

---

# Opis techniczny

do projektu „Przebudowy sieci wodociągowej w związku z rozbudową skrzyżowania u zbiegu ulic Krakowskie przedmieście, Żeromskiego, Przedborskiej i Śląskiej”

## 1. Podstawa opracowania

- 1.1. Dokumenty formalno – prawne;
- 1.2. Warunki techniczne przyłączenia

## 2. Przedmiot i zakres opracowania

**Przedmiotem opracowania** jest przebudowa sieci wodociągowej w związku z rozbudową skrzyżowania u zbiegu ulic Krakowskie przedmieście, Żeromskiego, Przedborskiej i Śląskiej”

### 2.1. Przeznaczenie i program użytkowy inwestycji

**Celem inwestycji** jest przełożenie istniejącej sieci wodociągowej w taki sposób, aby rurociągi zlokalizowane były poza skrzyżowaniami i poza pasem jezdni.

Sieć wodociągowa służyć będzie do zbiorowego zaopatrzenia w wodę mieszkańców oraz zabezpieczenia przeciwpożarowego.

## 3. Sieć wodociągowa

Projektowana sieć włączona będzie do istniejącej DN100 w 5 punktach: W1 (ul. Krakowskie Przedmieście); W3 (ul. Żeromskiego); W5 (ul. Krakowskie Przedmieście); Ł27 (ul. Przedborska); W8; W7.

Projektuje się także przełożenie odcinka magistrali wodociągowej DN300. Włączenie w 2 miejscach W7 i W8. **Za punktem Ł21 zamontować zespół odpowietrzająco-napowietrzający DN80 wkopywany do ziemi bez budowy komór do armatury. Materiały konstrukcyjne zaworu – POM i brąz, które gwarantują całkowitą odporność na korozję. Maksymalna wydajność odpowietrzania 3,2m<sup>3</sup>/min.**

Na sieci PE śr. 125mm w pkt. Ł9 projektuje się również zespół odpowietrzająco-napowietrzający.

Sieć wodociągową projektuje się z rur polietylenowych trójwarstwowych PE SDR 11 (pN 10 atm.) średnicy 125mm o połączeniach zgrzewanych.

---

Zasuwy wyposażone w obudowy teleskopowe ze skrzynką uliczną sztywną z uniwersalną płytą podkładową do skrzynek ulicznych.

Zaopatrzenie w wodę dla celów p. poż. za pośrednictwem hydrantu DN 80mm nadziemnego. Hydrant odcinany zasuwą kołnierзовą miękkouszczelniającą z gładkim i wolnym przelotem. Zasuwa z obudową i skrzynką. Hydrant mrozoodporny z automatycznym odwodnieniem z dodatkowym zamknięciem kulowym.

Pod zasuwę i hydranty należy wykonać betonowe bloki podporowe, natomiast na załamaniach sieci w formie łuków i kolan  $\alpha = 90^\circ$  wykonać betonowe bloki oporowe.

Zaznaczone na planie sytuacyjnym przyłącza wodociągowe wymienić na nowe po istniejącej trasie stosując rury śr. 40mm PE. Na przyłączach zainstalować zasuwę odcinającą.

### 3.1 Zabezpieczenie w wodę przeciwpożarową

Podstawowe zabezpieczenie przed pożarem stanowi system hydrantów p. poż.  $\varnothing 80\text{mm}$ . Wydajność 1 hydrantu -  $5 \text{ dm}^3/\text{s}$  konieczne ciśnienie na wylocie minimum 2 atm. Na trasie projektowanego odcinka sieci wodociągowej zaprojektowano 1 hydrant przeciwpożarowy.

### 3.2 Rury osłonowe

Przy przejściach poprzecznych przez jezdnie projektuje się umieszczenie rur przewodowych w stalowych rurach osłonowych o średnicy wewnętrznej o ok. 100mm większej od śr. zewn. rury przewodowej. Rurę przewodową opasać płozami a następnie wprowadzić do rury osłonowej. Średnice zastosowanych rur osłonowych opisane są w części graficznej opracowania (profil sieci wodociągowej).

---

## **5. Rozwiązania techniczne**

### **5.1. Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych wytyczyć osie trasy sieci wodociągowej mając na uwadze nadziemne i podziemne uzbrojenie. Przewód wodociągowy układać w wykopach szerokoprzestrzennych nieoszalowanych. W ulicach o dużym zagęszczeniu uzbrojenia podziemnego wykonać ręcznie wykopy penetracyjne celem wytyczenia usytuowania istniejącego uzbrojenia. Teren objęty bezpośrednio robotami ogrodzić i oznakować, a w porze nocnej oświetlić. Wykopy prowadzić w miarę możliwości od najniższych punktów sieci, wykonując ją odcinkami o zadanej długości do 50 m, mając na uwadze zachowanie ciągłości ruchu pojazdów i dojazdów do nieruchomości.

Sposób wykonywania wykopów mechaniczny i ręcznie na odcinkach po 1,5 m przy skrzyżowaniu z kablami telefonicznymi i energetycznymi, sąsiedztwie słupów. Na odcinkach o małych zbliżeniach w stosunku do istniejącego uzbrojenia przed przystąpieniem do robót należy wykonać wykopy penetracyjne celem potwierdzenia lokalizacji istniejącego uzbrojenia.

### **5.2. Układanie rurociągów**

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480 dające się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (*w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu*) nie wykazujące zagrożenia korozyjnego.

W przypadku, gdy nie jest spełniony warunek podłoża z naturalnego gruntu sypkiego, należy wykonać podsypkę z piasku gr. 20 cm.

### **5.3. Podłoże pod rurociąg**

Rzędną dna wykopu wykonać 20 cm niżej projektowanej następnie wykonać podsypkę z piasku zagęszczonego grubości 20 cm a następnie obsypkę z piasku z zagęszczenie do minimum 85% zmodyfikowanej próby Proctora, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem.

---

Zasypkę nad rurą - prowadzić dowożonym gruntem piaszczystym, żwirem lub pospółką do wysokości minimum 20cm nad wierzch rury. Dalszą zasypkę prowadzić warstwami z zagęszczeniem stosując również grunt piaszczysty dowożony.

Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie może przekraczać  $\pm 3$  cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Rurociągi powinny być układane zgodnie z wymogami producentów. Przed zasypaniem przewodów, po ich zmontowaniu, należy dokonać pomiaru geodezyjnego.

#### **5.4. Podsypka, obsypka i zagęszczenie**

Przed zasypaniem wykopu jego dno należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, niespoisty, drobno - lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/B-06050. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się piaskiem warstwami co 0,3 m z jednoczesnym zagęszczeniem.

#### **5.5. Roboty instalacyjno - montażowe**

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwałe oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

---

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na kielichy i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury opuszczają do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu. Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszane i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane ze spadkiem podłoże.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi.

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda. Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać  $\pm 10\text{mm}$ .

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć  $\pm 3\text{mm}$  i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

## **5.6. Montaż przewodów PE**

Przewody z PE montować w temperaturze otoczenia od  $0^{\circ}\text{C} \div 30^{\circ}\text{C}$ , jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Montaż w umocnionym wykopie, odwodnionym w miejscach występowania wody gruntowej.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złączy z PE są podane przez producentów tych wyrobów.

---

Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

### **5.7 Próba ciśnieniowa rurociągów sieci wodociągowej**

Przed zasypaniem rurociągu należy wykonać próbę na ciśnienie zgodnie z normą PN-B-10725 stosując ciśnienie próbne - 10 atm.

#### **Zasady ogólne**

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złączy w rurociągu ciśnieniowym z PE należy przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną.

Próbie hydrauliczną należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i po wykonaniu warstwy ochronnej.

Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu, jednakże na żądanie Inwestora lub Użytkownika, próbę szczelności należy przeprowadzać również dla całego przewodu.

Niezależnie od wymagań określonych w normie, przed przystąpieniem do przeprowadzania próby szczelności, *należy zachować następujące warunki:*

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi normami,
- wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu na całej długości powinien być zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami,
- dokładnie wykonana obsypka i zamocowane złącza,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien być wykonany z lekkim nachyleniem i powinien umożliwiać jego odpowietrzenie i odwodnienie, a urządzenia odpowietrzające powinny być zainstalowane w najwyższych punktach badanego odcinka,
- odcinek poddany próbie może mieć długość około 600 m - dla wykopów nieumocowanych ze skarpami,
- próba może się odbyć najwcześniej po 48 godzinach po wykonaniu obsypki.

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z zaleceniami Norm.

---

*Podczas wykonywania próby szczelności należy przestrzegać następujących zasad ogólnych:*

- wykonanie rurociągu powinno być zgodne z instrukcjami podanymi przez producenta,
- odpowietrzenia rurociągu powinny znajdować się w jego najwyższych punktach, a podczas napełniania powinny być otwarte,
- badany odcinek przewodu należy wypełniać wodą od najniższego punktu,
- prędkość napełniania powinna wynosić 7 godzin/km rurociągu, niezależnie od jego średnicy,
- temperatura wody używanej przy próbie nie powinna przekraczać 20 C°.
- przewód nie powinien być nasłoneczniony, a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może spaść poniżej +1 C°.
- próbę ciśnienia należy przeprowadzać co najmniej 48 godzin po zasypaniu rurociągu.

### **5.8 Interpretacja wyników próby szczelności sieci wodociągowej**

Jednym z podstawowych kryteriów oceny jakości wykonywanych prac instalacyjnych jest tak zwana próba szczelności. Próba taka powinna być przeprowadzona zgodnie z obowiązującymi normami. Wymagana procedura badania szczelności odcinków przewodu z zastosowaniem próby hydraulicznej opisana jest w Polskiej Normie. W celu ułatwienia praktycznego wykonania zadania, z uwzględnieniem właściwości lepko sprężystych rurociągów wykonanych z tworzyw termoplastycznych, należy kierować się wskazówkami podanymi przez Producenta rur.

Rurociągi wykonane z materiałów lepko sprężystych poddane działaniu stałego naprężenia, jakim podczas próby szczelności jest ciśnienie wewnętrzne, ulegają odkształceniu polegającym na zwiększaniu się ich średnicy i długości. Czas trwania takiego odkształcenia równy jest czasowi działania naprężenia. Mówimy wówczas, że materiał z jakiego wykonany jest rurociąg ulega pełzaniu. Pełzanie to ma szczególne znaczenie w przypadku rur wykonanych z PE i PP. Rury z PVC również ulegają zjawisku pełzania, ale w mniejszym stopniu. Jak łatwo przewidzieć, zwiększenie wymiarów poddawanego próbie szczelności rurociągu w wyniku pełzania będzie powodowało spadek ciśnienia próbnego.

---

W związku z tym, że wymogi Polskiej Normy nie uwzględniają zjawiska pełzania rurociągu wykonanego z tworzyw termoplastycznych, zaleca się stosowanie procedury badania szczelności opracowanej z uwzględnieniem opisanych wyżej właściwości tych materiałów.

Ogólna zasada wykonywania próby szczelności polega na wypełnieniu wodą poddawanego próbie odcinka sieci. Następnie ciśnienie w przewodzie podnosi się do określonej warunkami technicznymi wartości, a po upływie wymaganego czasu ustala się ilość wody, jaką ewentualnie należy dopompować, aby utrzymać stałą wartość wymaganego ciśnienia. Właśnie na podstawie tej ilości wody ustalana jest szczelność przewodu.

*Przebieg samej próby hydraulicznej przedstawiono poniżej:*

- Ustala się wartość ciśnienia próbnego  $P_p$  równą ciśnieniu nominalnemu PN. Ciśnienie takie należy utrzymywać przez okres dwóch godzin, a jego ewentualne niewielkie spadki (w granicach 0,2 bar) należy rekompensować poprzez dopompowanie wody.
- Następnie wartość ciśnienia próbnego  $P_p$  zwiększa się do wartości  $P_p = 1,5 PN$  i utrzymuje przez okres dwóch godzin z ewentualnym ponownym dopompowaniem wody
- Po upływie tego czasu wartość ciśnienia próbnego ponownie zmniejsza się do wartości ciśnienia nominalnego, a po upływie jednej godziny sprawdza się czy dla utrzymania tej wartości ciśnienia konieczne jest dopompowanie wody do przewodu. Jeśli tak, to ilość dopompowanej wody nie może przekroczyć wartości maksymalnej określonej ze wzoru podawanego przez producenta rur.

## **6. Ogólne warunki odbioru robót**

*W ramach badań i odbioru należy uwzględnić:*

- Wykopy: sprawdzenie zgodności cech mechanicznych gruntu rodzimego z przyjętym w projekcie, na poziomie obsypki rury,
- Podłoże nienośne: wymiana gruntu, zakres wzmocnienia,
- Podsypka (*warstwa wyrównawcza*): zgodności wymiarów, rodzaj materiału i wskaźnika zagęszczenia,

- Obsypka w strefie rurociągu: zgodność wymiarów rodzaju materiału oraz wskaźnika zagęszczenia, Zасыпка do poziomu terenu gruntem mineralnym - piasek.
- Szczelność przewodu: próby szczelności,
- Zасыпка wykopu: materiał, wskaźnik zagęszczenia pod drogami,
- Badania na deformację przekroju poprzecznego rurociągu w przypadku przewodów kanalizacyjnych.

Badania dotyczące robót należy przeprowadzać zgodnie z postanowieniami norm.

Wskaźniki zagęszczenia gruntu powinny być potwierdzone badaniami laboratoryjnymi, określonymi metodą Proctora.

Zależnie od przyjętej technologii i organizacji robót w procesie realizacji budowy mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe.

Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót podlegających zakryciu przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu.

Odbiór końcowy obejmuje odbiór przewodu lub jego odcinka przed przekazaniem go do eksploatacji.

Odbiory, częściowy i końcowy, powinny być dokonywane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Nadzoru Inwestorskiego, Wykonawcy i Użytkownika.

## 7. Wykaz norm związanych

PN-88/B 04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-86/B 02480	Grunty budowlane. Określenie, symbole. Podział i opis gruntów.
PN-66/B 06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-74/B 02481	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.
PN-81/B 10700/01	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.
PN-92/B 01707	Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
PN-86/B 09700	Tablice orientacyjne do oznaczania przewodów wodociągowych
PN-92/B 10729	Studzienki kanalizacyjne
COBRTI INSTAL	Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych
PN-S-02204	Odwadnianie dróg.

---

Opracował:

mgr inż. Paweł Winturski

Zestawienie działek, przez które przebiega inwestycja:

Lp.	Nr działki	Obręb	Władający	Uwagi
1.	42	32		
2.	426/2	21		
3.	460	21		
4.	472/2	21		
5.	461	21		
6.	243	33		
7.	531/1	34		
8.	531/2	34		
9.	2	33		
10.	1	33		

Ozn.	Wsp. x	Wsp. y
B42	5554313,2	4540725,5
B44A	5554284,6	4540713,1
B6	5554349,9	4540742,7
B46	5554268,8	4540712,6
HP80	5554311	4540702,9
Ł1	5554265,4	4540696,2
Ł1.1	5554273,6	4540693,5
Ł2	5554282,2	4540689,3
Ł3	5554290,4	4540680,2
Ł4	5554294	4540671,3
Ł5	5554309,1	4540665,4
Ł6	5554307,6	4540661,6
Ł7	5554304,1	4540655,7

---

Ł8	5554302	4540650,3
Ł9	5554299,6	4540646,9
Ł9.1	5554300	4540646,7
Ł10	5554296,6	4540648
Ł11	5554325,1	4540706,4
Ł12	5554335,5	4540692,6
Ł13	5554348,6	4540694,9
Ł14	5554350,2	4540696,4
Ł15	5554356,4	4540697,2
Ł16	5554363,5	4540697,2
Ł17	5554332,4	4540731,8
Ł18	5554332,1	4540715,4
Ł19	5554330,2	4540713,8
Ł20	5554328,6	4540708,2
Ł21	5554357	4540699,2
Ł21.1	5554355,1	4540699,1
Ł22	5554368,4	4540710,9
Ł23	5554363,5	4540701
Ł24	5554367,8	4540705,4
Ł25	5554386,7	4540705,3
Ł26	5554340,6	4540737,7
Ł27	5554335,4	4540746,8
Ł28	5554332	4540734,5
Ł29	5554327,3	4540732,3
Ł30	5554321,6	4540732,1
Ł31	5554317,6	4540731
Ł32	5554313,2	4540729,1
N1	5554285,6	4540701,2
W1	5554265,4	4540700,9
W2	5554284,8	4540701,2
W3	5554296,1	4540648,1
W3.1	5554300,3	4540646,4
W4	5554310,3	4540701,4
W5	5554386,6	4540701
W6	5554341,2	4540736,7
W7	5554354,8	4540699,3
W8	5554367,1	4540712,1