



DROGOWIEC
Jakubecki, Milewski, Sietejko Sp.k.

DROGOWIEC

Jakubecki, Milewski, Sietejko Sp.k.

Ul. Gen. Gustawa Orlicz-Dreszera 1 lok. 29, 25-797 Białystok
tel. 796 166 476; e-mail: biuro@spdrogowiec.pl

KRS 0001029869; NIP: 9662100389; REGON: 362887758

NAZWA Budowa ul. 5KD-D na odcinku od ul. Ziemskiej
OBIKTU: do ul. Dolistowskiej w Białymstoku wraz
z budową niezbędnej infrastruktury technicznej

STADIUM: **PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA SANITARNA**
SIEĆ WODCIĄGOWA I KANALIZACJI SANITARNEJ

ADRES: Białystok, ul. 5KD-D na odcinku od ul. Ziemskiej do ul. Dolistowskiej,
os. Wygoda

INWESTOR: Prezydent Miasta Białegostoku.
ul. Słonimska 1
15-950 Białystok

ZESPÓŁ AUTORSKI:

Branża	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Sanitarna Projektował:	mgr inż. Izabela Kozłowska	PDL/0140/POOS/13 PDL/IS/0018/14	
Sanitarna Sprawdzający:	mgr inż. Szymon Skarżyński	PDL/0056/PBS/23 PDL/IS/0140/23	
Sanitarna Współpraca:	mgr inż. Justyna Radulska	-	

Białystok, 12.12.2025 r.

Spis zawartości opracowania:

I. Część opisowa

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Materiały wyjściowe do opracowania
4. Rozwiązania projektowe
5. Wytyczne realizacji
6. Uwagi końcowe
7. Zestawienie materiałów
8. Załączniki
 - Odpis protokołu z narady koordynacyjnej uzgodnienia sytuowania sieci uzbrojenia terenu (DGE-III.6630.298.2018 z dnia 21.03.2018 r.)
 - Warunki techniczne budowy sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej wydane przez Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. (ST 10/359-000510/25 z dn. 29.01.2025r)
 - Oświadczenie projektanta i projektanta sprawdzającego
 - Uprawnienia projektowe
 - Zaświadczenia przynależności do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

II. Część rysunkowa

- Rys. nr 1 – Projekt zagospodarowania terenu; skala 1:500
- Rys. nr 2 – Profile podłużne sieci wodociągowej; skala 1:100/500
- Rys. nr 3 – Profile podłużne sieci wodociągowej - hydranty; skala 1:100/100
- Rys. nr 4 – Profile podłużne sieci kanalizacji sanitarnej; skala 1:100/500
- Rys. nr 5 – Schematy węzłów wodociągowych
- Rys. nr 6 – Schematy kinet

III. Rysunki typowe

- A. Sposób ułożenia i rodzaj wykopu dla rur z PE i PVC-U
- B. Bloki oporowe
- C. Bloki betonowe pod zasuwę kołnierzowe
- D. Ustawienie skrzynki żeliwnej na zasuwie oraz wzór malowania słupka oznacznikowego
- E. Hydrant nadziemny z armaturą na sieci wodociągowej
- F. Zabezpieczenie przewodów gazowych
- G. Studnia rewizyjna betonowa DN1000 z pierścieniem odciążającym

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego budowy sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w związku z „Budowa ul. 5KD-D na odcinku od ul. Ziemskiej do ul. Dolistowskiej w Białymstoku wraz z budową niezbędnej infrastruktury technicznej”

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy DROGOWIEC Jakubecki, Milewski, Sietejko Sp. k. i Inwestorem tj. Prezydentem Miasta Białegostoku.

2. Przedmiot i zakres opracowania

W związku ze zmianą przebiegu i zmianą układu wysokościowego projektowanej drogi 5KD-D został opracowany projekt techniczny zamienny względem projektu podstawowego - uzgodnienie nr rej. 13130 z dn. 18.05.2018 r. sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny budowy sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w ul. 5KD-D na odcinku od ul. Ziemskiej do ul. Dolistowskiej w Białymstoku.

Zaopatrzenie w wodę oparto o istniejącą sieć wodociągową Ø110 mm z rur PE w ul. Ziemskiej (zakorkowany przewód wodociągowy w kierunku projektowanej ulicy) oraz do sieci wodociągowej Ø150 mm z rur azbestowo-cementowych.

Odprowadzenie ścieków oparto o istniejącą sieć kanalizacji sanitarnej Ø200 mm PVC położoną w ul. Ziemskiej (zakorkowany przewód kanalizacyjny w kierunku projektowanej ulicy).

Zakres opracowania obejmuje część technologiczną z wytycznymi realizacji.

3. Materiały wyjściowe do opracowania

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym .
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska
- Ustawa z dnia 18 maja 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych
- podkłady mapowe do celów projektowych w skali 1:500 terenu projektowanego
- wizja lokalna w terenie i pomiary uzupełniające
- PN-EN 1610 grudzień 2016 r. „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”
- PN-EN 752 czerwiec 2017 r. „Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne, Zarządzanie systemem kanalizacyjnym”
- Protokoły z narady koordynacyjnej uzgodnień sytuowania sieci uzbrojenia terenu

- Warunki techniczne budowy sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej wydane przez Wodociągi Białostockie Sp. z o.o.

4. Warunki gruntowo-wodne

W celu określenia warunków geologicznych podłoża, w dniach 27 i 28 marca 2025 roku wykonano 9 otworów geotechnicznych na obszarze projektowanej budowy ul. 5KD-D na odcinku od ul. Ziemskiej do ul. Dolistowskiej w Białymstoku do głębokości 2,0 m każdy – łącznie 18 mb odwiertu.

Obszar projektowanej inwestycji położony jest w obrębie podprovincji: Wysoczyzny Podlasko-Białoruskiej, makroregionu: Nizina Północnopodlaska i mezoregionu: Wysoczyzna Białostocka (Kondracki, 2002). Pod względem geomorfologicznym omawiany teren jest fragmentem równiny polodowcowej.

Podłoże gruntowe budują: grunty antropogeniczne (nasyp budowlany, grunt nasypowy piaszczysty i gleba), grunty niespoiste (piaski drobne) oraz grunty spoiste (głina piaszczysta oraz lokalnie piasek gliniasty i glina).

Utwory antropogeniczne występują na powierzchni terenu. W rejonie otworów nr 1, 2, 5, 8, 9 stwierdzono występowanie warstwy nasypu niekontrolowanego zbudowanego z:

- piasków: w rejonie otworów nr 1, 5, 8 od powierzchni terenu do głębokości odpowiednio 0,60 m (miąższość 0,60 m); 0,40 m (miąższość 0,40 m) oraz o miąższości 0,40 m w przelocie głębokości 0,30 – 0,70 m;

- humusu z gliną piaszczystą: w rejonie otworu nr 2 od powierzchni terenu do głębokości 0,90 m (miąższość 0,90 m);

- kruszywa z masą bitumiczną: w rejonie otworu nr 8 od powierzchni terenu do głębokości 0,30 m (miąższość 0,30 m);

- piasków z domieszką gliny piaszczystej i cegły: w rejonie otworu nr 9 od powierzchni terenu do głębokości 0,50 m (miąższość 0,50 m);

- piasków z domieszką cegły: w rejonie otworu nr 9 o miąższości warstwy 0,40 m na przelocie głębokości 0,50 – 0,90 m.

Miąższość warstwy nasypowej jest zróżnicowana i waha się od 0,4 m do 0,9 m.

Grunt nasypowy piaszczysty znajduje się w stanie średnio zagęszczonym, stopień zagęszczenia wynosi $ID = 0,60 - 0,65$.

W rejonie otworów nr 3, 4, 6 oraz 7 na powierzchni terenu zalega warstwa gleby o miąższości odpowiednio: 0,60 m; 0,40 m; 0,50 m oraz 0,60 m. W rejonie otworów nr 1 i 5 stwierdzono występowanie warstwy gleby poniżej warstwy nasypowej o miąższości odpowiednio: 0,30 m (na przelocie głębokości 0,60 – 0,90 m) oraz 0,30 m (na przelocie głębokości 0,40 – 0,70 m).

Grunty niespoiste, tj. piasek drobny zalega w badanym podłożu w postaci nieciągłej warstwy poniżej spągu warstw gruntów antropogenicznych. Grunt piaszczysty rodzimy występuje w rejonie otworów nr 3, 4, 5, 7 oraz 8 o miąższości warstwy odpowiednio: 0,60 m (na przelocie głębokości 0,60 – 1,20 m); 1,60 m (na przelocie głębokości 0,40 – 2,00 m; spągu warstwy nie przewiercono); 1,30 m (na przelocie głębokości 0,70 – 2,00 m; spągu warstwy nie przewiercono); 1,40 m (na przelocie głębokości 0,60 – 2,00 m; spągu warstwy nie przewiercono) oraz 0,70 m (na przelocie głębokości 0,70 – 1,40 m).

W rejonie otworu nr 8 warstwa piasku drobnego przewarstwiona jest gliną.

Piasek drobny znajduje się w stanie średnio zagęszczonym. Stopień zagęszczenia waha się od $ID = 0,55$ do $ID = 0,60$.

Gruntu piaszczystego rodzimego nie stwierdzono w otworach nr 1, 2, 6 i 9.

Grunty spoiste, tj. glina piaszczysta oraz lokalnie piasek gliniasty i glina występują w rejonie otworów nr 1, 2, 3, 6, 8 oraz 9 o miąższości warstw odpowiednio: 1,10 m (na przelocie głębokości 0,90 – 2,00 m; spągu warstwy nie przewiercono); 1,10 m (na przelocie głębokości 0,90 – 2,00 m; spągu warstwy nie przewiercono); 0,80 m (na przelocie głębokości 1,20 – 2,00 m; spągu warstwy nie przewiercono); 1,50 m (na przelocie głębokości 0,50 – 2,00 m; spągu warstwy nie przewiercono); 0,60 m (na przelocie głębokości 1,40 – 2,00 m; spągu warstwy nie przewiercono) oraz 1,10 m (na przelocie głębokości 0,90 – 2,00 m; spągu warstwy nie przewiercono).

Dominująco wśród gruntów spoistych zalega glina piaszczysta. Warstwę piasku gliniastego przewarstwionego piaskiem drobnym stwierdzono w otworze nr 2 oraz w otworze nr 6.

Gruntów spoistych nie stwierdzono w otworach nr 4, 5 i 7.

Glina zalegająca w otworze nr 6 od głębokości 0,9 m do ponad 2,0 m znajduje się w stanie półzwałym, stopień plastyczności wynosi $IL \leq 0,00$.

Pozostałe grunty spoiste znajdują się w stanie twardoplastycznym. Stopień plastyczności wynosi $IL = 0,11 - 0,14$.

W czasie prac terenowych obecność swobodnego zwierciadła wody gruntowej stwierdzono w otworze nr 4 na głębokości 1,70 m, w rzędnych bezwzględnych 138,90 m n. p. m.

Biorąc pod uwagę zmienne warunki atmosferyczne przewiduje się wahania poziomu wody.

Uwzględniając warunki geotechniczne oraz projektowane obiekty, inwestycję zakwalifikowano do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych. Podłoże projektowanej drogi zakwalifikowano do grupy nośności G4.

Celem doprowadzenia podłoża do grupy nośności G1 zaprojektowano warstwę mrozochronną z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym C3/4 o grubości 30 cm zarówno pod jezdnią jak i pod drogami dla pieszych.

W związku z występowaniem w badaniach geologicznych gruntów organicznych (gleba szara) zachodzi obawa napotkania ich w terenie podczas korytowania. W przypadku stwierdzenia ich obecności należy zastosować wymianę gruntu na grubości odpowiadającej miąższości warstwy gruntu organicznego pozostałego po wykonaniu korytowania.

5. Rozwiązania techniczno-projektowe

5.1. Stan istniejący uzbrojenia terenu

Lokalizacja projektowanej inwestycji znajduje się w północno-wschodniej części Białegostoku na osiedlu Wygoda na odcinku pomiędzy ul. Ziemską oraz ul. Dolistowską. W obszarze granic projektowanego pasa drogowego znajduje się teren zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej wraz z zabudową gospodarczą oraz teren o charakterze zielonym – trawniki, ogrody.

W obszarze objętym opracowaniem znajduje się następujące uzbrojenie techniczne:

- sieć elektroenergetyczna – doziemna;
- oświetlenie uliczne - w ciągu ul. Ziemskiej oraz ul. Dolistowskiej;
- sieć teletechniczna – doziemna;
- sieć teletechniczna – napowietrzna w ciągu ul. Dolistowskiej;
- sieć wodociągowa - w ciągu ul. Ziemskiej oraz ul. Dolistowskiej;
- sieć kanalizacji sanitarnej – w ciągu ul. Ziemskiej;
- sieć kanalizacji deszczowej - w ciągu ul. Ziemskiej oraz ul. Dolistowskiej;
- gazociąg.

5.2. Rozwiązania projektowe

W oparciu o warunki techniczne wydane przez Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. został ustalony zakres budowy sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w ul. 5KD-D na odcinku od ul. Ziemskiej do ul. Dolistowskiej w Białymstoku.

Dokumentacja obejmuje:

- budowę sieci wodociągowej na odcinkach W1-W5 o średnicy Dz110x6,6 mm PE100 RC SDR 17 o długości 422,0 m,
- budowę odgałęzień hydrantowych wraz z hydrantami nadziemnymi na odcinkach W2-Hp1, W3-Hp2, W4-Hp3 o średnicy Dz90x5,4 mm PE100 RC SDR 17 o łącznej długości 3,0 m,
- budowę sieci kanalizacji sanitarnej na odcinku ist. NS-S6 o średnicy DN200 mm PVC-U Lite SN8 o długości 393,0 m.

Lokalizację projektowanej sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej przedstawiono na projekcie zagospodarowania terenu (rys. nr 1).

5.3. Projektowana sieć wodociągowa

W oparciu o istniejący wodociąg Ø110 mm z rur PE położony w ul. Ziemskiej oraz o istniejącą sieć Ø150 mm z rur azbestowo-cementowych położoną w ul. Dolistowskiej w Białymstoku zaprojektowano budowę sieci wodociągowej o średnicy Ø110 mm PE100 RC SDR 17 na odcinku W1-W5.

W oparciu o projektowaną sieć wodociągową zaprojektowano odgałęzienia hydrantowe Ø90 mm PE100 RC SDR 17 z na odcinkach W2-Hp1, W3-Hp2, W4-Hp3.

Szczegółową lokalizację sieci pokazano w części graficznej opracowania na PZT w skali 1:500 (rys. 1).

Materiały użyte do budowy powinny posiadać wszelkie dokumenty dopuszczające produkt do obrotu.

Wodociąg należy wykonać z rur ciśnieniowych PE100 SDR17 PN10 o podwyższonej odporności na powolną propagację pęknięć oraz obciążenia punktowe spełniające wymagania specyfikacji PAS1070, np. typu RC na ciśnienie robocze 1,0 MPa, oraz kształtek wtryskowych, formowanych min. PE100 SDR17 PN10 łączonych przez zgrzewanie doczołowo lub elektrooporowo. Średnica projektowanych przewodów wynosi Dz110x6,6 mm.

W przypadku zmiany posadowienia lub lokalizacji wodociągu należy zastosować łuki formowane gięte z polietylenu klasy materiału PE100 SDR17 PN10 typu RC (o parametrach rur podanych powyżej).

Odgałęzienia hydrantowe do projektowanych hydrantów Hp1, Hp2, Hp3 wykonać za pomocą przewodów o średnicy Dz90x5,4 mm z rur ciśnieniowych PE100 SDR17 PN10 typu RC (o parametrach podanych powyżej).

Włączenia projektowanej sieci wodociągowej do istniejącego wodociągu należy wykonać zgodnie ze schematem węzłów (rys. 5).

Armaturę odcinającą oraz pozostałe kształtki zaprojektowane na sieci zawarto na rysunku schematu węzłów (rys. 5).

Przewody wodociągowe należy posadowić na głębokości zapewniającej przykrycie gruntem nie mniej niż 1,8 m mierząc od górnej skrajni rurociągu do rzędnej terenu.

Zaprojektowano hydranty nadziemne o następujących parametrach:

- ciśnienie nominalne PN16 (1,6 MPa),
- średnica nominalna DN80 mm z owierceniem kołnierza przyłącza PN10/16,

- z samoczynnym/automatycznym odwodnieniem działającym wyłącznie przy zamknięciu (element zamykający odwodnienie powinien być całkowicie szczelny w położeniu otwartym),
- z możliwością wymiany elementów wewnętrznych bez konieczności demontażu części podziemnej hydrantu,
- z głowicą wykonaną z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40 z zabezpieczeniem antykorozyjnym wewnętrznym z farby epoksydowej lub emalii oraz zewnętrznym epoksydowym z dodatkową powłoką odporną na promieniowanie UV, koloru czerwonego,
- z kolumną ze stali nierdzewnej lub żeliwa sferoidalnego min. GGG-40 zabezpieczonego antykorozyjnie wewnątrz emalią, na zewnątrz powłoką epoksydową z dodatkową warstwą poliestrową odporna na promieniowanie UV, koloru czerwonego,
- z przedłużaczem trzpienia zaworu ze stali nierdzewnej,
- z możliwością obrotu części nadziemnej lub głowicy hydrantu,
- ze śrubami i podkładkami łączącymi część nadziemną z podziemną ze stali nierdzewnej (min. A2),
- z zaworem napowietrzającym z mosiądzu lub tworzyw sztucznych (POM),
- z oznakowaniem na części nadziemnej min. producenta i średnicy hydrantu.

Hydranty montować w zgodności z ich kartami katalogowymi określającymi m.in. wysokości części nadziemnej stosując w pionie odpowiedniej długości króćce dwukołnierzowe o parametrach określonych poniżej. Hydranty posadzić na kolanach kołnierzowych ze stopką z żeliwa sferoidalnego min. GGG 40 z zabezpieczeniem antykorozyjnym wewnętrznym i zewnętrznym z powłok epoksydowych oraz owierceniem kołnierza PN10.

Odwodnienia hydrantów obudować dedykowanymi osłonami/otulinami podziemnej części hydrantu o korpusach z tworzyw sztucznych osłoniętymi włókniną ochronną. Każdorazowo dookoła osłony/otuliny w gruntach spoistych wykonać obsypkę z gruntu sypkiego, mineralnego granulacji np. 4-16 mm o wymiarach uwzględniającej pojemności kolumny.

Montaż hydrantów należy wykonać wg schematów węzłów (rys. 5, rys. E). Hydranty należy zlokalizować w projektowanym pasie drogowym zgodnie z rys.1 oraz rys.3.

W miejscu włączenia do istniejącej sieci wodociągowej z rur azbestowo-cementowych należy zastosować łączniki kielichowo-kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego min. GGG 40 z pełnym zabezpieczeniem antykorozyjnym epoksydowym, z uszczelnieniem z gumy EPDM oraz owierceniem kołnierza PN10 oraz trójnik kołnierzowy redukcyjny z żeliwa sferoidalnego min. GGG 40 z zabezpieczeniem antykorozyjnym wewnętrznym i zewnętrznym z powłok epoksydowych oraz owierceniem kołnierza PN10.

W węzłach hydrantowych zastosować trójniki redukcyjne PE oraz tuleje PE do połączeń kołnierzowych rur polietylenowych z kołnierzem luźnym stalowym zabezpieczonym antykorozyjnie (np. galwanizowanych lub epoksydowanym) z owierceniem kołnierza PN10.

Na przewodach wodociągowych należy zastosować zasuwy kołnierzowe:

- z żeliwa sferoidalnego (korpus i pokrywa) min. GGG-40 z zabezpieczeniem antykorozyjnym zewnętrznym i wewnętrznym epoksydowym,
- o ciśnieniu roboczym PN10 (1,0MPa),
- z trzpieniem ze stali nierdzewnej z wielokrotnym uszczelnieniem oraz z otworem na zawleczkę,
- z klinem z żeliwa sferoidalnego klasy korpusu pokrytym całkowicie powłoką EPDM,
- z trwałym oznaczeniem – producent, średnica, ciśnienie robocze, klasa żeliwa.

Zasuwy oraz uszczelnienie EPDM muszą posiadać atest PZH dopuszczający je do kontaktu z wodą pitną.

Zasuwy wyposażać w przedłużacz teleskopowy trzpienia oraz skrzynki uliczne do zasuw. Koniec przedłużenia trzpienia powinien znajdować się na głębokości około 25 cm od spodu pokrywy skrzynki wodociągowej. Skrzynki do zasuw montowane w chodnikach i jezdni utwardzonej należy zlicować z ich poziomem, skrzynki montowane w trawnikach i terenach nieutwardzonych należy wyposażać w pierścień żelbetowy, przystosowany do zamocowania skrzynki. Poziom montaż pierścienia zlicować z poziomem góry skrzynki. Skrzynki uliczne montować na płytach podkładowych z tworzywa sztucznego lub betonu o klasie minimum C12/15.

Zastosować skrzynki uliczne o wysokości całkowitej korpusu min. 270 mm, średnicy podstawy korpusu min. 270 mm oraz średnicy zewnętrznej pierścienia korpusu mocowania pokrywy min. 190 mm z pokrywą z żeliwa szarego z oznaczeniem „W” malowane lub bitumizowane na czarno. Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. dopuszczają stosowanie skrzynek wodociągowych o korpusach z tworzywa sztucznego.

Wodociąg w ziemi oznaczyć, układając na warstwie ochronnej z piasku w odległości 0,3 m nad rurociągiem taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą koloru niebieskiego z wtopionym przewodem metalowym. Taśmę ułożyć w sposób umożliwiający podłączenie urządzeń do trasowania sieci (zakończyć w skrzynkach ulicznych oraz połączyć z istniejącą taśmą).

Do posadowienia armatury należy zastosować typowe bloki podporowe z betonu minimum C12/15 wg rysunku szczegółowego (rys. C).

Armaturę wodociągową oznaczyć tablicami orientacyjnymi z tworzyw sztucznych (zgodnych z normą PN-B-09700:1986) z uzupełnianymi cyframi określającymi odległości i średnicę.

Do lokalizacji zasuw stosować tablice koloru białego z cyframi, literami, układem współrzędnych oraz obrzeżem w kolorze niebieskim.

Tablice montować na słupkach oznaczeniowych betonowych lokalizowanych w widocznych miejscach nie kolidujących z ruchem pieszych i pojazdów. Słupki oznaczeniowe powinny być wykonane z betonu klasy min. C12/15 o szerokości nie mniejszej niż szerokość tabliczek orientacyjnych z wgłębieniami do ich montażu na trzech płaszczyznach, wysokości całkowitej min. 120 cm (część podziemna min. 50 cm, nadziemna max. 70 cm).

Część nadziemną słupków oznacznikowych zasuw malować na kolor biało-niebieski farbami do betonu (40 cm od góry kolorem niebieskim, pozostałą kolorem białym).

Po zakończeniu montażu, przed oddaniem do eksploatacji sieć należy poddać próbie ciśnieniowej na 1.0 MPa przy temperaturze dodatniej, należy je dokładnie przepłukać i zdezynfekować zgodnie z wymogami „SANEPID”, a następnie ponownie przepłukać.

Zestawienie materiałów i armatury przedstawiono w tabeli zbiorczej w pkt. 8 opisu.

Łączna długość sieci wodociągowej wynosi:

Ø 110 mm PE100 RC SDR17 PN10	L = 422,0 m
Ø 90 mm PE100 RC SDR17 PN10	L = 2,6 m

Zmiany kierunków trasy wykonać poprzez kształtki z PE elektrooporowe/zgrzewane doczołowo oraz poprzez gięcie rur wykorzystując elastyczność materiału przy zachowaniu min. promienia gięcia rury zalecanego przez producenta oraz zależnego od temperatury otoczenia.

5.4. Bloki oporowe

Blok oporowy należy umieszczać w miejscach wskazanym na schemacie węzłów wodociągowych (rys. nr 5). Zaprojektowany blok oporowy prefabrykowany z betonu C16/20 (kl.B20) odpowiadający wymaganiom normy BN-81/9192-04 i BN-81/9192-05 i ciśnieniu próbnym nie przekraczającym 1,0 MPa.

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku, a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B7,5 przygotowanym na miejscu. Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B7,5 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy. Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem, zgodnie z normą BN-81/9192-04. Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

Blok oporowy wykonywać wg załączonego rysunku szczegółowego (rys. B).

5.5. Budowa sieci kanalizacji sanitarnej

Zaprojektowano budowę sieci kanalizacji sanitarnej z rur PVC-U o średnicy Ø200 mm z włączeniem do istniejącej sieci położonej w ul. Ziemskiej.

Szczegółową lokalizację sieci kanalizacji sanitarnej pokazano w części graficznej opracowania na PZT w skali 1:500 (rys nr. 1).

Kanały sanitarne zaprojektowano z rur PVC-U Lite o jednolitej ściance SDR 34, SN8, łączonych na kielichy i uszczelki gumowe.

Rury powinny posiadać cechowanie na wewnętrznej powierzchni rury określając jej podstawowe parametry techniczne i umożliwiające identyfikację materiału podczas inspekcji TV. Taki warunek jest niezbędny do odbioru w przypadku, gdy wykonany kanał został ułożony w sposób uniemożliwiający identyfikację zastosowanego materiału w trakcie jego realizacji.

Szczegóły projektowanych kinet znajdują się na schemacie kinet (rys. nr 6).

Elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać Aprobata Techniczną ITB i IBDiM – rury, kształtki, studnie.

Projektowany kanał sanitarny wraz ze studniami muszą stanowić system szczelny. Wszystkie parametry muszą być potwierdzone stosowną Aprobata Techniczną lub deklaracją zgodności.

Na uzbrojenie składają się: studnie kanalizacyjne o średnicy Ø1000 mm (S1-S6,) betonowe wibroprasowane lub polimerobetonowe o nasiąkliwości do 4%, mrozoodporności F150 i stopniu wodoszczelności min W10 zgodne z PN-EN 1917:2004.

Studzienki powinny być wykonane w całości z elementów betonowych, prefabrykowanych (klasa betonu min. C40/50), łączonych na uszczelki z gumy SBR lub EPDM (gumowe, elastomerowe) i wyposażone we włazy żeliwne, bez zawiasowe, nieryglowane, luźne, wentylowane, klasy D400, DN600 mm zgodnie z normą PN-93/H-74124/DIN EN 124.

Podstawę studni projektuje się jako prefabrykowaną dennicę z kinetą monolityczną wykonana jako jeden odlew z betonu samozagęszczalnego SCC w jednym cyklu technologicznym, wraz ze szczelnymi gniazdami przyłączeniowymi. Beton w całym przekroju elementu powinien być zwarty i jednorodny – również w kiniecie. Wysokość koryta kinety to min. $\frac{3}{4}$ wysokości średnicy kanału głównego. Minimalna grubość ścianki dennicy to 150 mm. Spadek spocznika powinien wynosić min. 2% w kierunku kinety. Niweleta dna kinety i spadek podłużny powinny być dostosowane do spadku kanałów dopływowych i kanału

odpływowego. W celu zachowania poprawnej hydrauliki przepływu ścieków, wskazane jest, aby koryta kinety posiadały łagodne łuki w miejscach, gdzie występuje zmiana kierunku ich przepływu.

Przejścia szczelne do rur systemowe, wykonane w postaci:

- uszczelki zintegrowanej,
- uszczelki wklejanej w ściankę dennicy,
- gniazd przyłączeniowych na rury z uszczelką na bosym końcu.

Elementami pośrednimi trzonu studni są betonowe kręgi wibroprasowane o wysokościach 250, 500, 750, 1000 mm.

Zwieńczenie studni projektuje się przy pomocy monolitycznej pokrywy odciążającej wykonanej jako odlew z betonu samozagęszczalnego (element łączący w sobie funkcję pokrywy i pierścienia odciążającego) lub alternatywnie (pokrywa + pierścień odciążający) montowane na podbudowie betonowej, którą należy zdylać ze ścianą studni rewizyjnej np. taśmą izolacyjną przysścienną oraz pokrywy żelbetowej.

Zaprojektowano klamrowe podwójne stopnie złazowe o rdzeniu z pręta stalowego pokrytego otuliną z tworzywa sztucznego w kolorze żółtym, o wytrzymałości klasy I, z powierzchnią antypoślizgową lub alternatywnie stopnie z żeliwa szarego, zgodnie z normą PN-EN 13101:2005. Stopnie powinny wystawać poza ściany do wewnątrz studni.

Lokalizacja stopni złazowych w dennicach powinna zapewnić usytuowanie wjazdu w osi pasa ruchu lub osi jezdni. W części graficznej opracowania (Rys.1) wykazano docelową lokalizację wjazdów kanalizacyjnych. Na etapie zamawiania dennicy należy skoordynować umiejscowienie stopni złazowych. Zmiana lokalizacji wjazdów wymaga wspólnej zgody projektanta, Zarządu Dróg Miejskich UM w Białymstoku oraz Wodociągów Białostockich Sp. z o.o.

Regulację wjazdów studni rewizyjnych wykonać przy użyciu prefabrykowanych pierścieni dystansowych z uszczelnieniem z tworzywa sztucznych lub betonowych umożliwiających regulację wysokości studni do poziomu istniejącej nawierzchni.

Szczegółowe zestawienie materiałów i armatury przedstawiono w tabeli zbiorczej w pkt. 7 opisu.

Łączna długość poszczególnych przewodów wynosi:

Ø 200 mm PVC-U SN8	L = 393,0 m
--------------------	-------------

Ilość studni kanalizacyjnych wynosi:

Ø 1000 mm (betonowe)	6 kpl.
----------------------	--------

Łączna ilość pozostałych elementów

Nasuwka PVC Ø 200 mm	1 szt.
----------------------	--------

5.6. Skrzyżowania projektowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem

Skrzyżowanie proj. wodociąg z ist. przewodami gazowymi

Skrzyżowanie sieci wodociągowej z istniejącą siecią gazową dn160 mm na odcinku W4-W5 nie wymaga dodatkowych zabezpieczeń. Odległość pionowa w miejscu skrzyżowania wynosi 0,55 m.

Roboty ziemne w obszarze strefy kontrolowanej gazociągów – szerokość 1m – należy wykonywać ręcznie. W przypadku uszkodzenia sieci gazowej koszty naprawy poniesie wykonawca. Wykonawca robót jest zobowiązany do pisemnego powiadomienia Zakładu Gazowniczego o przystąpieniu do prowadzenia robót ziemnych.

Wzdłuż gazociągu odbudować należy strukturę i oznakowanie podziemne: przewód lokalizacyjny i taśmę ostrzegawczą. Taśma ostrzegawcza z folii PCW powinna mieć czytelny, odporny na działanie wody i innych czynników nadruk: GAZ oraz symbol telefonu i numer pogotowia gazowego 992. Należy ją ułożyć nad

przewodem gazowym w odległości 0,40 m zgodnie z normą ZN-G-3002:2001 – Gazociągi. Szerokość taśmy jest uzależniona od średnicy gazociągu.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien zapoznać się z warunkami i uwagami użytkowników uzbrojenia. Projektowane i istniejące i krzyżujące się z wykopami uzbrojenie podziemne należy wcześniej ręcznie odkopać i zabezpieczyć przed uszkodzeniem pod nadzorem pracownika właściwej instytucji.

W przypadku napotkania niezainwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego należy powiadomić użytkowników uzbrojenia i wspólnie z nadzorem inwestorskim ustalić dalszy tok postępowania – dalsze roboty prowadzić wg warunków technicznych użytkowników uzbrojenia.

UWAGA:

Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien zapoznać się z warunkami i uwagami użytkowników uzbrojenia. Projektowane i istniejące i krzyżujące się z wykopami uzbrojenie podziemne należy wcześniej ręcznie odkopać i zabezpieczyć przed uszkodzeniem pod nadzorem pracownika właściwej instytucji.

W przypadku napotkania niezainwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego należy powiadomić użytkowników uzbrojenia i wspólnie z nadzorem inwestorskim ustalić dalszy tok postępowania – dalsze roboty prowadzić wg warunków technicznych użytkowników uzbrojenia.

6. Wytyczne realizacji

6.1. Roboty przygotowawcze

Na 2 tygodnie przed wejściem na teren budowy wykonawca powiadomi właścicieli istniejącego uzbrojenia o terminie rozpoczęcia robót. Przed przystąpieniem do budowy należy wytyczyć w terenie wszystkie elementy do budowy. Roboty należy prowadzić zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

Powierzchniowe nasypy stabilizujące nawierzchnię gruntową ulicy zebrać i składować w obrębie budowy lub miejscu wskazanym przez inwestora w celu wykorzystania po zakończeniu budowy do odtworzenia nawierzchni.

Odwóz zdjętych elementów w miejsce stałego składowania z przeznaczeniem do utylizacji. Gruz bitumiczny przeznaczyć do utylizacji.

6.2. Roboty ziemne

Trasę projektowanych sieci wyznaczyć w oparciu o część rysunkową (projekt zagospodarowania terenu).

Projektuje się wykopy oszalowane szalunkiem klatkowym atestowanym posiadającym certyfikat bezpieczeństwa, głębione mechanicznie koparką podsiębierną 0,60 m³, na odkład. Wytyczenie trasy i stałe punkty niwelacyjne powinny wykonać służby geodezyjne w sposób trwały, zgodnie z opracowaną dokumentacją wykonawczą po przyjęciu placu budowy przez kierownika budowy. Przy wytyczaniu trasy należy zwrócić szczególną uwagę na istniejące w terenie punkty osnowy geodezyjnej, w przypadku zniszczenia, uszkodzenia, lub przemieszczenia tych punktów wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Teren, na którym będą wykonywane wykopy należy oznakować tablicami ostrzegawczymi, wykopy wygrodzić zastawkami, w razie potrzeby oświetlić zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykopy powinny być wygrodzone w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu. Należy umieścić tablice informacyjne "Osobom postronnym wstęp wzbroniony", w nocy czerwone światło ostrzegawcze. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie normami:

- BN-83-8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

- PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane . Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze”,

oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dziennik Ustaw Nr.47 poz. 401 z dnia 06.02.2003 r. i Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych.

W wyborze sprzętu i metod robót ziemnych należy kierować się warunkami gruntowymi, aby zapewnić bezpieczne warunki pracy.

Przy robotach ziemnych i montażowych wykonywanych w pobliżu czynnych linii energetycznych urządzeniami dźwigowo - transportowymi należy zachowywać bezpieczne odległości pionowe i poziome od tych linii podane w tablicy 25 normy PN-E-05100-1 z 1998r lub roboty prowadzić sprzętem mechanicznym po wyłączeniu linii energetycznej spod napięcia. Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonywanie prac w pobliżu linii napowietrznych.

Stosowanie sprzętu mechanicznego (koparki) – należy ograniczyć przy odległościach 5 m od istniejącego uzbrojenia podziemnego. Wykopy w obrębie skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym wykonać ręcznie z zabezpieczeniem uzbrojenia podziemnego oraz zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji projektowej, oraz zgodnie z warunkami określonymi w uzgodnieniach przez gestora sieci. O rozpoczęciu robót powiadomić gestora sieci.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniach wynikających z uszkodzeń instalacji podziemnych: w szczególności kabli energetycznych i telefonicznych, przewodów gazowych.

Przy wyborze sprzętu i metod robót ziemnych należy kierować się warunkami gruntowymi, aby zapewnić bezpieczne warunki pracy. Wykopy przy wcinkach do istniejącego wodociągu i kanalizacji sanitarnej w całości wykonać ręcznie. Wykopy w pobliżu istniejących i nowo wznoszonych budowli wykonywać ręcznie tak, aby nie naruszyć ich stateczności.

W przypadku wykrycia podczas wykonywania robót ziemnych urządzeń nie wykazanych w projekcie należy o tym powiadomić zainteresowane instytucje, inspektora nadzoru i jednostkę projektową.

Przyjęto, że 63% należy wymienić na grunt dowożony (piasek) bez grud i kamieni, mineralny sypek drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-002480.

Przyjęto odwóz urobku na odległość 5 km w miejsce wskazane przez Inwestora.

Dno wykopu można również ustabilizować stosując podbudowę ze żwiru piaszczystego grubości 20-50 cm, o ciągłej krzywej przesiewu, wraz z zagęszczeniem go do wymaganego stopnia. W razie bardzo niekorzystnych warunków gruntowych i grubej warstwy gruntów nienośnych należy rozważyć alternatywny sposób wykonania stabilizacji podłoża. Wyboru metody stabilizacji podłoża oraz rzeczywistą ilość i grubość warstwy gruntu do wymiany należy dokonać po wykonaniu wykopu.

O rozpoczęciu robót powiadomić gestorów sieci. Teren, ulicy na którym będą wykonywane wykopy należy oznakować wykopy wygrodzić, i w razie potrzeby oświetlić zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Podczas robót należy bezwzględnie przestrzegać stosownych przepisów BHP.

6.3. Odwodnienie wykopu

Odwodnienie sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej w zależności od poziomu wody gruntowej zaprojektowano w następujący sposób:

- przy poziomie wody niższym od 0,7 m od dna wykopu z 1 rzędem rur drenarskich ułożonych w podsypce żwirowej grubości 20 cm,

- przy poziomie wody od 0,7 m – 1,4 m od dna wykopu za pomocą 1 rzędu igłofiltrów w obsypce żwirowej i 10 cm podsypki żwirowej,
- przy poziomie wody większym od 1,4 m od dna za pomocą 1 rzędu igłofiltrów w obsypce żwirowej 1 rzędem rur drenarskich z ułożonych w podsypce żwirowej grubości 20 cm.

Do odwodnienia należy stosować igłofiltrы wplukiwane w grunt z zastosowaniem rury obsadowej Ø150 mm z obsypką żwirową. Wplukiwanie igłofiltrów przyjęto z poziomu terenu istniejącego.

Pompowanie wody z zestawu igłofiltrów należy realizować za pomocą agregatów pompowych z napędem spalinowym.

Do drenażu należy stosować rury drenarskie PVC Ø113 mm.

Do zebrania wód drenarskich zastosować należy studzienki zbiorcze Ø0,5 m, h = 1,0 m, montowane w dnie wykopu. Odpompowanie wody ze studzienek projektuje się za pomocą pompy zatapialnej.

Pompowaną wodę z igłofiltrów oraz z drenażu, po wcześniejszym przetrzymaniu jej w osadnikach piasku którą należy odprowadzić czasowym rurociągiem odwadniającym z PVC o średnicy Ø 160 mm do istniejących i już wybudowanych rowów.

Wody z wykopów należy pompować pompami i poprzez osadniki odprowadzać do czasowych rurociągów odwadniających lub wcześniej zrealizowanych kanałów deszczowych.

Przy montażu studzienek wody z wykopów należy wypompowywać z zagłębienia w dnie wykopów i poprzez osadniki odprowadzać do istniejących kanałów.

Długości odcinków i rodzaje odwodnień na poszczególnych odcinkach zestawiono w poniższej tabeli:

Wyszczególnienie	Odwodnienie podstawowe za pomocą igłofiltrów L [m]	Odwodnienie pomocnicze za pomocą igłofiltrów L [m]	Odwodnienie za pomocą drenażu L [m]
1	2	3	4
Sieć wodociągowa Ø110 mm na odcinku W2-W3	-	-	54,0
Sieć wodociągowa Ø90 mm na odcinku W2-Hp1	-	-	1,0
Sieć kanalizacji sanitarnej Ø200 mm na odcinku S2-S3	-	-	67,5

Obliczenie godzin pompowania wody dla kanałów

Ilość godzin pompowania wody obliczono ze wzoru:

$$N_g = p \times n \times 24 \times 30 \times c \text{ [godz]}$$

gdzie:

p – procent cyklu wymagający pompowania:

- dla igłofiltrów w przypadku odwodnienia wspomagającego za pomocą odwodnienia drenażem przyjęto $p=0,4$
- dla odwodnienia przy zastosowaniu drenażu przyjęto $p=0,8$
- dla igłofiltrów w przypadku odwodnienia podstawowego przyjęto $p=0,8$

n – ilość stanowisk pompowania wody

c – cykl realizacji w miesiącach dla odcinka wymagającego pompowania wody.

Przyjęto $C_o = 0,0059$ miesiąca/m

Ilość godzin pompowania wody z igłofiltrów i drenażu zamieszczono w poniższej tabeli:

Wyszczególnienie	Odwodnienie podstawowe za pomocą igłofiltrów L [m]	Odwodnienie pomocnicze za pomocą igłofiltrów L [m]	Odwodnienie za pomocą drenażu L [m]
1	2	3	4
Sieć wodociągowa Ø110 mm na odcinku W2-W3	-	-	L = 53,0
			c = 0,31
			n = 1
			Nd = 179 godzin
Sieć wodociągowa Ø90 mm na odcinku W2-WHp1	-	-	L = 1,0
			c = 0,0059
			n = 1
			Nd = 3 godziny
Sieć kanalizacji sanitarnej Ø200 mm na odcinku S2-S3	-	-	L = 67,5
			c = 0,40
			n = 1
			Nd = 230 godziny

Ilość godzin pompowania:

- sieci wodociągowej za pomocą drenażu wynosi Nd=182 godz.
- sieci kanalizacji sanitarnej za pomocą drenażu wynosi Nd=230 godz

Uwaga 1!

Rzeczywisty czas pompowania należy podać w trakcie pompowania i zapisać w dzienniku budowy. Zmienność poziomów wód gruntowych na tym terenie związana jest z budową geologiczną, porą roku i ilością opadów. Zakres robót odwadniających oraz sposób odwadniania wykopów należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonawstwa.

Uwaga 2!

Jeżeli podczas budowy pozostałych odcinków wodociągu nastąpi konieczność odwadniania wykopów, to sposób ich odwadniania dostosować do warunków gruntowych. Zwrócić należy szczególną uwagę aby podczas odwadniania nie naruszyć struktury gruntu, nie dopuścić do jego przemieszczenia i upłynnienia. Mogłoby to spowodować niebezpieczeństwo naruszenia stateczności budynków znajdujących się w pobliżu.

Uwaga 3!

Zabrania się odprowadzania wód z pompowania do kanalizacji sanitarnej

6.4. Roboty technologiczne

Roboty technologiczne dla rur PE, PVC-U zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych", oraz zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru podanymi przez producenta rur i normą PN-92/B-10735 wodociągi. Przewody wodociągowe wymagania i badania przy odbiorze oraz normami PN-EN 752-2 styczeń 2000r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Wymagania”, PN-EN 1610 marzec 2002r. „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

Przewody PE oraz PVC-U należy układać:

- w gruntach suchych bez wymiany gruntu (lub wzmacniania podłoża) na 10 cm podsypce wyrównawczej z piasku,
- w gruntach gdzie wymagana jest wymiana gruntu (lub wzmocnienie podłoża), należy na wymienianym gruncie (lub wzmocnionym podłożu) ułożyć podsypkę wyrównawczą gr. 5 cm.

Przewody po ułożeniu powinny ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości na co najmniej 1/4 obwodu.

Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej przestrzeni po obu stronach połączenia do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu. Szczegółowe rysunki posadowienia w załączeniu - dla rur PE, PVC-U wg rys. szczegółowego .

Montaż rurociągów wykonać zgodnie z instrukcją producenta. Montaż armatury zgodnie z DT-R producentów armatury.

Po wykonaniu kanalizacji sanitarnej należy przeprowadzić inspekcję TV. Inspekcja TV jest warunkiem odbioru kanalizacji sanitarnej – zaleca się jej wykonanie przed odbudową nawierzchni.

Przewody z rur PE typu RC nie wymagają podsypki i obsypki z gruntów dowiezionych, można je układać bezpośrednio w gruncie rodzimym bez wykonywania podsypki oraz obsypki ochronnej z gruntów dowiezionych zasypując gruntem rodzimym bez frakcji spoistych, organicznych i nasypów niebudowlanych.

W przypadku braku możliwości wykorzystania gruntu rodzimego wykonać 30cm obsypki oraz 10cm podsypki z materiałów dowiezionych.

6.5. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja

Przewody wodociągowe należy poddać próbie ciśnieniowej szczelności. Po ułożeniu przewodów i zabezpieczeniu przed przesunięciem należy wykonać badanie szczelności próbą hydrauliczną wg PN-B-10725:1997. **Próbie przeprowadzić w obecności przedstawiciela Wodociągów Białostockich Sp. z o.o.** Ciśnienie próbne dla badanego odcinka nie może być niższe niż $p_p = 1.5 \cdot p_r \geq 1 \text{ MPa}$.

Badany odcinek powinien być bez hydrantów, wmontowane zasuwki w trakcie badań odcinka powinny być otwarte. Wszystkie odgałęzienia i trójniki oraz końcówki przewodów powinny być dokładnie zakorkowane.

Przed oddaniem do eksploatacji przewody wodociągowe należy poddać dokładnemu płukaniu używając do tego celu czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody w czasie płukania nie może być mniejsza od 1m/s. Przewód wodociągowy uważa się za wypłukany, gdy wypływająca woda jest przezroczysta i bezbarwna.

Przewody wodociągowe wody pitnej po przepłukaniu poddaje się dezynfekcji. Dezynfekcję należy przeprowadzić używając na przykład roztworów wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24h (zalecane stężenie 1l podchlorynu sodu na 500 l wody). Po tym okresie kontaktu pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. $10 \text{ mg Cl}_2/\text{dm}^3$. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać.

Pobór wody do dezynfekcji oraz płukania zrealizowanego wodociągu należy prowadzić wyłącznie za zgodą i pod nadzorem Wodociągów Białostockich Sp. z o.o. po wcześniejszym pisemnym zgłoszeniu terminu i ilości wody niezbędnej do skutecznego przeprowadzenia w/w czynności. Pobór wody należy wykonać z najbliższego hydrantu zlokalizowanego na istniejącej sieci wodociągowej w obrębie inwestycji. Zabrania się odprowadzania wód z dezynfekcji i płukania do kanalizacji sanitarnej. Należy je odprowadzić do kanalizacji deszczowej.

Przed włączeniem do istniejącego systemu sieci i przekazaniem do eksploatacji rurociągu wodę ze zrealizowanego przewodu należy bezwzględnie poddać analizie fizykochemicznej oraz bakteriologicznej

zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 07 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U 2017 poz. 2294).

6.6. Zasyпка wykopów

Wykopy zasypać do istniejącej rzędnej z ustabilizowaniem za pomocą zgromadzonych nasypów w robotach przygotowawczych.

Przed zasypem wykonane przewody wodociągowe i kanały sanitarne zgłosić do odbioru technicznego Wodociągom Białostockim Sp. z o.o. Przed przystąpieniem do zasypu wykopów należy przeprowadzić próbę szczelności, inwentaryzację geodezyjną pod względem sytuacyjnym i wysokościowym ułożonych przewodów wodociągowych i kanalizacji sanitarnych.

Przewody kanalizacji sanitarnej rur PVC-U oraz przewody wodociągowe PE należy zasypać w obrębie tzw. strefy ochronnej, 30cm ponad wierzch przewodu ręcznie, gruntem dowożonym lub pozyskanych z wcześniejszych odcinków wykopów (piaskiem) bez grud i kamieni, mineralnym sypkim drobno lub średnioziarnistym wg PN-86/B-002480.

Grunt powyżej warstwy ochronnej nie nadający się do zasypu należy usunąć i zastąpić gruntem kat. G1 piaszczystym drobno lub średnioziarnistym (np. pospółką).

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu, należy wykonywać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego umocnienia wykopów. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 20 cm. Zagęszczanie warstwy ochronnej przy przyjętym materiale zasypki należy wykonać do wskaźnika Proctora $I_s=97\%$. Zagęszczanie warstwy do powierzchni terenu do wskaźnika min. $I_s=97\%$ w terenach zielonych a pod drogą do $I_s=100\%$, potwierdzony przez jednostkę uprawnioną do badań geotechnicznych.

Zasypu wykopów wykonywanych ręcznie dokonać w całości ręcznie.

Nadmiar gruntu wywieźć w miejsce stałego składowania w porozumieniu z Inwestorem, na odległość do 5 km.

7. Uwagi końcowe

Teren budowy powinien być ogrodzony i zagospodarowany zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi i BHP.

Całość robót montażowych oraz ziemnych wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi oraz zgodnie z przepisami BHP i p.poż.

Po zakończeniu prac montażowych projektowanego uzbrojenia należy w obrębie istniejącej sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej odbudować strukturę gruntu oraz dokonać regulacji osprzętu na armaturze i jej ponownego oznakowania zgodnie z obowiązującymi przepisami. Z odbioru robót należy sporządzić protokół.

Z uwagi na brak szczegółowych inwentaryzacji wysokościowych istniejącego uzbrojenia, w trakcie realizacji należy liczyć się z możliwością wystąpienia nieprzewidzianych kolizji. Mogą wystąpić różnice między rzędnymi odczytanymi z podkładu geodezyjnego a stanem faktycznym. W obrębie krzyżówek z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne prowadzić ręcznie.

Całość robót należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych część II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, instrukcją producenta rur, przepisami BHP i obowiązującymi normami.

Po zakończeniu prac Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. dokonują odbioru końcowego.

8. Zestawienie podstawowych materiałów

Lp.	Wyszczególnienie	Średnica (mm)	Jedn. Miary	Ilość
1	2	3	4	5
1.	Rury kanalizacyjne Ø 200 mm PVC-U SN8 Lite	200	mb	393,0
2.	Studnie rewizyjne bet. lub polimerobetonu z dnem prefabrykowanym, z pokrywą odciążającą żelbetową i włazem żeliwnym typu ciężkiego D400 bez zawiasów, nie ryglowanym, wentylowanym, luźnym	1000	szt.	6
3.	Nasuwka PVC-U lite SN8 dn200 mm	200	szt.	1
4.	Korek PVC-U lite SN8 dn160 mm	160	szt.	12
5.	Korek PVC-U lite SN8 dn200 mm	200	szt.	1
6.	Rury Ø110x6,6 mm PE100 RC SDR17 PN10	110	mb	422,0
7.	Rury Ø90x5,4 mm PE100 RC SDR17 PN10	90	mb	2,6
8.	Taśma lokalizacyjno-ostrzegawcza koloru niebieskiego z wtopioną wkładką metaliczną	-	m	424,6
9.	Trójnik redukcyjny do zgrzewania elektrooporowego PE100 SDR17 PN10 DN110/90 mm	110/90	szt.	3
10.	Trójnik kołnierzowy redukcyjny z żeliwa sferoidalnego DN150/100mm	150/100	szt.	1
11.	Mufa elektrooporowa PE Ø110 mm	110	szt.	5
12.	Mufa elektrooporowa PE Ø90 mm	90	szt.	3
13.	Zasuwa kołnierzowa DN100 mm	100	szt.	1
14.	Zasuwa kołnierzowa DN80 mm	80	szt.	3
15.	Łącznik DN150 mm kielichowo-kołnierzowy do rur AC	150	szt.	2
16.	Tuleja kołnierzowa PE Ø110x100 + kołnierz luźny stalowy DN100 mm	110/100	szt.	1
17.	Tuleja kołnierzowa PE Ø90x80 + kołnierz luźny stalowy DN80 mm	90x80	szt.	9
18.	Kolano stopowe do hydrantu DN80 mm żeliwo sferoidalne	80	szt.	3
19.	Króciec 2-kołnierzowy L=0,3 m żeliwo sferoidalne DN80 mm	80	szt.	3
20.	Hydrant nadziemny DN80 mm Rd-1500	80	szt.	3
21.	Łuk formowany PE100 RC SDR17 PN10 Ø110 mm 11°	110	szt.	2
22.	Blok oporowy	-	szt.	1
23.	Blok podporowy	-	szt.	4

ZESPÓŁ AUTORSKI:

Branża	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Sanitarna Projektował:	mgr inż. Izabela Kozłowska	PDL/0140/POOS/13 PDL/IS/0018/14	
Sanitarna Sprawdzający:	mgr inż. Szymon Skarżyński	PDL/0056/PBS/23 PDL/IS/0140/23	
Sanitarna Współpraca:	mgr inż. Justyna Radulska	-	

Oświadczenie projektanta i projektanta sprawdzającego

Nazwa: Budowa ul. 5KD-D na odcinku od ul. Ziemskiej do ul. Dolistowskiej w Białymstoku
wraz z budową niezbędnej infrastruktury technicznej

Adres: Białystok, ul. 5KD-D na odcinku od ul. Ziemskiej do ul. Dolistowskiej,
os. Wygoda

Inwestor: Prezydent Miasta Białegostoku.
ul. Słonimska 1
15-950 Białystok

Niniejszym oświadczam, że projekt zagospodarowania terenu budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w ul. 5KD-D na odcinku od ul. Ziemskiej do ul. Dolistowskiej w Białymstoku został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

ZESPÓŁ AUTORSKI:

Branża	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Sanitarna Projektował:	mgr inż. Izabela Kozłowska	PDL/0140/POOS/13 PDL/IS/0018/14	
Sanitarna Sprawdzający:	mgr inż. Szymon Skarżyński	PDL/0056/PBS/23 PDL/IS/0140/23	