PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa zamierzenia budowlanego: **Przebudowa sieci wodociągowej w ul. Tuwima i ul. Kniaźnina w Puławach**
Adres obiektu budowlanego: **ul. Tuwima i ul. Kniaźnina Miasto Puławy**
Kategoria obiektu budowlanego: **XXVI – sieci, jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, ciepłownicze, wodociągowe, kanalizacyjne oraz rurociągi przesyłowe**
Identyfikatory działek, na których obiekt jest usytuowany: **061401_1.0001.865/2, 061401_1.0001.981, 061401_1.0001.1112, 061401_1.0001.1144**
Inwestor: **Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji „Wodociągi Puławskie” spółka z ograniczoną odpowiedzialnością w Puławach ul. Skowieszyńska 51 24-100 Puławy**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

Stanowisko	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr upr.	Podpis
Projektant	Maciej Wawerski	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	LUB/0393/PBS/17	
Sprawdzający	Piotr Bogdan Rokita	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	LUB/0095/PBS/21	
Zakres opracowania: Branża sanitarna		**Data opracowania: Listopad 2023 r.**		

Spis treści

I. Dokumenty dołączone do projektu 4
1. Uprawnienia budowlane projektanta i projektanta sprawdzającego branży sanitarnej 4
2. Zaświadczenie z LOIIB projektanta i projektanta sprawdzającego branży sanitarnej 8
3. Oświadczenie projektanta i projektanta sprawdzającego 10
II. Część opisowa do projektu technicznego 11
1. Przedmiot zamierzenia budowlanego 11
2. Opis istniejącego stanu zagospodarowania terenu 11
3. Projektowane zagospodarowanie działki 12
4. Opinia geotechniczna oraz informacja o sposobie posadowienia obiektu budowlanego 12
5. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego, rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe sieci wodociągowej, technologia wykonania robót 13
5.1. Założenia ogólne 13
5.2. Rury wodociągowe 14
5.3. Zasuwy 15
5.4. Hydranty 16
5.5. Kształtki kołnierzowe i kielichowe 17
5.6. Bloki oporowe/podporowe 18
5.7. Warunki wykonania i odbioru robót 18
5.7.1. Roboty przygotowawcze 18
5.7.2. Skrzyżowania i kolizje z uzbrojeniem podziemnym 18
5.7.3. Roboty modernizacyjne - cracking 19
5.7.4. Przebudowa przyłączy 19
5.7.5. Roboty ziemne – montaż rurociągów 19
5.7.6. Podsypka, obsypka i zasypka rurociągów 20
5.7.7. Próba szczelności sieci wodociągowej 21
5.7.8. Płukanie i dezynfekcja wodociągu, przyłączy oraz by-passu 21
5.7.9. Odwodnienie wykopów 22
5.7.10. Tymczasowe zaopatrzenie w wodę by-pass 22
6. Informacja o sposobie umieszczenia urządzenia i odtworzenia pasa drogowego 23
7. Uwagi końcowe i zalecenia 24

III. Część graficzna do projektu technicznego

Rys. 1a. Plan sytuacyjny – skala 1:500
Rys. 1b. Plan sytuacyjny – skala 1:500
Rys. 2a. Profil sieci wodociągowej – skala 1:100/500

Rys. 2b. Profil sieci wodociągowej – skala 1:100/500
Rys. 2c. Profil sieci wodociągowej – skala 1:100/100
Rys. 3a. Profil przyłączy wodociągowych – skala 1:100/100
Rys. 3b. Profil przyłączy wodociągowych – skala 1:100/100
Rys. 3c. Profil przyłączy wodociągowych – skala 1:100/100
Rys. 3d. Profil przyłączy wodociągowych – skala 1:100/100
Rys. 3e. Profil przyłączy wodociągowych – skala 1:100/100
Rys. 4a. Schemat węzłów wodociągowych – skala ---
Rys. 4b. Schemat węzłów wodociągowych – skala ---
Rys. 5a. Szczegół hydrantu nadziemnego – skala ---
Rys. 5b. Szczegół hydrantu podziemnego – skala ---
Rys. 6. Szczegół ułożenia rur wodociągowych w wykopie – skala ---
Rys. 7. Zabezpieczenie sieci gazowej/wodociągowej/kanalizacyjnej – skala ---
Rys. 8. Zabezpieczenie doziemnych kabli energetycznych, telekomunikacyjnych i światłowodowych – skala ---

I. Dokumenty dołączone do projektu

1. Uprawnienia budowlane projektanta i projektanta sprawdzającego branży sanitarnej

LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 12 grudnia 2017 r.

LOIIB.OKK.7131/353/2017

DECYZJA

Na podstawie **art. 24 ust. 1 pkt 2** ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j. Dz. U. z 2014 r. poz. 1946) i **art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt. 4b** ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 z późn. zm.) oraz **§10 i § 14 ust. 3** rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 2014 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Maciej WAWERSKI

magister inżynier

urodzony dnia 24 listopada 1987 r. w Puławach

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0393/PBS/17

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie **art. 107 § 4** K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek	Członek	Przewodniczący
inż. Lech Dec	inż. Andrzej Adamczuk	dr inż. Andrzej Pichla

Otrzymują:

1. Pan Maciej WAWERSKI
   Sielce 3A
   24-130 Końskowola
2. Główny Inspektor
   Nadzoru Budowlanego
3. a/a

LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

Pan Maciej WAWERSKI

I. Na mocy **art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 3 i 4** ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- **projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;**
- **sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych;**

bez ograniczeń.

II. Na mocy **§ 10 § 14 ust. 3** rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń uprawniają do:

- **projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne,;**
- **sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.**

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek	Członek	Przewodniczący
inż. Lech Dec	inż. Andrzej Adamczuk	dr inż. Andrzej Pichla

LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 22 czerwca 2021 r.

LUB/OKK/7131/0089/2021

DECYZJA

Na podstawie **art. 24 ust. 1 pkt 2** ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1117), **art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt. 4b oraz art. 15a ust. 1 i 20** ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Piotr Bogdan ROKITA

magister inżynier

urodzony dnia 31 grudnia 1987 r. w Puławach

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0095/PBS/21

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. –Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 735), zwanej dalej „K. p. a." odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE :

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K. p. a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec sie prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek	Członek	Przewodniczący
dr inż. Jerzy Adamczyk	inż. Andrzej Adamczuk	dr inż. Andrzej Pichla

Otrzymują:

1. Pan Piotr ROKITA
   ul. Lubelska 130
   24-130 Końskowola
2. Główny Inspektor
   Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada Lubelskiej Okręgowej
   Izby Inżynierów Budownictwa

Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

Pan Piotr Bogdan ROKITA

I. Na mocy **art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 3 i 4** ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- **projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego;**
- **sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych;**

bez ograniczeń.

II. Na mocy **art. 15a ust 1 i 20** ustawy Prawo budowlane, uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń uprawniają do:

- **projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne,**
- **sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.**

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek
dr inż. Jerzy Adamczyk

Członek
inż. Andrzej Adamczuk

Przewodniczący
dr inż. Andrzej Pichla

2. Zaświadczenie z LOIIB projektanta i projektanta sprawdzającego branży sanitarnej

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-SC4-2GS-BVE *

Pan Maciej Wawerski o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0040/17

adres zamieszkania Sielce 3A, 24-130 Końskowola

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-03-01 do 2024-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-02-14 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78^1 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
LUB-NER-SW4-U7C *

Pan Piotr Bogdan Rokita o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0056/19
adres zamieszkania ul. Lubelska 130, 24-130 Końskowola
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-03-01 do 2024-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-02-20 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78^1 K.c.
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

3. Oświadczenie projektanta i projektanta sprawdzającego

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane, niniejszym oświadczam, że projekt techniczny pn.:

„Przebudowa sieci wodociągowej w ul. Tuwima i ul. Kniaźnina w Puławach”

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i warunkami technicznymi.

Projektant:	Maciej Wawerski
Numer uprawnień budowlanych:	LUB/0393/PBS/17
Podpis:	……
Projektant sprawdzający:	Piotr Bogdan Rokita
Numer uprawnień budowlanych:	LUB/0095/PBS/21
Podpis:	……

II. Część opisowa do projektu technicznego

1. Przedmiot zamierzenia budowlanego

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt przebudowy odcinka sieci wodociągowej w ul. Tuwima i ul. Kniaźnina w Puławach o łącznej długości 344,35 m, oraz odcinków przyłączy wodociągowych zlokalizowanych w pasie drogowym o łącznej długości 128,83 m. Istniejąca sieć wodociągowa wykonana jest z rur azbestocementowych DN100. Istniejący rurociąg zostanie wymieniony na nowy z rur PE100RC DN160 SDR11. Rurociąg wodociągowy zostanie przebudowany metodą crackingu w dotychczasowej lokalizacji. Projektuje się przebudowę sieci wodociągowej, w technologii bezwykopowej – crackingu, polegającej na przeciąganiu przez istniejący przewód wodociągowy nowego rurociągu z PE. Aby możliwe było zamontowanie nowego rurociągu na miejscu istniejącego, do wnętrza rury wciągana jest stożkowa głowica kruszące – rozcinająca, która niszczy stare rury i rozpycha na boki pokruszone kawałki. Do głowicy zamocowany jest nowy wcześniej zgrzany rurociąg, który podczas przeciągania głowicy kruszącej wciągany jest w powstałą wolną przestrzeń. W zakresie robót istniejące przewody podłączone do rurociągu z azbestocementu zostaną przełączone do nowego rurociągu z PE. Wymieniona zostanie również armatura zamontowana na sieci i odejściach do przyłączy. Zamontowane zostaną hydranty p.poż. w lokalizacjach zapewniających wymagane odległości nieprzekraczające 150 m pomiędzy hydrantami.

Wykopy otwarte na odcinku wodociągu przebudowywanego metodą crackingu poza miejscami wykopów startowych i końcowych będą wykonywane w miejscach projektowanych węzłów, w punktach przyłączenia istniejących przewidzianych do przebudowy przyłączy i w miejscu lokalizacji węzłów hydrantowych.

W czasie prowadzenia robót, odbiorcy wody zasileni zostaną w wodę z tymczasowej sieci wodociągowej – by-pass, która przed uruchomieniem zostanie poddana dezynfekcji i badaniom bakteriologicznym.

Rurociągi sieciowe wyłączone z eksploatacji będą pokruszone i w związku z tym nie wymagają podejmowania działań zabezpieczających konstrukcji drogowych przed zapadaniem.

2. Opis istniejącego stanu zagospodarowania terenu

Obszar na którym przewidziane są do wykonania roboty budowlane stanowi pasy dróg miejskich nr 107560 L - ul. Kniaźnina, nr 107631 L - ul. Tuwima, nr 107616 L - ul. Sienkiewicza, nr 107534 L – ul. Chmielowskiego, będących w zarządzie Zarządu Dróg Miejskich w Puławach. Sieć przebiega pod terenem zielonym, chodnikiem utwardzonym kostka betonową i płytami chodnikowymi, pod jezdnią i zjazdami utwardzonymi nawierzchnią bitumiczną oraz kostką betonową. Projektuje się lokalizację podziemnego hydrantu p.poż w dotychczasowej lokalizacji – tj. w chodniku oraz budowę nowego hydrantu p.poż nadziemnego w terenie zielonym.

Teren w którym prowadzone będą roboty jest to teren z zabudową mieszkaniową jednorodzinną.

Na czas opracowania dokumentacji pas drogowy jest urządzony.

W rejonie projektowanej inwestycji występuje następujące podziemne uzbrojenie terenu:

- istniejące przewody wodociągowe,
- istniejące przewody kanalizacyjne,
- istniejące przewody telekomunikacyjne,
- istniejące przewody gazowe,
- istniejące przewody elektroenergetyczne,
- projektowane przewody elektroenergetyczne,
- projektowane przewody telekomunikacyjne.

3. Projektowane zagospodarowanie działki

Projektuje się przebudowę odcinka sieci wodociągowej w ul. Tuwima i ul. Kniaźnina o łącznej długości 344,35 m z połączeniem z wodociągiem żeliwnym z wodociągiem żeliwnym DN100 w ul. Chmielowskiego i z wodociągiem z PEDN160 w ul. Sienkiewicza. W zakresie robót istniejące przewody podłączone do rurociągu z azbestocementu zostaną przełączone do nowego rurociągu z PE. Wymieniona zostanie również armatura zamontowana na sieci i odejściach do przyłączy, przyłącza wodociągowe zlokalizowane w pasie drogowym zostaną przebudowane (przewody zostaną wymienione i zamontowana zostanie armatura odcinająca na włączeniu do sieci), łączna długość odcinków przewodów przyłączy DN40 - L=128,83 m,

- montaż węzłów hydrantowych z hydrantem podziemnym i hydrantem nadziemnym, montaż armatury odcinającej, wykonanie włączenia do istniejących czynnych przewodów wodociągowych.

Nadziemnymi elementami sieć wodociągowej i przyłączy będą: hydrant nadziemny, skrzynki obudów zasuw i hydrantu podziemnego w miejscu projektowanej armatury oraz oznakowanie uzbrojenia sieci i przyłączy.

4. Opinia geotechniczna oraz informacja o sposobie posadowienia obiektu budowlanego

Na podstawie przeprowadzonych w 2017 r. badań podłoża gruntowego przez inż. Stanisława Krasowskiego i wyników zapisanych w powstałej „Opinii geotechnicznej z badań podłoża gruntowego pod budowę bezwykopowej sieci wodociągowej w Puławach, obejmującej ulice: Komunalną, Dęblińską, Jaworową, Niemcewicza, Wróblewskiego, Kaniowczyków, Sienkiewicza, Słowackiego, Górną, Piłsudskiego, Kilińskiego, Romów i Włostowicką" można stwierdzić, że warunki gruntowe w podłożu są korzystne i można je zaliczyć do prostych a projektowane roboty do pierwszej kategorii.

W obszarze objętym opracowaniem występują warstwy geotechniczne:

- I warstwa geotechniczna z gliny pylastej i gliny pylastej zwięzłej,
-III warstwa geotechniczna z namułów pylastych i pyłów próchnicznych,
- IV warstwa geotechniczna z piasków drobnych i pylastych,
- V warstwa geotechniczna z piasków drobnych i średnich,
- VII warstwa geotechniczna z rumoszu skalnego.

Podczas wykonywania zasypki w wykopach otwartych w przypadku trudności w uzyskaniu wymaganego wskaźnika zagęszczenia należy w pierwszej kolejności wymieszać grunt pozyskany z pierwszej warstwy z gruntem z drugiej warstwy geotechnicznej, jeśli to nie przyniesie oczekiwanych rezultatów należy przed wykonaniem

zasypki wymieszać grunt pozyskany z wykopu z piaskiem o wskaźniku różnoziarnistości >6.

W terenie objętym inwestycją nie stwierdzono występowania wody gruntowej do poziomu wiercenia 2 m p.p.t.

Nie stwierdzono niekorzystnych zjawisk geologicznych.

Uwzględniając powyższe oraz biorąc pod uwagę zapisy Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. projektowaną sieć wodociągową należy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej.

Ze względu na małą głębokość posadowienia projektowanej sieci wodociągowej oraz korzystne warunki gruntowe w podłożu można je zaliczyć do prostych warunków gruntowych. Przewody wodociągowe zostaną posadowione w gruncie na głębokości uniemożliwiającej zamarznięcie przepływającej wody oraz zabezpieczającej rury przed uszkodzeniem spowodowanym naciskami występującymi na powierzchni terenu – zgodnie z częścią rysunkową projektu. Rurociągi zostaną zabezpieczone warstwami z piasku uniemożliwiając ich przesunięcie i uszkodzenie.

Posadowienie rurociągów zgodnie z częścią rysunkową projektu.

5. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego, rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe sieci wodociągowej, technologia wykonania robót

5.1. Założenia ogólne

Zaprojektowano przebudowę odcinka sieci wodociągowej o łącznej długości L=344,35 m, oraz przyłączy wodociągowych w pasie drogowym o łącznej długości L=128,83 m.

Przebudowa sieci polegać będzie na wymianie rurociągu w technologii crackingu azbestocementowych rur wodociągowych DN100 na rury z PE100 RC DN160 wraz z połączeniem z wodociągiem żeliwnym DN100 w ul. Chmielowskiego, wodociągiem żeliwnym DN100 w ul. Kniaźnina i z wodociągiem z PE DN160 w ul. Sienkiewicza. W zakresie robót wykonane zostanie przełączenie istniejących przewodów wodociągowych do nowego rurociągu, montaż armatury i uzbrojenia.

Na czas trwania robót i wyłączenia z eksploatacji sieci wodociągowej przewidzianej do przebudowy, odbiorcy zaopatrywani będą w wodę z tymczasowego wodociągu by-pass, który powinien uzyskać wydajność niezbędną dla zapewnienia dostawy wody na potrzeby bieżącego rozbioru.

Przebudowę sieci wodociągowej projektuje się wykonać z zastosowaniem rur PE100RC SDR11 DN160 do wody pitnej wykonane zgodnie z normą PN-EN 12201-2+A1, rury powinny posiadać Atest Higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny. Rozmieszczenie projektowanej armatury zgodnie z częścią rysunkową projektu. W węźle W28c projektuje się zamontować trójnik na odejściu do hydrantu podziemnego przeciwpożarowego wraz z zasuwą odcinającą i niezbędnymi kształtkami, w węźle W11 projektuje się zamontować trójnik na odejściu do hydrantu nadziemnego przeciwpożarowego wraz z zasuwą odcinającą i niezbędnymi kształtkami. Na sieci w miejscach zmiany kierunku przewiduje się montaż łuków

o standardowych kątach 11°, 22°, 30°, 45°, 90°. W pierwszej kolejności należy wykorzystywać elastyczność materiału przy czym nie należy przekraczać minimalnego promienia gięcia rury. Połączenia rur i łuków wykonywać metodą zgrzewania doczołowego. Dopuszcza się połączenia rur z kształtkami z PE za pomocą zgrzewania elektrooporowego. Połączenia rur z projektowanym uzbrojeniem przewiduje się wykonać za pomocą łączników rurowo-kołnierzowych dla rur PE zabezpieczonych przed przesunięciem. W zakresie prac należy wykonać przebudowę przyłączy wodociągowych w zlokalizowanych w pasie drogowym polegającą na wymianie rurociągów (bez zmiany lokalizacji), montażu armatury odcinającej w miejscu włączenia przyłącza do sieci wodociągowej oraz połączeniem z odcinkiem przyłącza niepodlegającym wymianie.

5.2. Rury wodociągowe

Projektowaną sieć wodociągową należy wykonać z rur z PE100RC SDR11 dwuwarstwowej z płaszczem ochronnym z PP. Obie warstwy rury PE, wewnętrzna i zewnętrzna wytłaczane z PE100RC połączone molekularnie przez współwytłaczanie. Płaszcz ochronny z PP niepołączony z przewodową rurą wewnętrzną z PE100RC. Rury powinny posiadać cechowanie umożliwiające bezproblemową identyfikację producenta i parametrów rury. Warstwa wewnętrzna rury przewodowej w kolorze czarnym, warstwa (detekcyjna) zewnętrzna rury przewodowej w kolorze niebieskim/granatowym. Płaszcz ochronny w kolorze niebieskim/granatowym. Procentowy stosunek grubości warstwy zewnętrznej do warstwy wewnętrznej 10% / 90%. Rury należy łączyć przez zgrzewanie doczołowe zgodnie z instrukcją producenta rur zgrzewarkami automatycznymi rejestrującymi proces zgrzewania rur. Przebudowywane odcinki przyłączy należy wykonać z użyciem rur z PE100RC SDR11 DN40 dwuwarstwowych, w których warstwa wewnętrzna i zewnętrzna wykonana jest z PE100RC a obie warstwy połączone są molekularnie poprzez współwytłaczanie.

Rury przeznaczone do transportu wody pitnej, wykonane zgodnie z normą PN-EN 12201-2+A1, rury powinny posiadać:

- Atest Higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny,

- Opinię Głównego Instytutu Górnictwa Katowice dopuszczająca stosowanie rur na terenach szkód górniczych,

- Certyfikaty zgodności z PAS 1075:2009-04 - Rury z polietylenu (PE100-RC) dla alternatywnych technik układania - wydane przez DIN CERTCO,

- Aprobatę Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej dopuszczającą rury do stosowania w technologiach bezwykopowych.

Rury powinny charakteryzować się:

- odpornością na powolną propagację pęknięć potwierdzoną testem karbu (Notch test) wg PN EN ISO 13479 z wynikiem >8760 godzin,

- odpornością na obciążenie punktowe potwierdzone testem PLT dr. Hessela (Point Loading Test) z wynikiem >8760 godzin,

- odpornością na oddziaływanie środowiska potwierdzone pozytywnym testem FNCT (Full Notch Creep Test)/ACT zgodnie z ISO 16770: PN-EN 12814-3

- wytrzymałość na rozciąganie na granicy plastyczności min. 22 MPa,

- wydłużenie przy zerwaniu min. 300%.

5.3. Zasuwy

Zasuwy kołnierzowe

Na sieci należy zamontować zasuwy kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne PN16 o gładkim przelocie bez gniazda typ krótki:
a) korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15 lub EN-GJS-400-18 lub EN-GJS-500-7 według PN-EN 1563-2000,
b) wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej,
c) połączenie pokrywy i korpusu za pomocą śrub ze stali nierdzewnej, zabezpieczonych przed korozją masą zalewową lub parafiną,
d) zasuwy powinny posiadać potwierdzenie ochrony antykorozyjnej wykonanej zgodnie z wymogami GSK-RAL w postaci stosownego dokumentu. wydanego przez niezależny upoważniony podmiot GSK,
e) prowadzenie klina w korpusie,
f) klin z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15 lub EN-GJS-400-18 lub EN-GJS-500-7 według PN-EN 1563-2000 pokryty powłoką gumową EPDM lub NBR, dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną,
g) uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu o-ring.
Zasuwy należy wyposażyć w obudowy teleskopowe tego samego producenta co zasuwy.
a) „główka" do klucza wykonana z żeliwa szarego lub sferoidalnego lub ze stali, zabezpieczona przed przedostawaniem się zanieczyszczeń i wody opadowej,
b) długość obudowy powinna uwzględniać głębokość zabudowy.

Zasuwy z gwintem

Na odejściach od sieci przewodów wodociągowych o średnicy mniejszej niż 80 mm, należy zamontować zasuwy z gwintem zewnętrznym i wewnętrznym 2" na ciśnienie nominalne PN16:
a) korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15 lub EN-GJS-400-18 lub EN-GJS-500-7 według PN-EN 1563-2000,
b) wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej,
c) połączenie pokrywy i korpusu za pomocą śrub ze stali nierdzewnej, zabezpieczonych przed korozją masą zalewową lub parafiną,
d) zasuwy powinny posiadać potwierdzenie ochrony antykorozyjnej wykonanej zgodnie z wymogami GSK-RAL w postaci stosownego dokumentu. wydanego przez niezależny upoważniony podmiot GSK,
e) prowadzenie klina w korpusie,
f) klin z mosiądzu pokryty powłoką gumową EPDM, dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną,
g) uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu o-ring.
Zasuwy należy wyposażyć w obudowy teleskopowe tego samego producenta co zasuwy.

a) „główka” do klucza wykonana z żeliwa szarego lub sferoidalnego lub ze stali, zabezpieczona przed przedostawaniem się zanieczyszczeń i wody opadowej,
b) długość obudowy powinna uwzględniać głębokość zabudowy.
Należy zastosować opaski do nawiercania dla rur PE o średnicy dostosowanej do średnicy rury przewodowej z gwintem wewnętrznym 2”. Opaski powinny być tego samego producenta co zasuwy.

Skrzynki do zasuw

Stosować skrzynki do zasuw – Korpus i pokrywa żeliwna, wkładka ze stali nierdzewnej, śruba ze stali nierdzewnej. Średnica pokrywy min. 150 mm.

Skrzynki do zasuw należy zabezpieczyć przed osiadaniem krążkami betonowymi lub cegłami klinkierowymi a ich górne krawędzie zlicować z poziomem terenu wokół. W terenie zielonym i nieutwardzonym skrzynki należy zabezpieczyć obrukiem betonowym lub obetonować na miejscu powierzchnię o wymiarach min. 0,6 m x 0,6 m. Skrzynki w terenie utwardzonym nawierzchnią bitumiczną lub kostką betonową należy zabezpieczyć takim samym materiałem jak przyległa nawierzchnia.

Położenie zasuw oznakować tabliczką metalową z domiarami. Tabliczki umieścić na słupku betonowym lub w przypadku braku możliwości montażu słupka, na ogrodzeniu przyległej posesji.

5.4. Hydranty

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych, zabezpieczenie przeciwpożarowe będą stanowić zaprojektowane dwa hydranty podziemne i jeden hydrant nadziemny o wydajności nominalnej min.10 l/s, umieszczone w pasie drogowym.

Hydrant nadziemny:

Projektuje się jeden hydrant nadziemny przeciwpożarowy DN80 PN16 z podwójnym zamknięciem zabezpieczony w przypadku złamania z samoczynnym odwodnieniem, wykonany z materiałów odpornych na korozję. Głowica hydrantu i kolumna podziemna pokryte zewnętrznie i wewnętrznie powłoką z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL, o min. grubości 250µ oraz zgodnie z DIN 30677-2. Głowica hydrantu dodatkowo pokryta powłoką z poliestru odpornego na promieniowanie UV. Tłok z rdzeniem z żeliwa sferoidalnego pokryty PUR (poliuretan). Kolumna nadziemna ze stali nierdzewnej. Trzpień górny i dolny ze stali nierdzewnej. Śruby łączące kolumnę podziemną z nadziemną ze stali nierdzewnej. Hydrant musi posiadać świadectwo dopuszczenia wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej - Państwowy Instytut Badawczy.

Hydrant podziemny:

Projektuje się jeden hydrant podziemny przeciwpożarowy DN80 PN16 z podwójnym zamknięciem i z samoczynnym odwodnieniem, wykonany z materiałów odpornych na korozję. Korpus i przyłącze kłowe wykonane z żeliwa sferoidalnego. Hydrant wyposażony w pokrywę przyłącza kłowego. Powłoka zewnętrzna i wewnętrzna z farby epoksydowej wg wymogów

GSK-RAL. Tłok z rdzeniem z żeliwa sferoidalnego pokryty PUR (poliuretan). Trzpień ze stali nierdzewnej. Kula zamykająca z polipropylenu. Hydrant musi posiadać świadectwo dopuszczenia wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej - Państwowy Instytut Badawczy. Hydrant należy zabezpieczyć skrzynką do hydrantu podziemnego wykonaną z żeliwa (pokrywa i korpus), wkładka ze stali nierdzewnej, śruba ze stali nierdzewnej.

Skrzynki należy zabezpieczyć przed osiadaniem krążkami betonowymi lub cegłami klinkierowymi a ich górne krawędzie zlicować z poziomem terenu wokół. W terenie zielonym i nieutwardzonym skrzynki należy zabezpieczyć obrukiem betonowym lub obetonować na miejscu powierzchnię o wymiarach min. 0,6 m x 0,6 m. Skrzynki w terenie utwardzonym nawierzchnią bitumiczną lub kostką betonową należy zabezpieczyć takim samym materiałem jak przyległa nawierzchnia.

Uwagi ogólne do montażu hydrantów:

Przed hydrantami w odległości min. 1 m należy zamontować zasuwę odcinającą. Hydranty zamontować na kolanie ze stopą, kolano i zasuwę osadzić na bloku podporowym. Rozwiązania montażu hydrantów zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Lokalizację hydrantu oznakować pryzmatem przestrzennym zgodnie z normą PN65 M-51520. Pryzmat montować na rurze stalowej ocynkowanej na wysokości 1,9 m n.p.t. rurę można przytwierdzić dodatkowo do słupka betonowego na którym będzie montowana tabliczka z domiarem do zasuwy. Do zabezpieczenia odwodnienia hydrantu należy zastosować tworzywową otulinę odwodnienia oraz wykonać podsypkę odsączającą. Podsypka odsączająca składa się z ok. 0,25 m^3 nieagresywnego materiału umieszczonego przed i pod otworem spustowym (żwir, tłuczeń). Powyżej ze względu na niebezpieczeństwo zamarznięcia gruntu należy umieścić materiał pozbawiony kamieni. Obsypkę wykonać w sposób nie powodujący uszkodzenia powłoki malarskiej hydrantu. Miejsce złamania hydrantu nadziemnego powinno znajdować się ponad terenem na wysokości zalecanej przez producenta (w zależności od producenta wysokość ta zawiera się w przedziale ok. 60 - 150 mm n.p.t.). Hydrant należy zabezpieczyć dwudzielnym obrukiem betonowym, którego górna powierzchnia powinna być równa z powierzchnią przyległego terenu.

5.5. Kształtki kołnierzowe i kielichowe

Należy stosować kształtki (łączniki R-R , łączniki R-K, trójniki, łuki, redukcje itp.) spełniające poniższe wymagania:

a) ciśnienie nominalne PN16,

b) korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15 lub EN-GJS-400-18 lub EN-GJS-500-7 według PN-EN 1563-2000,

c) pierścienie dociskowe wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15 lub EN-GJS-400-18 lub EN-GJS-500-7 według PN-EN 1563-2000,

d) zabezpieczenie antykorozyjne (zewnętrzne i wewnętrzne) przez pokrywanie żywicą epoksydową metodą fluidyzacyjną lub elektrostatyczną,

e) kształtki powinny posiadać potwierdzenie ochrony antykorozyjnej w postaci stosownego dokumentu wydanego przez niezależny upoważniony podmiot GSK,

f) uszczelnienie gumowe EPDM lub NBR,

g) śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej,
h) łączniki R-K do rur PE zabezpieczone przed zsunięciem z rury.
Wszystkie połączenia kołnierzowe armatury i kształtek należy wykonać za pomocą śrub i podkładek: śruba kwasoodporna A4, nakrętka nierdzewna A2 i podkładki nierdzewne A2 od strony łba śruby i pod nakrętką .

5.6. Bloki oporowe/podporowe

Bloki podporowe betonowe klasy min. C12/15 należy stosować pod armaturą oraz jako wypór zgodnie z częścią rysunkową projektu. Bloki należy posadawiać na podsypce cementowo piaskowej i opierając o nienaruszony grunt. Pomiędzy blokiem oporowym a armaturą/przewodem stosować izolację zabezpieczającą powłoki malarskie armatury i kształtek wodociągowych np. papę bitumiczną lub folię do izolacji poziomej fundamentów o gr min. 1 mm.

5.7. Warunki wykonania i odbioru robót

5.7.1. Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem prac bezwzględnie należy zapoznać się z załączonymi do projektu:, decyzjami, opiniami, warunkami uzgodnień branżowych, uwagami zawartymi w protokole z narady koordynacyjnej itp.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych trasę projektowanej sieci wodociągowej oraz miejsce węzłów i zbliżeń / kolizji z innymi sieciami uzbrojenia terenu powinien wytyczyć geodeta posiadający odpowiednie uprawnienia.

Plac budowy należy oznakować i możliwie najskuteczniej zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.

O terminie rozpoczęcia robót powiadomić wszystkie zainteresowane strony, przede wszystkim właścicieli uzbrojenia podziemnego przy zachowaniu wymaganych terminów.

5.7.2. Skrzyżowania i kolizje z uzbrojeniem podziemnym

Projektowana sieć wodociągowa krzyżuje się bezkolizyjnie z istniejącymi sieciami uzbrojenia terenu. Zabezpieczenie przewodów infrastruktury podziemnej w miejscu skrzyżowania należy wykonać zgodnie z częścią rysunkową projektu.

W wykopie otwartym prace ziemne w rejonie przewidywanych kolizji należy wykonywać ręcznie i z uwzględnieniem uwag zawartych w protokole z narady koordynacyjnej załączonej do projektu budowlanego.

W przypadku odkrycia kabli telekomunikacyjnych lub energetycznych w miejscu skrzyżowania należy zabezpieczyć te kable montując na nich rurę dwudzielną DN 110, o długości 3 m, po 1,5 m w każdą stronę licząc od miejsca skrzyżowania z przewodem wodociągowym.

Przewody infrastruktury podziemnej odkryte podczas robót należy zabezpieczyć do czasu zasypania zgodnie z częścią rysunkową projektu oraz zgodnie z uwagami zawartymi w protokole z narady koordynacyjnej.

Wszystkie zbliżenia oraz uszkodzenia infrastruktury podziemnej spowodowane przez Wykonawcę jak również odkryte w trakcie prac należy zgłaszać gestorom sieci.

Uzbrojenie niezinwentaryzowane na planie sytuacyjnym a napotkane w trakcie prowadzenia prac należy traktować jako czynne i postępować jak przy typowych kolizjach.

5.7.3. Roboty modernizacyjne - cracking

Bezwykopowa wymiana rurociągów metodą crackingu polega na przeciąganiu przez istniejący przewód wodociągowy stożkowej głowicy, której praca polega na jednoczesnym rozcinaniu (stal, żeliwo) lub kruszeniu starego rurociągu (A-C) i rozpychaniu jego fragmentów na boki. Do głowicy zamontowana jest nowa rura, która jest przeciągana przez przestrzeń powstałą po rozkruszonej rurze.

Przed przeprowadzeniem crackingu należy zlokalizować miejsca włączenia odbiorców do sieci, wykonać by-pass i przełączyć przyłącza do tymczasowego rurociągu. Po wykonaniu wykopów startowych i końcowych w wytypowanych miejscach, należy w miejscach wykopów wyciąć odcinki wodociągu w celu zamontowania maszyny do wykonania crackingu w wykopie startowym i wprowadzenia rury przewodowej w wykopie końcowym. W celu przeprowadzenia żerdzi przez ewentualne występujące niewielkie załamania trasy istniejącego rurociągu należy użyć elastycznej żerdzi pilotowej, do której po osiągnięciu wykopu końcowego zostanie zamontowana głowica krusząca z elementami poszerzającymi otwór dla nowej rury. W czasie wciągania nowej rury, żerdzie, które były wcześniej wepchnięte do rurociągu, są systematycznie odłączane i usuwane z wykopu startowego.

Przy wykonywaniu robót związanych z instalowaniem rur przewodowych w czasie crackingu należy przestrzegać wytycznych i instrukcji producenta rur a także procedur jakie należy wypełnić przy montażu rurociągu. Długość odcinków poddawanych crackingowi należy ustalić w takiej wielkości aby podczas wciągania nowego rurociągu nie została przekroczona maksymalna siła rozciągająca oddziałująca na wciąganą rurę określona przez producenta. Siłę tę należy kontrolować na bieżąco.

5.7.4. Przebudowa przyłączy

W zakresie prac należy przebudować odcinki przyłączy wodociągowych zlokalizowanych w pasie drogowym dróg gminnych. Przebudowa przyłączy polegać będzie na wyłączeniu z eksploatacji istniejących odcinków rurociągu i montażu w istniejącym śladzie przyłącza, nowego rurociągu z PE100RC SDR11 DN40 .Odcinki przyłączy W21-W21a, W25 – W25a i W31-W31a wykonać w nowej lokalizacji zgodnie z planem sytuacyjnym. Dla każdego z przebudowywanych przyłączy, niezależnie od ich średnicy należy zastosować rurę DN40. Nowe odcinki rur należy połączyć z istniejącymi przyłączami na terenie pasa drogowego. Do wykonania połączenia projektowanych rur PE z istniejącymi rurociągami należy zastosować odpowiednie dla istniejącego materiału i średnicy złączki/kształtki. Montaż nowego przewodu należy wykonać przeciskiem hydraulicznym lub pneumatycznym z przygotowanych wykopów startowych i końcowych.

5.7.5. Roboty ziemne – montaż rurociągów

Roboty ziemne wykonywać w uwzględnieniu zapisów PN-S-02205, PN-EN 1610:2015 i PN-B 10736:1999, decyzji lokalizacyjnej wydanej przez Zarząd Dróg Miejskich w Puławach oraz z zachowaniem przepisów BHP w tym zakresie. Przebudowę sieci wodociągowej i przyłączy należy wykonać w technologii:

- crackingu – dla sieci i przyłączy,
- przecisku hydraulicznego lub pneumatycznego – dla przyłączy,
- metodą wykopu otwartego w miejscach projektowanej armatury / węzłach, w miejscach wykopów koniecznych do wykonania ze względu na specyfikę technologii robót.

W miejscach wykopów otwartych, wykopy wykonywać z użyciem sprzętu mechanicznego a w miejscach gdzie niemożliwa jest praca sprzętu oraz w miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem terenu roboty należy prowadzić ręcznie.

Wykopy należy na całej wysokości zabezpieczyć poprzez pełne poziome odeskowanie ścian lub z zastosowaniem szalunków systemowych. Pracownicy montujący szalunki powinni być zapoznani z instrukcją montażu i użytkowania szalunków. Minimalna szerokość wykopu powinna wynosić co najmniej po 25 cm z każdej strony przewodu licząc od bocznej ścianki rurociągu, jednak nie mniej niż 80 cm w przypadku wykopu do głębokości 1,75 m i 90 cm przy wykopie głębszym niż 1,75 m. Nie należy dopuszczać do powstawania osunięć gruntu. Zabrania się składowania gruntu w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu. Dopuszcza się zabezpieczenie wykopów metodą skarpowania w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy. Montaż rur i armatury należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta. Zaleca się aby końcówki przewodów były zaślepiane na czas przerwy w pracy w celu zapobiegnięcia zanieczyszczeniu wnętrza rury i dostaniu się szkodników. Zaślepki należy usuwać bezpośrednio przed wykonaniem połączenia.

Składowanie urobku wzdłuż trasy sieci należy uzgodnić z zarządcą terenu.

W trakcie robót niezajęty teren przyległy do miejsca prowadzenia prac należy utrzymywać w należytym stanie czystości. Materiał z wykopu musi być tak zabezpieczony, aby nie przedostawał się na pas ruchu, po którym poruszają się pojazdy i piesi. Po zakończeniu robót wszystkie zabrudzone i zanieczyszczone miejsca muszą być na trwałe uprzątnięte i doprowadzone do stanu niepogorszonego w stosunku do stanu sprzed robót. Wykonawca robót musi zapewniać dostęp i dojazd do posesji zlokalizowanych przy przyległym terenie.

W wykopach otwartych 30 cm nad wodociągiem należy umieścić taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną w kolorze niebieskim z napisem „Woda” wyposażoną we wkładkę metaliczną.

5.7.6. Podsypka, obsypka i zasypka rurociągów

W wykopie otwartym rury należy układać na 15 cm podsypce piaskowej. Przewody układać w wykopie w taki sposób aby rura stykała się z podłożem na ¼ obwodu. Po ułożeniu przewodów należy wykonać obsypkę warstwami 1/3 średnicy rury (lub 0,1 - 0,3 m) do wysokości górnego sklepienia rury. W celu uniknięcia przesunięcia przewodu, obsypkę należy zagęszczać jednocześnie po obu stronach rury. Zagęszczenie należy wykonywać w sposób minimalizujący wstępne ugięcia. Wysokość zasypki wstępnej do 30 cm ponad wierzch rury należy wykonać z piasku średnioziarnistego. Zasypkę wstępną należy ręcznie zagęszczać warstwami 0,10 – 0,15 m. Podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną należy zagęszczać do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 0,95. Podsypkę, obsypkę i zasypkę ochronną należy wykonać z piasku dobrze uziarnionego o wskaźniku różnoziarnistości >6. Zastosować piasek średni o uziarnieniu >0,2-0,63 mm i piasek gruby o uziarnieniu >0,63-2 mm. Materiał do wykonania podsypki, obsypki i zasypki nie może zawierać kamieni, gruzu, grud, ani żadnych innych elementów mogących uszkodzić rurę przewodową. Niedopuszczalne jest zasypywanie

wykopu zmarzniętym gruntem, jak również gruntem upłynnionym. Zabrania się również zrzucania mas ziemnych z samochodów, przyczep itp. bezpośrednio na rurę. Urządzenia używane do zagęszczenia i sposób ich użytkowania nie mogą powodować uszkodzenia ani przesunięcia przewodów. Ciężkie urządzenia do zagęszczania można stosować dopiero 1 m powyżej sklepienia rury.

Po zakończeniu wykonywania zasypki ochronnej należy przystąpić do wykonania zasypki właściwej. Zagęszczanie gruntu należy prowadzić w optymalnej wilgotności gruntu. Grubość optymalnej warstwy i procedurę zagęszczania należy określić doświadczalnie. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Zagęszczanie zasypki wykonywać jednocześnie z usuwaniem obudowy wykopów. Zagęszczanie zasypki głównej należy wykonywać do samych ścian wykopu.

5.7.7. Próba szczelności sieci wodociągowej

Po zakończeniu robót montażowych sieć wodociągową należy poddać próbie ciśnieniowej wg PN-B 10725:1997.

Próbę szczelności prowadzić w temperaturze dodatniej w sposób ograniczający wpływ zmian temperatury na badanie. Końcówki odcinka przewodu oraz odgałęzienie do hydrantu powinno być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w poziomie i pionie. Na badanym odcinku nie powinny być instalowane, przed przeprowadzeniem próby szczelności, żadna armatura z wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte. Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka.

Przewód należy napełniać powoli i w miarę możliwości od niżej położonego końca odcinka przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą należy go odpowietrzyć i utrzymać w nim ciśnienie wewnętrzne w wysokości zapewniającej całkowite napełnienie odcinka wodą przez 12 godzin w celu ustabilizowania temperatury i ciśnienia. Po odpowietrzeniu badanego przewodu należy przystąpić do właściwej próby szczelności. Badanie przeprowadzać przy użyciu manometru sprężynowego o średnicy tarczy nie mniejszej niż 160 mm i o takim zakresie skali, aby odczyt ciśnienia próbnego zawierał się w zakresie od 50% do 70% skali, zaś wielkości działki była nie większa niż 0,01 MPa.

Badanie rurociągu z rur tworzywowych należy przeprowadzić zgodnie z procedurą uwzględniającą elastyczność materiału. Przewód uznaje się za szczelny jeśli po upływie 30 minut nie nastąpi spadek ciśnienia poniżej ciśnienia próbnego. Należy zastosować ciśnienie próbne równe 2 x ciśnienie robocze lecz nie mniejsze niż 1,0 MPa. Przewód uznaje się za szczelny jeśli po upływie 30 minut nie nastąpi spadek ciśnienia poniżej ciśnienia próbnego. Należy zastosować ciśnienie próbne równe 2 x ciśnienie robocze lecz nie mniejsze niż 1,0 MPa.

5.7.8. Płukanie i dezynfekcja wodociągu, przyłączy oraz by-passu

Po pozytywnym wyniku próby szczelności przewód należy poddać płukaniu czystą wodą o prędkości przepływu nie mniejszej niż 1,5 m/s do momentu gdy wypływająca woda jest

bezbarwna i klarowna. Ilość wody do płukania powinna zapewnić min. pięciokrotną wymianę wody w rurociągu. Wymaga to montażu tymczasowej armatury pomiarowej w miejscu wprowadzania wody do płukania (np. wodomierz hydrantowy).

Po wykonaniu płukania należy przystąpić do dezynfekcji wodociągu. Do dezynfekcji należy stosować podchloryn sodu NaClO o stężeniu 14,5% chloru w podchlorynie. Stężenie chloru w roztworze do dezynfekcji powinno wynosić ok. 50 g CL_2/m^3 (ok 350 g $NaClO/m^3$). Zaleca się zastosowanie dozownika roztworu umożliwiającego sprawne dozowanie wymaganej dawki środka dezynfekującego. Woda nachlorowana powinna znajdować się w rurociągu przez co najmniej 24 godziny. Dezynfekcję można zakończyć jeśli ilość chloru całkowitego w wodzie po 24 h wyniesie nie mniej niż 30 g Cl_2/m^3. Po dezynfekcji należy przewód przepłukać. Woda popłuczna przed odprowadzeniem do kanalizacji powinna zostać poddana procesowi dechloracji z użyciem pięciowodnego tiosiarczanu sodu w postaci 10% roztworu. Woda popłuczna nie może być rozlewana po terenie ani odprowadzana bezpośrednio do gruntu. Do płukania wtórnego należy użyć wody w ilości umożliwiającej min. dwukrotną jej wymianę z prędkością 1,5 m/s.

Po zakończonej dezynfekcji i płukaniu należy przeprowadzić badanie mikrobiologiczne wody wykonane przez Akredytowane Laboratorium.

Zakres badań powinien obejmować przede wszystkim zawartość chloru wolnego oraz wskaźniki: Escherichia coli, bakterie grupy coli i enterokoki. Zaleca się aby próbka wody była pobierana przez pracownika podmiotu wykonującego badanie wody. Po pozytywnym wyniku badań i wyrażeniu zgody przez zarządcę sieci można wykonać włączenie do czynnej sieci wodociągowej.

5.7.9. Odwodnienie wykopów

Należy przewidzieć zabezpieczenie wykopu przed wodami opadowymi mogącymi doprowadzić do rozmywania ścian wykopu i zamulania wykopów.

5.7.10. Tymczasowe zaopatrzenie w wodę by-pass

Przed wyłączeniem z eksploatacji sieci wodociągowej przewidzianej do przebudowy należy wykonać tymczasową sieć wodociągową umożliwiającą zapewnienie dostawy wody do odbiorców bezpośrednio podłączonych do przebudowywanej sieci, jak również odbiorców wody podłączonych do dalszej części sieci wodociągowej pracującej w oparciu o sieć przebudowywaną. Tymczasowy wodociąg powinien uzyskać wydajność niezbędną dla zapewnienia dostawy wody na potrzeby bieżącego rozbioru wody. Do wykonania by-passu należy zastosować rury PE do transportu wody pitnej posiadające atest Państwowego Zakładu Higieny. Średnice tymczasowej sieci wodociągowej by-pass – DN40 – DN200. Średnicę odgałęzień bocznych by-passu należy dostosować do bieżącego zużycia odbiorców lub wykonać z zachowaniem istniejącej średnicy przyłącza. Przed uruchomieniem wodociągu tymczasowego należy przeprowadzić płukanie, dezynfekcję i próby bakteriologiczne zgodnie z pkt. 5.7.6. Płukanie i dezynfekcja wodociągu i by-passu. Zaleca się wykonanie by-passu utrzymującego pierścieniowy układ sieci jednak dopuszcza się wykonanie by-passu w ograniczonym zakresie, tj. bez zachowania pierścieniowego układu sieci. W przypadku

wykonania by-passu bez zamknięcia sieci w pierścień i braku wystarczającej wydajności istniejących sieci dostarczających wodę do odbiorców należy bezzwłocznie wykonać by-pass zapewniający pierścieniowy układ sieci.

6. Informacja o sposobie umieszczenia urządzenia i odtworzenia pasa drogowego

Ze względu na specyfikę technologii robót w ramach prowadzonej inwestycji przewiduje się przebudowę sieci wodociągowej w przeważającej większości metodą bezwykopową.

Wykonanie wykopów związane jest z przebudową sieci wodociągowej DN160 oraz przebudową przyłączy w pasie drogowym, które podłączone są do przebudowywanej sieci. Wykopy przewiduje się wykonać w:

- miejscach połączeń przebudowywanej sieci wodociągowej z istniejącymi przewodami przyłączy,
- miejscach połączenia przebudowywanych odcinków przyłączy z odcinkami przyłączy nie przewidzianymi do przebudowy,
- miejscach montażu hydrantów,
- w miejscach wykopów startowych i końcowych koniecznych do wykonania z uwagi na technologię prowadzenia przebudowy.

W ramach prowadzonej inwestycji przewiduje się wykonywać wykopy otwarte wąsko przestrzenne o ścianach pionowych zabezpieczone przez odeskowanie lub szalunek systemowy. Do zasypki wykopów oraz podsypki pod rury należy użyć piasku o różnorodności uziarnienia umożliwiający jego zagęszczenie. Zagęszczanie przeprowadzić warstwami po 20 cm.

Prowadzone roboty nie mogą wpływać negatywnie na system korzeniowy drzew, w których zbliżeniu będą prowadzone roboty.

Podczas robót nie należy dopuścić do uszkodzenia znaków granicznych i punktów geodezyjnych

W przypadku konieczności wykonania rozbiórki nawierzchni utwardzonych należy je odtworzyć zgodnie z poniższymi warunkami.

Odtworzenie nawierzchni z kostki betonowej:

Po wykonaniu wypełnienia wykopu zgodnie z pkt. 5.7.6. „Podsypka, obsypka i zasypka rurociągów” należy rozebrać istniejącą nawierzchnię po 1 m szerzej niż wykop.

Nawierzchnię należy odtworzyć na długości prowadzonych robót na szerokości po 1 m szerzej niż wykop z każdej jego strony.

Podbudowę pod kostkę wykonać według następujących warstw:

- istniejące podłoże (piasek zagęszczony do Is = 1,00)
- podbudowa z mieszanki kruszyw niezwiązanych 0/31,5 o grubości 15 cm,
- podsypka cementowo piaskowa 1:4 gr. 3 cm,
- nawierzchnia z kostki betonowej wibroprasowanej 6 cm – w chodniku, 8cm – w jezdni.

Dopuszcza się wykonanie odtworzenia nawierzchni z kostki według istniejących warstw.

Rozebrane obramowanie chodnika/jezdni należy wykonać z obrzeża betonowego o wymiarach i kolorze zgodnie z istniejącym. Obrzeże należy posadowić na ławie z betonu **C12/15** o grubości 10 cm na podsypce piaskowo cementowej gr. 3 cm z oporem 10x10 cm.

Przy odtwarzaniu należy wykorzystać obrzeża i kostkę otrzymaną z rozbiórki. Należy wykorzystać tylko pełnowartościowe elementy. Uszkodzone sztuki należy wymienić na nowe bez wad w takim samym kolorze i kształcie. Przy układaniu kostki zachować istniejący wzór oraz nawiązać wysokość i spadki odtwarzanej nawierzchni do istniejącej powierzchni (przyległej do odtwarzanej). Po ułożeniu kostki, należy wypełnić spoiny na pełną głębokość mieszanką cementowo-piaskową a następnie zamieść powierzchnię przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Po ubiciu nawierzchni wszystkie uszkodzone kostki (np. pęknięte) należy wymienić na nowe i nieuszkodzone.

Odtworzenie nawierzchni bitumicznej:

Podczas odtwarzania nawierzchni zjazdu utwardzonego masą asfaltową należy przy zasypywaniu wykopu w całym przekroju ponad warstwę ochronną rury przewodowej uzyskać zagęszczenie Is=1.

Podbudowę wykonać według następujących warstw:
- istniejące podłoże (piasek zagęszczony do Is = 1,00)
- podbudowa z mieszanki kruszyw niezwiązanych 0/31,5 o grubości 25 cm,
- warstwa podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P gr. 7 cm wg PN-EN 13108-1
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC16 W gr. 5 cm wg PN-EN 13108-1,
- warstwa ścieralna z SMA 11 50/70 gr. 4 cm wg PN-EN 13108-1.

Dopuszcza się w porozumieniu z zarządcą drogi wykonać odtworzenie nawierzchni według innych warstw niż wskazane powyżej np. zgodnie z istniejącymi warstwami podbudowy i nawierzchni.

Odtworzenie terenu zielonego:

Na zniszczone powierzchnie trawnika należy nawieźć warstwę humusu min. 5 cm i obsiać nasionami traw.

Uwagi ogólne do odtworzenia terenu:

Przed rozpoczęciem robót należy dopełnić obowiązków wynikających z Decyzji Zarządu Dróg Miejskich w Puławach zezwalającej na zlokalizowanie urządzeń obcych w pasie drogowym.

Po wykonaniu robót i uprzątnięciu terenu należy protokolarnie przekazać zajmowany teren jego zarządcy wraz z wynikami badań zagęszczenia gruntu w miejscach wykonanych wykopów.

Szczegół umieszczenia przewodu wodociągowego zgodnie z częścią rysunkową projektu.

7. Uwagi końcowe i zalecenia

Całość robót wykonać zgodnie z:

- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” COBRTI INSTAL zeszyt nr 3,

- instrukcjami producentów użytych wyrobów,
- uwagami zawartymi w protokole z narady koordynacyjnej,
- decyzjach, zgodach i innych zezwoleniach załączonych do projektu budowlanego.

Po odbiorze robót zanikowych, a przed zasypaniem należy zapewnić sporządzenie przez geodetę powykonawczego operatu geodezyjnego zawierającego rzędne posadowienia wybudowanych urządzeń i armatury. Wszystkie materiały użyte do budowy powinny posiadać dopuszczenie do obrotu i wykorzystania w budownictwie oraz atest PZH.

Wszystkie prace budowlano – montażowe winny być prowadzone zgodnie ze sztuką budowlaną, przy zachowaniu warunków BHP oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Wszystkie odcięcia dostaw wody i włączenia do eksploatacji sieci tymczasowej by-pass oraz rurociągu sieciowego a także wszelkie roboty mogące mieć wpływ na pracę sieci i zapewnienie dostawy wody do odbiorców, należy wykonywać w uzgodnieniu ze służbami eksploatacyjnymi MPWiK „Wodociągi Puławskie" Sp. z o.o. w Puławach. Wszystkie etapy prowadzenia robót należy ustalać z gestorem sieci wodociągowej.

W przypadku odkrycia podczas robót podłączenia do istniejącego wodociągu, które nie było przewidziane do przepięcia lub które nie zostało zinwentaryzowane, decyzję o przepięciu do nowej sieci podejmie gestor sieci.

Opracował:

mgr inż. Maciej Wawerski

.....

podpis