

Spis treści

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	4
2. WYKORZYSTANE MATERIAŁY	4
3. TEREN INWESTYCJI.....	4
3.1 Istniejące i planowane zagospodarowanie terenu.	4
3.2 Obszar oddziaływania obiektu	5
3.3 Ochrona konserwatorska.....	5
3.4 Budowa geologiczna.....	5
4. UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE INWESTYCJI.....	6
5. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	6
6. OBLICZENIA.....	7
7. WYMAGANIA MATERIAŁOWE	8
7.1 Rurociągi.....	8
7.2 Armatura	8
8. MONTAŻ WODOCIAGU	11
9. SKRZYŻOWANIA Z ISTNIEJACYM UZBROJENIEM.....	11
10. POŁĄCZENIA SIECI PROJEKTOWANEJ Z ISTNIEJACĄ	12
11. PRÓBA SZCZELNOŚCI	13
12. ZNAKOWANIE SIECI.....	14
13. ROBOTY ZIEMNE.....	14
13.1 Podstawy i założenia do robót ziemnych	14
13.2 Wykop.....	15
13.3 Przygotowanie podłoża.....	15
13.4 Obsypka.....	15
13.5 Zasyp rurociągów.....	16
14. ODBIÓR	16
15. ODDANIE DO EKSPLOATACJI.....	16
16. ODTWORZENIE NAWIERZCHNI	17
 CZĘŚĆ GRAFICZNA	 19

Rys. 1	Plan orientacyjny	1:10 000
Rys. 2	Projekt zagospodarowania terenu	1:500
Rys. 3.1 – 3.3	Profil podłużny sieci wodociągowej	1 : 100/500
Rys. 4	Montaż hydrantu	
Rys. 5	Montaż zespołu odpowietrzająco - napowietrzającego	
Rys. 6	Montaż zestawu wodomierzowego	
Rys. 7	Studzienka wodomierzowa	

MAPA EWIDENCJI GRUNÓW, WYKAZ WŁAŚCICIELI.....	28
UZGODNIENIA.....	35
1. Techniczne warunki przyłączenia.....	36
2. PWiK WODNIK – uzgodnienia projektu.....	42
3. Decyzja nr 299/WD-D/2016 MZDiM.....	45
4. Protokół z narady koordynacyjnej usytuowania sieci.....	49
5. Dolnośląski Wojewódzki Konserwator Zabytków – uzgodnienie.....	53
6. Opinia rzeczoznawcy d/s zabezpieczeń przeciwpożarowych.....	55
7. Uzgodnienia z właścicielami nieruchomości	56
DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA.....	63
INFORMACJA DO PLANU BIOZ.....	70
UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW	79

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy sieci wodociągowej wraz z przyłączami do budynków przy ul. Bema w Jeleniej Górze – ETAP I.

Opracowanie obejmuje:

- część opisową,
- część graficzną zawierającą: projekt zagospodarowania terenu, profile podłużne, rysunki szczegółowe,
- mapy ewidencji gruntów i wykazy działek,
- uzgodnienia,
- dokumentację geotechniczną,
- informację do planu BIOZ.

2. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

W projekcie wykorzystano:

- a) warunki techniczne TIR/5000/104/2016 z dnia 06.12.2016 r. wydane przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji WODNIK sp. z o. o.
- b) mapy do celów projektowych.
- c) mapy ewidencyjne i wypisy z ewidencji gruntów.
- d) uzgodnienia.

3. TEREN INWESTYCJI

3.1 Istniejące i planowane zagospodarowanie terenu.

Teren inwestycji stanowi ul. Generała Józefa Bema na odcinku od działki nr 305/1 do połączenia z istniejącym wodociągiem wA80 w rejonie budynku nr 2 oraz przyległe działki zabudowane budynkami jednorodzinnymi, budynkami w trakcie budowy.

Ulica jest drogą utwardzoną o nawierzchni żwirowej. Uzbrojenie podziemne stanowi: sieć gazowa, kable telekomunikacyjne, sieć elektroenergetyczna.

Na terenie inwestycji brak sieci wodociągowej. Mieszkańcy korzystają z przydomowych studni. Równoległe do sieci wodociągowej zaprojektowana została odrębnie sieć kanalizacji sanitarnej.

Pod budowę zajęte będą działki w obrębie 0012 o numerach ewidencyjnych:

AM – 5: 43/4, 179,

AM – 6: 287,

AM – 8: 43/5, 302/15 - będące własnością Gminy Jelenia Góra oraz działki

AM – 5: 180/1, 180/2, 177,

AM– 8: 302/1, 302/2, 302/5, 302/7- będące własnością osób fizycznych.

Na umieszczenie wodociągu w drodze publicznej uzyskano zgodę Prezydenta Jeleniej Góry na odstąpienie od obowiązujących warunków technicznych.

Sieć wodociągowa projektowana w I Etapie umożliwi realizację inwestycji łącznie z zaprojektowaną odrębnie kanalizacją sanitarną.

W Etapie II sieć rozbudowana zostanie do połączenia z wodociągami istniejącymi w rejonie skrzyżowania ul. Cieplickiej i Eugeniusza Romera oraz w ul. Karkonoskiej.

Inwestycja realizowana będzie na obszarze objętym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego dopuszczającym budowę podziemnej infrastruktury technicznej uchwalonym uchwałą nr 218.XXIV.2012 Rady Miejskiej Jeleniej Góry z dnia 27 marca 2012 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla jednostki Sobieszów w Jeleniej Górze(Dziennik Urzędowy Województwa Dolnośląskiego, poz. 2229 z 2012 r.).

3.2 Obszar oddziaływania obiektu

Budowana sieci wodociągowej zapewni zaopatrzenie w wodę budynków mieszkalnych oraz zabezpieczenie p-poż.

W czasie budowy wystąpią czasowe niedogodności związane z pracą sprzętu ciężkiego i wykopami utrudniającymi komunikację. Wybudowana sieć wodociągowa nie będzie ujemnie oddziaływać na otaczający teren i ludzi, nie ograniczy też sposobu użytkowania i zagospodarowania działek. Wszelkie potencjalne niedogodności występujące w trakcie realizacji inwestycji są akceptowane przez wszystkie zainteresowane strony poprzez pisemne wyrażenie zgody na inwestycję.

Obszar oddziaływania obiektu jest tożsamy z terenem inwestycji określonym w p.3.1.

3.3 Ochrona konserwatorska.

Budowa sieci wodociągowej powinna być prowadzona po uzyskaniu pozwolenia na badania archeologiczne z zachowaniem ogólnych zasad regulujących ochronę zabytków i dóbr kultury, ze szczególnym uwzględnieniem warunków i zapisów wynikających z uzgodnienia Dolnośląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu Delegatura w Jeleniej Górze zamieszczonego w części *Warunki przyłączenia, uzgodnienia*.

3.4 Budowa geologiczna.

Szczegółowo warunki geotechniczne omawia załączona dokumentacja geotechniczna. Poniżej przytoczono skrót z dokumentacji.

Z całością opracowania Wykonawca ma obowiązek zapoznać się przed rozpoczęciem robót a w razie wątpliwości wykonać dodatkowe badania.

W strefie projektowanych wykopów występują w części północnej terenu: osady czwartorzędowe o charakterze żwirów z dużymi otoczkami, środkową część tworzy urabialna mechanicznie wietrzelina górnokarbońskiej skały granitowej, część południową w części przypowierzchniowej tworzą gliny czwartorzędowe i pod nimi od 1,3 m wietrzelina granitu. Nie stwierdzono występowania wód gruntowych.

Przewidywany zakres robót kwalifikuje roboty ziemne do pierwszej kategorii geotechnicznej.

4. UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE INWESTYCJI

Na obszarze realizacji i oddziaływania planowanego przedsięwzięcia nie występują szczególne formy ochrony przyrody.

Nadmiar gruntu rodzimego z wykopów, powstały na skutek konieczności wykonania warstwy ochronnej wokół rurociągu z piasku drobnego oraz wymiany gruntów wysadzinowych i kamienistych na sypkie, może być wykorzystany do niwelacji terenu lub wywieziony na składowisko odpadów.

Wszelkie odpady powstałe w czasie realizacji inwestycji należy zagospodarować zgodnie z ustawą o odpadach.

5. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Dla potrzeb zaopatrzenia w wodę istniejących i powstających budynków przy ul. Gen. J. Bema projektuje się sieć wodociągową, która w ETAPIE I połączona zostanie z wodociągiem istniejącym w A80 w rejonie budynku nr 2, a w ETAPIE II z siecią w ul. Cieplickiej i Karkonoskiej.

Rurociągi polietylenowe, zgrzewane ułożone będą pod jezdnią, równoległe do projektowanej odrębnie kanalizacji sanitarnej.

Sieć uzbrojona zostanie zgodnie z wymogami w armaturę odcinającą, hydranty nadziemne i zespół odpowietrzający – napowietrzający. Rozmieszczenie armatury jak w cz. graficznej.

Dla budynku nr 49 przy ul. Karkonoskiej na dz. 177 należy zamontować studzienkę wodomierzową i wykonać pod betonową posadzką pomieszczenia gospodarczego przebudowę instalacji wodociągowej do połączenia z instalacją istniejącą z przejściem pod fundamentem i przez ścianę budynku.

Budynki nowobudowane (działka 180/1, 180/2, 302/1) posiadają zabudowany zestaw wodomierzowy i częściowo wykonane przyłącze. Dla tych budynków założono wykorzystanie istniejących przyłączy i montaż nowych zestawów zgodnych z wymogami Operatora, wyposażonych w filtr i zawór zwrotny antyskażeniowy.

Zestawienie średnic i długości sieci wodociągowej

Lp	Średnica Dz x gr. [mm]	Łączna długość L [m]
1	D160 x 9,5	697,90
2	D 125x 7,4	6,0m
3	D 110x 6,6	5,0
4	D 90 x 5,4	4,0 + 8,0m (Hp3 i Hp4)
5	D63 x 3,8	4,00
6	D40 x 2,4	60,00
7	RAZEM:	778,90

6. OBLICZENIA

Dobór wodomierza - budynek jednorodzinny

Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość [szt.]	Normatywny wypływ wody qn [l/s]	Σ normatywnych wypływów [l/s]
umywalka	2	0,14	0,28
płuczka zbiornikowa	2	0,13	0,26
natrysk	1	0,15	0,15
zlewozmywak	1	0,14	0,14
pralka	1	0,25	0,25
zmywarka	1	0,15	0,15
całkowity wypływ normatywny qn			1,23

Przepływ obliczeniowy na przyłączy wynosi :

$$q_p = 1,7(\Sigma q_n)^{0,21} - 0,7 = 1,07 \text{ l/s} = 3,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla powyższego przepływu dobrano średnicę przyłącza D 40 oraz wodomierz jednostrumieniowy kl.C Itron - typ Flodis DN15 mm

Dobór wodomierza - budynek wielorodzinny (ul. Bema 2)

Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość [szt.]	Normatywny wypływ wody qn [l/s]	Σ normatywnych wypływów [l/s]
umywalka	5	0,14	0,70
płuczka zbiornikowa	5	0,13	0,65
natrysk	5	0,15	0,75
zlewozmywak	5	0,14	0,70
pralka	5	0,25	1,25
całkowity wypływ normatywny qn			4,05

Przepływ obliczeniowy na przyłączy wynosi :

$$q_p = 1,7(\Sigma q_n)^{0,21} - 0,7 = 1,6 \text{ l/s} = 5,76 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla powyższego przepływu dobrano średnicę przyłącza D63 oraz wodomierz jednostrumieniowy kl.C Itron - typ Flodis DN20 mm

W budynku nr 2 przy ul. Bema, należy zamontować nowy zestaw wodomierzowy a przyłączy wymienić tylko do granicy działki.

Istniejący hydrant zlokalizowany przy wjeździe do nieruchomości zlikwidować.

7. WYMAGANIA MATERIAŁOWE

7.1 Rurociągi

Do budowy wodociągu stosować wyłącznie materiały, które, posiadają atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny oraz zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Materiał rurociągów: D 160, D110, D 90, D63 - rury **PE 100, SDR 17, PN 10.**

D40 - rury **PE 100, SDR 11, PN 16.**

7.2 Armatura

Rodzaj uzbrojenia i miejsce lokalizacji wg. części graficznej.

Należy stosować uzbrojenie wg. wymagań podanych poniżej i gwarancji na 10 lat.

Wymagania materiałowe podstawowej armatury.

Hydrant nadziemny - 5szt.	<ul style="list-style-type: none"> – hydrant nadziemny z podwójnym zamknięciem, zabezpieczony przed złamaniem, – głowica z żeliwa sferoidalnego, epoksydowana + zewnętrzna powłoka proszkowa na bazie poliestrowej odporna na UV, – kolumna stalowa, ze wszystkich stron ocynkowana ogniowo, pokryta powłoką poliuretanową, – stopa z żeliwa sferoidalnego całkowicie pokryta powłoką elastomerową, – wrzeciono ze stali nierdzewnej, – wszystkie pozostałe części z materiałów odpornych na korozję, – kołnierze zgodnie z EN 1092-2 – PN 10.
Zasuwa na sieci : - DN 150- 5 szt., - DN100 – 2 szt., - DN80 – 5 szt.,	<ul style="list-style-type: none"> – korpus i pokrywa - żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18 zgodnie z EN 1563, na zewnątrz i wewnątrz epoksydowane, z uwzględnieniem wszystkich zaleceń jakościowych i odbiorowych wynikających ze znaku jakości RAL 662, – równy przelot bez przewężeń – wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021 z walcowanym gwintem, – pierścień dławicowy i uszczelki z elastomeru, – klin z żeliwa sferoidalnego EN-GJS nawulkanizowany na całej powierzchni powłoką elastomerową dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną, – nakrętka klina z mosiądzu o małej zawartości cynku CuZn36Pb3As, – uszczelki typu O-ring z elastomeru, osadzone w materiale odpornym na korozję, – pierścień dławicowy i uszczelka pokrywy z elastomeru, – śruby ze stali wpuszczone i zalane masą dla całkowitej ochrony przed korozją, – uszczelki wargowe z elastomeru, – bagnetowe połączenie tulei wrzeciona z pokrywą korpusu.
Zasuwa na przyłączy: - DN 2” – 2 szt., - DN 1 ¼” – 8 szt.	<ul style="list-style-type: none"> – korpus i pokrywa - żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18 zgodnie z EN 1563, epoksydowane, z gwintem zewnętrznym wkręcanym w opaskę i złączem ISO dla rur PE, – wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4162, – klin z mosiądzu CuZn₃₉Pb₃ (Ms 58), powłoka na klinie - nawulkanizowana powłoką elastomerowa dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną, – uszczelki typu O-ring z elastomeru, osadzone w materiale odpornym na korozję, – śruby z łbem walcowym o gnieździe sześciokątnym wpuszczone i zalane masą dla całkowitej ochrony przed korozją, – uszczelki wargowe z elastomeru
Obudowa	<ul style="list-style-type: none"> – łeb do klucza wykonany z żeliwa sferoidalnego,

teleskopowa do zasuw - 22 szt	<ul style="list-style-type: none"> – trzpień i rura do klucza wykonana ze stali St 37-2 ocynkowanej ogniowo o kwadracie 20mm w średnicach DN 50-200, powyżej DN 200 kwadrat 25mm, – rura przesuwna i ochronna wykonana z PE, – nakrętka (nasada) wrzeciona wykonana z żeliwa sferoidalnego o przekroju kwadratowym z równą grubością ścianki na całym obwodzie połączenia zasuw z nakrętką wrzeciona za pomocą elementu (zawlecza, śruba itp.) wykonane ze stali nierdzewnej .
Opaska do nawiercania dla rur PE: D160/2” – 10 szt.	<ul style="list-style-type: none"> – korpus pełny z żeliwa sferoidalnego, z gwintem wewnętrznym do wkręcenia zasuw, epoksydowany z wklejonymi opaskami, np. typu HAKU lub inne równoważne, – uszczelki elastomerowe, – śruby i podkładki ze stali nierdzewnej.
Zespół napowietrzająco odpowietrzający do wody DN80 – 1 kpl.	<ul style="list-style-type: none"> – zestaw z odcięciem wody, samoczynnie działającym – kolumna – A4, – cokół - EN-GJS-400, – grzybek – POM, – rura uruchamiająca – A2 – sito przed owadami – A2 – śruby, nakrętki i podkładki wykonane są ze stali nierdzewnej (klasa jakości materiału przynajmniej A2), – ciśnienie robocze 0,1 – 6 bar ,
Łącznik kolnierzowy zabezpieczony przed przesunięciem	<ul style="list-style-type: none"> – korpus i pierścień dociskowy z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400 – pierścień zaciskowy zabezpieczający przed przesunięciem, – ochrona antykorozyjna z żywicy epoksydowej, – uszczelki z elastomeru, – elementy zabezpieczające przed przesunięciem np. synoflex lub inne równoważne.
Kształtki kolnierzowe	<ul style="list-style-type: none"> - ciśnienie robocze min.10 PN, - materiał - żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18, epoksydowany, - kolnierze owiercone zgodnie z EN 1092-2 –PN 10 standard
Skrzynki uliczne 22 szt.	<ul style="list-style-type: none"> – korpus z poliamidu P123, średnica w podstawie D250 mm – pokrywa z żeliwa szarego EN-GJL-200 bitumizowanego, – trzpień ze stali nierdzewnej, – odporność na temp. do 240st.C, – badanie zgodnie z VP310-2, DVGW, – 10 lat gwarancji,
Studzienka wodomierzowa D 1000 – 1 szt.	<ul style="list-style-type: none"> – monolityczna z PE, – wyposażona w stopnie żłazowe i ocieplaną, szczelną pokrywę PE, – przejście rurociągu przez ścianę studzienki wykonane jako szczelne.

8. MONTAŻ WODOCIAGU

Przewody należy montować w umocnionym i odwodnionym wykopie, o zaprojektowanym spadku, na podłożu z piasku drobno lub średnioziarnistego, wyprofilowanym tak, aby kąt podparcia rury wynosił 90° .

Łączenie rur i kształtek projektuje się metodą zgrzewania doczołowego dla średnic $\geq 90\text{mm}$ oraz elektrooporowego dla średnic $< D 90\text{ mm}$.

Zgrzewane doczołowo mogą być tylko materiały tego samego rodzaju, o tej samej klasie ciśnienia i tej samej grubości ścianek.

Przy skracaniu rur, należy je ciąć prostopadłe do osi i oczyścić ze strzępów materiału. Końce rur chronić przed zabrudzeniem i zatłuszczeniem, a tuż przed zgrzewaniem oczyścić przez skrawanie, usunąć wióry, oczyścić szczotką, nie dotykać rękami.

Strefę zgrzewania należy chronić przed niekorzystnym wpływem czynników atmosferycznych takich jak mgła, deszcz, wiatr. Nie prowadzić zgrzewania w temperaturze poniżej 0°C .

Proces zgrzewania prowadzić ściśle według instrukcji producenta rur i urządzeń zgrzewających przestrzegając czasu nagrzania, czasu przestawienia, siły docisku i czasu chłodzenia. Chłodzenie musi następować w warunkach otoczenia.

Nie wolno przyspieszać tego procesu np. wentylatorem lub wodą.

Zgrzewanie elektrooporowe prowadzić zgodnie ze specyfikacją techniczną, instrukcjami producentów rur i urządzeń zgrzewających.

Zmianę kierunku sieci projektuje się za pomocą kształtek PE 100 SDR 17 lub ugięcia rury. Lokalizację miejsca zmiany kierunku i sposób jego wykonania opisano na profilach podłużnych. Należy bezwzględnie przestrzegać promieni ugięcia zalecanych przez producenta dla aktualnej w czasie montażu temperatury otoczenia.

Promienie gięcia powinny być nie mniejsze niż:

- $20 \times$ średnica nominalna (D) rury przewodowej przy temperaturze otoczenia 20°C i wyższej,
- $35 \times$ średnica nominalna (D) rury przewodowej przy temperaturze otoczenia w przedziale $+10$ – $+20^{\circ}\text{C}$,
- $50 \times$ średnica nominalna (D) rury przewodowej przy temperaturze otoczenia do $+10^{\circ}\text{C}$.

9. SKRZYŻOWANIA Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM

Skrzyżowania z istniejącymi i projektowanymi przewodami sieci zaprojektowano w sposób mijankowy. Wykopy w miejscach skrzyżowań prowadzić pod nadzorem operatorów mijanych sieci, w odległości uzgodnionej z operatorem każdej sieci roboty ziemne należy wykonywać bez używania sprzętu mechanicznego z zachowaniem odpowiedniej ostrożności. O terminie rozpoczęcia prac zawiadomić operatorów sieci z wyprzedzeniem.

W miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami energetycznymi wykopy prowadzić pod nadzorem pracownika właściwego zakładu energetycznego.

Napotkane na trasie wykopu kable energetyczne zabezpieczyć dzieloną rurą osłonową przepustu wychodzącego po 0,5m poza jezdnię/wjazd/chodnik/oś obiektu liniowego. Należy stosować następujące średnice rur ochronnych:

- dla kabli 1 kV rury o średnicy minimum 110mm koloru niebieskiego,
- dla kabli SN rury minimum 160mm koloru czerwonego.

W przypadku występowania kabli elektroenergetycznych zabrania się prowadzenia robót ziemnych sprzętem mechanicznym w odległości mniejszej niż 2 m od kabla zlokalizowanego przekopem kontrolnym. Kable można odkopać tylko do strefy ochronnej tj. folii lub cegły - zabrania się odkrywania czynnych kabli energetycznych.

Należy uzyskać zgodę na wymagane odpłatne wyłączenia odpowiednich urzędów energetycznych oraz ustalić nadzór służb energetycznych.

Wszelkie prace na istniejących urządzeniach energetycznych należy wykonywać z zachowaniem szczególnych środków ostrożności pod nadzorem służb energetycznych, a następnie zgłosić celem dokonania odbioru robót zanikowych.

Prace przy urządzeniach energetycznych powinny być wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

W przypadku wystąpienia niewystarczającej głębokości położenia istniejących kabli energetycznych - zgodnie z wymogami obowiązujących przepisów i norm - oraz innych utrudnień technicznych (np. mufy) należy przewidzieć możliwość przełożenia kabla/kabli energetycznych poprzez wykonanie wstawek kablowych.

W takim przypadku należy wystąpić z wnioskiem o określenie nowych warunków technicznych usunięcia kolizji sieci elektroenergetycznej.

Skrzyżowania z siecią telekomunikacyjną w odległości <2m prace należy wykonać ręcznie, poprzedzić wykopami kontrolnymi, zachować należyłą ostrożność, mijane kable zabezpieczyć dwudzielną rurą ochronną wyprowadzoną 0,5 m poza obręb skrzyżowania.

10. POŁĄCZENIA SIECI PROJEKTOWANEJ Z ISTNIEJACĄ

Odcinki wybudowanej, sprawdzonej, przepłukanej i zdezynfekowanej sieci wodociągowej łączyć z siecią istniejącą za pomocą specjalnych łączników SYNOFLEX przeznaczonych do łączenia szerokiego zakresu rur (PE, PVC, AC, żeliwnych, stalowych) posiadających zabezpieczenie przed przesunięciem.

Przedłączeniem sprawdzić wymiar średnic zewnętrznych oraz materiał łączonych rur i odpowiednio dobrać łącznik.

Przyłącza łączyć z projektowanym rurociągiem PE D160 poprzez montaż opaski pełnej dla rur PE z gwintem wewnętrznym oraz zasuwę do przyłączy domowych z gwintem zewnętrznym i złączem ISO dla rur PE.

11. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Próbie ciśnienia należy przeprowadzić w obecności przedstawiciela operatora sieci wodociągowej.

Sposób przygotowania do badań szczelności, jej przeprowadzenie, zapisywanie i ocenę wyników należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10725 – „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”.

Norma ta nie zawiera jednak odpowiedniej dla polietylenu procedury badania szczelności gdyż nie uwzględnia pęcznienia rury PE w trakcie badania co jest przyczyną spadku ciśnienia wewnątrz rurociągu i tym samym kłopotów z zakończeniem próby szczelności z wynikiem pozytywnym. W związku z tym badania szczelności odcinków przewodu PE należy przeprowadzić zgodnie z procedurą określoną w załączniku A.27 do normy EN 805. Poza procedurą badania szczelności odcinków przewodu wszelkie inne wymagania normy PN-B-10725 winny być stosowane.

Próbie szczelności odcinka wykonywać po jego ułożeniu i wykonaniu obsypki ochronnej z podbiciem piasku z obu stron rury dla zabezpieczenia przed jej przemieszczeniem.

Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości stwierdzenia ewentualnych przecieków. Na badanym odcinku przewodu nie powinny być instalowane, przed przystąpieniem do próby szczelności, hydranty, zawory odpowietrzające i inna armatura z wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte. Przewidziane bloki oporowe i podporowe powinny być wykonane w sposób trwały.

Stosować ciśnienie próby jak dla rurociągów ułożonych pod drogami $p_p = 2p_r$ lecz nie mniej niż 1 MPa, gdzie p_r to ciśnienie robocze.

Na wyżej położonej końcówce odcinka przewodu poddanego próbie szczelności należy zamontować łącznik rurowo kołnierzowy dla rur PE zabezpieczony przed przesunięciem DN250 oraz kołnierz ślepy z gwintem DN250/2” umożliwiający zamontowanie rurki odpowietrzającej. Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki przewodu należy umieścić trójnik z manometrem do pomiaru ciśnienia i manometrem kontrolnym oraz zawór przelotowy.

Stosować manometry sprężynowe o średnicy nie mniejszej niż 160 mm i zakresie skali 1,5 – 2 MPa, oraz wielkości działki nie większej niż 0,01 MPa.

Odcinek przewodu należy napełniać wodą powoli i w miarę możliwości od niżej położonego końca odcinka przewodu, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po stwierdzeniu pojawienia się wody w rurce odpowietrzającej (świadczącym o całkowitym wypełnieniu odcinka przewodu wodą) należy zamknąć zawór, przyłączyć pompę hydrauliczną do niżej położonego odcinka przewodu i podtrzymać ciśnienie wewnętrzne w wysokości ciśnienia zapewniającego całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 h.

Po tym czasie należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego p_r , a następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej założonej w najwyższym punkcie przewodu. Po stwierdzeniu wypływu wody należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia próbnego p_p obserwując wskazania manometrów. Przy spadku ciśnienia należy w odstępach pięciominutowych podnosić ciśnienie aż do uzyskania jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, po czym należy zamknąć zawór w rurce odpowietrzającej i wyłączyć pompę zamykając zawór na dopływie wody.

Przez 30 min ciśnienie na manometrach nie może spaść poniżej ciśnienia próbnego. Wielkość ciśnienia należy odczytywać z dokładnością najniższej podziałki skali manometru. W czasie próby należy obserwować przewód i złącza. Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie przez 30 minut nie spadało poniżej wartości ciśnienia próbnego, tj.: dla odcinka przewodu ciśnieniowego $p_p = 2,0 p_r$ lecz nie mniej niż 1,0 MPa.

12. ZNAKOWANIE SIECI

Na obsypce ułożyć niebieską taśmę sygnalizacyjno - ostrzegawczą z wkładką metalową i połączyć ją z taśmą rurociągu istniejącego oraz wyprowadzić do skrzynek armatury.

Elementy armatury podziemnej oznaczyć tablicami informacyjnymi umieszczonymi na słupkach lub innych trwałych obiektach zgodnie z normą PN-86/B-09700 – „Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych”.

13. ROBOTY ZIEMNE

13.1 Podstawy i założenia do robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą BN-83/8836-02 – „Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”, oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19 marca 2003 r.), z uwzględnieniem warunków geotechnicznych przedstawionych w odrębnej dokumentacji.

Inwestor nie wskazuje miejsca wywozu gruzu i gruntu ani miejsca poboru gruntu na zasyp wykopów.

Przyjęto następujące warunki wykonania robót:

- roboty ziemne mechaniczne – 90 %,
- roboty ziemne ręczne – 10 %,
- grunt kat. III-V,
- wymiana gruntów wysadzinowych i kamienistych na sypkie,
- pełne umocnienie wykopów liniowych za pomocą szalunków,
- wywóz nadmiaru gruntu na odległość do 10km,
- odwóz urobku na odkład,
- obsianie trawą terenów zielonych.

Występujące w podłożu piaski gliniaste i żwiry z dużymi otoczkami nie nadają się do wykonania podłoża, obsypki jak i zasypu rurociągu. Projektuje się wymianę gruntu na piasek drobno lub średnioziarnisty w podłożu i obsypce oraz piasek lub żwir w zasypie o średnicy ziaren $< 20 \text{ mm}$.

13.2 Wykop.

Projektuje się wykopy wąskoprzestrzenne umocnione szalowaniem pełnym o szerokości w świetle umocnień 1,0 m.

Umocnienia wykonać z szalunków systemowych dostosowanych do rodzaju gruntu i głębokości robót. Górną krawędź szalunków wyprowadzić 10 cm ponad krawędź wykopu.

Stosować systemy szalunkowe, które zostały przebadane i posiadają świadectwa bezpieczeństwa zezwalające na stosowanie ich w tym celu.

Wykop należy pogłębiać stopniowo. Ściana czasowo nieodeskowana może wynosić 0,3 m. Humus usunąć i zabezpieczyć zgodnie z wymogami Specyfikacji Technicznych.

Dno wykopu winno być wykonane ze spadkiem podanym w części graficznej, równe, pozbawione elementów o ostrych krawędziach.

Urobek należy składować z jednej strony wykopu w odległości min. 1,0 m od krawędzi.

Wykop należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym odpływ wód od wykopu. Wykop pozostawiony na noc należy przykryć, ogrodzić i oświetlić światłami ostrzegawczymi.

13.3 Przygotowanie podłoża.

Na dnie projektowanego wykopu z piasku średnio lub drobnoziarnistego bez grud i kamieni należy wykonać zagęszczone podłoże o grubości 10 cm o zaprojektowanym spadku. W podłożu wyprofilować łożysko nośne dla rury przewodowej tak, aby kąt jej podparcia wynosił 90°.

W przypadku nadmiernego wybrania gruntu rodzimego tzw. przekop należy uzupełnić ubitym piaskiem lub żwirem.

13.4 Obsypka.

Po ułożeniu rurociągu należy wykonać obsypkę z piasku o parametrach jak dla podsypki z pozostawieniem nie zasypanych połączeń. Wysokość obsypki - 30 cm ponad wierzch rury. Obsypkę należy zagęszczać warstwami o grubości $\frac{1}{3}$ Dz rurociągu, poprzez ściśle ubijanie nogami lub wibratorem płytowym (50 -100 kg) warstwy o grubości min. 30 cm. Nie zagęszczać wibratorem bezpośrednio nad rurą. Wymagane zagęszczenie obsypki $I_s = 0,97$. Zagęszczenie obsypki podlega odbiorom częściowym.

Strefa obsypki ma decydujące znaczenie dla wytrzymałości przewodu. Nie wolno dopuścić do wystąpienia pustych przestrzeni, szczególnie w dolnej części rury.

Po przeprowadzeniu próby szczelności należy uzupełnić obsypkę nad połączeniami.

Na obsypce ułożyć taśmę sygnalizacyjną - ostrzegawczą z wkładką metalową.

Przed zasypaniem należy wykonać inwentaryzację geodezyjną.

13.5 Zasyp rurociągów.

Powyżej obsypki zasyp wykopu wykonać gruntem sypkim niewysadzinowym o średnicy ziarn < 20 mm z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką umocnień ścian.

Pochodzące z wykopów partie gruntów wysadzinowych i kamienistych nie mogą być używane do ich zasypywania

W ciągach dróg zwracać szczególną uwagę na prawidłowe zagęszczenie gruntów w wykopie. Stopień zagęszczenia zasypki dla przewodów umieszczonych pod drogami:

$I_s = 1$ do gł. 1,2m, $I_s = 0,97$ dla warstw głębszych. W terenach zielonych $I_s = 0,97$.

Nadmiar gruntów powinien być wywieziony na składowisko odpadów.

Wszelkie odpady powstałe w czasie realizacji inwestycji należy zagospodarować zgodnie z ustawą o odpadach.

14. ODBIÓR

Odbiór końcowy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10725 – „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”.

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania dokumentacji odbiorowej, która będzie zawierać m.in.

- inwentaryzację powykonawczą sieci i przyłączy wodociągowych,
- badania bakteriologiczne wody z wynikiem pozytywnym,
- protokoły prób szczelności,
- schematy wszystkich węzłów montażowych z wykazem zamontowanej armatury.

15. ODDANIE DO EKSPLOATACJI

Przed oddaniem do eksploatacji wodociąg należy dokładnie wypłukać czystą wodą wodociągową przy prędkości przepływu gwarantującej usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych (min 1,5 m/s) , oraz przeprowadzić dezynfekcję 3% roztworem podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego .

Po 24 godzinach woda zachlorowana powinna być usunięta przez doprowadzenie czystej wody i przepłukanie przewodów. Po dezynfekcji i płukaniu przewodów, wodę należy poddać analizie bakteriologicznej w Oddziale Terenowej Stacji “Sanepid” i w przypadku pozytywnych wyników, wodociąg może być przekazany do eksploatacji.

Płukanie przewodów i dezynfekcję przeprowadzać wodą dowiezioną beczkowozem po zasypaniu przewodów. Wodę zużytą z płukania i dezynfekcji odebrać beczkowozami lub odprowadzić do kanalizacji na warunkach uzgodnionych z Operatorem sieci.

16. ODTWORZENIE NAWIERZCHNI

Wykopy prowadzone będą w drogach o nawierzchni tłuczniowej.

Wymagane warstwy odtwarzanych nawierzchni:

– **nawierzchnia drogi tłuczniowej:**

- nawierzchnia z naturalnego kruszywa kamiennego, frakcja 0-31,5mm, grubość 10 cm po zagęszczeniu,
- podbudowa z naturalnego kruszywa kamiennego stabilizowanego mechanicznie, frakcja 0-63mm, grubość 15 cm po zagęszczeniu,
- warstwa odcinająca z piasku, grubość po zagęszczeniu 10 cm,
- zasyp wodociągu gruntem sypkim niewysadzinowym o średnicy ziaren <20 mm

– **pobocza i tereny zielone:**

- nawierzchnię poboczy odtworzyć tak, aby nie było możliwości gromadzenia się wód opadowych, a spadek poprzeczny był skierowany w stronę skarpy nasypu lub rowu odprowadzającego wody opadowe, spadek podłużny musi być zachowany zgodnie z pochyleniem niwelety drogi,
- jeżeli pobocze stanowi poszerzenie pasa ruchu, po którym mogą poruszać się lub zatrzymywać pojazdy, to odtworzenie całej konstrukcji musi być analogiczne jak dla nawierzchni drogi,
- nawierzchnię zniszczonych podczas wykopów zieleńców należy odtworzyć poprzez wykonanie warstwy humusu o grubości min. 15 cm wraz z obsianiem odpowiednią mieszkanką traw wraz z zabiegami pielęgnacyjnymi w okresie wzrostu roślin, do czasu właściwego zadarnienia terenu.

Ogólne warunki odtworzeń nawierzchni:

- Po stronie Wykonawcy jest wykonanie i zatwierdzenie projektu organizacji ruchu zamiennego na czas robót. Wykonawca dokona oznakowania i zabezpieczenia miejsca robót zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu, będzie prowadził stałą kontrolę wykonanego oznakowania, a organizacja ruchu będzie obejmować faktycznie zajmowaną strefę robót. Zobowiązuje się Wykonawcę do przywrócenia kompletnego oznakowania stałej organizacji ruchu równocześnie z likwidacją oznakowania na czas robót.
- Wykonawca odpowiada za prawidłowe odtworzenie nawierzchni po wykonanych robotach w drodze. Pas nawierzchni oraz chodniki i pobocza sąsiadujące z robotami nie mogą być w gorszym stanie niż przed przystąpieniem do robót.
- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi szczegółową datowaną dokumentację fotograficzną stanu dróg.
- Jeżeli w pasie drogowym w miejscu prowadzonego wykopu występują grunty spoiste to należy wymienić grunt pod nawierzchnią na głębokości 1,2 m poniżej konstrukcji nawierzchni drogi na grunt niespoisty (piaski, pospółki).
- Przed przystąpieniem do robót odtworzeniowych nawierzchni należy wykonać badanie zagęszczenia zasypu.
- Brak pozytywnych badań wyklucza możliwość przystąpienia do naprawy lub wykonania nawierzchni. Wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntu w jezdni $I_s=1,0$ we wszystkich punktach badania i na wszystkich głębokościach do gł. 1,
- W przypadku wątpliwości odnośnie jakości zagęszczenia gruntu zarządca drogi zastrzega sobie prawo dokonania badań uzupełniających, których koszt ponosi wykonawca robót

jeśli badania te wykażą nieprawidłowe zagęszczenie gruntu.

- Zakres odtworzenia nawierzchni drogi:
 - a. Szerokość odtworzenia nawierzchni obejmuje szerokość wykopu powiększoną o 0,5m z każdej strony wykopu oraz od nawierzchni naruszonej, oberwanej lub zniszczonej na krawędziach wykopów.
 - b. Naprawa nawierzchni w szerokości podanej w pkt. a obejmuje całą konstrukcję nawierzchni ze wszystkimi jej warstwami.
 - c. Jeżeli zniszczeniu uległa sama nawierzchnia poza szerokością podaną w pkt. a (np. w skutek wbicia się łap, lub gąsienicy koparki w nawierzchnię) należy odtworzyć nawierzchnię bez wymiany podbudowy .
 - d. Jeżeli po wykonaniu wykopów i odcięciu nawierzchni do odtworzenia pozostanie przy krawężniku jezdni pas szerokości mniejszej niż 1,0m należy go zerwać bez naruszania podbudowy istniejącej i również na tym pasie ułożyć nową nawierzchnię.
 - e. Przy odbudowie nawierzchni należy zachować zasadę mijania się połączeń między warstwami konstrukcji z przesunięciem połączeń min. 15 cm.
- Włazy kanałowe, zasuwy, hydranty oraz inne urządzenia rewizyjne znajdujące się w poziomie terenu należy wyregulować i dopasować do nawierzchni tzn. należy im nadać pochylenia zgodne z pochyleniami nawierzchni w której się znajdują oraz zabezpieczyć brukiem na podsypce cementowobetonowej.
- Za stan pasów zieleni, jezdni sąsiednich i ulic dojazdowych do placu budowy odpowiada Wykonawca. Obowiązany jest on do zapewnienia bezpieczeństwa ruchu, oczyszczania ulic, po których porusza się jego sprzęt, naprawy ewentualnych zniszczeń powstałych podczas realizacji robót i transportu związanego z budową.
- W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dróg gruntowych, o nawierzchni z pospółki drogowej lub tłuczniowej ma on obowiązek utrzymania ich w stanie pozwalającym na korzystanie innym użytkownikom oraz na wyrównanie, nadanie właściwego profilu i zawałowanie po zakończeniu robót.
- W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dróg o nawierzchni z destruktu asfaltowego naprawy należy wykonać z tego materiału z zamknięciem nawierzchni powierzchniowo przez skropienie emulsją asfaltową, szybkorozpadową i zasypaniem grysem bazaltowym.
- Wykonawca po zakończeniu prac ma obowiązek (przy braku chodników) uporządkować pobocza uprzątnąć i wyrównać teren.
- Wszystkie roboty drogowe należy prowadzić zgodnie z Europejskimi Normami lub Polskimi Normami, zasadami sztuki budowlanej i technologiami przewidzianymi dla tych robót (z obostrzeniem odnośnie zagęszczenia gruntu).

Każda czynność związana z zasypaniem wykopu i odtworzeniem nawierzchni ulegająca zakryciu podlega odbiorowi przez przedstawiciela Zarządcy drogi na pisemne zgłoszenie Wykonawcy. Istnieje możliwość odkrywkowego sprawdzenia jakości robót zanikowych, wykonanie odkrywek, napraw poodkrywkowych i konsekwencje złego odtworzenia nawierzchni ponosi w pełnym zakresie kosztów Wykonawca robót. Nieodebranie czynności podlegającej zakryciu powodować będzie nie odebraniem całości robót.

W przypadku prowadzenia robót w styczności z urządzeniami obcymi lub przy kolizjach z urządzeniami obcymi na protokóle odbioru należy uzyskać podpis zarządców tych urządzeń.
- Na łakach odtworzyć warstwę humusu, teren rekultywować i przekazać do użytkowania zgodnie z dotychczasowym przeznaczeniem.