

OPIS TECHNICZNY

1.Podstawa opracowania

- 1.1.Zlecenie Inwestora
- 1.2.Warunki techniczne BWiK „WOD-KAN”.
- 1.3.Decyzja Prezydenta m.Biała Podl. o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego.
- 1.4.Opinia i protokół uzgodnienia dokumentacji Zespołu ds. Koordynacji Usytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu z 13.05.2010r.
- 1.5.Mapa zasadnicza w skali 1:500 terenu .
- 1.6.Obowiązujące normy i wytyczne techniczne.
- 1.7.Opracowania BWiK n/t odwodnienia dróg miejskich do rowu Kł i modernizacji rowu.

2.Przeznaczenie obiektu

Przedmiotem opracowania jest dobór urządzeń oczyszczających ścieki deszczowe z kanału ul.Prosta-Narutowicza-wylotu do rowu melioracyjnego Kł. Projektowane rozwiązania są etapem uregulowania wymagań w zakresie oczyszczenia ścieków opadowych z terenów przemysłowych,składowych,baz transportowych o szczelnej powierzchni –wymagających oczyszczenia zgodnie z Rozp.Min.Środowiska z 24.07.2006r./Dz.U.Nr137/.

Zakresem opracowania objęto rozwiązania techniczne umożliwiające odprowadzenie ścieków opadowych i roztopowych po oczyszczeniu do istniejącego układu kanalizacji miejskiej-rowu Kł i rzeki Krzna.

W części graficznej przedstawiono rozwiązania lokalizacyjne i szczegóły techniczne; część opisowa określa sposób wykonania i warunki prowadzenia robót.

3.Charakterystyka

3.1.Uzbrojenie zewnętrzne.

W sąsiedztwie wylotu kanału deszczowego żelbet.0,60m z rejonu ul.Prosta na wys.działek--ogrodów pracowniczych 'Kraszewski" zlokalizowanych przy ul.Al.1000 -znajduje się uzbrojone –przewody miejskiej sieci wodociągowej PVC450mm ,gazociąg PE200mm i główny rów melioracyjny Kł .Na trasie rowu czynna jest kanalizacja deszczowa z terenu lewobrzeżnej cz.miasta,odprowadzeniem wód opadowych do Krzny

3.2.Obiekty

Istniejące odcinki kanalizacji deszczowej w ul.Prosta ,Brzeska,Narutowicza ,Jatkowa o dł.ok.800m odwadniają cz.ulic za pomocą wpustów z osadnikami.Wody opadowe odprowadzane są z pow. dachów Kościoła NNMP i DH „Rywal"/parking posiada separator.Powierzchnia zlewni wynosi 2,8ha. Inwestycja obejmować będzie przebudowę istn. wylotu do rowu Kł z budową separatora subs.ropopochodnych z osadnikiem. 3.3.Warunki gruntowo-wodne

Zgodnie z opinią geologiczno-inżynierską dla m. Biała Podlaska z 1974 r.

badaniami podłoża gruntowego przeprowadzonymi w sąsiedztwie projektowanych obiektów można wydzielić cztery warstwy geotechniczne:

I.warstwa - nasyp niebudowlany (gleba,torf)

II.warstwa - piaski drobne i średnie, średniozagęszczone

III.warstwa -piaski gliniaste twardeplastyczne

IV.warstwa -gliny pylaste i piaski gliniaste plastyczne.

Poziom wód gruntowych występuje na rzędnych projektowanych urządzeń.

Warunki gruntowe zalicza się do średnikorzystnych ,a kategorię gruntu -drugą .

Woda gruntowa zalega na poziomie posadowienia urządzeń.

4. Opis rozwiązań instalacyjno-technicznych.

4.1. Dobór urządzeń oczyszczających wody opadowe z kanału „Prosta”.

Dobór urządzeń oczyszczających ścieki deszczowe (separatorów) i obliczenia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 24.07.2006 w sprawie warunków, jakie należy spełniać przy odprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska naturalnego (Dz.U. Nr 137, poz. 984)

Pod względem toku obliczeń projektowych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 24.07.2006 rozróżnia się DWIE kategorie zlewni dla których wykonywać należy różnego rodzaju obliczenia.

Treść § 19. 1.2 i 3 Rozporządzenia:

„§ 19. 1. Wody opadowe i roztopowe ujęte w szczelne, otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne pochodzące:

- 1) z zanieczyszczonej powierzchni szczelnej terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, miast, budowli kolejowych, dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha, w ilości, jaka powstaje z opadów o natężeniu co najmniej 15 l na sekundę na 1 ha,
- 2) z zanieczyszczonej powierzchni szczelnej obiektów magazynowania i dystrybucji paliw, w ilości, jaka powstaje z opadów o częstotliwości występowania jeden raz w roku i czasie trwania 15 minut, lecz w ilości nie mniejszej niż powstająca z opadów o natężeniu 77 l na sekundę na 1 ha

-wprowadzane do wód lub do ziemi nie powinny zawierać substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawiesin ogólnych oraz 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych.

2. Wody opadowe lub roztopowe pochodzące z powierzchni innych niż powierzchnie, o których mowa w ust. 1, mogą być wprowadzane do wód lub do ziemi bez oczyszczania.

3. Odpływ wód opadowych i roztopowych w ilościach przekraczających wartości, o których mowa w ust. 1, może być wprowadzany do odbiornika bez oczyszczania, a urządzenie oczyszczające powinno być zabezpieczone przed dopływem o natężeniu większym niż jego przepustowość nominalna.”

1. Tok obliczeń według (§19.1.1.) Rozporządzenia, czyli z powierzchni szczelnych takich terenów jak:

- drogi
- parkingi o powierzchni powyżej 0,1 ha

Celem obliczeń jest ustalenie:

- przepływu miarodajnego ze zlewni do separatora Q_{ocz}
- przepływu przez separator Q_{15} -przepływ ten wynika bezpośrednio z zapisów § 19. 1.1 Rozporządzenia
- proporcji przepływu miarodajnego ze zlewni do separatora Q_{ocz} w stosunku do przepływu przez separator Q_{15}

Zlewnia $F=2,8$ ha, wydłużona, o małych spadkach $n=4$

1.1.1 Obliczenie przepływu miarodajnego ze zlewni do separatora Q_{ocz}

Dla większości zastosowań przy projektowaniu systemu kanalizacji deszczowej dla zlewni o powierzchni mniejszej niż 50 ha, w polskiej praktyce projektowej oraz zgodnie z wytycznymi Instytutu Ochrony Środowiska w Warszawie oraz literaturą przedmiotu (np. Zasady planowania i projektowania systemów kanalizacyjnych w aglomeracjach miejsko-przemysłowych i dużych miastach. Praca zbiorowa pod red.P.Błaszczyka, Instytut Kształtowania Środowiska, Warszawa 1983) jako miarodajny czas trwania deszczu przyjmuje się opad trwający 15 minut z prawdopodobieństwem wystąpienia $p = 20\%$ (raz na 5 lat). Możliwe jest ustalenie innych wartości prawdopodobieństwa i czasu trwania deszczu miarodajnego według indywidualnych ustaleń lub doświadczeń projektanta. Wtedy należy korzystać wzoru:

$$q = \frac{6,63 \sqrt[3]{H^2 \cdot C}}{t^{0,67}} \quad [(l/s)/ha]$$

gdzie:

C- okres, w którym występuje jednorazowe przekroczenie danego natężenia opadu [lata]

H- średni roczny opad [mm]

t - czas trwania opadu [min]

Wzór ten dla przeciętnego opadu w Polsce środkowej $H=600$ mm przyjmuje postać:

$$q = \frac{470 \sqrt[3]{C}}{t^{0,67}} \quad [(l/s)/ha]$$

a wartości natężenia deszczu miarodajnego q dla zalecanych wartości $t=15$ min i różnych prawdopodobieństw występowania opadu % wynoszą jak w tabeli poniżej

p % prawdopodobieństwo wystąpienia deszczu	Czas trwania deszczu w min t_m	Natężenie deszczu miarodajnego w l/s/ha q_m
100	15	77
20	15	131
5	15	202,6

Dla naszych celów przyjmujemy natężenie deszczu miarodajnego 131 l/s x ha.
Obliczenia przeprowadzono dla zlewni $F = 2,8$ ha, wydłużonej, o małych spadkach.

$$Q = F \times q \times \varphi \times \psi \quad [l/s]$$

gdzie:

F – powierzchnia całkowita zlewni odwadniającej [ha] = 2,8 ha

q – natężenie deszczu miarodajnego [l/(s x ha)] = 131 l/s x ha – deszcz raz na 5 lat

φ – współczynnik opóźnienia wyznaczony ze wzoru

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[4]{F}}$$

n – współczynnik zależny od kształtu i spadku zlewni = 4 – zlewnia wydłużona, o małych spadkach

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[4]{2,8}} = 0,76$$

ψ – współczynnik szczelności zlewni - $\psi = 0,4$ dla zabudowy luźnej = 2,8 ha
Podstawiając dane do wzoru obliczamy natężenie przepływu Q_{ocz}

$$Q_{ocz} = 2,8 \times 131 \times 0,76 \times 0,4 = 111,5 \text{ l/s}$$

Obliczony przepływ miarodajny ścieków deszczowych ze zlewni do separatora wynosi $Q_{ocz} = 111,5$ l/s.

Bardzo ważne jest, że przy obliczaniu tego przepływu brano od uwagę współczynnik opóźnienia φ , ponieważ dopływ ścieków deszczowych ze zlewni rozległych jest rozciągnięty w czasie a zjawisko to dodatkowo potęguje retencja przewodów kanalizacyjnych. Celem tego obliczenia jest ustalenie przyływu ścieków deszczowych z całej zlewni do separatora, a nie przepływu ścieków deszczowych w separatorze.

1.1.2 Obliczenie przepływu przez separator Q_{15} - przepływ ten wynika bezpośrednio z zapisów § 19. 1.1 Rozporządzenia

Należy ustalić przepływ ścieków deszczowych w separatorze. Tylko pierwsza fala deszczu o natężeniu do 15 l/s x ha będzie oczyszczana przez separator, reszta zaś będzie bezpośrednio zrzucana do odbiornika. Uzasadnieniem takiego ustalenia parametru q_{15} jest fakt, że ponad 85 % opadów w ciągu roku ma natężenie mniejsze niż 15 l/s x ha, a 90 % rocznej objętości wód opadowych pochodzi z opadów o natężeniu poniżej 15 l/s x ha Potwierdzają to wieloletnie badania opadów prowadzone przez Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie.

Dla naszego przypadku:

$$Q_{15} = F \times \psi \times q_{15}$$

gdzie:

F – powierzchnia całkowita zlewni odwadniającej [ha] = 2,8 ha,

ψ – współczynnik szczelności zlewni = 0,4,

q_{15} – natężenie opadu wynoszące 15 l/s na 1 ha [l/s x ha]

czyli:

$$Q_{15} = 2,8 \times 0,4 \times 15 = 16,8 \text{ l/s}$$

Przy obliczaniu tego przepływu nie brano od uwagę współczynnika opóźnienia φ , ponieważ celem tej kalkulacji było ustalenie przepływu przez separator, nie zaś ustalenie przepływu ścieków deszczowych ze zlewni.

1.1.3 Określenie proporcji przepływu miarodajnego ze zlewni do separatora Q_{ocz} do przepływu przez separator Q_{15}

Proporcja ta wynosi:

$$\frac{Q_{15}}{Q_{ocz}} = \frac{16,8}{111,5} = 15,1\%$$

Nadmiar ścieków deszczowych przepływający przez przelew separatora (Q_p) wyniesie:

$$Q_p = Q_{ocz} - Q_{15} = 111,5 - 16,8 = 94,7 \text{ l/s}$$

Należy pamiętać, aby zawsze spełniony był warunek:

$$Q_{ocz} > Q_{15}$$

Interpretacja obliczeń od 1.1.1 do 1.1.3 jest następująca:

- przepływ miarodajny ścieków deszczowych ze zlewni dopływających do separatora Q_{ocz} wynosi 120 l/s
- przepływ nominalny ścieków deszczowych przez separator Q_{15} wynosi 18 l/s

- w przypadku wystąpienia deszczu o natężeniu powyżej 15 l/s x ha czyli gdy przepływ będzie większy niż 18 l/s , ścieki deszczowe dopływające ze zlewni zostają skierowane przez przelew bezpośrednio do odbiornika
- przepływ Q_{ocz} 111,5 l/s można nazwać przepływem maksymalnym separatora
- przepływ Q_{15} 16,8 l/s można nazwać przepływem nominalnym separatora

Przyjęto separator substancji ropopochodnych o dużych przepływach z filtrem koalescencyjnym o przepływie nominalnym 15 l/s wraz z osadnikiem błota i piasku o wymaganej poj.min.osadów $V=1,5m^3$

Projektowany separator koalescencyjny ropopochodnych f.Separator Service Piaseczno typ BHDC 15/150 z by-passem , z osadnikiem o przepływie 15 l/s z filtrem koalescencyjnym, automatycznym zamknięciem na odpływie , zatrzymuje węglowodory i substancje dekatacyjne - filtr koalescencyjny pozwala na zrzut poniżej 100mg/l zawartości zawiesin i 5mg/l substancji ropopopchodnych oraz automatyczne zamknięcie.Separator wykonany jest ze stali St3S zabezpieczony powłokami antykorozyjnymi.Waga 900kg .

Alternatywnie można zastosować . separator f.HAURATON betonowy np. SKBP15/150 lub inne analogiczne separatory dopuszczone do stosowania np.TECHNEAU.

4.2. Separator BHDC składa się z:

- Komory osadowej, w której zostają zatrzymane zawiesiny łatwoopadające. Wlot ścieków do tej komory jest wyposażony w deflektor zapewniający równomierny przepływ.
- Komory wlotowej wyposażonej w kratę rzadką zatrzymującą części pływające. Kieruje ona ścieki pod wkład wielostrumieniowy.
- Komory koalescencyjnej wyposażonej na wlocie w wyżej wspomniany wkład wielostrumieniowy, w którym zachodzi właściwy proces oczyszczania. Substancje ropopochodne zawarte w ściekach w postaci małych kropli łączą się w większe i wypływają na powierzchnię tworząc homogeniczną warstwę, natomiast zawiesina opada na dno kanalików i zsuwa się do przestrzeni podfiltrowej. W komorze tej w zasyfonowanym odpływie znajduje się automatyczny zawór pływakowy. Automatyczny zawór pływakowy zamyka wylot z separatora w momencie przekroczenia maksymalnej pojemności przetrzymania. Dzięki temu odbiornik jest zabezpieczony przed skażeniem w przypadku awaryjnego wycieku lub braku właściwej obsługi separatora. Standardowo komora koalescencyjna wyposażona jest również w uchwyty do mocowania skimmera i czujnika urządzenia alarmowego.
- Trzy pierwsze komory spełniają identyczne funkcje jak w separatorze typu IHDC. Dodatkowym elementem jest wewnętrzny system by-pass (obejście) w postaci oddzielnego koryta wyposażonego w dwie przegrody spełniające funkcję przelewów.

Separator jest wykonany ze stali St3S. Powierzchnie stalowe po oczyszczeniu do stopnia Sa 2.5 pokryte są specjalnymi powłokami w celu zabezpieczenia separatora przed korozją i zapewnienia maksymalnego okresu jego żywotności. Separator wyposażony jest we włazy klasy B 125 lub C 250 wykonane z żeliwa sferoidalnego. W przypadku zabudowy głębszej niż standardowa, na separator montuje się nadstawki o wysokości dostosowanej do istniejących warunków.Separatory BHDC są łatwe w eksploatacji ze względu na niezawodność i dobry dostęp na całej ich długości po zdjęciu pokryw rewizyjnych. Eksploatacja polega na okresowym opróżnianiu i wyczyszczeniu wnętrza separatora.

Ze względu na zaliczenie mieszaniny wodno-olejowej i osadów zaolejonych do odpadów niebezpiecznych - kod 13 05 02* i 13 05 07* (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001 w sprawie katalogu odpadów DzU Nr 112 poz. 126) czyszczenie separatorów może wykonywać tylko firma posiadająca stosowne zezwolenie. Firma Separator Service zapewnia profesjonalny serwis, odbiór i utylizację tych odpadów. Częstotliwość czyszczenia uzależniona jest od obciążenia separatora, przy czym czyszczenie nie może być wykonywane rzadziej niż raz na rok. Separator typu BHDC jest przeznaczony do usuwania substancji ropopochodnych, jak i zawiesiny ze ścieków deszczowych. Separatory te można stosować tam, gdzie nie występuje niebezpieczeństwo nagłego skażenia wód opadowych dużą ilością substancji ropopochodnych.

Typowe zastosowanie tych urządzeń to parkingi, drogi, autostrady. Zgodnie z warunkami testu normy PN-EN 858:2005: 2000 zawartość substancji ropopochodnych nie może przekraczać 5 mg/l.

Sprawność usuwania zawiesiny ogólnej wynosi ok. 80%, a dopuszczalne obciążenia hydrauliczne zawiera się w przedziale 1-3,5 m/h przez co separatory koalescencyjne substancji ropopochodnych BHDC spełniają także wysokie wymagania polskiej normy PN-S-02204:1997 "Odwodnienie dróg".

4.3. Lokalizacji podczyszczalni ścieków deszczowych

Lokalizacja oczyszczalni ścieków deszczowych – tj. zamontowania łapacza błota i piasku oraz separatora BHDC 15/150 na wylocie kanale 0,60m, wiąże się z przebudową części rowu KŁ-umocnieniem dna, skarp, posadowienia oczyszczalni.

4.4. Przebudowy wylotu do rowu.

W wariantcie podstawowym - w celu skierowania wszystkich ścieków opadowych do podczyszczania należy przełączyć ist. wylot/żelbetowy przyczółek/ kanału bet. śr. 600mm - poprzez wykonanie studni z kręgów żelbetowych śr. 1400mm-osadnikowej/gł. min. 1m poniżej dna kanału/ z przelewem PVC 315mm-dno rury powyżej górnego sklepienia rury odpływowej do separatora, odcinka odpływu z rur PVC 315mm o długości 1,5m pomiędzy studnią osadnikową, a separatorem, odpływu do rowu z żelbetowych elementów prefabrykowanych oraz umocnienia dna i skarp rowu na długości min. 6m /od ist. do projektowanego wylotu/.

5. Roboty wykonawcze.

5.1. Roboty ziemne

Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z „PN-B-01736:1999 -Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.” oraz warunkami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 6.II.2003 w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych. Wykopy należy wykonywać sprzętem zmechanizowanym, przystosowanym do głębokości, a w miejscach kolizji - ręcznie. Na całej długości posadowienia studni osadnikowej, separatora i odpływu należy wykonać ściankę szczelną z profili stalowych/zabezpieczenie ogrodzenia działek, ścian rowu i separatora / a, grunt wymienić. Profile stalowych ścianek szczelnych o kształcie podobnym do typu Larsena produkowane są w Polsce pod nazwą "grodzice" G62 lub ścianki szczelne typu GZ4

Brusy stalowej ścianki szczelnej wbija się parami, przy czym łączenie brusów na zamek wykonuje się na placu budowy. Para łączonych brusów przywożona jest pod kafar i podnoszona jako całość. Kafar wbija brusy zawsze poprzez specjalny kołpak umieszczony na głowicach łączonych brusów. Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się kafarów z młotami szybko bijącymi lub wibromłotów. Przed wbiciem, zamek łączący dwa elementy, należy zacisnąć aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania.

Wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika. Narożny brus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocowany w gruncie.

Odwodnienie wykopów, po zabiciu ścianki wykonać miejscowo za pomocą studni depresyjnej lub zalecanych igłofiltrów.

W pobliżu istniejącego uzbrojenia wszystkie prace wykonywać ręcznie. Zasypanie gruntem sypkim, suchym, żwirowo-piaszczystym wykonywać warstwami odpowiednio komprymując grunt. Obsypkę wykonać gruntem sypkim /2-20mm/do wys. górnego sklepienia z zagęszczeniem sprzętem lekkim. Zasypkę -gruntem II kat. do 30cm ponad ocieplony separator warstwami 15cm-do uzyskania zagęszczenia 85% wg Proctora. W miejscach kolizji prace ziemne wykonywać ręcznie.

5.2. Prace montażowe.

- Projektowaną studnię żelbetową z kręgów 1400mm-osadnikową zlicować do ist. wylotu poprzez szczelne umocowanie króćca koł. $F\varnothing$ 600mm w ścianie przyczółka, a bosego końca w kręgu.
- Połączenie dopływu separatora z przewodem odpływowym z łapacza błota wykonać z PVC315mm wykonać po zainstalowaniu specjalnych kształtek włączeniowych.
- W studni osadnikowej wykonać należy dodatkowy awaryjny przelew /by-pass bezpośredni/.
- Montaż separatora z płytą i mocowaniem wykonywać ściśle wg zaleceń i instrukcji montażu Separator Service Piaseczno.

-W celu zabezpieczenia przed przemarzaniem-nienormatywne wypływanie, cały separator należy zabezpieczyć 40cm warstwą keramzytu MAXIT/ na całej powierzchni/przykrytą geowłókniną i folią budowlaną.

- Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Cz.II-Instalacje sanitarne i przemysłowe W.TWiO Rurociągów z tworzyw sztucznych z 1996r oraz PN i BN
- Ponieważ separator będzie zainstalowany poniżej 2m należy starannie obsypać zbiornik kotwiąc do płyt betonowych wg instrukcji producenta.
- Łapacze błota i piasku istniejące, wpusty i proj. separatory systematycznie oczyszczają – uprawniona jednostka ze wskazanym miejscem/odpad n/
- Montaż separatora wykonać pod nadzorem producenta wg instrukcji montażu i eksploatacji. Opracować instrukcję eksploatacji systemu oczyszczania ścieków deszczowych.
- Umocnienie ścian rowu, dna wykonać z płyt betonowych wielootworowych na podsypce z piasku gr20cm.
- W miejscu oczyszczalni wykonać utwardzenie nawierzchni, pola manewrowania i zawracania pojazdów specjalistycznych. poprzez wyłożenie płytami żelbetowymi lub utwardzenie tłuczniem gr. 20cm

6. Charakterystyka ekologiczna.

Projektowana oczyszczalnia i przyjęte rozwiązania techniczne nie mają negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze. Stosować zalecenia eksploatacyjne prod. separatora BHDC – unieszkodliwianie wg instrukcji.

7. Uwagi końcowe.

1. Przed przystąpieniem do prac należy uzyskać pozwolenie na budowę, pozwolenie wodno-prawne i zgłosić w celu objęcia nadzorem przez BWiK.
2. Termin robót należy uzgodnić z użytkownikiem sieci kan. deszczowej oraz uzbrojenia podziemnego.
3. Prace montażowe może wykonywać uprawniona przez użytkownika jednostka podlegają one przed zasypaniem zainwentaryzowaniu przez uprawnionych geodetów /na koszt inwestora/ oraz odbiorowi przez użytkownika.

OPRACOWAŁ: *int. Jerzy Kalaga*
Upr. bud. N 204/BP/85
Upr. proj. N 484/BP/89
Odpowiedzialność: [signature]