

| | |
|------------------------------|--|
| INWESTYCJA | PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA FRAGMENTU UL. KOŚCIUSZKI, UL. WYSOCKIEGO, UL. NOWĘCIŃSKIEJ ORAZ UL. POWSTAŃCÓW WARSZAWY W ŁEBIE WRAZ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY TECHN. |
| LOKALIZACJA | miasto Łeba, obr . 1, działki nr 54, 410, 426/4, 436, 463/3, 467/2, 576, 577/1, 674, Łeba, obr.1 |
| INWESTOR | Gmina Miejska Łeba ul. Kościuszki 90 84-360 Łeba |
| TYP OPR. | PROJEKT WYKONAWCZY - TOM II INSTALACJE SANITARNE |
| JEDNOSTKA PROJEKTOWA | SZPILEWICZ Al. Wolności 44/2, 84-300 Łębork ARCHITEKCI biuro@szpilewicz.pl, tel. 609 397 509 |
| GŁÓWNY PROJEKTANT | mgr inż. arch. Maciej Szpilewicz uprawnienia w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń nr 460/POOKK/2011 |
| PROJEKTANT BRANŻY SANITARNEJ | mgr inż. Małgorzata Mazurkiewicz uprawnienia do projekt. bez ograniczeń w specjaln. instalac. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodoc. i kanalizac., ciepłych wentylac. i gazowych nr BK.IIF.7342/460/96 |
| DATA OPR. | 10.2016 |

SPIS TREŚCI OPRACOWANIA

| | | |
|------|--|----|
| 2 | INSTALACJE SANITARNE | 2 |
| 2.1 | Założenia do projektowania | 2 |
| 2.2 | Obliczenia | 3 |
| 2.3 | Odwodnienie wykopów | 4 |
| 2.4 | Rurociągi | 5 |
| 2.5 | Studzienki rewizyjne..... | 7 |
| 2.6 | Wpusty uliczne..... | 8 |
| 2.7 | Przykanaliki do wpustów deszczowych. | 8 |
| 2.8 | Trójniki. | 9 |
| 2.9 | Dobór zbiornika i urządzeń przepompowni ścieków..... | 9 |
| 2.10 | Przewód tłoczny..... | 11 |
| 2.11 | Osadnik piasku. | 11 |
| 2.12 | Uwagi ogólne..... | 11 |
| 2.13 | Zestawienie rysunków | 12 |
| 2.14 | Spis załączników..... | 12 |

2 INSTALACJE SANITARNE

2.1 Założenia do projektowania

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem odprowadzenie wód opadowych z rozpatrywanego terenu skupionego przy ul. Kościuszki w obszarze przebudowywanej drogi (od budynku nr 92 do wysokości torów PKP nastąpi do istniejącego systemu kanalizacji deszczowej z włączeniem do studni kanalizacyjnych w :

- ul. Kościuszki o rzędnych 2,14/0,54
- ul. Wysockiego o rzędnych 1,85/1,04

Projektowana nawierzchnia odwadniana będzie poprzez wpusty drogowe z osadnikami, które będą połączone ze studniami rewizyjnymi tworząc system kanalizacji deszczowej. Odprowadzenie wód deszczowych przewiduje się do istniejących kolektorów deszczowych na których przed wylotem do odbiornika zamontowano osadniki piasku i separatory substancji ropopochodnych.

2.1.1 Obliczenia hydrauliczne przepływu deszczowego

Ilość ścieków opadowych oblicza się ze wzoru:

$$Q_d = \frac{1}{\sqrt[n]{F}} \cdot q_m \cdot \psi \cdot F \left[\frac{dm^3}{s} \right]$$

gdzie:

q_m - natężenie deszczu miarodajnego [dm³/s],

ψ - współczynnik spływu powierzchniowego:

- dla dachów o nachyleniu poniżej 15° - $\psi = 0,90$;
- dla parkingów, dróg, chodników z kostki betonowej - $\psi = 0,85$;
- dla nawierzchni dróg, ścieżek rowerowych z asfaltu - $\psi = 0,90$;

F - powierzchnia zlewni [ha]

n - współczynnik zależny od spadku i formy zlewni: $n = 8$;

$\frac{1}{\sqrt[n]{F}}$ - współczynnik opóźnienia wg Burkli-Zieglera: dla powierzchni do 1ha należy przyjąć wartość równą 1

2.1.2 Natężenie deszczu miarodajnego.

Każdy deszcz charakteryzuje się czasem trwania t [min.], wysokością opadu h [mm], natężeniem $J = h / t$ [mm/min.] (inaczej intensywnością), zasięgiem F [ha], częstotliwością występowania: raz na c -lat lub p -razy w stuleciu $p = c / 100$ [%]. Oznacza to, że deszcz o czasie trwania t i natężeniu q występujący z częstotliwością np. $p = 20\%$ może pojawić się licząc wraz z deszczami o większym natężeniu 20 razy w ciągu 100 lat czyli przeciętnie raz na $c = 5$ lat.

Wzory określające zależność między natężeniem, czasem trwania i częstotliwością opadu określone zostały na podstawie wieloletnich obserwacji w oparciu o metody statystyki matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa i mają

charakter empiryczny. Do najbardziej znanych polskich wzorów należą: wzór Lambora, wzór Pomianowskiego, wzór Wołoszyna, wzór Gruszeckiego (por. Wodociągi i Kanalizacja, praca zbiorowa, Arkady), oraz najczęściej stosowany wzór Błaszczyka.

Poniższa postać jest powszechnie stosowana w stosunku do obszaru całej Polski (dla obszarów o rocznej wysokości opadów $H < 800[\text{mm}]$) za wyjątkiem terenów podgórskich i górskich:

$$q_m = \frac{470 \cdot \sqrt[3]{C}}{t^{0,667}}$$

gdzie:

C - liczba lat przypadająca na jedno zdarzenie deszczu o natężeniu q lub większym; do obliczeń przyjęto $C=1$ dla prawdopodobieństwa Występowania deszczu miarodajnego $p=100\%$

t - czas trwania deszczu miarodajnego [min];

H - normalny opad roczny [mm]; dla miasta Łeby średni normalny opad roczny wynosi $H = 650[\text{mm}]$

Zgodnie z powyższą formułą, w zależności od założonego czasu trwania t i okresu występowania, natężenie maksymalnego opadu nawalnego można przyjąć, jak niżej:

| C | q_{\max} dla $t = 10\text{min}$ | q_{\max} dla $t = 15\text{min}$ | C | q_{\max} dla $t = 10\text{min}$ | q_{\max} dla $t = 15\text{min}$ |
|--------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 rok | 100 l/s x ha | 77 l/s x ha | 10 lat | 216 l/s x ha | 165 l/s x ha |
| 2 lata | 126 l/s x ha | 96 l/s x ha | 20 lat | 273 l/s x ha | 208 l/s x ha |
| 5 lat | 172 l/s x ha | 131 l/s x ha | | | |

2.2 Obliczenia

Obliczenia przepływów w kanałach przeprowadzono w oparciu o metodę statycznych natężeń.

2.2.1 Dane do obliczeń:

Dane do obliczeń:

- wsp. spływu powierzchniowego dla dachów o nachyleniu poniżej 15° - $\psi_d = 0,90$
- wsp. spływu powierzchniowego dla dróg z kostki betonowej i płyt granitowych - $\psi_p = 0,85$
- wsp. spływu powierzchniowego dla dróg i ścieżek rowerowych z asfaltu - $\psi_p = 0,90$
- **ZLEWNIA nr I odcinek km 0+000 do km 0,098 (na wysokości budynku nr 92 do budynku nr 100 A):**
 - powierzchnia ulicy i chodnika $F_{ul} = 0,1176 \text{ ha}$
 - powierzchnia połaci dachowych $F_d = 0,0750 \text{ ha}$
- **ZLEWNIA nr II odcinek km 0+000 do km 0+244 obejmujący również krótkie odcinki przy skrzyżowaniach ul. Wysockiego, Pivnej, Powst. W-wy i Nowościńskiej):**
 - powierzchnia ulicy i chodnika z kostki brukowej $F_{ul} = 0,2760 \text{ ha}$
 - powierzchnia połaci dachowych $F_d = 0,1025 \text{ ha}$
 - powierzchnia ulicy, ścieżek rowerowych i zjazdów z asfaltu $F_{u\dot{s}} = 0,1430 \text{ ha}$
- **POWIERZCHNIA ODWADNIANA OGÓŁEM:** $F_c = 0,1896 \text{ ha};$

Podane wartości odwadnianych powierzchni uwzględniają współczynniki spływu powierzchniowego - są to powierzchnie zredukowane.

– Założenia do obliczeń:

| | | | |
|--|--------------------------------|-----|------------|
| Natężenie deszczu miarodajnego: | q | 131 | [l/(s*ha)] |
| Czas trwania deszczu: | t | 15 | [min] |
| Prawdopodobieństwo wystąpienia: | p | 100 | [%] |
| Współczynnik kształtu zlewni i spadku terenu | n | 8 | |
| Współczynnik opóźnienia | $\Psi = \frac{1}{\sqrt[n]{F}}$ | 1 | [-] |

2.2.2 Obliczenia ilości wód deszczowych, spływających ze zlewni nr I

(odcinek km 0+000 do km 0,098 (na wysokości budynku nr 92 do budynku nr 100 A))

| Lp. | Rodzaj odwadnianej powierzchni | Pow. całkowita | Wsp. spływu | Ilość wód opadowych |
|----------------------|--------------------------------|----------------|-------------|----------------------|
| | | F | ψ | $Q=q*\varphi*\psi*F$ |
| | | [ha] | [-] | [l/s] |
| 1. | Powierzchnia drogi i chodników | 0,1176 | 0,85 | 13,09 |
| 2. | Powierzchnia połaci dachowej | 0,0750 | 0,90 | 8,49 |
| Razem: | | 0,1926 | - | 21,58 |
| Q = 21,58 l/s | | | | |

2.2.3 Obliczenia ilości wód deszczowych, spływających ze zlewni nr II

(odcinek km 0+000 do km 0+244 obejmujący krótkie odcinki przy skrzyżowaniach ul. Wysockiego, Piwna, Powst. W-wy i Nowościńska)

| Lp. | Rodzaj odwadnianej powierzchni | Pow. całkowita | Wsp. spływu | Ilość wód opadowych |
|----------------------|--|----------------|-------------|----------------------|
| | | F | ψ | $Q=q*\varphi*\psi*F$ |
| | | [ha] | [-] | [l/s] |
| 1. | Powierzchnia drogi i chodników | 0,2760 | 0,85 | 30,70 |
| 2. | Powierzchnia połaci dachowej | 0,1025 | 0,90 | 12,08 |
| 3. | Powierzchnia ulic i ścieżek rowerowych asfaltowa | 0,1430 | 0,90 | 16,86 |
| Razem: | | 0,5215 | - | 59,64 |
| Q = 59,64 l/s | | | | |

2.2.4 Wnioski

W wyniku obliczeń ustalono, że łącznie ilość wód opadowych, odpływających z utwardzonych powierzchni jezdni, chodników, ścieżek rowerowych oraz połaci dachowych budynków na obszarze planowanej inwestycji dla zlewni ul. Kościuszki wyniesie **maksymalne - qml = 81,22 [dm3/s]**.

Dla określenia wielkości przepływu przyjęto wielkość zlewni o powierzchni składającej się z długości oraz szerokości projektowanej jezdni, chodników, ścieżek rowerowych i połaci dachowych przylegających do ulicy budynków.

2.3 Odwodnienie wykopów

W związku z występowaniem wody gruntowej na poziomie c-a 1,0 m poniżej terenu zachodzi konieczność odwodnienia wykopów, niezbędnego do układania rur i zapuszczenia studni. Przewiduje się odwodnienie za pomocą igłofiltrów. Odpompowanie wody następować będzie agregatem pompowym igłofiltrowym o następujących parametrach technicznych:

- wydajność $Q_{\max} = 87,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia słupa wody - 20 m
- podciśnienie - 9,5 kW

Igłofiltry elastyczne 32 mm będą wpułkiwane w rurze osłonowej 133 mm. Wokół igłofiltru wykonać obsypkę ze żwiru granulowanego o frakcji 3 mm. Zabudowa igieł co 1,0 m. Odprowadzenie wód gruntowych przewiduje się do istniejącej kanalizacji deszczowej w ul. Kościuszki i ul. Wysockiego.

2.4 Rurociągi

Przy zastosowaniu nomogramu do obliczenia przepływów w rurach PP WAVIN, przy współczynniku $k = 0,10$ dla spadku $i = 3 \text{ ‰}$ i średnicy $d = 315 \text{ mm}$, prędkość $V = 1,01 \text{ m/s}$, przepływ jest równy $59,6 \text{ l/s}$, wypełnienie $79,4\%$.

Na podstawie obliczeń przyjęto następujące średnice kolektorów deszczowych:

- z rur $\varnothing 200 \text{ mm}$ na odcinku od Dist.1 do D1
- z rur $\varnothing 200 \text{ mm}$ na odcinku od D.2 do D5
- z rur $\varnothing 250 \text{ mm}$ na odcinku od D5 do D7A
- z rur $\varnothing 315 \text{ mm}$ na odcinku od D7 do D10 dalej do osadnika piasku i przepompowni
- z rur $\varnothing 400 \text{ mm}$ na odcinku od D12 do D13

Przewody wchodzące w skład sieci kanalizacji deszczowej zaprojektowano z rur niekarbowanych trójwarstwowych PP z gładką ścianką zewnętrzną oraz wewnętrzną (zgodnie z PN-EN 1852-1), łączonych na uszczelki gumowe. Zastosować rury kanalizacyjne klasy „S”, przenoszące obciążenia zewnętrzne do 12 kN/m^2 o średnicach zewnętrznych: $\varnothing 160 \text{ mm}$, $\varnothing 200 \text{ mm}$, $\varnothing 250 \text{ mm}$, $\varnothing 315 \text{ mm}$ $\varnothing 400 \text{ mm}$. Do wbudowania w przewody stosować rury nieuszkodzone, posiadające atesty techniczne i świadectwo dopuszczalności do stosowania.

Układanie kanału deszczowego przy zlewni nr I należy rozpocząć od końcowej studni w ul. Kościuszki o rzędnych 2,14/0,54 wykonanej podczas przebudowy poprzedniego odcinka ul. Kościuszki. Do wymienionej studni projektuje się podłączyć dwa wpusty deszczowe WU-1 i WU-2. Trasa odcinka kanału deszczowego przebiega w osi jezdni. Długość kanału $\varnothing 200 \text{ mm}$ $L = 40,5 \text{ m}$. Zakończenie kanału projektuje się studnią rewizyjną, do której zostaną przyłączone kolejne dwa wpusty deszczowe WU-3 i WU-4. Studzienki muszą zostać wykonane z rury nie karbowanej PEHD dwuściennej $\varnothing 1200$ o ścianie zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej wzmocnionej wewnętrznym profilem strukturalnym co stanowi podwójne zabezpieczenie i jest gwarancją szczelności w przypadku uszkodzenia powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej komina studzienki.

Systemowe studzienki muszą być wykonane w formie monolitycznej. Trwałe, (nierozłączne) połączenie kinety z kominem zapewniające szczelność oraz podwyższenie komina musi być wykonane metodą spawania ekstruzyjnego. Korpus musi zapewniać możliwość wykonania dodatkowych podłączeń na dowolnej wysokości ponad kinetą.

Zwieńczenie studzienek stanowić będzie:

- pierścień wyrównujący o wysokościach: 50, 100, 150 mm - służy do dopasowania wjazdu do poziomu terenu;
- pierścień odciążający - do przeniesienia obciążeń z płyty pokrywowej;
- podstawa wjazdu - płyta pokrywowa ze sklepieniem, z otworem na wjazd kanałowy - służy do osadzenia ramy wjazdu żeliwnego;
- wjazd żeliwny pełny o średnicy $\varnothing 600 \text{ mm}$ o odpowiedniej nośności, zależnie od lokalizacji studzienki - na studzienkach zlokalizowanych w

ciągach jezdnych stosować włazy żeliwne typu ciężkiego klasy D 400 o nośności 40t. Pokrywy włazów muszą mieć możliwość przykręcenia.

Układanie kolektora deszczowego Ø 400 mm PVC obejmującego zlewnię nr II, należy rozpocząć od istniejącej - końcowej studni o rzędnych 1,85/1,04 w ul. Wysockiego. Podyktowane to jest tym, że w razie wystąpienia kolizji z istniejącym, a nie zinwentaryzowanym uzbrojeniem podziemnym może zachodzić konieczność dokonania korekty spadku podłużnego kolektora deszczowego.

Generalnie na odcinku od studni D11 do wysokości studni D8 projektowana trasa kanału przebiega pod jezdnią. Natomiast na dalszym odcinku od studni D7 do studni D2 projektowany kanał przebiega poza pasem jezdnym tj. pod przewidywanym chodnikiem i pasem zieleni.

Szczegóły prowadzenia sieci kanalizacji deszczowej pokazano na arkuszu projektu zagospodarowania terenu, wykonanego w skali 1:500.

Na większości odcinków głębokość ułożenia przewodów jest zgodna z normą PN-92/B-10735 i tym samym zapewniona jest, dla tej strefy przemarzania gruntów, ochrona kanału przed ujemnym działaniem mrozu.

Przy układaniu rur należy zachować minimalne odległości:

- od kabli energetycznych - 0,8 m;
- od kabli telekomunikacyjnych - 0,5 m;
- od wodociągu - 1,0 m;
- od kanalizacji sanitarnej - 1,0 m;

Przewiduje się całkowitą wymianę gruntu w strefie układania rur kanalizacyjnych. Po wykonaniu wykopu ułożyć podsypkę, którą należy ustabilizować betonem i wypoziomować za pomocą materiału bez kamieni. Do podsypki należy użyć piasku o maksymalnej wielkości kamieni 10mm. Wypoziomowana podsypka, o grubości min. 15cm, musi być luźno ułożona i nie ubita, aby zapewnić odpowiednie podparcie dla rury. Ten sam materiał musi być użyty do wypełnienia warstwy zabezpieczającej do poziomu 30cm powyżej górnej powierzchni rury. Warstwa zabezpieczająca jest ubijana warstwami o maksymalnej grubości 25cm. Można następnie przejść do wypełnienia przestrzeni powyżej warstwy zabezpieczającej, aż do poziomu gruntu. W tym celu można wykorzystać istniejący urobek pod warunkiem, że nie znajdują się kamienie, grzyzy lub inne przedmioty o dużych gabarytach.

Według uzyskanych informacji o istniejących warunkach gruntowych, należy przewidzieć występowanie na całej długości projektowanej sieci wody gruntowej, której swobodne zwierciadło znajduje się średnio na głębokości około 1,0 m pod poziomem terenu. Szczegółowe warunki gruntowo-wodne ustalić należy stosując próbne przekopy. Przy wykonywaniu wykopów w gruntach nawodnionych należy stosować pełne szalowanie ścian palami szalunkowymi (wypraskami).

Podczas układania rur poniżej zwierciadła wody gruntowej należy początkowo wykonać wykop do poziomu zwierciadła wody, a następnie obustronnie wykonać ścianki szczelne. Dalszy wykop wykonywać przy równoczesnym odpompowywaniu wody przy użyciu igłofiltrów. Projekt zakłada, że na odcinkach kolektorów kanalizacji deszczowej urobek nieodpowiedni (podsypka oraz warstwa ziemi zasypowej o wysokości 30cm, licząc nad poziomem przewodu) zostanie wywieziony na odkład (grunt zostanie wymieniony), a wykopy zasypywane będą tylko gruntem niespoistym, z zagęszczeniem warstwami co 20cm za pomocą zagęszczarki do gruntu.

Na trasie projektowanej sieci, na niektórych odcinkach, występować będą zbliżenia do istniejących przewodów jak kable energetyczne, telekomunikacyjne, sieć wodociągowa i sieć kanalizacji sanitarnej. Dlatego też zmechanizowane roboty

ziemne prowadzić ostrożnie. Wymienione kable lokalizować za pomocą czujnika do kabli lub za pomocą próbných przekopów.

Na wszystkich odcinkach trasy projektowanej kanalizacji deszczowej stosować się do następujących zasad:

- wykopy ogrodzić taśmą ostrzegawczą;
- wykopy oznakować tablicą ostrzegawczą „NIEBEZPIECZEŃSTWO! GŁĘBOKIE WYKOPY”.

Łącznie w systemie grawitacyjnym ulicznej kanalizacji deszczowej projektuje się ułożenie następujących głównych rurociągów:

- z rur \varnothing 200 mm na odcinku od Dist.1 do D1 L= 40,5 m
- z rur \varnothing 200 mm na odcinku od D.2 do D5 L= 147,5 m
- z rur \varnothing 200 mm na odcinku od D.10 do D11 L= 45,5 m
- z rur \varnothing 250 mm na odcinku od D5 do D7A L= 90,0 m
- z rur \varnothing 315 mm na odcinku od D7 do D10 i do osadnika piasku L= 59,0 m
- z rur \varnothing 400 mm na odcinku od D12 do D13 L= 32,5 m

Całkowita długość kanalizacji deszczowej wynosi L = 415,0 m.

2.5 Studzienki rewizyjne.

Na projektowanej sieci kanalizacji deszczowej, w miejscach włączeń rur kanalizacyjnych odbierających ścieki deszczowe z wpustów ulicznych oraz na doływach bocznych z ulic Powstańców Warszawy i Noweickiej, przewiduje się posadowienie studzienek rewizyjnych, umożliwiających dostęp do kanału w razie awarii i pozwalających na jego okresowe czyszczenie. Studzienki należy zlokalizować w miejscach uwidoczniionych na projekcie zagospodarowania terenu.

Studzienki w ilości 16 szt. zaprojektowano z rury nie karbowanej PEHD dwuściennej \varnothing 1200 o ścianie zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej wzmocnionej wewnętrznym profilem strukturalnym co stanowi podwójne zabezpieczenie i jest gwarancją szczelności w przypadku uszkodzenia powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej komina studzienki.

Systemowe studzienki muszą być wykonane w formie monolitycznej. Trwałe, (nierozłączne) połączenie kinety z kominem zapewniające szczelność oraz podwyższenie komina musi być wykonane metodą spawania ekstruzyjnego. Korpus musi zapewniać możliwość wykonania dodatkowych podłączeń na dowolnej wysokości ponad kinetą.

Zwieńczenie studzienek stanowić będzie:

- pierścień wyrównujący o wysokościach: 50, 100, 150 mm - służy do dopasowania wjazdu do poziomu terenu;
- pierścień odciążający - do przeniesienia obciążeń z płyty pokrywowej;
- podstawa wjazdu - płyta pokrywowa ze sklepieniem, z otworem na wjazd kanałowy - służy do osadzenia ramy wjazdu żeliwnego;
- wjazd żeliwny pełny o średnicy \varnothing 600mm o odpowiedniej nośności, zależnie od lokalizacji studzienki - na studzienkach zlokalizowanych w ciągach jezdnych stosować wjazdy żeliwne typu ciężkiego klasy D 400 o nośności 40t. Pokrywy wjazdów muszą mieć możliwość przykręcenia.

Podstawy studzienek należy posadowiać na warstwie wyrównawczej o grubości 10 cm z chudego betonu - klasy nie mniej niż B-15. Studnie muszą posiadać stopnie żłazowe wykonane z żeliwa szarego i pokryte lakierem asfaltowym. Stopnie żłazowe winne być osadzone fabrycznie w elementach betonowych studni i zamocowane mijankowo w dwóch rzędach w odległości pionowej 250 mm.

2.6 Wpusty uliczne.

W celu przechwycenia zużytych wód opadowych z powierzchni jezdni, chodników i ścieżek rowerowych zaprojektowano montaż 26 szt. wpustów ulicznych (z czego cztery przewidziano w zlewni nr I a pozostałe 22 szt. wpusty umiejscowiono w zlewni nr II). Projektowane wpusty uliczne wykonać z rury nie karbowanej PEHD dwuściennej Ø600 o ścianie zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej wzmocnionej wewnętrznym profilem strukturalnym co stanowi podwójne zabezpieczenie i jest gwarancją szczelności w przypadku uszkodzenia powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej komina studzienki.

Systemowe studzienki muszą być wykonane w formie monolitycznej. Trwałe, (nierozłączne) połączenie kinety z kominem zapewniające szczelność oraz podwyższenie komina musi być wykonane metodą spawania ekstruzyjnego. Korpus musi zapewniać możliwość wykonania dodatkowych podłączeń na dowolnej wysokości ponad kinetą.

Zwieńczenie studzienek stanowić będzie:

- pierścień wyrównujący o wysokościach: 50, 100, 150 mm - służy do dopasowania wjazdu do poziomu terenu;
- pierścień odciążający - do przeniesienia obciążeń z płyty pokrywowej;
- podstawa wjazdu - płyta pokrywowa ze sklepieniem, z otworem na wąż kanałowy - służy do osadzenia ramy wjazdu żeliwnego;
- wąż żeliwny pełny o średnicy Ø600mm o odpowiedniej nośności, zależnie od lokalizacji studzienki - na studzienkach zlokalizowanych w ciągach jezdnych stosować węży żeliwne typu ciężkiego klasy D 400 o nośności 40t. Pokrywy wjazdów muszą mieć możliwość przykręcenia.

Przewidziano zastosowanie wpustów z osadnikami o wysokości min. 50 cm. Dla ułatwienia odpowietrzania i eksploatacji sieci kanalizacyjnej nie występuje potrzeba stosowania zasyfonowań przy wpustach. Od góry wpusty zwieńczyć pierścieniem odciążającym Ø1120x120 mm, na którym osadzić ruszt do wpustu ulicznego oraz sam wpust z zamknięciem o wym. 300x500 mm. Nośność rusztów i wpustów powinna wynosić 25t. Podobnie jak w przypadku studzienek rewizyjnych kręgi wpustów ulicznych od spodu wyposażyć w element denny Ø 500x1000 mm. Wewnątrz umieścić wiaderko osadnikowe krótkie.

2.7 Przykanaliki do wpustów deszczowych.

Przykanaliki kanalizacji deszczowej łączące wpusty deszczowe ze studniami rewizyjnymi wykonać z rur niekarbowanych trójwarstwowych PP z gładką ścianką zewnętrzną oraz wewnętrzną (zgodnie z PN-EN 1852-1), łączonych na uszczelki gumowe. Zastosować rury kanalizacyjne klasy „S”, przenoszące obciążenia zewnętrzne do 12kN/m². Rury muszą posiadać aprobaty techniczne i spełniać wymagania wytrzymałościowe odpowiadające swojej klasie sztywności obwodowej. Przewiduje się zastosowanie rur o średnicach zewnętrznych Ø 200 mm. Przykanaliki wykonywać na dowiezionej podsypce, którą należy wypoziomować za pomocą materiału bez kamieni. Ten sam materiał musi być użyty do wypełnienia warstwy zabezpieczającej do poziomu 30cm powyżej górnej powierzchni rury. Grunt zabezpieczający musi być ubijany warstwami o maksymalnej grubości 25cm. Można następnie przejść do wypełnienia przestrzeni powyżej warstwy zabezpieczającej, aż do poziomu terenu.

Według uzyskanych informacji o istniejących warunkach gruntowych w poziomie, posadowienia projektowanych przykanalików kanalizacji deszczowej przewiduje się występowania wody gruntowej, którą należy odpompować w trakcie wykonywania głównych kolektorów deszczowych. Projekt zakłada więc, że wykopy po przykanalikach deszczowych zasypywane będą zasypywane tylko gruntem

niespoistym, z zagęszczeniem warstwami co 20cm za pomocą zagęszczarki do gruntu.

Całkowita długość przykanalików z rur Ø 200 mm PP wynosi L=125,0 m.

2.8 Trójniki.

Projekt przewiduje montaż trójników do kanalizacji zewnętrznej 45°, równoprzelotowych Ø 200/200mm. Trójniki umieszczane pomiędzy studzienkami połączeniowymi umożliwią podłączanie przewodów odpływowych z wpustów ulicznych, które nie będą włączone bezpośrednio do studni kanalizacyjnych.

2.9 Dobór zbiornika i urządzeń przepompowni ścieków.

Wobec braku możliwości technicznych grawitacyjnego odprowadzenia wód opadowych do istniejącej kanalizacji deszczowej dla obszaru zlewni nr II projektuje się przepompownię wód deszczowych. Lokalizację osadnika piasku i zbiornika przepompowni przewiduje się na działce nr 463/3 stanowiącej własność Gminy Miejskiej Łeba. Zgodnie z bilansem wód opadowych sporządzonym dla zlewni nr II dopływ ścieków do projektowanej przepompowni wyniesie 59,6 l/s.

Maksymalna ilość ścieków dopływających do przepompowni będzie wynosiła :

$$Q = 59,6 \text{ dm}^3/\text{s} = 214,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Pojemność minimalną zbiornika wyliczono wg wzoru:

$$V_u = \frac{Q_p * T}{2400} = \frac{214,6 * 10}{2400} = 0,89 \text{ m}^3$$

gdzie:

p - wydajność pompy w m³/h

T - minimalny założony cykl pracy pompy - przyjęto 10 min

Przyjęto zbiornik przepompowni o średnicy Ø 2000 mm i wysokości 2,85 m.

$$\text{Pojemność czynna zbiornika wyniesie } F = \pi d^2/4 = 3,14 \times 1,5^2/4 = 3,14 \text{ m}^2$$

$$\text{Przy } H = 1,0 \text{ m: } V = 3,14 \times 1,0 = 3,14 \text{ m}^3$$

Czas napełniania pojemności czynnej przy Q_{maxh} = 214,6 m³/h

$$T_h = 3,14 / 214,6 = 0,014 \text{ h ok. } 1,0 \text{ min}$$

Projektuje się, że korpus przepompowni będzie wykonany jako podziemny monolityczny zbiornik DN 2000, samonośny z betonu B 45 charakteryzujący się doskonałą wytrzymałością i odpornością na działanie czynników agresywnych. Przejścia rurociągów przez ściany zbiornika wykonać poprzez osadzenie przejść szczelnych pod króćce wlotowe. Przykrycie przepompowni projektuje się z prefabrykowanej płyty żelbetowej z otworem na właz stalowy o wymiarach 600 x 1200 mm. Właz przepompowni wynieść ponad powierzchnię terenu na wysokość 15 cm. Na otworze należy zamontować właz wejściowy z żeliwa lub ze stali nierdzewnej o wymiarach umożliwiających swobodne wyciąganie pomp zatapialnych. Przepompownia winna być dostarczona na plac budowy jako konstrukcja przygotowana do natychmiastowego montażu. Przyjmuje się założenie, iż wypór wody zrównoważony zostanie ciężarem zbiornika i gruntu spoczywającego na odsadzkach płyty pokrywowej.

Dobór pomp:

Minimalna rzędna w zbiorniku czerpalnym - 0,94 m p.p.m

| | |
|--|--------------|
| Rzędna dna studzienki D2 | 1,13 m n.p.m |
| Straty na długości H dł. | 3,35 m |
| Straty w obrębie armatury przepompowni | 0,85 m |

Potrzebna wysokość podnoszenia pompy $\nabla h = 1,1 \cdot [3,35 + 1,13 + 0,85 - (-0,94)] = 6,9 \text{ m}$.

Przyjęto dwie pompy o przełocie $\phi 100 \text{ mm}$ typu WILO FA 10.82-230E + T 17.2-4/24 HEx z wirnikiem kanałowym pojedynczym o mocy znamionowej $P = 10,0 \text{ kW}$. Dopuszcza się montaż pomp zamiennych równorzędnych o parametrach j/w z pełną automatyką, sterownikiem mikroprocesorowym oraz sygnalizacją stanu alarmowego świetlną w miejscu lokalizacji.

Zakłada się, że druga pompa będzie pracowała w systemie przemiennym. Przepompownia nie wymaga usuwania skrutek, stąd nie jest uciążliwa dla otoczenia.

W wyposażeniu przepompowni w postaci rur tłocznych o śr. nom. DN150[mm], kołnierzy połączeniowych, uchwytów itp. armatury wykonać ze stali nierdzewnej. Komplet wyposażenia stanowiła będzie także instalacja do samoczynnego zamontowania pomp. Montaż taki odbywał będzie się przy pomocy stóp sprzęgających z prowadnicami rurowymi. Przepompownia wyposażona zostanie w układ sterujący, zapewniający pracę automatyczną przemienną, a w razie potrzeby jednoczesną pracę pomp. Automatyka pozwala również na ręczne załączanie poszczególnych pomp.

Sterowanie pracą pomp jest regulowane impulsami czujników poziomu, które poprzez moduł cyfrowy sterują pracą pomp w układzie:

- dno przepompowni = 0,00 m
- poziom minimalny = 0,64 m
- poziom załączenia pompy = 1,08 m
- poziom awaryjny = 1.13 m

Szafę sterowniczą ze sterownikiem mikroprocesorowym zamontować na niezależnym fundamencie. Kontrolę nad działaniem układów technologicznych oraz rejestrację parametrów pracy poszczególnych urządzeń, także powiadamianie o stanach alarmowych, pełnił będzie system telemetry. System pracował będzie w oparciu o sieć bezprzewodową, którego głównym elementem będzie modem GSM. W celu realizacji systemu monitoringu, opartego o działanie sieci bezprzewodowej użytkownik musi podpisać umowę z usługodawcą telefonii komórkowej, o świadczenie usług dostępu do sieci GSM. W innym przypadku system monitoringu należy dostosować do wymogów aktualnego eksploatatora innych przepompowni sieciowych.

W płycie przykrywającej zamontować przewody wentylacji grawitacyjnej (nawiewno-wywiewnej) z rur PCV DN100[mm], które zakończyć kominkiem wentylacyjnym o śr. 110[mm]. Wyjście z pomp wykonać z rur ze stali nierdzewnej $\phi 150 \text{ mm}$, a następnie tzw. portki spinające wykonać z rury $\phi 200 \text{ mm}$ i wyjść na zewnątrz przepompowni. Przejście na kolektor tłoczny wykonać przy pomocy kształtki kołnierzowej stalowej. Na rurociągach od pomp zamontować zawory zwrotne kołnierzowe i zasuwy odcinające miękko uszczelniane kołnierzowe $\phi 150 \text{ mm}$.

Pompy będą opuszczane na prowadnicach rurowych zaczepionych na dostarczonych przez producenta pomp, systemowych uchwytach. Pompa będzie podłączona do rurociągów za pomocą stop sprzęgających tzw. złącza samozaciskowego objętego dostawą producenta.

Kabel zasilający do pomp wprowadzić przez kręgi w mufie przejściowej $\phi 50 \text{ mm}$.

Sygnalizacja poziomu będzie się odbywała za pomocą pływaków włączonych do systemu sterowania na wysokościach pokazanych na rysunku nr.

Ze względu na uwarunkowania lokalne nie przewiduje się stałego drugostronnego zasilania energetycznego, przewiduje się jedynie możliwość podłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego. Zakłada się, że przepompownia będzie pracowała w systemie automatycznym - bezobsługowym.

2.10 Przewód tłoczny.

Rurociąg tłoczny od projektowanej przepompowni wód opadowych do projektowanej studni rozprężnej oznaczonej jako D12 zaprojektowano z rur PE - 100 RC SDR 17 o średnicy \varnothing 200 mm i grubości ścianki 11,8 mm przy $Q = 59,6$ l/s i $V = 2,42$ m/s. Całkowita długość rurociągu $L = 107,5$ m. Trasę rurociągu tłoczego przedstawiono w projekcie zagospodarowania terenu w skali 1 : 500. Połączenie z rurociągiem wychodzącym z przepompowni wykonać przy pomocy kształtki systemowej kołnierzej $\varnothing 200$ mm.

2.11 Osadnik piasku.

W celu podczyszczenia wód opadowych z części stałych projektuje się na kanale grawitacyjnym studnię osadnikową z rury nie karbowanej PEHD dwuściennej $\varnothing 2000$ o ścianie zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej wzmocnionej wewnętrznym profilem strukturalnym co stanowi podwójne zabezpieczenie i jest gwarancją szczelności w przypadku uszkodzenia powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej komina studni.

Systemowe studnie muszą być wykonane w formie monolitycznej. Trwałe, (nierozłączne) połączenie kinety z kominem zapewniające szczelność oraz podwyższenie komina musi być wykonane metodą spawania ekstruzyjnego. Korpus musi zapewniać możliwość wykonania dodatkowych podłączeń na dowolnej wysokości ponad kinetą.

Zwieńczenie studni stanowić będzie:

- pierścień wyrównujący o wysokościach: 50, 100, 150 mm - służy do dopasowania wjazdu do poziomu terenu;
- pierścień odciążający - do przeniesienia obciążeń z płyty pokrywowej;
- podstawa wjazdu - płyta pokrywowa ze sklepieniem, z otworem na wjazd kanałowy - służy do osadzenia ramy wjazdu żeliwnego;
- wjazd żeliwny pełny o średnicy $\varnothing 600$ mm o odpowiedniej nośności, zależnie od lokalizacji studzienki - na studzienkach zlokalizowanych w ciągach jezdnych stosować wjazdy żeliwne typu ciężkiego klasy D 400 o nośności 40t. Pokrywy wjazdów muszą mieć możliwość przykręcenia.

Osadnik piasku wymagać będzie obsługi poprzez cykliczne usuwanie zalegających zanieczyszczeń stałych. Częstotliwość wybierania zawiesin mineralnych należy dostosować do faktycznych potrzeb ustalonych na podstawie obserwacji i badania stopnia zanieczyszczenia.

2.12 Uwagi ogólne

- Całość robót wykonać zgodnie z „Instrukcją Wykonania i Odbioru Zewnętrznych Przewodów Wod-Kan z Polipropylenu” - warunki techniczne: Tom II;
- Wszystkie napotkane urządzenia energetyczne należy traktować jako czynne będące pod napięciem i grożące porażeniem;
- Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próby szczelności rurociągów kanalizacyjnych w stanie odkrytym (przed zasypaniem wykopu):
Przewód kanalizacyjny należy poddać badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu oraz infiltrację wód gruntowych do przewodu.

Podczas próby poziom zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć, co najmniej 0,5m poniżej dna wykopu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studzience górnej poziomu zwierciadła wody na wysokości 0,5m ponad górną krawędzią otworu wylotowego, należy przerwać dopływ wody i tak całkowicie napełniony odcinek przewodu pozostawić przez 1 godzinę w celu należytego odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomu wody w studzienkach. Po tym czasie, podczas trwania próby szczelności, nie powinno być ubytku wody w studzience górnej. Czas próby wynosi 30 min dla odcinka przewodu do 50m. Pozytywna próba szczelności na eksfiltrację wskazuje również, że przewód zachowuje szczelność na infiltrację, wobec czego wykonywanie jej może zostać zaniechane.

2.13 Zestawienie rysunków

| Treść rysunku | Nr rysunku | Skala | Nr str. |
|--|--------------|----------|---------|
| Projekt sanitarny - arkusz 1 | 116-S-01-R01 | 1:500 | 13 |
| Projekt sanitarny - arkusz 2 | 116-S-02-R01 | 1:500 | 14 |
| Projekt sanitarny - Profil podłużny kolektorów deszczowych 1 | 116-S-00-D01 | 1:50/500 | 15 |
| Projekt sanitarny - Profil podłużny kolektorów deszczowych 2 | 116-S-00-D02 | 1:50/500 | 16 |
| Projekt sanitarny - Profil podłużny kolektorów deszczowych 3 | 116-S-00-D03 | 1:50/500 | 17 |
| Projekt sanitarny - Profil podłużny kolektorów deszczowych 4 | 116-S-00-D04 | 1:50/500 | 18 |
| Projekt sanitarny - Profil podłużny kolektorów deszczowych 5 | 116-S-00-D05 | 1:50/500 | 19 |
| Projekt sanitarny - Studzienka rewizyjna, wpust uliczny | 116-S-00-D06 | 1:50 | 20 |
| Projekt sanitarny - Rysunek szczegółowy przepompowni ścieków | 116-S-00-D07 | 1:20 | 21 |
| Projekt sanitarny - Schemat przepompowni ścieków | 116-S-00-D08 | 1:20 | 22 |

2.14 Spis załączników

| Nr | Nazwa załącznika | Nr str. |
|----|--|---------|
| 1. | Warunki przyłączenia do sieci kanalizacji deszczowej | 23-24 |