

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

**I. OPIS TECHNICZNY WRAZ Z OPISEM DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

Zawartość opracowania	str.1-2
1. Przedmiot i zakres opracowania	str.3
2. Podstawa opracowania	str.4
3. Warunki techniczne projektowania	str.4
4. Opis stanu istniejącego	str.5
5. Opis projektowanego rozwiązania	str.5-7
5.1 Geometria ulicy w planie - opis ogólny	str.5
5.2 Chodniki	str.6
5.3 Zjazdy	str.6
5.4 Niweleta	str.6
5.5 Zieleń, powierzchnie utwardzone	str.7
5.6 Roboty towarzyszące	str.7
6. Konstrukcja nawierzchni	str.7
7. Odwodnienie	str.8-14
7.1 Założenia ilościowe ścieków z wód deszczowych i roztopowych	str.8-10
7.2 Opis projektowanego rozwiązania	str.11
7.3 Kanały deszczowe	str.11
7.4 Studnie rewizyjne, studzienki ściekowe z przykanalikami, studzienki przelewowe	str.11-12
7.5 Roboty ziemne, kolizje, roboty o charakterze branżowym	str.12
7.6 Przepompownia ścieków	str.13
7.7 Roboty odwodnieniowe	str.13
7.8 Dodatkowe wytyczne eksploatacyjne	str.13

**II. RYSUNKI**

1. Orientacja	str.14
2. Projekt zagospodarowania terenu z planem sytuacyjno – wysokościowym (rys.1.1)	str.15
3. Plan sytuacyjno – wysokościowy kanalizacja deszczowa (rys.1.2)	str.16
3. Profil podłużny-odcinek I (rys.2.1)	str.17
4. Profil podłużny-odcinek II (rys.2.2)	str.18
5. Elementy odwodnienia schematy studni rewizyjnych i połączeniowych (rys. 3.1; 3.2)	str.19-20
6. Elementy odwodnienia schemat studzienki ściekowej, sposób wykończenia wpustów ulicznych (rys. 3.3)	str.21
7. Przekroje normalne (rys. 4.1;4.2;4.3;4.4)	str.22-25
8. Przekroje charakterystyczne (rys. 5.1;5.2)	str.26-27
9. Detale konstrukcyjne (rys. 6.1;6.2;6.3)	str.28-30
10. Konstrukcja nawierzchni (rys. 7)	str.31

**III. MATERIAŁY**

1. Materiały producenta przepompowni.
2. Materiały producenta klap zwrotnych.

**OPIS TECHNICZNY  
WRAZ Z OPISEM DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

**1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy budowy ulicy Wolności i ulicy Osiedlowej wraz z odwodnieniem do kanalizacji deszczowej miejscowości Łochów, gmina Łochów, powiat węgrowski.

Zakres opracowania obejmuje:

- a) budowę jezdni ulic powierzchni: 3 512 m<sup>2</sup>,
- b) budowę chodników dla pieszych: 1 212,00 m<sup>2</sup>,
- c) przebudowę istniejących zjazdów do posesji: 163 m<sup>2</sup>,
- d) wykonanie zieleńców: 986 m<sup>2</sup>,
- e) wykonanie powierzchni z kruszywa łamanego : 184 m<sup>2</sup>,
- f) budowę układu odwodnienia polegającą na wykonaniu sieci kanalizacji deszczowej o średnicy kanałów:
  - 500 mm długości 107,95 m
  - 400 mm długości 229,30 m,
  - 300 mm długości 146,20 m,
  - 250 mm długości 33,00 m,
  - 160 mm (tłoczny) długości 4,60 m.

studni połączeniowych i przelotowych betonowych z elementów prefabrykowanych łączonych na uszczelkę z osadnikiem:

odcinek I

- średnicy 1400 mm 3 sztuk; S1,S3,S5
- średnicy 1200 mm 9 sztuk; S2,S4,S6,S8,S9,S10,S11,S12,S13

odcinek II

- średnicy 1400 mm 6 sztuk; S3,S4,S5,S6,S7,S8(Piaskownik)
- średnicy 1200 mm 2 sztuk; S1,S2

przepompowni w studni betonowej z elementów prefabrykowanych łączonych na uszczelkę:

- średnicy 2000 mm 1 sztuka; S9

studzienek ściekowych betonowych prefabrykowanych z osadnikiem z wpustem ulicznym oraz przykanalikami:

odcinek I

- średnicy 500 mm 9 sztuk; w1,w2,w3,w5,w7,w8,w9,w10,w11

studzienek ściekowych z rur PP bez osadnika z wpustem ulicznym oraz przykanalikami:

- średnicy 425 mm 4 sztuki; w4,w6,w12,w13

studzienek ściekowych betonowych prefabrykowanych z osadnikiem z wpustem ulicznym oraz przykanalikami:

odcinek II

- średnicy 500 mm 5 sztuk; w1,w3,w5,w6,w7

studzienek przelewowych betonowych prefabrykowanych bez osadnika z wpustem ulicznym lub włazem kanałowym:

- średnicy 500 mm 2 sztuki; Sp1,Sp2

studzienek ściekowych z rur PP bez osadnika z wpustem ulicznym oraz przykanalikami:

- średnicy 425 mm 2 sztuki; w2,w4

Projekt opracowano w firmie Pracownia Projektowa „JULTREX” inż. Adam Rosiński ul. Długa 61, 05-240 Tłuszcz na zamówienie Gminy Łochów z siedzibą w Urząd Miasta Łochów Al. Pokoju 75, 07-130 Łochów.

## **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

1. Umowa nr 105/2016 z dnia 06.05.2016 r. z Gminą Łochów z siedzibą Urząd Miasta Łochów Al. Pokoju 75, 07-130 Łochów
2. Mapa do celów projektowych wydana w dniu 09.06.2016 r. przez Starostę Węgrowskiego Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej z siedzibą ul. Przemysłowa 5, 07-100 Węgrów.
3. Decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego RGPP 6733.6.2016 wydana przez Burmistrza Łochowa z dnia 19.09.2016 r.
4. Wpisy z rejestru ewidencji gruntów.
5. Warunki wykonania kanalizacji deszczowej.
6. Zgoda Burmistrza Łochowa na włączenie projektowanych kanałów do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej.
7. Uzgodnienie dokumentacji projektowej przez Zespół Uzgadniania dokumentacji projektowej przy Starostwie Powiatowym w Węgrowie ul. Przemysłowa 5, 07-100 Węgrów zgodnie.
8. Uzgodnienie projektu budowlanego budowy ulicy Wolności oraz ulicy Osiedlowej wraz z odwodnieniem do kanalizacji deszczowej miejscowości Łochów, gmina Łochów, powiat węgrowski z Gminą Łochów reprezentowana przez Burmistrza Łochowa.

## **3. WARUNKI TECHNICZNE PROJEKTOWANIA**

Projekt budowlany i wykonawczy oparto na następujących materiałach:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2013 r. Nr 243, poz. 1409 z późn. zmianami).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t. j. Dz. U. z 2015 r. poz. 460, z późn. zmianami).
- 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. z 1999 r. Nr 43, poz. 430 tekst jednolity Dz. U. z 2016 poz. 124).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. z 2000 r. Nr 63, poz. 735).
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (t. j. Dz. U. z 2012 r. poz. 1137, 1448 z późn. zmianami).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (t. j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1232, 1238 z późn. zmianami).
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (t. j. Dz. U. z 2015 r. Nr 0, poz. 469, 1590, 1642, 2295 z późn. zmianami)
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t. j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1235, 1238 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2014 r. 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. z 2014 r. poz. 1800).
- Wytyczne Projektowania Dróg III, IV i V klasy technicznej WPD2 z 1995 r.
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych.

#### **4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO**

Projektowane odcinki ulicy Wolności i ulicy Osiedlowej zlokalizowane są miejscowości Łochów powiat węgrowski. Ulice zakwalifikowano jako drogi kategorii gminnej klasy D.

Obiekty znajdują się w terenie zabudowanym. Zabudowę stanowią budynki jednorodzinne wolnostojące, wielorodzinne, budynki gospodarcze oraz budynki w których wykonywana jest działalność gospodarcza. Grunty przyległe niezabudowane to przede wszystkim działki budowlane.

W stanie istniejącym ulice nie posiadają nawierzchni twardej. Zjazdy do posesji zostały wykonane z różnych materiałów, tj. betonu, asfaltu oraz kostki brukowej. W stanie istniejącym funkcjonują również zjazdy gruntowe.

Nawierzchnia gruntowa oraz odcinkowo z przekruszonego betonu i gruzu wykazuje dużą nierówność podłużną i poprzeczną, głównie w rejonie zabudowy. Odwodnienie korpusu drogi nie funkcjonuje prawidłowo. Wody opadowe rozlewają się w sposób niekontrolowany na działki przyległe. Roboty związane z wykonaniem sieci kanalizacji sanitarnej oraz wodociągowej spowodowały dalsze pogorszenie stanu nawierzchni ulic.

W obrębie projektowanego odcinka ulic umieszczono sieci instalacji podziemnych takie jak:

- sieć instalacji elektroenergetycznej,
- sieć instalacji teletechnicznej,
- sieć wodociągowa i kanalizacji sanitarnej

Roboty przy budowie należy prowadzić pod nadzorem uprawnionych przedstawicieli instytucji będących administratorami wyżej wymienionych sieci.

#### **5. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA**

##### **5.1 Geometria ulic w planie oraz rozwiązania zastosowane w projekcie - opis ogólny**

Rozwiązanie sytuacyjno - wysokościowe dostosowano do istniejących warunków terenowych. Zgodnie z § 15 ust.1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie w ciągu głównym zastosowano wariant drogi dwupasowej o szerokości jezdni 5,5 m. Odcinki sięgający: nr 1 ulica Wolności oraz nr 2 ulica Osiedlowa zaprojektowano jako ciągi pieszo-jezdne szerokości 5,0 m. Krawędź nawierzchni jezdni ograniczono obustronnie krawężnikami betonowymi 15x30 [cm] lub opornikiem betonowym 12x25 [cm] ustawionymi na ławie betonowej C12/15 z oporem. Światło krawężnika wystającego wynosi 12 cm. Zwiększenie światła krawężnika do 14 cm wynika z obniżenia nawierzchni ścieku, który jest opuszczony o 2 cm w stosunku do górnej warstwy ścieralnej jezdni. Rozwiązanie geometryczne ulic w planie uwzględnia zastosowanie łuków poziomych na załamaniach trasy o promieniach normatywnych dla ulic klasy D i  $V_p=30$  km/h.

Pochylenie poprzeczne ulic o przekroju „daszkowym” lub „jednostronnym” wynosi 2% w kierunku ścieku przykrawężnikowego wykonanego z kostki brukowej betonowej.

Na wlotach ulic poprzecznych (ciągi pieszo - jezdne) zostały zaprojektowane wyokrąglenia łukami poziomymi  $R=3-5$  m. Na wlocie skrzyżowania z ulicą Żytnią łuki wyokrąglające  $R=6$  m. Zastosowane rozwiązania wpłyną na poprawę warunków ruchu pojazdów, oraz uporządkują ruch pieszy.

## **5.2 Chodniki**

Zaprojektowano chodniki dla pieszych szerokości:

- miń. 1,5 m – chodnik odsunięty o jezdni
- miń. 2,0 m – chodnik przyległy do jezdni

Ciągi pieszce poprowadzono jednostronnie lub obustronnie zgodnie projektem zagospodarowania terenu. Nawierzchnię chodników oddzielono od nawierzchni jezdni krawężnikiem betonowym 15x30 [cm] ustawionym na ławie betonowej C12/15 z oporem. Światło krawężnika wystającego wynosi 12 cm (14 cm w przypadku ścieku przykrawężnikowego). Kostka brukowa (HOLLAND prostokąt czerwona fazowana) powinna być ułożona w taki sposób aby po zagęszczeniu wystawała 1 cm ponad wierzch krawężnika betonowego. Od strony terenu lub projektowanego zieleńca nawierzchnię chodnika należy zabezpieczyć obrzeżem betonowym 8x30 [cm] ustawionym na ławie betonowej C12/15 z oporem. Spadek poprzeczny 1-2% należy zachować na całej długości chodników. Kierunek pochylenia pokazano na przekrojach poprzecznych.

## **5.3 Zjazdy**

W projekcie uwzględniono wykonanie przebudowy istniejących zjazdów na posesje i działki niezabudowane położone przy ulicach. Szerokość zjazdów przyjęto odpowiednio do szerokości istniejących bram. Dla zjazdów do działek niezabudowanych szerokość zjazdu wynosi 4.0 m. Nawierzchnię zjazdów należy oddzielić od jezdni krawężnikiem betonowym 15x30 [cm] ustawionym na ławie betonowej C12/15 z oporem. Światło krawężnika 4 cm ponad poziom wierzchu ścieku.

Warstwa ścieralna zjazdów powinna być prowadzona w poziomie chodnika i na szerokości ciągu pieszego mieć spadek równy 1-2% (maksymalnie 3%). Różnicę wysokości między poziomem krawężnika wtopionego przy jezdni, a nawierzchnią chodnika należy pokonać na szerokości 0,75 m z zachowaniem 10 %-12% spadku (chodniki przyległe). W przypadku chodnika odsuniętego różnicę wysokości między krawężnikiem, a poziomem ciągu pieszego należy zniwelować na długości zjazdu poza chodnikiem. Kostka brukowa (BEHATON szara fazowana) powinna być ułożona w taki sposób aby jej powierzchnia po zagęszczeniu wystawała 1 cm nad opornik wtopiony 12x25 [cm] ustawiony na ławie betonowej C12/15. Skosy najazdowe na łączeniu nawierzchni należy dociąć wzdłuż krawędzi opornika wtopionego. Sposób wykonania ław pokazano na rysunkach elementów konstrukcyjnych.

W celu poprawy swobody najazdu, sprowadzić opornik wtopiony do jezdni obustronnymi skosami 1:1.

## **5.4 Niweleta**

Niwelety ulic zaprojektowano w sposób zapewniający spadki podłużne konieczne do odprowadzenia wody z jezdni. Zachowano pochylenia podłużne odcinków prostych miń. 0,30%.

Zakończenia niwelety ulic dostosowano wysokościowo do poziomu istniejącej nawierzchni ulicy Żytniej i Alei Pokoju. Niweleta projektowanych ulic prowadzona jest w większości minimalnie ponad terenem lub linią niwelety istniejącej nawierzchni. Pochylenia nie utrudniają poruszania się pojazdów.

### **5.5 Zieleń, powierzchnie utwardzone**

Na powierzchniach poza urządzeniami bezpośrednio związanymi z obsługą ruchu bądź odwodnieniem, należy wykonać zieleńce. Warstwę 10 cm ziemi urodzajnej wyprofilować ręcznie i obsiać trawą. Tren poza zieleńcami w granicach pasa drogowego należy wyrównać i wyprofilować z wykorzystując grunt z korytowania i wykopów.

Na odcinkach pokazanych w projekcie zagospodarowania terenu należy wykonać powierzchnie utwardzone kruszywem łamanym 0/31,5 mm. Grubość warstwy 10 cm.

### **5.6 Roboty towarzyszące**

Urządzenia sieci podziemnej należy wyregulować do poziomu niwelety jezdni lub chodników. Wszystkie odsłonięte podczas wykonywania wykopów i prac budowlano-montażowych urządzenia podziemne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem zgodnie z powszechnie obowiązującymi przepisami. Prace zabezpieczające wykonać pod nadzorem właścicieli uzbrojenia. Roboty ziemne przy skrzyżowaniach z kablami energetycznymi, telefonicznymi, siecią kanalizacji sanitarnej i wodociągowej wykonać ręcznie ze szczególną ostrożnością. Drzewa na terenie budowy (jeżeli wystąpią) należy zabezpieczyć do czasu zakończenia robót folią ochronną oraz deskami 19-25 mm. Krzaki nie będące drzewami oraz porosty kolidujące z inwestycją należy wyciąć.

## **6. KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI**

Konstrukcja nawierzchni została zaprojektowana zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. (Dz. U. 43 poz. 430)

Po obserwacji przeprowadzonej na miejscu planowanej budowy w zakresie ruchu pojazdów ciężkich oraz warunków gruntowo – wodnych przyjęto kategorię ruchu KR<sub>2</sub>. Na podstawie badań geologicznych (opracowanie stanowi oddzielny załącznik) w projekcie uwzględniono usunięcie gruntu organicznego oraz gruntów nie spełniających wymagań nośności. Grunt znajdujący się poniżej usuniętej warstwy należy stabilizować poprzez wykonanie warstwy z kruszywa naturalnego związanego cementem klasy C3/4 grubości 15 cm dowiezionej z wytwórni.

## **7. ODWODNIENIE**

### **7.1 Założenia ilościowe ścieków z wód deszczowych i roztopowych**

Obliczenie objętości ścieków, które przyjęto do projektu elementów odwodnienia „Osiedla Węgrowa” wykonano na podstawie książki „Odwodnienie dróg” autorstwa Jerzego Edela:

$$Q = q \times F \times \Psi \text{ [l/s]}$$

q – natężenie deszczu miarodajnego wyliczone ze wzoru  $q = A/t_d^{0,667}$  [l/s x ha]

A - współczynnik zależny od prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu  $p=50\%$  oraz średniej rocznej wysokości opadu - dla regionów o wysokości opadów  $<800$  mm wynosi: 592

$$t_d = 10 \text{ min}$$

$$q = 127 \text{ [l/s x ha]}$$

Do projektu elementów odwodnienia ulic przyjęto natężenie deszczu miarodajnego  $q=130$  [l/s x ha].

$\Psi_{(nu)}$  – współczynnik spływu dla ulic betonu asfaltowego - 0,9

$\Psi_{(nu+ch+zj)}$  – współczynnik spływu dla ulic, chodników, zjazdów z kostki brukowej - 0,8

$\Psi_{(pu+z)}$  – współczynnik spływu dla zieleńców i powierzchni utwardzonych - 0,2

F – powierzchnia zlewni [ha]

#### **Ilość wód opadowych i roztopowych odprowadzanych do kanału w ulicy Żytniej-odcinek I**

$$Q_{(nu)} = 130 \times 0,1105 \times 0,9 = \mathbf{12,93 \text{ l/s}}$$

$$Q_{(nu+ch+zj)} = 130 \times (0,1026 + 0,0774 + 0,0115) \times 0,8 = \mathbf{19,92 \text{ l/s}}$$

$$Q_{(pu+z)} = 130 \times (0,0184 + 0,0229) \times 0,2 = \mathbf{1,07 \text{ l/s}}$$

$$Q_{\text{(całkowite z ulic objętych projektem)}} = \mathbf{33,92 \text{ l/s}}$$

Łączna ilość ścieków z wód opadowych i roztopowych ujęta do kanału w ulicy Żytniej wynosi:  $Q_{\text{(całkowite)}} = \mathbf{33,92 \text{ l/s}}$

#### **Ilość wód opadowych i roztopowych dla zlewni naturalnej-odcinek I**

$$Q_{(nu+ch+zj+pu+z)} = 130 \times (0,1105 + 0,1026 + 0,0774 + 0,0115 + 0,0184 + 0,0229) \times 0,25 = \mathbf{9,28 \text{ l/s}}$$

Łączna ilość ścieków z wód opadowych i roztopowych ujęta do kanału dla zlewni naturalnej wynosi:

$$Q_{\text{(całkowite dla zlewni naturalnej)}} = \mathbf{11,16 \text{ l/s}}$$

Dla spełnienia ograniczenia odpływu wód opadowych w czasie deszczu nawalnych do poziomu zlewni naturalnej na wylocie kanału deszczowego w studni nr S1 zastosować kryzę  $\varnothing 400/200$  mm .



**Sprawdzenie objętości retencyjnej (kanałowej) projektowanej sieci kanalizacji deszczowej-odcinek I:**

$$V_{R1} = V_{RK} = (130,90 \cdot 3,14 \cdot 0,20^2) + (142,20 \cdot 3,14 \cdot 0,15^2) + (33 \cdot 3,14 \cdot 0,125^2) = \underline{\underline{38,44 \text{ m}^3}}$$

Do obliczeń ilości ścieków koniecznych do zretencjonowania przyjęto czas trwania deszczu miarodajnego 15 minut oraz natężenie 170 l/s\*ha.

$$Q_{(nu)} = 170 \times 0,1105 \times 0,9 = \underline{\underline{16,91 \text{ l/s}}}$$

$$Q_{(nu+ch+z)} = 170 \times (0,1026 + 0,0774 + 0,0115) \times 0,8 = \underline{\underline{26,04 \text{ l/s}}}$$

$$Q_{(pu+z)} = 170 \times (0,0184 + 0,0229) \times 0,2 = \underline{\underline{1,40 \text{ l/s}}}$$

$$Q_{\text{(całkowite z ulic objętych projektem)}} = \underline{\underline{44,35 \text{ l/s}}}$$

$$V_{C1} = [(44,35 - 11,16) \text{ l/s} \times 15 \text{ min} \times 60 \text{ s}] / 1000 = \underline{\underline{29,87 \text{ m}^3}}$$

$$V_{R1} > V_{C1}$$

Pozostaje rezerwa = 8,57 m<sup>3</sup>.

Projektowany układ kanalizacji deszczowej odcinka I, posiada wystarczającą zdolność retencyjną z zachowaniem rezerwy, na wypadek deszczu nawalnego o parametrach większych niż 170 l/s\*ha i o czasie trwania dłuższym niż 15 min.

Ponadto dodatkową rezerwę stanowi objętość retencyjna studni, której nie uwzględniono w obliczeniach.

**Ilość wód opadowych i roztopowych odprowadzanych do kanału w ulicy Aleja Pokoju-odcinek II**

$$Q_{(nu)} = 130 \times 0,1381 \times 0,9 = \underline{\underline{16,16 \text{ l/s}}}$$

$$Q_{(ch+z)} = 130 \times (0,0438 + 0,0048) \times 0,8 = \underline{\underline{5,05 \text{ l/s}}}$$

$$Q_{(z)} = 130 \times 0,0757 \times 0,2 = \underline{\underline{1,97 \text{ l/s}}}$$

$$Q_{\text{(całkowite z ulic objętych projektem)}} = \underline{\underline{23,18 \text{ l/s}}}$$

Łączna ilość ścieków z wód opadowych i roztopowych ujęta do kanału w ulicy Aleja Pokoju wynosi:  $Q_{\text{(całkowite)}} = \underline{\underline{23,18 \text{ l/s}}}$

**Ilość wód opadowych i roztopowych dla zlewni naturalnej-odcinek II**

$$Q_{(nu+ch+z+pu+z)} = 130 \times (0,1381 + 0,0438 + 0,0048 + 0,0757) \times 0,25 = \underline{\underline{8,53 \text{ l/s}}}$$

Łączna ilość ścieków z wód opadowych i roztopowych ujęta do kanału dla zlewni naturalnej wynosi:

$$Q_{\text{(całkowite dla zlewni naturalnej)}} = \underline{\underline{8,53 \text{ l/s}}}$$

Dla spełnienia ograniczenia odpływu wód opadowych w czasie deszczu nawalnych do poziomu zlewni naturalnej na wylocie kanału deszczowego w studni nr S8 zastosować kryzę Ø 300/150 mm .

**Sprawdzenie objętości retencyjnej (kanałowej) projektowanej sieci kanalizacji deszczowej-odcinek II:**

$$V_{R2} = V_{RK} = (107,95 \cdot 3,14 \cdot 0,25^2) + (98,40 \cdot 3,14 \cdot 0,20^2) = \underline{\underline{33,54 \text{ m}^3}}$$

Do obliczeń ilości ścieków koniecznych do zretencjonowania przyjęto czas trwania deszczu miarodajnego 15 minut oraz natężenie 170 l/s\*ha.

$$Q_{(nu)} = 130 \cdot 0,1381 \cdot 0,9 = \underline{\underline{21,13 \text{ l/s}}}$$

$$Q_{(ch+zj)} = 130 \cdot (0,0438 + 0,0048) \cdot 0,8 = \underline{\underline{6,61 \text{ l/s}}}$$

$$Q_{(z)} = 130 \cdot 0,0757 \cdot 0,2 = \underline{\underline{2,57 \text{ l/s}}}$$

$$Q_{\text{(całkowite z ulic objętych projektem)}} = \underline{\underline{30,31 \text{ l/s}}}$$

$$V_{C2} = [(30,31 - 8,53) \text{ l/s} \times 15 \text{ min} \times 60 \text{ s}] / 1000 = \underline{\underline{19,60 \text{ m}^3}}$$

$$\text{Pozostaje rezerwa} = \underline{\underline{13,94 \text{ m}^3}} \quad V_{R2} > V_{C2}$$

Projektowany układ kanalizacji deszczowej odcinka II, posiada wystarczającą zdolność retencyjną z zachowaniem rezerwy, na wypadek deszczu nawalnego o parametrach większych niż 170 l/s\*ha i o czasie trwania dłuższym niż 15 min.

Ponadto dodatkową rezerwę stanowi objętość retencyjna studni, której nie uwzględniono w obliczeniach.

Projektowana instalacja będzie pracowała w sposób ciągły. Powyższe obliczenia oznaczają maksymalną ilość ścieków w czasie opadu deszczu miarodajnego na całej powierzchni ulic, chodników, zjazdów i zieleńców zlewni ulicy Wolności i ulicy Osiedlowej.

Jest to ilość odpowiadająca ilości dotychczasowej wód opadowych i roztopowych na tej powierzchni. Woda, która nie wyparuje i nie przeniknie przez spoiny nawierzchni z kostki brukowej w miejscu opadu oraz z jezdni, będzie sprowadzana siecią kanalizacji do istniejących kanałów w ulicy Aleja Pokoju i Żytniej.

## **7.2 Opis projektowanego rozwiązania odwodnienia**

W związku z budową ulic Wolności i Osiedlowej planuje się budowę sieci kanalizacji deszczowej. Odbiór wód z ulic jest możliwy poprzez kanały ulicach Aleja Pokoju oraz Żytniej. Projektowana sieć kanalizacji deszczowej pozwoli na odprowadzenie wód opadowych i roztopowych szczelnym systemem kanalizacji. Lepszy i sprawniej działający system kanalizacji deszczowej wpłynie na poprawę oddziaływania na środowisko.

## **7.3 Kanały deszczowe**

Planuje się wykonanie kanałów deszczowych średnicy Ø 250 mm, Ø 300 mm, Ø 400 mm, Ø 500 mm z rur PP dwuściennych karbowanych o sztywności obwodowej SN8 i SN12. Rury należy układać na podbudowie z mieszanki żwirowo-piaskowej 0/20 mm zapewniając minimalną warstwę 20 cm od spodu rury. Obsypka do poziomu miąż. 15 cm ponad wierzch rury z piasku gruboziarnistego. Użyte kruszywa nie mogą zawierać frakcji gliniastych.

Odcinki kanałów z rur PP dwuściennych karbowanych o sztywności obwodowej **SN12**:

ulica Wolności-odcinek I

Ø 300 mm – S9-S10

Ø 250 mm – S12-S13

Na w/w odcinkach kanału z rur SN12 obsypka do poziomu 20 cm ponad wierzch rury z keramzytu budowlanego o niskiej nasiąkliwości zabezpieczonego od góry folią izolacyjną.

Pozostałe odcinki kanałów wykonać z rur o sztywności obwodowej SN8.

Zasyпки powyżej warstwy piasku gruboziarnistego lub keramzytu wykonywać na całej szerokości wykopu z piasku średnioziarnistego warstwami 20-30 cm dobrze zagęszczając mechanicznie od warstwy 30 cm nad wierzchem rury. Wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$  wg Proctora normalnego. Użyte kruszywa nie mogą zawierać frakcji gliniastych.

## **7.4 Studnie rewizyjne, studzienki ściekowe z przykanalikami, studzienki przelewowe**

Projektowane kanały deszczowe należy włączyć w studnie rewizyjne średnicy wewnętrznej 1200 mm i 1400 mm betonowe szczelne z dnem wykonane z betonu C35/45 ustawione na warstwie mieszanki żwirowo-piaskowej 0/31,5 mm grubości 15 cm. Włazy żeliwne 40 t średnicy 600 mm. W studniach rewizyjnych zamontować króćce do odprowadzenia wód drenażowych, które należy wykonać z rur perforowanych PE SN8 średnicy 150 mm w obsypce ze żwiru płukanego 16/31,5 mm grubości 30 cm ponad wierzch rury na całej szerokości wykopu. Warstwę żwirową zabezpieczyć geowłókniną. Na wlotach włączy króćcy drenażowych do studni zastosować klapy zwrotne średnicy 150 mm.

Studzienki ściekowe betonowe C35/45 średnicy wewnętrznej 500 mm z wpustem uliczny 40 t oraz osadnikami minimum 100 cm poniżej dna przykanalika z rur PCV-u klasy S SN8 i SN12 (ścianka lita) średnicy 200 mm. Przykanaliki należy ułożyć na podbudowie z mieszanki żwirowo-piaskowej 0/20 mm grubości 20 cm. Obsypka do poziomu 15 cm ponad wierzch rury z piasku gruboziarnistego lub keramzytu. Użyte kruszywa nie mogą zawierać frakcji gliniastych. Przykanaliki z rur PCV-u klasy S **SN12** (ścianka lita) średnicy 200 mm należy wykonać na odcinkach:

ulica Wolności-odcinek I

Ø 200 mm – w1-S10; w14-S13

Na w/w odcinkach przykanalików z rur SN12 obsypka do poziomu 20 cm ponad wierzch rury z keramzytu budowlanego o niskiej nasiąkliwości zabezpieczonego od góry folią izolacyjną.

Studzienki ściekowe z rur PP średnicy wewnętrznej 425 mm z wpustem uliczny 40 t bez osadnika z przykanalikiem z rur PCV-u klasy S SN8 (ścianka lita) średnicy 200 mm. Przykanaliki należy ułożyć na podbudowie z mieszanki żwirowo-piaskowej 0/20 mm grubości 20 cm. Obsypka do poziomu 15 cm ponad wierzch rury z piasku gruboziarnistego.

Studzienki przelewowe betonowe C35/45 średnicy wewnętrznej 500 mm z wpustem uliczny lub włazem kanałowym 40 t bez osadnika oraz przelewem wykonanym z rur PCV-u klasy S SN16 (ścianka lita) średnicy 200 mm. Rury przelewowe należy ułożyć na podbudowie z mieszanki żwirowo-piaskowej 0/20 mm grubości 20 cm. Obsypka do poziomu 15 cm ponad wierzch rury z piasku gruboziarnistego.

Przelew z rur PCV-u klasy S **SN16** (ścianka lita) średnicy 200 mm należy wykonać na odcinkach: ulica Wolności-odcinek I  
Ø 200 mm – Sp1-S8; Sp1-Sp2; Sp2-S10 (istniejąca)

Pozostałe odcinki przykanalików wykonać z rur o sztywności obwodowej SN8.

Zasyпки powyżej warstwy piasku gruboziarnistego wykonywać na całej szerokości wykopu z piasku średnioziarnistego warstwami 20-30 cm dobrze zagęszczając mechanicznie od warstwy 30 cm nad wierzchem rury. Wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$  wg Proctora normalnego. Użyte kruszywa nie mogą zawierać frakcji gliniastych.

Ściany studni oraz studzienek betonowych należy zabezpieczyć w gruncie nienawodnionym przez posmarowanie, np. Bitizolem R oraz Bitizolem P, zaś w gruncie nawodnionym dwukrotne pokrycie Bitizolem R. Dopuszcza się zastosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inspektorem nadzoru.

## **7.5 Roboty ziemne, kolizje, roboty o charakterze branżowym**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych trasę należy wytyczyć w terenie. Roboty prowadzić w wykopach wąsko przestrzennych w szalowaniu pełnym. W czasie wykonywania robót mogą pojawić się instalacje nie wykazane na planie za co projektant nie ponosi odpowiedzialności. Wszystkie odsonięte podczas wykonywania wykopów i prac budowlano-montażowych urządzenia podziemne nie ujawnione na planie, należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem zgodnie z powszechnie obowiązującymi przepisami i zaleceniami administratora. Prace zabezpieczające wykonać pod nadzorem administratora uzbrojenia. Roboty ziemne przy skrzyżowaniach z sieciami podziemnymi wykonać ręcznie ze szczególną ostrożnością.

W miejscach regulacji wysokościowej z przyłączy kanalizacji sanitarnej (jeżeli wystąpią) prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami po uzgodnieniu sposobu wykonania z Inspektorem nadzoru oraz upoważnionymi przedstawicielami administratora, tj. Gminy Łochów

Proponuję się aby przykanaliki sanitarne wyregulować wysokościowo (jeżeli wystąpi konieczność) poprzez wykonanie na istniejącym przykanaliku studzienki przepadowej średnicy 315 mm i obniżenie dalszej części przykanalika, aż do włączenia do studzienki kolektora sanitarnego. Połączenia w studziencie przepadowej oraz w studziencie kanałowej wykonać szczelnie za pomocą uszczelki in situ. Stary otwór należy szczelnie zaślepić. Studzienka przepadowa powinna mieć właz typ ciężki 40 t.

Dopuszcza się wykonanie regulacji poprzez obniżenie przykanalika sanitarnego na całej długości i wykonanie wejścia do studzienki kanałowej poniżej istniejącego włączenia. Połączenie studzienki z rurą wykonać szczelnie za pomocą uszczelki in situ. Stary otwór należy szczelnie zaślepić. Rurę przykanalika 160 mm pod kolektorem zabezpieczyć rurą osłonową stalową 220 mm długości 1,2 m. Wolną przestrzeń pomiędzy rurą przykanalika, a ścianką rury stalowej wypełnić pianką polityranową.

Dopuszcza się alternatywne wykonanie przebudowy przykanalika sanitarnego po uzgodnieniu sposobu wykonania przebudowy z administratorem sieci oraz zatwierdzeniu przez Inspektora nadzoru.

### **7.6 Przepompownia ścieków**

Z uwagi na brak możliwości grawitacyjnego odprowadzenia ścieków na zakończeniu kanału deszczowego w ulicy Wolności odcinek II, zaprojektowano przepompownię ścieków deszczowych. Na podstawie obliczeniowej ilości ścieków  $Q_{hmax}=25$  l/s, wysokości podnoszenia ścieków, długości kolektora tłocznego 4,60 m, średnicy kolektora tłocznego  $D_{tł}=160$  mm, średnicy kolektora doprowadzającego ścieki  $D_n=300$  mm dobrano przepompownię z pompą PRO C10DA-513/EAD1X4-T0015-540-O o następujących podstawowych parametrach pracy:

- wydajność pompowni	25,20 l/s
- podnoszenie	2,90 m
- moc	1,50 kW

Pozostałe parametry przepompowni wraz z urządzeniami sterującymi zawarto w materiałach producenta załączonych do dokumentacji projektowej.

### **7.7 Roboty odwodnieniowe**

W badaniach gruntu wykonanych w miejscu planowanej budowy, określono profil geologiczny oraz poziom wód gruntowych (opracowanie stanowi oddzielny załącznik). W trakcie budowy sieci kanalizacji deszczowej będzie konieczne przeprowadzenie odwodnienia wykopów. Projektuje się wykonanie odwodnienia za pomocą igłofiltrów. W przypadku gdy odwodnienie za pomocą igłofiltrów będzie nie wystarczające, należy wykonać studnie depresyjne. Na czas wykonywania robót wykopy należy utrzymać w stanie suchym za pomocą pomp będących w dyspozycji Wykonawcy. Wodę należy odprowadzić do istniejącego odbiornika po uzyskaniu zgody administratora.

### **7.8 Dodatkowe wytyczne eksploatacyjne**

Eksploatację sieci kanalizacji oraz wszystkich urządzeń powinny prowadzić wyspecjalizowane służby przeszkolone w tym zakresie, a w szczególności w zakresie BHP zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

Ze względu na spadki kanałów kanalizacyjnych należy przewidzieć w okresie pracy instalacji ich płukanie oraz czyszczenie osadników.