

# ZAWARTOŚĆ TECZKI

1. Strona tytułowa
2. Zawartość teczki
3. Oświadczenie projektanta
4. Opis techniczny
5. Odpisy pism i uzgodnień
6. Współrzędne  $x,y$
7. Rysunki:

- |   |        |
|---|--------|
| - plan ogólny zlewni – wylot D                          | rys. A |
| - plan sytuacyjny                                       | rys. 1 |
| - profil podłużny kolektora deszczowego                 | rys. 2 |
| - technologia separatora ścieków deszczowych            | rys. 3 |
| - technologia dociążenia separatora ścieków deszczowych | rys. 4 |

# OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano-wykonawczego montażu separatora ścieków deszczowych oraz roztopowych na kanale deszczowym  $\varnothing 1200$  mm przy ul. Biskupickiej w Kaliszu.

## **1. Podstawa opracowania**

- zlecenie Inwestora: Miasto Kalisz
- decyzja nr WBUA.73312-0029/09 z dnia 14.05.2009 wydana przez Prezydenta Miasta Kalisza
- opinia nr WGK.6630.191/2011 z dnia 01.06.2011 roku wydana przez Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowych w Kaliszu
- decyzja nr ZDM. 5548-2/3-1/09 z dnia 27.04.2009 roku wydana przez Zarząd Dróg Miejskich w Kaliszu
- uzgodnienie nr 108/11 z dnia 19.05.11 przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Kaliszu
- uzgodnienie nr DT/TT/10/2010 z dnia 5.01.2010 r wydane przez Oświetlenie Uliczne i Drogowe w Kaliszu
- postanowienie nr WA/Ka 4155/0493/2009 z dnia 23.03.2009 roku wydane przez Służby Ochrony Zabytków w Kaliszu
- pismo Urzędu Miejskiego w Kaliszu nr WRI.2228/21/26/09 z dnia 29.04.2009 roku
- zgoda właściciela działki nr 378
- operat wodno-prawny na wprowadzenie ścieków opadowych i roztopowych, ze zlewni wylotu D opracowany w lipcu 2009 roku przez „COWOGAZ” Pracownię Projektową Sieci i Instalacji Sanitarnych w Kaliszu
- badania gruntowo-wodne wykonane przez Przedsiębiorstwo Usługowo-Konsultingowe DZGEO-Technika w Bydgoszczy w maju 2009 roku,
- wizja w terenie
- normy i przepisy branżowe;

## **2. Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje swoim zakresem wykonanie projektu budowlano-wykonawczego montażu separatora ścieków deszczowych oraz roztopowych na kolektorze deszczowym  $\varnothing 1200$  mm przy ul. Biskupieckiej na działkach nr 378 oraz nr 379 w Kaliszu.

## **3. Opis przyjętych rozwiązań technicznych**

Projektuje się montaż stalowego separatora ścieków deszczowych oraz roztopowych o przepustowości z obejściem  $Q_n = 400/4000 \text{ dm}^3/\text{s}$  na kanale deszczowym  $\varnothing 1200$  mm przebiegającym w ul. Biskupickiej w Kaliszu. Kanał deszczowy zakończony jest istniejącym wylotem betonowym zlokalizowanym w km 2+871 rzeki Krępiczy.

Dla połączenia króćców stalowych kielichowych wlotowego oraz wylotowego separatora o średnicy  $\varnothing 1200$  mm z rurą betonową  $\varnothing 1200$  mm istniejącego kanału deszczowego projektuje się w miejscu istniejących studni dwie studnie rewizyjne betonowe  $D_1$  i  $D_2$  typu Consolis o średnicy  $\varnothing 2000$  mm wykonane zgodnie z normą DIN 4034 cz.1 z przejściem szczelnym o średnicy DE 1229 mm zlokalizowane przed i za separatorem ścieków. Pomiędzy studniami rewizyjnymi  $D_1$  i  $D_2$  a separatorem zamontować należy dwa odcinki rur typu HOBAS o średnicy DN 1200 mm długości  $L = 2.0$  m każdy.

Pomiędzy studniami rewizyjnymi  $D_1$  (dopływ) i  $D_2$  (wypływ) a istniejącą rurą betonową  $\varnothing 1200$  mm należy zamontować króciec kielichowy DE1200/DN1200 mm o długości  $L = 2.0$  m każdy.

Ze względu na to, że zbiornik separatora ścieków deszczowych umieszczony zostanie pod poziomem wody gruntowej przewiduje się jego zabezpieczenie przed wpłynięciem w okresie jego czyszczenia zgodnie z rys. 4.

Istniejący kanał deszczowy  $\varnothing 300$  mm należy podłączyć do projektowanej na kanale deszczowym studni rewizyjnej  $D_3$  o średnicy  $\varnothing 2000$  mm wykonanej zgodnie z normą DIN 4034 cz.1. Studnia rewizyjna  $\varnothing 2000$  mm musi posiadać dwa przejścia szczelne o średnicy DE 1229 mm oraz jedno umożliwiające podłączenie kanału deszczowego  $\varnothing 300$  mm. Pomiędzy studnią rewizyjną  $D_3$  (wypływ) a istniejącą rurą betonową  $\varnothing 1200$  mm należy zamontować króciec kielichowy DE 1200/DN 1200 mm o długości  $L = 2,0$  m. Króćce kielichowe wykonać należy po odkopaniu i zmierzeniu średnicy zewnętrznej rury betonowej  $\varnothing 1200$  mm. Kielich uszczelnić należy zaprawą betonową

wodoodporną. Pomiedzy studniami rewizyjnymi D<sub>2</sub> oraz D<sub>3</sub> wykonać należy ze względów eksploatacyjnych nowy odcinek kanału deszczowego  $\varnothing$  1200 mm z rur typu Hobas o średnicy DN 1200 mm SN 10000 (De 1229x24,8 mm) o długości L= 10,5 m. Projektowany separator ścieków deszczowych oraz odcinek kanału deszczowego  $\varnothing$  1200 mm należy zlokalizować zgodnie z planem sytuacyjnym rys.1

#### **4. Technologia separatora ścieków deszczowych.**

Dla oczyszczania ścieków opadowych i roztopowych oraz roztopowych projektuje się koalescencyjny separator stalowy substancji ropopochodnych z osadnikiem, automatycznym zamknięciem i przelewem burzowym typu by-pass o przepustowości Q=400/4000 dm<sup>3</sup>/s typoszeregu Y2 nr kat. EAA12A, który zostanie zlokalizowany zgodnie z planem sytuacyjnym rys. 1 oraz profilem podłużnym rys. 2. Waga separatora wynosi G = 11.22 t, a długość 12.86 m.

Wielkogabarytowe separatory substancji ropopochodnych typoszeregu Y2 firmy TECHNEAU są produkowane ze stali, jako zbiorniki zintegrowane (osadnik i separator, jako jedno urządzenie). W pierwszej części zbiornika znajduje się osadnik, następnie poprzez filtr koalescencyjny „woda“ przepływa do komory separacji. Wielkość poszczególnych komór zależy od maksymalnego przepływu, który jest funkcją odwadnianej powierzchni i intensywności opadów na danym terenie.

Zanieczyszczona woda wpływa do komory osadnika, w której następuje uspokojenie strumienia cieczy.

Wielkość osadnika jest tak dobrana, aby czas zatrzymania ścieków był wystarczający dla wytrącenia się substancji zawieszonych, cięższych od wody. Jednocześnie rozpoczyna się proces separacji substancji ropopochodnych. Już w komorze osadnika ściek doczyszczają się do około 40 mg/l substancji ropopochodnych.

Następnie wstępnie podczyszczony ściek poprzez filtr koalescencyjny wpływa do komory separacji. Pojedyncze kropelki substancji ropopochodnych, które ze względu na swą małą wielkość nie wypływają nie mogąc pokonać oporu wody, osadzają się na powierzchni czynnej filtra koalescencyjnego.

Odseparowane cząsteczki SR łączą się w większe krople, które w momencie uzyskania zdolności pokonania oporu wody wypływają na powierzchnię. Oczyszczona woda wypływa zaszyfonowaną rurą odpływową.

Na odpływie zamontowane jest automatyczne zamknięcie, które uniemożliwia przedostanie się SR poza separator. Pływak automatycznego zamknięcia wytarowany jest fabrycznie na gęstość substancji ropopochodnych równą 0,85 g/l.

By-pass pracuje w przypadku występowania opadów nawaalnych. Rozdział ścieku następuje zaraz za wlotem do separatora, gdzie wartość nominalna przepływu zostaje pokierowana do osadnika zaś nadmiar wód kierowany jest do by-pass'u. Wody opadowe przepływające przez by-pass omijają zarówno komorę separacji jak również komorę osadnikową.

Przewód stanowiący by-pass jest zaprojektowany na 10-cio krotną przepustowość w stosunku do przepływu nominalnego.

Technologię separatora ścieków opadowych oraz roztopowych przedstawiono na rys.3.

Ścieki po oczyszczeniu wprowadzane są do rzeki Krępiczy jednym, istniejącym wylotem miejskiej kanalizacji deszczowej zlokalizowanym na prawym brzegu rzeki w km 2+871.

## **5. Wytyczne wykonawcze.**

### **5.1. Warunki gruntowo-wodne**

Badania geotechniczne wykonane zostały przez PU-K DZGEO-Technika w Bydgoszczy wykazały, że w miejscu lokalizacji projektowanego separatora ścieków deszczowych występują niekorzystne warunki gruntowo-wodne. Na poziomie posadowienia separatora ścieków deszczowych występuje piasek średni z domieszką gliny piaszczystej z kamieniami, co uniemożliwia jego bezpośrednie posadowienie na gruncie rodzimym. Projektuje się posadowić separator ścieków deszczowych i roztopowych na fundamencie balastowym z betonu B20, który będzie jednocześnie zabezpieczał zbiornik przed wypłynięciem. Woda gruntowa występuje na głębokości 3,0 m ppł co wymaga zabezpieczenia separatora ścieków deszczowych przed wypłynięciem.

## 5.2. Roboty ziemne.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy powiadomić wszystkich właścicieli odpowiedniego uzbrojenia podziemnego znajdującego się w zakresie projektowania. Szczególnie dotyczy RE Kalisz Oświetlenie Uliczne i Drogowe.

Następnie uprawniony geodeta powinien wytyczyć w terenie projektowany separator ścieków deszczowych oraz studnie rewizyjne.

Nadmiar ziemi z wykopu należy wywozić w miejsce wskazane przez Urząd Miasta w Kaliszu na odległość do 5.0 km.

Roboty ziemne pod projektowane urządzenia należy wykonywać generalnie mechanicznie.

Projektuje się szerokość wykopu taką, aby odległość pomiędzy zewnętrznymi ściankami separatora ścieków deszczowych a ścianą umocnionego wykopu wyniosła 70 cm.

Szerokość minimalna wykopu powinna wynosić  $S = 490.0$  cm.

Przewiduje się występowanie w miejscu lokalizacji separatora ścieków deszczowych wody gruntowej.

Przewiduje się, że separator ścieków deszczowych ułożony zostanie na fundamencie balastowym o grubości 45.0 cm zgodnie z rys. 4. Przewiduje się wykonanie pełnej wymiany gruntu. Wykonany wykop należy zasypywać piaskiem średnim warstwami ubijając go mechanicznie do otrzymania następujących współczynników zagęszczenia gruntu:

- 0 – 1.2 m                       $L_s = 1.00$  m
- poniżej 1.2 m                 $L_s = 0.97$  m

Przed rozpoczęciem zasypki należy zabezpieczyć separator ścieków deszczowych oraz studnie rewizyjne przed wypieraniem i przemieszczeniem gruntu przy zagęszczeniu zalać wodą.

Częściowa zasypka gruntem rodzimym (piasek średni) może być wykonana w przypadku usunięcia z niego kamieni, gruzu i korzeni.

Podstawowa warstwa zasypowa do wysokości 30.0 cm ponad górne sklepienie rury powinna być zagęszczona w 10.0 cm do 15.0 cm warstwach do uzyskania właściwego

stopnia zagęszczenia. Zasypkę wykopu należy wykonywać zgodnie normą PN-S-002205.

### 5.3. Roboty montażowe

Wykonać należy wykop szerokoprzestrzenny w zabezpieczeniu ściankami szczelnymi typu Larsena wbijane do głębokości 2.0 m pod dno wykopu. Wykop należy osuszyć i zabezpieczyć przed napływem wody gruntowej. Na dnie ułożyć warstwę grubości 15 cm ubitego piasku, na niej 10 cm betonu żwirowego klasy B10.

Fundament balastowy pod separator wykonać z betonu żwirowego klasy B20 wymiarach 14.00x4.00x0,45m. Zbrojenie fundamentu siatkami zgrzewanymi 15x15 cm z prętów stali 34GS średnica prętów Ø8.

Zbrojenie ułożone w dwóch warstwach – 5 cm nad dnem i 5 cm pod powierzchnią fundamentu. Siatki utwierdzić w stałym położeniu i zabezpieczyć przed przemieszczeniem w trakcie zalewania betonem „kozlami” ze stali zbrojeniowej dowolnej klasy. W miejscach pokazanych na rysunku osadzić 14 sztuk kotwi dla mocowania obejm powstrzymujących opróżniony separator. Kotwy ze stali kształtowej St3SX spawane elektrodami ER 4620P lub podobnymi. Elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie po uprzednim oczyszczeniu do I-go stopnia czystości 2 x farba miniowa podkładowa i 2 x farba ftalowa do konstrukcji stalowych nawierzchniowa.

Beton w trakcie wiązania pielęgnować dla zabezpieczenia wykopu w trakcie robót montażowych przed zalaniem wodami infiltracyjnymi oraz deszczowymi należy na dopływie do najbliższej istniejącej nad miejscem prowadzenia robót montażowych studni rewizyjnej zamontować zamknięcie do rur pneumatyczne uszczelniające dla rury Ø1200 mm. Zaleca się wykonanie prac ziemnych oraz montażowych w przewidywanym okresie bezdeszczowym. Wykonawca powinien posiadać zestaw pompowy o dużej wydajności dla ewentualnego pompowania napływających wód deszczowych do najbliższej studni rewizyjnej za miejscem prowadzenia robót ziemnych i montażowych.

Producent separatora ścieków deszczowych oraz roztopowych dostarcza urządzenie na plac budowy na własny koszt oraz własnym staraniem. Do obowiązku wykonawcy należy zabezpieczenie rozładunku. Kanał deszczowy Ø 1200 mm z rur typu Hobas należy wykonywać zgodnie z „Zasadami projektowania i prowadzenia budowy” wydanymi przez

producenta tych rur. Po wykonaniu prac montażowych miejsce prac należy uporządkować zgodnie z warunkami ZDM w Kaliszu

#### 5.4. Odwodnienie wykopów.

Zgodnie z przeprowadzonymi badaniami gruntowo wodnymi zachodzi konieczność odwodnienia wykopów podczas wykonywania robót ziemnych.

Przewiduje się odwodnienie wykopów poprzez zastosowanie igłofiltrów.

Odwodnienie wykopu przy pomocy igłofiltrów: projektuje się wykonać poprzez wplukanie igłofiltrów po obu stronach wykopu w odległości 100 cm do 150 cm od siebie. Układ igłofiltrów należy podłączyć do pompowego agregatu igłofiltrowego typu AL-81 o wydajności dostosowanej do napływu wody gruntowej do wykopu.

Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

Ze względu na to, że prace związane z wykonywaniem odwodnienia wykopów są trudne do przewidzenia zaleca się Wykonawcy prowadzenie dziennika pompowania wody i na jego podstawie rozliczać się z Inwestorem.

Zaleca się wykonywanie prac ziemnych w okresie letnim, gdy poziom wody gruntowej jest niższy od innych okresów roku.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

#### 5.5. Umocnienie wykopów.

Przewiduje się, że wykop pod separator będzie umacniany grodzicami stalowymi typu Larsena. Dla umocnień wykopu przy budowie kanału deszczowego należy zastosować obudowy szalunkowe typu SBH. Umożliwiają one umocnienia wykopów o głębokości od 1,5 m do 6,9 m i szerokości roboczej od 0,8 m do 4,5 m. Wytrzymałość szalunków na parcie jednostkowe gruntu wynosi od 16 do 55 kN/m<sup>2</sup>.



## **6. Odbiór robót.**

Odbiór techniczny wykonanych robót montażowych separatora ścieków deszczowych oraz roztopowych oraz kanału deszczowego  $\varnothing$  1200 mm należy wykonać przy udziale przedstawiciela Inwestora, PWiK w Kaliszu oraz Inspektora Nadzoru.

## **7. Uwagi końcowe.**

1. Wykopy zabezpieczyć barierkami i mostkami.
2. W przypadku wystąpienia kolizji z istniejącym uzbrojeniem należy powiadomić projektanta.
3. Wykonany separator ścieków deszczowych oraz kanał deszczowy należy pomierzyć geodezyjnie.
- 4. Dla okresowego czyszczenia separatora ścieków deszczowych i roztopowych Inwestor musi zapewnić dojazd.**
- 5. Przed przystąpieniem do przetargu na realizację robót Wykonawca powinien wykonać wizję w terenie.**
- 6. Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca powinien przedstawić Inwestorowi projekt ich organizacji.**

## **8. Ilość ścieków deszczowych.**

Całkowita powierzchnia objęta wpływem opadu atmosferycznego (wody opadowe i roztopowe oraz ścieki opadowe i roztopowe) wynosi  $F=112$ , ha. Stanowią ją: odcinki ulic przelotowych: al. Wojska Polskiego i Wrocławskiej, dojazdowych i osiedlowych na osiedlu Dobrzec: ul. Biskupicką, ul. H. Sawickiej od pl. Bohaterów Westerplatte do pętli autobusowej, do ronda Westerplatte, ul. Marii Koszutkiej, ul. Armii Krajowej, ul. Bujnickiego, ul. Bursche, ul. Szpilowskiego, ul. Polanowskiego, ul. Wojciechowskiego, ul. Kaczorowskiego, al. Popiełuszki oraz inne ulice dojazdowe wewnątrzosiedlowe bez nazwy, wewnątrzzakładowych, dachów na terenach usługowo – przemysłowych oraz z nieruchomości zajętych przez budownictwo mieszkaniowe wielo i jednorodzinne. Wszystkie odwadniane ulice pokryte są dywanikiem asfaltowym i posiadają chodniki.

Plan sytuacyjny zlewni dla wylotu A przedstawiono na rys. A na podstawie planu ogólnego kanalizacji deszczowej opracowanego w 1999 roku przez Pracownię Projektową EKO-SYSTEM w Kaliszu. Na podstawie tego planu ogólnego obliczono powierzchnię całkowitą zlewni dla tego wylotu.

Maksymalny odpływ ścieków opadowych obliczono na podstawie wzoru

$$Q_{\max} = q_m \cdot A_{i,zr} \cdot k$$

gdzie:

$q_m$  – natężenie deszczu miarodajnego,

$A_{i,zr}$  – powierzchnie zredukowane objęte spływem ścieków opadowych i roztopowych

$k$  – współczynnik opóźnienia spływu ścieków

Dla warunków omawianej zlewni o średniej wysokości opadu rocznego wyznaczonego z lat 1970 - 2003 dla punktu pomiarowego znajdującego się na stacji synoptycznej w Kaliszu (należącej do Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej) wynoszącego  $H = 500$  mm, natężenie deszczu miarodajnego dla czasu  $t = 15$  minut, występującego z prawdopodobieństwem  $p = 20\%$  i częstotliwością  $c = 5$  tj. raz na 5 lat wynosi:

$$q_m = 130,0 \text{ dm}^3/\text{s ha}$$

dla deszczu pojawiającego się z częstotliwością raz na rok:

$$q_m = 86,0 \text{ dm}^3/\text{s ha}$$

Dla obliczenia maksymalnego odpływu ścieków opadowych przyjęto następujące dane wyjściowe:

a) powierzchnia zlewni

Zgodnie z notatką służbową z dnia 30.06.2009 roku przyjęto do dalszych obliczeń powierzchnię zlewni  $F_z = 112,6$  ha powiększoną o 10% stąd:

$$F_c = 112,6 \times 1,1 = 123,86 \text{ ha}$$

b) współczynnik spływu  $\Psi$

Przyjęto do obliczeń na podstawie podręcznika „Kanalizacja” z 1974 roku średni współczynnik spływu dla całego obszaru zlewni

$$\Psi_{sr} = 0,40$$

c) współczynnik opóźnienia K

Dla zlewni wydłużonej o powierzchni  $F_c = 123,86$  ha współczynnik spóźnienia K wynosi:

$$K = \frac{1}{F^{0,125}} = \frac{1}{123,86^{0,125}} = 0,55$$

#### 8.1. Obliczenia ilości ścieków opadowych i roztopowych

- Maksymalny odpływ ścieków opadowych i roztopowych z powierzchni analizowanej dla prawdopodobieństwa występowania deszczu miarodajnego  $p=20\%$  wynosi:

$$Q_{max} = 130,0 \cdot 123,9 \cdot 0,40 \cdot 0,55 = 3543,54 dm^3 / s$$

- Roczna ilość ścieków opadowych wynosi:

$$Q_r = 0,500 \cdot 1239000 \cdot 0,40 = 247800 m^3 / rok$$

- Minimalna ilość ścieków opadowych i roztopowych podlegająca oczyszczeniu separatorze ścieków wynosi:

$$Q_o = 15,0 \cdot 123,9 \cdot 0,4 \cdot 0,55 = 408,8 dm^3 / s$$

## **9. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**

### **9.1 Podstawa opracowania.**

Podstawą prawną jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie „Informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” ogłoszone w Dzienniku Ustaw nr 120 pozycja 1126.

Podstawą merytoryczną informacji jest projekt budowlano - wykonawczy montażu separatora ścieków deszczowych oraz roztopowych opracowany przez „COWOGAZ” Pracownię Projektową w Kaliszu i projektanta mgr inż. Krzysztofa Biernackiego w sierpniu 2009 roku.

### **9.2. Adres robót budowlanych.**

Budowa separatora ścieków deszczowych oraz roztopowych prowadzona będzie w rejonie ul. Biskupieckiej w Kaliszu na działkach nr 378 oraz 379 obręb 160.

### **9.3 Zakres robót budowlanych.**

Opracowanie obejmuje swoim zakresem wykonanie projektu budowlano-wykonawczego następującej infrastruktury podziemnej:

- separatora ścieków deszczowych oraz roztopowych
- studnie rewizyjne betonowe  $\varnothing 2000$  mm szt. 2

### **9.4. Elementy mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Elementami, na które należy zwrócić szczególną uwagę ze względu na bezpieczeństwo jest:

a) prowadzenie robót ziemnych

b) prowadzenie robót montażowych separatora ścieków deszczowych

Montaż separatora ścieków deszczowych wiąże się z pracą ludzi w wykopach.

Praca ludzi w wykopie związana jest z :

- ręcznymi pracami ziemnymi - wyrównanie dna wykopu

- montażem separatora ścieków deszczowych

Podczas prac montażowych należy:

- przeszkolić pracowników w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- stosować sprzęt ochrony osobistej
- stosować atestowany i sprawny technicznie sprzęt
- prace ziemno-montażowe prowadzić pod kierunkiem uprawnionego kierownika budowy
- oznakować miejsce prowadzenia prac ziemno-montażowych

#### 9.5. Zalecenia dodatkowe.

Do obowiązków kierownika budowy należy również przed przystąpieniem do realizacji innych przewidywanych robót budowlano-montażowych przeszkolenia w niezbędnym zakresie BHP pracowników przewidzianych do ich wykonywania.

Opracował:

mgr inż. K. Biernacki