SPIS TREŚCI

1 PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

2 ILOŚĆ ODPROWADZANYCH WÓD OPADOWYCH

3 KANALIZACJA DESZCZOWA

4 DRENAŻ

5 UWAGI KOŃCOWE

6 OPERAT WODNOPRAWNY

OBLICZENIA

1 OKREŚLENIE ILOŚCI WÓD DESZCZOWYCH ODPROWADZANYCH DO KANALIZACJI

2 DOBÓR SEPARATORA SUBSTANCJI ROPOCHODNYCH I OSADNIKA

ZAŁĄCZNIKI

Zał. 1. Pismo nr IBD.III-7040/108/08 z dnia 24.06.2008 wydane przez Urząd Miasta i Gminy w Chęcinach

Zał. 2. Osadnik i separator lamelowy.

Zał. 3. Obliczenia hydrauliczne.

SPIS RYSUNKÓW

1. **Plan sytuacyjny** **skala 1:500**
2. **Profil podłużny kanalizacji deszczowej** **skala 1:100/500**
3. **Profil podłużny kanalizacji deszczowej S4-S9** **skala 1:100/500**

4.	**Profil podłużny kanalizacji deszczowej S12-S18**	**skala 1:100/500**
5.	**Profil podłużny kanalizacji deszczowej S19-S21**	**skala 1:100/500**
6.	**Schemat drenażu**	**skala 1:500**
7.	**Studzienka kanalizacji deszczowej S25**	**skala 1:25**
8.	**Wpust deszczowy uliczny W3**	**skala 1:25**
9.	**Schemat ułożenia drenażu w wykopie**	
10.	**Wylot kanału**	**skala 1:20**

1 Podstawa i zakres opracowania

W zakres niniejszego opracowania wchodzi kanalizacja deszczowa odprowadzająca ścieki opadowe z parkingu i drogi dojazdowej do budynku Wojewódzkiego Specjalistycznego Z.O.Z. Gruźlicy i Chorób Płuc W Kielcach z siedzibą w Chęcinach. Inwestycja zlokalizowana będzie na w Chęcinach na ul. Czerwona Góra 10, cz. dz. nr ewid. 238/4, 238/13 i 238/15.

Podstawą opracowania jest:

- zlecenie Inwestora,
- obowiązujące normy i przepisy,
- pismo nr IBD.III-7040/108/08 z dnia 24.06.2008 wydane przez Urząd Miasta i Gminy w Chęcinach
- mapa sytuacyjno - wysokościowa z istniejącym uzbrojeniem,
- projekt zagospodarowania terenu i dróg,
- wizja lokalna w terenie

2 Ilość odprowadzanych wód opadowych

Ilość ścieków deszczowych odprowadzanych do kanalizacji wynosi:

$$Q = 41{,}3\ m^3/h$$

3 Kanalizacja deszczowa

Sieć kanalizacji deszczowej odprowadza wody deszczowe z parkingu i drogi dojazdowej szpitala. Wody deszczowe z dachu odprowadzane są powierzchniowo na teren nieutwardzony. Ścieki z drenażu oraz wpustów zlokalizowanych na terenie parkingu oraz drogi dojazdowej zbierane będą systemem kanałów i odprowadzane do projektowanej sieci kanalizacji deszczowej i dalej poprzez osadnik i separator lamelowy do istniejącego rowu.

Kanały projektuje się z rur kanalizacyjnych z PVC kielichowych łączonych poprzez uszczelkę gumową i wcisk, przeznaczonych do kanalizacji zewnętrznej. Studzienki kanalizacyjne projektuje się z kręgów żelbetowych ϕ1200 mm przykrytych płytą żelbetową z pierścieniem odciążającym i włazem żeliwnym klasy D z otworami wentylacyjnymi. Płyta denna razem z kinetą wylewana jest na mokro z betonu klasy B-15. Wszystkie styki kręgów studzienek należy zatrzeć na gładko z obu stron zaprawą cementową.

W czasie wykonywania studzienki należy osadzić stopnie włazowe w rzędzie w odległościach pionowych co 30,0 cm. Stopnie wykonane będą z prętów stalowych 30 mm.

Elementy stalowe należy pomalować farbą chlorokauczukową podkładową oraz farbą nawierzchniową.

Zewnętrzne powierzchnie studzienki i płytę stropową należy zabezpieczyć powłoką z Renowatora w ilości min. 3 kg/m^2.

Przykładowo zaprojektowano separator lamelowy wód deszczowych typ PSW LAMELA 10/100 firmy Ecol-Unicon. Przed separatorem zamontowany będzie osadnik o pojemności 3m^3 produkcji Ecol-Unicon. Dodatkowo wszystkie zaprojektowane wpusty wyposażone są w osadniki głębokości min. 45 cm.

Rury kanalizacyjne należy ułożyć na podsypce piaskowej grubości ca 20,0 cm. Zasypkę do wysokości 15,0 cm ponad wierzch rury wykonać piaskiem dokładnie ubijając. Pozostałą część zasypki wykonać gruntem rodzimym warstwami grubości około 30 cm ubijając starannie każdą warstwę.

Zwraca się uwagę na szczególnie staranne wykonanie przejść rur przez ściany studzienek, przy zastosowaniu króćców i elementów dostudziennych, tak aby była zapewniona szczelność i przegubowość rurociągów.

Przy wykonywaniu wykopów należy zapewnić stateczność ścian wykopu, albo przez nadanie odpowiedniego kształtu ścianom wykopu – przy wykopach niedeskowanych, albo przez odpowiednią obudowę – przy wykopach o ścianach pionowych. Obudowa ta powinna być połączona z rozparciem ścian i dostosowana do warunków gruntowych i głębokości wykopu. W przypadku napływu wód gruntowych do wykopów zapewnić ich odprowadzanie.

Przed zasypaniem przewodów przeprowadzić próbę szczelności.

Przed przystąpieniem do robót wykonywanych tras należy je wytyczyć zgodnie z Planem Sytuacyjnym. Przewiduje się wykonanie wykopów mechanicznie w ilości 80%, a pozostałe 20% wykonać ręcznie. Ręcznie należy wykonać wykopy w miejscu krzyżowań z istniejącym uzbrojeniem.

Ścieki z projektowanej kanalizacji deszczowej zostaną odprowadzane do istniejącego rowu znajdującego się w pobliżu inwestycji (szczegóły w części rysunkowej opracowania). W miejscu włączenia projektowanej kanalizacji skarpy rowu należy zabezpieczyć na dł. 5,0m poprzez np. płytami betonowymi. Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić rzędne rowu w miejscu włączenia.

4 Drenaż

Wzdłuż fundamentów budynku przewidziano drenaż umożliwiający odbiór nadmiaru wód deszczowych. Odprowadzenie wód odebranych przez drenaż przewidziano poprzez kanały zbiorcze do projektowanej kanalizacji deszczowej poprzez projektowane przyłącza kanalizacji deszczowej. Zaprojektowano drenaż grawitacyjny ze spadkiem w kierunku studni zbiorczych ze studzienkami pośrednimi z osadnikiem. Drenaż należy wykonać z rur drenarskich. Przewidziano rury drenarskie PVC-U z otworami 2,5x5,0 z filtrem z włókna syntetycznego. Średnice przewodów D_z=160mm PVC-U. Łączenie rur drenarskich należy wykonać na złączki systemowe do rur drenarskich.

Sposób układania rur drenarskich przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania. Rury drenarskie układać ze spadkiem 0,5% w kierunku kanałów zbiorczych. Szczegóły w części rysunkowej opracowania. W celu zapobiegania zamulaniu kanalizacji deszczowej na trasie drenażu przewidziano studzienki drenarskie systemowe z osadnikiem głębokości 50 cm (szczegóły w części rysunkowej opracowania). Na początkowych odcinkach drenażu przewidziano studzienki drenarskie bezosadnikowe rewizyjne niewłazowe (D1, D5, D12, D13, D16, D17). Zapewni to możliwość czyszczenia całego drenażu. Pozostałe studnie oznaczone w części rysunkowej symbolem D są studniami drenarskimi przelotowymi z częścią osadową. Studnie drenarskie wykonane będą z rury karbowanej ϕ 315 mm z pokrywą żeliwną A15.

Rury drenarskie na całej długości należy obsypać warstwą filtracyjną o średnicy zastępczej 8-16mm (max. ϕ 32 mm). Warstwa żwiru powinna wynosić: min. 15cm pod i z boku rury drenażowej i 5 cm nad rurą. Szczegóły w części rysunkowej opracowania.

Przed zasypaniem drenażu należy sprawdzić poprawność jego działania. W tym celu w najwyższym punkcie drenażu należy umieścić wąż ogrodowy i wlać wodę, a następnie obserwować jej spływ w poszczególnych ciągach rur. Gdy drenaż ułożony został prawidłowo, w krótkim czasie woda powinna się pojawić w jego najniższym punkcie – studnia zbiorcza.

Eksploatacja drenażu

W trakcie eksploatacji drenażu należy przynajmniej raz w roku sprawdzić studzienki kontrolne i studnię zbiorczą i wybrać z ich dna nagromadzony piasek i muł. Raz na dwa, trzy lata zaleca się też przepłukanie drenażu wodą pod ciśnieniem.

Studnia zbiorcza

Studzienki zbiorcze oznaczone w części rysunkowej symbolami D3, D6, D15, D21 projektuje się w systemie tworzywowym ϕ630 mm z włazem klasy D. Na włączeniu odpływu z drenażu przewidziano klapę zwrotną DN150 zapobiegająca cofaniu się wód opadowych z kanalizacji do drenażu. Szczegóły w części rysunkowej opracowania.

5 Uwagi końcowe

- Prace wykonać zgodnie z warunkami wykonania i odbioru, robót zwracając uwagę na bezpieczeństwo pracy.
- Montaż i układanie rurociągów wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur.
- Wszelkie napotkane w trakcie robót niezinwentaryzowane podziemne uzbrojenie terenu, natychmiast zgłosić Inspektorowi Nadzoru.
- Przy odbiorze poszczególnych sieci należy sprawdzić: jakość użytych materiałów, staranność wykonanych połączeń, wymiary, rzędne, prostolinijność osi w planie oraz przeprowadzić próby szczelności.
- Zaprojektowane sieci należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje państwowe do tego uprawnione
- Po wykonaniu instalację drenażu wraz z przyłączem kanalizacji deszczowej poddać inwentaryzacji geodezyjnej przed zasypaniem wykopu.
- **Przed przystąpieniem do robót bezwzględnie sprawdzić rzędne rowu w miejscu włączenia**

6 Operat wodnoprawny

Przedmiotem niniejszego opracowania jest operat wodno-prawny na szczególne korzystanie z wód powierzchniowych w zakresie odprowadzania podczyszczonych wód opadowych i roztopowych do rowu (ziemi) z terenu parkingu oraz drogi dojazdowej budynku Wojewódzkiego Specjalistycznego Z.O.Z. Gruźlicy i Chorób Płuc W Kielcach z siedzibą

w Chęcinach. Inwestycja zlokalizowana będzie na w Chęcinach na ul. Czerwona Góra 10, cz. dz. nr ewid. 238/4, 238/13 i 238/15.

6.1. Podstawa opracowania:

- Ustawa „Prawo-wodne" z dnia 18.07.2001r. (Dz.U. Nr 115, poz. 1229 – z późniejszymi zmianami)
- Ustawa „Prawo ochrony środowiska" z dnia 27.04.2001r. (Dz.U. Nr 62, poz. 627 – z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 roku w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. Nr 137, poz. 984)
- Projekt budowlany kanalizacji deszczowej z terenu parkingu oraz drogi dojazdowej budynku Wojewódzkiego Specjalistycznego Z.O.Z. Gruźlicy i Chorób Płuc W Kielcach z siedzibą w Chęcinach

6.2. Cel i zakres zamierzonego korzystania z wód.

Celem zamierzonego korzystania z wód jest wprowadzenie oczyszczonych ścieków deszczowych z terenu działki nr ewid. 238/4, 238/13 i 238/15 w miejscowości Chęciny, ul. Czerwona Góra. Do wód opadowych i roztopowych do istniejącego otwartego rowu przydrożnego (ziemi).

Zakresem zamierzonego korzystania z wód jest budowa systemu kanalizacji deszczowej wraz z osadnikiem oraz separatorem przed wylotem do odbiornika. Bezpośrednim odbiornikiem oczyszczonych ścieków deszczowych będzie istniejący rów przydrożny.

Opracowanie obejmuje zbiór informacji opisowych i graficznych oraz obliczeń, zgodnie z wymaganiami określonymi w Ustawie – Prawo wodne.

6.3. Charakterystyka zlewni

Zlewnia, z której odprowadzane będą ścieki deszczowe położona jest w Chęcinach, na terenie powiatu kieleckiego. Teren rozpatrywanej zlewni opada w kierunku południowo-zachodnim, gdzie wody odprowadzane będą rowem przydrożnym. Do oprowadzenia wód powierzchniowych z terenu działek nr ewid. 238/4, 238/13 i 238/15 w miejscowości Chęcinach służyć będą: kanały oraz wpusty uliczne.

Łączna powierzchnia zlewni wynosi 7160 m^2.

Bezpośrednim odbiornikiem ścieków deszczowych z powyższego układu będzie rów przydrożny.

6.4. Określenie ilości ścieków deszczowych

Obliczenia sieci kanalizacji deszczowej przeprowadzono metodą stałych natężeń dreszczów przy qm= 130 $dm^3/s*ha$ wg wzoru:

$$Q = q * \varphi * \psi * F_z \text{ [l/s]}$$

przyjęto:

- prawdopodobieństwo występowania deszczu	p = 100%
- częstotliwość występowania deszczu	c = 1
- natężenie deszczu miarodajnego	q = 130 dm^3/s ha
- współczynnik spływu:	
- teren parkingu	$\psi_1 = 0,8$
- teren zabudowy	$\psi_2 = 0,9$
- ciągi pieszo-jezdne	$\psi_3 = 0,9$
- współczynnik opóźnienia	$\varphi = 1 / \frac{1}{\sqrt[n]{Fared}}$
- współczynnik potęgowy	n = 4÷8
- powierzchnia zlewni	
- teren parkingu	F_1 = 3420 m^2 = 0,342 ha
- teren zabudowy	F_2 = 1590 m^2 = 0,159 ha
- ciągi pieszo - jezdne	F_3 = 2150 m^2 = 0,215 ha

Obliczeniowa ilość wód deszczowych z terenu zlewni wyniesie:

Q = [(0,342*0,8)+(0,159*0,9)+(0,215*0,9)] * 130 $dm^3/s*ha$ = 79 dm^3/s

Ilość wód deszczowych jaka powstanie z opadów przy natężeniu deszczu 15 $dm^3/s*ha$ z terenu inwestycji wyniesie:

Q_n = [(0,342*0,8)+(0,159*0,9)+(0,215*0,9)] * 15 $dm^3/s*ha$ = 9,2 dm^3/s

6.5. Określenie jakości ścieków deszczowych.

Ścieki deszczowe stanowią wody z opadów atmosferycznych, spływające z powierchni terenu do odbiornika. Rodzaj zanieczyszczeń dostających się do wód opadowych zależy od zagospodarowania zlewni i prowadzonej działalności na tym terenie. Najbardziej

zanieczyszczona jest pierwsza fala ścieków spływająca do kanalizacji w ciągu pierwszych 10÷15 min. trwania deszczu.

Średnie wartości stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych przyjęto:

- zawiesina ogólna: 330 mg/l
- substancje ekstrahujące się eterem naftowym (substancje ropopochodne): 50mg/l.

6.6. Charakterystyka odbiornika

Bezpośrednim odbiornikiem oczyszczonych ścieków deszczowych będzie bezpośrednio rów przydrożny. Ścieki opadowe z terenu przedmiotowej zlewni są wyłapywane poprzez urządzenia oczyszczające, tj. osadnik oraz separator i odprowadzane do rowu. Istniejący rów prowadzi wody czyste, okresowe, występujące w czasie opadów atmosferycznych lub po roztopach wiosennych.

Obliczenie głębokości napełnienia wodą odbiornika przeprowadzono na podstawie wzorów:

$Q = F * v$ [m^3/s]

$V = C * \sqrt{R * J}$ [m^3/s]

$F = h * (b + m * h)$ [m^2]

$C = \frac{1}{n} * R^{1/6}$

$R = \frac{F}{O}$

$O = b + (2 * \sqrt{1 + m^2})$ [m]

Gdzie: h – wysokość zwierciadła

b – szerokość dna cieku

m – nachylenie skarp

J – spadek dna

η = współczynnik szorstkości

Charakterystyczne parametry rowu przedstawiają się następująco:

- szerokość dna – ok. 1,0 m
- nachylenie skarp – 1:1,5
- głębokość – 0,8 m
- spadek dna rowu przyjęto = 0,5%

Obliczenie głębokości napełniania rowu wodą:

$Q = F * v$

$v = c * \sqrt{R * J}$

- przyjęto napełnienie h = 0,04m

$R = \frac{F}{O}$

F = 0,04 m^2

O = 3,99 m

R = 0,04 / 3,99= 0,01 m

$c = \frac{1}{n} * R^{1/6}$

c = 16,49

$v = 16{,}49 \sqrt{0{,}01 * 0{,}005} = 7{,}15$ m/s

Q = 0,04 * 7,15 = 286 m^3/s

Odbiornik ten zbierał i prowadził wody opadowe z rozpatrywanej zlewni przed wybudowaniem kanalizacji w sposób niezorganizowany i bez podczyszczenia.
W związku z powyższym ta ilość wody, która dopływa do odbiornika w sposób zorganizowany, nie spowoduje podtapiania terenów przyległych i mieści się w całości w przekroju rowu, ponieważ w przekroju rowu wysokość napełnienia wynosić będzie 4 cm.
Podłoże reprezentowane jest głównie przez osady czwartorzędowe, plejstoceńskie, w postaci osadzonych w wodzie piasków i pyłów. Zalegają one wyrównany strop tzn. starszego podłoża, występującego tu w postaci osadów morskich wieku triasowego, tj. iłowców i piaskowców, przeważnie cienkoławicowych.
Powierzchnia rozpatrywanej działki charakteryzuje się ograniczonymi spadkami, a jej podłoże jest słaboprzepuszczalne dla wody, co stwarza warunki do gromadzenia się wód gruntowych w piaszczysto-pylastych osadach przypowierzchniowych. Z kolei osady triasowe charakteryzują się zróżnicowaną porowatością (nieprzepuszczalne iłowce i ich wietrzeliny), stąd pojedyncze sączenia zanotowane poniżej stropu wietrzelin . Udokumentowany stan wód gruntowych odnosi się do okresu wierceń i podlega okresowym naturalnym zmianom, sezonowym i wieloletnim. Poziom wód gruntowych może się okresowo podnosić.

6.7. Określenie wpływu odprowadzanych wód deszczowych na odbiornik

Bezpośrednim odbiornikiem oczyszczonych ścieków deszczowych będzie istniejący otwarty rów przydrożny. Ścieki opadowe z terenu inwestycji są wyłapywane przez urządzenia

oczyszczające i po podczyszczeniu odprowadzane do istniejącego odbiornika. Na podstawie dokonanych obliczeń należy stwierdzić, że wody z przynależnych zlewni mieszczą się w całości w przekroju rowu (wysokość napełnienia będzie wynosić 4cm) i nie będą podtapiać terenów przyległych.

6.8. Wymagany stopień oczyszczania

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. Nr 137, poz. 984; § 19, ust 1, p. 2) ścieki odprowadzane do wód lub do ziemi, dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń nie mogą przekraczać:

- zawiesina ogólna: 100 mg/l
- substancje ropopochodne: 15 mg/l

6.9. Opis instalacji i urządzeń służących do gromadzenia, oczyszczania oraz odprowadzania ścieków

Wody deszczowe z terenu działki odprowadzane są kanałami deszczowymi z rur PVC przeznaczonych do kanalizacji zewnętrznej o średnicy ϕ160 do ϕ400 poprzez oczyszczalnię wód deszczowych. Zadaniem oczyszczalni jest usunięcie z dopływających ścieków deszczowych zanieczyszczeń (zawiesiny i substancji ropopochodnych) przed ich odprowadzeniem do wód powierzchniowych lub do ziemi.

Dla oczyszczenia wód deszczowych zastosowano:

- separator substancji ropopochodnych typ PSW LAMELA 10/100 prod. Ekol Unicon
- osadnik piasku o pojemności równej 3m^3 i średnicy wewn. 2000mmm prod. Ekol Unicon

Kanał deszczowy

Ścieki deszczowe kanałem z rur PVC o średnicy od ϕ160 do ϕ400 oraz wpustami ulicznymi poprzez studnie rewizyjne o średnicy ϕ1200 są odprowadzane do projektowanego osadnika i separatora zlokalizowanego na tereni inwestycji.

Separator zanieczyszczeń

W celu redukcji zanieczyszczeń na wyliczoną ilość wód opadowych dobrano separator substancji ropopochodnych typ PSW LAMELA 10/100. Separator ten przeznaczony jest do

stosowania na obszarach gdzie zawartość frakcji stałych i oleistych jest niewielka. Separacja substancji ciekłych i stałych zachodzi na zasadzie grawitacyjnej flotacji cząstek oleju, które gromadzą się następnie na powierzchni cieczy.

Podstawowe dane techniczne separatora:

- przepływ nominalny Q = 10 dm^3/s
- przepływ maksymalny Q = 100 dm^3/s
- pojemność całkowita separatora 1700 dm^3
- pojemność magazynowania oleju 210 dm^3
- pojemność części osadowej 360 dm^3
- średnica zewnętrzna 1500 mm

Usuwanie odseparowanych związków ropopochodnych oraz szlamu i piasku odbywa się przy pomocy wozu asenizacyjnego wyposażonego w miękki wąż. Substancje ropopochodne z osadnika należy odpompowywać przed czyszczeniem z zawiesiny. Jeśli warstwa oleju osiągnie graniczną objętość – ok. 15 cm, olej należy usunąć z separatora, ale nie rzadziej niż 1 raz w roku. Częstotliwość opróżniania separatora uzależniona jest od ilości i jakości dopływających wód deszczowych. Raz na dwa lata zaleca się przeprowadzenie generalnej kontroli separatora połączone z kontrolą stanu wnętrza separatora.

Substancje ropopochodne odbierane powinny być przez specjalistyczne firmy zajmujące się przeróbka tego typu surowców wtórnych, czyli utylizacją. Szlam wywożony powinien być na wysypisko odpadów komunalnych.

Osadnik

Osadnik stanowić będzie urządzenie współpracujące w opisanym wyżej separatorem. Będzie to osadnik o pojemności 3 m^3 prod. Ekol Unison, który będzie służyć do oddzielenia zawiesiny ziarnistej (żwiru, piasku) z dopływających ścieków deszczowych.

Podstawowe dane techniczne osadnika:

- objętość czynna 3 m^3
- średnica wewnętrzna 2000 mm
- średnica zewnętrzna 2300 mm

Usuwanie odseparowanych związków ropopochodnych oraz szlamu i piasku odbywa się przy pomocy wozu asenizacyjnego wyposażonego w miękki wąż. Osad powinien być usuwany najpóźniej, gdy zajmować będzie 1/3 objętości piaskownika, ale nie rzadziej niż 1 raz w roku. Częstotliwość opróżniania osadnika jest uzależniona od jakości wód dopływających do

urządzenia i częstotliwości opadów. W warunkach przeciętnych producent zaleca usuwanie zgromadzonych substancji co drugi miesiąc i raz w roku kontrolę stanu jego wnętrza. Szlam wywożony powinien być na wysypisko odpadów komunalnych.

Wylot kanału

Na kanale odprowadzającym wody deszczowe, oczyszczone do rowu zaprojektowano wylot (W), o średnicy ϕ400 mm i rzędnej dna wylotu 287,98 m.n.p.m.

Jego zadaniem będzie stłumienie energii cieczy wypływającej z kanału. Przyjęto wylot dokowy o rozstawie skrzydeł – 0,55 m. Na wylocie należy zamontować kratę otwieraną. Dno i skarpy rowu na długości 5,0 m należy umocnić w następujący sposób:

- dno koryta ubezpieczyć płytami ażurowymi z wypełnieniem otworów żwirem lub pospółką na podbudowie z kruszywa stabilizowanego mechanicznie grubości 20 cm.
- skarpy kanału umocnić płytami ażurowymi na podsypce piaskowej grubości 10cm, powyżej obsianie mieszanką traw
- koniec umocnienia dna i skarp rowu zabezpieczyć krawężnikiem położonym na płask

Szczegóły w części rysunkowej opracowania.

6.10. Jakość odprowadzanych ścieków

Zastosowane urządzenia stanowią najnowsze osiągnięcie techniki w dziedzinie oczyszczania wód deszczowych, gwarantujące skuteczność separacji zanieczyszczeń. W osadniku, który jest urządzeniem wstępnym przed separatorem, następuje wydzielanie substancji gruboziarnistych, takich jak żwir, piasek, szlam. Osadnik przyczynia się do poprawy działania separatora olejowego i zmniejsza koszty konserwacji i utrzymania układu.

W separatorze, który stanowi zasadnicze urządzenie oczyszczające, zachodzą procesy:

- flotacji, tj. wynoszenia kropel lekkich cieczy na powierzchnię, podczas gdy oczyszczona woda odpływa przez otwór odpływowy;
- sedymentacji pozostałej ilości zawiesiny, intensyfikowany siłą odśrodkową w wyniku ruchu wirowego cieczy w separatorze.

W celu obliczania stężeń zanieczyszczeń w odpływie przyjmuje się sprawność oczyszczania:

- 74 % w przypadku zawiesiny
- 74 % w odniesieniu do substancji ekstrahujących się eterem naftowym

Przyjmując powyższe stężenia zanieczyszczeń w ściekach deszczowych odpływających do odbiornika po przebiegu procesów oczyszczania wyniesie:

a. zawiesina: $S_z = 330 – (330 * 0,74) = 85,8$ mg/l < 100 mg/l
b. substancje ropopochodne: $S_{RP} = 50 – (50*0,74) = 13$ mg/l < 15 mg/l

Z powyższych danych wynika, że stężenia zanieczyszczeń w odprowadzanych ściekach nie przekraczają stężeń dopuszczalnych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. (Dz.U. Nr 137, poz. 984)

6.11. Sposób postępowania w przypadku rozruchu, eksploatacji bądź występowania awarii

Rozruch

W trakcie rozruchu, przed uruchomieniem, należy wszystkie elementy systemu kanalizacyjnego dokładnie wyczyścić, usunąć gruz, ziemię, kamienie. Osadnik i separator od strony dopływu musi być napełniony wodą. Proces napełniania jest zakończony, gdy poziom przepełnienia zostanie przekroczony i z odpływu popłynie woda.

Eksploatacja

Eksploatacja kanalizacji polega na ciągłym utrzymywaniu drożności wszystkich jej elementów/ Dotyczy to szczególnie wpustów ulicznych. Oczyszczalnia wód deszczowych jest obiektem pracującym samoczynnie. Okresowa obsługa urządzeń polega na usuwaniu, za pomocą wozu asenizacyjnego nagromadzonych zanieczyszczeń.

Obsługę należy wykonać wg poniższych zasad:

- w pierwszej kolejności należy usunąć, przez wypompowanie, zgromadzony olej w separatorze;
- następnie należy usunąć osad z piaskownika oraz części osadowej separatora;
- wodą pod ciśnieniem przepłukać separator i piaskownik oraz usunąć popłuczyny
- po opróżnieniu separator napełnić wodą

Częstotliwość opróżniania separatora i osadnika uzależniona jest od ilości i jakości dopływających wód deszczowych. Czyszczenie urządzeń winno odbywać się w następujących sytuacjach:

- opróżnianie piaskownika: najpóźniej, gdy osad będzie zajmował 1/3 objętości osadnika;

- opróżnianie separatora substancji ropopochodnych: gdy warstwa oleju osiągnie graniczną objętość – ok. 15 cm.

Usuwanie nagromadzonych substancji nie powinno być jednak rzadsze niż raz na rok. Substancje ropopochodne odbierane będą przez specjalistyczne firmy zajmujące się przeróbką tego typu surowców wtórnych.

Stany awaryjne

W trakcie eksploatacji sieci kanalizacyjnej mogą nastąpić stany awaryjne i zakłócenia w pracy:

- niedrożność wpustów ulicznych. Przyczyną może być nagromadzenie części stałych w osadniku wpustu. Należy dążyć do udrożnienia wpustu poprzez częściowe jego opróżnienie, zaś po ustaniu deszczu wykonać pełną obsługę
- niedrożność przykanalika, względnie kanału głównego. Udrożnienie przewodu dokonać za pomocą sprzętu do ręcznej obsługi kanalizacji względnie zestawu ciśnieniowego czyszczenia kanałów. Po ustąpieniu awarii dokonać przeglądu całej sieci.
- Nagromadzenie nadmiernej ilości odpadów separacji w urządzeniach oczyszczających. Stan ten grozi wydostaniem się zanieczyszczeń do odbiornika i musi być natychmiast zlikwidowany wszelkimi dostępnymi środkami. Należy w pierwszej kolejności dążyć do częściowego opróżnienia komór służących do gromadzenia odpadów, a po ustąpieniu stanu awaryjnego dokonać pełnej obsługi urządzeń.

6.12 Wpływ zrzutu ścieków deszczowych na odbiornik

Specyficzny charakter ścieków deszczowych polegający na występowaniu okresowych i krótkotrwałych zrzutów zarówno zanieczyszczeń, jak i samej objętości ścieków nie spowoduje, przy prawidłowej eksploatacji urządzeń oczyszczających, niekorzystnych zmian jakościowych w odbiorniku, czyli w rowie. Wpływ zrzutu ścieków nie spowoduje zwiększenia przepływu w odbiorniku, a spowoduje zmniejszenie zawiesiny i substancji ropopochodnych.

6.13 Określenie zakresu i częstotliwości wykonania analiz

Substancje, które powinny być eliminowane i poddane analizie z wód opadowych i roztopowych przed wprowadzeniem ich do wód lub do ziemi to:

- zawiesina
- substancje ropopochodne

Częstotliwość badań jakości odprowadzanych wód skorelować można z częstotliwością konieczności opróżniania separatora i osadnika. Częstotliwość opróżniania separatora i osadnika uzależniona jest od ilości i jakości dopływających wód deszczowych. Próby powinny być pobrane w tym samym dniu, przed przystąpieniem do oczyszczania urządzeń. Na podstawie §21 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. Nr 137, poz. 984) ocena jakości odprowadzanych wód deszczowych powinna być prowadzona co najmniej 2 razy w roku na podstawie przeglądów eksploatacyjnych urządzeń oczyszczających; eksploatacja powinna być zgodna z zaleceniami zawartymi w instrukcji obsługi i konserwacji urządzeń oczyszczających, a czynności z nią związane odnotowane w zeszycie eksploatacji.

6.14 Stan prawny nieruchomości

Teren, na którym została zaprojektowana podczyszczania wód deszczowych (separator, osadnik) oraz kanał doprowadzający wody do podczyszczalni, zlokalizowano na działkach nr ewid. 238/4, 238/14 i 238/15) stanowi własność Wojewódzkiego Specjalistycznego Z.O.Z. Gruźlicy i Chorób Płuc w Kielcach z siedzibą w Chęcinach. Odbiornik, czyli rów jest własnością Skarbu Państwa.

6.15 Obowiązki użytkownika wobec osób trzecich.

Ze względu na to, iż na podstawie materiałów producentów nie stwierdzono możliwości szkodliwego oddziaływania separatora wód deszczowych oraz osadnika, a także kanalizacji deszczowej na otoczenie i lokalizację wylotu na terenie Skarbu Państwa, nie występują zobowiązania w stosunku do osób trzecich.

6.16. Rodzaj urządzeń pomiarowych

Możliwość pomiaru jakości i ilości ścieków odprowadzanych do wód powierzchniowych jest bardzo istotnym elementem szczególnego korzystania z wód. Jako punkt kontrolno-pomiarowy jakości i ilości odprowadzanych ścieków deszczowych proponuje się studnię S20. W tym celu należy wykorzystać łatę pomiarową posiadającą zero na poziomie dna wylotu.

Punkt kontrolno-pomiarowych badań jakości i ilości ścieków deszczowych odbywał się będzie w studzience S20.

6.17 Podsumowanie i wnioski

Na podstawie niniejszego opracowania stwierdza się, że stężenie zawiesiny ogólnej i substancji ropopochodnych spełniają kryteria przewidziane w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 24 lipca 2006 roku w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. (DZ.U. Nr 137, poz. 984)

Wnioskuje się o udzielenie pozwolenia wodnoprawnego Inwestorowi:

Wojewódzkiemu Specjalistycznemu Z.O.Z.
Gruźlicy i Chorób Płuc w Kielcach z siedzibą w Chęcinach
26-060 Chęciny, ul. Czerwona Góra 10

1. Na odprowadzenie wód deszczowych z powierzchni parkingu i drogi dojazdowej w miejscowości Chęciny, ul. Czerwona Góra poprzez oczyszczalnię wód deszczowych w ilości Q = 79 dm^3/s o następujących dopuszczalnych wartościach stężeń zanieczyszczeń:
   - zawiesina - 100 mg / dm^3
   - substancje ropopochodne - 15 mg / dm^3

   Na okres 4 lat
2. Na wykonanie urządzeń wodnych – wylotu wód deszczowych – o średnicy ϕ400 mm i rzędnej dna wylotu wylotu 287,98 m.n.p.m. na okres 10 lat
3. Prowadzenie książki eksploatacji urządzeń oczyszczających, w której należy wpisywać miejsce i częstotliwość usuwania osadu
4. Pobieranie prób i wykonanie analiz powierzyć laboratorium posiadającemu stosowne uprawnienia
5. Kontrola jakości odprowadzanych wód deszczowych powinna obejmować zawiesinę i substancje ropopochodne.
6. Na podstawie § 21 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. Nr 137, poz. 984) ocena jakości odprowadzanych wód deszczowych powinna

być prowadzona co najmniej 2 razy w roku na podstawie podglądów eksploatacyjnych urządzeń oczyszczających; eksploatacja powinna być zgodna z zaleceniami zawartymi w instrukcji obsługi i konserwacji urządzeń oczyszczających, a czynności z nią związane odnotowane z zeszycie eksploatacji.

OBLICZENIA

1. Określenie ilości wód deszczowych odprowadzanych do kanalizacji

- Zestawienie powierzchni:

powierzchnia zabudowy	1590 m^2
parkingi	3420 m^2
ciągi pieszo - jezdne	2150 m^2

- Natężenie deszczu miarodajnego: 130 l/s/ha
- Czas trwania deszczu miarodajnego: 10 min
- Powierzchnia zredukowana: 5300 m^2
- Ilość wód deszczowych: 41,3 m^3/h

2. Dobór separatora benzyn i osadnika

Dobór separatora SP

Dane ogólne:

Zlewnia całkowita	F= 7160m^2
Ogólny współczynnik spływu	ψ = 0,74
Natężenie deszczu obliczeniowego	q_o = 15 dm^3/sxha
Natężenie deszczu nawalnego	q_{max} = 130 dm^3/sxha
Współczynnik opóźnienia	φ = 0,75

Q_o = 9,2 dm^3/s

Dobrano separator PSW LAMELA 10/100 produkcji Ekol-Unicon

Sprawdzenie:

Q_{max} = 79 dm^3/s

Q_{max} < 100 dm^3/s

Separator dobrano prawidłowo

Zgodnie z zaleceniami producenta do powyższego separatora lamelowego dobiera się osadnik o pojemności 3 m^3 produkcji Ekol-Unicon.

Opracowała:

mgr inż. Renata Kapusta