

**TEMAT:      ZESPÓŁ TRZECH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH  
                 WIELORODZINNYCH 1A, 1B i 1C  
                 NA OSIEDLU „FELIN” W LUBLINIE  
                 działki nr 49/3, 51/4, 52/4, 53/3, 54/3**

**PROJEKT BUDOWLANY**

**PROJEKT:                      SIECI WOD-KAN.  
   Z PRZYŁĄCZAMI**

*Sieć wodociągowa  
Przyłącza wodociągowe  
Sieć kanalizacji sanitarnej  
Przyłącza kanalizacji sanitarnej  
Przyłącze kanalizacji deszczowej*

**INWESTOR:    ZARZĄD NIERUCHOMOŚCI KOMUNALNYCH  
   ul. GRODZKA 12  
   20-112 LUBLIN**

<i>Funkcja</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Uprawnienia budowlane</i>	<i>Podpis</i>
<i>Projektant</i>	mgr inż. A. Mazur	LUB/0124/PWOS/04	
<i>Sprawdzający</i>	inż. F. Dragan	2369/Lb/74	

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### CZEŚĆ OPISOWA

1. Temat i lokalizacja obiektu.
2. Podstawa opracowania dokumentacji.
3. Charakterystyka inwestycji.
4. Warunki gruntowo-wodne.
5. Sieć wodociągowa z przyłączami wodociągowymi do budynków.
6. Sieć kanalizacji sanitarnej z przyłączami kanalizacyjnymi.
7. Przyłącze kanalizacji deszczowej.
8. Oddziaływanie inwestycji na środowisko.
9. Obszar oddziaływania obiektu.
10. Uwagi końcowe.
11. Informacja BiOZ.

### CZEŚĆ RYSUNKOWA

NR RYS.	NAZWA RYSUNKU	SKALA
1	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	1:500
2	PROFILE WODOCIĄGOWE	1:500/1:100 1:100/1:100
3	PROFILE WODOCIĄGOWE	1:100/1:100
4	PROFILE WODOCIĄGOWE	1:500/1:100 1:100/1:100
5	PROFILE KANALIZACJI SANITARNEJ	1:500/1:100 1:100/1:100
6	PROFIL PRZYŁĄCZA KANALIZACJI DESZCZOWEJ	1:100/1:100
7	SCHEMATY MONTAŻOWE WĘZŁÓW WODOCIĄGOWYCH	
8	SZCZEGÓŁ STUDNI WODOMIERZOWEJ SB NA WODOMIERZ - WODA DO CELÓW BUDOWY	1:25
9	SZCZEGÓŁ STUDNI KANALIZACYJNYCH ZE SPECYFIKACJĄ ELEMENTÓW	1:20
10	SZCZEGÓŁ SEPARATORA	
11	SCHEMAT USYTUOWANIA SIECI I PRZYŁĄCZY POD PODSZCZEGÓLNYMI NAWIERZCHNIAMI PASA DROGOWEGO	
12	PROFIL WYKOPU I ZASYPKI RUROCIĄGÓW Z PE I PVC	
Z 1	ZAŁĄCZNIK – ZESTAWIENIE ZAJĘTEGO PASA	
Z 2	DROGOWEGO PRZEZ UMIESZCZONE NOWE	
Z 3	URZĄDZENIA INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ	

## **OPIS TECHNICZNY**

**do projektu sieci wodociągowej z przyłączami, sieci kanalizacji sanitarnej  
z przyłączami, przyłącza kanalizacji deszczowej  
osiedle FELIN w Lublinie**

### **1. TEMAT I LOKALIZACJA OBIEKTU.**

Tematem opracowania jest projekt sieci wodociągowej z przyłączami, sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami oraz przyłącze kanalizacji deszczowej dla zespołu trzech budynków mieszkalnych wielorodzinnych zlokalizowanych w Lublinie na osiedlu FELIN, na działkach o numerach ewid. 49/3, 51/4, 52/4, 53/3, 54/3.

### **2. PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI**

- Umowa z Inwestorem: Zarząd Nieruchomości Komunalnych, ul. Grodzka 12, 20-112 Lublin,
- Warunki techniczne wod-kan. MPWiK, nr KT/5004-970/2014, z dnia 5.12.2014r.
- Wpis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, wydany przez UM Lublin, znak: PL-WZ.6727.90.2013,
- Opinia ZUDP nr GD-DP.6630.823.2015 z dnia 9.10.2015, ul. Wieniawskiej 14 w Lublinie,
- Decyzja na lokalizację sieci i przyłączy w pasach drogowych ul. Królowej Bony i ul. Zygmunta Augusta, wydana przez Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie, pismo IU-DE.431.662.2015, z dnia 30.09. 2015r.
- Podkład sytuacyjny,
- Podkłady architektoniczno-budowlane,
- Ustalenia z Inwestorem,
- Obowiązujące przepisy, normy i normatywy w zakresie opracowanego tematu.

### **3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI.**

Projektowany zespół budynków mieszkalnych wielorodzinnych składać się będzie z trzech budynków – 1a, 1b i 1c, przy czym dwa budynki 1a i 1b są budynkami dwusegmentowymi (dwumodułowymi), natomiast budynek 1c jest budynkiem jednosegmentowym (jednomodułowym).

Zgodnie z założeniami architektonicznymi moduły, z których składają się poszczególne budynki są jednakowe (powtarzalne). Każdy moduł posiada dwie klatki schodowe oraz cztery kondygnacje nadziemne mieszkalne: parter, I piętro, II piętro i III piętro wraz z pełnym podpiwniczeniem. Piętra I, II i III są powtarzalne. Na każdym piętrze zaprojektowano po trzy mieszkania.

Każde mieszkanie w budynku będzie posiadało indywidualne źródło ciepła na potrzeby sporządzania ciepłej wody oraz ogrzewania mieszkania. W mieszkaniach zaprojektowano gazowe kotły dwufunkcyjne c.o. + c.w.u. wiszące, z zamkniętą komorą spalania. Mieszkania będą posiadały opomiarowanie zużycia wody wodomierzem mieszkaniowym zlokalizowanym w wydzielonej szafce wodomierzowej zlokalizowanej na klatce schodowej. Wlot wody w budynkach – na poziomie piwnic w wydzielonym pomieszczeniu na wodomierz główny.

Zasilenie w wodę budynków przewiduje się z projektowanych przyłączy wodociągowych z miejskiego systemu wodociągowego.

Zgodnie z Warunkami MPWiK, aby była możliwość zasilenia budynków w wodę zaprojektowano odcinki sieci wodociągowych:

- odcinek sieci wodociągowej w ul. Królowej Bony (w kierunku północnym), od istniejącej studni sieciowej W9,
- odcinek sieci wodociągowej w ul. Zygmunta Augusta (w kierunku wschodnim), od istniejącej studni sieciowej W9.

W projekcie przewidziano także rozwiązanie w zakresie zasilenia w wodę placu budowy oraz opomiarowania zużycia wody do celów budowy.

Odprowadzenie ścieków z budynków realizowane będzie projektowanymi przyłączami kanalizacji sanitarnej do miejskiego systemu kanalizacyjnego.

Zgodnie z Warunkami MPWiK, dla prawidłowego skanalizowania budynków zaprojektowano:

- odcinek sieci kanalizacyjnej w ul. Królowej Bony (w kierunku północnym) wraz z przyłączem kanalizacyjnym z budynku 1A, w zakresie od sieci do studni inspekcyjnej na terenie działki Inwestora,
- przyłącze kanalizacyjne z budynku 1B i 1C, w zakresie od sieci do studni inspekcyjnej na terenie działki Inwestora, z odpływem ścieków do istniejącej kanalizacji sanitarnej ks300 w ul. Z. Augusta.

Projektowane odcinki sieciowe, stanowiące rozbudowę miejskiego systemu wodociągowego i kanalizacyjnego, zlokalizowano w pasach drogowych dróg miejskich w nawiązaniu do zatwierdzonej przez ZDiM w Lublinie koncepcji tych dróg. Zakres ujęty w koncepcji pokazano na Projekcie Zagospodarowania Terenu (rys. nr 1).

W dokumentacji ujęto również projekt przyłącza kanalizacji deszczowej jako odprowadzenie wód opadowych z terenu inwestycji: z powierzchni dachów budynków oraz terenów utwardzonych, w nawiązaniu do projektowanego układu pieszo-jezdnego.

Odbiornikiem ścieków deszczowych z terenu inwestycji będzie miejska sieć kanalizacji deszczowej kd900 biegnąca w pasie drogowym ul. Zygmunta Augusta. Bezpośrednim odbiornikiem ścieków będzie istniejąca na kanale kd900 studnia rewizyjna o oznaczeniu w projekcie D0 (T 210,07, D 204,91).

Na terenie posesji przewidziano separator substancji ropopochodnych, jako element podczyszczający ścieki deszczowe spływające z terenów utwardzonych.

Bilans wód opadowych przedstawiono w części obliczeniowej opracowania.

#### **4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.**

Zgodnie z wykonanymi badaniami geotechnicznymi, w podłożu pod glebą o grubości 0,3-0,5m występują do głębokości 0,9-1,6m ppt. plejstocénskie lessy. Poniżej występują morskie osady trzeciorzędowe, wykształcone w postaci opok, gez i wapieni, silnie zwiérztałe w stropie, zawierające wkładki siwaka. Osady trzeciorzędowe mają miąższość ca 25m. Pod nimi występują opoki i margle górnokredowe.

Poziom wody gruntowej występuje w skałach kredowych na głębokości ca 30m ppt. tj. rzędnej 181,000 m. npm.

Ze względu na różny rodzaj, stan i genezę badanych gruntów w podłożu wydzielono 4 warstwy geotechniczne. Podziału wyłączono warstwę gleby o grubości 0,3-0,5m.:

Warstwa I - plejstocénskie lessy, wykształcone w postaci gliny pylastej, gliny i piasku gliniastego, wilgotne, w stanie twardoplastycznym,

Warstwa II - obejmuje stropową lokalnie występującą do głębokości 1,7-2,0m ppt. warstwę zwiérzteliny gliniastej i ilastej, wilgotną, w stanie plastycznym. Gruntu te występują na głębokości 1,2-2,1m. ppt.

Warstwa III - zwietrzelina gliniasta i kamienista opoki, wilgotna, w stanie twardoplastycznym,

Warstwa IV - spękane skały miękkie i twarde, w rejonie badań występuje głównie opoka. Jest to krucha, porowata skała. W formie przewarstwień występuje bardzo twarda skała „siwak”. Skały mają wilgotność naturalną.

Przewody układane będą w pokładach: gliny, gliny pylastej i piasku gliniastego, poprzez pokłady zwietrzeliny gliniastej i kamienistej opoki oraz pokłady skały lekkiej i twardej, głównie opoki, z przewarstwieniami skały „siwak”.

Z uwagi na występującą zwietrzelinę i pokłady skał miękkich i twardych, przewody, układane na głębokości występowania tych skał, posadawiać w wykopie na podsypce piaskowej grubości min. 10cm, starannie usuwając twarde i ostre okruchy gruntu w bezpośrednim sąsiedztwie układania przewodu.

W rejonie układania przewodów, na głębokości posadawiania rur nie występuje woda gruntowa. Z badań geotechnicznych wynika, że najpłytszy spodziewany poziom wód gruntowych może występować na głębokości ca 30m. ppt.

### **Wniosek.**

Warunki gruntowo-wodne są korzystne: wg Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463), warunki gruntowe należy zaliczyć do:

- proste warunki gruntowe,
- druga kategoria geotechniczna.

## **5. SIEĆ WODOCIĄGOWA Z PRZYŁĄCZAMI WODOCIĄGOWYMI.**

### **5.1. SIEĆ WODOCIĄGOWA.**

Punktem rozbudowy systemu wodociągowego jest istniejąca studnia wodociągowa sieciowa o oznaczeniu W9 betonowa o średnicy  $\phi 1800\text{mm}$ , w której została zamontowana zasuwka sieciowa typu Combi IV DN200mm.

W celu rozbudowy sieci w kierunku północnym i wschodnim należy zamontować na odgałęzieniach zasuwki Combi IV połączenia kołnierzone w systemie 2000 dla rur PE z zabezpieczeniem przed przesunięciem, dn225, D=340mm, k=295mm, L=138mm, np: Hawle nr kat. 0400.

Przed montażem połączeń, należy zdemonstrować kołnierze zaślepiające.

Istniejące śruby rzymskie zamontowane na kołnierzu ślepym zasuwki Combi IV od strony wschodniej, należy zdemonstrować. Nowe śruby rzymskie zamontować na kołnierzu ślepy od strony południowej zasuwki (wraz płytą/blachą stalową oporową).

Zastosować rury polietylenowe PE 100 RC:

- w zależności od stosowanej metody układania rur wg. PAS 1075:2009-4:
  - metoda tradycyjna z wymianą gruntu - typ 1, typ 2, typ 3,
  - metoda tradycyjna bez wymiany gruntu - typ 2, typ 3,
- poszczególne warstwy w rurach  $\geq \text{DN}110$  typu 2 - wyróżnione kolorystycznie,
- płaszcz naddany w rurach typu 3 – wykonany z PE 100RC lub PP,
- zgodność wyrobu gotowego (rur) z PAS 1075:2009-4, potwierdzona przez niezależny instytut,

Zaprojektowano odcinki sieci wodociągowych z rur PE100-RC PN16 SDR11 (wg PN-EN 12201-2) o średnicy dn225x20,5mm (e1=2,5mm) łączonych przez zgrzewanie doczołowe.

Schemat węzła montażowego w istniejącej studni W9 pokazano w części rysunkowej opracowania rys. nr 7.

Długości zaprojektowanych sieci wodociagowych:

- ul. Królowej Bony - L=59,3m,
- ul. Zygmunta Augusta - L=135,9m.

## **5.2. HYDRANTY PRZECIWPOŻAROWE.**

Zgodnie z wymogami przeciwpożarowymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2010r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. nr 124, poz. 1030), na odcinkach sieci wodociagowych zaprojektowano hydranty p. poż. DN 80mm nadziemne, o wydajności minimalnej 10 dm<sup>3</sup>/s, przy ciśnieniu nominalnym 0,2MPa mierzonym na zaworze hydrantowym.

Odgałęzienia od projektowanej sieci PE dn225mm do hydrantów wykonać za pomocą trójnika kołnierzego żeliwnego typu T redukcyjnego dn200/dn80mm, L=520mm z żeliwa sferoidalnego np: Hawle nr kat. 510. Odgałęzienia do hydrantów zaopatrzyć w zasuwę odcinającą żeliwną klinową kołnierzową DN80, PN16, D=200mm, k=160mm, długość L=280mm np: Hawle nr kat 4700. Zasuwę doposażyć w odpowiadającą obudowę teleskopową nr kat. 9500 oraz skrzynkę uliczną sztywną nr kat. 1750. Skrzynkę do zasuwy zabezpieczyć płytami betonowymi i oznakować tabliczką, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Hydrant wyposażyć w żeliwną stopkę cokołową kołnierzową Dn 80mm.

Schemat węzła montażowego pokazano w części rysunkowej opracowania rys. nr 7.

Zasuwę odcinającą projektuje się w odległości minimalnej 1m od hydrantu.

Hydrant pozostawić należy w położeniu otwartym. Hydrant umieszczono w terenie zielonym pod trawnikiem w poboczu drogi.

Przewód odwadniający od hydrantu należy obsypać mieszanką piaskowo-żwirową.

## **5.3. PRZYŁĄCZA WODOCIAGOWE.**

W celu zasilenia projektowanych trzech budynków mieszkalnych w wodę projektuje się - zgodnie z WT otrzymanymi z MPWiK Lublin – trzy przyłącza wodociagowe z rur PE100-RC PN16, szeregu SDR11 (wg standardów i wymogów MPWiK podanych w pkt. 5.1 - jak dla sieci wodociagowych) o średnicy dn75x6,8mm (e1=1,5mm) - z zasileniem z projektowanych sieci wodociagowych.

Włączenia w projektowany wodociąg PE dn225mm w punktach węzłowych A, B i C zaprojektowano za pomocą opaski odcinającej np: firmy Hawle typ HAKU (dla rur PVC i PE) nr kat. 5230 - rura PE dn225/odejście kołnierzowe DN 80.

Przyłącza odciąć od sieci poprzez zamontowanie zasuwy żeliwnej, klinowej, kołnierzowej DN80, PN16, D=200mm, k=160mm, długość L=280mm np: Hawle nr kat 4700. Zasuwę doposażyć w odpowiadającą obudowę teleskopową nr kat. 9500 oraz skrzynkę uliczną sztywną nr kat. 1750. Skrzynkę do zasuwy zabezpieczyć płytami betonowymi i oznakować tabliczką, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Długości przyłączy wodociagowych od sieci do wodomierza w budynku:

- budynek 1A - L=46,7m,
- budynek 1B - L=45,2m,
- budynek 1C - L=34,3m.

Przyłącze przebiegają:

- w pasach dróg miejskich (teren zielony),
- pod trawnikiem na terenie posesji Inwestora,
- pod projektowanym parkingiem i ciągami pieszymi (nawierzchnia z kostki betonowej).

## 5.4. WODOMIERZ GŁÓWNY. OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW INSTALACYJNYCH.

Całości obliczeń dokonano w oparciu o normę PN-92/B-01706.

Wielkość przepływu obliczeniowego wykonano jak dla budynku mieszkalnego:

$$q=1,7 \times (\sum q_n)^{0,21} - 0,7$$

Tabela Nr1: **BUDYNEK 1C (jeden segment)**

Rodzaj punktu czepal.	dn mm	Wym. ciśn. MPa	Normatywny wypływ wody $q_n$ z punktu czepalnego $m^3/s$			Ilość szt.		Razem tylko zimna lub tylko ciepła		Ogółem	
			mieszanej w.zimna 15°C w.ciepła 55°C		tylko zimna lub ciepła $q_n, dm^3/s$						
			zimna $dm^3/s$	ciepła $dm^3/s$		zimnej	cieplej	zimnej szt.	cieplej szt.	zimnej	cieplej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zawór czepalny	15	0,05			0,30						
	20	0,05			0,50						
Głowica natrysku	15	0,10	0,10	0,10	0,20						
Zawór czepalny	15	0,12			0,70						
Zmywarka do naczyń – domowa	15	0,10			0,15						
Pralka aut. domowa	15	0,10			0,25	24		24		6,00	
Baterie cz. dla natrysk.	15	0,10	0,15	0,15							
Baterie cz. dla wanien	15	0,10	0,15	0,15		24	24			3,6	3,6
Baterie cz. dla zlew.	15	0,10	0,07	0,07		24	24			1,68	1,68
Baterie cz. dla umyw.	15	0,10	0,07	0,07		24	24			1,68	1,68
Baterie cz. z mieszal.	20	0,10	0,30	0,30							
Płuczka zbiorniczek	15	0,05			0,13	24		24		3,12	
Warnik elektr.	15	0,10			0,10						
										16,08	6,96
Ogółem $q_n$										RAZEM: 23,04	

Stąd przepływ obliczeniowy wyniesie:

**BUDYNEK 1C**  $Q=1,7 \times (\sum q_n)^{0,21} - 0,7 = 1,7 \times 23,04^{0,21} - 0,7 = 2,59 dm^3/s = \underline{9,32 m^3/h.}$   
**BUDYNEK 1A/1B**  $Q=1,7 \times (\sum q_n)^{0,21} - 0,7 = 1,7 \times 46,08^{0,21} - 0,7 = 3,10 dm^3/s = \underline{11,16 m^3/h.}$

Dla przepływu obliczeniowego  $Q=11,16m^3/h$  dobrano dla budynku 1A/1B (dwa segmenty) wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy, suchobieżny dn32mm, l=260mm, klasa metrologiczna C, odporny na działanie pola magnetycznego, ciągły strumień objętości

$q_{\max}=10\text{m}^3/\text{h}$ , maksymalny strumień objętości  $q_{\max}=12,5\text{m}^3/\text{h}$  strata na wodomierzu przy przepływie obliczeniowym  $dp=55\text{kPa}$  (**5,5mH<sub>2</sub>O**).

Dobór średnicy przyłącza wodociągowego dla **budynku 1A/1B (dwa segmenty)**.

- dla budynku zaprojektowano przyłącze z rur PE 100-RC SDR11 o średnicy  $dn75 \times 6,8\text{mm}$ :  
prędkość przepływu wody  **$V=1,05\text{m/s}$**   
straty ciśnienia na przyłączy o długości  $L=45,2\text{m}$   $\Delta P=20 \times 0,0452\text{m}=\mathbf{0,90\text{ mH}_2\text{O}}$ .

Dla przepływu obliczeniowego  $Q=9,32\text{m}^3/\text{h}$  dobrano dla **budynku 1C (pojedynczy segment)** wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy, suchobieżny  $dn32\text{mm}$ ,  $l=260\text{mm}$ , klasa metrologiczna C, odporny na działanie pola magnetycznego, ciągły strumień objętości  $q_{\max}=10\text{m}^3/\text{h}$ , maksymalny strumień objętości  $q_{\max}=12,5\text{m}^3/\text{h}$  strata na wodomierzu przy przepływie obliczeniowym  $dp=55\text{kPa}$  (**5,1mH<sub>2</sub>O**).

Dobór średnicy przyłącza wodociągowego dla **budynku 1C (jeden segment)**.

- dla budynku zaprojektowano przyłącze z rur PE 100-RC SDR11 o średnicy  $dn75 \times 6,8\text{mm}$ :  
prędkość przepływu wody  **$V=0,85\text{m/s}$**   
straty ciśnienia na przyłączy o długości  $L=32,7\text{m}$   $\Delta P=17 \times 0,0327\text{m}=\mathbf{0,55\text{ mH}_2\text{O}}$ .

Projektuje się zamontowanie wodomierza głównego w budynku (za pierwszą zewnętrzną ścianą) w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnic (zgodnie z rysunkiem rzutu piwnic).

Bezpośrednio przed i za wodomierzem głównym zamontować zawór odcinający przelotowy skośny, grzybkowy  $\phi 40\text{mm}$ . Za zaworem odcinającym (po wodomierzu) zamontować zawór antyskażeniowy Danfoss typ EA291NF  $dn40\text{mm}$  (dla zabezpieczenia przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w sieci, zgodnie z normą PN-EN 1717:2003).

Zestaw wodomierzowy z niezbędnymi zaworami należy zamontować na konsoli ze stali nierdzewnej, przytwierdzonej do ściany budynku utrzymując stosowne długości odcinków przed wodomierzem  $5 \times D_n$  i za wodomierzem  $3 \times D_n$ .

Konsola winna posiadać możliwość regulacji przesuwnej. W projekcie zastosowano konsolę firmy GEBO z regulacją przesuwą o średnicy  $G 1\frac{1}{2}"$ ,  $L=375\text{mm}$ .

Całość robót związanych z montażem wodomierza wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-82/M-52910.

## **5.5. WODOMIERZE MIESZKANIOWE.**

W celu ułatwienia rozliczeń za zużytą wodę przez mieszkańców poszczególnych lokali mieszkalnych oraz nienaruszania ich prywatności zaprojektowano indywidualne opomiarowanie zużycia wody przez każde mieszkanie. Zaprojektowano wodomierze mieszkaniowe zlokalizowano na klatce schodowej w wydzielonym szachcie instalacyjnym z zamykanymi drzwiczkami.

Szczegół szafek dla montażu wodomierzy mieszkaniowych – wg rysunku nr 9.

Zaprojektowano wodomierze mieszkaniowe skrzydełkowe  $dn15\text{mm}$ ,  $L=165\text{mm}$ , nominalny strumień objętości  $q_n=1,5\text{m}^3/\text{h}$ , maksymalny strumień objętości  $q_{\max}=3\text{m}^3/\text{h}$ . Klasa metrologiczna projektowanego wodomierza „C”. Bezpośrednio przed i za wodomierzem należy zamontować zawory odcinające przelotowe  $\phi 20\text{mm}$ . Wodomierz wraz z zaworami montować na konsoli wodomierzowej ze stali nierdzewnej  $1"$ ,  $L=290\text{mm}$  z regulacją przesuwą, przytwierdzonej do ściany budynku.

## **5.6. STUDNIA WODOMIERZOWA - OPOMIAROWANIE WODY DO CELÓW BUDOWY.**

Zgodnie z Warunkami MPWiK Lublin, zasilenie placu budowy należy przewidzieć poprzez docelowe podłączenie wodociągowe.



W projekcie rozwiązanie to zrealizowano poprzez zaprojektowanie studni wodomierzowej, zabudowanej na projektowanym przyłączu wodociągowym zasilającym budynek 1B. Studnię zlokalizowano na terenie posesji Inwestora w odległości około 1,5m od granicy działki.

W studni wodomierzowej SB przewidziano zamontowanie układu pomiarowego do zużycia wody bezpowrotnie zużytej (bez ścieków) do celów budowy, z wodomierzem dn20, mokrobieżny do wody zimnej (odporny na działanie pola magnetycznego), klasy metrologicznej C, L=165mm, nominalny strumień objętości  $q_{nom.}=2,5m^3/h$ . Bezpośrednio przed i za wodomierzem należy zamontować zawory odcinające  $\phi 25mm$  skośne grzybkowe.

Za zaworem odcinającym (po wodomierzu) zamontować zawór antyskażeniowy klasy EA dn25mm, z możliwością nadzoru (dla zabezpieczenia przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w sieci, zgodnie z normą PN-EN 1717:2003).

W studni wykonać dołek odwodnieniowy o wymiarach ok. 30x30x8cm.

Za zaworem odcinającym po zaworze antyskażeniowym zamontować trójnik i odcinek pionowej rury  $\phi 50mm$  z wyprowadzeniem przez płytę stropową studni na wysokość około 80cm ponad teren. Na końcówce rury zamontować gwintowane złącze/nasadę ze stali nierdzewnej dn50mm do podłączenia z przewodem poboru wody.

Studnię SB zaprojektowano z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej  $\phi 1200mm$ . Zastosować prefabrykowane kręgi betonowe, z betonu klasy nie mniejszej niż C35/45, stopniu wodoszczelności W8 i mrozoodporności F-150. Dla powyższej klasy prefabrykatów nie zachodzi potrzeba stosowania dodatkowych warstw hydroizolacyjnych na powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych ścian studni.

Połączenie kręgów betonowych na zaprawę cementową marki B80 wg PN-90/B-14501 lub na uszczelkę gumową. Studnię wyposażać we właz żeliwny  $\phi 600mm$  typu ciężkiego klasy D400 i z zamknięciem zatraskowym.

Komorę studni z żelbetową płytą pokrywową z otworem przystosowanym do obsadzenia żeliwnego włazu kanałowego o średnicy  $\phi 600mm$ . Otwór włazowy należy umieścić nad żeliwnymi stopniami złazowymi. Stopnie złazowe osadzić mijankowo w dwóch rzędach w odległości pionowej 250+/- 5mm oraz osi stopni 272+/- 10mm. Stopnie złazowe wg normy PN-64/H-74086.

Przejścia przewodów wodociągowych przez betonową ścianę studni wykonać jako szczelne i elastyczne. Zaleca się zastosowanie prefabrykowanych przepustów dla rurociągów wodno-kanalizacyjnych, bezciśnieniowych np.; z wykorzystaniem łańcucha uszczelniającego wykonanego z elastomerowych elementów pęczniejących podczas doszczelniania firmy Integra. Uszczelnienie łańcuchem nie wymaga stosowania rur osłonowych.

Szczegół studni SB – wg rysunku nr 7.

## **5.7. MONTAŻ PRZEWODÓW WODOCIĄGOWYCH.**

Łączenie przewodów na długość przez zgrzewanie doczołowe.

Przewody układać w gotowym wykopie na podsypce piaskowej o grubości 10cm, wyprofilowanej do spadku. Spadki przewodów na w/w terenie przyjęto w nawiązaniu do niwelety terenu i zagłębieniu przewodów ok. 1,8m.

W pobliżu istniejącego i projektowanego uzbrojenia podziemnego, prace ziemne należy wykonywać bezwzględnie ręcznie.

Transport pionowy rur (opuszczanie do wykopów) odbywać się będzie ręcznie. Wykopy wykonywać należy ręcznie z odkładką urobku na pobocza wykopów. Grunt dna nie powinien być naruszony, a przed montażem przewodu wykop powinien być odwodniony. Umocnienia pionowych ścian wykopów wykonywać jako pełne a w przypadku gruntu spoistego – ażurowe. Wykopy zasypywać gruntem rodzimym warstwami 20-centymetrowymi z dokładnym ubiciem na każdej warstwy, przy czym 10-centymetrowa podsypka i pierwsza 10-centymetrowa zasypka ponad wierzch przewodu ułożonego w wykopie, winna być wykonana piaskiem. Grunt do zasypki przewodu nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić

przewód, gruntów zbrylonych, gruzu i śmieci. Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna z wkładką metalową, koloru niebieskiego winna być ułożona ściśle wg zał. rys. przekroju poprzecznego wykopu.

Przy wykopywaniu i zasypywaniu wykopów oraz układaniu rur, należy zachować jak najdalej idące środki ostrożności, zgodnie z przepisami BHP przy tego typu robotach. W przypadku podłoża nasypowego lub z humusu należy wykonać stabilizację podłoża z piasku i cementu oraz wykonać ławy betonowe na całej wysokości gruntu o zmniejszonej wytrzymałości.

Po wykonaniu przyłącza należy umieścić tabliczki informacyjne wg PN-62/B-09070.

Ciśnieniowa hydrauliczna próba szczelności przewodów na ciśnienie 1,0MPa, w czasie 60 minut, zgodnie z normą PN/B-10725 - „Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania przy odbiorze”.

Napełnienie rurociągu wodą należy prowadzić od miejsc położonych najniżej przy jednoczesnym odpowietrzaniu najwyższych punktów. Rurociąg próbować przy niezasypanych wykopach w miejscach połączeń.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewody przepłukać czystą wodą wodociągową o ciśnieniu umożliwiającym usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodach.

Po przepłukaniu wodociąg poddać dezynfekcji napełniając przewód wodą zawierającą 20 mg czystego chloru na 1 l wody. Woda chlorowana powinna znajdować się w rurach nie mniej niż 24h. Po zakończeniu dezynfekcji rurociąg napełnić wodą i wykonać badania bakteriologiczne.

## **5.8. OZNAKOWANIE TRASY PRZYŁĄCZA WODOCIAĞOWEGO.**

W celu ułatwienia i usprawnienia eksploatacji, uzbrojenie sieci i przyłączy wodociągowych (zasuwy) oznakować wg obowiązujących wytycznych PN-86/B-09700: „*Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych*”.

Zasuwy oznakować tabliczkami malowanymi, przymocowanymi do stałych (trwałych) elementów np. ogrodzenia lub do słupków betonowych.

Hydranty zewnętrzne oznakować zgodnie z Polską Normą PN-N-01256-4 – „Znaki bezpieczeństwa, techniczne środki przeciwpożarowe”.

## **6. SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZYŁĄCZAMI KANALIZACYJNYMI.**

Odprowadzenie ścieków z budynków realizowane będzie projektowanymi przyłączami kanalizacji sanitarnej do miejskiego systemu kanalizacyjnego.

Zgodnie z Warunkami MPWiK, dla prawidłowego skanalizowania budynków zaprojektowano:

- odcinek sieci kanalizacyjnej w ul. Królowej Bony (w kierunku północnym) wraz z przyłączem kanalizacyjnym z budynku 1A, w zakresie od sieci do studni inspekcyjnej na terenie działki Inwestora,
- przyłącze kanalizacyjne z budynku 1B i 1C, w zakresie od sieci do studni inspekcyjnej na terenie działki Inwestora, z odpływem ścieków do istniejącej kanalizacji sanitarnej ks300 w ul. Z. Augusta.

Projektowane odcinki sieciowe, stanowiące rozbudowę miejskiego systemu wodociągowego i kanalizacyjnego, zlokalizowano w pasach drogowych dróg miejskich w nawiązaniu do zatwierdzonej przez ZDiM w Lublinie koncepcji tych dróg. Zakres ujęty w koncepcji pokazano na Projekcie Zagospodarowania Terenu (rys. nr 1).

**UWAGA:** Ze względu na kanalizowanie piwnic budynku, na każdym przykanaliku sanitarnym (wyjściu głównego przewodu kanalizacyjnego z budynku) zaprojektowano

zasuwę zwrotną klapową przeciwwzalewową, jako zabezpieczenie piwnic przed przepływem zwrotnym ścieków (cofką) - wg projektu instalacyjnego.

Dla warunków projektowych zastosowano zawór zwrotny do ścieków fekalnych  $\phi 150\text{mm}$  do zabudowy na swobodnym przewodzie kanalizacyjnym. Montaż zaworu planuje się w budynku w murowanej studzience o wymiarach  $60 \times 90 \times 115\text{cm}$  przewidzianej tylko do tego celu.

### **6.1. OBLICZENIE ILOŚCI ŚCIEKÓW BYTOWO-GOSPODARCZYCH.**

Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacyjnej obliczono na podstawie normy PN-EN 12056-2:

$$Q = k_{DU} * \sqrt{\Sigma DU} \text{ dm}^3 / \text{s}$$

Q obliczeniowe natężenie przepływu

$k_{DU}$  współczynnik jednoczesności

DU jednostka odpływu charakterystyczna wartość natężenia odpływu z urządzenia sanitarnego

Tab. 2: **BUDYNEK 1A/1B**

Lp.	Rodzaj przyboru sanitarnego	Jednostka odpływu DU	Ilość przyborów n
1	umywalka	0,5	48
2	zlewozmywak	0,8	48
3	miska ustępowa	2,5	48
4	pralka	1,5	48
5	wanna	0,7	48
			$\Sigma DU = 240$

$$Q_{1A/1B} = 0,5 * \sqrt{240} = 7,75 \text{ dm}^3 / \text{s}$$

Tab. 2: **BUDYNEK 1C**

Lp.	Rodzaj przyboru sanitarnego	Jednostka odpływu DU	Ilość przyborów n
1	umywalka	0,5	24
2	zlewozmywak	0,8	24
3	miska ustępowa	2,5	24
4	pralka	1,5	24
5	wanna	0,7	24
			$\Sigma DU = 120$

$$Q_{1C} = 0,5 * \sqrt{120} = 5,48 \text{ dm}^3 / \text{s}$$

### **6.2. UŻYTE MATERIAŁY. SPADKI I ZAGŁĘBIENIA KANAŁÓW.**

Materiały używane do budowy i przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej powinny posiadać odpowiednie certyfikaty i świadectwa dopuszczenia do stosowania danego materiału na rynku polskim. Projektować do stosowania materiały w I Klasie jakości.

Rury i kształtki mają zapewniać:

- szczelność,
- wytrzymałość mechaniczną,
- odporność na ścieranie zawiesinami mineralnymi,
- odporność na korozję chemiczną związaną z agresywnym oddziaływaniem gruntu i ścieków
- w zakresie pH  $4 \div 10$  oraz gazów:  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}_2$ ,

- niezmiennie parametry przy temp. mediów do 60oC
- odporność chemiczną na wpływ zalegających osadów,

Do budowy zewnętrznych przewodów kanalizacyjnych przyjęto rury kanalizacyjne kielichowe z PCV-U (ścianki lite gładkie) o sztywności obwodowej  $SN=8kN/m^2$ . Połączenia rur i kształtek kanalizacyjnych za pomocą pierścieniowej uszczelki elastomerowej, połączenia kielichowe.

Przyjęto kanały grawitacyjne z rur PVC-U lite:

#### SIEĆ W UL. KRÓLOWEJ BONY:

- DN=0,20m – PVC-U 200x5,9mm - L= 51,4 m

#### PRZYŁĄCZE - BUDYNEK 1A:

- DN=0,16m – PVC-U 200x5,9mm - L= 5,2 m

#### PRZYŁĄCZE - BUDYNEK 1B:

- DN=0,16m – PVC-U 200x5,9mm - L= 18,7 m

#### PRZYŁĄCZE - BUDYNEK 1C:

- DN=0,16m – PVC-U 160x4,7mm - L= 11,1 m

#### Normy związane:

- PN-EN 1401-1:2009 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu,
- PN-EN 476:2011 - Wymagania ogólne dotyczący komponentów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- PN-EN 681-1:2002/A3:2006 - Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelki złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 1: Guma.
- PN-EN 681-2:2003/A2:2006 - Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelki złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 2: Elastomery termoplastyczne.

Zagłębienia kanałów od terenu projektowanego (niwelety) wynoszą:

- dla proj. sieci sanitarnej: 1 3,75 – 3,89 m
- dla przykanalików: 2,85 – 3,87 m

Spadki dna kanałów wynoszą:

- dla proj. sieci sanitarnej:  $i = 2,0\%$
- dla przykanalików:  $i = 1,5\%, 2,6\%, 2,9\%$

Układ wysokościowy kanalizacji pokazano na profilach kanalizacyjnych (rys. 5).

### **6.3. UZBROJENIE KANALIZACJI SANITARNEJ.**

Podstawowe wymagania dla studzienek kanalizacyjnych:

- wysokość komory roboczej (mierzona od półki do płyty stropowej powinna wynosić min. 2,00m),
- komin włączowy nie może przekraczać długości 0,5 m, licząc od powierzchni wjazdu,
- długość komory roboczej (mierzona wzdłuż przepływu minimum 1,20m),
- promień kinety w komorze  $1,5 \div 5D$  kanału dopływowego. Zaleca się stosowanie maksymalnie dużych promieni kinety, w celu ograniczenia wytracania prędkości przez płynące ścieki.
- komora powinna mieć półki po obu stronach kanału, o szerokości min 0,50m po stronie wjazdu i 0,30m po stronie przeciwnej, na wysokości 2/3 kanału odpływowego,
- półki na całej długości komory roboczej z nachyleniem 3%-5% do środka studzienki w kierunku kanału odpływowego,

- na kanałach o średnicach od DN1,40m wzwyż należy przewidywać dwa oddzielne włazy,
- dennica jednorodna prefabrykowana z kinetą i przejściami szczelnymi dostosowanymi do materiału budowanego kanału,
- dopuszcza się wbudowanie kinety z tworzyw sztucznych

Wymagania materiałowe.

Beton:

- klasy nie mniejszej niż C35/45 (B45)
- wykonany z cementu odpornego na siarczan
- maksymalnym stosunku w/c: 0,45
- minimalnej zawartości cementu: 340 kg/m<sup>3</sup>
- minimalnej zawartości powietrza: 4,0%
- wodoszczelny o stopniu wodoszczelności odpowiadającym W8
- maksymalnej zawartości chlorków odniesionej do masy cementu: 0,40%
- korozja spowodowana karbonatyzacją: XC4
- agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania: XF4
- agresja chemiczna gruntu i wody gruntowej: XA2
- nasiąkliwość max 5% wagowych,
- odporność na korozję spowodowaną chlorkami –klasa XD3,

Elementy betonowe lub żelbetowe prefabrykowane:

- studzienka zakończona zwężką,
- kręgi i zwężki wyposażone w uszczelki odporne na kwasy i tłuszcze,
- dennica jednorodna prefabrykowana z przejściami szczelnymi dostosowanymi do materiału budowanego rurociągu,
- kręgi i zwężki wyposażone w uszczelki,
- kręgi z zamontowanymi stopniami żłazowymi żeliwnymi lub klamry stalowe w otulinie z PE,
- grubość otuliny nie mniejsza niż 40mm,
- pierścienie regulacyjne pod włazy wykonane z żelbetu z zastosowaniem betonu min. C 35/45.
- pręty żebrowane ze stali o charakterystycznej granicy plastyczności min. 500 MPa
- studnia powinna być szczelna – w zależności od panujących warunków gruntowo-wodnych należy zaprojektować odpowiednią zewnętrzną izolację przeciwwilgociową lub przeciwwodną, przewidzieć zastosowanie uszczelnień przerw roboczych/technologicznych oraz przejść rurociągów przez ściany,
- komin włazowy nie może przekraczać długości 0,5m, licząc od powierzchni włazu

Włazy:

- włazy zatrzaskowe lub ryglowe wykonane z żeliwa,
- włazy bez osadników zanieczyszczeń,
- włazy o odpowiedniej klasie wytrzymałości, w pasach drogowych min. D400,
- włazy okrągłe o prześwicie 600mm,
- włazy zabezpieczone antykorozyjnie,
- wyposażone we wkładkę amortyzacyjną trwale zamocowaną w pokrywie lub korpusie,
- pokrywa bez wentylacji,
- pokrywa wg wzoru wskazanego przez MPWiK - wymagane logo na pokrywie dla studni sieciowych,

- korpus wysokość min. 115mm,
- szerokość kołnierza korpusu min. 40mm,
- zewnętrzna średnica kołnierza min. 700 mm,
- min. waga wjazdu wykonanego z żeliwa szarego –105 kg,
- min. waga wjazdu wykonanego z żeliwa sferoidalnego – 90kg,
- min. waga wjazdu mieszanego (korpus z żeliwa szarego, pokrywa z żeliwa sferoidalnego) – 95kg, w tym waga pokrywy min. 52kg,
- wjazdy osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się.

Na trasie kanalizacji sanitarnej (studnie sieciowe oraz studnie inspekcyjne na terenie posesji), zaprojektowano studnie rewizyjne betonowe połączeniowe z kręgów betonowych prefabrykowanych o średnicy wewnętrznej  $\varnothing D1200\text{mm}$ . Połączenia poszczególnych elementów systemu na fabryczną uszczelkę gumową. Kręgi betonowe prefabrykowane winny być wykonane z betonu towarowego klasy min. C40/50 (B45).

W skład studni wchodzi następujące elementy:

- podstawa studni żelbetowa o  $h=100\text{cm}$ , grubości i dno ścianki 15cm,
- kręgi betonowe wysokości: 100cm, 50cm i 30cm o grubości ścianki 13,5cm (dla  $\varnothing D1200\text{mm}$ ),
- płyta pokrywowa żelbetowa grubości 22cm (dla  $\varnothing D1200\text{mm}$ ), z otworem  $\varnothing 62,5\text{cm}$ ,
- kineta wylewana z betonu klasy B45,
- wjazd żeliwny  $\varnothing 600\text{mm}$  (pokrywa wjazdu z dwoma ryglami) osadzony na pierścieniach wyrównawczych  $h=6\text{cm}$  i  $h=8\text{cm}$ , klasa wjazdu: D400 dla studni usytuowanych w terenie utwardzonym (parkingi, drogi) oraz A15 dla terenu zielonego oraz ciągów pieszych,
- stopnie żłazowe żeliwne osadzone fabrycznie w kręgach,
- izolacja zewnętrznych powierzchni ścian prefabrykowanych i stropu – Abizol R+P,
- wzmocnienie powierzchni kinet preparatem np.: Penetron LFH w ilości łącznej  $0,2\text{ l/m}^2$ .

Zestawienie elementów poszczególnych studni - wg tabel zawartych w części rysunkowej opracowania.

#### **6.4. PROWADZENIE I MONTAŻ PRZEWODÓW.**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wytyczyć trasę kanałów i zainstalować repery robocze. Projektuje się wykopy o ścianach pionowych, umocnionych, wykonywane mechanicznie oraz ręcznie w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.

Roboty prowadzić zgodnie z PN-B-10736 – Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania.

Przewody układać w gotowym wykopie na podsypce. Warstwa podsypki powinna mieć grubość od 100 do 150mm. Zastosowany materiał powinien być ziarnisty (żwir, piasek, kruszywo) o maksymalnej wielkości cząstek jak w tablicy poniżej.

Średnica nominalna rury DN (mm)	Maksymalna wielkość cząstek (mm)
DN<100	15
100 < DN 300	20
300 < DN < 600	30

Zaleca się, aby materiał podsypki był równomiernie rozprowadzony w poprzek całej szerokości wykopu i wyrównany do spadku rurociągu, lecz nie zagęszczony.

Spadki przewodów przyjęto w nawiązaniu do niwelety terenu. Transport pionowy rur (opuszczanie do wykopów) odbywać się będzie ręcznie. Wykopy wykonywać należy ręcznie

z odkładką urobku na pobocza wykopów. Umocnienia pionowych ścian wykopów wykonywać jako pełne a w przypadku gruntu spoistego – ażurowe.

Wykopy zasypywać gruntem rodzimym warstwami 20-centymetrowymi z dokładnym ubiciem każdej warstwy, przy czym pierwsza 10-centymetrowa zasypka ponad wierzch przewodu ułożonego w wykopie winna być wykonana piaskiem. Do zasypki może być użyty grunt rodzimy spełniający poniższe kryteria:

- nie zawiera cząstek większych niż odpowiednia wartość graniczna podana w powyższej tabeli,
- nie zawiera brył gruntu dwukrotnie większych od odpowiedniej maksymalnej wielkości cząstki podanej w tabeli,
- nie zawiera materiału zamarzniętego,
- nie zawiera odpadów (np. asfaltu, butelek, puszek, drewna itp.),
- tam gdzie wymagane jest zagęszczenie, materiał powinien być podatny na zagęszczanie.

Jeżeli grunt rodzimy nie spełnia powyższych warunków zasypkę należy wykonać z gruntu obcego, dowiezionego na plac budowy.

W poziomie zagęszczanej warstwy zastosowana obudowa wykopu musi być wcześniej usunięta np. przez podciągnięcie do góry płyt wykopowych.

Zasypka pozostałej części wykopu:

- pod terenem jezdnym, parkingiem zasypka z piasku (PN-B-11113) zagęszczona do  $I_s=1,00$  oraz  $I_s=0,98$  SP od głębokości 1,2m w dół,
- w terenie zielonym zasypka z gruntu rodzimego (bez części organicznych i kamieni), mineralnego zagęszczona warstwami co 15cm do uzyskania parametrów zbliżonych do gruntu rodzimego.

Po zakończeniu robót teren należy zrekultywować.

Przy wykopywaniu i zasypywaniu wykopów oraz układaniu rur, należy zachować jak najdalej idące środki ostrożności, zgodnie z przepisami BHP przy tego typu robotach.

Zaleca się stosowanie do umacniania ścian wykopów szalunków inwentaryzowanych wielokrotnego użytku (obudowy szalunkowe ścian wykopów, płyty wykopowe, szalunki do wykopów ziemnych). Jednocześnie dopuszcza się wykonanie szalunku tradycyjnego np. z wyprasek w układzie poziomym.

## **6.5. Próby i badania przewodów.**

Obowiązująca norma PN-EN 1610:2002– Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Należy wykonać próbę szczelności rurociągów i studzienek na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wewnątrz przewodu. Próbę należy przeprowadzać odcinkami pomiędzy studzienkami.

Próbie szczelności należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

Rurociągi należy poddać próbie ciśnieniowej na 3 mH<sub>2</sub>O.

## **7. PRZYŁĄCZE KANALIZACJI DESZCZOWEJ.**

Zaprojektowano przyłącze kanalizacji deszczowej dla odprowadzenia wód opadowych z terenu inwestycji: z powierzchni dachów budynków oraz terenów utwardzonych, w nawiązaniu do projektowanego układu pieszo-jezdnego.

Odbiornikiem ścieków deszczowych z terenu inwestycji będzie miejska sieć kanalizacji deszczowej kd900 biegnąca w pasie drogowym ul. Zygmunta Augusta. Bezpośrednim

odbiornikiem ścieków będzie istniejąca na kanale kd900 studnia rewizyjna o oznaczeniu w projekcie D0 (T 210,07, D 204,91).

## **7.1. OBLICZENIE ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH – BILANS CAŁOŚCIOWY.**

Wielkość obliczeniową ilości ścieków deszczowych liczonego wg wzoru:

$$q = \psi \cdot A \cdot \frac{I}{10000} \left( \frac{\text{dm}^3}{\text{s}} \right)$$

gdzie:

$\psi$  - współczynnik spływu powierzchniowego,

A - powierzchnia odwadniana [ $\text{m}^2$ ],

I - miarodajne natężenie deszczu [ $\text{dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$ ].

do obliczeń przyjęto  $I = 127 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$

### **1. DACHY BUDYNKÓW**

➤ powierzchnia  $F_D = 0,20 \text{ ha}$

➤ współczynnik spływu  $\psi = 0,90$

$$Q_D = 0,20 \cdot 0,9 \cdot 127 = 22,8 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

### **2. CHODNIKI - KOSTKA**

➤ powierzchnia  $F_D = 0,11 \text{ ha}$

➤ współczynnik spływu  $\psi = 0,8$

$$Q_D = 0,11 \cdot 0,8 \cdot 127 = 11,2 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

### **3. MIEJSCA PARKINGOWE - KOSTKA BETONOWA**

➤ powierzchnia  $F_U = 0,14 \text{ ha}$

➤ współczynnik spływu  $\psi = 0,8$

$$Q_{PAR.} = 0,14 \cdot 0,8 \cdot 127 = 14,2 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

### **4. TEREN UTWARDZONY JEZDNY - KOSTKA BETONOWA**

➤ powierzchnia  $F_U = 0,162 \text{ ha}$

➤ współczynnik spływu  $\psi = 0,8$

$$Q_{UTW.} = 0,162 \cdot 0,8 \cdot 127 = 16,5 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

### **5. TEREN ZIELONY**

➤ powierzchnia  $F_U = 0,49 \text{ ha}$

➤ współczynnik spływu  $\psi = 0,1$

$$Q_{TR.} = 0,49 \cdot 0,1 \cdot 127 = 6,2 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

**Całkowita ilość ścieków z całego terenu objętego inwestycją wyniesie:**

$$Q_{CAŁK.} = 22,8 + 11,2 + 14,2 + 16,5 + 6,2 = \underline{\underline{70,9 \text{ l/s}}}.$$

**Ilość ścieków deszczowych z całości inwestycji po uwzględnieniu współczynnika spływu  $\psi = 0,5$  wyniesie (zgodnie z warunkami MPWiK):**

Powierzchnia całkowita  $F_{całk.} = 1,1187 \text{ ha}$

$$Q_{\psi=0,5} = 1,1187 \cdot 0,5 \cdot 127 = \underline{\underline{71,04 \text{ l/s}}}$$



Jest to ilość ścieków jaką można wprowadzić bezpośrednio do systemu kanalizacji deszczowej.

Stąd:

$$Q_{\text{CAŁK.}} = \underline{70,9 \text{ l/s}} < Q_{\psi = 0,5} = \underline{71,04 \text{ l/s}} \quad \text{warunek został spełniony}$$

## **7.2. UŻYTE MATERIAŁY, SPADEK I ZAGŁĘBIENIE.**

Do budowy przyłącza kanalizacji deszczowej przyjęto rury kanalizacyjne kielichowe z PCV-U (ścianki lite gładkie) o sztywności obwodowej  $SN=8\text{kN/m}^2$ . Połączenia rur i kształtek kanalizacyjnych za pomocą pierścieniowej uszczelki elastomerowej, połączenia na kielichy (wg standardów MPWiK zawartych w pkt. 6.2 opisu technicznego, jak dla kanalizacji sanitarnej).

Przyjęto kanały grawitacyjne z rur PVC-U lite:

- DN=0,315m – PVC-U 315x9,2mm – L= 12 m.

Układ wysokościowy przyłącza kanalizacyjnego pokazano na profilu deszczowym (rys. 6).

## **7.3. UZBROJENIE PRZYŁĄCZA KANALIZACJI DESZCZOWEJ.**

Na trasie przyłącza kanalizacji deszczowej zaprojektowano (na terenie posesji Inwestora) studnię inspekcyjną betonową z kręgów betonowych prefabrykowanych o średnicy wewnętrznej  $\phi D1200\text{mm}$ . Połączenia poszczególnych elementów systemu na fabryczną uszczelkę gumową. Kręgi betonowe prefabrykowane winny być wykonane z betonu towarowego klasy min. C40/50 (B45). Stosować wymogi dotyczące materiału studni kanalizacyjnych i ich wyposażenia zgodne ze standardami zawartymi w specyfikacjach MPWiK (wg pkt. 6.3 opisu dotyczącego studni na kanalizacji sanitarnej).

W skład studni wchodzi następujące elementy:

- podstawa studni żelbetowa o  $h=100\text{cm}$ , grubości i dno ścianki 15cm,
- kręgi betonowe wysokości: 100cm, 50cm i 30cm o grubości ścianki 13,5cm (dla  $\phi D1200\text{mm}$ ),
- płyta pokrywowa żelbetowa grubości 22cm (dla  $\phi D1200\text{mm}$ ), z otworem  $\phi 62,5\text{cm}$ ,
- kineta wylewana z betonu klasy B45,
- właz żeliwny  $\phi 600\text{mm}$  (pokrywa włazu z dwoma ryglami) osadzony na pierścieniach wyrównawczych  $h=6\text{cm}$  i  $h=8\text{cm}$ , klasa włazu: D400 dla studni usytuowanych w terenie utwardzonym (parkingi, drogi) oraz A15 dla terenu zielonego oraz ciągów pieszych,
- stopnie złazowe żeliwne osadzone fabrycznie w kręgach,
- izolacja zewnętrznych powierzchni ścian prefabrykowanych i stropu – Abizol R+P,
- wzmocnienie powierzchni kinet preparatem np.: Penetron LFH w ilości łącznej  $0,2 \text{ l/m}^2$ .

Zestawienie elementów poszczególnych studni - wg tabel zawartych w części rysunkowej opracowania, rys. nr 11.

### **7.3.1. SEPARATOR KOALESCENCYJNY Z OSADNIKIEM.**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. nr 137 poz. 984), zaprojektowano dla podczyszczenia wód opadowych z terenów utwardzonych separator koalescencyjny z osadnikiem.

Dla warunków projektowych dobrano separator substancji ropopochodnych z wkładem koalescencyjnym i wewnętrznym układem bypassowym oraz zintegrowanym osadnikiem do zabudowy w gruncie.

Urządzenia przeznaczone są do usuwania węglowodorów ropopochodnych (oleje mineralne, benzyny, lekkie smary) z wód opadowych lub roztopowych. Oczyszczanie ścieków z

substancji olejowych następuje w wyniku zjawiska flotacji i koalescencji – większe cząstki oleju flotują, a te które uległy wielokrotnym podziałom odkładają się na powierzchni filtra koalescencyjnego (zjawisko adsorpcji), gdzie łączą się w większe cząsteczki, aż do momentu kiedy zaczynają flotować, tworząc na powierzchni warstwę filtru olejowego. Oczyszczone z substancji olejowych ścieki wypływają z separatora przez zasyfonowany odpływ wyposażony w pływakowe zamknięcie odpływu. W chwili przekroczenia granicznej ilości gromadzenia oleju opada do gniazda z uszczelką zamykając odpływ z separatora. Po przekroczeniu przepływu nominalnego następuje rozdział strumienia ścieków. Część ścieków o przepływie nominalnym kierowana jest do komory separatora, gdzie zostają oczyszczone z cząstek oleju. Ścieki o przepływie maksymalnym kierowane są do obejścia hydraulicznego.

Separator spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do zlewni, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz jest zgodny z wymaganiami normy PE-EN 858:2005. Separator oznaczony jest znakiem CE i posiada pełną dokumentację badań typu zgodnie z PN-EN 858:2005 przeprowadzonych w certyfikowanym laboratorium.

Separator zbudowany jest na bazie monolitycznego zbiornika żelbetowego. Zbiornik, płyty przykrywające i płyty redukcyjne wykorzystane do produkcji separatora wykonane są z betonu C35/C45 klasa ekspozycji XF3, XA1, XC2 zgodnie z PN-EN 206-1:2003/A2:20006P i posiadają Aprobatację Techniczną Instytutu Ochrony Środowiska potwierdzającą deklarowane właściwości. Ściany wewnętrzne zbiornika pokryte są powłoką z żywicy epoksydowych zgodnie z PN-EN 858-1:2005 o grubości nie mniejszej niż 2mm.

Wewnątrz zbiornika zamontowane jest obejście hydrauliczne – bypass wykonany z PE-HD, do którego kierowane są ścieki o przepływie maksymalnym. Separator substancji ropopochodnych zwieńczony jest włazem betonowo – żeliwnym w klasie D400 zgodnie z PN-EN 124:2000P.

Pozostałe dane techniczno-technologiczne:

- przepływ maksymalny 60 l/s,
- przepływ nominalny 6 l/s
- średnica separatora  $\varnothing D_{zewn.}=1740\text{mm}$ ,  $\varnothing D_{wewn.}=1540\text{mm}$
- pojemność osadnika 1 200l,
- pojemność osadnika 1 200l,
- średnice króćców przyłączeniowych DN 315 mm.

Separator zlokalizowano w terenie zielonym. Rysunek technologiczny separatora pokazano na rysunku nr 13.

Sprawdzenie prawidłowości dobrane separatora.

Nominalny przepływ przez separator  $Q_{nom}$ :

$$Q_{nom} = q_{nom} \times F_{zr} \quad (\text{dm}^3/\text{s})$$

$$q_{nom} = 15 \text{ dm}^3/\text{s} \quad \text{dla zlewni typu A (każda zlewnia prócz zlewni typu B - szczelne powierzchnie magazynowania i dystrybucji paliw)}$$

$$F_{zr} = F \times \psi \quad (\text{ha}) \quad \text{powierzchnia zlewni zredukowanej}$$

gdzie:

$\psi$  - współczynnik spływu powierzchniowego,

F - powierzchnia całkowita zlewni,

#### CHODNIKI - KOSTKA

$$\text{powierzchnia} \quad F_D = 0,11 \text{ ha}$$

$$\text{współczynnik spływu} \quad \psi = 0,8$$

$$F_{zr} = 0,11 \times 0,8 = 0,088 \text{ ha}$$

### MIEJSCA PARKINGOWE - KOSTKA BETONOWA

powierzchnia  $F_U = 0,14$  ha  
współczynnik spływu  $\psi = 0,8$

$$F_{Zr} = 0,14 \times 0,8 = 0,112 \text{ ha}$$

### TEREN UTWARDZONY JEZDNY - KOSTKA BETONOWA

powierzchnia  $F_U = 0,162$  ha  
współczynnik spływu  $\psi = 0,8$

$$F_{Zr} = 0,162 \times 0,8 = 0,13 \text{ ha}$$

Całkowita wartość powierzchni zredukowanej:

$$F_{Zr} = 0,088 + 0,112 + 0,13 = \underline{\underline{0,33 \text{ ha}}}$$

Stąd nominalny przepływ przez separator wyniesie:

$$Q_{nom} = 15 \times 0,33 = \underline{\underline{4,95 \text{ dm}^3/\text{s}}}$$

Maksymalny przepływ przez separator  $Q_{max}$ :

$$Q_{max} = q_{max} \times F \times \psi \times \phi \quad (\text{dm}^3/\text{s})$$

gdzie:

$q_{max} = 127 \text{ dm}^3/\text{s}$  natężenie opadu maksymalnego nawalnego

$\psi$  - współczynnik spływu powierzchniowego,

$F$  - powierzchnia całkowita zlewni,

$\phi$  - współczynnik opóźnienia (retencji)

$$\phi = \frac{1}{F^{1/n}} = \frac{1}{0,902^{1/5}} = 0,98 \quad \text{przyjęto } n=5$$

Stąd maksymalny przepływ przez separator wyniesie:

$$Q_{max} = 127 \times 0,33 \times 0,98 = \underline{\underline{41,07 \text{ dm}^3/\text{s}}}$$

Sprawdzenie wielkości dobranego separatora koalescencyjnego:

$$Q_{nom} \text{ separatora} \geq Q_{nom} \text{ zlewni} \times f_d$$

gdzie:

$f_d = 1,0$  współczynnik zależny od gęstości magazynowanej cieczy  
dla cieczy o gęstości do  $0,85 \text{ g/cm}^3$

$$6 \text{ dm}^3/\text{s} \geq 4,95 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Sprawdzenie wielkości dobranego separatora z przepływem burzowym:

$$Q_{max} \text{ separatora} \geq Q_{max} \text{ zlewni}$$

$$60 \text{ dm}^3/\text{s} \geq 41,07 \text{ dm}^3/\text{s}$$

zatem separator został dobrany prawidłowo.

### 7.3.2. WPUSTY DESZCZOWE.

W celu odwodnienia terenów utwardzonych, chodników i parkingów na posesji Inwestora zaprojektowano wpusty deszczowe z osadnikiem, wykonane z prefabrykowanych

kręgów betonowych o średnicy  $\varnothing 500\text{mm}$ . Wpusty deszczowe zakończyć rusztem żeliwnym z zawiasami i rygłem.

## **8. ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO.**

Projektowana kanalizacja będzie odprowadzać ścieki sanitarne z budynków mieszkalnych osiedla. Kanalizacja sanitarna jak i deszczowa będą wykonane jako szczelne, a zatem nie będzie następowało ani przesiąkanie ścieków do gruntu, ani też drenowanie gruntu.

Oddziaływania związane z fazą budowy inwestycji będą miały charakter odwracalny i będą występować w krótkim czasie, w okresie budowy. Wielkość tych oddziaływań nie spowoduje trwałych skutków w środowisku. Po zakończeniu budowy nie będą występować negatywne oddziaływania dla środowiska i zdrowia ludzi.

Nie wystąpi zatem ujemne oddziaływanie inwestycji na środowisko ani na przyległe działki.

Po zakończeniu budowy sieci wodociągowej i kanalizacji wraz z przyłączami teren zostanie urządzony.

## **9. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU.**

Zgodnie z art. 34 ust. 3pkt 5 nowelizacji Prawa Budowlanego (Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Dz. U. nr 89, poz. 414 wraz z późniejszymi zmianami) oraz §13a rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012, poz. 462 wraz z późniejszymi zmianami), w projekcie budowlanym określono obszar oddziaływania obiektu.

Dla inwestycji polegającej na robotach budowlanych związanych z budową sieci wodociągowej z przyłączami, sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami oraz przyłącza kanalizacji deszczowej, zakresem opracowania objęto działki o numerach ewidencyjnych: 49/2, 51/3, 52/3, 54/1, 55/1, 53/2. Są to działki zlokalizowane w Lublinie, obręb: Dziesiąta Wieś, arkusz mapy: 5, numer obrębu: 11.

Zaprojektowanie i wybudowanie powyższej infrastruktury technicznej umożliwi prawidłowe funkcjonowanie projektowanego zespołu budynków mieszkalnych wielorodzinnych zlokalizowanych w Lublinie na osiedlu FELIN, na działkach o numerach ewid. 49/3, 51/4, 52/4, 53/3, 54/3.

Powyższe wypełnia zapisy zawarte w Ustawie z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. 2001 Nr 72, poz. 747), w której określone zostały zasady i warunki zbiorowego zaopatrzenia w wodę przeznaczoną do spożycia oraz odprowadzania ścieków, a także zasady działalności przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych, zasady tworzenia warunków do zapewnienia ciągłości dostaw wody, niezawodnego odprowadzania i oczyszczania ścieków, a także zasady ochrony interesów odbiorców usług, z uwzględnieniem wymagań ochrony środowiska.

Przewidywany rodzaj robót nie stwarza uciążliwości projektowanych obiektów na tereny przyległe. Projektowana budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej z przyłączami po wybudowaniu nie spowoduje powstania obszaru ograniczonego użytkowania.

W trakcie budowy nie przewiduje się zajęcia sąsiednich nieruchomości. Lokalizacja inwestycji ogranicza się do dysponowania terenem w zakresie działek objętych projektem budowlanym.

## **10. UWAGI KOŃCOWE.**

Szczegółowe rozwiązanie projektowanych sieci i przyłączy pokazano na załączonych rysunkach. Wszystkie prace związane z wykonawstwem i odbiorami sieci należy wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych" cz. II wydanie 1988 rok oraz z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych wydanych przez – Polska Korporacja Techniki

Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994 rok. Ponadto WTWiO wydanie COBRT INSTAL - 2003r- Sieci wodociągowe – Zeszyt 3.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z “Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” cz. I Budownictwo Ogólne, przy zachowaniu warunków BHP określonych Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. (Dz. U. nr 47/03, poz. 401).

Wszystkie materiały, urządzenia i elementy sieci oraz przyłączy wodociągowych muszą być dopuszczone do obrotu w budownictwie zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 14 kwietnia 2004 (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

Roboty budowlano-instalacyjne muszą być prowadzone z równoległą koordynacją międzybranżową. Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien zapoznać się z całością dokumentacji branżowej.

Projekt odwodnienia dróg będzie tematem odrębnego opracowania.

## **11. INFORMACJA BiOZ.**

### **1. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

- ✓ drogi: nawierzchnia z kostki betonowej ul. Z. Augusta,
- ✓ czynna sieć wodociągowa dn160,
- ✓ sieć kanalizacji sanitarnej ks300, sieć kanalizacji deszczowej kd900,
- ✓ linie energetyczne.

### **2. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stanowić zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

- ✓ linie energetyczne i telekomunikacyjne,
- ✓ droga gminna – ulica Z. Augusta - ruch kołowy na drodze oraz ruch pieszcy w ciągu chodnika.

### **3. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących robót budowlanych**

- ✓ roboty ziemne - wykopy i ich bezpośrednie otoczenie - nachylenie skarp, szalowanie wykopów, upadki do wykopów niezabezpieczonych, zasypanie,
- ✓ roboty mechaniczne - odległość wysięgnika od linii telekomunikacyjnych, teletechnicznych i energetycznych. Ustalenie stref niebezpiecznych w pobliżu istniejącego uzbrojenia dla określenia miejsc zaprzestania robót sprzętem mechanicznym i wznowienie ich robotami ręcznymi.
- ✓ roboty montażowe w wykopach dla ułożenia sieci i przyłączy wod-kan.

### **4. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

- ✓ instruktaż ustny przed robotami ziemnymi i montażowymi na temat zasad bezpiecznej pracy i aktualnych przepisów eksploatacyjnych,
- ✓ instruktaż na stanowisku pracy (pokaz z omówieniem),
- ✓ zabezpieczenie wykopów przed osuwaniem się gruntu, zabezpieczenie drewnianymi barierkami lub taśmą ostrzegawczą i wywieszką „głębokie wykopy”.

Procedury określające zasady bezpiecznej pracy, zawarte w przepisach eksploatacyjnych i bezpiecznej pracy w trakcie ich trwania, pracownicy i ich przełożeni mają obowiązek znać i je stosować. Każde przedsiębiorstwo wykonawcze ma obowiązek posiadać i stosować instrukcje wykonania prac zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa.

**5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie**

- ✓ założyć dziennik budowy,
- ✓ opracować harmonogram organizacji robót,
- ✓ ustawić tablicę administracyjną budowy,
- ✓ oszalowanie i zabezpieczyć wykopy,
- ✓ wyznaczyć i oznakować place składowania materiałów budowlanych,
- ✓ wyznaczyć i oznaczyć strefy montażu elementów budowlanych,
- ✓ stosować materiały posiadające odpowiednie atesty techniczne zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- ✓ stosować sprawny i odpowiedni sprzęt mechaniczny,
- ✓ oznaczenie stref niebezpiecznych przy istniejących czynnych sieciach i liniach telekomunikacyjnych,
- ✓ odpowiednie oznakowanie robót w pasie drogowym,
- ✓ roboty montażowe wykonywać przez 2 robotników,
- ✓ w przypadku odkopania kabli nieznanego pochodzenia należy zgłosić do domniemanego właściciela tj.
  - kable telefoniczne: TP S.A. w Lublinie,
  - kable energetyczne: LUBZEL,
  - gazociągi: Karpacki Operator Systemu Dystrybucyjnego w Lublinie, Oddział Zakład Gazowniczy w Lublinie,
- ✓ zapewnić ogólny dostęp do miejsca gdzie znajduje się apteczka pierwszej pomocy oraz podręczny sprzęt gaśniczy,
- ✓ zapewnić środki łączności z jednostkami administracji budowlanej, pomocy medycznej i służb technicznych, straży pożarnej, policji itp.

opracował:  
mgr inż. Anna Mazur