

**Spis treści**

1. PRZEDMIOT INWESTYCJI .....	3
1.1. Inwestor .....	3
1.2. Podstawa opracowania.....	3
1.3. Lokalizacja inwestycji .....	3
1.4. Przedmiot projektu .....	4
1.5. Przepisy i normy .....	5
2. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU .....	6
2.1 Obecne zagospodarowanie terenu .....	6
2.1.1 Lokalizacja inwestycji.....	6
2.1.2 Charakterystyka obszaru inwestycji.....	7
2.2 Zestawienie podstawowych powierzchni zagospodarowania terenu .....	7
2.3 Zestawienie podstawowych parametrów technicznych drogi .....	8
2.4 Zestawienie podstawowych parametrów geometrycznych drogi.....	8
2.5 Charakterystyka projektowanej drogi.....	10
2.6 Charakterystyka projektowanego chodnika .....	11
2.7 Charakterystyka projektowanych zjazdów .....	12
2.8 Przekroje konstrukcyjne.....	14
2.10 Wytyczne stosowania elementów betonowych .....	16
2.11 Roboty uzupełniające .....	17
2.11.1 Zieleń.....	17
2.11.2 Roboty rozbiórkowe – wyburzeniowe.....	19
3. BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ Z UMOCNIONYM WYLOTEM.....	19
3.1. Obliczenia hydrauliczne kanalizacji deszczowej .....	22
3.2. Rozwiązania wysokościowe .....	26
3.3. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem .....	26
3.4. Roboty ziemne.....	26
3.5. Roboty montażowe.....	26
3.6. Zasypanie rurociągu i zagęszczenie gruntu .....	26
3.7. Uwagi końcowe.....	27
4. PRZEBUDOWA I BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ .....	27
4.1. Roboty ziemne.....	29
4.2. Roboty montażowe.....	30
5. BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ WRAZ Z HYDRANTAMI ORAZ PRZYŁĄCZAMI .....	30
5.1. Rozwiązania wysokościowe .....	32
5.2. Oznakowanie wodociągu .....	32
5.3. Roboty ziemne.....	32
5.4. Roboty montażowe.....	33
5.5. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja .....	33

5.6. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem .....	34
5.7. Uwagi końcowe.....	34
6. BUDOWA SIECI GAZOWEJ ORAZ PRZEBUDOWA PRZYŁĄCZY .....	35
6.1. Zakres rzeczowy .....	36
6.2. Zgrzewanie elektrooporowe .....	37
6.3. Zgrzewanie doczołowe .....	38
6.4. Materiały .....	38
6.5. Roboty ziemne.....	39
6.6. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.....	40
6.7. Zabezpieczenie antykorozyjne.....	40
6.8. Próby instalacji.....	40
6.9. Znakowanie trasy .....	41
6.10. Zagospodarowanie terenu na trasie projektowanej sieci gazowej .....	41
6.11. Odwodnienie wykopów .....	42
6.12. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego .....	42
6.13. Zalecenia jednostek branżowych .....	42
6.14. Warunki stosowalności materiałów.....	42
6.15. Uwagi końcowe.....	43
6.17. Zestawienie materiałów.....	44
7. BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA .....	46
7.1. Przebudowa napowietrznej sieci nN.....	46
7.2. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	47
7.3. Ochrona przepięciowa i odgromowa .....	47
7.4. Obliczenia rezystancji uziemienia słupów .....	47
7.5. Harmonogram robót .....	48
7.6. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwpożarowej .....	49
7.7. Obliczenia doboru słupów .....	49
7.8. Dobór fundamentów słupów linii napowietrznej .....	51
8. PRZEBUDOWA SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ.....	52
8.1. Zakres opracowania .....	52
8.1. Stan istniejący .....	52
8.2. Stan projektowany.....	53
8.3. Zestawienie materiałów .....	55
8.4. Przebudowa sieci nadziemnej .....	56
8.5. Dokumentacja powykonawcza i pomiary .....	57
9. KATEGORIA GEOTECHNICZNA .....	57
10. WYTYCZNE REALIZACJI INWESTYCJI .....	57
11. UWAGI KOŃCOWE .....	58

## 1. PRZEDMIOT INWESTYCJI

### 1.1. Inwestor

Inwestorem zlecenia wykonania dokumentacji projektowej „Rozbudowa drogi gminnej numer 560360K ul. Grzybowej KL. D[1x2] o długości 637 m” realizowana w ramach zamówienia publicznego pn.: „Rozbudowa drogi gminnej ul. Grzybowej zlokalizowanej na dz. nr 3423 na dł. około 0,6 km. w Niepołomicach” jest Burmistrz i Miasta Gminy Niepołomice ul. Pl. Zwycięstwa 13, 32-005 Niepołomice.

### 1.2. Podstawa opracowania

Formalną podstawę opracowania stanowi umowa w sprawie zamówienia publicznego na prace projektowe nr ZP.272.2.2022.9 z dnia 25.02.2022 r. pomiędzy Burmistrzem Miasta i Gminy Niepołomice ul. Pl. Zwycięstwa 13, 32-005 Niepołomice, a firmą - „ABS-Ochrona Środowiska” Sp. z o.o. z siedzibą w Katowicach 40 – 169 ul. Wierzbowa 14, która jest wykonawcą dokumentacji projektowej.

### 1.3. Lokalizacja inwestycji

Inwestycja znajduje się w województwie małopolskim, powiecie wielickim, gminie Niepołomice, jednostka ewidencyjna 121904\_4 – Niepołomice - M, obręb ewidencyjny: 0001, Niepołomice.

Nieruchomości objęte inwestycją:

**- nieruchomości objęte inwestycją (objęte zakresem linii rozgraniczających):**

4295/1 (4295), 3379/9 (3379/2), 3380/1 (3380), 4113/3 (4113/1), 3386/1 (3386), 3388/16 (3388/11), 3387/6 (3387/2), 3387/4 (3387/3), 3423, 3403/20 (3403/5), 2219/1 (2219), 3417/14 (3417/2), 4114/3 (4114/1), 3417/12 (3417/9), 3417/10 (3417/5), 3418/3 (3418/1), 3419/3 (3419/1), 3419/5 (3419/2), 3422/2, 3422/5 (3422/4),

**- nieruchomości poza liniami rozgraniczającymi, dla których ustala się ograniczenie w korzystaniu z nieruchomości ze względu na przebudowę zjazdów:**

3381/5, 3381/6, 3402/1, 3403/2, 3404, 3405, 4114/4 (4114/1), 3417/11 (3417/5), 3418/4 (3418/1), 3403/21 (3403/5), 3419/4 (3419/1),

**- nieruchomości poza liniami rozgraniczającymi, dla których ustala się ograniczenie w korzystaniu z nieruchomości ze względu na budowę i przebudowę sieci uzbrojenia terenu:**

4295/2 (4295), 3225/1, 3380/2 (3380), 3385/2, 3401/7, 3401/6, 3402/1, 3403/8, 3403/9, 3403/2, 2219/2 (2219), 4320/3, 4320/1, 3379/5, 3379/10 (3379/2), 3385/16, 3386/2 (3386), 3388/17 (3388/11), 3417/11 (3417/5), 3418/4 (3418/1), 3419/6 (3419/2), 3422/6 (3422/4), 3424/6, 3424/5, 2220/88, 3407/1, 3407/10,

3406/11, 4990/2, 4991/1, 4991/2, 3406/15, 3406/16, 3417/6, 3415/3, 3381/5, 3381/6, 3381/2, 3385/3, 3363, 3385/7, 3387/7 (3387/2), 3387/5 (3387/3), 3403/17, 3403/18, 3403/19, 3404, 3405, 3417/15 (3417/2), 4114/4 (4114/1), 3419/4 (3419/1), 3422/3, 3424/11, 3424/13, 2220/11, 3403/21 (3403/5), 3417/13 (3417/9), 3415/1, 3417/3,

- nieruchomości poza liniami rozgraniczającymi, dla których ustala się ograniczenie w korzystaniu z nieruchomości ze względu na przebudowę urządzenia wodnego:

2220/88,

- nieruchomości poza liniami rozgraniczającymi, dla których ustala się ograniczenie w korzystaniu z nieruchomości ze względu na przebudowę innej drogi publicznej:

4295/2 (4295), 3380/2 (3380), 3225/1, 3363, 2219/2 (2219),

**oznaczenia: w nawiasie podano numery działek przed podziałem**

#### 1.4. Przedmiot projektu

Przedmiotem projektu jest opracowanie kompletnej dokumentacji projektowej, złożenie we właściwym organie administracji architektoniczno-budowlanej oraz uzyskanie w imieniu Zamawiającego dokumentu umożliwiającego rozpoczęcie planowanych robót budowlanych związanych z rozbudową drogi gminnej. W ramach przedmiotowego zadania projektuje się:

- Rozbudowa ul. Grzybowej numer 560360K KL. D [1x2] o długości łącznej 637 m polegająca na:
  - budowie konstrukcji nawierzchni jezdni dla ruchu na poziomie KR4,
  - budowie poboczy,
  - budowie chodników,
- przebudowa skrzyżowania drogi gminnej ul. Grzybowej KL. D [1x2] z drogą powiatową ul. Droga Królewska KL. L [1x2],
- przebudowa skrzyżowania drogi gminnej ul. Grzybowej KL. D [1x2] z drogą gminną ul. Ples KL. L [1x2],
- przebudowa skrzyżowań drogi gminnej ul. Grzybowej KL. D [1x2] z drogą gminną ul. Zawila KL. L [1x2],
- budowa oraz przebudowa zjazdów,
- rozbiórka ogrodzeń,
- budowa sieci kanalizacji deszczowej wraz z umocnionym wylotem do istniejącego rowu,
- likwidacja odcinka rowu poprzez zasypianie,
- budowa sieci wodociągowej wraz z hydrantami oraz przyłączami,
- budowa sieci gazowej oraz przebudowa przyłączy (zaprojektowano przyłącza do projektowanego gazociągu, który został objęty odrębną dokumentacją na zgłoszenie budowy),

- przebudowa oraz budowa kanalizacji sanitarnej,
- przebudowa napowietrznej sieci nN,
- przebudowa sieci oświetleniowej,
- przebudowa sieci telekomunikacyjnej,
- wycinka kolidujących drzew i krzewów.

### 1.5. Przepisy i normy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2024 r. poz. 725 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2024 r. poz. 54 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. 2024 poz. 320 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2024 r., poz. 834 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz. U. 2024 r. poz. 311 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2022 poz. 1225 z późn. zm.),
- Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 sierpnia 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2023 r. poz. 1724 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2024 poz. 1112 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2021 poz. 1169 z późn. zm.),
- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 24 marca 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych

warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. z 2017 poz. 784).

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczenia planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. z 2021 poz. 2458 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. z 2024 poz. 757 z późn. zm.).
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych lub równoważne.
- PN-EN 752:2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne lub równoważne.
- PN-EN 752-3:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Planowanie lub równoważne.
- PN-EN 752-4:2001 zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko lub równoważne.
- PN-EN 476:2001 Wymagania Ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej lub równoważne.
- PN –B-10729:1999 Kanalizacja – Studzienki kanalizacyjne lub równoważne.
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe lub równoważne.
- PN-EN 752:2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne lub równoważne.
- PN-B-04481: 1988 Grunty budowlane. Badania próbek z gruntu lub równoważne.
- Inne obowiązujące normy i przepisy.

## **2. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

### **2.1 Obecne zagospodarowanie terenu**

#### **2.1.1 Lokalizacja inwestycji**

Projektowana droga gminna numer 560360K ul. Grzybowa (droga kl. D 1/2) położona jest w Gminie Niepołomice. Niepołomice leżą w południowej Polsce, w środkowej części województwa małopolskiego i w północnej części powiatu wielickiego. Projektowana droga przebiega przez tereny zurbanizowane w znacznej części zagospodarowane zabudową mieszkaniową jednorodzinną. Od strony południowej oraz południowo-wschodniej inwestycja graniczy z obszarami leśnymi. Droga na południowym zachodzie łączy się z drogą powiatowa ul. Droga Królewska (droga kl. L 1/2). W ciągu

rozbudowy ul. Grzybowej na długości 637 metrów przedmiotowa droga krzyżuje się z drogami gminnymi ul. Ples (droga kl. L 1/2) oraz ul. Zawilą (droga kl. L 1/2).

### **2.1.2 Charakterystyka obszaru inwestycji**

Obszar opracowania charakteryzuje się w przeważającej mierze zabudową mieszkaniową w postaci zabudowy jednorodzinnej oraz od strony południowej sąsiedztwem obszarów leśnych.

Rozbudowywana droga gminna ul. Grzybowa numer 560360K (droga kl. D 1/2) pełni funkcję umożliwiającą dojazd do otaczającej ją zabudowy jednorodzinnej. Nawierzchnie drogi gminnej w stanie istniejącym stanowi częściowo nawierzchnia asfaltowa wykonana na podbudowie z kruszywa o grubości warstw asfaltowych około 6 cm i miąższości podbudowy na poziomie 30-40 cm. Pozostałą część nawierzchni w sąsiedztwie terenów leśnych stanowią nasypy budowlane w postaci nawierzchni utwardzonej z humusu i żwiru o grubości około 20 cm. Szerokość nawierzchni utwardzonych oscyluje w granicach od 2,80 do 4,00 m. Zagospodarowanie pasa drogowego w stanie istniejącym bazuje na tymczasowym jego wykorzystaniu, nie zapewniając odpowiedniej segregacji ruchu co przy wzrastającym natężeniu oddziałuje na komfort czy bezpieczeństwo użytkownika drogi.

Pod względem ukształtowania wysokościowego terenu na którym planuje się wykonać rozbudowę drogi można zakwalifikować jako nieznacznie zróżnicowany wysokościowo. Rzędne w obrębie skrzyżowania z drogą powiatową ul. Droga Królewska w południowej części inwestycji kształtują się na poziomie 196.80 m n.p.m., natomiast koniec opracowania na wysokości działki o numerze ewidencyjnym 3424/6 znajduje się na wysokości około 193,40 m n.p.m. W obrębie planowanej inwestycji występują drzewa które kolidują z inwestycją oraz z przyszłym użytkowaniem drogi. W zakresie opracowania znajdują się nadziemne i podziemne sieci uzbrojenia terenu takie jak:

- sieć wodociągowa z przyłączami,
- sieć kanalizacji deszczowej oraz kanalizacji sanitarnej,
- sieć elektryczna nN i oświetlenia ulicznego,
- sieć gazowa z przyłączami,
- sieć teletechniczna.

Celem rozbudowy jest zwiększenie komfortu oraz bezpieczeństwa użytkowników przez trwale rozgraniczenie ruchu kołowego, rowerowego i pieszego. Rozbudowa układu drogowego pozwoli na stworzenie obsługi komunikacji pieszej, poprawę estetyki pasa drogowego oraz podniesienie atrakcyjności terenów przyległych.

## **2.2 Zestawienie podstawowych powierzchni zagospodarowania terenu**

Zestawienie powierzchni zagospodarowania terenu:

- Jezdnia – 3635 m<sup>2</sup>
- Chodnik – 685 m<sup>2</sup>
- Pobocze – 608 m<sup>2</sup>
- Zjazdy – 471 m<sup>2</sup>
- Wyspa naprowadzająca – 35 m<sup>2</sup>

### 2.3 Zestawienie podstawowych parametrów technicznych drogi

Parametry techniczne drogi gminnej ul. Grzybowej

- Kategoria techniczna – gminna
- Klasa techniczna – D (dojazdowa)
- Droga jednojezdniowa, dwupasowa (1x2)
- Prędkość projektowa –  $V_p = 30 \text{ km/h}$
- Kategoria ruchu – KR4
- Skrajnia pionowa – 4,50 m
- Łączna długość rozbudowy – 637 m
- Szerokość jezdni na prostej – 5,00 m
- Szerokość pasa ruchu na prostej – 2,50 m
- Szerokość pobocza – 0,75 m
- Szerokość chodnika – 2,00 m
- Sposób odwodnienia – kanalizacja deszczowa
- Pochylenia poprzeczne jezdni i pobocza:
  - pochylenie poprzeczne jezdni – daszkowe 2% oraz jednostronne o wartości 2%
  - pochylenie poprzeczne pobocza – 8%
  - pochylenie poprzeczne chodnika 2% w kierunku jezdni
  - skarpy nasypu/wykopu – 1:1,5

### 2.4 Zestawienie podstawowych parametrów geometrycznych drogi

Poniżej zestawiono tabelarycznie geometrię pionową i poziomą projektowanego odcinka drogi która będzie stanowić podstawę do tyczenia jezdni.

Geometria pionowa						
Lp.	Kilometraż początek	Kilometraż koniec	Rodzaj	Promień [m]	Spadek [%]	Długość [m]



PROJEKT TECHNICZNY

1	0+000,00	-----	Początek opracowania	-----	-----	-----
2	0+000,00	0+004,29	Prosta	-----	-1,13	4,29
3	0+004,29	0+010,85	Łuk wklęsły	300	-----	6,56
4	0+010,85	0+039,36	Prosta	-----	1,05	28,51
5	0+039,36	0+082,68	Łuk wypukły	2000	-----	43,32
6	0+082,68	0+095,62	Prosta	-----	-1,11	12,93
7	0+095,62	0+154,62	Łuk wklęsły	2500	-----	59,01
8	0+154,62	0+161,61	Prosta	-----	1,25	6,98
9	0+161,61	0+206,54	Łuk wypukły	2000	-----	44,93
10	0+206,54	0+244,81	Prosta	-----	-1,00	38,27
11	0+244,81	0+282,33	Łuk wklęsły	2500	-----	37,51
12	0+282,33	0+283,97	Prosta	-----	0,50	1,65
13	0+283,97	0+329,53	Łuk wypukły	2500	-----	45,55
14	0+329,53	0+396,20	Prosta	-----	-1,32	66,67
15	0+396,20	0+423,28	Łuk wklęsły	3000	-----	27,08
16	0+423,28	0+446,96	Prosta	-----	-0,42	23,69
17	0+446,96	0+495,99	Łuk wypukły	5000	-----	49,02
18	0+495,99	0+517,79	Prosta	-----	-1,40	21,80
19	0+517,79	0+554,08	Łuk wklęsły	5000	-----	36,29
20	0+554,08	0+605,12	Prosta	-----	-0,67	51,03
21	0+605,12	0+619,93	Łuk wypukły	600	-----	14,81
22	0+619,93	0+636,51	Prosta	-----	-3,14	16,58
23	0+636,51	-----	Koniec opracowania	-----	-----	-----

Geometria pozioma						
Lp.	Kilometraż początek	Kilometraż koniec	Rodzaj	Promień [m]	Kąt zwrotu trasy [°]	Długość [m]
1	0+000,00	-----	Początek opracowania	-----	-----	-----
2	0+000,00	0+092,90	Prosta	-----	-----	92,90
3	0+092,90	0+169,52	Prosta	-----	-----	76,62
4	0+169,52	0+256,42	Łuk poziomy	420	-----	86,90
5	0+256,42	0+306,11	Prosta	-----	-----	49,69
6	0+306,11	0+340,55	Łuk poziomy	1500	-----	34,44
7	0+340,55	0+388,14	Prosta	-----	-----	47,59
8	0+388,14	0+438,41	Łuk poziomy	360	-----	50,26
9	0+438,41	0+451,75	Prosta	-----	-----	13,34
10	0+451,75	0+469,16	Łuk poziomy	1000	-----	17,41
11	0+469,16	0+481,62	Prosta	-----	-----	12,46
12	0+481,62	0+508,21	Łuk poziomy	1000	-----	26,59
13	0+508,21	0+597,70	Prosta	-----	-----	89,49
14	0+597,70	0+615,86	Łuk poziomy	12	-----	18,16
15	0+615,86	0+636,51	Prosta	-----	-----	20,65
16	0+636,51	-----	Koniec opracowania	-----	-----	-----

## 2.5 Charakterystyka projektowanej drogi

Rozbudowa drogi gminnej ul. Grzybowa (droga kl. D 1/2) podyktowana jest potrzebą zwiększenia bezpieczeństwa oraz komfortu użytkowania ze szczególnym wskazaniem na potrzeby niechronionych uczestników ruchu drogowego. Budowa nowego przekroju pozwoli na stworzenie obsługi komunikacji pieszej. Nowy przekrój zapewni ponadto poprawę estetyki pasa drogowego oraz podniesienie atrakcyjności terenów przyległych.

Planowana inwestycja polegać będzie na rozbudowie drogi gminnej ul. Grzybowej (droga kl. D 1/2) na długości około 637 metrów w Niepołomicach na odcinku od skrzyżowania z drogą powiatowa ul. Droga Królewska (droga kl. L 1/2) w Niepołomicach do okolic działki ewidencyjnej 3424/6.

W ramach inwestycji planuje się wykonanie robót polegających na dostosowaniu geometrii nawierzchni jezdni do parametrów na poziomie klasy technicznej drogi dojazdowej o konstrukcji nawierzchni spełniającej wymagania kategorii ruchu KR4. Projekt przewiduje również budowę infrastruktury towarzyszącej w postaci chodników dla pieszych, budowę pobocza gruntowego oraz przebudowę istniejących zjazdów.

Nawierzchnia drogi gminnej ul. Grzybowej (droga kl. D 1/2) na długości 637 m zostanie wykonana z betonu asfaltowego. Zaprojektowano jezdnię charakteryzującą się szerokością 5,00 metrów na odcinku prostym z poszerzeniami w rejonie łuku poziomego W6 do szerokości 7,50 m.

Pochylenie poprzeczne projektuje się jako daszkowe o spadku równym 2% zarówno w planie na prostej, jak i w obszarze łuków poziomych z uwagi na lepsze warunki nawiązania inwestycji do terenu istniejącego. Projektowana klasa drogi przy przekroju ulicznym dopuszcza zastosowanie takiego rozwiązania.

Do zabudowy nawierzchni asfaltowej należy stosować krawężniki drogowe betonowe o wymiarach 15x30x100 cm posadowione bezpośrednio na wilgotnej, świeżej i niestężonej ławie z jednostronnym oporem którą należy wykonać z betonu klasy C20/25. Krawężnik należy wynieść na wysokość 12 cm z miejscowymi obniżeniami w obszarze zjazdów do 4 cm, natomiast w obszarze przejść dla pieszych krawężnik należy wtopić do poziomu jezdni. Każdorazowo rozpoczynając lub kończąc zabudowę krawężnika oraz zmieniając wyniesienie, należy stosować krawężnik skośny.

Celem połączenia projektowanej konstrukcji z terenem istniejącym zaprojektowano skarpy o pochyleniu max 1:1,5. Pozostałe stosunkowo niewielkie różnice wysokości należy ukształtować przez niwelację różnic wysokościowych w granicach obszaru objętego wnioskiem.

## **2.6 Charakterystyka projektowanego chodnika**

W ramach rozbudowy drogi gminnej (droga kl. D 1/2) planuje się budowę chodnika długości około 427 metrów po północnej stronie drogi. Zaprojektowano chodnik usytuowany bezpośrednio przy jezdni o szerokości minimalnej zgodnie z przepisami na poziomie 2,00 metrów. Do wymienionej szerokości nie wliczono szerokości krawężników oraz obrzeży.

Pochylenie poprzeczne zostało zaprojektowane jako jednostronne w kierunku jezdni o wartości 2%. Nawierzchnię chodnika należy wykonać z kostki brukowej samoklinującej typu behaton w kolorze szarym o grubości 8 cm z mikrofazą. Nawierzchnię z kostki betonowej należy układać 1 cm ponad krawężnik betonowy oraz o 4 cm poniżej przyległego obrzeża betonowego.

Ograniczanie nawierzchni chodników stanowić będzie obrzeże betonowe wibroprasowane o wymiarach 8x30x100 cm posadowione bezpośrednio na wilgotnej, świeżej i niestężonej ławie z dwustronnym oporem którą należy wykonać z betonu klasy C20/25. Od strony jezdni ograniczenie stanowić będzie krawężnik drogowy betonowy wibroprasowany o wymiarach 15x30x100 cm posadowiony bezpośrednio na wilgotnej, świeżej i niestężonej ławie z jednostronnym oporem którą należy wykonać z betonu klasy C20/25. Krawężnik należy wynieść na wysokość 12 cm z miejscowymi obniżeniami w rejonie sugerowanych przejść dla pieszych do poziomu jezdni. Wszystkie projektowane zmiany wyniesienia krawężnika należy wykonać przez zastosowanie krawężników skośnych.

Stosunkowo niewielkie skarpy przylegające do projektowanej konstrukcji zjazdów od strony terenów przyległych należy ukształtować przez niwelację różnic wysokościowych w obszarze terenu objętego wnioskiem.

## 2.7 Charakterystyka projektowanych zjazdów

Rozbudowywana droga gminna obsługuje działki przyległe do pasa drogowego za pośrednictwem bezpośredniego połączenia przez zjazdy. W ramach inwestycji projektuję się przebudowę zjazdów zgodnie z zakresem przedstawionym w zestawieniu tabelarycznym.

Nawierzchnia wykonana zostanie z kostki betonowej wibroprasowanej samoklinującej typu behaton o grubości 8 cm w kolorze czerwonym z mikrofazą lub o nawierzchni z betonu asfaltowego zgodnie z planem zagospodarowania terenu oraz wykazem tabelarycznym zjazdów.

Powierzchnie przebudowywanych zjazdów ograniczone zostaną przez ułożenie krawężników betonowych o wymiarach 15x30x100 cm zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. Elementy betonowe powinny być układane bezpośrednio na wilgotnej, świeżej i niestężonej ławie z jednostronnym oporem którą należy wykonać z betonu klasy C20/25. Od strony jezdni należy ułożyć krawężnik betonowy najazdowy wibroprasowany o wymiarach 15x22x100 cm posadowiony bezpośrednio na wilgotnej, świeżej i niestężonej ławie z jednostronnym oporem którą należy wykonać z betonu klasy C20/25. Krawężnik najazdowy należy wynieść na wysokość 4 cm od poziomu krawędzi jezdni natomiast zmianę wyniesienia krawężnika realizować przez zastosowanie krawężnika skośnego.

Stosunkowo niewielkie skarpy przylegające do projektowanej konstrukcji zjazdów od strony terenów przyległych należy ukształtować przez niwelację różnic wysokościowych w obszarze terenu objętego wnioskiem.

Tabelaryczne zestawienie zjazdów

Lp.	Kilometraż	Rodzaj	Strona	Planowane	Nawierzchnia
-----	------------	--------	--------	-----------	--------------

PROJEKT TECHNICZNY

		zjazdu	drogi	roboty	
1	0+067,37	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
2	0+092,52	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
3	0+148,64	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
4	0+157,87	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
5	0+185,03	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
6	0+217,43	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
7	0+231,28	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
8	0+257,50	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
9	0+266,10	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
10	0+290,71	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
11	0+324,03	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
12	0+350,30	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
13	0+373,02	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
14	0+381,79	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
15	0+394,61	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
16	0+399,10	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
17	0+430,91	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
18	0+463,02	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
19	0+481,23	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
20	0+516,76	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
21	0+552,03	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
22	0+567,70	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.
23	0+580,00	indywidualny	L	przebudowa	k.bet.

24	0+603,81	publiczny	P	przebudowa	asfaltowa
25	0+609,01	indywidualny	P	przebudowa	asfaltowa

## 2.8 Przekroje konstrukcyjne

Rozpoznanie podłoża gruntowego opracowano w oparciu o opinię geotechniczną wraz z dokumentacją z badań podłoża oraz projektem geotechnicznym które zostały wykonane na potrzeby określenia warunków gruntowo-wodnych na potrzeby projektu rozbudowy drogi gminnej ul. Grzybowej w Niepołomicach. Zgodnie z wymaganiami Inwestora, istniejące podłoże gruntowe należy wzmocnić tak, aby było w stanie przenieść ruch dla kategorii KR4.

Wykonawca na etapie budowy winien uwzględnić zapewnienie stałego dostępu do badań płytą statyczną VSS, jak i lekką płytą dynamiczną w celu kontroli nośności i zagęszczenia podłoża na życzenie Inwestora. Przed przystąpieniem do wykonywania robót zasadniczych, należy wykonać następujące roboty przygotowawcze :

- wykonać wykop lub nasyp do poziomu spodu konstrukcji ulepszenia podłoża,
- dogęścić występujące grunty,
- ewentualne obniżenie poziomu terenu pod wpływem zagęszczenia uzupełnić gruntem zasypowym.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, należy wykonać badania nośności podłoża w celu określenia rzeczywistych parametrów, tj. nośności podłoża i jego zagęszczenia. W przypadku znacznych rozbieżności pomiędzy parametrami, które stanowią założenia do projektowania, a otrzymanymi z badań, ewentualne zmiany należy uzgodnić z Projektantem.

1. Konstrukcja nawierzchni jezdni KR4	
W-wa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11 S wg WT 2 z 2014 r. połączenie międzywarstwowe emulsją: C60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM	4 cm
W-wa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16 W wg WT 2 z 2014 r. połączenie międzywarstwowe emulsją C60 B5 ZM	6 cm
W-wa podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego z AC 22 P wg WT 2 z 2014 r. połączenie międzywarstwowe emulsją: C60 B5 ZM	10 cm
W-wa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C <sub>90/3</sub> (0/31.5 mm) połączenie międzywarstwowe emulsją C60 B5 ZM	20 cm
W-wa podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym lub gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym	15 cm
<b>Σ = 55 cm</b>	

**Wymagania nośności**

- Wymagany wtórny moduł odkształcenia  $E_2$  na warstwie podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej  $C_{90/3}$   $E_2 \geq 160$  MPa.
- Wymagany wtórny moduł odkształcenia  $E_2$  na warstwie podbudowy pomocniczej  $E_2 \geq 100$  MPa.
- Wymagany wtórny moduł odkształcenia  $E_2$  na gruncie rodzimym  $E_2 \geq 80$  MPa.

<b>2. Konstrukcja drogi dla pieszych</b>	
Kostka betonowa samoklinująca typu behaton koloru szarego z mikrofazą	8 cm
Podsypka cementowo-piaskowa (1:4)	3 cm
W-wa podbudowy z mieszanki niezwiązanej z kruszywem $C_{90/3}$ (0/31,5 mm)	20 cm
<b><math>\Sigma = 31</math> cm</b>	

**Wymagania nośności**

- Wymagany wtórny moduł odkształcenia  $E_2$  na gruncie rodzimym  $E_2 \geq 80$  MPa.

<b>3. Konstrukcja pobocza gruntowego</b>	
Nawierzchnia z frezu asfaltowego stabilizowanego mechanicznie	20 cm
<b><math>\Sigma = 20</math> cm</b>	

<b>4. Konstrukcja terenu zielonego</b>	
W-wa humusu z obsiewem mieszanką traw wielosezonowych	10 cm
<b><math>\Sigma = 10</math> cm</b>	

<b>5. Konstrukcja projektowanego zjazdu z kostki betonowej</b>	
Kostka betonowa samoklinująca typu behaton koloru czerwonego z mikrofazą	8 cm
Podsypka cementowo-piaskowa (1:4)	3 cm
W-wa podbudowy z mieszanki niezwiązanej z kruszywem $C_{90/3}$ (0/31,5 mm)	20 cm
W-wa odcinająca z piasku	20 cm
<b><math>\Sigma = 51</math> cm</b>	

**Wymagania nośności**

- Wymagany wtórny moduł odkształcenia  $E_2$  na gruncie rodzimym  $E_2 \geq 80$  MPa.

<b>6. Konstrukcja projektowanego zjazdu o nawierzchni asfaltowej</b>	
W-wa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11 S wg WT 2 z 2014 r. połączenie międzywarstwowe emulsją: C60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM	4 cm
W-wa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16 W wg WT 2 z 2014 r. połączenie międzywarstwowe emulsją C60 B5 ZM	6 cm
W-wa podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego z AC 22 P wg WT 2 z 2014 r. połączenie międzywarstwowe emulsją: C60 B5 ZM	10 cm
W-wa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C <sub>90/3</sub> (0/31.5 mm) połączenie międzywarstwowe emulsją C60 B5 ZM	20 cm
W-wa podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym lub gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym	15 cm
<b>Σ = 55 cm</b>	

### Wymagania nośności

- Wymagany wtórny moduł odkształcenia  $E_2$  na gruncie rodzimym  $E_2 \geq 80$  MPa.

### 2.10 Wytyczne stosowania elementów betonowych

Obrzeża betonowe – należy stosować obrzeża betonowe wibroprasowane o wymiarach 8x30x100 cm. Wyłukowania na linii projektowanych obrzeży należy wykonać z obrzeży łukowych o odpowiednich promieniach. Obrzeża betonowe powinno zostać ułożone bezpośrednio na wilgotnej, świeżej i niestężonej ławie z dwustronnym oporem którą należy wykonać z betonu klasy C20/25. Spoiny obrzeży nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełniać zaprawą cementowo – piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Światło obrzeży betonowych wynosi od strony ciągów pieszych oraz terenów zielonych wynosi 4 cm.

Krawężniki betonowe – należy stosować krawężniki betonowe wibroprasowane o wymiarach 15x30x100 cm. Wyłukowania na linii projektowanych krawężników należy wykonać z krawężników łukowych o odpowiednich promieniach. Krawężniki betonowe powinny być układane bezpośrednio na wilgotnej, świeżej i niestężonej ławie z jednostronnym oporem którą należy wykonać z betonu klasy C20/25. Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełniać zaprawą cementowo – piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Każdorazowo rozpoczynając lub kończąc zabudowę krawężnika należy stosować krawężnik skośny. Wyniesienie krawężnika projektuje się jako 12 cm ponad krawędź jezdni z miejscowymi obniżeniami do 0 cm w rejonie przejść dla pieszych.



Krawężniki betonowe najazdowe – należy stosować krawężniki betonowe wibroprasowane o wymiarach 15x22x100 cm. Wyłukowania na linii projektowanych krawężników należy wykonać z krawężników łukowych o odpowiednich promieniach. Krawężniki betonowe powinny być układane bezpośrednio na wilgotnej, świeżej i niestężonej ławie z jednostronnym oporem którą należy wykonać z betonu klasy C20/25. Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełniać zaprawą cementowo – piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Każdorazowo przy zmianie wysokości krawężnika należy stosować krawężnik skośny. Wyniesienie krawężnika najazdowego projektuje się jako 4 cm ponad krawędź jezdni.

## 2.11 Roboty uzupełniające

### 2.11.1 Zieleń

W obrębie planowanej inwestycji występują drzewa i krzewy kolidujące z inwestycją oraz z przyszłym użytkowaniem drogi, które wymagają usunięcia. Projektowana Inwestycja koliduje również z drzewami zlokalizowanymi w Obszarze Natura 2000 w ilości 12 sztuk. Oględziny na etapie wykonania inwentaryzacji wykazały brak gniazd w koronach drzew przeznaczonych do wycinki. Starano się zachować jak największą ilość drzew zlokalizowanych przy ul. Grzybowej po stronie Obszaru Natura 2000. Konieczność pozyskania terenu pod realizację inwestycji od strony obszaru NATURA 2000 determinuje istniejąca linia zabudowy wzdłuż ul. Grzybowej. Drzewa te znajdują się w bezpośredniej kolizji z układem drogowym z uwagi na konieczność doprowadzenia istniejącego układu drogowego do parametrów zgodnych z obowiązującymi przepisami dla dróg publicznych. Projektowany przekrój przyjęto o minimalnym dopuszczalnej szerokości dla danej klasy drogi. Poniżej zestawienie tabelaryczne drzew i krzewów przeznaczonych do wycinki.

Załącznik 1 Tabelaryczne zestawienie drzew i krzewów do wycinki				
Lp.	Nr drzewa	Nazwa drzewa	Obwód pnia drzewiana wys. 130 cm / powierzchnia w m <sup>2</sup>	stan
1	2	robinia akacjowa (Robinia pseudoacacia L.)	98	dobry
2	3	Brzoza brodawkowata (Betula pendula Roth)	65	dobry
3	5	Wiąz szypułkowy (Ulmus laevis)	156	dobry
4	6	Wiąz szypułkowy (Ulmus laevis)	78	dobry
5	7	lipa srebrzysta (Tilia tomentosa Moench)	54	dobry
6	8	robinia akacjowa (Robinia pseudoacacia L.)	280	dobry

7	9	robinia akacjowa ( <i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	156	dobry
8	10	robinia akacjowa ( <i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	184	dobry
9	13	wiąz górski ( <i>Ulmus glabra</i> Huds.)	90+56+34	dobry
10	14	lipa srebrzysta ( <i>Tilia tomentosa</i> Moench)	110+98	dobry
11	15	lipa srebrzysta ( <i>Tilia tomentosa</i> Moench)	50+74+55+30	dobry
12	16	sosna pospolita ( <i>Pinus sylvestris</i> L.)	140	dobry
13	18	świerk pospolity ( <i>Picea abies</i> (L.)	104	dobry
14	20	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	13	dobry
15	21	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	14	dobry
16	22	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	12	dobry
17	23	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	13	dobry
18	24	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	12	dobry
19	25	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	14	dobry
20	26	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	14	dobry
21	27	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	12	dobry
22	28	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	15	dobry
23	29	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	12	dobry
24	30	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	11	dobry
25	31	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	14	dobry
26	32	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	12	dobry
27	33	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	16	dobry
28	34	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	14	dobry
29	35	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	12	dobry
30	36	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	13	dobry
31	37	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	12	dobry
32	38	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	12	dobry
33	39	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	14	dobry
34	40	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	15	dobry

35	41	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	14	dobry
36	42	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	13	dobry
37	43	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	13	dobry
38	44	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	15	dobry
39	45	jesion wyniosły ( <i>Fraxinus excelsior</i> L.)	34	dobry
40	46	jesion wyniosły ( <i>Fraxinus excelsior</i> L.)	32	dobry
41	47	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	18	dobry
42	48	magnolia drzewiasta ( <i>Magnolia acuminata</i> L.)	38	dobry
43	49	cis pospolity ( <i>Taxus baccata</i> L.)	14	dobry
44	50	cis pospolity ( <i>Taxus baccata</i> L.)	15	dobry
45	51	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	10m <sup>2</sup>	dobry
46	52	świerk pospolity ( <i>Picea abies</i> (L.))	26	dobry
47	53	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	15m <sup>2</sup>	dobry
48	54	żywotnik zachodni ( <i>Thuja occidentalis</i> )	12m <sup>2</sup>	dobry

### 2.11.2 Roboty rozbiórkowe – wyburzeniowe

#### Ogrodzenia

W związku z rozbudową układu drogowego zachodzi konieczność rozbiórki istniejących ogrodzeń na działkach ewidencyjnych o numerach: 3422/4, 3422/2, 3417/2, 3379/2.

Wykonawca po usunięciu ogrodzeń przeznaczonych do rozbiórki zobowiązany jest do zabezpieczenia terenu działek ewidencyjnych na których przeprowadzono rozbiórki. Zabezpieczenie terenu wykonane będzie w formie ogrodzenia tymczasowego. Ogrodzenie tymczasowe terenu budowy powinno mieć minimum 1,5 m wysokości. Ogrodzenie tymczasowe musi spełniać odpowiednie warunki techniczne i nie może stwarzać zagrożenia dla bezpieczeństwa zarówno ludzi, jak i zwierząt.

### 3. BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ Z UMOCNIONYM WYLOTEM

W ramach opracowania projektu dla zadania pn.: „Rozbudowa drogi gminnej 560360K ul. Grzybowej” przewidziano budowę zamkniętego systemu kanalizacji deszczowej na odcinku od km 0+078.81 do km 0+626.65 w celu zapewnienia prawidłowego odwodnienia z wód opadowych i roztopowych. Wody deszczowe będą spływać do projektowanego kolektora kanalizacji deszczowej

poprzez wpusty krawężnikowo - jezdniowe. Projektuje się również likwidację rowu poprzez zasypianie na długości 4,80 m.

Wody deszczowe z projektowanej drogi oraz projektowanego chodnika skierowane zostaną do rowu poprzez projektowany wylot Ø400 mm z klapą zwrotną zlokalizowany na działce ewidencyjnej o numerze 2220/88 przy ul. Ples. Rodzaj planowanych do wykonania urządzeń wodnych obejmuje budowę urządzenia wodnego w postaci wylotu Ø400 mm do rowu gminnego oraz odcinkową likwidację rowu gminnego poprzez zasypianie. Projektowany kolektor kanalizacji deszczowej wykonany zostanie z rur PP klasy min. SN8 z wydłużonym kielichem o średnicy Ø200 do Ø630, przykanaliki deszczowe z wpustów ulicznych z rur Ø200 mm PP klasy min. SN 8 z wydłużonym kielichem. Połączenie kanałów powyżej 50cm od dna kinety studni należy wykonać z zastosowaniem kaskad zewnętrznych. W związku z koniecznością ograniczenia ilości wód odprowadzanych do potoku zaprojektowano retencję kanałową.

Studnie rewizyjne i połączeniowe na kanałach zaprojektowano z kręgów betonowych o średnicy DN1000 mm DN1200 oraz DN1500 mm o klasie betonu C35/45 ze zwężką redukcyjną, łączone na zintegrowane uszczelki gumowe, zwieńczone włazami typu ciężkiego z żeliwa szarego o średnicy DN 600 mm. Zastosowano żeliwne pokrywy klasy D400. Studnie posiadają wyprofilowaną kinetę przepływową. Studnie należy wyposażać w żeliwne stopnie złazowe, typu ciężkiego oraz posadowić na betonie klasy C12/15 o grubości 10cm. Studnie muszą posiadać aprobatę IBDiM.

Kręgi betonowe należy zastosować z betonu o wodoszczelności W8, nasiąkliwości  $\leq 5\%$  i mrozoodporności F-150, łączone na uszczelki. Przejścia kanałów przez ściany studni należy wykonać jako szczelne i elastyczne za pomocą łączników z uszczelkami gumowymi lub z EPDM w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej. Otwory pod przewody w studniach powinny być wykonane w zakładzie prefabrykacji jako przejścia szczelne. Zwieńczenia włazów kanałowych klasy D 400 należy wykonać zgodnie z normą PN-EN124:2000.

Należy zastosować wpusty płaskie krawężnikowo - jezdniowe z żeliwa szarego, z kratą uchylną mocowaną na zawias i zatrask ze studzienkami betonowymi Ø500 mm z betonu C35/45, nasiąkliwość  $\leq 5\%$  oraz mrozoodporność F-150 oraz osadnikiem 100 cm. Każdy wpust należy wyposażać w pierścień odciażający. Studnie wpustowe należy wykonać na płycie żelbetowej klasy C12/15 o grubości 15cm i średnicy Ø1200mm zabudowanej na warstwie betonu klasy C12/15 o grubości 10cm.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany studzienek wykonać przy użyciu kształtki przejściowej producenta rur z wewnętrzną uszczelką, zachowując elastyczność uszczelnienia na styku betonowej ściany studzienki i rury.

Rury należy układać na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 15 cm zgodnie z wytycznymi producenta. Należy wykonać obsypkę i zasypkę grubości 30 cm z piasku, który powinien być od spodu konstrukcji drogi zagęszczany.

**Umocnienie wylotu kanalizacyjnego**

W związku z projektowanym zakończeniem odcinka rurowego kanalizacji deszczowej z odprowadzeniem do rowu otwartego, koniecznym jest zabudowanie betonowej ścianki czołowej, którą przewiduje się jako wykonaną w technologii monolitycznej.

Parametry betonowej ścianki czołowej oraz fundamentu:

- klasa betonu min. C25/30
- mrozoodporność F150
- wodoprzepuszczalność W8
- nasiąkliwość  $\leq 5$

W pierwszej kolejności po wykonaniu niezbędnych wykopów należy dokonać oceny wysadzinowości zalegających gruntów. W przypadku ich zalegania, grunt należy wymienić do głębokości przemarzania na niespoisty. Docelowo przewiduje się wykonanie pierwszej warstwy licząc od spodu jako podsypkę z pospółki gr. 15cm, po czym wykonany będzie fundament z betonu C25/30 o wymiarach 30x40x138cm. Na tak przygotowanym fundamencie należy wykonać ściankę czołową z betonu C25/30 zbrojoną przypowierzchniowo przy użyciu siatek zgrzewanych Ø10 150x150mm. Wymiary ścianki dopasować do warunków terenowych. Bezpośrednie miejsce wylotu w zakresie dna oraz skarp rowu na odcinku 3,00m należy dodatkowo umocnić przy użyciu betonowych płyt ażurowych o wymiarach 60x40x8cm układanych na warstwie pospółki gr. 10cm.

Zestawienie materiałów

<b>MATERIAŁY</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Ilość</b>
Rury klasy S SN8 PP Ø 200 mm z wydłużonym kielichem	mb	135
Rury klasy S SN8 PP Ø 250 mm z wydłużonym kielichem	mb	41
Rury klasy S SN8 PP Ø 300 mm z wydłużonym kielichem	mb	314
Rury klasy S SN8 PP Ø 400 mm z wydłużonym kielichem	mb	259
Rury klasy S SN8 PP Ø 500 mm z wydłużonym kielichem	mb	43
Rury klasy S SN8 PP Ø 630 mm z wydłużonym kielichem	mb	61
Studnia bet. DN1000 wraz z oryginalnymi przejściami szczelnymi wyprodukowanymi na produkcji, o klasie betonu C35/45 ze zwężką redukcijną, łączone na zintegrowane uszczelki gumowe, zwieńczone włazami z żeliwa szarego typu ciężkiego klasy D400 o średnicy DN600 mm. Studnie posadowione na betonie klasy C12/15 o grubości 10cm. Kręgi betonowe wykonane z betonu o wodoszczelności W8, nasiąkliwości $\leq 5\%$ i mrozoodporności F-150.	szt.	10
Studnia bet. DN1200 wraz z oryginalnymi przejściami szczelnymi wyprodukowanymi na produkcji, o klasie betonu C35/45 ze zwężką redukcijną, łączone na zintegrowane uszczelki gumowe, zwieńczone włazami z żeliwa szarego typu ciężkiego klasy D400 o średnicy DN600 mm. Studnie posadowione na betonie klasy C12/15 o grubości 10cm. Kręgi betonowe wykonane z betonu o wodoszczelności W8, nasiąkliwości $\leq 5\%$ i mrozoodporności F-150.	szt.	5

Studnia bet. DN1500 wraz z oryginalnymi przejściami szczelnymi wyprodukowanymi na produkcji, o klasie betonu C35/45 ze zwężką redukcijną, łączone na zintegrowane uszczelki gumowe, zwieńczone włazami z żeliwa szarego typu ciężkiego klasy D400 o średnicy DN600 mm. Studnie posadowione na betonie klasy C12/15 o grubości 10cm. Kręgi betonowe wykonane z betonu o wodoszczelności W8, nasiąkliwości ≤5% i mrozoodporności F-150.	szt.	8
Wpusty płaskie <u>krawężnikowo-jezdniowe</u> żeliwne klasy D400, uchylne z rygłem i śrubą ze studzienkami betonowymi Ø500 mm z betonu C35/45, nasiąkliwość ≤ 5% oraz mrozoodporność F-150 oraz osadnikiem 100 cm oraz z koszem osadczym wykonany z materiału odpornego na korozję. Studnie wpustowe posadowione na płycie żelbetowej klasy C12/15 o grubości 15 cm i średnicy Ø1200 mm zabudowanej na warstwie betonu klasy C12/15 o grubości 10cm.	szt.	27
Kaskady Ø200 mm	szt.	23
Kłapa zwrotna PP DN400	szt.	1

### 3.1. Obliczenia hydrauliczne kanalizacji deszczowej

Obliczeniową ilość wód deszczowych wykonano zgodnie ze wzorem:

$$Q = F \cdot \Psi \cdot q \cdot \varphi \text{ dm}^3/\text{s}$$

gdzie:

Q – ilość wód opadowych [m<sup>3</sup>/s]

F – powierzchnia zlewni [ha]

Ψ – współczynnik spływu powierzchniowego zależny od rodzaju powierzchni [-]

$$\Psi_{\text{sr}} = (\Psi_1 \cdot F_1 + \Psi_2 \cdot F_2 + \dots + \Psi_n \cdot F_n) / (F_1 + F_2 + \dots + F_n)$$

q – jednostkowe (miarodajne) natężenie deszczu, [dm<sup>3</sup>/(s\*ha)], przyjęto 200 dm<sup>3</sup>/(s\*ha)

φ – współczynnik opóźnienia odpływu wg wzoru  $\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F}}$

Obliczenia ilości wód odprowadzanych za pomocą projektowanej kanalizacji od strony ulicy Kątowej:

p [%]	C [lata]	t <sub>m</sub> [min]	q [dm <sup>3</sup> /(s*ha)]
20	5	15	200

Rodzaj zlewni	Ψ [-]	Powierzchnia zlewni cząstkowej [ha]
---------------	-------	-------------------------------------

<b>Tereny zielone</b>	0,10	0,546
<b>Lasy</b>	0,01	1,500
<b>Dachy</b>	0,95	0,050
<b>Jezdnia asfaltowa</b>	0,90	0,110

<b>F<sub>całkowite</sub> [ha]</b>	<b>Ψ<sub>śr.</sub> [-]</b>	<b>q [dm<sup>3</sup>/(s·ha)]</b>	<b>φ [-]</b>	<b>Q<sub>całk</sub> [l/s]</b>	<b>Q<sub>całk</sub> [m<sup>3</sup>/s]</b>
2,206	0,098	200	0,82	35,46	<b>0,0354</b>

### Obliczenia pojemności kanału retencyjnego

Włączenie do istniejącej studni - dobrano rurę Ø200, spadek 0,5%

Maksymalny przepływ przy wypełnieniu kanału 100% wynosi 25 l/s

Obliczenia objętości wód do retencjonowania  $V_{ret}$

- $Q_{ret} = Q_{dop} - Q_{odp}$

gdzie:

$Q_{ret}$  – ilość wód do zretencjonowania [l/s]

$Q_{dop}$  – dopływ wód z powierzchni zlewni [l/s]

$Q_{odp}$  – odpływ ze studni [l/s]

$$Q_{ret} = 35,46 - 25,00 = 10,46 \text{ [l/s]}$$

- $V_{ret} = Q_{ret} \cdot t / 1000$

gdzie:

$V_{ret}$  – objętość wód do zretencjonowania [m<sup>3</sup>]

t – czas przetrzymania wód opadowych w zbiorniku [s]

$$V_{ret} = 10,46 \cdot 900 / 1000 = 9,414 \text{ m}^3$$

Zaprojektowano sieć kanalizacji deszczowej z kanałem retencyjnym Ø400 mm o długości 88,80 m., studnie Ø1200 mm oraz Ø1000

Obliczenia ilości wód odprowadzanych za pomocą projektowanej kanalizacji od strony ulicy Droga Królewska:

p [%]	C [lata]	t <sub>m</sub> [min]	q [dm <sup>3</sup> /(s·ha)]
20	5	15	200

Rodzaj zlewni	Ψ [-]	Powierzchnia zlewni cząstkowej [ha]
Tereny zielone	0,10	1,041
Lasy	0,01	3,500
Dachy	0,95	0,260
Jezdnia asfaltowa	0,90	0,327

F <sub>całkowite</sub> [ha]	Ψ <sub>śr.</sub> [-]	q [dm <sup>3</sup> /(s·ha)]	φ [-]	Q <sub>całk</sub> [l/s]	Q <sub>całk</sub> [m <sup>3</sup> /s]
5,128	0,133	200	0,66	90,40	<b>0,0940</b>

#### Obliczenia pojemności kanału retencyjnego

Włączenie do istniejącej studni - dobrano rurę Ø250, spadek 0,5%

Maksymalny przepływ przy wypełnieniu kanału 100% wynosi 45 l/s

Obliczenia objętości wód do retencjonowania V<sub>ret</sub>

- $Q_{ret} = Q_{dop} - Q_{odp}$

gdzie:

Q<sub>ret</sub> – ilość wód do zretencjonowania [l/s]

Q<sub>dop</sub> – dopływ wód z powierzchni zlewni [l/s]

Q<sub>odp</sub> – odpływ ze studni [l/s]

$$Q_{ret} = 90,40 - 45,00 = 45,40 \text{ [l/s]}$$

- $V_{ret} = Q_{ret} \cdot t / 1000$

gdzie:



$V_{\text{ret}}$  – objętość wód do zretencjonowania [ $\text{m}^3$ ]

$t$  – czas przetrzymania wód opadowych w zbiorniku [s]

$$V_{\text{ret}} = 45,40 \cdot 900 / 1000 = 40,86 \text{ m}^3$$

Zaprojektowano sieć kanalizacji deszczowej z kanałem retencyjnym  $\varnothing 400$  mm o długości 113,15 m oraz kanał  $\varnothing 500$  mm o długości 41,21 m, studnie  $\varnothing 1500$  mm.

Obliczenia ilości wód odprowadzanych za pomocą projektowanej kanalizacji do ulicy Ples (cała zlewnia do wylotu):

p [%]	C [lata]	$t_m$ [min]	q [ $\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$ ]
20	5	15	200

Rodzaj zlewni	$\Psi$ [-]	Powierzchnia zlewni cząstkowej [ha]
Tereny zielone	0,10	2,010
Lasy	0,01	5,000
Dachy	0,95	0,345
Jezdnia asfaltowa	0,90	0,565

$F_{\text{całkowite}}$ [ha]	$\Psi_{\text{śr.}}$ [-]	q [ $\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$ ]	$\phi$ [-]	$Q_{\text{całk}}$ [l/s]	$Q_{\text{całk}}$ [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]
7,919	0,137	200	0,60	129,52	0,129

Ilość wód z ulicy Grzybowej od strony Drogi Krajowej oraz od strony Krzywej po retencjonowaniu wyniesie 70l/s.

Ilość wód dopływająca do studni D4 przed retencją 70l/s + 20l/s = 90l/s

#### **PO RETENCJI: 63l/s**

Zaprojektowano sieć kanalizacji deszczowej z kanałem retencyjnym  $\varnothing 630$  mm o długości 67,99 m, studnie  $\varnothing 1200$  mm oraz 2x studnie  $\varnothing 1500$  mm

**Ilość całościowa wód do studni D1: 63l/s + 15,62 l/s = 78,62 l/s**

### 3.2. Rozwiązania wysokościowe

Rozwiązania wysokościowe przedstawiono na profilu podłużnym w skali 1:100/500. Rozwiązania wysokościowe projektowanej sieci przyjęto na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego, z uwzględnieniem obowiązujących przepisów dotyczących projektowania sieci kanalizacji deszczowej.

### 3.3. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem

W rejonie inwestycji zlokalizowano wodociąg, kanalizację sanitarną, gazociąg, sieć teletechniczną oraz sieci elektroenergetyczne. Głębokość istniejących sieci należy ustalić w trakcie wykonywania przekopów kontrolnych ze względu na brak dokładnych rzędnych istniejących sieci. Prace prowadzić ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności, bez użycia kilofów i szpadli. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem prace ziemne należy wykonać pod nadzorem użytkowników uzbrojenia.

### 3.4. Roboty ziemne

Projektowane roboty należy prowadzić z zachowaniem zaleceń podanych w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót oraz przepisami BHP. Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy dokonać wykopów kontrolnych celem ustalenia lokalizacji sieci obcych. Istniejącą infrastrukturę podziemną i naziemną należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. W rejonie skrzyżowań bądź zbliżeń projektowanej sieci do istniejących sieci wykopy wykonywać ręcznie.

### 3.5. Roboty montażowe

Wykonawstwo robót prowadzić zgodnie z warunkami wykonawstwa i odbioru robót budowlano-montażowych. Przewody z rur PP montować zgodnie z instrukcją podaną przez producenta rur wybranego przez Wykonawcę.

Rury muszą być otoczone solidnie wykonaną obsypką piaskową. Rurociąg układać na 15 cm podsypce piaskowej. Obsypkę piaskową stosować po obu stronach rury do 30 cm nad wierzch rury.

### 3.6. Zasypanie rurociągu i zagęszczenie gruntu

Zasypanie przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej przewodu z wyłączeniem odcinków na złączach
- etap II - po próbie szczelności złącz, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń
- etap III - zasypanie wykopu warstwami do powierzchni terenu z jednoczesnym zagęszczeniem

i ewentualną rozbiórką deskowań ścian wykopu.

Przy zasypywaniu przewodów należy uzyskać wskaźnik zagęszczenia (podsypki, zasypki, obsypki)  $I_s \geq 0,98$ , a pod drogami  $I_s = 1,0$  wg Proctora.

Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku sypkiego średnioziarnistego bez grud i kamieni. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Zasyp i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu należy wykonać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego deskowania. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać  $1/3$  średnicy rury. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej, dokonuje się gruntem żwirowym lub pospółką warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań ścian wykopu. Rozebranie umocnienia ścian powinno następować z zachowaniem ostrożności, równoległe z zasypką ze względu na możliwość obsunięcia się wykopu.

### 3.7. Uwagi końcowe

Przy budowie kanalizacji deszczowej należy zastosować materiały i urządzenia o parametrach technicznych nie gorszych niż podane w projekcie. O terminie wykonania robót budowlanych powiadomić należy użytkowników przedmiotowego terenu oraz urządzeń podziemnych i naziemnych w celu uzgodnienia warunków prowadzenia i nadzoru robót.

Wykonane wykopy należy bezwzględnie oznaczyć i zabezpieczyć przez ustawienie zapór, a w przypadku przejść wykonać je pomostami oporęczowanymi, w godzinach nocnych wykopy oznakować lampami świecącymi w kolorze czerwonym. Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, sztuką inżynierską oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", instrukcją producenta wybranego przez Wykonawcę oraz zgodnie z obowiązującymi polskimi normami PN i BN lub równoważne.

Wykonane prace należy zinwentaryzować geodezyjnie i zgłosić do właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Warunkiem włączenia projektowanych sieci do eksploatacji jest odbiór techniczny „w stanie odkrytym”, w trudnych warunkach gruntowych wykonawca robót zgłasza częściowe odbiory prac.

## 4. PRZEBUDOWA I BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ

W związku z kolizją istniejącej kanalizacji sanitarnej z projektowanym krawężnikiem oraz z projektowaną kanalizacją deszczową w ulicy Ples zachodzi konieczność przebudowy istniejących odcinków kanalizacji sanitarnej. Przebudowie podlegają odcinki Ø200 PVC-U na odcinki o tej samej średnicy i materiału Ø200 PVC-U SN8 SDR34, kielichowe, łączonych przy użyciu uszczeltek gumowych.

Przebudowę odcinków kanalizacji należy wykonać poprzez wykop koordynując prace związane z równoczesną rozbudową ulicy Grzybowej.

Przewidziano również rozbiórkę czterech istniejących studni kanalizacji sanitarnej zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. Powyższe urządzenia zastąpione będą nowymi. Prace demontażowe wykonywać ręcznie i ostrożnie tak aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia podziemnego. Istniejącą kanalizację sanitarną należy wyłączyć z eksploatacji poprzez zamulenie. W przypadku gdy nowy kanał sanitarny zaprojektowano po trasie istniejącego kanału, demontaż kanałów deszczowych przewidziano poprzez wyciągnięcie z gruntu.

Studnię S3 znajdującą się w ulicy Droga Królewska należy zdemontować i wstawić nową o średnicy Ø1000 betonową z pierścieniem odciażającym z włazem pływającym klasy D400.

W miejscach skrzyżowań projektowanych i istniejących gazociągów z istniejącą i projektowaną kanalizacją sanitarną należy zastosować rury ochronne o średnicy Ø400 PE SDR11. Końce rur wyprowadzić na odległość co najmniej 1,5 m od osi gazociągu po każdej z jego stron i uszczelnić.

Studnie zaprojektowano z kręgów betonowych o średnicy Ø1000 mm o klasie betonu min. C35/45 z pierścieniem odciażającym, łączone na uszczelki, zwieńczone włazem z żeliwa szarego, ryglowane o średnicy Ø600 mm. Zastosowano pokrywę klasy D400, z zabezpieczeniem antyobrotowym. Studnia powinna posiadać wyprofilowaną kinetę przepływową. Studnie należy wyposażać w stopnie złazowe z żeliwa powlekanego oraz posadzić na betonie klasy C12/15 o grubości 10cm. Studnie muszą posiadać aprobatę IBDiM.

Kręgi betonowe należy zastosować z betonu o wodoszczelności W8, nasiąkliwości ≤5% i mrozoodporności F-150, łączone na uszczelki. Montaż studzienek wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610.

Przejścia kanałów przez ściany studni należy wykonać jako szczelne i elastyczne za pomocą łączników z uszczelkami gumowymi w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej. Otwory pod przewody w studniach powinny być wykonane w zakładzie prefabrykacji jako przejścia szczelne. Zwieńczenia włazów kanałowych klasy D 400 należy wykonać zgodnie z normą PN-EN124:2015.

Rury należy układać na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 15 cm zgodnie z wytycznymi producenta. Należy wykonać obsypkę i zasypkę grubości 30 cm z piasku, który powinien być od spodu konstrukcji drogi zagęszczany. Przed zasypaniem, przyłączy kanalizacji sanitarnej należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru brązowego z zatopioną wkładką metalową z napisem „UWAGA KANALIZACJA” ułożoną 30 cm nad grzbietem rury kanału.

#### Zestawienie materiałów

<b>Materiały</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Ilość</b>
Rury klasy S SN8 PVC-U SDR34 Ø 200 mm	mb	82

Studnia bet. DN1000 wraz z oryginalnymi przejściami szczelnymi wyprodukowanymi na produkcji, o klasie betonu C35/45 z pierścieniem odciażającym, łączone na uszczelki, zwieńczone włazem z żeliwa szarego, ryglowany o średnicy Ø600 mm, z pokrywą klasy D400, z zabezpieczeniem antyobrotowym, wysokość korpusu 150 mm, minimalna grubość pokrywy 50mm. Studnie wraz ze stopniami złączowymi z żeliwa powlekanego i posadowione na betonie klasy C12/15 o grubości 10cm i średnicy Ø1500mm. Kręgi betonowe wykonane z betonu o wodoszczelności W8, nasiąkliwości ≤5% i mrozoodporności F-150.	szt.	3
Studnia bet. DN1000 wraz z oryginalnymi przejściami szczelnymi wyprodukowanymi na produkcji, o klasie betonu C35/45 z pierścieniem odciażającym, łączone na uszczelki, zwieńczone włazem z żeliwa szarego, <b>plywający</b> o średnicy Ø600 mm, z pokrywą klasy D400, wysokość korpusu 150 mm, minimalna grubość pokrywy 50mm. Studnie wraz ze stopniami złączowymi z żeliwa powlekanego i posadowione na betonie klasy C12/15 o grubości 10cm i średnicy Ø1500mm. Kręgi betonowe wykonane z betonu o wodoszczelności W8, nasiąkliwości ≤5% i mrozoodporności F-150.	szt.	1
Rura ochronna Ø 400 mm PE100 SDR11 o dł. 3m wraz z płozami i manszetami	mb	30
Odcinek Ø 200 mm do demontażu	mb	30
Odcinek Ø 200 mm do zamulenia	mb	50
Studnia do demontażu	szt.	4
Regulacja wysokościowa ist. studni kanalizacji sanitarnej	szt.	14
Próba szczelności kanalizacji	mb	82
Inspekcja TV kanału powykonawcza	mb	82
Taśma znacznikowa koloru brązowego z zatopioną wkładką metalową z napisem „UWAGA KANALIZACJA”	mb	82

#### 4.1. Roboty ziemne

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne celem dokładnej lokalizacji istniejącego uzbrojenia oraz określenia rzędnych posadowienia istniejącej sieci. W miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego (zwłaszcza czynnego w czasie wykonywania robót wykopy wykonać ręcznie ze szczególną ostrożnością pod nadzorem gestorów sieci. Ewentualny sposób zabezpieczenia Wykonawca uzgodni z gestorem sieci.

Rury układać w wykopach wąskoprzestrzennych, szalowanych o szerokości 1,0 m na podłożu ustabilizowanym i wyprofilowanym pozbawionym elementów mogących uszkodzić rury (kamienie, gruz, itp.) zgodnie z normą. Rury kanalizacyjne należy ułożyć na podsypce z piasku płukanego 0-2mm o grubości 15cm. Obsypkę i zasypkę wstępną wykonać do wys.30 cm nad wierzch rury. Wykop należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia równego 1. Obsypkę kanału do wysokości 30 cm ponad wierzch rury wykonać z piasku płukanego 0-2mm. Zsypkę do dolnego poziomu podbudowy jezdni wykonać z piasku średniego.

Roboty ziemne wykonywać należy w okresach bezdeszczowych, wykopy zabezpieczyć przed dopływem wody.

#### 4.2. Roboty montażowe

Roboty montażowe należy wykonywać zgodnie z instrukcją producentów rur, stosując odpowiedni sprzęt i narzędzia.

### 5. BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ WRAZ Z HYDRANTAMI ORAZ PRZYŁĄCZAMI

W związku z kolizją istniejącego wodociągu z rozbudowywaną ulicą Grzybową zachodzi konieczność przebudowy istniejących odcinków wodociągu wraz z przyłączami.

Przebudowie podlega przewód wodociągowy Ø110 PE na przewód z rur trójwarstwowych Ø110 PE100 RC SDR11 oraz przewód Ø90 PE na przewód Ø90 i Ø63 PE100 RC SDR11 za pomocą zgrzewania doczołowego. Przyłącza zaprojektowano z rur o średnicy Ø40 oraz Ø50 PE100 RC SDR11 dwuwarstwowych.

Sieć wodociągową wraz z przyłączami należy wykonać metodą wykopową uwzględniając i koordynując prace z robotami związanymi z równoczesną rozbudową drogi ulicy Grzybowej.

Nowe węzły zaprojektowano z połączeniami kołnierzowymi z wykorzystaniem armatury żeliwnej sferoidalnej dla PN16. Połączenia kołnierzowe zaprojektowano ze śrub ze stali nierdzewnej A2 70 i nakrętek A4 80, uszczelek z wkładką stalową oraz z kołnierzami do połączeń PE.

Zaprojektowano zasuwę odcinającą żeliwną kołnierzową krótkie z miękkim uszczelnieniem klina z obudową teleskopową ze skrzynkami żeliwnymi obrukowanymi.

Szczegóły włączeń i przełączeń do projektowanej sieci przedstawiono na rysunku nr W3.0.

Przewidziano również przebudowę dwóch hydrantów nadziemnych oraz zaprojektowano cztery nowe hydranty w celu zapewnienia ochrony przeciwpożarowej na terenie planowanej inwestycji. Podłączenie projektowanych hydrantów nadziemnych DN80 z żeliwa sfer. do przewodu wodociągowego wykonać należy za pomocą trójnika redukcyjnego z żeliwa sferoidalnego DN100/80. Hydranty nadziemne z podwójnym zamknięciem, oparte na kolanach żeliwnych ze stopką. Stopkę oprzeć na bloku podporowym. Przed hydrantami należy zastosować zasuwę odcinającą kołnierzową DN80 z żeliwa sferoidalnego.

Istniejącą sieć wodociągową oznaczoną na planie zagospodarowania terenu do likwidacji należy odłączyć od istniejącej sieci wodociągowej i pozostawić w gruncie.

Na istniejących i projektowanych przyłączach oraz odcinkach sieci wodociągowej ułożonych w poprzek ulicy należy zastosować rury ochronne PE100 SDR11 wraz z płozami i manszetami.

Sieć wodociagową wraz z przyłączami należy układać zgodnie z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów PE oraz wytycznymi producenta i obowiązującymi normami. Sieć i przyłącza wodociagowe należy wykonać na sucho w wykopach odwodnionych.

#### Zestawienie materiałów

<b>Materiały</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Ilość</b>
Rury PE100 RC SDR11 Ø110 trójwarstwowe	mb	188
Rury PE100 RC SDR11 Ø90 trójwarstwowe	mb	1
Rury PE100 RC SDR11 Ø63 trójwarstwowe	mb	2
Rury PE100 RC SDR11 Ø50 dwuwarstwowe	mb	16
Rury PE100 RC SDR11 Ø40 dwuwarstwowe	mb	9
Rura ochronna Ø110 mm PE100 SDR11 wraz z płozami i manszetami	mb	16
Rura ochronna Ø200 mm PE100 SDR11 wraz z płozami i manszetami	mb	7,5
Trójnik równoprzelotowy z żeliwa sfero. DN100	szt.	1
Trójnik kołnierzowy redukcyjny z żeliwa sfero. DN100/80	szt.	1
Trójnik kołnierzowy redukcyjny z żeliwa sfero. DN100/50	szt.	6
Kołnierz DN100 do połączeń PE Ø110 Kołnierz DN80 do połączeń PE Ø90 Kołnierz DN50 do połączeń PE Ø63 Kołnierz DN50 do połączeń PE Ø50	szt.	13 1 1 8
Kolano doczołowe Ø110/45st. PE100 SDR11	szt.	4
Kolano DN100/60st. z żeliwa sfero.	szt.	1
Zasuwa DN100 żeliwna kołnierzowa krótka z miękkim uszczelnieniem klina, obudowami teleskopowymi ze skrzynkami żeliwnymi	szt.	1
Zasuwa DN80 żeliwna kołnierzowa krótka z miękkim uszczelnieniem klina, obudowami teleskopowymi ze skrzynkami żeliwnymi	szt.	1
Zasuwa DN50 żeliwna kołnierzowa krótka z miękkim uszczelnieniem klina, obudowami teleskopowymi ze skrzynkami żeliwnymi	szt.	4
Zasuwa DN32 żeliwna kołnierzowa krótka z miękkim uszczelnieniem klina, obudowami teleskopowymi ze skrzynkami żeliwnymi	szt.	1
Redukcja doczołowa 110/90 PE Redukcja doczołowa 50/40 PE	szt.	1 2
Hydrant nadziemny DN80 z żeliwa sfero. Trójnik kołnierzowy redukcyjny DN100/8080 z żeliwa sfero. Zasuwa kołnierzowa z żeliwa sfer. DN80 ze skrzynką uliczną i budową teleskopową Kołnierz DN100 z króćcem Ø110 PE do zgrzewania 2 szt. Króciec kołnierzowy FF z żeliwa sfero. DN80 – 1 m Łuk kołnierzowy z żeliwa sfero. DN80 90st. ze stopką	kpl.	5
Hydrant nadziemny DN80 z żeliwa sfero. Trójnik kołnierzowy redukcyjny DN100/8080 z żeliwa sfero. Zasuwa kołnierzowa z żeliwa sfer. DN80 ze skrzynką uliczną i budową teleskopową Kołnierz DN100 z króćcem Ø110 PE do zgrzewania 2 szt. Kolano kołnierzowe z żeliwa sfero. 90st.	kpl.	1

Króciec kołnierzowy FF z żeliwa sfero. DN80 – 1 m		
Łuk kołnierzowy z żeliwa sfero. DN80 90st. ze stopką		
Odcinek Ø 110 mm PE do zaślepienia	mb	70
Odcinek Ø 90 mm PE do zaślepienia	mb	120
Odcinek Ø 50 mm PE do zaślepienia	mb	11
Odcinek Ø 40 mm PE do zaślepienia	mb	5
Likwidowana zasuwa	szt.	7
Likwidowane hydranty podziemne wraz zasuwami odcinającymi DN80 z żeliwa sfero.	kpl.	2
Regulacja wysokościowa zasuw wodociągowych	szt.	4
Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja wodociągu	mb	216

### 5.1. Rozwiązania wysokościowe

Rozwiązania wysokościowe przedstawiono na profilu podłużnym w skali 1:100/500. Rozwiązania wysokościowe projektowanej sieci przyjęto na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego, z uwzględnieniem obowiązujących przepisów dotyczących projektowania sieci wodociągowej.

### 5.2. Oznakowanie wodociągu

Trasę wodociągu należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru niebieskiego z zatopioną wkładką metalową o szerokości 200mm z napisem „UWAGA WODOCIĄG”. Taśmę należy prowadzić na wysokości 30 cm nad grzbietem rury z odpowiednim wyprowadzeniami końcówek taśmy do skrzynek zasuw.

Wbudowane uzbrojenie podziemne (zasuwy) należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymogami normy PN-86/B-09700. Tabliczki umieścić na elewacjach lub ogrodzeniach budynków na wys. ok. 2m od poziomu terenu układając tabliczki w szeregu chronologicznym w stosunku do umieszczonej armatury. W przypadku braku możliwości zamontowania tabliczek na elewacji budynku (brak pozwolenia właściciela/administradora budynku na montaż tabliczek lub brak odpowiedniego miejsca na elewacji lub ogrodzeniu), zamontować je na słupku stalowym, zabezpieczonym od góry kapsłem stalowym zabezpieczającym przed wypełnieniem słupka wodą.

### 5.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne są związane z wykonywaniem sieci i przyłączy wodociągowych. Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy, wyznaczyć wszystkie kolizje z istniejącym uzbrojeniem i drzewostanem. Roboty ziemne wykonywać należy w okresach bezdeszczowych, zabezpieczyć przed dopływem wody, aby nie dopuścić do uplastycznienia się gruntów spoistych. Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi warunkami i przepisami bhp oraz instrukcjami producenta rur.



Głębokość ułożenia rurociągu powinna być zgodna z profilem podłużnym. Przewiduje się wykopy wąsko przestrzenne, umocnione poziomo palami szalunkowymi, stalowymi (wypraskami), wykonywane sposobem mechanicznym oraz ręcznym w przypadku zbliżenia do istniejącego uzbrojenia podziemnego. Alternatywnie można stosować szalunki systemowe. Wykopy zlokalizowane w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia wykonywane będą pod nadzorem gestorów tego uzbrojenia.

Rury należy układać na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 15 cm zgodnie z wytycznymi producenta. Należy wykonać obsypkę i zasypkę grubości 30 cm z piasku, który powinien być od spodu konstrukcji drogi zagęszczany.

#### **5.4. Roboty montażowe**

Roboty montażowe prowadzone będą zgodnie z wytycznymi technologicznymi i instrukcjami producentów rur i armatury, stosując odpowiedni sprzęt i narzędzia.

#### **5.5. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja**

Badania szczelności odcinka przewodu należy przeprowadzić w takich warunkach, aby przewód nie był nasłoneczniony i aby temperatura powierzchni zewnętrznej przewodu nie była niższa niż 1°C. Badany odcinek przewodu powinien być wewnątrz czysty. W czasie badania powinien być zapewniony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka prostego przewodu oraz wszystkie odgałęzienia od hydrantów i innej armatury powinny być zamknięte za pomocą zaślepek z uszczelnieniem. Przed próbami szczelności, na badanym odcinku przewodu, nie instaluje się hydrantów i innej armatury, z wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte. Na wyżej położonych końcówkach odcinków przewodów oraz we wszystkich miejscach, w których może się gromadzić powietrze, umieszcza się rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzania powietrza. Na rurce odpowietrzającej montuje się trójniki z manometrem oraz zawór przelotowy z kurkiem spustowym. Napełnianie odcinka przewodu wodą należy rozpocząć od niżej położonego końca i przeprowadzać je powoli, aby umożliwić odprowadzenie powietrza. Po ukazaniu się wody w rurkach odpowietrzających zamyka się na nich zawory, przyłącza do niżej położonego końca odcinka przewodu pompę hydrauliczną z manometrem. Przy jej pomocy należy podnieść ciśnienie w rurociągu do wartości zapewniającej jej całkowite napełnienie i odpowietrzenie. Po okresie ustabilizowania (ok. 12 h) należy podnieść ciśnienie do wartości ciśnienia próbnego które powinno być większe o 50% większe od największego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego pr, lecz nie większe niż: 1,0 MPa. Następnie należy otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej w najwyższym punkcie przewodu. Po stwierdzeniu wypływu wody i spadku ciśnienia na manometrze należy zamknąć zawór, podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia próbnego i ponownie otworzyć zawór w rurce

odpowietrzającej. Po stwierdzeniu wypływu i spadku ciśnienia na manometrze należy w odstępach 5-minutowych podnosić ciśnienie, aż do uzyskania jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, po czym należy wyłączyć pompę, zamykając zawór na dopływie wody. Próbę szczelności rurociągu uważa się za pozytywną jeżeli przez 30 minut ciśnienie na manometrze nie spadnie poniżej ciśnienia próbnego, obserwując jednocześnie przewód i złącza

Płukanie i dezynfekcję przewodów wodociagowych prowadzi się używając czystej wody wodociagowej, a prędkość przepływu wody nie może być mniejsza niż 1 m/s. Wodę brudną z przewodu odprowadzić przez hydranty. Płukanie powinno trwać do momentu, kiedy wypływająca woda będzie czysta. Po płukaniu przewody wodociagowe dezynfekuje się wprowadzając do przewodu wodę z dodatkiem chlorku wapnia w ilości 100 mg/dm<sup>3</sup> lub chloraminy w ilości 20 – 30 mg/dm<sup>3</sup>. Roztwór pozostawia się w przewodach przez dobę. Po ponownym przepłukaniu wodą należy pobrać próbkę wody do analizy bakteriologicznej.

## 5.6. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem

W rejonie inwestycji zlokalizowano wodociąg, kanalizację sanitarną, gazociąg, sieć teletechniczną oraz sieci elektroenergetyczne. Głębokość istniejących sieci należy ustalić w trakcie wykonywania przekopów kontrolnych ze względu na brak dokładnych rzędnych istniejących sieci. Prace prowadzić ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności, bez użycia kilofów i szpadli. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem prace ziemne należy wykonać pod nadzorem użytkowników uzbrojenia. W miejscach skrzyżowania z projektowanym i istniejącym gazociągiem należy zabezpieczyć kanalizację sanitarną rurą osłonową. Końce rury wyprowadzić na odległość co najmniej 1,5 m od osi gazociągu po każdej z jego stron i uszczelnić.

## 5.7. Uwagi końcowe

Przy budowie wodociągu i kanalizacji sanitarnej należy zastosować materiały i urządzenia o parametrach technicznych nie gorszych niż podane w projekcie. O terminie wykonania robót budowlanych powiadomić należy użytkowników przedmiotowego terenu oraz urządzeń podziemnych i naziemnych w celu uzgodnienia warunków prowadzenia i nadzoru robót.

Wykonane wykopy należy bezwzględnie oznaczyć i zabezpieczyć przez ustawienie zapór, a w przypadku przejść wykonać je pomostami oporęczowanymi, w godzinach nocnych wykopy oznakować lampami świecącymi w kolorze czerwonym. Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, sztuką inżynierską oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", instrukcją producenta

wybranego przez Wykonawcę oraz zgodnie z obowiązującymi polskimi normami PN i BN lub równoważne.

Wykonane prace należy zinwentaryzować geodezyjnie i zgłosić do właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Warunkiem włączenia projektowanych sieci do eksploatacji jest odbiór techniczny „w stanie odkrytym”, w trudnych warunkach gruntowych wykonawca robot zgłasza częściowe odbiory prac.

Wszelkie prace włączeniowe projektowanego wodociągu do czynnej sieci wodociągowej należy wykonać pod nadzorem Infrastruktury Niepołomice, ul. Droga Królewska 27, 32-005 Niepołomice.

## 6. BUDOWA SIECI GAZOWEJ ORAZ PRZEBUDOWA PRZYŁĄCZY

Gazociąg zaprojektowano z rur PE100 RC SDR17 (17,6) typ 2 (rury dwuwarstwowe, koloru czarnego z pomarańczową powłoką zewnętrzną) o średnicy dn110 mm. Włączenie do istniejącego gazociągu DN100 stal w pkt. G1 wykonać za pomocą złączki rurowej pe/stal 110/100. Natomiast włączenie do istniejącego gazociągu dn110 PE w punkcie G5, G21, G26, G29 wykonać za pomocą zgrzewu doczołowego. Szczegóły włączeń i przełączeń gazociągu przedstawiono na schematach montażowych rys. G5.0.

Rury powinny być zgodne z normą PN-EN 1555-2 i warunkami zawartymi w PAS 1075, kształtki powinny być zgodne z normą PN-EN 1555-3 i PAS1075. Rury powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa.

Łączenie rur i kształtek PE o średnicy  $dn \leq 63$  mm wykonać metodą zgrzewania elektrooporowego. Natomiast łączenie rur o średnicy powyżej 63 mm należy wykonać metodą zgrzewania doczołowego. Podczas zgrzewania należy zachować wszystkie parametry zgrzewania, określone przez producenta armatury oraz przez wykonawcę w karcie technologicznej zgrzewania. Szczegółowe instrukcje i wymagania, dotyczące wykonywania połączeń zgrzewanych, stosowanego sprzętu oraz oceny jakości wykonanych połączeń, zawarto w „Zasadach budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych” z dnia 20 września 2022r. – Zarządzenie nr 67 Prezesa Zarządu Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. w Tarnowie z dnia 8 września 2022r.

Likwidowane odcinki sieci gazowej należy trwale usunąć lub przedmuchać sprężonym azotem a następnie trwale zaślepić. Istniejący odcinek gazociągu należy trwale odłączyć od czynnej sieci gazowej.

Użyte do budowy rury polietylenowe, kształtki i wszystkie inne elementy muszą posiadać atest Instytutu Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Krakowie i znak bezpieczeństwa B. Zgrzewacz gazociągu polietylenowego powinien legitymować się odpowiednimi uprawnieniami.

Miejsca włączeń i przełączeń zaznaczono na planie zagospodarowania terenu. Do każdego miejsca włączeń należy przewidzieć odpowiednią przestrzeń do wykonania prac.

Klasę lokalizacji przewodów gazu określono na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dn. 26.04.2013r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. Przedmiotowy gazociąg oraz przyłącza gazu zlokalizowane będą w pierwszej klasie lokalizacji – w terenie, który wyposażony będzie w rozwiniętą infrastrukturę podziemną taką jak: sieć gazowa, sieć wodociagową, przewody elektroenergetyczne i inne. Szerokość stref kontrolowanych dla przedmiotowego gazu zgodnie z cytowanym wyżej Rozporządzeniem wynosi – 1m. W strefie kontrolowanej nie powinna być podejmowana żadna działalność mogąca zagrozić trwałości gazociągów podczas ich eksploatacji. Za wyjątkiem parkingów, nie dopuszcza się w strefie kontrolowanej lokalizowania budynków, urządzania stałych składów i magazynów oraz sadzenia drzew. Wszystkie zaistniałe skrzyżowania z niezinwentaryzowanymi podziemnymi przewodami, wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami.

### 6.1. Zakres rzeczowy

#### STAN ISTNIEJĄCY

	średnica	materiał	długość
GAZOCIĄG	DN100	stal	ok. 630
	DN80	stal	ok. 22
	DN40	stal	ok. 17
	dn75	PE	ok. 50

#### STAN DOCELOWY

	odcinek	średnica	materiał	długość
GAZOCIĄG	G1-G5	dn110	PE	ok. 127 mb
	G2-G2.1			ok. 12 mb
	G14-G14.1			ok. 1 mb
	G21-G26			ok. 189 mb
	G27-G29			ok. 15 mb
	G4-G4.1	dn90		ok. 1,5 mb
PRZYŁĄCZA	G3-G3.1	50		ok. 1,2 mb

	G6-G8	40		ok. 21 mb
	G7-G7.1	50		ok. 1 mb
	G9-G9.1	40		ok. 2,5 mb
	G10-G10.1	40		ok. 2,0 mb
	G11-G11.1	50		ok. 2,5 mb
	G12-G12.1	25		ok. 2,5 mb
	G13-G13.1	40		ok. 1,7 mb
	G15-G15.1	40		ok. 1,8 mb
	G16-G16.1	50		ok. 1,3 mb
	G17-G17.1	50		ok. 2,5 mb
	G18-G18.1	40		ok. 1,2 mb
	G19-G19.1	40		ok. 2,5 mb
	G20-G20.1	40		ok. 2,5 mb
	G22-G22.1	25		ok. 2,0 mb
	G23-G23.1	40		ok. 1,7 mb
	G24-G24.1	40		ok. 7,0 mb
	G25-G25.1	40		ok. 4,2 mb
	G28-G28.1	50		ok. 1,0 mb

## 6.2. Zgrzewanie elektrooporowe

Odbywa się przy użyciu kształtek z zawierające wbudowane elementy grzewcze. Każde złącze ma swoje parametry zgrzewania. Są zapisane na złączu. Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci. Zgrzewanie można przeprowadzać wyłącznie w określonej temperaturze między -5 a 45 stopni Celsjusza. Należy unikać opadów deszczu, śniegu, silnego wiatru i dużej wilgotności. Korzystając z urządzenia musimy pamiętać o umieszczeniu go na płaskim, stabilnym podłożu. Przed rozpoczęciem procesu zgrzewania elektrooporowego elementy należy przy użyciu skrobaka usunąć utlenioną warstwę PE z co najmniej tych obszarów łączonych elementów, które znajdują się w strefie zgrzewania, a następnie miejsca te przemyć wacikiem nasączonym płynem czyszczącym. Czyste i całkowicie suche elementy zestawić ze sobą w połączenie i unieruchomić w zacisku montażowym. Zgrzewanie przeprowadzić zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.

### 6.3. Zgrzewanie doczołowe

Przed rozpoczęciem procesu zgrzewania elementy należy poddać obróbce skrawania (wiórowej). Obróbka jest wystarczająca, gdy na obu zgrzewanych elementach nie ma już miejsc nieobrobionych. Następnie powierzchnie te należy oczyścić spirytusem technicznym. Obróbka powierzchni zgrzewanych powinna mieć miejsce bezpośrednio przed zgrzewaniem. Po obróbce oba elementy dosunąć do siebie, aż do ich zetknięcia. Proces zgrzewania powinien przebiegać zgodnie z wytycznymi i instrukcjami producenta rur. Po zgrzaniu na całym obwodzie rury powinna powstać podwójna wypływka. Połączenia zgrzewane powinny spełniać następujące wymagania: - zgrubienie zgrzewowe powinno być obustronnie możliwie okrągło ukształtowane, - powierzchnia zgrubienia powinna być gładka i nie może wyglądać na spienioną, - rowek między wypływkami nie powinien być zagłębiony poniżej zewnętrznej powierzchni łączonych elementów, - przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki rury, - całkowita szerokość wypływek powinna być większa od zera i nie powinna przekraczać  $6,2 \div 9,1$  mm. Strefę zgrzewania należy chronić przed niekorzystnym wpływem czynników atmosferycznych takich jak mgła, deszcz, śnieg i wiatr. Zgrzewanie można przeprowadzać w temp. otoczenia od  $5^{\circ} \div 45^{\circ}\text{C}$ .

### 6.4. Materiały

Sieć gazową zaprojektowano z rur PE100 RC SDR 17 o średnicy dn110 mm oraz 90 mm. Natomiast przyłącza gazowe zaprojektowano z rur o średnicy dn25 mm, dn40 mm, dn50 mm zgodnie z projektem zagospodarowania terenu oraz profilami podłużnych. Rura PE100 RC jest koekstrudowaną rurą pełnościnną w kolorze pomarańczowym. Jest odporna na długotrwale oddziałujące obciążenia punktowe, powstające zwłaszcza w wyniku zrezygnowania z podsypki i obsypki piaskowej. Rura dopuszczona do wykonywania przewiertów. Zastosować rury PE zgodne z normą PN-EN-1555 i warunkami zawartymi w PAS1075. Rury powinny być oznakowane fabrycznie trwale i czytelnie w widoczny sposób, a oznaczenie powinno zawierać:

- numer normy;
- nazwę lub symbol (znak handlowy) producenta;
- oznaczenie średnicy i grubości ścianki lub SDR;
- materiał oraz jego klasę;
- okres produkcji (rok i miesiąc) w postaci cyfr lub kodu;
- kod zakładu (w przypadku różnych miejsc produkcyjnych);
- słowo „GAZ”.

Zmiany kierunku trasy opisane na profilu podłużnym zaprojektowano przy użyciu kształtek fabrycznych z ewentualnym gięciem rury do otrzymania wymaganego kąta. W pozostałych przypadkach należy stosować tylko gięcie rur przy montażu, z zastosowaniem łagodnych łuków, o minimalnym promieniu gięcia zgodnie z zaleceniami producenta rur. Przed łączeniem rur należy sprawdzić czy nie posiadają zanieczyszczeń wewnątrz poprzez przedmuchanie sprężonym powietrzem. Podczas oczyszczania za pomocą spuszczenia powietrza ciśnienie powietrza powinno wynosić 0,4 MPa. Spuszczanie powietrza należy prowadzić do czasu usunięcia wszystkich zanieczyszczeń, nie mniej niż 3 razy. Powierzchnia przekroju wydmuchu powinna być nie mniejsza niż 0,64 powierzchni przekroju gazociągu. Jeżeli nie można uzyskać pełnego oczyszczenia poprzez spuszczenie powietrza (występują zanieczyszczenia lub woda), należy wykonać oczyszczenie przy użyciu tłoków czyszczących. Zgodnie z w/w wymogami wykonawca winien opracować kartę technologiczną łączenia. Karta technologiczna łączenia powinna zawierać między innymi:

- nazwę przedsiębiorstwa
- imię i nazwisko pracownika wykonującego łączenie rur
- nr uprawnienia
- średnicę rurociągu
- materiał rur
- temperaturę zgrzewania
- warunki techniczne i technologiczne uwzględniające sposoby łączenia
- podpis kontrolującego.

Zarówno rury jak też kształtki zastosowane do budowy niniejszej instalacji ziemnej gazu muszą posiadać certyfikat ISO 9001. Użyte materiały muszą spełniać wszelkie wymagania zawarte w „Zasadach budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych” – Zarządzenie nr 67 Prezesa Zarządu Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. w Tarnowie z dnia 8 września 2022 r. – aktualizacja z dnia 19.12.2023r.

## 6.5. Roboty ziemne

Gazociągi pod powierzchnią jezdni należy układać min. 1,0m do powierzchni jezdni oraz 0,5m od spodu konstrukcji nawierzchni. Całość robót ziemnych należy wykonać sprzętem ręcznym zachowaniem szczególnej ostrożności. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

W wykopie gazociąg należy ułożyć luźno z zapewnieniem wydłużeń termicznych. Po wykonaniu połączeń przewodów należy zasypać 20 cm warstwą piasku. Na wysokości 0,4m należy ułożyć

taśmę ostrzegawczą koloru żółtego o szerokości min. 0,3 m. Na wysokości 5cm wzdłuż przewodu PE należy ułożyć taśmę lokalizacyjną zgodnie z ST z 2023 roku. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym. Wykopy pod projektowaną infrastrukturę należy wykonać (Dz.U. nr 47 z dnia 19.03.2003, poz.401) mechanicznie lub ręcznie pod nadzorem osób uprawnionych, z zachowaniem należytej ostrożności. Projektowany gazociąg należy wykonać metodą wykopową uwzględniając i koordynując prace z robotami związanymi z równoczesną budową drogi oraz infrastruktury podziemnej.

#### **6.6. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem podziemnym**

Według aktualnej mapy oraz uzgodnień branżowych, projektowany gazociąg i przyłącza gazu krzyżują się z istniejącym uzbrojeniem. Wszystkie zaistniałe skrzyżowania z nieinwentaryzowanymi podziemnymi przewodami należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 26.04.2013r. (Dz. U. z dnia 04.06.2013 r. poz. 640). Przy zachowaniu odległości podstawowych od innych sieci, tj. 0,5m w rzucie oraz 0,2m przy skrzyżowaniu i zbliżeniu nie ma konieczności stosowania dodatkowych zabezpieczeń. W przypadku nie spełnienia odległości podstawowych skrzyżowanie zabezpieczyć zgodnie obowiązującymi przepisami i normami. Prace prowadzić pod nadzorem właściciela.

UWAGA: Dla części uzbrojenia ze względu na brak możliwości inwentaryzacji wysokościowej ich zagłębienie przyjęto jako standardowe. Należy bezwarunkowo przed wykonaniem przewiertów dokonać przekopów kontrolnych celem ich wysokościowej inwentaryzacji.

#### **6.7. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Odcinki wykonane z rury stalowej powinny być zabezpieczone antykorozyjnie i izolowane z zewnątrz nawiniętymi taśmami polietylenowymi. Izolacja w klasie C30. Jakość izolacji powinna być sprawdzona poroskopem iskrowym pod napięciem 15 kV.

#### **6.8. Próby instalacji**

Wykonanie próby szczelności sieci gazowej przewidzieć w oparciu o Standard Techniczny ST-IGG-0303:2022 Próby ciśnieniowe gazociągów z PE o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 1,0 MPa włącznie.

Próbę należy przeprowadzić według poniższych zapisów:

- a) czynnikiem próbnym może być powietrze lub gaz obojętny wolny od związków tworzących osady,
- b) ciśnienie próby powinno być nie mniejsze niż 0,75 MPa



- c) przyrząd pomiarowy:
  - przyrząd rejestrujący mechaniczny lub elektroniczny o minimalnej klasie 1 – dla gazociągów,
  - ciśnieniomierz o minimalnej klasie 0,6 – dla przyłącza,
  - zakresowość zalecana -  $1,25 \div 1,5$  ciśnienia próby,
  - przyrząd powinien mieć ważne świadectwo wzorcowania (okres nie dłuższy niż 2 lata od daty przeprowadzenia ostatniego wzorcowania).
- d) czas stabilizacji temperatury i ciśnienia w rurociągu - nie mniej niż 2 godziny
- e) czas trwania próby po ustabilizowaniu się temperatury i ciśnienia w rurociągu - nie mniej niż 24 godziny

Do przeprowadzenia prób szczelności i wytrzymałości gazociągów polietylenowych należy stosować zestaw pomiarowy uzależniony od metody przeprowadzenia próby (standardowa lub precyzyjna). Decyzję o metodzie przeprowadzenia próby podejmuje operator sieci gazowej.

#### **6.9. Znakowanie trasy**

Po zmontowaniu i zasypaniu całego odcinka instalacji oraz po zagospodarowaniu terenu należy przeprowadzić znakowanie trasy, poprzez zamontowanie przy wszystkich miejscach charakterystycznych trasy jak: załamania, odgałęzienia, zasuwy odcinające właściwych tabliczek orientacyjnych (zgodnie ST-IGG-1004:2023 Tablice orientacyjne. Wymagania i badania). Tabliczki orientacyjne należy zamontować na stałych obiektach budowlanych. W miejscach gdzie zlokalizowanie tabliczek informacyjnych okaże się niemożliwe, znakowanie trasy należy wykonać przy użyciu słupków betonowych.

#### **6.10. Zagospodarowanie terenu na trasie projektowanej sieci gazowej**

Po wykonaniu robót montażowych, przeprowadzeniu próby ciśnieniowej i obsypki przesianą ziemią, wykopy pod gazociąg należy zasypać gruntem z odkopów stosując odpowiednie zagęszczenie, zaś teren wzdłuż trasy doprowadzić do stanu pierwotnego. Projektowany gazociąg zalicza się do 1 klasy lokalizacji, natomiast szerokość strefy kontrolowanej wynosi 1,0 m - wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. (Dziennik Ustaw - rok 2013, poz. 640).

Wykonawca powinien:

- posiadać uprawnienia do budowy gazociągów i być ujęty w rejestrze wykonawców sieci gazowej Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. w Krakowie,

- karty technologiczne zgrzewania oraz spawania wykonawca powinien zatwierdzić we właściwym terytorialnie Dziale Zarządzania Majątkiem Sieciowym,
- certyfikat materiału użytego do produkcji rur, przedłożyć użytkownikowi sieci gazowej przed odbiorem technicznym.

Włączenie wybudowanego gazociągu do czynnej sieci gazowej zaliczane do robót gazoniebezpiecznych należy wykonać pod nadzorem Gazowni w Krakowie.

Wszystkie prace gazoniebezpieczne wykonać zgodnie z Zarządzeniem nr 21 Prezesa Zarządu PSG sp. z o.o. w Tarnowie z dnia 15.03.2024r. – Zasady organizacji, wykonania i dokumentowania prac gazoniebezpiecznych w PSG – aktualizacja z dnia 02.05.2024 r.

#### **6.11. Odwodnienie wykopów**

Wykop należy zabezpieczyć przed napływem wód z terenu przyległego.

Wody przypadkowe oraz wody gruntowe mogące pojawić się w wykopie należy odpompować. Odbiornikiem tych wód może być kanalizacja, pod warunkiem uzgodnienia warunków odprowadzenia z właściwymi służbami właściciela sieci. Niewielkie ilości wód można również odpompować na tereny zielone.

#### **6.12. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego**

Wykopy w obszarze zabudowanym należy zabezpieczyć ogrodzeniem. W okresie budowy należy zapewnić dojścia i dojazdy do zabudowań. Przejścia dla pieszych zabezpieczyć stosując kładki o nośności 150 kg/m<sup>2</sup>. Minimalna szerokość kładki winna wynosić 0,75 m. Kładki muszą posiadać barierkę na wys. 1,1 m, poprzeczkę na wysokości 0,65 m i krawężnik o wysokości 0,15 m, Kładkę oprzeć min. 1,0 m poza krawędzie wykopu.

#### **6.13. Zalecenia jednostek branżowych**

W przypadku występowania znaków geodezyjnych, należy zlecić ich ochronę uprawnionej jednostce geodezyjnej, a w przypadku ich naruszenia dokonać ich odtworzenia;

W trakcie realizacji inwestycji należy zapewnić obsługę geodezyjną,

Prace prowadzić w koordynacji z równoczesną budową drogi.

#### **6.14. Warunki stosowalności materiałów**

Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać cechy techniczne i jakościowe zgodne z polskimi normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane. W przypadku braku Polskich Norm przenoszących europejskie normy zharmonizowane należy uwzględnić:

- Europejskie aprobaty techniczne
- wspólne specyfikacje techniczne
- Polskie Normy przenoszące normy europejskie
- normy państw członkowskich Unii Europejskiej przenoszące europejskie normy zharmonizowane
- Polskie Normy wprowadzające normy międzynarodowe
- Polskie Normy
- Polskie aprobaty techniczne.

#### 6.15. Uwagi końcowe

- W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od założonych w projekcie niezwłocznie powiadomić Projektanta.
- Prace budowlane należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną i sztuką budowlaną oraz obowiązującymi normami i wymaganiami technicznymi z zachowaniem Przepisów o Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia.
- Wszystkie prace budowlane i montażowe należy prowadzić zgodnie z wymogami „Prawa Budowlanego” wraz z rozporządzeniami odnoszącymi się do niniejszej ustawy, Polskimi Normami, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót” wydanymi przez Wydawnictwo „Arkady”, a także z uwzględnieniem uwag i wytycznych zawartych w części opisowej i rysunkowej projektu.
- Wszystkie prace przygotowawcze oraz roboty budowlane muszą uwzględniać warunki oraz wytyczne wynikające z decyzji o pozwoleniu na budowę.
- W trakcie realizacji robót budowlanych wszystkie wymiary należy sprawdzić w terenie. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności wymiarowo – gabarytowych należy bezzwłocznie poinformować Projektanta.
- Wszystkie części dokumentacji należy czytać jako całość, część rysunkowa i opisowa wzajemnie się uzupełniają. O wszelkich zauważonych jej defektach należy bezzwłocznie powiadomić nadzór budowy(inwestorski) i nadzór autorski.
- Wszystkie elementy wchodzące w skład projektowanej inwestycji powinny być wykonane z materiałów i wyrobów budowlanych odpowiadających Polskim Normom lub posiadających aktualne na dzień oddania do użytkowania obiektu aprobaty techniczne i świadectwa dopuszczenia wydane przez ITB, a w przypadku braku takich dokumentów niezbędne jest uzyskanie certyfikatu dopuszczającego dany wyrób do jednostkowego stosowania, obowiązek uzyskania takiego certyfikatu leży po stronie Wykonawcy.

- Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie pełnej obsługi geodezyjnej i geotechnicznej/geologicznej inwestycji.
- Specyfikowane materiały i elementy konstrukcyjne należy przewozić, składować, stosować, wbudować i eksploatować zgodnie z właściwymi zaleceniami technicznymi, technologicznymi i użytkowymi określonymi przez poszczególnych producentów w stosowanych instrukcjach i katalogach.
- Wszystkie specyfikowane produkty należy rozumieć jako produkty wzorcowe określające minimalne standardy parametrów technicznych i użytkowych. Cechy produktów zastosowanych muszą być, co najmniej takie, jak wzorcowych.
- Wszelkie zmiany oraz stosowanie produktów zamiennych w stosunku do specyfikowanych tylko i wyłącznie po uzgodnieniu i za zgodną projektanta.

#### 6.17. Zestawienie materiałów

L.p.	Materiał	Norma/Katalog	Jednostka	Ilość
1.1	Rury przewodowe do gazu PE100 RC SDR17 (17,6) typ 2 dn110 dn90	PN-EN 1555 PAS 1075	mb	344,0 2,0
1.2	Rury przewodowe do gazu PE100 RC SDR11 typ 2 dn50 dn40 dn32 dn25	PN-EN 1555 PAS 1075	mb	9,5 46,0 2,0 5,0
1.3	Taśma ostrzegawcza i taśma lokalizacyjna	ST-IGG-1002 ST-IGG-1001	mb	62,5
	Rura ochronna PE100 RC SDR17 dz200 wraz z płozami i maszetami	PN-EN 1555 PAS 1075	mb	18,0
1.4	Redukcja doczołowa 110/90 PE100 SDR11	PN-EN 1555	szt.	1

	Redukcja elektrooporowa 63/50 PE100 SDR11			
	Redukcja elektrooporowa 63/32 PE100 SDR11			2
	Redukcja elektrooporowa 63/25 PE100 SDR11			
	Redukcja elektrooporowa 63/40 PE100 SDR11			1
				1
				3
1.5	Złączka rurowa PE/stal 110/100	ST-IGG-1101	szt.	1
	Złączka rurowa PE/stal 90/80			1
	Złączka rurowa PE/stal 40/40			10
	Złączka rurowa PE/stal 40/32			2
1.6	Kolano doczołowe 110/90st. PE100 SDR11	ST-IGG-1101	szt.	2
	Kolano doczołowe 110/45st. PE100 SDR11			2
1.7	Trójnik równoprzelotowy doczołowy 110 PE SDR11	ST-IGG-1101	szt.	3
	Trójnik redukcyjny doczołowy 110/63 PE100 SDR11			6
	Trójnik redukcyjny doczołowy 110/90 PE100 SDR11			1
	Trójnik równoprzelotowy elektrooporowy 40 PE SDR11			1
1.8	Obejma do nawiercania 110/40	ST-IGG-1101	szt.	8
	Obejma do nawiercania 110/50			3

	Obejma do nawiercania 110/25			1
1.9	Mufa elektrooporowa 50 PE100 SDR11	ST-IGG-1101	szt.	3
	Mufa elektrooporowa 25 PE100 SDR11			1

## 7. BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA

Przedmiotem opracowania jest przebudowa sieci napowietrznych nN kolidujących z projektowanym układem drogowym.

W ramach usunięcia kolizji przewiduje przebudowę elementów linii napowietrznej poza zakres kolizji z projektowanym układem drogowym.

### 7.1. Przebudowa napowietrznej sieci nN

W ramach usunięcia kolizji sieci napowietrznej nN przewiduje się przebudowę istniejących słupów linii napowietrznej o nr KRN064608, KRN035975 (własności TD) oraz KRN034164 (własności TNT).

W zakresie słupa KRN064608 (własności TD) przewiduje się jego przebudowę poprzez zabudowę nowego słupa o nr: KRN064608\* w istniejącej lokalizacji przedstawionej na rys. nr EL-1.0. Należy przewidzieć także odtworzenie istniejącego przyłącza do budynku na działce 3424/4 z projektowanego słupa KRN064608\*, również przewiduje się wprowadzenie istniejącego kabla YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> na nowy słup. Dla przyłączy należy przewidzieć przewód typu AsXSn 4x16mm<sup>2</sup>. Dla linii w kierunku słupa KRN034164 należy przewidzieć przewód typu AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>.

W związku z kolizją słupa o nr KRN034164 (własności TNT) z projektowaną drogą przewiduje się zabudowę nowego słupa ze zmianą jego lokalizacji. Istniejące oprawy oświetleniowe należy przewiesić na nowe stanowiska słupowe. Dla linii pomiędzy projektowanym słupem nr KRN034164 a słupem nr KRN034165 należy przewidzieć przewód typu AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>.

W zakresie słupa nr KRN035975 (własności TD) przewiduje się jego przebudowę poprzez zabudowę nowego słupa o nr KRN035975\* w lokalizacji przedstawionej na rys. nr EL-1.0. W związku ze zmianą lokalizacji słupa przewiduje się wymianę przewodów linii głównej oraz odtworzenie istniejących przyłączy. Dla linii głównej należy zastosować przewód typu AsXSn 4x70 mm<sup>2</sup>+ AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup>.

W związku z przebudową słupa nr KRN035975\* i wymianie przewodów do słupa KRN035969 były prowadzone obliczenia wytrzymałości słupa KRN035969. Należy pozostawić słup KRN035969 bez zmian.

Trasę projektowanych odcinków pokazano na rys. nr EL-1.0, EL-1.1, EL-1.2 natomiast schemat ideowy przebudowy na rys. nr EL-2.0. Sylwetki projektowanych słupów linii napowietrznej przedstawiono na rys. nr EL-3.0, EL-3.1, EL-3.2 oraz EL-3.3.

## 7.2. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Jako środek ochrony od porażień prądem elektrycznym dla sieci nN zastosowano samoczynne wyłączenie w układzie TN-C. Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest również poprzez uniemożliwienie dotknięcia części czynnych pozostających pod napięciem w warunkach pracy (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) poprzez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i osprzętu.

## 7.3. Ochrona przepięciowa i odgromowa

Dla ochrony przepięciowej i odgromowej na słupach nr KRN035975\*, KRN064608\* oraz KRN034164\* należy zabudować ochronniki przepięciowe typu SE 30.150, natomiast słupy nr KRN035975\*, KRN064608\* oraz KRN034164\* należy uziemić z zastosowaniem uziemienia typu TP 2x15 o wartości rezystancji  $R_u \leq 10\Omega$ . Słupy na których przewidziano montaż ochronników przepięciowych zaprojektowano uziemienie.

## 7.4. Obliczenia rezystancji uziemienia słupów

Zgodnie z wytycznymi Tauron Dystrybucja S.A. przyjęto, że wartość uziemienia projektowanego słupa powinna wynosić:

$$R_u \leq 10\Omega$$

Zastosowano uziom taśmowy typu TP2x15 składający się z płaskownika FeZn 30x4 mm o długości  $l_p = 33\text{ m}$  i dwóch prętów Galmar  $\varnothing 17,2\text{ mm}$  i długości  $l_r = 9\text{ m}$ . Płaskownik FeZn 30x4 mm ułożony będzie na głębokości 0,6m.

Rezystancję uziemienia jednego pręta  $R_r$  i płaskownika łączącego pręty  $R_p$  obliczono według wzorów:

$$R_r = \frac{\sigma_z}{2\pi \cdot l_r} \ln \frac{4 \cdot l_r}{d} = 27,06\ \Omega$$

$$R_p = \frac{\sigma_z}{2\pi \cdot l_p} \ln \frac{2 \cdot l_p^2}{b \cdot h} = 11,23\ \Omega$$

gdzie:

$\sigma_z$  – opór właściwy gruntu ( $\sigma_z = 200\ \Omega\text{m}$ ),

$l_r$  – długość pręta Galmar ( $l_r = 9\text{ m}$ ),

$d$  – zewnętrzna średnica pręta Galmar ( $d = 0,0172\text{ m}$ ),

$l_p$  – długość płaskownika ( $l_p = 33\text{ m}$ ),

$b$  – szerokość płaskownika ( $b = 0,03 \text{ m}$ ),

$h$  – głębokość zakopania płaskownika ( $h = 0,6 \text{ m}$ ).

Rezystancję uziemienia uziomu wielokrotnego ułożonego z  $n$  prętów, z uwzględnieniem wpływu płaskownika łączącego pręty obliczono według poniższego wzoru:

$$R_u = \frac{R_r \cdot R_p}{R_r \cdot \eta_p + R_p \cdot n \cdot \eta_r} = 9,65 \Omega$$

gdzie:

$R_r$  – opór uziemienia jednego pręta ( $R_r = 27,06 \Omega$ ),

$R_p$  – opór uziemienia płaskownika łączącego pręty ( $R_p = 11,23 \Omega$ ),

$\eta_p$  – współczynnik wykorzystania uziomu ( $\eta_p = 0,5$ ),

$\eta_r$  – współczynnik wykorzystania uziomu prętowego ( $\eta_r = 0,8$ ),

$n$  – ilość prętów Galmar ( $n = 2$ ).

Poniższy warunek został spełniony:

$$R_u = 9,65 \Omega \leq 10 \Omega$$

## 7.5. Harmonogram robót

Proponuje się następującą kolejność prac dla poszczególnych relacji objętych przebudową:

Słup nr KRN034160 – KRN064608 – Słup nr KRN034162:

L.p.	Prace do wykonania	Czas wyłączenia
1.	Zabudowa słupa nr KRN064608* w istniejącej lokalizacji	-
2.	Przełączenie przewodów na słupach nr KRN034161 i nr KRN034160 (przez słup nr KRN064608*)	Dzień roboczy (około 8 godzin)
3.	Demontaż istniejącego słupa nr KRN064608	-

Słup nr KRN034164 – Słup nr KRN034167:

L.p.	Prace do wykonania	Czas wyłączenia
1.	Zabudowa słupa KRN034164* w nowej lokalizacji	-
2.	Podwieszenie nowych przewodów pomiędzy słupami nr KRN034164* – KRN034165	Dzień roboczy



3.	Demontaż istniejących przewodów pomiędzy słupami nr KRN034164 – KRN034165	(około 8 godzin)
4.	Demontaż istniejącego słupa nr KRN034164	-

Słup nr 3 – Słup nr 4:

L.p.	Prace do wykonania	Czas wyłączenia
1.	Zabudowa słupa nr KRN035975* w nowej lokalizacji	-
2.	Podwieszenie nowych przewodów pomiędzy słupami nr KRN035969 nr KRN035975*	Dzień roboczy (około 8 godzin)
3.	Przełączenie przewodów na słupach KRN035975 i KRN034154	
4.	Demontaż istniejących przewodów pomiędzy słupami nr KRN035969 i KRN035975	
5.	Demontaż istniejącego słupa nr KRN035975	-

Wybrany wykonawca, na podstawie proponowanej powyżej kolejności prac opracuje szczegółowy harmonogram z uwzględnieniem minimalizacji niezbędnych wyłączeń i przerw w zasilaniu dla odbiorców TD S. A. Harmonogram należy uzgodnić z odpowiednimi służbami TD S.A.

**7.6. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwpożarowej**

Z uwagi na wykorzystanie przewodów o analogicznych lub większych przekrojach obliczeń nie przeprowadzono.

**7.7. Obliczenia doboru słupów**

Do obliczeń przyjęto następujące wartości naprężeń i naciągów:

-dla przewodu AL50	55MPa
-dla przewodu Al25	75MPa
-dla przewodu AsXSn 4×70	560daN
-dla przewodu AsXSn 2×25	213daN

-dla przewodu AsXSn 4×16

225daN

Z uwagi na to że na słupie nr KRN035975\* następuje połączenie istniejących przewodów gołych typu 4×Al50+2×Al25 z przewodami projektowanymi typu AsXSn4×70 + AsXSn2×25 przewidziano wymianę tygo słupa w nowej lokalizacji. Dla wymienianego słupa zastosowany słup odporowy dla którego:

$$P_u = 2/3 N_p + N_r$$

$$P_u = 2/3 \times 773 + 225 = 740,3 \text{ daN}$$

Dobrano słup typu O5-10,5/12 dla którego  $P_{ud} = 1200 \text{ daN}$

$$P_{ud} > P_u$$

Dla słupa nr KRN064608\* oraz KRN035969\* zastosowano słup typu RNK ( $\alpha = 170^\circ$ ) dla którego:

Dla linii głównej:  $P_{uwg} = 2N_{pg} \times \cos \alpha / 2 + P_o + N_r$  ( $N_{pg} = 1287,5 \text{ daN}$ ,  $P_o = 22 \text{ daN}$ ,  $N_r = 385 \text{ daN}$ )

$$P_{uwg} = 519 \text{ daN}$$

Dla linii odgałęźnej:  $P_{uwo}^2 = P_u^2 + P_z^2$  gdzie:

$$P_u = 620 \text{ daN}, P_z = P_s + N_p + P_o = 50 + 385 + 22 = 475 \text{ daN}$$

$$P_{uwo} = 770 \text{ daN}$$

Dobrano słup typu RNK4-10,5/12 o  $P_{ud} = 1200 \text{ daN}$

Dla słupa nr KRN035969 zastosowano słup typu RNK ( $\alpha = 168^\circ$ ) dla którego:

Dla linii głównej:  $P_{uwg}=2N_{pg} \times \cos \alpha / 2 + P_o + N_r$  ( $N_{pg}=773,5 \text{ daN}$ ,  $P_o=22 \text{ daN}$ ,  $N_r=437 \text{ daN}$ )

$$P_{uwg}=620,6 \text{ daN}$$

Dla linii odgałęźnej:  $P_{uwo}^2 = P_u^2 + P_z^2$  gdzie:

$$P_u = 1232 \text{ daN}, P_z = P_s + N_p + P_o = 60 + 437 + 22 = 519 \text{ daN}$$

$$P_{uwo}=1336,9 \text{ daN}$$

Dobrano słup typu RNK6-10,5/15 o  $P_{ud}=1500 \text{ daN}$  – Istniejący słup jest mocniejszy RNK8-10,5/10, z tego wynika że przebudowa słupa nie jest potrzebna.

Dla słupa nr KRN034164\* zastosowano słup narożny ( $\alpha=120^\circ$ ) dla którego:

$$P_u = 2 \times N_p \times \cos \alpha / 2 + P_o + N_r$$

$$N_p = 213 \text{ daN}, P_o = 22 \text{ daN}, N_r = 0$$

$$P_u = 2 \times \cos 60^\circ \times 213 + 22 = 235 \text{ daN}$$

Dobrano słup typu N2-10,5/4,3 dla którego  $P_{ud}=430 \text{ daN}$

$$P_{ud} > P_u$$

### 7.8. Dobór fundamentów słupów linii napowietrznej

Dla doboru fundamentu przyjęto grunt średni. Dobrane ustoje fundamentowe dla poszczególnych słupów przedstawiono w tabeli wraz z wymaganą głębokością zakopania:

Nr słupa	Typ słupa	Głębokość zakopania [m]	Dobry ustój
KRN034608*	RNK4-10,5/12	2,3	UB2
KRN035975*	O5-10,5/12	2,3	UB2
KRN034164	N2-10,5/4,3	2,0	UB1

## 8. PRZEBUDOWA SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy infrastruktury teletechnicznej należącej do **ORANGE S.A** i **Światłowod Inwestycje** w związku z realizacją zadania „Rozbudowa drogi gminnej 560360K ul. Grzybowej”

### 8.1. Zakres opracowania

Zakres opracowania w związku z realizacją zadania pt „Rozbudowa drogi gminnej 560360K ul. Grzybowej” przewiduje przebudowę podbudowy słupowej umiejscowionej w ciągu ulicy Grzybowej na której podwieszone są kable światłowodowe i miedziane należące do ORANGE POLSKA S.A. oraz do Światłowod Inwestycje.

Lp.	Zakres robót ORANGE Polska	Ilość	j.m.
1	Montaż słupów teletechnicznych	12	Szt.
2	Przebudowa kabli miedzianych nadziemnych	460	m
3	Przebudowa przyłączy	200	m

Lp.	Zakres robót Światłowod Inwestycje	Ilość	j.m.
1	Przebudowa kabli ADSS	1208,5	m
2	Montaż BUDI-S1	4	szt
3	Montaż stelaży zapasu kabla VOL-PMK-PBO	4	szt
4	Montaż uchwytych odciągowych	21	szt
5	Montaż uchwytych do powierzchni płaskich	4	szt
6	Spawanie włókien światłowodowych	62	szt
7	Montaż splittera	4	szt
8	Montaż adapterów SCA/PC	23	szt

### 8.1. Stan istniejący

Na ulicy Grzybowej w Niepołomicach zlokalizowana jest podbudowa słupowa należąca do Orange Polska S.A. na której podwieszona jest sieć teletechniczna światłowodowa i miedziana należąca do **Orange Polska S.A** oraz **Światłowod Inwestycje Sp. z o.o.**

## 8.2. Stan projektowany

Zakres przebudowy drogi gminnej 560360K ul. Grzybowej wchodzi w kolizję z zlokalizowaną na tej ulicy podbudową słupową. W związku z tym konieczna jest jej przebudowa oraz przebudowa światłowodowej i miedzianej sieci teletechnicznej podwieszanej na tych słupach.

### Przebudowa infrastruktury ORANGE Polska

Projektuje się przebudowę następujących słupów zgodnie z numeracją otrzymaną od ORANGE Polska S.A.:

NPC01/59/02/11-1- pojedynczy żelbetonowy  
 NPC01/59/01/B07 – pojedynczy żelbetonowy  
 NPC01/59/01/B08 - pojedynczy żelbetonowy z odciążeniem  
 NPC01/59/01/B09 – pojedynczy żelbetonowy  
 NPC01/59/01/B11 – pojedynczy żelbetonowy  
  
 NPC01/59/01/B12 – pojedynczy żelbetonowy  
 NPC01/59/01/B13 – pojedynczy żelbetonowy  
 NPC01/59/01/B14 – pojedynczy żelbetonowy  
 NPC01/59/01/B15 – pojedynczy żelbetonowy  
 NPC01/59/01/B19 – pojedynczy żelbetonowy  
 NPC01/59/01/B23 – pojedynczy żelbetonowy

Słupy należy zlokalizować w miejscach wskazanych na planie sytuacyjnym dołączonym do projektu.

W rejonie ulicy Grzybowej znajduje się działająca sieć miedziana należąca do ORANGE Polska S.A. Sieć w związku z zmianą lokalizacji stanowisk słupowych wymaga przebudowy. Na przebudowywanych słupach jest zawieszony kabel 15x4x0,6 oraz skrzynka kablowa o oznaczeniu PD (KRA) NIEPOLOMICE/001A.01A/03/0105P.

W związku z przebudową słupów należy dokonać wymiany kabla XzTKMXpwn 15x4x0,6 na odcinku od słupa z PD NPC00101A/07/0105P do słupa NPC01/59/01/B16.

Aktualnie czynne usługi na miedzi przy ul Grzybowej: 14, 58. Od ulicy Grzybowej są również na miedzi przyłączone usługi pod adresami ul Ples – 19, 5, 2A , Droga Królewska 65 , Kątowa 5.

Przebudowy wymaga przyłączyć do budynku Kątowa N5 poprzez wymianę kabla XzTKMXpwn 3x2x0,5 na odcinku przebudowy słupów przy ul. Grzybowej i Kątowej. Pozostałe istniejące przyłącza nie podlegają przebudowie.

Przebudowa infrastruktury Światłowód Inwestycje Sp. z o.o.

Na słupach umieszczone są następujące punkty elastyczności:

**PE 1/17 KRAKOW/ OSD0107** ul. Grzybowa 9, słup NPC01/59/01/B13, (słup przebudowywany)

**PE 1/16 KRAKOW/ OSD0106** ul. Grzybowa 6, słup NPC01/59/01/B11, (słup przebudowywany)

**PE 1/19 KRAKOW/ OSD0104** ul. Grzybowa 3, słup NPC01/59/01/B08, (słup przebudowywany)

**PE 2/3 KRAKOW/ OPP0022** ul. Grzybowa 1, słup NPC001/02/11-1, (słup przebudowywany)

**PE 1/2 KRAKOW/ OSD0108** ul. Grzybowa 13, słup NPC01/59/01/B17, (słup w dotychczasowej lokalizacji)

**PE 1/1 KRAKOW/ OSD0109** ul. Grzybowa 18, słup NPC01/59/01/B23, (słup przebudowywany)

Na słupach NPC01/02/11-1 ( słup przebudowywany) i NPC01/59/01/B17 (słup pozostanie w dotychczasowej lokalizacji) umieszczone są mufy BPEO-1,5.

Na słupach NPC01/59/01/B08 (przebudowywany) , NPC01/59/01/B11 (przebudowywany), NPC01/59/01/B13 (przebudowywany) , NPC01/59/01/B23 (przebudowywany) są zamontowane mufoprzełącznice BUDI S1.

Kable światłowodowe wymagające przebudowy to kable o następujących oznaczeniach:  
**OKH452585 12J** (relacja słup NPC01/59/01/B08 – słup NPC01/59/01/B08/A01- wł. Światłowód Inwestycje)

**OKH452586 6J** (relacja słup NPC01/59/01/B17 – słup NPC01/59/01/B23 – wł. Światłowód Inwestycje)

**OKH0051951 24J** (relacja słup NPC001/02/11-1A ( Sosnowa 1) – słup NPC01/59/01/B17/A4 ( ul. Ples 17) – wł. Światłowód Inwestycje)

Dodatkowo w związku z zmianą lokalizacji słupów konieczna jest przebudowa następujących przyłączy światłowodowych:

**OKW0450848 2J** relacja: słup NPC01/59/01/B08 – budynek Grzybowa 1;

**OKW0556265 2J** relacja: słup NPC01/59/01/B08 – budynek Grzybowa 2;

**OKW0450808 2J** relacja: słup NPC01/59/01/B08 – budynek Grzybowa 4;

**OKW0450878 2J** relacja: słup NPC01/59/01/B08 – budynek Grzybowa 5a ;

**OKW0453622 2J** relacja: słup NPC01/59/01/B08 – budynek Grzybowa 5 ;

**OKW0456698 2J** relacja: słup NPC01/59/01/B13 – budynek Grzybowa 7;

**OKW0450855 2J** relacja: słup NPC01/59/01/B13 – budynek Grzybowa 9a;

**OKW0450862 2J** relacja: słup NPC01/59/01/B17 – budynek Ples 1a ;

**OKW0450880 2J** relacja: słup NPC01/59/01/B17 – budynek Grzybowa 14;

**OKW0557612 2J** relacja: słup NPC01/59/01/B17 – budynek Grzybowa 15;

Przebudowywane kable ADSS należy wybudować na nowoprojektowanej podbudowie słupowej zbudowanej z słupów betonowych zgodnie z informacjami zawartymi na planie sytuacyjnym i schematach. Kable ADSS na słupach należy instalować za pomocą zawiesi odciągowych ACE zawieszonych na uchwycie do powierzchni płaskich instalowanych na słupach za pomocą taśmy stalowej oraz klipsa do taśmy

Przebudowywane kable zostaną wprowadzone do muf światłowodowych PBO-S1 (wersja FULL) zainstalowanych odpowiednio na słupach wyznaczonych na schemacie trasowym. Niniejsza dokumentacja obejmuje swym zakresem wykonanie sieci napowietrznej:

1. budowa kabli napowietrznych typu ADSS LTC 10,5mm 24J (6x4J), ADSS LTC 10,5mm 12J (3x4J) oraz ADSS CTC 6,6mm 6J (1x6J)
2. Instalacja muf światłowodowych PBO-S1 wraz z wyposażeniem
3. montaż kabli abonenckich MADC 2J oraz do wskazanych domków jednorodzinnych,
4. montaż uchwytów i zawiesi odciągowych na słupach kablowych,

### 8.3. Zestawienie materiałów

Lp.	Materiał (ORANGE)	ilość	j.m.
1	Słup żelbetonowy SŽT 7	12	Szt.
2	Kabel miedziany XzTKMXpwn 15x4x0,6	460	m
3	Kabel miedziany XzTKMXpwn 3x2x0,5	200	m
4	Puszka kablowa hermetyczna	1	szt
5	Zawiesie odciągowe	34	szt

Lp.	Materiał (Światłowod Inwestycje)	ilość	j.m.
1	Kabel światłowodowy ADSS LTC 10,5mm 24J (6x4J)	474,5	m
2	Kabel światłowodowy ADSS CTC 6,6 mm 6J (1x6J)	274,0	m
3	Kabel światłowodowy ADSS LTC 10,5mm 12J (3x4J)	99,5	m
	Kabel abonencki ADSS- 2J	459,5	m
4	Puszka BUDI-S1	4	Kpl.
5	Uchwyt do montażu na słup ze zintegrowanym stelażem zapasu VOL-PMK-PBO	4	Szt.
6	Zawiesie odciągowe ACE na kabel 8-12mm	21	Szt.
7	Uchwyt na słupy do powierzchni płaskich ACE	18	Szt.

8	Taśma stalowa MALICO	18	Szt.
9	Klips do zaciskania taśmy	18	Szt.
10	3 Pigtail SC/APC S/000/SAO/JT/2/652T	23	
11	Adapter SCA/PC	23	
12	Splitter 1x8 900µm SC/APC ( wejście spawane ) PLC_1x8	1	szt
13	Splitter 1x8 900µm SC/APC PLC_1x8	3	szt
14	Oślonka spoiny spawu	62	szt

#### 8.4. Przebudowa sieci nadziemnej

Podbudowa powinna być wykonana z uwzględnieniem następujących dokumentów normatywnych:

- BN-71/3231-16 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Odciaży doziemne. Ogólne wymagania.
- BN-71/3231-17 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Elementy betonowe. Kotwa i ochraniacz.
- BN-71/3231-18 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Odciaży doziemne. Uchwyt i hak.
- BN-71/3231-19 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Odciaży doziemne. Naprężniki i pręty stalowe.
- BN-72/3231-20 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Prefabrykowane belki ustojowe żelbetowe.
- BN-77/3231-33 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Szczudła żelbetowe.
- BN-76/8984-09 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Ogólne wymagania i badania.

Doły do ustawiania słupów mogą być wykonywane ręcznie lub z zastosowaniem odpowiednich maszyn, np. zespołu wiertniczo – dźwigowego samochodowego.

Do zawieszania na podbudowie słupowej projektuje się zastosowanie kabli wzdłużnie uszczelnionych, spełniających wymagania normy ZN-OPL-029/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kable telekomunikacyjne symetryczne o żyłach miedzianych. Kable i przewody krosowe. Wymagania i badania, oznaczonych XzTKMXpwn.

Przewody nadziemnej sieci telekomunikacyjnej powinny być prowadzone pod przewodami sieci elektroenergetycznej. Odległość urządzeń teletechnicznych od najniższej zawieszonych przewodów sieci elektroenergetycznej powinna wynosić min. 1 m.

Wysokość zawieszenia kabla wzdłuż ulic i dróg powinna być taka, aby przy największym zwisie normalnym odległość pionowa od powierzchni ziemi do najniższego punktu kabla nie była mniejsza niż:

- 3,5 m dla linii biegnących wzdłuż ulic i dróg publicznych w miejscach niedostępnych dla pojazdów i ciężkiego sprzętu rolniczego;
- 4,0 m dla linii biegnących przez pola i przy zjazdach na pola uprawne oraz nad wjazdami do zabudowań gospodarczych;
- 3,0 m dla linii biegnących poza miastami i miejscowościami o zwartej zabudowie oraz w miejscach niedostępnych dla pojazdów i ciężkiego sprzętu rolniczego;
- 5,0 m przy skrzyżowaniach z ulicami, drogami i wjazdami do bram



### 8.5. Dokumentacja powykonawcza i pomiary

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać wszystkie dane wybudowanej linii, pomiary trasowe linii, lokalizację studni kablowych, złączy i połączeń rur RHDPE w rurociągach kablowych, zapasy kabla i itd.

W celu sprawdzenia ciągłości włókien oraz tłumienności optycznej kabla należy wykonać następujące pomiary:

- pomiary reflektometryczne dla fali 1310 nm i 1550 nm kabli na bębnach, pomiary montażowe, oraz pomiary końcowe z przełącznicy,
- pomiary tłumienności optycznej linii światłowodowej metodą transmisyjną,

Pomiary należy wykonać przed i po wykonaniu przebudowy, a wyniki nie powinny ulec pogorszeniu.

## 9. KATEGORIA GEOTECHNICZNA

Na podstawie § 4.5 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, projektowane obiekty zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowo-wodnych.

## 10. WYTYCZNE REALIZACJI INWESTYCJI

Cały zakres robót należy wykonać zgodnie z projektem budowlanym i wykonawczym, Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi stanowiącymi załącznik do niniejszego projektu, obowiązującymi normami, sztuką inżynierską, uzgodnieniami stanowiącymi załącznik do niniejszego projektu oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

W pobliżu urządzeń obcych roboty ziemne należy prowadzić ręcznie lub wykonać próbne przekopy. Wszelkie prace związane z urządzeniami infrastruktury technicznej należy prowadzić pod nadzorem przedstawicieli właścicieli tych urządzeń oraz w sposób zgodny z wydanymi przez nich uzgodnieniami stanowiącymi załącznik do niniejszego projektu. Szczegółowy zakres zabezpieczeń uzgodnić w trakcie wykonywania robót.

Omawiane prace należy wykonać w porozumieniu i pod nadzorem zarządcy w/w urządzenia infrastruktury technicznej. Ponadto przed przystąpieniem do prac należy zgłosić ich rozpoczęcie zarządom wszystkich rodzajów urządzeń infrastruktury technicznej znajdujących się na terenie objętym inwestycją.

## 11. UWAGI KOŃCOWE

- W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od założonych w projekcie niezwłocznie powiadomić Projektanta.
- Prace budowlane należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną i sztuką budowlaną oraz obowiązującymi normami i wymaganiami technicznymi z zachowaniem Przepisów o Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia.
- Wszystkie prace budowlane i montażowe należy prowadzić zgodnie z wymogami „Prawa Budowlanego” wraz z rozporządzeniami odnoszącymi się do niniejszej ustawy, Polskimi Normami, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót” wydanymi przez Wydawnictwo „Arkady”, a także z uwzględnieniem uwag i wytycznych zawartych w części opisowej i rysunkowej projektu. Wszystkie prace przygotowawcze oraz roboty budowlane muszą uwzględniać warunki oraz wytyczne wynikające z decyzji o pozwoleniu na budowę.
- W trakcie realizacji robót budowlanych wszystkie wymiary należy sprawdzić w terenie. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności wymiarowo – gabarytowych należy bezzwłocznie poinformować Projektanta.
- Wszystkie części dokumentacji należy czytać jako całość, część rysunkowa i opisowa wzajemnie się uzupełniają. O wszelkich zauważonych jej defektach należy bezzwłocznie powiadomić nadzór budowy(inwestorski) i nadzór autorski.
- Wszystkie elementy wchodzące w skład projektowanej inwestycji powinny być wykonane z materiałów i wyrobów budowlanych odpowiadających Polskim Normom lub posiadających aktualne na dzień oddania do użytkowania obiektu aprobaty techniczne i świadectwa dopuszczenia wydane przez ITB, a w przypadku braku takich dokumentów niezbędne jest uzyskanie certyfikatu dopuszczającego dany wyrób do jednostkowego stosowania, obowiązek uzyskania takiego certyfikatu leży po stronie Wykonawcy.
- Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie pełnej obsługi geodezyjnej i geotechnicznej/geologicznej inwestycji.
- Specyfikowane materiały i elementy konstrukcyjne należy przewozić, składować, stosować, wbudować i eksploatować zgodnie z właściwymi zaleceniami technicznymi, technologicznymi i użytkowymi określonymi przez poszczególnych producentów w stosowanych instrukcjach i katalogach.
- Wszystkie specyfikowane produkty należy rozumieć jako produkty wzorcowe określające minimalne standardy parametrów technicznych i użytkowych. Cechy produktów zastosowanych muszą być, co najmniej takie, jak wzorcowych.
- Wszelkie zmiany oraz stosowanie produktów zamiennych w stosunku do specyfikowanych tylko i wyłącznie po uzgodnieniu i za zgodną projektanta.