

## BRANŻA SANITARNA

### 1.0 Podstawa opracowania

### 2.0 Dane ogólne

- 2.1 – Przedmiot i zakres inwestycji drogowej
- 2.2 – Stan istniejący
- 2.3 – stan projektowany ulicy bocznej
- 2.4 - Zakres opracowania branży sanitarnej
- 2.5 – Jakość wód deszczowych

### 3.0 Wytyczne realizacji kanalizacji deszczowej

- 3.1– warunki gruntowo-wodne i roboty ziemne
- 3.2 - posadowienie rurociągów i studni
- 3.3.– rurociągi kanalizacji deszczowej
- 3.4– studnie kanalizacyjne
- 3.5– studzienki ściekowe
- 3.6– próby i odbiory
- 3.7 – zabezpieczanie kanału deszczowego w skrzyżowaniu z boczną koleją i obliczenia sprawdzające rury osłonowe
- 3.8 - zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia w skrzyżowaniu z kanalizacją deszczową
- 3.9 – odwodnienie liniowe przy przejeździe kolejowym
- 3,10 – obliczenia ilości wód deszczowych
- 3.11 – regulacja wysokościowa istniejącego wpustu deszczowego w ul. L. Herc
- 3.12 – Uwagi końcowe do kanalizacji deszczowej
- **Zestawienie powierzchni projektowanej infrastruktury-kanalizacji deszczowej**
- 

### Uzgodnienia , warunki techniczne i opinie:

1. Opinia ZUDP nr 114/2013 z dnia 12.02.2013r. Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej Miasta Lublina.
2. Przedłużenie ważności warunków technicznych odwodnienia ul. Bocznej Lucyny Herc w Lublinie wydane przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie znak.: KT/5004-82/20013 z dnia 01.02.2013r.
3. Warunki techniczne odwodnienia ul. Bocznej Lucyny Herc w Lublinie wydane przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o. w Lublinie znak: KT/5004-689/2011 z dnia 01.09.2011r. wraz z załącznikiem graficznym.
4. Pismo znak: IN-PI-I.7011.46.2011 z dnia 09.10.2012r. Zarządu Dróg i Mostów w Lublinie.
5. Uzgodnienie dokumentacji w stadium projektu architektoniczno-budowlanego na budowę ulicy bocznej od ul. L. Herc za pismem Zarządu Dróg i Mostów w Lublinie , znak: IN-PI-I.7011.46.2012 z dnia 07.02.2013r.
6. Uzgodnienie lokalizacji kanalizacji deszczowej przez Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie pismo znak: OU-DE.7230.19.2013 z dnia 06.03.2013r.
7. Uzgodnienie projektu z Miejskim Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie znak: L.dz. KT/70/13 z dnia 07.03.2013r.

### Część rysunkowa:

- Rys. nr 1 – orientacja
- Rys. nr 2 – plan sytuacyjny
- Rys. nr 3 – profil podłużny kanalizacji deszczowej na odcinku: Distn.-D1- D5 wraz z przykanalikami
- Rys. nr 4 – studnie przelotowe, połączeniowe i spadowe oraz zestawienie studni
- Rys. nr 5 – studzienka ściekowa z pojedynczym wpustem i osadnikiem wg KPED nr 02.13
- Rys. nr 6 – posadowienie rurociągów kanalizacji deszczowej

## **CZEŚĆ OPISOWA**

### **1. Podstawa opracowania**

- [1]. Zlecenie Inwestora na opracowanie dokumentacji,
- [2]. Mapy do celów projektowych,
- [3]. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj. Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późn. zmianami),
- [4]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43, poz. 430),
- [5]. R. Edel – „Odwodnienie dróg”, WKŁ 2000,
- [6]. Projekt budowlany –wykonawczy branży drogowej na budowę ulicy bocznej Lucyny Herc w Lublinie na odcinku od ul. L. Herc do działki nr ewid.35/2
- [7]Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 22 kwietnia 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonywania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz. U. Nr 75, poz. 664).
- [8] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28.01.2009r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków , jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód i ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego ( Dz. U, nr 29 poz. 169).
- [9] Ustawa z dnia 18.07.2001r.- Prawo wodne ( Dz. U. Nr 115/2001 poz.1229 z późniejszymi zmianami).
- [10] „*Dokumentacja geotechniczna podłoża gruntowego do budowy sięgacza drogi gminnej nr 106304L w Lublinie na odcinku od ul. Lucyny Herc do działki nr 35/2*” opracowana przez Przedsiębiorstwo Usługowe GEOTECH z Lublina w październiku 2011r.,
- [11]Warunki techniczne odprowadzenia wód opadowych wydane przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o. w Lublinie znak: KT/5004-689/2011 z dnia 01.09.2011r.
- [12] Przedłużenie ważności warunków technicznych odwodnienia ul. Bocznej Lucyny Herc w Lublinie wydane przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie znak:: KT/5004-82/20013 z dnia 01.02.2013r.
- [13] Wytyczne techniczne do projektowania i realizacji sieci, przyłączy oraz urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych wydane przez MPWiK w Lublinie – 2011r.
- [14] Zeszyt nr 9 Wymagania techniczne COBRTI INSTAL .Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Opracowanie – sierpień 2003r.
- [15]Katalogi wyrobów producentów rur, studni i studzienek ściekowych związanych z opracowaniem dokumentacji,
- [16]Normy, normatywy techniczne i literatura techniczna związane z opracowaniem.

### **2.0 DANE OGÓLNE**

#### **2.1 Przedmiot i zakres opracowania inwestycji drogowej**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budowy ulicy bocznej drogi gminnej nr 106304L – ul. Lucyny Herc w Lublinie na odcinku od ul. Lucyny Herc do działki o nr ewid. 35/2.

Zakres budowy ulicy obejmuje:

- budowa nowej nawierzchni ulicy w miejsce tymczasowej drogi dojazdowej,
- budowa stanowisk postojowych dla samochodów osobowych,
- budowa chodnika i zjazdów publicznych,
- przebudowa lub zabezpieczenie w niezbędnym zakresie urządzeń obcych kolidujących z projektowaną geometrią ulicy,

- budowa oświetlenia ulicy,
- budowa odwodnienia ulicy – kanalizacja deszczowa.

## **2.2. Stan istniejący**

Ulica boczna ul. Lucyny Herc położona jest w dzielnicy Majdan Tatarski w Lublinie na działkach o nr ewid.: 12, 9/2 oraz 11/2 i stanowi dojazd do kilku firm prowadzących działalność gospodarczą, które znajdują się na końcu ulicy.

Ulica ma charakter tymczasowego dojazdu i posiada istniejącą jezdnię o szerokości ~6,2m utwardzoną płytami betonowymi różnego rodzaju oraz betonem. Brak jest istniejącego chodnika przy ulicy, oświetlenia i odwodnienia.

Na działce o nr ewid. 9/2 znajdują się istniejące tory nieczynnej boczniczki kolejowej, które przecinają ulicę, działka ta nie należy do PKP.

Ulica posiada istniejący spadek podłużny w kierunku północno-zachodnim, a najniższe miejsce na jezdni znajduje się w miejscu toru. Działki sąsiadujące z ulicą posiadają zabudowę o charakterze przemysłowym (budynki hal i magazynów) oraz istniejące ogrodzenia. Teren działek o nr ewid. 10/23 i 10/34, które położone są wzdłuż przedmiotowej ulicy, jest wyniesiony ponad poziom istniejącej jezdni. Działki jw. posiadają istniejące schody terenowe, które znajdują się w pasie drogowym ulicy.

Na przedmiotowym odcinku ulicy bocznej ul. Lucyny Herc występuje istniejące uzbrojenie techniczne terenu:

- kanalizacja telefoniczna,
- sieć wodociągowa,
- podziemne kable energetyczne.

Brak jest drzew w pasie drogowym ulicy.

We wjeździe na ulicę boczną w ul. L. Herc występuje następujące istniejące uzbrojenie techniczne terenu (podziemne i nadziemne):

- kanalizacja sanitarna i deszczowa,
- kanalizacja telefoniczna,
- sieć wodociągowa, gazowa,
- napowietrzne linie energetyczne,
- podziemne kable energetyczne ENN i WN,
- słupy energetyczne i oświetleniowe.

Ulicę przecinają poprzecznie tory boczniczki kolejowej właściciela działki nr 10/4 i 10/23.

## **2.3. Stan projektowany ulicy bocznej**

Parametry techniczne ulicy

Klasa techniczna ulicy	D
Kategoria przejazdu	D
Prędkość projektowa	30km/h
Kategoria ruchu	KR2
Przekrój poprzeczny	uliczny
Ilość jezdni	jedna
Szerokość jezdni	2x2,75m (5,50m)
Szerokość chodników	2,00m
Wymiary stanowisk postojowe dla samochodów osobowych	2,5x4,50m 3,60x4,50m (stanowisko dla pojazdów osób niepełnosprawnych)
Długość odcinka ulicy	- 116,75m
Szerokość w liniach rozgraniczających	- od ~14,25 do ~14,60m

Konstrukcję nawierzchni ulicy zaprojektowano dla kategorii ruchu **KR2**, w oparciu

o warunki do projektowania ulicy wydane przez Wydział Dróg i Mostów Urzędu Miasta w Lublinie. Dla kategorii ruchu KR2 liczba osi obliczeniowych 100kN na dobę na pas obliczeniowy wynosi od 13 do 70.

Konstrukcja nawierzchni ulicy stanowi warstwa ścieralna i nośna z betonu asfaltowego na podbudowie z kruszywa łamanego o grubości 32 cm.

Konstrukcja stanowisk postojowych dla samochodów osobowych, zjazdów i chodnika stanowi kostka brukowa na podsypce piaskowej i podbudowie zasadniczej z piasku stabilizowanego cementem o łącznej grubości 34 – 51 cm.

Nawierzchnię ulicy ograniczają krawężniki betonowe o wymiarach 15x30cm ustawione na ławie z betonu C8/10 wystające na wysokość  $h=12\text{cm}$ . W miejscach ciągów pieszych krawężniki jw. obniżone na wysokość  $h=2\text{cm}$ .

## **2.4 Zakres opracowania branży sanitarnej**

Zakres branży sanitarnej obejmuje wykonanie robót związanych z odwodnieniem projektowanego odcinka drogi dojazdowej wraz z miejscami postojowymi oraz zabezpieczenie kanału deszczowego w skrzyżowaniu z boczną koleją.

Odprowadzenie wód opadowych z projektowanej drogi i miejsc postojowych do istniejącego kanału kanalizacji deszczowej dn700 zlokalizowanego w ul. L. Herc wg warunków technicznych MPWiK w Lublinie.

W opracowaniu uwzględniono możliwość odprowadzenia wód opadowych i roztopowych z działek: nr 4/3, 4/4, 10,4, 11,2, 35/2, 35/3.

## **2.5 Jakość wód opadowych**

W nawiązaniu do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 28.01.2009r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego ( Dz. U, nr 29 poz. 169) przy odprowadzeniu wód deszczowych do miejskiego systemu kanalizacji deszczowej nie jest wymagane podczyszczenie. Można założyć, że stężenie zanieczyszczeń w tych wodach wyniesie:

- zawiesina ogólna  $< 100 \text{ mg/dm}^3$
- substancje ropopochodne  $< 15 \text{ mg/dm}^3$

Powierzchnia odwadnianej projektowanej drogi i miejsc postojowych wynosi  $F = 0,097 \text{ ha}$ .

## **3.0 Wytyczne realizacji kanalizacji deszczowej**

### **3.1.- Warunki gruntowo – wodne i roboty ziemne**

Warunki gruntowo – wodne dla kanalizacji deszczowej określono na podstawie „Dokumentacji geotechnicznej podłoża gruntowego do budowy sięgacza drogi gminnej nr 106304L w Lublinie na odcinku od ul. Lucyny Herc do działki nr 35/2” opracowanej przez Przedsiębiorstwo Usługowe GEOTECH z Lublina w październiku 2011r.

W ciągu projektowanej trasy ulicy wykonano 2 wiercenia o średnicy 10cm do głębokości 2,0m. Na podstawie wykonanych prac i badań stwierdzono, że w obrębie badanego terenu występują nasypy budowlane o miąższości od 0,2 do 1,2m, gliny piaszczyste o miąższości od 0 do 0,3m, wietrzliny gliniaste o miąższości 0,4 do 0,5m i kamieniste wietrzliny gliniaste o miąższości od 0,4m, których nie przewiercono.

Podczas wykonywania badań nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Warunki gruntowo-wodne określono jako dobre. W dokumentacji geotechnicznej podłoża gruntowe zaliczono do grupy nośności **G3**.

Projektowana kanalizacja deszczowa i studnie kanalizacyjne posadowione będą w strefie gruntu suchego i wilgotnego .

Wykopy liniowe i obiektowe pod studnie należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót sanitarnych, PN-B-10736 , PN-EN 1610:2002 sposobem mechanicznym oraz sposobem ręcznym w skrzyżowaniach i zbliżeniach do

istniejącego uzbrojenia podziemnego. Uzyskany urobek ziemny należy po zasypaniu wykopów liniowych i obiektowych odwieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

W czasie wykonywania robót ziemnych w porze deszczowej może wystąpić w wykopach woda opadowa, którą należy odprowadzić poza wykop.

Pod studnie kanalizacyjne należy dokonać poszerzeń i pogłębień wykopów w dostosowaniu do projektowanych rzędnych posadowienia. Minimalna przestrzeń robocza między rurą a ścianą wykopu lub jego szalunkiem powinna wynosić dla rur o średnicy  $D_n \leq 350$  mm  $b = 0,25$  m. Minimalna przestrzeń pomiędzy ścianą studzienki kanalizacyjnej, a ścianą szalunku w wykopie powinna wynosić, co najmniej 0,50 m.

Zasypanie wykopów z zagęszczeniem warstwami wg zasad podanych w p-cie 3.2.

Ściany pionowe wykopów liniowych i obiektowych przy głębokości do 4,0 m ppt należy umocnić wypraskami wbijanymi pionowo lub np. płytami PW-261 i PW-131.

### **3.2- Posadowienie rurociągów i studni**

Posadowienie rur przewodowych, studni i studzienek ściekowych należy wykonać z zachowaniem niżej wymienionych warunków:

#### **a/ rurociągi w projektowanym parkingu i chodniku:**

- w przypadku wystąpienia wody opadowej wykop musi być odwodniony;
- w wykopie liniowym wykonanym należy wykonać podłoże z kruszywa naturalnego (piasek gruboziarnisty) grubości 20 cm i zagęścić do wymaganego wskaźnika wg Proctora;
- w strefach bocznych rurociągu i do podbudowy nawierzchni drogowej parkingu nad rurociągiem stosować piasek gruboziarnisty lub pospółkę o średnicy ziaren do 10 mm i zagęścić warstwami do uzyskania wymaganego wskaźnika wg Proctora;
- wskaźnik zagęszczenia wg Proctora wynosi  $Is = 1,0$  pod parkingiem;

#### **b/ rurociągi zlokalizowane w pasie zieleni:**

- w przypadku wystąpienia wody gruntowej lub wody opadowej wykop musi być odwodniony;
- podłoże pod rurociągi z kruszywa naturalnego (piasek gruboziarnisty) grubości 20 cm należy zagęścić do wymaganego wskaźnika wg Proctora;
- w strefach bocznych rurociągu i 30 cm nad rurociągiem stosować piasek gruboziarnisty lub pospółkę o granulacji do 10 mm i zagęścić warstwami do uzyskania wymaganego wskaźnika wg Proctora;
- powyżej warstwy posadowienia wykonać zasypkę gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem warstwami 15 - 20 cm;
- wskaźnik zagęszczenia wg Proctora wynosi  $Is = 0,96$  pod trawnikami i zieleńcami.

Zagęszczenie wykonać z zastosowaniem ubijarek ręcznych i mechanicznych.

Studnie i studzienki kanalizacyjne posadzić na 10 cm warstwie piasku gruboziarnistego i 10 cm warstwie betonu B20 (C16/20);

Posadowienie rurociągów wykonywać z jednoczesnym usuwaniem obudowy wykopu.

### **3.3 Rurociągi kanalizacji deszczowej**

**Kanały przesyłowe i przykanaliki** z wpustów deszczowych wykonać z rur i kształtek żywic poliestrowych wzmocnionych zbrojonych włóknem szklanym ciągłym wg normy DIN 61855 ; DIN 19565 i PN-EN 14364-A1:2009 o przekrojach 10 do 20 mikronów odpornych na korozyjne działanie bagiennych kwasów siarkowych. Wypełniacz obojętny z czystego piasku kwarcowego (nie dopuszcza się innych wypełniaczy korozyjnych np. węgla wapnia).

Rury powinny odpowiadać wymaganiom DIN EN ISO 9001 oraz deklaracji zgodności producenta rur (załącznik nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004r. – Dz. U. Nr 198, poz.2041) i specyfikacji technicznej wg PN-EN 14364+A1:2009 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania kanalizacji – termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy (UP)- Specyfikacje dotyczące rur, kształtek i połączeń”.

Stosować rury w klasie sztywności rur SN 10000 N/m<sup>2</sup> PN1. Rurociągi z rur

o sztywności długoterminowej ( po 50-ciu latach) minimum  $S_{50} = 6000 \text{ N/m}^2$  , łączonych za pomocą łączników systemowych. Rury powinny posiadać wewnętrzną warstwę o podwyższonej odporności na ścieranie i udarność zbrojną włóknem szklanym.

Projektowane rury mają współczynnik chropowatości 0,010 – 0,1 mm/m , co pozwala na stosowanie ich nawet przy małych spadkach podłużnych.

Rury produkowane są w odcinkach 6-cio metrowych z jednostronnie nałożonym łącznikiem systemowym. Łączniki wykonane są z żywicy zbrojonej włóknem szklanym z osadzoną wewnątrz pełno profilową wielowargową uszczelką dostosowaną do rur. Odcinki krótsze docinane są na budowie i łączone za pomocą łączników systemowych.

Z uwagi na warunki gruntowe i możliwość osiadania pomiędzy rurociągiem a studzienką kanalizacyjną zaleca się zastosowanie dodatkowych króćców przegubowych o długości  $L = 0,5 \text{ m}$  dla rurociągów o średnicy nominalnej  $\geq 200 \text{ mm}$ .

Przez ściany studni - stosować szczelne przejścia dostosowane do projektowanych rur - łączniki do wmurowania dostosowane do projektowanych rur.

Parametry techniczne rurociągów i łączników, przejść szczelnych przez ściany studni i ściany urządzeń powinno być potwierdzone w stosownej Aprobacie Technicznej.

Kaskady (spady) zewnętrzne należy obudować pianobetonem.

Posadowienie rurociągów wykonać wg p-tu 3.2.

Posadowienie projektowanych studni kanalizacyjnych i studzienek ściekowych wykonać na płycie grubości 15 cm z betonu C16/20 [B20] i podłożu z piasku gruboziarnistego lub żwiru grubości 10 cm.

### **3.4-Studnie kanalizacyjne**

Studnie kanalizacyjne z kręgów żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego B45 (C40/50) o wodoszczelności W10, mrozoodporności F – 150, nasiąkliwości max 5 % spełniające wymagania normy PN-B-10729:1999 i DIN 4034 cz. 1 i 2. Ponadto kręgi wykonane muszą być z betonu o wysokiej odporności na agresję chemiczną gruntów i wody gruntowej – klasa min.XA2 i na agresywne oddziaływanie zamrażania/ rozmrażania ze środkami odladzającymi – klasa XF4 oraz na korozję spowodowaną chlorkami – klasa XD3. Zawartość chlorków w betonie – max0,4%. Współczynnik woda – cement powinien wynosić  $\leq 0,45$ . Beton powinien być wykonany z zastosowaniem cementu siarczanoodpornego.

Dennica studni jednorodna prefabrykowana z kinetą i przejściami szczelnymi dostosowanymi do materiału budowlanego kanału. Kręgi muszą być wyposażone w uszczelki odporne na kwasy i tłuszcze oraz stopnie złączowe żeliwne lub klamry stalowe w otulinie z PE. Do regulacji wysokościowej służą pierścienie wyrównawcze (regulacyjne) o wysokości 6, 8 i 10 cm pod włazy wykonane z żelbetu z zastosowaniem betonu minimum C40/50. Stosować studnie żelbetowe  $D_n = 1200 \text{ mm}$  dla kanałów o średnicy do  $\varnothing 400 \text{ mm}$ .

Właz do studni żeliwny typu ciężkiego  $\varnothing 600 \text{ mm}$  w klasie D400 wg PN-EN 124:2000. Włazy z wkładką amortyzującą trwale zamocowaną umożliwiającą stabilne jej ułożenie. Pokrywa włazu zatrzaskowa, jednoczęściowa ( jednolity odlew pokrywy z zatrzaskami). Włazy z zabezpieczeniem antykorozyjnym i osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się. Stosować włazy bez osadników zanieczyszczeń.

Przejścia rurociągów przez ściany żelbetowe studni – szczelne przejścia dostosowane do projektowanych rur.

Właz projektowanych studni kanalizacyjnych w pasie zieleni powinien być co najmniej 8 cm nad terenem zielonym.

### **3.5- studzienki ściekowe**

Studzienki ściekowe z kręgów betonowych  $\varnothing 500 \text{ mm}$  ze szczelnym dnem i osadnikiem  $h = 1,0 \text{ m}$  wg karty katalogowej nr 02.13 „TRANSPROJEKT” Warszawa przystosowane do warunków terenowych.

Stosować studzienki  $\varnothing 500 \text{ mm}$  z osadnikiem i wpustem ulicznym żeliwnym płaskim (zaleca się o wym. 620 x 420 mm ) typu ciężkiego w klasie D400 z zawiasem i rygłem

(zabezpieczenie przed kradzieżą) wg PN-EN 124:2000.

Projektowane studzienki ściekowe będące z zakresie opracowania branży sanitarnej oznaczono na planie sytuacyjnym K1, K2, K3, K5, K6.

Oznaczenie studzienki „K4” dotyczy studzienki z osadnikiem z odwodnienia liniowego wg opracowania branży drogowej.

Lokalizacja wpustów deszczowych została zaprojektowana przez branżą drogową.

### **3.6-Próby i odbiory**

Próbę szczelności rurociągów grawitacyjnych wykonać przez napełnienie wodą i sprawdzenie połączeń przy odkrytych połączeniach. Próbę szczelności wykonać zgodnie z PN-EN 1610:2002.

Odbiory częściowe robót zanikowych i odbiór końcowy wykonać zgodnie z przepisami, warunkami technicznymi odbioru robót sanitarnych i zasadami Prawa Budowlanego. Z prób i odbiorów sporządzić protokoły.

### **3.7. – zabezpieczenia kanału deszczowego w skrzyżowaniu z bocznica kolejowa i obliczenia sprawdzające rury osłonowej**

Projektowany kanał deszczowy na odcinku od studni D5 do studni D6 krzyżuje się z istniejącą bocznica kolejową. Skrzyżowanie kanału deszczowego należy wykonać z zastosowaniem rury osłonowej stalowej DN600.

Przebieg rurą osłonową pod bocznica kolejową należy wykonać metodą przewiertu lub przecisku celem nie naruszenia warstwy konstrukcyjnej pod torem bocznic kolejowej.

Rurociąg kanalizacji deszczowej należy przeciągnąć w stalowej rurze osłonowej z zastosowaniem płóz dystansowych HDPE o wysokości 75 mm (wysokość z rolką 85 mm) w rozstawie ca 1,20 m. Zakończenia rury uszczelnić korkiem z twardej pianki poliuretanowej długości min.500 mm.

Obliczenia sprawdzające dotyczą przyjętej rury osłonowej DN600 ( $D_{z\text{zg}} = 610 \times 10,0$ ) przy następujących założeniach:

#### **Podstawa opracowania**

PN-85/S-10030 „Obiekty mostowe. Obciążenia”,

PN-83/B-03010 „Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”

Zestawienie obciążeń działających na rurę

#### **Obciążenia stałe:**

- ciężar własny:  $0,0188 \times 78,5 \times 1,2 = 1,77 \text{ kN/m}$

- grunt na rurze:  $0,61 \times 1,15 \times 18,0 \times 1,5 = 18,94 \text{ kN/m}$

Suma = 20,71 kN/m

#### **Obciążenia zmienne:**

- oś taboru kolejowego:  $0,9 \times 250 \times 1,5 \times 0,61 / (1,91 \times 4,21) = 25,60 \text{ kN/m}$

#### **Wyznaczenie momentu zginającego rurę osłonową DN600**

Jako schemat statyczny rury osłonowej przyjęto belkę swobodnie podpartą na końcach. Jest to założenie na korzyść bezpieczeństwa projektowanego elementu (zakończenia rury osłonowej – przeciskowej osadzone są w ściankach studzienek kanalizacyjnych).

$$M_s = q \times L^2 / 8 = 20,71 \times 7,50^2 / 8 = 145,6 \text{ [kNm]}$$

$$M_z = q \times (2 \times L - b)^2 / 8 = 25,60 \times (2 \times 7,50 - 4,21)^2 / 8 = 372,6 \text{ [kNm]}$$

$$M_{\text{max}} = M_s + M_z = 145,6 + 372,6 = 518,2 \text{ [kNm]}$$

Naprężenia w rurze:

$$\sigma = M_{\text{max}} / W = 518,2 / (2781,8 \times 10^{-6}) = 186,3 \text{ MPa} < R = 240 \text{ MPa}$$

Wniosek: - przyjęta rura stalowa DN600 (średnicy zewnętrznej 610 mm i grubość ścianki  $g=10,0 \text{ mm}$ ) jest zgodna z wymaganiami rury ze szwem i stali L290MB o wytrzymałości charakterystycznej 290 do 440 MPa wg PN-EN 10208-2.

### **3.8- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia w skrzyżowaniu z kan. deszczową**

Projektowany kanał kanalizacji deszczowej krzyżuje się z istniejącym uzbrojeniem, jak: wodociąg, kable telekomunikacyjne i kable elektryczne NN i WN.

W skrzyżowaniach kanalizacji deszczowej z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia przed uszkodzeniem z dostosowaniem się do wymagań i warunków zabezpieczeń wydanych przez użytkowników urządzeń podziemnych.

Szczególne uwagi należy zwrócić na skrzyżowania z czynnymi kablami elektrycznymi i telekomunikacyjnymi.

Roboty wykonywać pod nadzorem służb eksploatujących urządzenia podziemne.

W nawiązaniu do warunków technicznych MPWiK w Lublinie cz. II pkt.1 – wyjaśnia się, że niweleta projektowanej ulicy (drogi) ulega niewielkiemu podwyższeniu lub obniżeniu o 10 do 15 cm. Przykrycie istniejącego wodociągu ulegnie nieznacznej zmianie, lecz nie będzie to przykrycie ponad normatywne. Pozostałe elementy istniejącego uzbrojenia (włazy studni) są dostosowane do projektowanych rzędnych wg projektu branży drogowej.

### **3.9. – odwodnienie liniowe przy przejeździe kolejowym**

Branża drogowa w rejonie przejazdu kolejowego projektuje odwodnienie liniowe monolityczne z polimerobetonu przystosowane do nawierzchni o ciężkim ruchu pojazdów samochodowych. Monolityczne elementy odwodnienia liniowego składają się z koryta i rusztu oraz skrzynki odpływowej z rusztem żeliwnym o wym. 0,70 x 0,26 m.

Posadowienie odwodnienia liniowego wg branży drogowej.

Zakres branży sanitarnej obejmuje odprowadzenie wód opadowych ze skrzynki odpływowej (oznaczenie na planie sytuacyjnym „K4”) do projektowanych studni kanalizacyjnej D5.

### **3.10-Obliczenia :**

#### **1. podstawy do obliczeń wód opadowych**

W nawiązaniu do projektu branży drogowej budowa drogi (ulicy) jest zakwalifikowana do kategorii technicznej „D” – dla której zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 poz.430) prawdopodobieństwo pojawienia się deszczu miarodajnego wynosi  $p=50\%$  przy częstotliwości pojawienia się  $C = 2$  lata.

W nawiązaniu do opracowania „Odwodnienie dróg – Roman Endel” wg tabeli 5.14 „Zalecane dla potrzeb odwodnień drogowych orientacyjne wartości natężenia deszczu” przy czasie trwania deszczu 15-minutowym i prawdopodobieństwie  $p=50\%$ , natężenie deszczu  $q=130$  l/s x ha.

Należy nadmienić, że na podstawie mapy opadów Polski dla Lublina i Lubelszczyzny opad roczny wynosi 650 – 700 mm wg danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej.

Całkowita wód deszczowych i roztopowych odprowadzanych do kanału deszczowego dn700 w ul. L. Herc pochodzić będzie z utwardzonej asfaltowej nawierzchni jezdni oraz chodników, zjazdów i stanowisk postojowych wykonanych kostki brukowej oraz trawników.

Powierzchnie przyjęto z projektu branży drogowej:

- jezdnia i przejazd :  $F_1 = 665,5 + 31,0 = 696,50 \text{ m}^2 = 0,069 \text{ ha}$

- chodnik:  $F_2 = 262,9 \text{ m}^2 = 0,026 \text{ ha}$

- miejsca postojowe:  $F_3 = 275,8 \text{ m}^2 = 0,027 \text{ ha}$

- zjazdy:  $F_4 = 70,6 \text{ m}^2 = 0,007 \text{ ha}$

- trawniki:  $F_5 = 418,5 \text{ m}^2 = 0,042 \text{ ha}$

Bilans wód deszczowych dokonano w oparciu o wytyczne do projektowania sieci kanalizacyjnych i normę PN-S-02204 pkt.4– Odwodnienie dróg posługując się wzorem:

$Q = F \times s \times q$  [ l/s ] gdzie: F – powierzchnia zlewni drogi w hektarach

q - natężenie miarodajne opadu deszczu, w decymetrach sześciennych na sekundę



i hektar ,  $q = 175 \text{ l/s} \times \text{ha}$

$\varphi$  – współczynnik spływu: - dla jezdni  $\varphi = 0,90$

- dla chodników i parkingu  $\varphi = 0,80$

- dla trawników  $\varphi = 0,15$

**Obliczenia wykonano z odcinków drogi (ulicy bocznej L. Herc): od km 0+000,00 do km 0+120,50. oraz przyległego terenu z możliwością włączenia wód opadowych do projektowanego kanału deszczowego.**

**Wyniki zestawiono w poniższej tabeli:**

Nazwa zlewni cząstkowej	Powierzchnia nawierzchni [ha]	Współczynnik spływu $\psi_i$	współczynnik opóźnienia odpływu $\Phi_i$	Powierzchnia zredukowana $F_{red} = F_i \times \psi_i \times \Phi_i$ [ha]	Natężenie deszczu nawalnego [l/sxha]	Natężenie przepływu [l/s]
<b>Ulica boczna Lucyny Herc</b>						
Droga o nawierzchni asfaltowej	0,069	0,9	1,0	0,062	130	8,06
Nawierzchnie bet.(chodnik, parking,zjazdy)	0,06	0,80	1,0	0,048	130	6,24
Obszary zieleni	0,042	0,15	1,0	0,006	130	0,78
razem	-	-	-	0,116	-	15,08
Obszar objęty odwodnieniem z możliwością włączenia do projektowanego kanału deszczowego w Ulicy bocznej L.Herc w nawiązaniu do wyrysu ze „Stadium technologicznego sieci kanalizacji deszczowej m. Lublina” wg opracowania „Miastoprojekt” Warszawa ( patrz załącznik do pisma MPWiK w Lublinie znak: KT/5004-689/2011 z dnia 01/09.2011r.)						
Obszar objęty odwodnieniem kolor zielony ( A-B-C-D )	4,0	0,5	1,0	2,0	130	260,0
Ogółem						275,08

#### Dobór docelowej średnicy kanału deszczowego

Z nomogramu opracowanego wg wzoru Prandla – Colebrooka dla rur z żywicy poliestrowych przy  $k=0,01 \text{ mm}$ , całkowitym napełnieniu i temperaturze  $10^\circ \text{C}$  przy spadku  $i=0,3\%$  i średnicy  $dn400 \text{ mm}$  odczytano:  $Q=300 \text{ l/s}$  ,  $v=1,2 \text{ m/s}$ , stąd stosunek przepływów  $q/Q = 275,08:300 = 0,92$ .

Średnica wewnętrzna rurociągu  $dw=401 - 2 \times 9,4 = 382,2 \text{ mm}$ .

Napełnienie kanału  $dn400$  wyniesie:  $h = 382,2 \times 0,92 = 351,62 \text{ mm} = 352 \text{ mm}$

Przyjęto napełnienie  $h = 35 \text{ cm}$

**4. Określenie ilości wody deszczowej dla jednego wpustu**

Średnia powierzchnia odwodnienia dla jednego wpustu przy szerokości odwodnianej jezdni z asfaltu  $s=5,50$  m na długości  $L=26,0$  m wynosi:  $F_1 = 5,50 \times 26,0 = 143 \text{ m}^2 = 0,014 \text{ ha}$ .  
 Powierzchnia chodnika i stanowisk postojowych z kostki betonowej  $s = 6,50$  m  $L= 26,0$  m  
 $F_2 = 6,50 \times 26,0 = 169,0 \text{ m}^2 = 0,017 \text{ ha}$  oraz trawnik  $f=100\text{m}^2 = 0,01 \text{ ha}$ .

Obliczeniowa maksymalna przepustowość jednego wpustu oraz współczynnika spływu dla nawierzchni asfaltowej  $\phi = 0,90$  i współczynnika spływu chodnika oraz ścieżki rowerowej z kostki betonowej  $\phi = 0,80$  oraz trawnika  $\phi = 0,15$  i współczynnika opóźnienia  $\psi = 1,0$  oraz dla natężenia deszczu  $q = 130 \text{ l/s} \times \text{ha}$  wyniesie :

$$Q_{obl} = 130 \times 0,014 \times 0,90 \times 1,0 + 130 \times 0,017 \times 0,80 \times 1,0 + 130 \times 0,01 \times 0,15 \times 1,0 = 3,60 \text{ l/s}$$

Dopuszczalna max przepustowość wpustu  $Q_{max} = 10 \text{ l/s}$

$$Q_{obl} < Q_{max}$$

- procentowa przepustowość wpustu deszczowego obliczonego wynosi 36 % dopuszczalnej przepustowości wpustu o wymiarach 620x420 mm.

**3.11 – regulacja wysokościowa istniejącego wpustu deszczowego w ul. L. Herc**

Z uwagi na regulację wysokościową nawierzchni ul. L. Herc zachodzi konieczność zmiany rzędnej istniejącego wpustu deszczowego w ul. L. Herc ( wpust deszczowy „K6” na planie sytuacyjnym rys.2). Regulację wpustu do projektowanych rzędnych wykonać poprzez wymianę istniejącej kraty żeliwnej , na nową kratę z żeliwa sferoidalnego z rygłem i zawiasem w klasie D400.

W przypadku komisyjnego stwierdzenia złego stanu technicznego istniejącej studni ściekowej należy dokonać jej wymiany na studnie opisane w p-cie 3.5.

**3.12– uwagi końcowe do kanalizacji deszczowej**

Roboty związane z budową kanalizacji deszczowej należy wykonać zgodnie z projektem i obowiązującymi w tym zakresie normami technicznymi oraz warunkami wykonania i odbioru robót :

- 1) Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót rurociągów z tworzyw sztucznych z 1996 r. wydanych przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej , Gazowej, Grzewczej i Klimatyzacji w Warszawie;
- 2) Instrukcją montażu rurociągów z tworzyw sztucznych wydaną przez producenta;
- 3) zgodnie z przepisami BHP i PPOŻ. wykonywania robót,
- 4) stosowane materiały muszą posiadać atesty, aprobaty techniczne i dopuszczenie do stosowania w drogownictwie,
- 5) dopuszcza się stosowanie innych materiałów tzw. równoważnych odpowiadających wymaganiom materiałów projektowanych.

Opracował:

## Zestawienie

*powierzchni projektowanej infrastruktury – kanalizacji deszczowej dla zadania inwestycyjnego „w budowa ulicy bocznej drogi gminnej nr 106304L – ul. Lucyny Herc w Lublinie na odcinku od ul. L. Herc do działki nr ewid. 35/2 w Lublinie”*

lp	wyszczególnienie	szerokość rzutu poziomego Dz (m)	Długość urządzenia L (m)	Powierzchnia rzutu poziomego zajętego przez urządzenie F(m <sup>2</sup> )	uwagi
1.	Przykanaliki kanalizacji deszczowej z rur żywic poliestrowych	0,20	9,60	1,92	lokalizacja w chodniku, parkingu, jezdni i pasie zieleni
2.	Przyłącze kanalizacji deszczowej z rur żywic poliestrowych	0,40	103,30	41,32	
3.	Rura osłonowa stalowa DN600	0,60	6,0	3,60	
4.	Studnie kanalizacyjne z kręgów betonowych Dn1200 (Dz1500)	1,50	szt.6	9,0	
5.	Studzienki ściekowe z kręgów betonowych Dn500 (Dz700)	0,70	szt.6	4,20	
			Razem m <sup>2</sup>	60,04	

### **Uzgodnienia , warunki techniczne i opinie:**

1. Opinia ZUDP nr 114/2013 z dnia 12.02.2013r. Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej Miasta Lublina.
2. Przedłużenie ważności warunków technicznych odwodnienia ul. Bocznej Lucyny Herc w Lublinie wydane przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie znak:: KT/5004-82/20013 z dnia 01.02.2013r.
3. Warunki techniczne odwodnienia ul. Bocznej Lucyny Herc w Lublinie wydane przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o. w Lublinie znak: KT/5004-689/2011 z dnia 01.09.2011r. wraz z załącznikiem graficznym „Wrys ze stadium technologicznego sieci kanalizacji deszczowej m. Lublina wg opracowania Miastoprojekt Warszawa”.
4. Pismo znak: IN-PI-I.7011.46.2011 z dnia 09.10.2012r. Zarządu Dróg i Mostów w Lublinie.
5. Uzgodnienie dokumentacji w stadium projektu architektoniczno-budowlanego na budowę ulicy bocznej od ul. L. Herc za pismem Zarządu Dróg i Mostów w Lublinie , znak: IN-PI-I.7011.46.2012 z dnia 07.02.2013r.
6. Uzgodnienie lokalizacji kanalizacji deszczowej przez Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie pisma znak: OU-DE.7230.19.2013 z dnia 06.03.2013r. i znak: OU-DE.7230.1.32.2012 z dnia 29.05.2012
7. Uzgodnienie projektu z Miejskim Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie znak: L.dz. KT/70/13 z dnia 07.03.2013r.