

METRYKA PROJEKTU

NAZWA: BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ
WZDŁUŻ ULICY BOGUMIŃSKIEJ
W RACIBORZU

SIEĆ KANALIZACYJNA

LOKALIZACJA: RACIBÓRZ, ULICA BOGUMIŃSKA

INWESTOR: ZAKŁAD WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI Sp. z o.o.
ul. 1-go MAJA 8, 47-400 RACIBÓRZ

BRANŻA: SIECI SANITARNE

SPIS ZAWARTOŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA

1	PODSTAWA, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	4
1.1	Podstawa i cel opracowania	4
1.2	Zakres opracowania	4
1.3	Projekty związane	5
1.4	Materiały wykorzystane w opracowaniu	5
2	CHARAKTERYSTYKA DANYCH WYJŚCIOWYCH	5
2.1	Opis stanu istniejącego terenu inwestycji	5
2.2	Warunki gruntowo-wodne	5
2.3	Przyjęty układ technologiczny	6
3	ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE I MONTAŻOWE	6
3.1	Kanały	6
3.2	Rurociągi	8
3.3	Studzienki	9
3.4	Armatura	10
3.5	Przepompownie przydomowe	10
4	WYTYCZNE WYKONAWSTWA ROBÓT ZIEMNYCH	12
4.1	Roboty przygotowawcze	12
4.2	Roboty ziemne i odtworzeniowe	13
4.3	Posadowienie przewodów i obiektów	15
4.4	Przejścia kanałów pod drogą	15
4.5	Skrzyżowania przewodów z istniejącym uzbrojeniem	16
4.6	Rury ochronne	16
5	PRÓBY SZCZELNOŚCI I ODBIÓR ROBÓT	17
6	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY	18
7	PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE	18

CZĘŚĆ GRAFICZNA

1.	Plan orientacyjny	rys. nr 01
2.	Projekt zagospodarowania terenu	rys. nr 02
3.	Profil podłużny K-1	rys. nr 03
4.	Profil podłużny K-2	rys. nr 04
5.	Profile kolektora K-1 – Część I	rys. nr 05
6.	Profile kolektora K-1 – Część II	rys. nr 06
7.	Profile kolektora K-1 – Rurociągi tłoczne	rys. nr 07
8.	Profile kolektora K-2 – Część I	rys. nr 08
9.	Profile kolektora K-2 – Część II	rys. nr 09
10.	Profile kolektora K-2 – Rurociągi tłoczne	rys. nr 10

11. Profil rurociągu tłoczego	rys. nr 11
12. Studzienka rewizyjna S51, S52, S53, S56	rys. nr 12
13. Studzienka napowietrzająca S50, S54	rys. nr 13
14. Studzienka zaworu nap. – odpow. S53a	rys. nr 14
15. Studzienka rewizyjna odpowietrzająca - S55	rys. nr 15
16. Studnia redukująca odory - S55a	rys. nr 16
17. Studzienka rozprężna – S57	rys. nr 17
18. Studzienki kanalizacyjne	rys. nr 18
19. Studzienka z zasuwą odcinającą S-01	rys. nr 19
20. Szczegół przejścia pod drogą gminną o nawierzchni utwardzonej	rys. nr 20
21. Szczegół przejścia pod chodnikiem drogi gminnej	rys. nr 20

1 PODSTAWA, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

1.1 PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA

Podstawę niniejszego opracowania stanowi Umowa Nr 01/05/2010 podpisana dnia 28 maja 2010r. pomiędzy Zakładem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., Racibórz (47-400), ul. 1-go Maja 8, na opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej budowy sieci kanalizacji sanitarnej wraz z odcinkami sieci doprowadzonymi na posesję budynków przy ul. Bogumińskiej, na odcinku od przejazdu kolejowego do ulicy Opawskiej w Raciborzu.

Celem opracowania jest przedstawienie rozwiązań budowy sieci kanalizacyjnej wzdłuż ulicy Bogumińskiej z odprowadzeniem ścieków do istniejącego systemu kanalizacyjnego w Raciborzu. Projekt został opracowany zgodnie z przepisami prawa budowlanego oraz normami branżowymi.

1.2 ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres niniejszego opracowania obejmuje projekt budowy sieci kanalizacji sanitarnej wzdłuż ulicy Bogumińskiej w Raciborzu. Realizacja zadania polegać będzie na budowie kanałów grawitacyjnych i ciśnieniowych wraz z obiektami sieciowymi, które zlokalizowane zostały wzdłuż ulicy Bogumińskiej, na odcinku od przejazdu kolejowego do ulicy Opawskiej w Raciborzu.

Całkowity zakres rzeczowy zadania obejmuje wykonanie:

Sieć kanalizacyjna [mb]		Obiekty [kpl]			
grawitacyjna:	1 417	studzienki sieciowe:	57	przepompownia sieciowa :	1
ciśnieniowa:	812	studzienki na posesjach:	27	przepompownie przydomowe :	3

Niniejszym projektem objęte zostały:

- kanały grawitacyjne Dn200 mm z rur kamionkowych, przeciskowych L= 82 mb
 - kanały grawitacyjne Dn200 mm z rur PVC L= 971 mb
 - kanały grawitacyjne Dn150 mm z rur kamionkowych, przeciskowych L= 280 mb
 - kanały grawitacyjne Dn150 mm z rur PVC L= 84 mb
 - rurociąg tłoczny Ø90 mm z rur PE100 L= 650 mb
 - rurociągi tłoczne Ø50 mm z rur PE100 L= 162 mb
 - rurociąg sprężonego powietrza Ø32 mm z rur PE L= 393 mb
 - przydomowe przepompownie ścieków n= 3 kpl.
 - studzienka kanalizacyjna Ø1500 mm betonowa, rewizyjno-odpowietrzająca n= 1 kpl.
 - studzienki kanalizacyjne Ø1200 mm betonowe n= 33 szt.
- w tym:
- ✓ studzienka rozprężna n= 1 kpl.
 - ✓ studzienki odpowietrzające n= 2 kpl.

- ✓ studzienki napowietrzające n= 2 kpl.
- ✓ studzienka redukująca odory n= 1 kpl.
- ✓ studzienki rewizyjne na rurociągu tłocznym n= 4 kpl.
- ✓ studzienka zaworowa na kanale grawitacyjnym n= 1 kpl.
- studzienki kanalizacyjne Ø600 mm z tworzywa sztucznego n= 23 szt.
- studzienki kanalizacyjne Ø425 mm z tworzywa sztucznego n= 27 szt.

1.3 PROJEKTY ZWIĄZANE

Projektami ściśle związanymi z niniejszym opracowaniem są projekty dotyczące:

- zasilania energetycznego przepompowni przydomowych,
- pompowni sieciowej,
- odtworzenia nawierzchni chodnika,
- zabezpieczenia kabli telekomunikacyjnych.

1.4 MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

Podczas opracowywania niniejszego projektu wykorzystano następujące materiały:

- mapy: ewidencyjne, sytuacyjno – wysokościowe i orientacyjne;
- wypisy z rejestru gruntów;
- warunki techniczne wydane przez ZWiK Sp. z o.o., 47-400 Racibórz, ul. 1-go Maja 8, pismem TT/WT/80/10 z dnia 19.07.2010 r.;
- dokumentacja z badań podłoża gruntowego dla oceny geotechnicznych warunków posadowienia kanalizacji, opracowana przez Zakład Projektowy mgr Zdzisław Malik, Sośnicowice, lipiec 2010r.;
- projekty budowlane budowy sieci kanalizacji sanitarnej wzdłuż ulicy Bogumińskiej w Raciborzu – Część I i Część II;
- przepisy, normy, opracowania branżowe;
- uzgodnienia, wyniki wizji w terenie.

2 CHARAKTERYSTYKA DANYCH WYJŚCIOWYCH

2.1 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO TERENU INWESTYCJI

Trasa projektowanej kanalizacji sanitarnej zlokalizowana została wzdłuż ulicy Bogumińskiej, będącej drogą krajową nr 45, o nawierzchni bitumicznej. W rejonie objętym projektem, występuje zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna i zabudowa zagrodowa. Na terenie objętym niniejszą inwestycją brak jest zakładów produkcyjnych lub usługowych, istotnych dla gospodarki wodno-ściekowej miasta. Na terenie objętym opracowaniem zlokalizowane zostało następujące uzbrojenie:

- linie kablowe energetyczne,
- linie kablowe telekomunikacyjne,
- sieć wodociągowa,
- sieć gazowa,
- kanalizacja deszczowa.

Istniejące uzbrojenie pokazano na mapie sytuacyjno - wysokościowej w skali 1:500 oraz profilach podłużnych projektowanej kanalizacji sanitarnej.

2.2 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Ulica Bogumińska w Raciborzu położona jest na południowych krańcach miasta, w dzielnicy Studzienna, w ciągu drogi Racibórz – Chałupki. Badany teren jest

fragmentem rozległego Płaskowyżu Głubczyckiego, wciśniętego pod Kotlinę Raciborską i stanowi wysoko wzniesioną równinę lessową. Jest to region rolniczy o urozmaiconych glebach czarnoziemnych, z nielicznymi płatami lasu (ok. 4%). Region ten od południa graniczy z doliną Opawy i Kotliną Ostrawską.

Szczegółowe dane o warunkach gruntowo-wodnych podłoża przedstawiono w ekspertyzie geologicznej określającej warunki gruntowo-wodne płytkiego podłoża w ciągu ulicy Bogumińskiej w Raciborzu-Studziennej.

Grunty rodzime w rejonie ulicy Bogumińskiej wykształcone są jako utwory czwartorzędowe tworzące zwartą pokrywę, występują jako młodoplejstoceniowe gliny pylaste lessopodobne. Lokalnie, w rejonie okresów morfologicznych, występują grunty organiczne. Obszar objęty zadaniem projektowym nie znajduje się pod wpływem oddziaływania procesów geodynamicznych i osuwiskowych.

Projektowany kanał posadowiony będzie w gruncie rodzimym, wykształconym jako ciągła warstwa budowana przez grunty spoiste mineralne, tj. gliny pylaste lokalnie przechodzące w pyły. Stan ich konsystencji jest plastyczny i twaroplastyczny, natomiast grunty organiczne mają konsystencję plastyczną i miękoplastyczną.

W strefie posadowienia kanału, do głębokości 6,0 m p.p.t. woda gruntowa nie występuje. Z analizy materiałów archiwalnych (mapy hydrogeologicznej) i poziomu wody w studniach gospodarczych wynika, że I-szy poziom wody gruntowej w rejonie Studziennej występuje na głębokości 10 – 17 m p.p.t.

2.3 PRZYJĘTY UKŁAD TECHNOLOGICZNY

Realizacja niniejszej inwestycji umożliwi zorganizowane odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynków zlokalizowanych wzdłuż ulicy Bogumińskiej. Zaprojektowano grawitacyjno – ciśnieniowy system kanalizacji sanitarnej, odprowadzający ścieki do istniejącej sieci kanalizacji miejskiej w ulicy Opawskiej.

W skład projektowanego systemu wchodzi kanały grawitacyjne $\varnothing 0.15-0.20$ m, rurociągi tłoczne $\varnothing 50-90$ mm, pompownia sieciowa oraz 3 przepompownie przydomowe.

Kolektory główne zaprojektowano w taki sposób, aby ich lokalizacja była poza pasem drogowym a jeżeli nie było to możliwe, kanały zostały umieszczone pod nawierzchnią chodnika, poza krawędzią jezdni. Lokalizację kanałów i studni na posesjach uzgodniono z ich właścicielami.

3 ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE I MONTAŻOWE

3.1 KANAŁY

Zaprojektowano następujące kanały sanitarne:

- kanały sanitarne grawitacyjne $\varnothing 200$ mm PCV,
 - kanały sanitarne grawitacyjne $\varnothing 160$ mm PCV,
 - kanały sanitarne grawitacyjne z kamionki przeciskowej Dn 0,20 m,
 - kanały sanitarne grawitacyjne z kamionki przeciskowej Dn 0,15 m.
- A. Zgodnie z niniejszą dokumentacją kanały w wykopach otwartych należy wykonać z rur z tworzyw sztucznych PCV-U, pełnościennych (ścianka lita bez spienionego rdzenia), łączonych na uszczelki gumowe klasy S, które to rury posiadają następujące parametry:
- sztywność obwodową $SN = 8 \text{ kN} / \text{m}^2$, SDR 34;

- najwyższą szczelność, trwałość oraz odporność chemiczną połączeń;
- przeznaczenie do transportu ścieków sanitarnych;
- rury ze ścianką litą, spełniające wymagania PN-EN 1401 : 1999 *Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastifikowany polichlorek winylu (PVC-U)*;
- posiadające aprobatę IBDiM.

W przypadku zastosowania rur z innego materiału należy dostosować ich parametry do przewidywanych przepływów oraz obciążeń związanych z ruchem komunikacyjnym w miejscu ich lokalizacji.

Montaż rur kanalizacyjnych z PCV kielichowych należy wykonać zgodnie z Instrukcją i warunkami technicznymi producentów zastosowanych rur oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych -COBRTI INSTAL. Podczas wszystkich prac montażowych należy zachować odpowiednie przepisy i zalecenia BHP. Do budowy kolektorów stosować tylko rury nieuszkodzone, odpowiedniej klasy SN, o ściankach litych oraz posiadające odpowiednie świadectwo jakości i aprobaty techniczne.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić niwelety dna wykopu oraz wykonać dołki montażowe w miejscach połączeń rur. Montaż kolektora należy rozpocząć od najniższej rzędnej dna rurociągu jednocześnie włączając projektowane kanały boczne i podłączeniowe posesji. Rury należy układać z projektowanym spadkiem. Rzędne włączania kanałów bocznych i przyłączeniowych należy przyjmować wg profili i map zasadniczych, załączonych w części graficznej projektu.

- B. Kanały grawitacyjne do wykonania bezwykopowego (zastosowane przy skrzyżowaniach projektowanej sieci z korpusem drogowym drogi krajowej) projektuje się z kamionki przeciskowej, charakteryzującej się poniższymi parametrami:
- kwasoodporność pH 2-12;
 - wytrzymałość na temperatury T -10 °C (powietrze), + 70 °C (woda);
 - wodoszczelność połączeń przy p=2,4 bar;
 - chropowatość ścian k=0,02 - 0,05;
 - wytrzymałość na ścieranie 0,2 mm;
 - wytrzymałość mechaniczna na zgniatanie 32 - 160 kN/m – w zależności od średnicy nominalnej;
 - zgodność z normą PN-EN 295 (badania zgodności z PN EN 295 potwierdzone przez instytut posiadający akredytację do badania systemów kamionkowych);
 - posiadające aprobatę IBDiM.

Bezwykopowo należy wykonać odcinki kanalizacji pomiędzy studniami: S02÷S03; S19÷S20; S34÷S35 oraz wszystkie kanały odprowadzające ścieki z posesji, prowadzone w pod korpusem drogi krajowej. Odcinki te należy wykonać metodą mikrotunelingu lub przecisku sterowanego poziomego rurami z kamionki przeciskowej glazurowanej o wytrzymałości na zginanie:

- dla Dn 0,20 m – 80 kN/m ze złączem ze stali molibdenowej o dopuszczalnej sile nacisku 350 kN;
- dla Dn 0,15 m – 58 kN/m z uszczelką polipropylenową wzmocnianą włóknem szklanym o dopuszczalnej sile nacisku 210 kN;

(zgodnie z PN EN 295 część 7), posiadające szczelność na złączach 2,4 bara oraz dopuszczenia do stosowania w ciągach komunikacyjnych ze względu na wpływ obciążeń dynamicznych, zgodnie z aprobatą techniczna IBDiM.

Roboty należy rozpocząć od wykonania studni startowej i końcowej, tzw. szybów. Następnie prace prowadzić zgodnie z wybraną metodą realizacji. Należy zwrócić

szczególną uwagę na precyzję realizacji i zachowanie projektowych rzędnych dna kanału.

Do połączenia rur kamionkowych przeciskowych i rur kielichowych należy stosować kształtki przejściowe, a przy ich braku manszety reperacyjne do łączenia rur o zbliżonych średnicach. Natomiast do połączenia rur PCV-U z rurami kamionkowymi stosować uszczelki redukcyjne.

Należy zwrócić uwagę, że na odcinku kanału głównego z rur PCV, pomiędzy studzienkami kanalizacyjnymi, włączenia kanałów przyłączeniowych, odprowadzających ścieki sanitarne z posesji, należy wykonać za pomocą trójników.

3.2 RUROCIĄGI

Rurociągi tłoczne kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur PE, łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego, które powinny spełniać poniższe wymagania:

- rury PE 100 PN 10 SDR 17,
- przeznaczenie do transportu ścieków sanitarnych.
- posiadające aprobatę IBDiM

Zastosowane przewody winny posiadać atesty na cały asortyment stosowanych rur i kształtek o średnicach $\varnothing 50$ - $\varnothing 90$ mm.

Roboty montażowe należy wykonać a następnie odebrać zgodnie z:

- instrukcją dostarczoną przez producenta rur;
- instrukcją dostarczoną przez producenta prefabrykowanych studzienek kanalizacyjnych;
- normami: PN-B-10736 : 1999, PN-B-10729 : 1999;
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – oprac. COBRIT INSTAL.

W niniejszym zadaniu należy zastosować:

- rurociągi układane w wykopach – jako zgrzewane czołowo rury lite z PE100/SDR17, wg *PN-EN 12201-1,2,3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1 : Wymagania ogólne, Część 2 : Rury, Część 3 : Kształtki*
- Rurociągi układane bezwykopowo – jako zgrzewane czołowo rury dwuwarstwowe z PE100/SDR17, w polipropylenowym (PP) płaszczu ochronnym, wg *DIN EN 12201, DIN 8074/8075, DVGW GW 335 – A2.*

Rurociąg tłoczny odprowadzający ścieki z pompowni sieciowej do studzienki rozprężnej S57 prowadzony będzie w wykopie wąskoprzestrzennym, z wyjątkiem odcinków prowadzonych pod korpusem drogi krajowej. Na długości od pompowni do studzienki kanalizacyjnej S44 rurociąg tłoczny zaprojektowano we wspólnym wykopie z kanałem grawitacyjnym.

Wzdłuż rurociągu tłoczego, na odcinku od studzienki napowietrzającej S50, zabudowanej na terenie pompowni sieciowej, do studzienki napowietrzającej S54 zaprojektowano rurociąg sprężonego powietrza, służący do napowietrzania transportowanych ścieków. Rurociąg sprężonego powietrza zaprojektowano jako rurociąg $\varnothing 32$ mm/SDR11 PE100, podwieszony do rurociągu tłoczego.

Rurociągi tłoczne należy układać zgodnie z zamieszczonymi w części graficznej opracowania profilami podłużnymi, określającymi zagłębienia i spadki. Nad przewodem tłocznym (około 20÷30 cm) należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną (z wkładką metalową), służącą do wykrywania przewodów.

Zgodnie z ustaleniami zawartymi w warunkach technicznych budowy kanalizacji sanitarnej (pismo TT/WT/80/10 z dnia 19 lipca 2010r.), przewód tłoczny na odcinku od skrzyżowania ulic Bogumińskiej i Opawskiej należy prowadzić w nieczynnym rurociągu wodociągowym $\varnothing 160$ mm, zgodnie z sytuacją przedstawioną na projekcie zagospodarowania terenu (rys. nr 02). Niniejsze zalecenie dotyczy posadowienia rurociągu pomiędzy studzienką kanalizacyjną S55 a węzłem „O”, na długości $L = 106$ mb.

3.3 STUDZIENKI

Dla zapewnienia właściwej eksploatacji przewodów kanalizacyjnych na załamaniach trasy oraz w miejscach wskazanych na planie sytuacyjnym, zaprojektowano:

- studzienki kanalizacyjne $\varnothing 1500$ mm i $\varnothing 1200$ mm, zgodnie z *PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne* i *PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej*. Przewiduje się wykonanie studzienek z prefabrykatów żelbetowych z betonu min. B-40, o nasiąkliwości max. 4% (W-6), mrozoodpornych, łączonych na uszczelki gumowe. W studzienkach należy stosować włazy wg *PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością* żeliwne klasy C250, z zamkami. Dna studzienek powinny być wykonane łącznie z kręgami dolnymi. Płyty pokrywowe powinny być posadowione na pierścieniach odciążających. Należy zastosować stopnie złazowe ze stali nierdzewnej kwasoodpornej lub żeliwne, zabezpieczone antykorozyjnie powłoką z tworzywa sztucznego;
- studzienki kanalizacyjne $\varnothing 600$ mm, zgodnie z *PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne* i *PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej*, z kinetami prefabrykowanymi z PE wraz z uszczelką, rurami trzonowymi karbowanymi SN4 PP, króćcami kielichowymi zintegrowanymi z kinetą, umożliwiające zmianę kierunku ustawienia $\pm 7,5^\circ$ w każdej płaszczyźnie oraz włazami żeliwnymi klasy C250, niewłazowe;
- studzienki kanalizacyjne $\varnothing 425$ mm, zgodnie z *PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne* i *PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej*, z kinetami prefabrykowanymi z PP wraz z uszczelką, rurami trzonowymi karbowanymi SN4 PP króćcami kielichowymi zintegrowanymi z kinetą, umożliwiające zmianę kierunku ustawienia $\pm 7,5^\circ$ w każdej płaszczyźnie oraz włazami żeliwnymi klasy B125, stosowane jako studzienki przyłączeniowe na posesjach.

Studzienki kanalizacyjne należy posadzić na podbudowie z betonu B10. Góry włazów w studzienkach należy pasować do poziomu, na którym są zlokalizowane a korekty rzędnych włazów dokonywać przy użyciu pierścieni dystansowych.

Na wejściach kanałów do studzienek należy stosować tzw. króćce dostudzienne. Łączniki w ścianach studzienek osadzać pod kątem dostosowanym do spadków kanałów. Włączenia kanałów PCV do studzienek z tworzyw sztucznych, powyżej kinet, wykonywać przy użyciu kształtek *in situ*.

Studzienki betonowe, na plac budowy, powinny być dostarczone razem z włazami żeliwnymi. Z uwagi na stwierdzone agresywne działanie wód gruntowych w stosunku do betonu studnie betonowe należy z zewnątrz zabezpieczyć Abizolem 2R + 2 Pg.

Kaskady zewnętrzne na kanałach (przy różnicach poziomów $h > 0,50\text{m}$) należy wykonywać z rur i kształtek takich jak przewody główne a następnie obetonować betonem min. B-20.

Włazy studzienek, poza włączami na studzienkach posadowionych w rowach deszczowych, muszą być wentylowane. Studzienki kanalizacyjne zabudowane w rowach winny mieć włazy hermetycznie zamknięte i zlicowane z dnem rowu. Włazy szczelne należy montować na studzienkach: S05÷S07, S14÷S18, S38÷S40 i S52.

Uwaga: w studniach zlokalizowanych w polach uprawnych włazy należy wynieść o 0,5 m ponad rzędną terenu i obsypać ziemią. Taki sposób montażu zmniejsza prawdopodobieństwo zasypania wjazdu, przedostania się ziemi do kanalizacji poprzez otwory wentylacyjne oraz jego uszkodzenia podczas prac rolniczych.

W studziencie rozprężnej S57 oraz w studziencie redukującej odory S55a, pod wjazdem żeliwnym należy podwiesić biofiltry do studzienek kanalizacyjnych, np. typu KSBF-625/KSBF-600 dla wjazdów wg DIN 625/600. Zabudowa biofiltrów ma na celu neutralizację odorów wydobywających się z kanalizacji. Zastosowane biofiltry winny charakteryzować się wysoką skutecznością działania, niskimi stratami przepływu ($\leq 100\text{ Pa}$), długoletnim okresem pracy filtra bez wymiany wkładu (co najmniej do 7 lat) i bezawaryjną pracą urządzenia.

3.4 ARMATURA

Na rurociągach tłocznych przewidziano montaż następującego uzbrojenia PN 1.0 MPa :

- zasuwki – miękkouszczelniane, wymiary wg *PN-EN 558:2008 Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych. Armatura z oznaczeniem PN i klasy, kołnierzowe – kołnierze wg PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne*, korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego epoksydowane, klin z żeliwa sferoidalnego nawulkanizowany powłoką elastomerową, wrzeciono ze stali nierdzewnej, nakrętka klina z mosiądzu o małej zawartości cynku, z przewymiarowaną długością gwintu, uszczelki z elastomeru, śruby mocujące otoczone uszczelką i zalane masą na gorąco;
- zawory zwrotne – kulowe, wymiary wg *PN-EN 558:2008*, kołnierzowe, kołnierze wg *PN-EN 1092-2:1999*, korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego, pokryte farbą epoksydową, kula powleczone gumą NBR;
- zawory napowietrzająco – odpowietrzające do ścieków – samoczynne, bezstopniowe, kołnierzowe, kołnierze wg *PN-EN 1092-2:1999*, korpus stalowy epoksydowany lub ze stali nierdzewnej, zawór kulowy ze stali nierdzewnej, membrana NBR, POM, kosz zaworu NBR, POM;
- czyszczaki – kołnierzowe , kołnierze wg *PN-EN 1092-2:1999*, korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego, pokryte farbą epoksydową, w pokrywie osadzony zawór hydrantowy ZH-52 – odlew aluminiowy;
- kształtki kołnierzowe – z żeliwa sferoidalnego, epoksydowane wewnątrz i na zewnątrz, kołnierze wg *PN-EN 1092-2:1999*.

3.5 PRZEPOMPOWNIE PRZYDOMOWE

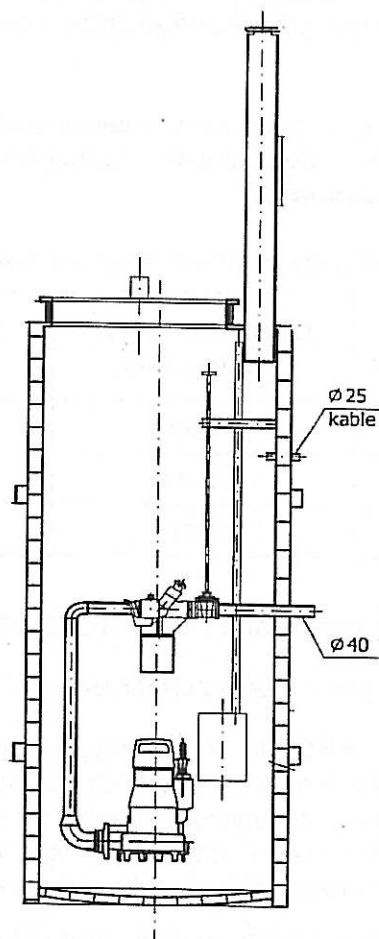
W niniejszym opracowaniu, dla trzech posesji, dla których ze względu na niekorzystne ukształtowanie terenu nie było możliwe odprowadzenie ścieków sanitarnych w sposób grawitacyjny, zaprojektowano przydomowe zbiornikowe

przepompownie ścieków. Lokalizację pompowni przydomowych pokazano na planie zagospodarowania terenu.

Przepompownie przydomowe zaprojektowano jako zbiorniki podziemne, wykonane w formie prefabrykowanej, o średnicy wewnętrznej $D_w = 800$ mm i minimalnej, całkowitej wysokości $h = 2,0$ m. Przepompownie na plac budowy winny zostać dostarczone jako zbiorniki o konstrukcji antywypornościowej, z betonu min. B40, przykryte naziemną płytą żelbetową z włazem żeliwnym $\varnothing 600$ mm, klasy B (do 125 kN), wyposażonym w zamek.

Zbiornik pompowni należy posadzić w umocnionym wykopie obiektowym, na podbudowie z warstwy piasku i chudego betonu a następnie zasypać do poziomu projektowanej rzędnej terenu. Zabudowa zbiornika pompowni jak studzienek kanalizacyjnych $\varnothing 1200$ mm.

Poniżej przedstawiono konstrukcję przykładowego rozwiązania przepompowni przydomowej. Dopływ ścieków rurą $\varnothing 160$ mm PCV, rurociąg tłoczny z PE o średnicy $\varnothing 50$ mm.



Rys. 1. Konstrukcja przepompowni przydomowej

Wyposażenie technologiczne każdej z przepompowni stanowią:

- pompa ściekowa zatapialna z rozdrabniaczem, łączona z instalacją tłoczną poprzez sprzęgło, o charakterystycznych parametrach:
 - ✓ wydajność $Q = 1,8 \div 4,6$ l/s;
 - ✓ wysokość podnoszenia $H = 6 \div 21$ m,

- ✓ moc silnika około 2 kW;
- zawór zwrotny i zasuwa odcinająca z możliwością obsługi bez wchodzenia do przepompowni;
- nasadka strażacka Ø52 mm, zamontowana na przewodzie tłocznym, umożliwiająca płukanie i opróżnianie przewodu tłocznego;
- instalacja zasilająca w energię elektryczną wraz ze złączem do agregatu przewoźnego i panelem zasilająco-sterującym do zabudowy zewnętrznej, automatycznie sterującym pracą pompy poprzez czujniki pływakowe. Szafka sterownicza winna być zaopatrzona w:
 - ✓ panel sterujący,
 - ✓ zabezpieczenia (zwarceniowe, przeciążeniowe, przeciwporażeniowe, wilgotnościowe),
 - ✓ gniazdko serwisowe 230V/10A,
 - ✓ gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego z przełącznikiem ręcznym,
 - ✓ wyłącznik główny,
 - ✓ przełącznik funkcyjny: praca ręczna / automatyczna,
 - ✓ krótki rozruch (raz na dobę) w przypadku ograniczonego napływu ścieków,
 - ✓ sygnalizacja: poziomu alarmowego ścieków, awarii, trybu pracy automatycznego lub ręcznego, pracy pompy, przekroczenia maksymalnego czasu pracy.

Zasilanie każdej z pompowni realizowane będzie zgodnie z rozwiązaniami przedstawionymi w oddzielnym opracowaniu pn.: Zasilanie elektryczne przepompowni przydomowych.

Tab. Zestawienie przydomowych przepompowni ścieków:

Lp.	Oznaczenie przepompowni	Długość przewodu tłocznego [m]	Rzędna terenu w m n.p.m.	Rzędna osi rurociągu w m n.p.m.
1.	PP01	45,60	197,40	196,30
2.	PP02	54,40	197,30	196,05
3.	PP03	61,81	196,60	195,30

4 WYTYCZNE WYKONAWSTWA ROBÓT ZIEMNYCH

4.1 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Informuje, że w niniejszej dokumentacji istniejące uzbrojenie podziemne i naziemne zostało wrysowane przez uprawnionego geodetę w trakcie wykonania i aktualizacji mapy. Podane w dokumentacji na mapach i profilach lokalizacje i rzędne uzbrojenia są orientacyjne i nie mogą być podstawą zbliżeń i prowadzenia robót ziemnych bez nadzoru.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy :

- sfinalizować sprawy formalno–prawne w wymaganym zakresie, w szczególności powiadomić właścicieli terenu i uzbrojenia o terminie rozpoczęcia prac i uzyskać zgodę na prowadzenie robót;
- opracować i uzgodnić projekt organizacji ruchu na czas prowadzenia robót w pasach drogowych;
- opracować Plan BIOZ;

- wytyczyć oraz w sposób trwały i widoczny oznakować w terenie lokalizację projektowanych obiektów;
- oznaczyć w terenie punkty osnowy geodezyjnej oraz zabezpieczyć przed zniszczeniem w czasie budowy;
- zaktualizować lokalizację uzbrojenia podziemnego na planach sytuacyjnych;
- teren planowanych robót skontrolować sprzętem do wykrywania uzbrojenia podziemnego;
- wykonać przekopy kontrolne w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i w razie rozbieżności z projektem (kolizji) zlecić korektę projektowanych rozwiązań. W szczególności dotyczy to tras przewodów wykonywanych bezwykopowo;
- teren budowy zabezpieczyć przed osobami postronnymi oraz trwale i widocznie oznakować i zapewnić organizację ruchu zgodną z zatwierdzonym projektem;
- wszelkie prace związane z wykonywaniem projektowanych obiektów należy prowadzić zgodnie z warunkami podanymi w projekcie i w uzgodnieniach oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Budowa projektowanej sieci wymaga zajęcia części pasa drogowego i w związku z tym konieczna jest taka organizacja robót, która całodobowo zapewni dojazd i dojazd do posesji.

4.2 ROBOTY ZIEMNE I ODTWORZENIOWE

Przed rozpoczęciem wykopów w planowanym pasie robót należy:

- na terenach zielonych zdjąć warstwę humusu,
- w pasie drogowym rozebrać istniejącą nawierzchnię.

Odtworzenie nawierzchni chodnika w pasie drogi krajowej należy wykonać wg odrębnego opracowania (pkt. 1.3). Natomiast na poboczu trawiastym należy założyć trawnik na warstwie humusu o min. grubości 10 cm. Nawierzchnię drogi bocznej odtworzyć układając warstwę tłucznia kamiennego o grubości 15 cm i warstwę piasku grubości 10 cm na uprzednio przygotowanym i zagęszczonym podłożu.

Wykopy należy wykonywać zgodnie z *PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania*. Zaprojektowano mechaniczne i ręczne wykopy pionowe o ścianach umocnionych, z całkowitym odwozem urobku. Wykopy ręczne należy wykonywać na zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia podziemnego. Szerokość wykopów minimalna, niezbędna jednak dla posadowienia obiektów: dla kanałów Dn200 powinna wynosić 1,0 m.

Ściany wykopów liniowych należy zabezpieczać obudowami dla wykopów, np. systemu Krings. Ściany wykopów do przecisków zabezpieczać typowymi szalunkami systemowymi np. typu Krings z szyną prowadzącą narożną. Wielkość i typ szalunków należy dostosować do wymiarów wykopów. Przy umacnianiu wykopów należy zachować następujące wymagania:

- górne krawędzie elementów przyściennych powinny wystawać ponad teren co najmniej 10 cm dla ochrony przed wpadaniem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów;
- rozpory powinny być trwale umocowane w sposób uniemożliwiający ich spadnięcie;
- należy zapewnić awaryjne wyjścia z dna wykopu;
- w każdej fazie robót pracownicy powinni znajdować się w obudowanej części wykopu.

Wszystkie przewody podziemne, napotkane w obrębie wykonywanych wykopów, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem. Roboty w pobliżu istniejącego uzbrojenia powinny być prowadzone pod nadzorem ich właścicieli. Słupy linii napowietrznych znajdujące się bliżej niż 2,0 m od krawędzi wykopu należy podstemplować przed przystąpieniem do wykopów, w sposób podany przez właściciela kolidującej linii i pod jego nadzorem. Ponieważ możliwe jest natrafienie w czasie wykopów na uzbrojenie podziemne nie naniesione na mapach, należy w czasie robót ziemnych zachować szczególną ostrożność, a w razie natrafienia na niezinventaryzowane uzbrojenie, powiadomić właściwe służby.

Przed zasypaniem dno wykopu należy oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po robotach technologicznych. Użyty materiał i sposób zasypania nie powinien spowodować uszkodzeń wykonanych obiektów i ich izolacji (studzienek betonowych). Obsypkę ręczną przewodów należy wykonywać warstwami, piaskiem bez kamieni, z zagęszczeniem każdej warstwy, do uzyskania grubości obsypki przynajmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Dalszą zasypkę wykopu wykonywać piaskiem dowiezionym lub pospółką. Zasyпка powinna być wykonywana równomiernie, warstwami, z zagęszczeniem każdej warstwy. Grunt w wykopach należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $IS = 1.02$ w jezdniach i chodnikach oraz $IS = 0.98$ na pozostałym terenie. Wyniki badań współczynników zagęszczenia należy przedłożyć administratorom dróg.

Sposób osiągnięcia wymaganego stopnia zagęszczenia zasyпки musi uwzględniać :

- stan techniczny obiektów kubaturowych w rejonie robót,
- sposób fundamentowania obiektów jw.,
- odległość obiektów kubaturowych od wykopu.

Wszystkie rozwiązania przewidziane do zastosowania wymagają wcześniejszego zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Badania geologiczne nie potwierdziły występowania wód gruntowych do głębokości 6,0 m p.p.t., wykopy więc nie będą odwadniane. Natomiast ewentualne, niewielkie sączenia wody jakie mogą wystąpić, szczególnie podczas wykonywania robót w okresie opadów, należy usunąć z wykopów w sposób powierzchniowy.

Miejsce prowadzenia robót należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych. Na czas przerw w pracy wykopy należy zabezpieczyć barierkami ochronnymi. W miejscach przejść pieszych należy wykonać zabudowanie kładek drewnianych.

Urobek z wykopów należy odwieźć w miejsce wskazane przez Zamawiającego, na wysypisko miejskie.

W pobliżu drzew roboty należy wykonywać w sposób nie narażający na uszkodzenie systemów korzeniowych:

- brzeg wykopu powinien być zlokalizowany w odległości co najmniej 3,0 m od osi drzewa dla drzew o obwodzie co najmniej 100 cm, dla drzew o mniejszych średnicach odległość nie powinna być mniejsza od 2,0 m;
- w obrębie rzutu korony drzewa roboty ziemne (wykopy) winny być wykonywane ręcznie; wskazane stosowanie przecisków lub dodatkowych podkopów;
- napotkane korzenie drzew w wykopie należy odsłonić i odciąć w płaszczyźnie prostopadłej do osi korzenia a powstałe rany zabezpieczyć jednym z atestowanych preparatów;
- prace ziemne należy prowadzić w ten sposób aby nie zmieniły w sposób trwały poziomu gruntu wokół drzew;

- pnie drzew na czas robót należy oszalować deskami do wysokości pierwszych gałęzi wprowadzając pomiędzy pień i szalunek dystansujące opaski słomiane;
- korony drzew, w ich dolnych partiach, należy zabezpieczyć przez podwiązanie narażonych na złamanie gałęzi;
- trasy transportu materiałów i ciężkiego sprzętu zaprojektować tak aby nie narażać gałęzi na uszkodzenie;
- pojazdy robocze należy parkować poza rzutami koron drzew;
- w obrębie rzutu korony nie należy składować materiałów.

Terminem optymalnym dla prowadzenia prac ziemnych jest okres spoczynku zimowego roślin, czyli okres od początku listopada do miesiąca marca. Jeżeli jednak prace ziemne prowadzone są w okresie wegetacji roślin, należy zastosować odpowiednie zabezpieczenia ograniczające straty wilgoci w glebie. Środkiem doraźnym może być okrycie płaszczyzny wykopu od strony drzewa warstwą torfu i juty lub matą słomianą. Zabezpieczenie na czas dłuższy wymaga zastosowania specjalnych ekranów z trwałym szalunkiem, zakotwionym w podłożu, i wsadem utrzymywanym w stanie należytej wilgotności. Zabezpieczenie doraźne wykonywane przez firmę budowlaną powinno być nadzorowane przez branżowego inspektora nadzoru. Zabezpieczenie trwałe należy powierzyć specjalistycznej firmie o profilu zieleniarskim.

4.3 POSADOWIENIE PRZEWODÓW I OBIEKTÓW

Projektowane obiekty i kanały należy montować w zabezpieczonym i suchym wykopie, zgodnie z zaleceniami producenta. Ze względu na ewentualną możliwość wystąpienia wahań zwierciadła wody gruntowej, należy przewidzieć zabezpieczenie przepompowni przydomowej przed wyporem.

Rurociągi tłoczne oraz kanały grawitacyjne należy układać na uprzednio przygotowanym i wyprofilowanym podłożu, podsypce piaskowej grubości min. 10 cm. Obsypkę kanałów do wysokości 30 cm ponad wierzch rury wykonać piaskiem, ubijanym warstwami na całej szerokości wykopu, z ręcznym zagęszczeniem ubijakami.

Podsypkę i obsypkę należy układać równomiernie, z obu stron przewodu i zagęścić niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia rur zarówno w rzucie jak i w ich przekroju poprzecznym. Zagęszczenie tych warstw powinno przebiegać ręcznie lub za pomocą lekkiego sprzętu, niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego. Pod złączami należy wykonać zagłębienia pod kielichy, aby przewody nie opierały się na złączach.

W miejscach występowania w podłożu frakcji pylastych lub miękkoplastycznych przewiduje się wzmocnienie podłoża geowłókniną układaną pod warstwą pospółki stabilizowanej cementem (grubość warstwy 25 cm dla kanałów i 10 cm dla rurociągów, 80 kg cementu na 1 m³ pospółki). Grubość dolnej warstwy podsypki pod kanałami w takich miejscach należy zwiększyć do 15 cm.

4.4 PRZEJŚCIA KANAŁÓW POD DROGĄ

Wszystkie przejścia poprzeczne kanalizacji sanitarnej pod korpusem drogowym należy wykonać w technologii bezwykopowej, metodą mikrotunelingu lub przecisku sterowanego poziomego. Przecisk należy rozpocząć od wykonania studni startowej, tzw. studni pierwotnej oraz studni końcowej. Podczas przecisku, bezpośrednio w grunt należy wprowadzić rury kamionkowe i równocześnie wydobywać grunt z czoła wyrobiska. Pozyskany urobek, równy objętości przeciskanej rury, gromadzony będzie w komorze startowej. Komory przeciskowe należy usytuować poza jezdnią

a następnie, po wykonaniu prac, wykop zasypać gruntem piaszczystym, zagęszczając warstwami co 20 cm, przy jego optymalnej wilgotności.

Skrzyżowania projektowanej sieci kanalizacyjnej z korpusem drogowym należy wykonać w ten sposób, aby został zachowany kąt prosty pomiędzy osią rurociągu a osią drogi. Rury ochronne na rurociągach tłocznych należy zabudować na całej szerokości pasa drogowego, z wyprowadzeniem na odległość min. 1,0 m poza granicę pasa drogowego.

Przekroczenie pasa drogowego ul. Opawskiej rurociągiem tłocznym PE \varnothing 90, należy wykonać metodą bezwykopową, z wykorzystaniem istniejącej rury ochronnej \varnothing 160 mm, zabudowanej na etapie remontu ulicy w 2009r. (pismo ZWIK Sp. z o.o. w Raciborzu Nr TT/WT/80/10 z dnia 19.07.2010r.).

4.5 SKRZYŻOWANIA PRZEWODÓW Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM

W uzgodnieniach branżowych stanowiących załącznik do projektu budowlanego, określone zostały szczegółowe warunki dotyczące zbliżeń projektowanych przewodów i studzienek kanalizacyjnych do istniejącego uzbrojenia podziemnego. Ponadto, podczas wykonywania robót, należy:

- kable energetyczne osłonić za pomocą osłon rurowych dzielonych PE, np systemu Arot \varnothing 75 – 160 mm, z zachowaniem wymogu aby ich końce wystawały ~1,0 m poza krawędzie wykopu. Końce rur należy zaślepić pianką poliuretanową, natomiast na całej długości uszczelnić, zabezpieczając przed zamulaniem;
- w przebiegach równoległych zachować bezpieczną odległość poziomą i pionową od obiektów istniejącej infrastruktury;
- słupy napowietrznych linii energetycznych i telekomunikacyjnych znajdujące się bliżej niż 2,0 m od krawędzi wykopu podstemplować przed przystąpieniem do wykopów, w sposób podany przez właściciela kolidującej linii i pod jego nadzorem;
- prace przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia prowadzić pod nadzorem właścicieli uzbrojenia;
- kanały i wodociągi podstemplować na czas wykonywania robót w ich sąsiedztwie;
- skrzyżowania z gazociągami zabezpieczyć zgodnie z *PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi*;
- decyzję o ewentualnym przełożeniu istniejącego uzbrojenia każdorazowo podejmować na budowie, po wykonaniu odkrywek;
- zabezpieczenie kabli telekomunikacyjnych, na odcinku prowadzonych robót, wykonać wg odrębnego opracowania (pkt. 1.3).

Nie wyklucza się konieczności przełożenia innych odcinków uzbrojenia, których nie można było przewidzieć na etapie projektu.

4.6 RURY OCHRONNE

Rury ochronne na przewodach tłocznych kanalizacji sanitarnej należy wykonywać z zabezpieczonych antykorozyjnie rur stalowych bez szwu, wg *PN-EN 10216-1:2004/A1:2004 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej*. Dopuszcza się zastosowanie rur PEHD.

Do podparcia rur roboczych w rurach ochronnych należy stosować płozy z tworzyw sztucznych, np. *Integra* lub inne o wymaganym dopuszczalnym obciążeniu. Końcówki rur ochronnych uszczelnić manszetami gumowymi, np. typu

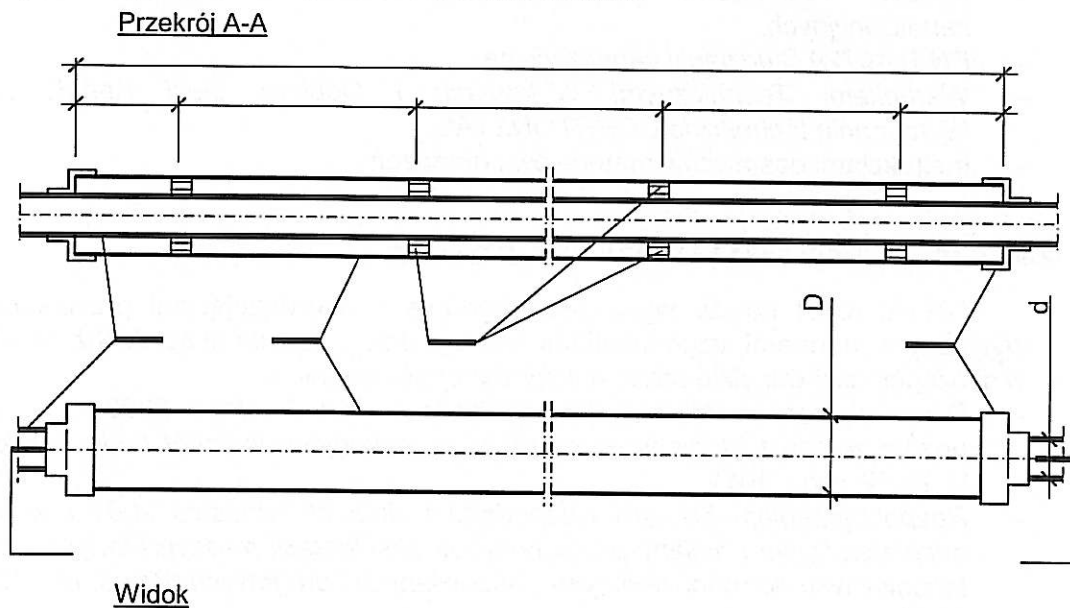
Integra lub innymi o wystarczającej trwałości i szczelności. Manszety należy zaciskać na rurach roboczych i ochronnych za pomocą opasek stalowych ślimakowych z materiałów odpornych na korozję.

Tab. Zestawienie podstawowych elementów rur ochronnych

Lp	[1] Rura robocza PE		[2] Rura ochronna*		[3] Płazy [m]			[4] Manszety dxD [mm]
	dn [mm]	dz [mm]	Dz [mm]	Dw [mm]	Wys.	L1	L2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	40	50	114.3	94.3	17	≤0.75	0.15	50x114
2	80	90	168.3	148.3	17	≤0.75	0.15	90x168.3

* - Dobór wstępny. Uściślić po wyborze producentów rur

Rys.2. Rury ochronne na przewodach kanalizacyjnych



5 PRÓBY SZCZELNOŚCI I ODBIÓR ROBÓT

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności wykonanych połączeń należy przeprowadzić próby szczelności. Szczelność można badać po ułożeniu przewodów w wykopie i przysypaniu z podbiciem obu stron rury, zabezpieczając ją w ten sposób przed przesuwaniem. Wszystkie złącza powinny być odkryte, co umożliwi sprawdzenie pojawienia się ewentualnych przecieków. Odrębnie przeprowadza się próby szczelności dla kanałów grawitacyjnych i dla rurociągów tłocznych.

Kanały grawitacyjne – ze względu na brak wód gruntowych, w rejonie objętym zakresem niniejszego opracowania, dla projektowanej sieci należy wykonać jedynie próby na eksfiltrację. Próbę należy prowadzić odcinkami pomiędzy studniami, przy długości do 50 m. Osobno należy sprawdzać szczelność studni. Woda do badanego odcinka musi być doprowadzona z powierzchni terenu grawitacyjnie, przy czasie nie krótszym niż 1 h. Całkowity czas próby powinien wynosić co najmniej 8 h. W tym czasie na badanych złączach nie powinny pokazać się krople wody. Kolektor można

uznać za szczelny, jeżeli dopełnienie ilości wody w rurociągu w czasie próby nie wynosi więcej niż $0,39 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ powierzchni rury.

Rurociągi tłoczne – próbę należy przeprowadzić zgodnie z normą *PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze*, przy czym odcinek poddany badaniu nie powinien przekraczać 200 m.

Odbiory częściowe poszczególnych etapów robót należy przeprowadzać w trakcie trwania robót a na zakończenie przeprowadzić odbiór końcowy zgodnie z :

- A. dla robót ziemnych:
- *PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.*
 - *PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.*
- B. dla sieci kanalizacji sanitarnej:
- *PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.*
 - *PN-EN 12889:2003 Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.*
 - *PN-B-10729 Studzienki kanalizacyjne.*
 - *Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL.*
 - Instrukcjami dostawców materiałów i urządzeń.

6 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Całość robót należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, wytycznymi, normami, uzgodnieniami oraz zgodnie z zasadami sztuki inżynierskiej. A w szczególności wszelkie prace należy wykonać zgodnie z :

- *Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 , poz. 401);*
- *Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych , budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118 , poz. 1263.*

7 PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN 12889:2003 Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
- PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych." Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom. I Budownictwo Ogólne.

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom. II Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- DIN4034 - cz. 1 i 2 - Studzienki z prefabrykatów betonowych i żelbetowych. Elementy studzienek kanalizacyjnych i drenażowych. Wymiary, warunki techniczne dostaw

