



Sygnatura: W.2.14
Umowa nr: 35/2014

Egz.

Temat:	Przebudowa sieci i przyłączy wodociągowych w rejonie ulicy Kruszwickiej w Jeleniej Górze
Obiekt:	Sieć wodociągowa D 160 z przyłączami
Lokalizacja:	Jelenia Góra, ul. Kruszwicka, Przesmyk <u>Sieć:</u> Obręb 0020 Jelenia Góra AM11 , dz. 796/5 Obręb 0021 Jelenia Góra AM1 , dz. 76/1, 20/1, 87, 88/1, 88/2, 88/4, 88/5, 88/6, 87, 82, 83, 80, 79 <u>Przyłącza:</u> Obręb 0021 Jelenia Góra AM1 , dz.76/1, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 49, 50, 61, 62, 101/1, 96, 90, 79
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji „Wodnik” Sp. z o.o. Plac Piastowski 21, 58-560 Jelenia Góra
Stadium projektu:	PROJEKT TECHNICZNY
Zawartość opracowania:	Spis zawartości (str. 2÷4) A. Opis techniczny branża sanitarna (str. 5÷22) B. Część graficzna (str. 23÷35) C. Część formalno-prawna (str. 36÷99)

Oświadczamy, że niniejsze opracowanie jest zgodne z umową, kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i zostało sporządzone zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej (Prawo budowlane z dnia 07 lipca 1994 – tekst jednolity: Dz.U.2013 poz.1409, art.20, ust.4)

Projektant: mgr inż. Urszula Synowiec
specjalność instalacyjno-inżynieryjna, nr upr. 1716/87

Sprawdzający: mgr inż. Anna Kamel
specjalność instalacyjno-inżynieryjna, nr upr. 1070/82

Asystent: mgr inż. Daria Witkowska

Jelenia Góra, sierpień 2014

SPIS ZAWARTOŚCI

A. OPIS TECHNICZNY	5
1. INFORMACJE OGÓLNE	6
1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	6
1.2. CEL OPRACOWANIA.....	6
1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA	6
1.4. MATERIAŁY WEJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA	6
2. STAN ISTNIEJĄCY	7
2.1. WARUNKI TERENOWE	7
2.2. ZABUDOWA.....	7
2.3. WARUNKI WODNO-GRUNTOWE	7
3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH	7
3.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	7
3.2. TRASA WODOCIĄGU	8
3.3. SIEĆ WODOCIĄGOWA	8
3.3.1 Sieć zewnętrzna	9
3.3.2 Przyłącza wodociągowe.....	9
3.3.3 Armatura.....	11
3.3.4 Hydranty	11
3.3.5 Wpięcie do istniejącego wodociągu w ul. Wolności	11
3.3.6 Studnia zasuwowa	12
3.3.7 Oznakowanie sieci wodociągowej.....	12
4. WYTYCZNE WYKONAWCZE	12
4.1. ROBOTY ZIEMNE.....	12
4.2. PODSYPKA PRZEWODÓW.....	13
4.3. OBSYPKA PRZEWODÓW	13
4.4. ZASYPKA WYKOPÓW	13
4.5. WYMIANA GRUNTU	13
4.6. ODWODNIENIE WYKOPÓW	13
4.7. WYWÓZ GRUNTU	14
4.8. ROBOTY ZIEMNE W BEZPOŚREDNIM SĄSIEDZTWIE DRZEW.....	14
4.8.1 Odtworzenie nawierzchni.....	14
4.8.2 Wyłączenie istniejącej sieci wodociągowej z eksploatacji	15
5. WARUNKI REALIZACJI I ODBIORU ROBÓT	15
5.1. WYMAGANIA W ZAKRESIE GEODEZYJNEJ OBSŁUGI INWESTYCJI.....	15
5.2. WARUNKI REALIZACJI ROBÓT	15

5.3.	BADANIE SZCZELNOŚCI PRZEWODÓW WODOCIĄGOWYCH.....	15
5.4.	WYMAGANIA W ZAKRESIE ODBIORU TECHNICZNEGO	16
6.	WYTYCZNE BHP	17
7.	UWAGI KOŃCOWE	17
8.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH.....	18
8.1.	SIEĆ WODOCIĄGOWA	18
8.2.	PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE	18
9.	OBLICZENIA	19
9.1.	OBLICZENIE ŚREDNIC PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH	19
9.1.1	Przyłącza do budynków jednorodzinnych	19
9.1.2	Przyłącza do budynku nr 1 ul. Kruszwicka	19
9.2.	DOBÓR WODOMIERZY	21
9.2.1	Dobór wodomierza dla trzech mieszkań	21
9.2.2	Dobór wodomierza dla czterech mieszkań	21
9.2.3	Dobór wodomierza dla Zespołu Szkół i Placówek Specjalnych	21
B.	CZĘŚĆ GRAFICZNA	23
RYS 1.	ORIENTACJA	24
RYS 2.	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU, SKALA 1:500	25
RYS 3.1-3.3	PROFILE PODŁUŻNE - WODOCIĄG, SKALA 1:100/500	26
RYS 4.1-4.3	PROFILE PODŁUŻNE - PRZYŁĄCZA, SKALA 1:100/500	29
RYS 5.	SCHEMAT MONTAŻOWY	32
RYS 6.	SCHEMAT MONTAŻOWY POŁĄCZEŃ, SKALA 1:20.....	33
RYS 7.	MONTAŻ HYDRANTU NADZIEMNEGO	34
RYS 8.	SCHEMAT ZESTAWU WODOMIERZOWEGO	35
C.	CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA	36
1.	TECHNICZNE WARUNKI BUDOWY PRZEWODU WODOCIĄGOWEGO TDI/5000/68/2014 z DNIA 25.04.2014 R.	37
2.	WYPIS I WYRYS Z MIEJSCOWEGO PLANU ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO A-AU.6727.167.2014 z DNIA 27.05.2014 R.	40
3.	PWiK "WODNIK" SP. Z O.O. - UZGODNIENIE PROJEKTU NR 82/2014 TDI/5000/68/2014 z DNIA 06.08.2014 R.	54
4.	PROTOKÓŁ ZUZGADNIANIA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ NR GGN-D.6630-187/2014 z DNIA 07.08.2014R.	57
5.	DECYZJA NR 161/WD-D/2014 MZDiM/D-2/4530/2/14 z DNIA 16.07.2014 R.	61
6.	PREZYDENT MIASTA JELENIEJ GÓRY GGN-D.6853.50.2014 z DNIA 28.07.2014 R.	66

7.	DOLNOŚLĄSKI WOJEWÓDZKI KONSERWATOR ZABYTKÓW JG/ARCH.5183.187.2014.TW z DNIA 23.06.2014 R.	69
8.	ZESPÓŁ SZKÓŁ I PLACÓWEK SPECJALNYCH UL. KRUSZWICKA 3, 58-500 JELENIA GÓRA	71
9.	ZARZĄDZANIE NIERUCHOMOŚCIAMI POŁUDNIE SP. Z O.O ALEJA WOJSKA POLSKIEGO 36/3, 58-500 JELENIA GÓRA	73
10.	ZGODY WŁAŚCICIELI PRYWATNYCH.....	75
11.	MAPA EWIDENCJI.....	83
12.	WYPISY Z REJESTRU GRUNTÓW.....	85
13.	UPRAWNIENIA BUDOWLANE	94
14.	PRZYNALEŻNOŚĆ DO IZBY BUDOWNICTWA	97

A. OPIS TECHNICZNY

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny sieci wodociągowej wraz z przyłączami w ul. Kruszwickiej w Jeleniej Górze.

1.2. CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest stworzenie podstaw do uzyskania pozwolenia na budowę nowej sieci wodociągowej w ul. Kruszwickiej na odcinku od ul. Wolności do budynku nr 25. Projektowana sieć wodociągowa zastąpi sieć istniejącą, która jest w złym stanie technicznym. Niniejszy projekt określa trasę i warunki wykonania projektowanej sieci wodociągowej na terenie objętym opracowaniem.

1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt opracowano na podstawie umowy nr 35/2014 na wykonanie prac projektowych zawartej w dniu 14 kwietnia 2014 r. pomiędzy PW i K "Wodnik" Sp. z o. o. a Biurem Projektowym SYNTECH Synowiec i Juda Sp. j.

1.4. MATERIAŁY WEJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA

Projekt sporządzono w oparciu o:

1. Specyfikację istotnych warunków zamówienia część 3, zadanie 3: "Przebudowa sieci i przyłączy wodociągowych w ul. Kruszwickiej w Jeleniej Górze". (TDI/321/3/2014)
2. Techniczne warunki przyłączenia – nr TDI/5000/68/1/2009 z dnia 25.04.2014r.
3. Dokumentację geotechniczną dla proj. w Jeleniej Górze, Zakład Usług Geologicznych Bogdan Pruchnicki,
4. mapę do celów projektowych
5. uzgodnienia z Inwestorem
6. wizje lokalne
7. uzgodnienia z właścicielami gruntów
8. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 14 z późniejszymi zmianami)
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami)
10. normy techniczne
11. katalogi i poradniki producentów materiałów

2. STAN ISTNIEJĄCY

2.1. WARUNKI TERENOWE

Ulica Kruszwicka jest ulicą boczną ul. Wolności, znajduje się na pograniczu dawnych miejscowości Jeleniej Góry i Cieplic, w rejonie zajezdni MZK w Jeleniej Górze. Ulica posiada kilka odnóg, m.in. do Zespołu Szkół i Placówek Specjalnych, położona jest w willowej części Jeleniej Góry. Ulice posiadają nawierzchnie asfaltowe.

Rejon ul. Kruszwickiej jest objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego *jednostki Centralnej w Jeleniej Górze* uchwalonego Uchwałą Nr 237. XXXIII.2012 Rady Miejskiej Jeleniej Góry z dnia 18 grudnia 2012., opublikowaną w Dzienniku Urzędowym Województwa Dolnośląskiego poz.2136 z dnia 27 marca 2013r.

2.2. ZABUDOWA

Ulica Kruszwicka posiada głównie zabudowę jednorodzinną, przy ulicy znajduje się jeden budynek wielorodzinny (Kruszwicka 1) oraz Zespół Szkół i Placówek Specjalnych.

Na uzbrojenie podziemne składają się sieci: energetyczna, telekomunikacyjna, wodociągowa, gazowa oraz cztery rurociągi, dawniej służące do transportu ścieków technologicznych z terenu Zakładów Chemicznych „Celwiskoza” do osadnika w Stanisławowie obecnie wykorzystywane (kanały D 300 mm) jako kanalizacja sanitarna i deszczowa. Zagęszczenie istniejącego uzbrojenia oraz niewielka szerokość ulicy powoduje, że nowa sieć wodociągowa, musi, w części, być prowadzona w jezdni ulicy.

2.3. WARUNKI WODNO-GRUNTOWE

Z przeprowadzonych badań geotechnicznych do głębokości 3-4m wynika, że wierzchnia warstwa ulicy to nasyp gruzowo-mineralny składający się z piasku gliniastego z domieszką kamieni i gruzu. Grunty rodzime podzielono na pięć warstw geotechnicznych. Warstwę I tworzą gliny przewarstwione piaskiem gliniastym i pospółką. Warstwę II tworzą piaski przechodzące w żwiry. Warstwa III zbudowana jest z pyłów. Warstwa IV to gliny pylaste zwięzłe, przechodzące wraz z głębokością w iły. Ostatnią, warstwę V tworzy wietrzelina granitu (tzw. kasza granitowa) przechodząca w litą skałę.

Woda gruntowa znajduje się na głębokości około 2,0m poniżej poziomu terenu. W warstwie I mogą wystąpić sączenia wody w obrębie glin.

3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

3.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

- Projektowany wodociąg zostanie wpięty do odgałęzienia o średnicy D160 mm wodociągu D 315 w ul. Wolności na skrzyżowaniu ulic Wolności i

Kruszwickiej z jednej strony oraz z drugiej strony do istniejącej sieci wodociągowej na wysokości bud. nr 25 w ul. Kruszwickiej

- Projektowana sieć wodociągowa w ul. Kruszwickiej będzie się składać z dwóch odcinków: odcinek od wpięcia do istniejącej hydroforni oraz na odcinek od hydroforni do włączenia w istniejącą sieć
- Zaprojektowano obejście hydroforni, na wypadek awarii hydroforni lub długotrwałego braku energii elektrycznej wykorzystując istniejącą studnię z zasuwami i zaworem zwrotnym
- Budynek Zespołu Szkół i Placówek Specjalnych będzie zasilany z sieci o podwyższonym ciśnieniu. Budynek Szkoły jest budynkiem użyteczności publicznej o kubaturze powyżej 5 000 m³ i powierzchni wewnętrznej powyżej 1000m² – wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru dla budynku wynosi 20 dm³/s, dostarczana z co najmniej dwóch hydrantów o średnicy DN 80 mm
- Przyłącza wodociągowe będą wymieniane od włączenia do sieci zewnętrznej do zaworu przed wodomierzem, pozostawiając istniejące zestawy wodomierzowe w budynkach, wyjątkiem będą przyłącza do budynku nr 1, w którym, będą umieszczone cztery nowe zestawy wodomierzowe .
- Istniejące studnie wodomierzowe: dla budynku nr 1 ul. Kruszwicka i budynku Szkoły Specjalnej będą zlikwidowane
- Wodomierz mierzący pobór wody w Zespole Szkół Specjalnych będzie umieszczony w pomieszczeniu gospodarczym w budynku szkoły.
- Istniejące sieci wodociągowe zostaną wyłączone z eksploatacji.

3.2. TRASA WODOCIĄGU

Trasa wodociągu będzie biegła od ul. Wolności do hydroforni w działce drogowej ul. Kruszwickiej. Od hydroforni, część sieci o podwyższonym ciśnieniu będzie biegła dalej wzdłuż ulicy Kruszwickiej, po terenie działek gminnych nr 88/4, 88/5, 88/6 , po czym wejdzie w ulicę, gdzie zostanie wpięta do istniejącej sieci wodociągowej. W celu zasilenia Zespołu Szkół i Placówek Specjalnych siecią wodociągową o podwyższonym ciśnieniu, sieć od punktu W2.1 zawraca w kierunku ul. Wolności, będzie biegła po działkach gminnych 82,83, po czym kieruje się w stronę Szkoły Specjalnej.

3.3. SIEĆ WODOCIĄGOWA

Sieć wodociągową należy wykonywać zgodnie z normą PN-EN805:2002 Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.

W skład sieci wodociągowej wchodzi następujące elementy:

- sieć zewnętrzna,
- przyłącza wodociągowe,
- armatura,
- hydranty.

3.3.1 SIEĆ ZEWNĘTRZNA

Przewody wodociągowe zaprojektowano z rur PE 100 SDR17 PN10. Łącznie Długość sieci wynosi L= 939,0 m.

Tabela 1. Zestawienie sieci wodociągowej zewnętrznej z podziałem na odcinki.

Wodociąg	Długość, m	Średnica, mm
W1	367,5	160
W1a	0,5	110
W1b	12,5	160
Hp1	8,5	90
Hp2	7,5	90
W2	115,5	160
Hp3	2,0	90
W3	254,0	160
	34,0	110
Hp4	1,5	90
Hp5	2,0	90
W4	27,5	63
W5	105,5	110
Hp6	2,0	90
Razem	939,0	

Tabela 2. Zestawienie długości sieci wodociągowej w zależności od średnic.

Średnica, mm	Długość, m
D160	749,5
D110	140,0
D90	23,5
D63	27,5
Suma	940,5

3.3.2 PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE

Przyłącza wodociągowe zaprojektowano z rur PE 100, SDR 17 o średnicach D90, D50, D40, D25. Przyłącza będą podłączane do sieci zewnętrznej głównie za pomocą opasek do nawiercania. Za włączeniami należy zamontować zasuw odcinające. Zasuw należy umieszczać, jeżeli jest to możliwe tak, aby skrzynki uliczne zasuw były umieszczone w chodniku ulicy a nie w jezdni (sieć zewnętrzna jest w większości w jezdni). Projektowane przyłącza wodociągowe (bud. 1.2, 1.3,1.4,1.5) do budynku ul. Kruszwicka 1 będą zakończone zestawami wodomierzowymi, składającymi się z:

- wodomierza **DN 25** (bud.1.2, 1.5), **DN 32** (bud. 1.3, 1.4), **DN 65** (bud. 3), który powinien posiadać blokadę wstecznego przepływu, nie reagować na działanie

magnesów neodymowych, max. temperatura robocza 50°C, max. ciśnienie robocze 1,6 MPa.

- filtra siatkowego,
- zaworu antyskażeniowego, (materiał – mosiądz, stal nierdzewna, uszczelnienie EPDM, ciśnienie 10 bar, temp. max pracy 65°C)
- zaworów odcinających (korpus, głowica – mosiądz, uszczelnienie EPDM).

Wodomierze muszą posiadać atesty higieniczne, zatwierdzenia Głównego Urzędu Miar oraz muszą odpowiadać normie PN-ISO-4064 *Wodomierze do wody pitnej zimnej*.

Tabela 3. Zestawienie przyłączy wodociągowych

Lp.	nr domu	nazwa	Średnica przyłącza, mm	Długość przyłącza, m	Uwagi
1	6	P 1	40	19,5	
2	6a	P 2	40	20,0	
3	6b	P 3	40	17,0	
4	8	P 4	40	17,0	
5	10	P 5	40	13,5	Włączenie do wodociągu W110 PCV w ul. Przesmyk
6	w budowie	P 6	40	1,0	Połączyć z proj. przył.D40 do bud.
7	16	P 7	40	29,5	Przyłącze zakończyć zaślepką
8	16a	P 8	40	8,5	
9	24	P9	40	5,5	Połączyć z istniejącym przył. Właściciele nie wyrażają zgody na wymianę przyłącza
10	26, 26a	P 10	40	6,0	Połączyć z istniejącym przył.
11	28	P 11	40	18,5	
12	30	P 12	40	14,0	
13	25	P13	40	24,5	Połączyć z istniejącym przył .przy budynku
14	1.1	P14	25	4,0	
15	5	P15	40	30,0	Wodomierz w istn. studni wodomierzowej
16	3	P16	90	24,5	Założyć wodomierz w pomieszczeniu gospodarczym
17	1.2	P17	40	3,5	Założyć wodomierz w pomieszczeniu piwnicznym
18	1.3	P18	50	9,5	Założyć wodomierz w pomieszczeniu piwnicznym
19	1.4	P19	50	4,0	Założyć wodomierz w pomieszczeniu piwnicznym
20	1.5	P 20	40	11,0	Założyć wodomierz w pomieszczeniu piwnicznym
Razem długość przyłączy L= 281,0m					

3.3.3 ARMATURA

Na projektowanej sieci zewnętrznej zaprojektowano zasuwy odcinające, w ilościach:

- Ø 150 - 3 szt.,
- Ø 100 - 1 szt.,
- Ø 80 - 6 szt.,
- Ø 50 - 1 szt.

Należy zastosować zasuwy klinowe z gładkim i wolnym przełotem o następujących cechach: korpus i pokrywa zewnątrz i wewnątrz epoksydowana, klin wulkanizowany powłoką elastomerową, prowadzenie klina trójpunktowe, wrzeciono ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem, pierścień dławicowy z elastomeru, pierścień grzebieniowy z ciągnionego mosiądzu, śruby łączące korpus z pokrywą z łbem walcowym ze stali ST 8.8 DIN 912 wpuszczone w gniazdo i zalane masą.

Zasuwy do przyłączy domowych:

D 25 – Ø $\frac{3}{4}$ " - 1 szt.

D 40 - Ø $1 \frac{1}{4}$ " - 16 szt.

D 50 – Ø $1 \frac{1}{2}$ " - 2 szt.

z żeliwa sferoidalnego z gwintem zewnętrznym i 1 złączem ISO do rur PE lub obustronne ze złączem ISO do rur PE .

Na przyłączy D90 zamontować zasuwę kołnierзовą Ø 80 mm - 1 szt.

Skrzynki uliczne zasuw należy zabezpieczać opaskami betonowymi w terenach zielonych a zasuwy posadzić na fundamentach betonowych. Zastosować skrzynki typu ciężkiego klasy D400.

Przyłącza montować przy pomocy opasek do nawiercania za wyjątkiem przyłączy do budynków 1.5 i Szkoły Specjalnej.

3.3.4 HYDRANTY

Zaprojektowano hydranty p. pożarowe nadziemne DN 80 mm o wydajności 10 dm³/s w ilości **6 szt.** Hydranty powinny posiadać głowice z żeliwa szarego, epoksydowane, zabezpieczone przed promieniami UV, kolumny z grubościenną rurą stalową ocynkowaną odpornej na promienie UV ST 37, zespół uruchamiający ze stali nierdzewnej, cokoł z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego.

3.3.5 WPIĘCIE DO ISTNIEJĄCEGO WODOCIĄGU W UL. WOLNOŚCI

Zgodnie z warunkami projektowany wodociąg należy wpiąć do istniejącej sieci wodociągowej Ø160 zlokalizowanej w ul. Wolności. Nie projektuje się zasuw na wpięciu, ponieważ na istniejącym wodociągu za wpięciem do wodociągu D315mm w ul. Wolności znajduje się zasawa odcinająca.

3.3.6 STUDNIA ZASUWOWA

Na istniejącej sieci wodociągowej, na połączeniu dwóch stref ciśnieniowych znajduje się studnia betonowa o średnicy 1200 mm, w której umieszczono dwie zasuwę odcinające DN 150 mm oraz zawór zwrotny DN 150. Studnię, wraz z armaturą należy przenieść i zamontować na projektowanym rurociągu „obejściowym” w pobliżu hydroforni (Sz).

3.3.7 OZNAKOWANIE SIECI WODOCIĄGOWEJ

Trasę sieci wodociągowej należy oznaczyć za pomocą taśmy lokalizacyjnej do wodociągów koloru niebieskiego z wtopioną wkładką metalową. Taśmę wprowadzić do skrzynek ulicznych zasuw i budynków. Taśmę należy ułożyć na warstwie zasypki wodociągów na wysokości ok. 40cm nad wodociągiem.

Po wykonaniu sieci wodociągowej należy lokalizację węzłów sieci wodociągowej i zasuw oznakować tabliczkami informacyjnymi.

Tabliczki umieścić w punktach widocznych w pobliżu przebiegających przewodów sieci wodociągowej na trwałych ogrodzeniach lub w przypadku braku trwałych obiektów, tabliczki należy montować na słupkach betonowych. Projektowane zasuwę na przebudowywanych przyłączach oznakować tabliczkami informacyjnymi umieszczonymi na budynkach, dla których projektuje się przyłącze.

4. WYTTCZNE WYKONAWCZE

4.1. ROBOTY ZIEMNE

Odcinek sieci wodociągowej na działce drogowej nr 80 ul. Kruszwicka należy wykonać przed realizacją remontu drogi planowanego do 30.08.2014r.

Projektowane przewody układać w wykopach liniowych wykonywanych głównie mechanicznie z wyjątkiem miejsc zbliżeń do skrzyżowań z infrastrukturą podziemną. Projektuje się wykopy o ścianach pionowych z pełnym deskowaniem.

Głębokość wykopu pod rurociągi wynosi:

$$H = H_o + \frac{1}{2} Dz + 0,10 \text{ m,}$$

gdzie: H_o – projektowane zagłębienie osi rurociągu.

Szerokość wykopu powinna zapewnić odległość 0,30m pomiędzy ścianą wykopu, a zewnętrzną ścianką rury z obu jej stron. Dno wykopu oczyścić z kamieni, korzeni i innych części stałych. Roboty, których wykonanie konieczne jest w bliskiej odległości od budynków należy prowadzić w sposób zapewniający bezpieczeństwo budowli.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanych wykopów w czasie trwania prac należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop należy zabezpieczyć barierką o wysokości 1,0 m, a na noc oświetlić światłami ostrzegawczymi.

Ze względu na występujące uzbrojenie podziemne biegnące wzdłuż trasy projektowanej sieci, jak również uzbrojenie przecinające trasę sieci, przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy poprzeczne oraz prowadzić roboty ziemne z zachowaniem szczególnej ostrożności – według wcześniej opracowanego przez Wykonawcę planu robót.

Wykop przed ułożeniem przewodu powinien być bezwzględnie odebrany przez służby geotechniczne, celem sprawdzenia czy rodzaj gruntów po trasie wykopu pokrywa się z wynikami badań zawartych w dokumentacji geotechnicznej.

Grunt z wykopów nie składować na jezdni i chodnikach.

4.2. PODSYPKA PRZEWODÓW

Przewody posadzić na podsypce z piasku o grubości 10 cm. Górną część podbudowy należy zagęścić i wyprofilować w obrębie kąta 90°.

4.3. OBSYPKA PRZEWODÓW

Pierwsza warstwa obsypki od osi rury powinna być wykonana i zagęszczona bardzo ostrożnie, aby uniknąć uniesienia się rury lub powstania pod nią pustych przestrzeni. Obsypka przewodu musi być wykonana do wysokości 25 cm ponad wierzch rury.

Obsypkę należy zagęścić ubijając materiał równomiernie warstwami tak, aby nie zniszczyć i nie przemieścić rurociągu.

4.4. ZASYPKA WYKOPÓW

Ponad obsypką wykop wypełnić w działkach drogowych, zgodnie z decyzją nr 161/WD-D/2014 z dnia 16.06.2014r. MZDiM, gruntem niewysadzinowym, a poza drogami, gruntem rodzimym dającym się zagęścić (po usunięciu wszelkich kamieni). Grunt zasypki zagęścić warstwowo do 85% zmodyfikowanej wartości Proctora w terenach nieutwardzonych i do 100% pod drogami. Zasypkę wykopu zakończyć przywróceniem terenu do stanu pierwotnego.

4.5. WYMIANA GRUNTU

Na trasie projektowanych rurociągów mogą występować grunty, których nie można wykorzystywać jako materiał do zasypek wykopów z powodu braku możliwości odpowiedniego zagęszczenia gruntu.

4.6. ODWODNIENIE WYKOPÓW

Projektowane sieci mogą na pewnych odcinkach być posadowione poniżej poziomu wody gruntowej. Na takich terenach roboty należy wykonać po uprzednim odwodnieniu dna wykopu.

Zakłada się odwodnienie odcinkowe poprzez pompowanie z dna wykopu, przy zastosowaniu drenaży powierzchniowych. Drenaże należy wykonać z rur DN50÷100 w geowłókninie w obsypce żwirowej oraz studzienek zbiorczych w dnie wykopu wykonanych z rur betonowych DN500, w odległości do 50 m. Warstwa drenująca

powinna prowadzić wyłącznie wodę i nie powinny się do niej dostać ziarna gruntu. Wodę ze studzienek należy odpompować i odprowadzić poza obręb robót. Zrzut wody z wykopu do cieku należy uzgodnić z jego zarządcą.

Rzeczywisty czas pompowania będzie mierzony w trakcie pompowania i zapisywany w dzienniku budowy.

4.7. WYWÓZ GRUNTU

Wywóz nadmiaru gruntu oraz gruzu z likwidacji elementów istniejących nawierzchni lub sieci, planowany jest na miejsce wskazane przez inwestora.

4.8. ROBOTY ZIEMNE W BEZPOŚREDNIM SĄSIEDZTWIE DRZEW

Prace ziemne prowadzone w sąsiedztwie drzew i krzewów wykonywać w sposób najmniej im szkodzący. Pnie drzew narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy odeskować do wysokości nie mniejszej niż 1,50 m od poziomu gruntu, deski powinny się opierać na gruncie. Deski opasać na kilku poziomach co 40-60 cm drutem lub taśmą stalową. Między deskami a pniem umieścić materiał izolujący np. maty słomiane. Prace ziemne należy prowadzić w odległości min. 1,5 m od pni drzew. Odslonięte korzenie drzew należy zabezpieczyć matami słomianymi lub jutowymi, gdy temperatury otoczenia są dodatnie maty zwilżać, gdy ujemne, maty powinny być suche, by uniknąć przemrożenia korzeni. Odkryty system korzeniowy drzew nie może pozostać dłużej w wykopie otwartym niż 2 ÷ 3 dni. W przypadku, gdy korzenie ulegną uszkodzeniu, zniszczone końcówki obciąć i posmarować maścią ogrodniczą z dodatkiem preparatu grzybobójczego. Ziemia z wykopów nie może być usypywana wokół drzew. Prace ziemne w miejscach zbliżeń do drzew nie należy prowadzić w okresie wegetacji, a szczególnie w pełni lata. Prace te powinny być prowadzone w okresie spoczynku zimowego (październik – marzec).

4.8.1 ODTWORZENIE NAWIERZCHNI

Nawierzchnie jezdni i chodników odbudować zgodnie z załącznikiem nr 1 decyzji MZDiM nr 161/WD-D/2014 z dnia 16.06.2014r. Warstwę ścieralną nawierzchni jezdni należy odbudować na całej szerokości jezdni na odcinkach:

- Od skrzyżowania z drogą wewnętrzną (dz. dr. nr 20/1) do wysokości budynku nr 8,
- Od budynku nr 24 do budynku 25

Warstwę ścieralną nawierzchni jezdni należy odbudować na szerokości do osi jezdni na odcinku od budynku nr 8 do budynku nr 24.

Warstwę ścieralną nawierzchni chodników należy odbudować na całej szerokości chodników i długości prowadzonych robót. Krawężniki i obrzeża chodnikowe ponownie ustawić na ławach betonowych z oporem. Zniszczone elementy wymienić na nowe. Po zakończeniu odbudowy nawierzchni, należy odtworzyć oznakowanie poziome.

4.8.2 WYŁĄCZENIE ISTNIEJĄCEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ Z EKSPLOATACJI

Istniejącą sieć wodociągową należy "uśmiercić" poprzez trwałe odcięcie i zaślepienie oraz wypełnienie nieczynnych odcinków sieci wodociągowej mieszanką cementowo-piaskową. Łączna długość sieci do tzw. uśmiercenia o średnicy DN150 wynosi $L = 898,0$ m. Istniejące przyłącza wodociągowe od nieczynnej sieci należy odłączyć.

5. WARUNKI REALIZACJI I ODBIORU ROBÓT

5.1. WYMAGANIA W ZAKRESIE GEODEZYJNEJ OBSŁUGI INWESTYCJI

Do prac geodezyjnych występujących na budowie należą:

- wytyczenie trasy przewodów
- lokowanie wysokościowe obiektów
- szczegółowa inwentaryzacja powykonawcza

Zaleceniem obligatoryjnym jest weryfikacja rzędnych wszystkich istniejących przewodów w jakikolwiek sposób powiązanych z projektowanymi rurociągami, co umożliwi ewentualną korektę projektowanych rozwiązań w ramach nadzoru autorskiego.

5.2. WARUNKI REALIZACJI ROBÓT

Integralną częścią niniejszego projektu są załączniki formalnoprawne. Zawierają one m.in:

- warunki techniczne przyłączenia do sieci
- uzgodnienia z właścicielami przyłączanych posesji
- uzgodnienie z zarządcą dróg
- uzgodnienie Prezydenta Miasta Jeleniej Góry

Przed rozpoczęciem robót wykonawca robót zobowiązany jest do zapoznania się i spełnienia warunków określone w ww. dokumentach.

Lokalizację istniejącego uzbrojenia podziemnego należy bezwzględnie potwierdzać za pomocą przekopów kontrolnych!

5.3. BADANIE SZCZELNOŚCI PRZEWODÓW WODOCIĄGOWYCH

Po ułożeniu przewodów wodociągowych i zabezpieczeniu ich przed przesunięciem należy wykonać badanie szczelności próbą hydrauliczną wg normy PN-81/B-10725:1997 *Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania* oraz instrukcją producenta rur.

Próba szczelności powinna odpowiadać następującym warunkom:

1. W trakcie badania odcinka, zamontowane zasuwki powinny być otwarte

2. Wszystkie odgałęzienia i trójniki oraz końcówki przewodów powinny być dokładnie zakorkowane
3. Próby szczelności należy wykonać przy temperaturze zewnętrznej nie niższej niż 1°C
4. Ciśnienie próbne odcinka przewodu zależy od ciśnienia roboczego i wynosi $P_p = 1,5 \cdot P_r$, niemniej niż 1,0 MPa; przy przyjęciu $P_r = 0,6$ MPa otrzymujemy $P_p = 1,0$ MPa
5. Odcinki przewodu podlegającego próbie ciśnienia powinny wynosić maksymalnie $L = 300$ m
6. Napełnienie odcinka przewodu należy prowadzić od najniższego punktu przy otwartym zaworze odpowietrzającym w najwyższym punkcie odcinka poddanego próbie
7. Próbie ciśnienia przeprowadzać najwcześniej 48h po wykonaniu piaskowej warstwy zabezpieczającej na prostych odcinkach rurociągu przy odkrytych kształtkach
8. Dokumentację próby ciśnienia należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy i użytkownika sieci.

5.4. WYMAGANIA W ZAKRESIE ODBIORU TECHNICZNEGO

Odbiór techniczny prowadzić zgodnie wytycznymi zarządcy sieci wodociągowej i tj. PWiK "Wodnik", wymaganiami zarządców uzbrojenia terenu oraz z normami.

W czasie wykonywania robót liniowych odbiorowi technicznemu podlegają następujące fazy robót:

- roboty ziemne
- wykonanie podłoża
- montaż rur
- montaż studni
- wykonanie piaskowych warstw zabezpieczających
- rozwiązanie kolizji z istniejącym uzbrojeniem

Ułożony w wykopie i sprawdzony przewód podlega odbiorowi technicznemu w zakresie:

- sprawdzenia zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności sprawdzenia zastosowanych materiałów
- sprawdzenia prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, obsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, zabezpieczenia wykopu
- sprawdzenia prawidłowości montażu przewodów, a w szczególności zachowania kierunku, zmian kierunku, spadku, szczelności połączeń rur
- sprawdzenia jakości przejść szczelnych przewodów
- sprawdzenia wymiarów rzędnych dna i prostolinijności osi przewodów w planie i w profilu, na odcinkach i między studzienkami

Przed zasypaniem wykopów należy dokonać geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Odbiór końcowy należy przeprowadzić sprawdzając zgodność wykonania z projektem i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”. W szczególności należy zwrócić uwagę na:

- szczelność przewodów
- spadek przewodów
- osadzenie włązów i pokryw w studzienkach kanalizacyjnych

staranność wykonania posadowienia przewodów i obróbki w strefie rury wraz z zasypką wykopu z wymaganym stopniem zagęszczenia.

6. WYTYCZNE BHP

Wszelkie prace wykonawcze i eksploatacyjne należy prowadzić w zgodzie z zasadami bezpiecznej pracy i rozsądku oraz przestrzegać zasad podanych w poniższych aktach prawnych:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).
2. Zalecenia MAGTiOŚ zawarte w „Wymogach BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej” CKT, Warszawa wrzesień 1989 r.

7. UWAGI KOŃCOWE

1. W miejscach kolizji przewodów z istniejącym uzbrojeniem, roboty ziemne należy prowadzić ręcznie, traktując sprzęt mechaniczny jako pomocniczy.
2. Do prac montażowych przystąpić dopiero po odebraniu wykopu pod względem zgodności warunków geotechnicznych w obrębie wykopu z warunkami geotechnicznymi będącymi podstawą projektu posadowienia projektowanych rurociągów kanałów.
3. Roboty realizować zgodnie z instrukcjami i dokumentacją techniczno-rozruchową producentów zastosowanych materiałów
4. Przedmiotową inwestycję zrealizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. – Część II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” i obowiązującymi normami, a w szczególności:
 - a. PN-B-03020:1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie
 - b. PN-B-06050:1999 Geotechnika – Roboty ziemne – wymagania ogólne
 - c. BN-62/8836-02 Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne. Warunki techniczne wykonania
 - d. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
 - e. PN-EN-1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
5. Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z uzgodnieniami zainteresowanych stron. Uzgodnienia załączono do istniejącego projektu.
6. Odkopane uzbrojenie podziemne – przecinające w poprzek wykop – zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Przed ułożeniem projektowanych rurociągów i kanałów – sprawdzić rzędne istniejących kabli i przewodów w miejscach kolizji.

8. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

8.1. SIEĆ WODOCIĄGOWA

Lp.	Nazwa materiału/średnica nominalna		Jednostka	Ilość
1.	Rury PE SDR17 PN10	D160	m	749,5
2.		D110	m	140,0
3.		D90	m	23,5
4.		D63	m	27,5
5.	Zasuwy	D150	szt.	3
6.		DN100	szt.	1
7.		DN80	szt.	6
8.		DN50	szt.	1
9.	Hydranty nadziemne	DN80	szt.	6

8.2. PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE

Lp.	Nazwa materiału/średnica nominalna		Jednostka	Ilość
1.	Rury PE SDR17 PN10	D25	m	4,0
2.	Rury PE SDR17 PN10	D40	m	239,0
3.	Rury PE SDR17 PN10	D50	m	13,5
4.	Rury PE SDR17 PN10	D90	m	24,5
5.	Zasuwy z żeliwa sferoidalnego z gwintem zewnętrznym i 1 złączem ISO do rur PE lub obustronne ze złączem ISO do rur PE	ø 3/4"	kpl.	1
6.	Zasuwy z żeliwa sferoidalnego z gwintem zewnętrznym i 1 złączem ISO do rur PE lub obustronne ze złączem ISO do rur PE	ø 1 1/2"	kpl.	2
7.	Zasuwy z żeliwa sferoidalnego z gwintem zewnętrznym i 1 złączem ISO do rur PE lub obustronne ze złączem ISO do rur PE	ø 1 1/4"	kpl.	16
8.	Zasuwa kołnierzowa	DN 80	kpl.	1
9.	Zestaw wodomierzowy	DN 20	kpl.	2
10.		DN25	kpl.	2
11.		DN65	kpl.	1

9. OBLICZENIA

9.1. OBLICZENIE ŚREDNIC PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH

9.1.1 PRZYŁĄCZA DO BUDYNKÓW JEDNORODZINNYCH

Przyjęto, że budynki są wyposażone w następujące punkty czerpalne.

Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość	normatywny wpływ	Suma
Bateria umywalkowa	2	0,07	0,14
Bateria natryskowa	2	0,15	0,30
Płuczka zbiornikowa	2	0,13	0,26
Bateria wannowa	1	0,15	0,30
Bateria zlewozmywakowa	1	0,07	0,07
Zmywarka do naczyń	1	0,15	0,15
Pralka automatyczna	1	0,25	0,25

Razem

$$\Sigma q_n = 1,47$$

Przepływ obliczeniowy przez przyłącze został określony na podstawie wzoru:

$$q = 0,682 (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14, \text{ l/s,}$$

$$q = 0,682 (1,47)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times 1,19 - 0,14 = 0,67 \text{ l/s}$$

Na podstawie obliczonego przepływu dobrano przyłącze o średnicy D 40 z rur PE 100, SDR 17.

9.1.2 PRZYŁĄCZA DO BUDYNKU NR 1 UL. KRUSZWICKA

Ze względu na rozmieszczenie mieszkań (15 szt.) w budynku ul. Kruszwicka 1 do budynku zaprojektowano pięć przyłączy. Przyłącza będą zasilać od 1 do 4 mieszkań.

Obliczenia przeprowadzono dla przyłącza zasilającego jedno i 4 mieszkania

1.1.1.1 Obliczenie średnicy przyłącza dla 1 mieszkania

Przyjęto dla **jednego mieszkania** następujące ilości i rodzaje punktów czerpalnych:

Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość	normatywny wpływ	Suma
Bateria umywalkowa	1	0,07	0,07
Płuczka zbiornikowa	1	0,13	0,13
Bateria wannowa	1	0,15	0,15
Bateria zlewozmywakowa	1	0,07	0,07

Zmywarka do naczyń	1	0,15	0,15
Pralka automatyczna	1	0,25	0,25
Razem		$\Sigma q_n = 0,82$	

Przepływ obliczeniowy obliczamy na podstawie wzoru:

$$q = 0,682 (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14, \text{ l/s,}$$

$$q = 0,682 (0,82)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times 0,93 - 0,14 = 0,49 \text{ l/s}$$

Na podstawie obliczonego przepływu dobrano przyłącze o średnicy D 25 z rur PE 100, SDR 17.

2.1.1.1 Obliczenie średnicy przyłącza dla 4 mieszkań

Przepływ dla 4 mieszkań wynosi $q_{n(4)} = 4 \times 0,82 = 3,28 \text{ l/s}$

Przepływ obliczeniowy przez przyłącze został określony na podstawie wzoru:

$$q = 0,682 (\Sigma q_{n(4)})^{0,45} - 0,14, \text{ l/s,}$$

$$q = 0,682 (3,28)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times 1,71 - 0,14 = 1,03 \text{ l/s}$$

Na podstawie obliczonego przepływu dobrano przyłącze o średnicy D 50 z rur PE 100, SDR 17.

3.1.1.1 Obliczenie średnicy przyłącza do Zespołu Szkół i Placówek Specjalnych ul. Kruszwicka 3

Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość	normatywny wypływ	Suma
Bateria umywalkowa	52	0,07	3,64
Bateria natryskowa	9	0,15	1,35
Płuczka zbiornikowa	21	0,13	2,73
Bateria zlewozmywakowa	3	0,07	0,21
Zmywarka do naczyń	4	0,15	0,60
Pralka automatyczna	2	0,25	0,50
Razem		$\Sigma q_n = 9,03$	

Przepływ obliczeniowy przez przyłącze został określony na podstawie wzoru:

$$q = (\Sigma q_n)^{0,366}, \text{ l/s,}$$

$$q = (9,03)^{0,366} = 2,24 \text{ l/s}$$

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Spraw wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.10.109.719), §23pkt 2, instalacja wodociągowa przeciwpożarowa powinna zapewniać możliwość jednoczesnego poboru wody na jednej kondygnacji budynku o powierzchni strefy pożarowej przekraczającej 500m² z dwóch sąsiednich hydrantów wewnętrznych 52. Minimalna wydajność poboru

wody dla hydrantu 52 wynosi $2,5 \text{ dm}^3/\text{s}$. Zapotrzebowanie wody na cele p.poż. wynosi zatem $q_{p.poż.} 5,0 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Dobrano przyłącze o średnicy D 90 PE SDR 17

9.2. DOBÓR WODOMIERZY

9.2.1 DOBÓR WODOMIERZA DLA TRZECH MIESZKAŃ

Przepływ obliczeniowy

$$q = 0,682 (\sum q_{n(3)})^{0,45} - 0,14, \text{ l/s,}$$

$$\sum q_{n(3)} = 3 \times 0,82 = 2,46$$

$$q = 0,682 (2,46)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times 1,5 - 0,14 = 0,88 \text{ l/s} = 3,17 \text{ m}^3/\text{h}$$

Umowny przepływ obliczeniowy dla wodomierza $q_w, \text{ m}^3/\text{h}$

$$Q_w = 2 \times q = 2 \times 3,17 = 6,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano wodomierz **DN25** o maksymalnym przepływie $Q_{\max} = 7 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobór wodomierza można uznać za prawidłowy ,jeżeli spełniony jest warunek

$$q < Q_{\max}/2 \text{ oraz } DN < d,$$

$$3,17 \text{ m}^3/\text{h} < 7 : 2 \text{ oraz } DN25 < De40$$

co oznacza ,że wymagane warunki doboru wodomierza zostały spełnione. Dobrano wodomierz DN 25 do wody zimnej z możliwością zdalnego odczytu wskazań wodomierza

9.2.2 DOBÓR WODOMIERZA DLA CZTERECH MIESZKAŃ

Przepływ obliczeniowy

$$q = 1,03 \text{ dm}^3/\text{s} = 3,71 \text{ m}^3/\text{h}$$

Umowny przepływ obliczeniowy dla wodomierza $q_w, \text{ m}^3/\text{h}$

$$Q_w = 2 \times q = 2 \times 3,71 = 7,42 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano wodomierz DN32 o maksymalnym przepływie $Q_{\max} = 12 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobór wodomierza można uznać za prawidłowy ,jeżeli spełniony jest warunek

$$q < Q_{\max}/2 \text{ oraz } DN < d,$$

$$3,71 \text{ m}^3/\text{h} < 12 : 2 \text{ oraz } DN32 < De50$$

co oznacza ,że wymagane warunki doboru wodomierza zostały spełnione. Dobrano wodomierz **DN 32** do wody zimnej z możliwością zdalnego odczytu wskazań wodomierza

9.2.3 DOBÓR WODOMIERZA DLA ZESPOŁU SZKÓŁ I PLACÓWEK SPECJALNYCH

Przepływ obliczeniowy

$$q = 5,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 18,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

Umowny przepływ obliczeniowy dla wodomierza $q_w, \text{ m}^3/\text{h}$

$$Q_w = 2 \times q = 2 \times 18 = 36,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano wodomierz DN65 o maksymalnym przepływie $Q_{\text{max}} = 40 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobór wodomierza można uznać za prawidłowy, jeżeli spełniony jest warunek

$$q < Q_{\text{max}}/2 \text{ oraz } DN < d,$$

$$18 \text{ m}^3/\text{h} < 40 : 2 \text{ oraz } DN65 < De90$$

co oznacza, że wymagane warunki doboru wodomierza zostały spełnione. Dobrano wodomierz **DN 65** do wody zimnej z możliwością zdalnego odczytu wskazań wodomierza.

B. CZĘŚĆ GRAFICZNA

SPIS RYSUNKÓW

Nr	Tytuł	Skala
1	Orientacja	-
2	Projekt zagospodarowania terenu	1:500
3.1-3.3	Profile podłużne - wodociąg	1:100/500
4.1-4.3	Profile podłużne - przyłącza	1:100/500
5	Schemat montażowy	-
6	Schemat montażowy połączeń w pkt.W1.1 W1.4,W1.6,W2.1 i W2.5	1:20
7	Montaż hydrantu nadziemnego	-
8	Schemat zestawu wodomierzowego	-