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>6. Warunki geologiczne .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>7. Zakres rzeczowy inwestycji .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>8. Rozwiązania techniczne .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>9. Sposób zagospodarowania i usuwania osadów wytrąconych z osadników i części osadowej separatora .....</b> | <b>15</b> |
| <b>10. Usuwanie i utylizacja związków ropopochodnych .....</b>   | <b>15</b> |
| <b>11. Sposób postępowania w przypadku rozruchu, zatrzymania działalności, bądź wystąpienia awarii .....</b>   | <b>16</b> |
| <b>12. Zakres i częstotliwość wykonywania analiz pobieranej wody opadowej .....</b>                            | <b>16</b> |
| <b>13. Wykopy i sposób ułożenia przewodów .....</b>  | <b>16</b> |
| <b>14. Projektowane odwodnienie wykopów .....</b>  | <b>17</b> |
| <b>15. Skrzyżowanie kanałów z innymi przewodami .....</b>  | <b>18</b> |
| <b>16. Uwagi końcowe .....</b>   | <b>19</b> |

## **RYSUNKI**

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. Plan orientacyjny, skala 1:10 000                          | <b>Rys. nr 1</b>        |
| 2. Projekt zagospodarowania terenu, skala 1:500               | <b>Rys. nr 2.1- 2.4</b> |
| 3. Profile podłużne kanalizacji deszczowej, skala 1:100/500   | <b>Rys. nr 3.1-3.13</b> |
| 4. Rysunek studzienki betonowej Ø1200mm                       | <b>Rys. nr 4.1</b>      |
| 5. Rysunek studzienki betonowej Ø1000mm                       | <b>Rys. nr 5.1</b>      |
| 6. Rysunek studzienki tworzywowej Ø600mm                      | <b>Rys. nr 6.1</b>      |
| 7. Rysunek wpustu deszczowego krawężnikowo-jezdniowy          | <b>Rys. nr 7.1</b>      |
| 8. Wylot do rowu melioracyjnego                               | <b>Rys. nr 8.1</b>      |
| 9. Rysunki separatorów substancji ropopochodnych              | <b>Rys. nr 9.1-9.2</b>  |
| 10. Rysunek układu retencyjno-rozsączającego – skrzynki Q-Bic | <b>Rys. nr 10.1</b>     |

## **ZAŁĄCZNIKI**

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. Zestawienie właścicieli działek, przez które przebiega inwestycja        | <b>Załącznik nr 1</b> |
| 2. Zestawienie rzędnych studni rewizyjnych Ø1200mm                          | <b>Załącznik nr 2</b> |
| 3. Zestawienie rzędnych studni rewizyjnych Ø1000mm                          | <b>Załącznik nr 3</b> |
| 4. Zestawienie rzędnych studni rewizyjnych Ø600mm                           | <b>Załącznik nr 4</b> |
| 5. Zestawienie wpustów ulicznych i przykanalików deszczowych                | <b>Załącznik nr 5</b> |
| 6. Schemat obliczeniowy kanalizacji deszczowej                              | <b>Załącznik nr 6</b> |
| 7. Wydruki komputerowe obliczeń kanalizacji deszczowej                      | <b>Załącznik nr 7</b> |
| 8. Wyniki obliczeń wytrzymałościowych rur elastycznych układanych w gruncie | <b>Załącznik nr 8</b> |

**OPIS TECHNICZNY**  
**do projektu wykonawczego**  
**rozbudowy drogi wojewódzkiej nr 137 w miejscowości**  
**Trzemeszno Lubuskie od km 52+000 do km 54+400,**  
**z wyłączeniem km od 52+955 do km 52+968,82**  
**– kanalizacja deszczowa**

## **1. Inwestor**

Inwestorem jest Zarząd Dróg Wojewódzkich w Zielonej Górze, Al. Niepodległości 32.

## **2. Podstawa opracowania**

- umowa zawarta pomiędzy Zarządem Dróg Wojewódzkich w Zielonej Górze a firmą „Promost” Sp. Z o.o. w Zielonej Górze,
- aktualna matryca planu sytuacyjno-wysokościowego terenu projektowanej inwestycji w skali 1:500,
- wizje lokalne w terenie oraz ustalenia z właściwymi instytucjami i właścicielami gruntów,
- opinia geologiczna,
- ustalenia pomiędzy inwestorem a firmą Promost,
- literatura fachowa.

## **3. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z przebudowywanej drogi wojewódzkiej nr 137 w m. Trzemeszno Lubuskie poprzez projektowany system kanalizacji deszczowej do cieku melioracyjnego zlokalizowanego na działce nr 357/3 oraz do ziemi za pomocą modułu retencyjno-rozsączającego Q-Bic na działce nr 591.

Projekt kanalizacji deszczowej jest integralną częścią projektu „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 137 w miejscowości Trzemeszno Lubuskie od km 52+000 do km 54+400, z wyłączeniem km od 52+955 do km 52+968,82”.

## **4. Dane ogólne – stan istniejący**

Miejscowość Trzemeszno Lubuskie położona jest w województwie lubuskim, w powiecie sulcińskim, w gminie Sulęcín w śród lasów Puszczy Rzepińskiej. Przez miejscowość przebiega droga wojewódzka nr 137. W chwili obecnej droga ta jest w złym stanie technicznym, występują liczne spękania podłużne i poprzeczne, ubytki i wykruszenia materiału bitumicznego, odkształcenia i deformacje w postaci kolein. Taka sytuacja powoduje duże zagrożenia

i utrudnienia dla kierowców oraz wpływa negatywnie na płynność ruchu. W związku z rozbudową drogi projektowana jest kanalizacja deszczowa, która zbiera wody opadowe i roztopowe z drogi.

## 5. Lokalizacja inwestycji

Projektowana kanalizacja deszczowa przebiega przez grunt będący własnością Skarbu Państwa, Województwa Lubuskiego, Gminy Sulęcín, Powiatu Sulęcińskiego oraz właściciela prywatnego.

Przebieg projektowanej kanalizacji deszczowej przedstawiono graficznie, na planie orientacyjnym w skali 1 : 10 000 – rys. nr 1 oraz na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1: 500 – rys. nr 2.1 – 2.4.

## 6. Warunki geologiczne

Nawierzchnia drogi wojewódzkiej nr 137 od km 52+00 do km 54+400 jest nierówna mocno skoleinowana. Przystarzała nawierzchnia bitumiczna smołowa (śr. 10-13cm o niskich parametrach technicznych stabilność śr. 5,5kN, odkształcenie śr. 2,7mm odbiega znacznie od parametrów dla KR3-6. Podbudowę pod konstrukcją nawierzchni stanowi mieszanka kamienia łamanego z cementem śr. 20-25cm. Podłoże gruntowe zbudowane jest z gruntów sypkich, niewysadzinowych- piaski średnie, pospółka  $W_p > 35$ , pospółka gliniasta o zróżnicowanych parametrach. W km 52+680 stwierdzono występowanie wody gruntowej na głębokości 400cm w miejscu projektowanych skrzynek rozsączających.

## 7. Zakres rzeczowy inwestycji

Poniżej zestawiono długości kanałów deszczowych:

| L.DZ. | ELEMENT                       | ŚREDNICA<br>[mm] | DŁUGOŚĆ<br>[m] | ILOŚĆ<br>[szt] |
|-------|-------------------------------|------------------|----------------|----------------|
| 1.    | Kanał deszczowy <b>KD-1</b>   | 315 PVC          | 193,50         | -              |
|       |                               | 250 PP           | 155,50         | -              |
|       |                               | 250 PVC          | 107,00         | -              |
|       |                               | 200 PVC          | 85,00          | -              |
|       | Wpust uliczny                 | 500              | -              | 13             |
|       | Studnie betonowe              | 1200             | -              | 8              |
|       | Studnie betonowe              | 1000             | -              | 8              |
|       | Studnie tworzywowe            | 600              | -              | 3              |
| 2.    | Kanał deszczowy <b>KD-1.1</b> | 250 PVC          | 264,00         | -              |
|       |                               | 200 PVC          | 72,50          | -              |
|       | Wpust uliczny                 | 500              | -              | 7              |
|       | Studnie betonowe              | 1000             | -              | 8              |
|       | Studnie tworzywowe            | 600              | -              | 2              |
| 3.    | Kanał deszczowy <b>KD-2</b>   | 400 PP           | 97,50          | -              |
|       |                               | 400 PVC          | 805,00         | -              |

|    |                               |         |        |    |
|----|-------------------------------|---------|--------|----|
|    |                               | 250 PVC | 647,50 | -  |
|    |                               | 200PVC  | 179,00 | -  |
|    | Wpust uliczny                 | 500     | -      | 33 |
|    | Studnie betonowe              | 1200    | -      | 42 |
|    | Studnie betonowe              | 1000    | -      | 18 |
|    | Studnie tworzywowe            | 600     | -      | 4  |
| 4. | Kanał deszczowy <b>KD-2.1</b> | 250     | 13,00  | -  |
|    |                               | 200     | 43,50  | -  |
|    | Wpust uliczny                 | 500     | -      | 2  |
|    | Studnie betonowe              | 1000    | -      | 1  |
| 5. | Kanał deszczowy <b>KD-2.2</b> | 250     | 23,50  | -  |
|    |                               | 200     | 12,00  | -  |
|    | Wpust uliczny                 | 500     | -      | 2  |
|    | Studnie betonowe              | 1000    | -      | 1  |

Poniżej przedstawiono zakres rzeczowy kanalizacji deszczowej:

- łączna długość kanałów deszczowych SN8 X-Stream Ø 400 PP – **1 = 97,50 m**
- łączna długość kanałów deszczowych Ø 400 PVC – **1 = 805,00 m**
- łączna długość kanałów deszczowych Ø 315 – **1 = 193,50 m**
- łączna długość kanałów deszczowych SN8 X-Stream Ø 250 PP – **1 = 155,50 m**
- łączna długość kanałów deszczowych Ø 250 – **1 = 1 055,00 m**
- łączna długość przykanalików deszczowych Ø 200 – **1 = 392,00 m**
- ilość wpustów krawężnikowo-jezdniowych Ø 500 – **57 szt.**
- ilość studni betonowych Ø 1200 – **50 szt.**
- ilość studni betonowych Ø 1000 – **36 szt.**
- ilość studni tworzywowych Ø 600 Tegra – **9 szt.**
- separator substancji ropopochodnych – **2 szt.**
- moduł retencyjno-rozsączajacy Q-Bic o powierzchni zabudowy brutto 4,6mx29,2m

## **8. Rozwiązania techniczne**

### 8.1. Kanalizacja deszczowa

Kanalizację deszczową – tradycyjną, zbierającą wody opadowe i roztopowe, pochodzące z odwodnienia projektowanej drogi, projektuje się w systemie rur grawitacyjnych z PVC klasy S ze ścianką litą jednorodną o średnicy d=200-400mm SN8, jak również na odcinku od studni S29A do wylotu do cieku melioracyjnego z rur dwuściennych typu X-Stream PP SN8 o średnicy d=400mm. Kanały deszczowe klasy S łączone na uszczelki gumowe z rur

PVC bez rdzenia spienionego, jak również łączone kielichowo i uszczelnione specjalną, profilową uszczelką dla rur X-Stream.

Kanały wyposażone w studnie kanalizacyjne, betonowe o średnicy  $d = 1000-1200$  mm wykonanych z betonu B-45, ze szczelnym dnem oraz studzienki tworzywowe o średnicy  $d=600$ mm. Połączenie elementów studzienki poprzez uszczelkę gumową. Przejścia kanałów przez ściany studzienki wykonać w tulejach jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

Do przykrycia studzienek podlegającym obciążeniom komunikacyjnym projektuje się zwężki redukcyjne betonowe z otworem wylazowym. Zwężki redukcyjne łączone są z kręgami za pomocą uszczelki gumowych. Do regulacji wysokości osadzenia wylazu żeliwnego służą pierścienie dystansowe Ø600 typu ECO pod wylazem. Łączna wysokość regulacji pod wylazem nie może przekraczać 25cm, w przeciwnym razie należy wstawić dodatkowy krąg pod płytę.

Stosować wylazy kanałowe (typ ciężki) producentów, którzy uzyskali certyfikat zgodności z normą PN-B-10729 oraz PN-EN 124.

Studnie kanalizacyjne osadzić na podłożu, w skład którego wchodzi warstwa betonu klasy B-7,5 grub. 10 cm i średnicy  $d = 1700$  mm oraz 10 cm warstwa podsypki z piasku. Studzienki rewizyjne oraz kaskadowe należy wykonać zgodnie z normą KB-4.12.1./6/.

Ze względu na istniejącą układ sieci studnie S25, S26, S82, S83, S85, S86 zaprojektowano o średnicy Ø600 np. TEGRA firmy Wavin, wykonane z następujących elementów:

- kinety np. przepływowej lub zbiorczej,
- rury karbowanej PP trzonowej (o wys.  $L = 1000, 2000, 3000, 6000$  mm),
- uszczelki do rury karbowanej,
- teleskopowego adaptera do wylazów żeliwnych,
- betonowego pierścienia odciążającego Tegra 600,
- wylazu żeliwnego.

Zaprojektowano 57 szt. betonowych studzienek ściekowych o średnicy Ø 500 z osadnikiem i wpustem ulicznym żeliwnym typu ciężkiego, krawężnikowo – jezdniowe.

Przykanaliki zaprojektowano z rur PVC bez rdzenia spienionego o średnicy Ø 200 klasy S, łączonych kielichowo na uszczelkę.

#### UWAGA!

Z uwagi na brak zinwentaryzowanych sieci przewiduje się ewentualne przełożenie sieci w trakcie budowy w uzgodnieniu z Zarządcami poszczególnych sieci.

Zaprojektowane zagłębienia studzienek i kanałów (od 1,00 m – 3,15 m p.p.t.) pozwolą na zachowanie strefy przemarzania oraz uniknięcie kolizji z

istniejącą infrastrukturą podziemną, za wyjątkiem odcinków sieci kanalizacji deszczowej, które zostały wypłacone (przykrycie nawet do 0,35m).

Mając na uwadze tak niewielkie przykrycia kanałów zastosowano rury dwuścienne typu X-Stream PP SN8. Rury łączone są kielichowo i uszczelniane specjalną, profilową uszczelką.

Konstrukcja rury dwuściennej pomaga zapewnić jej elastyczność, dzięki temu rura może ulegać częściowemu odkształceniu pod dużym obciążeniem, przy jednoczesnym utrzymaniu solidnych i szczelnych połączeń.

Warunkiem poprawnej współpracy rurociągu z gruntem jest wykonanie prac montażowych zgodnie z wymaganiami „Instrukcji montażowej...” producenta rur oraz norm PN-EN 1610 i PN-ENV 1046 ze szczególnym uwzględnieniem :

- staranności wykonania prac
- ułożeniu rur na stabilnym zagęszczonym podłożu na podsypce, w sposób eliminujący odkształcenia kielicha. Materiał podsypki i obsypki nie powinny zawierać kamieni;
- zapewnienie odpowiedniego stopnia zagęszczenia gruntu w obszarze posadowienia rury – wartość 98% wg Proctora;
- zapewnienie poprawnego zagęszczenia gruntu w obszarze tzw. „pach” tj. obszarów pod obrysem rury;
- zapewnienie minimalnej zasypki gruntem zagęszczającym do poziomu 15cm powyżej wierzchu rury;
- zapewnienie wysokiego zagęszczenia obsypki wokół rury przy wyjmowaniu szalunków.

#### Ilość odprowadzanych wód:

Założenia do obliczeń:

- współczynnik spływu  $\Psi = 0,90$ ,
- częstotliwość występowania deszczu  $c = 5$ ,
- deszcz nawalny  $q = 130 \text{ l/sha}$ ,
- deszcz miarodajny  $q = 15 \text{ l/sha}$ ,

| Nr kanału  | Powierzchnia zredukowana [ha] | Przepływ całkowity [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ] | Przepływ [ $\text{m}^3/\text{rok}$ ] |
|--|-------------------------------|---|--------------------------------------|
| KD-1 (wylot do cieku melioracyjnego)                             | 1,63                          | 213,53  | 9 780,00                             |
| KD-2 (do ziemi za pomocą modułu retencyjno-rozsączającego Q-Bic) | 0,76                          | 99,56   | 4 560,00                             |

\*Uwaga: opad roczny – przyjęto 600 mm/rok

Średnią roczną objętość opadów odprowadzanych do odbiornika obliczono ze wzoru:

- $V_{\text{sr.}} = H \times F_{\text{zr}} \times 10^4$ , gdzie  $H$  – wysokość opadu rocznego = 600mm

Średnią dwutygodniową objętość opadów odprowadzanych do odbiornika obliczono ze wzoru:

- $V_{\text{sd.}} = H/26 \times F_{\text{zr}} \times 10^4$ , gdzie  $H$  – wysokość opadu rocznego = 600mm

| Nr kanału  | powierz.<br>zred. $F_{zr}$<br>[ha] | $Q$ [l/s]     | śr. roczna<br>obj. opadów<br>$V_{sr}$ [m <sup>3</sup> ] | śr.<br>dwutygodn.<br>obj. opadów<br>$V_{sd}$ [m <sup>3</sup> ] |
|--|------------------------------------|---------------|---|--|
| KD-1 (wylot do cieku melioracyjnego)                             | 1,63                               | <b>213,53</b> | 9 780,00  | 376,15   |
| KD-2 (do ziemi za pomocą modułu retencyjno-rozsączającego Q-Bic) | 0,76                               | <b>99,56</b>  | 4 560,00  | 175,38   |

\*Uwaga: opad roczny – przyjęto 600 mm/rok

## 8.2 Moduł retencyjno-rozsączający Q-Bic

Ze względu na istniejący teren, z części inwestycji wody opadowe roztopowe będą odprowadzane za pomocą systemu rozsączającego Q-Bic. Podstawową funkcją systemu rozsączania jest gospodarka odpływem wód deszczowych z powierzchni utwardzonych. Konstrukcja skrzynek rozsączających systemu zaprojektowana jest pod kątem zachowania odporności na zniszczenia zarówno od obciążeń statycznych (przykrywających i otaczających grunt), jak i od obciążeń dynamicznych (ruch pojazdów).

System charakteryzuje się wydajnością magazynowania rzędu 95%. Z uwagi na sposób montażu systemu nadaje się do wielu zastosowań; na powierzchni o dowolnej wielkości w konfiguracji szeregowej lub blokowej w jednej lub kilku warstwach. System wytrzymuje obciążenia do 10T/m<sup>2</sup>, dzięki temu zakres jego zastosowania obejmuje parkingi oraz ciągi komunikacyjne, po których odbywa się ruch kołowy.

Elementy systemu:

- Skrzynki rozsączające – ilość 141szt., poj. 58,0m<sup>3</sup>;
- Geowłóknina;
- Elementy łączące: klips, rurka, króciec PVC;
- Studzienka rewizyjno/inspekcyjna – 3 szt.;

Długość skrzynek rozsączających określono metodą ATV-DVWK-A

$$L = \frac{A_n \cdot 10^{-7} \cdot rd \cdot D \cdot 60}{\left(b \cdot h \cdot s_r + \left(b + \frac{H}{2}\right)\right) \cdot D \cdot 60 \cdot \left(\frac{kf}{2}\right)}$$

Gdzie:

$A_n$ - zredukowana powierzchnia wg wzoru  $A_n = A \cdot \Psi = 8\,418,54\text{m}^2$

$L$ - długość skrzynek rozsączających [m];

$A$ - powierzchnia [m<sup>2</sup>];

$\Psi$  – współczynnik spływu – przyjęty dla drogi 0,86

$rd$ - natężenie deszczu = 150 l/sha

$D$ - czas trwania deszczu = 15 minut;



b- szerokość skrzynek rozsączających = 3,6m

h, H- wysokość skrzynek rozsączających = 0,60m

sr- współczynnik akumulacji dla skrzynek Q-Bic = 0,95

kf- współczynnik filtracji gruntu =  $5,2 \cdot 10^{-4}$  m/s

### Montaż i eksploatacja

Należy wykonać wykop o głębokości większej od wysokość zastosowanej podsypki min. 40cm. Jako podsypki dla zbiornika retencyjno-rozsączającego Q-Bic należy stosować mieszankę żwiru frakcji od 8 do 32mm(najlepiej żwir płukany). Podsypkę trzeba zagęścić i wyrównać tak aby nie było wystających progów. Na tak przygotowane podłoże należy rozłożyć geowłókninę na zakładkę min. 15cm. Na geowłókninie układamy skrzynki spinając je w poziomie klipsami, a w pionie rurkami łączącymi. W czasie układania skrzynek Wavin Q-Bic należy pamiętać o odpowiedniej konfiguracji skrzynek w miejscach przewidzianych do zamontowania studzienek rewizyjno/inspekcyjnych Tegra600 (opcja zgodnie z projektem). Sposób montażu studzienek rewizyjno/inspekcyjnych Tegra600 powinien być omówiony i pokazany na szkoleniu wykonanym [przez przedstawiciela firmy Wavin przed montażem systemu retencyjno-rozsączającym Q-Bic.

Po złożeniu całego modułu należy zaślepić otwory w ścianach bocznych modułów zaślepkami 30kPa, oraz zamontować w odpowiednich otworach króćce przyłączeniowe instalacji odprowadzające wody deszczowe do skrzynek oraz króćce instalacji odpowietrzającej. Otwory w geowłókninie wycina się również w miejscach przewidzianych pod montaż studzienek rewizyjno/inspekcyjnych Tegra600 (wycięcie poprzez zrobienie X na geowłókninie i wpuszczenie jej nadmiaru-rogów geowłókniny w otwory pod studzienki). A następnie w miejscach tych dokonuje się montażu adapterów pod studzienki i samych studzienek zakończonych odpowiedniej klasy włączami przy wykonywaniu konstrukcji nawierzchni.

Do obsypki używamy tych samych materiałów co do podsypki i jej wielkość jest również analogiczna co do wielkości podsypki (40cm). Na wierzchu modułu zabudowanego ze skrzynek należy przewidzieć zasypkę piaskową o wysokości 0,2m. Zagęszczenie gruntu nad modułami skrzynek należy przeprowadzić warstwami co 30-40cm zagęszczarkami ręcznymi do wysokości 1,0m. Powyżej tej wysokości możliwe jest zagęszczenie zagęszczarkami mechanicznymi. Zagęścić grunt do 95% wartości Proctora.

Przez skrzynkami Q-Bic przewidziano system podczyszczenia wód deszczowych za pomocą separatora

### 8.3 Separatory

Ścieki deszczowe przed wprowadzeniem ich do cieku melioracyjnego oraz do ziemi wymagają wcześniejszego oczyszczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie ochrony środowiska.

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska (Dz.U. 137 z 24 lipca 2006 poz. 984) § 19.1z późniejszymi zmianami należy podczyścić ścieki opadowe dla deszczu o natężeniu 15 l/s /ha.

Korzystając z wzoru obliczono :

$$Q = Y \times I \times A$$

gdzie;

Y – współczynnik przepuszczalności pow.

I – intensywność pluwiometryczna ( dla  $Q_{nom}$  – 15 l/s/ha, dla  $Q_{max}$  – 130 l/s/ha)

A – powierzchnia zlewni

$$Q_{nom} = 15 \text{ l/s/ha} \times F_{zr}$$

$$Q_{max} = 130 \text{ l/s/ha} \times F_{zr}$$

Do oczyszczenia wód deszczowych przyjęto powierzchnie zredukowaną dla wód odprowadzanych do:

- cieku melioracyjnego -  $F_{zr} = 1,63 \text{ ha}$ ;
- ziemi -  $F_{zr} = 0,76 \text{ ha}$ ;

#### a) separator nr 1 (Wylot do cieku melioracyjnego)

$$Q_{nom} = 15 \text{ l/s/ha} \times 1,63 \text{ ha} = 24,45 \text{ l/s}$$

$$Q_{max} = 131 \text{ l/s/ha} \times 1,63 \text{ ha} = 213,53 \text{ l/s}$$

Dobrano separator koalescencyjny ze zintegrowanym osadnikiem, automatycznym zamknięciem i przelewem burzowym typu by-pass na wlocie osadnika, posiadający regulację przepływu na wlocie typu HYDRORAC, o wymiarach 3645x1900mm o przepływie nominalnym 50,0 l/s i maksymalnym 250 l/s.

#### b) separator nr 2 (do ziemi za pomocą modułu retencyjno-rozsączającego Q-Bic)

$$Q_{nom} = 15 \text{ l/s/ha} \times 1,63 \text{ ha} = 24,45 \text{ l/s}$$

$$Q_{max} = 131 \text{ l/s/ha} \times 1,63 \text{ ha} = 213,53 \text{ l/s}$$

Dobrano separator koalescencyjny ze zintegrowanym osadnikiem, automatycznym zamknięciem i przelewem burzowym typu by-pass na wlocie osadnika, posiadający regulację przepływu na wlocie typu HYDRORAC, o wymiarach 5645x1900mm o przepływie nominalnym 75,0 l/s i maksymalnym 375 l/s.

Separatory te przeznaczone są do oddzielania związków ropopochodnych zawartych w ściekach deszczowych i procesowych odprowadzanych do odbiornika. Stopień oczyszczenia na odpływie z separatora do 5 mg/l węglowodorów ropopochodnych wg normy PN-EN 858-1.

Separatory substancji ropopochodnych wychwytyują osady, substancje stałe oraz ropopochodne zawarte w wodach opadowych. Zasada działania separatora opiera się na zjawiskach związanych z różnicą gęstości różnych substancji:

- oddzielenie grawitacyjne substancji stałych (zawiesina, osad, żwir, piasek itp.);
- flotacja cieczy lekkich ( substancji ropopochodnych).

Separatory wyposażone są w osadnik, przelew burzowy by – pass, filtr koalescencyjny i automatyczne zamknięcie, które zabezpiecza przed dostaniem się substancji ropopochodnych do wód odpływających, także w przypadku awarii.

Filtr koalescencyjny zbudowany jest z modułów PLASDEK (materiał BIODEK). Materiał ten jest chemicznie obojętny i odporny na rozpuszczalniki, które mogą być zawarte w ściekach. Materiał odporny na działanie grzybów i bakterii. Biodeck odporny na ogień zgodnie z testem D635 ASTM.

Filtr stanowi strukturę krzyżową kanałów. Rozdział napływającego strumienia ścieków zapewnia maksymalne wykorzystanie powierzchni filtra w kontakcie z medium. Proces samooczyszczenia filtra zapewnia odpowiednio dobrany kształt kanałów pod kątem minimalnych oporów hydraulicznych. Podwójna budowa ścianek zapewnia dużą odporność fizyczną oraz elektrostatyczności filtra koalescencyjnego.

Dobre separatory wykonane są ze stali kotłowej, wykonane w postaci leżącego walca, do którego przyspawane są od wewnątrz i od zewnątrz dwie wypukłe dennice. Urządzenia wyposażone w dwa kominy wjazdowe. Konstrukcję usztywniają poza dennicami wewnętrzne przegrody. Warstwę antykorozyjną tworzy powłoka poliuretanowa Feloxane HB/AC. Grubość powłoki 0,5mm, ilość warstwy 3. Elementy wewnętrzne separatora wykonane z polietylenu i stali nierdzewnej.

Projektowane separatory substancji ropopochodnych dodatkowo wyposażone są w prefabrykowane zbrojenie (Chassis Speed) płyty dociażającej (fundamentowej). Prefabrykowane zbrojenie ułatwi wykonanie płyty na miejscu budowy i umocowanie do niej separatora za pomocą pas kotwiących. Wystarczy wykonaną fabrycznie siatkę zbrojenia zalać betonem o gr. 30cm na miejscu instalacji separatora, w wykonanym wykopie.

Prefabrykowane zbrojenie składa się:

- stóp podtrzymujących zbiornik,

- spawanej kratownicy,
- zabezpieczonych farbą stalowych pasów kotwiących i gwintowanych prętów ze stali nierdzewnej.

Podstawowe zalety konstrukcji:

- skrócenie czasu instalacji (betonową płytę można wylewać podczas posadowienia separatora),
- wykop wykonuje się tuż przed umieszczeniem w nim zbiornika,
- w przypadku występowania wód gruntowych, beton wylewany jest bezpośrednio na prefabrykowane zbrojenie.

### **Obsługa:**

- Urządzenia należy regularnie opróżniać w zależności od stopnia zanieczyszczenia podczyszczanych wód opadowych.
- Komora osadnika powinna być regularnie opróżniana, co najmniej 2 razy w roku.
- Jeżeli nie nastąpiło przypadkowe przelanie substancji ropopochodnych, komora separatora powinna być opróżniana co najmniej raz w roku. Przy tej okazji należy wyczyścić pływak oraz filtr koalescencyjny. Należy również sprawdzić i ewentualnie wymienić uszczelkę automatycznego zamknięcia.

Wody deszczowe wpływają do komory koalescencyjnej separatora, gdzie następuje oczyszczenie ścieków z węglowodorów będących w postaci cieczy oraz wytrącenie części zawiesiny. Odseparowane ciecze lekkie gromadzą się w górnej części komory koalescencyjnej, a zawiesina opada do przestrzeni podfiltrowej. Oczyszczone ścieki są odprowadzane poprzez odpływ wyposażony w zamknięcie pływakowe (zamykające się w chwili osiągnięcia maksymalnej pojemności magazynowej poprzez zgromadzone oleje) do wylotu.

### **Montaż:**

- Posadowić zbiornik poziomo na płycie betonowej.
- Sprawdzić rzędne na Wlocie i na Wylocie oraz wypoziomowanie separatora.
- Podłączyć Wlot i Wylot separatora .
- Zasypać wykop piaskiem .
- Napełnić zbiornik czystą wodą utrzymując jednocześnie pływak automatycznego zamknięcia w pozycji podniesionej.

### **Instrukcja**

#### **1. Rozruch techniczny.**

Przed rozpoczęciem eksploatacji należy sprawdzić czy wewnątrz nie znajdują się jakieś obce przedmioty i separator musi być zawsze napełniony wodą. Po wykonanej konserwacji należy podnieść pływak zaworu automatycznego zamknięcia, aby wrócił do pozycji pracy, napełnić separator wodą i skontrolować funkcjonalność pływaka.

## 2. Regularna kontrola.

- Kompletna kontrola stanu całego urządzenia, przede wszystkim bezpiecznego zamknięcia pokrywy.
- Kontrola osadnika i wykonanie pomiaru grubości warstwy osadów.
- Kontrola warstw odseparowanych.
- Optyczna kontrola automatycznego zaworu.
- Kontrola obecnych w pobliżu separatora osób, wyeliminowanie osób palących oraz otwartego ognia z obszaru w pobliżu separatora to znaczy gdzie grozi niebezpieczeństwo pożarowe.
- Kontrola dziennika eksploatacji i dokonywanie zapisów o wynikach kontroli.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości lub usterek konieczna jest konsultacja z wykwalifikowaną firmą i dokonanie niezbędnych napraw.

## 3. Konserwacja.

- Osadnik należy uważać za zapełniony, gdy ilość osadu osiągnie 2/3 jego pojemności.
- Jeśli nie zaszło przypadkowe przelanie substancji ropopochodnych do urządzenia, komorę separatora należy opróżnić minimum raz w roku. Ścieki z urządzenia powinny zostać odprowadzone i zutylizowane przez uprawnione przedsiębiorstwo do unieszkodliwiania odpadów przemysłowych.
- W trakcie każdorazowej czynności konserwacyjnej należy:
  - opróżnić każdą z komór,
  - spłukać przegrody wewnętrzne,
  - oczyścić pływak,
  - oczyścić urządzenie alarmowe,
  - oczyścić filtr koalescencyjny,
  - ponownie opróżnić zbiornik.
- Po zakończeniu czyszczenia należy:
  - unieść maksymalnie pływak,
  - napełnić separator czystą wodą,
  - po napełnieniu separatora ostrożnie opuścić pływak na powierzchnię wody.
- Zamknąć otwór wjazdu pokrywą.
- Zamknąć pokrywę na klucz.

## 4. Bezpieczeństwo pracy.

- Zabezpieczyć miejsce robót.
- Unieść pokrywę wjazdu i odczekać minimum 15 minut przed zejściem do wnętrza separatora.
- Zabranie się używania jakichkolwiek narzędzi, mogących spowodować iskrzenie wewnątrz separatora i żarzących się przedmiotów.
- Osoba wykonująca czynności konserwacyjne wewnątrz separatora winna być przywiązana liną, celem uniknięcia przypadkowego upadku.
- Ubrania robocze zabrudzone w trakcie wykonywania prac konserwacyjnych należy złożyć w przeznaczonym na ten cel miejscu.
- Starannie oczyścić i zdezynfekować wszelkie rany i skaleczenia, a także zasięgnąć porady miejscowej służby medycznej, która zdecyduje o dalszym trybie postępowania.
- Po ukończeniu pracy konieczne jest umycie rąk ciepłą wodą z mydłem oraz innych części ciała, które mogły mieć kontakt ze ściekami.

#### 8.4 Kładki

W miejscach istniejących ciągów pieszych przewidzieć kładki dla pieszych. Kładki o szerokości 1,2 m powinny mieć barierki zabezpieczające o wysokości 1,1 m. Przy pracach wykonywanych na jezdni należy ustawić znaki ostrzegawcze oraz barierki z lampami pulsującymi.

### **9. Sposób zagospodarowania i usuwania osadów wytrąconych z osadników i części osadowej separatora**

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. o odpadach narzuca obowiązek rejestracji ilości zanieczyszczeń. Firma odbierająca zanieczyszczenia winna posiadać odpowiedni sprzęt do odbioru, transportu i utylizacji zanieczyszczeń oraz posiadać odpowiednie zezwolenie organu administracyjnego.

Zanieczyszczenia usunięte z części osadowej separatora są transportowane do firmy posiadającej instalację utylizacyjną i tam osady poddane są oczyszczeniu w sposób termiczny i chemiczny. Następnie osady trafiają na wysypisko odpadów.

### **10. Usuwanie i utylizacja związków ropopochodnych**

Zgromadzone w separatorze związki ropopochodne usuwa się przy użyciu wozu asenizacyjnego wyposażonego w pompkę i miękki wąż. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. o odpadach narzuca obowiązek rejestracji ilości zanieczyszczeń oraz bezpiecznego transportu i utylizacji.

Zanieczyszczenia ropopochodne usunięte z separatora są transportowane do firmy posiadającej instalację utylizacyjną. Utylizacja następuje na drodze termicznej, w której wykorzystywany jest proces pirolizy, który polega na wyprażaniu odpadów ciekłych lub stałych bez dostępu powietrza.

Produktami pirolizy są palny gaz pirolityczny oraz sucha pozostałość. Następnie sucha pozostałość trafia na wysypisko odpadów.

## **11. Sposób postępowania w przypadku rozruchu, zatrzymania działalności, bądź wystąpienia awarii**

Ze względu na swoją specyfikę istniejąca podczyszczalnia wód opadowych i roztopowych nie wymaga specjalnego postępowania polegającego na rozruchu instalacji.

Nie wystąpi również sytuacja zatrzymania działalności, ponieważ procesy odbywające się w instalacji nie wymagają użycia specjalnych urządzeń np. zasilanych elektrycznie.

Całość procesu oczyszczania odbywa się samoczynnie przy wykorzystaniu zjawiska grawitacji i różnicy gęstości poszczególnych ścieków dopływowych (piasek, woda, produkty ropopochodne). Sytuacje awaryjne mogą wystąpić w przypadku niewłaściwej eksploatacji podczyszczalni (nieterminowe czyszczenie separatora i części osadnika). W takim przypadku ścieki deszczowe mogą trafić do odbiornika bez dostatecznego oczyszczenia do stopnia wymaganego w Rozporządzeniu Ministra Środowiska (Dz.U. Nr 137, poz. 984 z dnia 24 lipca 2006 r. z późniejszymi zmianami). Przy regularnych czyszczeniach urządzeń i obiektów towarzyszących do sytuacji awaryjnej nie dojdzie. W przypadku uszkodzenia mechanicznego należy dokonać stosownego remontu.

## **12. Zakres i częstotliwość wykonywania analiz pobieranej wody opadowej**

Okresowe pomiary poziomów zawiesiny ogólnej i węglowodorów ropopochodnych w wodach opadowych i roztopowych wykonywać należy z częstotliwością nie mniejszą niż dwa razy w ciągu roku kalendarzowego.

## **13. Wykopy i sposób ułożenia przewodów**

Rury PVC (bez rdzenia spienionego) oraz PP należy układać w wykopach wąskoprzestrzennych umocnionym. Wykopy mechaniczne z urobkiem na odkład.

W zależności od rodzaju gruntu pod rurami należy wykonać niekiedy podsypkę z piasku o grubości 10 cm. Tam gdzie podłoże jest piaszczyste oraz:

- nie występują cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie jest zmrożony,
- nie występują ostre kamienie lub inne przedmioty mogące uszkodzić rurę,

nie ma konieczności wykonywania podsypki i rury ułożyć bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym z ręcznym wyprofilowaniem dna wykopu, w pozostałych przypadkach wykonać podsypkę z piasku o grub. 10 cm. Jeśli w

dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć do 15 cm. Jeżeli wykop zostanie przegłębiony, to jego dno należy wzmocnić przez wykonanie ławy żwirowej o wysokości 0,2 m ( po zagęszczeniu). W momencie zasypywania sieci należy uzyskać wskaźnik zagęszczenia Proctora = 1 (w drogach) i 0,98 (poza drogami).

Obsypkę rurociągów należy wykonać przed przeprowadzeniem próby szczelności. Obsypka powinna być wykonywana do momentu uzyskania grubości warstwy 0,3 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Pozostała część wykopu może być wypełniona materiałem rodzimym. Zасыпка musi być tak wykonana, aby spełniała wymagania stanu struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika). Zagęszczanie podsypki i zasypki powinno odbywać się warstwami o grubości 10 cm. Po zakończeniu robót nawierzchnię należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

Ze względu na rzędną dna cieku melioracyjnego kanał deszczowy KD-2, w niektórych miejscach zaprojektowano ze zbyt małym przykryciem W celu zabezpieczenia kanału przed obciążeniami zastosowano rury wzmocnione X-Stream PP SN 8.

Rury te należy układać na wcześniej przygotowanym podłożu. Podsypkę należy wyrównać w taki sposób, aby jej górna powierzchnia była zgodna z projektowanym spadkiem rurociągu. Warstwa sypkiego materiału podsypki o gr. 10cm powinna pozostać niezagęszczona dla swobodnego i lepszego ułożenia rur i ich połączeń kielichowych. Należy pamiętać, aby przy zagęszczeniu gruntu minimalna warstwa obsypki powyżej wierzchu rury przekraczała 20cm. Wypełnienie wykopu należy kontynuować gruntem piaszczystym niewysadzinowym zagęszczonym warstwami o maksymalnej miąższości 30cm. W rejonie ułożonych rur zgęszczanie pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni wykonywać **lekkim sprzętem**.

Wyniki obliczeń wytrzymałościowych rur X-Stream układanych w gruncie przedstawione zostały w Załączniku Nr 8.

Teren po wykonaniu robót należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

## 14. Projektowane odwodnienie wykopów

W przypadku pojawienia się wody gruntowej przy budowie projektowanych sieci przewiduje się prowadzenie stałego lub okresowego i miejscowego odwadniania wykopów.

Projektuje się następujące sposoby odwodnienia wykopów:

- ❑ Odwodnienie powierzchniowe przy pomocy pomp montowanych w studniach z kręgów żelbetowych na dnie wykopu. Wydajność pomp do 10,0 l/s. Odwodnienie wymaga odpowiedniego wyprofilowania dna wykopu.
- ❑ Odwodnienie igłofiltrami, ułożonymi dwustronnie w odległości, co 1,0 m, w układzie jednopiętrowym. Wydajność z jednego igłofiltru przy piaskach gliniastych wynosi 0,2-0,25 m<sup>3</sup>/h; wydajność ze 100 m



odwodnienia wynosi 30-40 m<sup>3</sup>/h. Roboty wykonywać odcinkami o długości 50 m. Odcinek ten obsługują 4 zestawy igłofiltrów oraz 4 pompy.

Przyjęto 100 godzinny czas pracy urządzeń do odwodnienia odcinka dł. 50,0 m, dotyczy wykonania podłoża, ułożenia rurociągów oraz wykonania obsypki.

Zmiana sposobu odwodnienia może zaistnieć w szczególnych przypadkach:

- przy wyższym poziomie wód gruntowych poprzez zagęszczenie rozstawu igłofiltrów,
- przy niższym poziomie wód gruntowych – poprzez rzadsze rozstawienie igłofiltrów,
- w przypadku braku wody gruntowej – nie stosowanie igłofiltrów.

Każdorazowo sposób odwadniania należy dobrać do aktualnie panujących warunków gruntowo-wodnych i uzgodnić go z projektantem i inspektorem nadzoru.

## **15. Skrzyżowanie kanałów z innymi przewodami**

Skrzyżowania projektowanych kanałów z innymi przewodami należy wykonać w oparciu o następujące zalecenia:

1. Przed przystąpieniem do prac należy powiadomić wszystkich użytkowników sieci, z którymi będzie się krzyżowała lub zbliżała kanalizacja deszczowa.
2. Przy skrzyżowaniu i zbliżeniu z istniejącą infrastrukturą techniczną należy:
  - W przypadku kolizji projektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącymi kablami energetycznymi zaprojektowano na kablach niskiego i średniego napięcia rury ochronne dwudzielne np. typu A160 PS „AROT” o długości jednostkowej L=3,0m. Zbliżenia i skrzyżowania z kablami i słupami energetycznymi wykonać zgodnie z normami PN-76/E-5125 i PN-E-05100-1;
  - skrzyżowania proj. kanałów z istniejącymi i projektowanymi urządzeniami telekomunikacyjnymi należy wykonywać zgodnie z PN-98/E-05100-1, N-SEP-E-004, BN-89/8984-17/03 oraz zarządzeniem Ministra Łączności z 02.09.1997 r (MP 59/97 poz. 567). Na wszystkich skrzyżowaniach z istniejącą i projektowaną siecią telekomunikacyjną zaprojektowano rury ochronne typu A110PS „AROT”. W przypadku sieci telekomunikacyjnej ułożonej w kanalizacji z blozków betonowych należy ją zabezpieczyć przed zniszczeniem podczas budowy;
  - w przypadku kolizji projektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącym wodociągiem, przy odległościach pionowych mniejszych, niż 0,6 m, zaprojektowano rury ochronne na przewodzie wodociagowym zgodnie z PN-92/B-01706.

## **16. Uwagi końcowe**

- 1 Ściśle przestrzegać przepisów BHP obowiązujących w chwili realizacji inwestycji ze szczególnym uwzględnieniem właściwego oznakowania i prowadzeniu robót ziemnych.
- 2 Kanały PVC oraz PP układać zgodnie z warunkami montażu podanymi w opisie technicznym oraz w instrukcji montażowej producenta rur.
- 3 Należy również przestrzegać warunków technicznych podanych w uzgodnieniach wydanych przez poszczególnych właścicieli, dołączonych do dokumentacji.
- 4 Przed zasypaniem sieć zainwentaryzować geodezyjnie.
- 5 W przypadku natrafienia na niezainwentaryzowane uzbrojenie podziemne jak kable, drenaż itp. należy je zabezpieczyć i po zakończeniu prac doprowadzić do stanu pierwotnego.
- 6 W razie wystąpienia robót i okoliczności nieprzewidzianych w projekcie, należy powiadomić Inwestora i autorów projektu.
- 7 W miejscach występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne i montażowe należy prowadzić ze szczególną ostrożnością i w porozumieniu z właścicielami lub użytkownikami tych sieci. Zaleca się wykonanie robót w oparciu o Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.
- 8 Ściśle przestrzegać wytycznych producentów materiałów i urządzeń.

Opracowała:  
mgr inż. Marta Sawczyńska