

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA INSTALACYJNA

***Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 305 na odcinku
Boruja Kościelna – Boruja Nowa – gr. gminy Nowy
Tomyśl w zakresie budowy ścieżki rowerowej***

Inwestor / Zamawiający: Województwo Wielkopolskie,
Aleja Niepodległości 34,
61-714 Poznań

**Wielkopolski Zarząd Dróg
Wojewódzkich w Poznaniu
ul. Wilczak 51
61-623 Poznań**



ZESPÓŁ PROJEKTOWY				
BRANŻA	STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIEŃ	PODPIS
Instalacyjna	Projektant	mgr inż. Paweł KWIATKOWSKI	WKP/0153/POOS/13	

Egzemplarz nr ...

Poznań, listopad 2018 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA	3
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
2. INWESTOR / ZAMAWIAJĄCY	3
3. JEDNOSTKA PROJEKTOWA	3
4. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
5. STAN ISTNIEJĄCY	4
6. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE	4
7. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE DLA KANALIZACJI DESZCZOWEJ	5
7.1. Rury.....	6
7.2. Studnie rewizyjne	6
7.3. Studnia wpustowa.....	6
7.4. Studnia wpadowa	7
7.5. Odwodnienie liniowe	7
7.6. Włączenie do odbiornika	7
7.7. Likwidacja istniejącej kanalizacji	8
7.8. Urządzenia podczyszczające.....	8
7.9. Bilans ścieków deszczowych dla kanalizacji deszczowej	8
7.10. Ułożenie przewodu kanalizacji	11
8. PRÓBY RUROCIĄGÓW	11
9. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA.....	12
10. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO.....	12
11. WPŁYW WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH NA ŚRODOWISKO.	12
12. KOLIZJE.....	12
13. PRACE PRZYGOTOWAWCZE	13
14. ROBOTY ZIEMNE	13
14.1. Uwagi ogólne	13
14.2. Wykopy	13
14.3. Szalowanie wykopów.....	14
14.4. Posadowienie rurociągów	14
14.5. Układanie i łączenie rurociągów	15
14.6. Warstwa ochronna rurociągów	15
14.7. Zasypywanie wykopów	15
15. MOSTKI PRZEJŚCIOWE NAD WYKOPEM	15
16. UWAGI KOŃCOWE.....	16
17. ZESTAWIENIE STUDNI.....	17
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	18

SPIS RYSUNKÓW:

Rys. 1.1 Plan sytuacyjny	w skali 1:500
Rys. 1.2 Plan sytuacyjny	w skali 1:500
Rys. 2 Profil podłużny	w skali 1:100/500
Rys. 3 Schemat studni	w skali 1:50
Rys. 4 Schemat wpustu	w skali 1:50
Rys. 5 Schemat wykopu	w skali 1:
Rys. 6 Schemat wylotu	w skali 1:
Rys. 7 Schemat studni wpadowej	w skali 1:
Rys. 8 Schemat odwodnienia liniowego	w skali 1:

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy dla zadania pn. *Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 305 na odcinku Boruja Kościelna – Boruja Nowa – gr. gminy Nowy Tomyśl w zakresie budowy ścieżki rowerowej*

Niniejsze opracowanie składa się z:

- części opisowej,
- części rysunkowej – rysunki techniczne, na których przedstawiono zakres prac oraz dane niezbędne do wykonania przedmiotu opracowania.

2. Inwestor / Zamawiający

Województwo Wielkopolskie
Al. Niepodległości 34
61-714 Poznań

Wielkopolski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Poznaniu
ul. Wilczak 51
61-623 Poznań



3. Jednostka projektowa

SD PROJEKT s.c.
ul. Szymborska 10/8
60-254 Poznań
tel./fax 61 847 38 06
e-mail: biuro@sdprojekt.pl



Projektant: mgr inż. Paweł Kwiatkowski

4. Podstawa opracowania

- Umowa pomiędzy Wielkopolskim Zarządem Dróg Wojewódzkich w Poznaniu a biurem projektowym SD PROJEKT s.c.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz.1202)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz.U. 2017 poz. 2222, z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2016 poz. 124)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2013 poz. 1129)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie

- substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800) z późniejszymi zmianami;
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 9 "Warunki Techniczne wykonania i odbioru Sieci Kanalizacyjnych".
 - Normatywy, aprobaty techniczne, wytyczne, ustawy i zarządzenia obowiązujące w budownictwie
 - Literatura techniczna, wytyczne i zalecenia obowiązujące przy projektowaniu, budowie i remontach dróg i obiektów inżynierskich
 - Mapa do celów projektowych w skali 1:500
 - Wizja lokalna

5. Stan istniejący

Droga wojewódzka 305 oraz droga powiatowa 2755 posiadają jezdnię o nawierzchni utwardzonej. Wąskie pobocza oraz brak wydzielonych chodników stwarza duże niebezpieczeństwo potrącenia rowerzystów i pieszych przez samochody.

W obszarze drogi wojewódzkiej zlokalizowane są zjazdy do prywatnych posesji oraz lasu, głównie o nawierzchni gruntowej.

Wody opadowe odprowadzane są powierzchniowo w kierunku istniejących rowów.

W pasie drogowym oraz w jego bezpośrednim sąsiedztwie zlokalizowane jest następujące uzbrojenie terenu:

- sieć elektroenergetyczna z przyłączami,
- oświetlenie uliczne,
- wodociąg z przyłączami,
- sieć kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami,
- sieć telekomunikacyjna wraz z przyłączami,
- sieć gazowa z przyłączami.

Na całej długości opracowania znajdują się drzewa i krzewy, których część ze względu na kolizję z projektowanymi elementami ulicy przeznaczono do wycinki.

6. Warunki gruntowo - wodne

Szczegółowy opis warunków gruntowych znajduje się w oddzielnym opracowaniu geologicznym, będącym częścią składową dokumentacji projektowej dla przedmiotowej inwestycji.

7. Rozwiązania projektowe dla kanalizacji deszczowej

Przewidziano budowę zamkniętego systemu odprowadzania wód opadowych i roztopowych z projektowanego terenu utwardzonego w skład, którego wchodzi betonowe wpusty deszczowe, odwodnienie liniowe, rowy przydrożne, przykanaliki i kanały główne. Spływ wód nastąpi grawitacyjnie poprzez projektowane spadki podłużne i poprzeczne jezdni do wpustów deszczowych i odwodnienia liniowego, a następnie poprzez przykanaliki, do kanałów głównych, aż do odbiornika. Odbiornikiem wód opadowych i roztopowych będą istniejące rowy melioracyjne oraz projektowane rowy przydrożne.

Z uwagi na wielkość zlewni, uwarunkowania wysokościowe istniejącego i projektowanego terenu oraz plany miejscowe, projektowany obszar inwestycji podzielono na zlewnie:

- ✓ Zlewnia 1 - obejmuje odcinek od km 1+232 do km 1+315 projektowanej ścieżki rowerowej. Wody opadowe i roztopowe będą zbierane za pomocą zamkniętego systemu odprowadzania ścieków w postaci kanalizacji deszczowej. Odbiornikiem wód deszczowych będzie istniejący rów melioracji szczegółowej zlokalizowanego na działce nr 210/11 (obręb Boruja Nowa) w km 1+273 projektowanej ścieżki rowerowej (W1).
- ✓ Zlewnia 2 - obejmuje odcinek od km 1+770 do km 1+910 projektowanej ścieżki rowerowej. Wody opadowe i roztopowe będą zbierane za pomocą zamkniętego systemu odprowadzania ścieków w postaci kanalizacji deszczowej. Odbiornikiem wód deszczowych będzie projektowany rów przydrożny zlokalizowany na działce nr 50/6 (obręb Boruja Nowa) w km 1+819 projektowanej ścieżki rowerowej - km 15+217 istniejącej DW305 (W2).
- ✓ Zlewnia 3 - obejmuje odcinek od km 1+910 do km 2+016 projektowanej ścieżki rowerowej. Wody opadowe i roztopowe będą zbierane za pomocą zamkniętego systemu odprowadzania ścieków w postaci kanalizacji deszczowej. Odbiornikiem wód deszczowych będzie projektowany rów przydrożny zlokalizowany na działce nr 230/2 (obręb Boruja Nowa) w km 2+016 projektowanej ścieżki rowerowej - km 15+030 istniejącej DW305 (W3).
- ✓ Zlewnia 4 - obejmuje odcinek od km 2+270 do km 2+400 projektowanej ścieżki rowerowej. Wody opadowe i roztopowe będą zbierane za pomocą zamkniętego systemu odprowadzania ścieków w postaci kanalizacji deszczowej. Odbiornikiem wód deszczowych będzie istniejący rów melioracji szczegółowej K-6 zlokalizowanego na działce nr 32 (obręb Boruja Nowa) w km 2+380 projektowanej ścieżki rowerowej (W4).

Lokalizację kanału przewidziano tak by umożliwić jak najmniej uciążliwym przejazd kołami przez włązy nastudzienne. Przebieg sieci należy wykonać zgodnie z planem sytuacyjnym i wysokościowym.

ZAKRES MATERIAŁÓW I PRAC:

- Wykonanie studni wpustowych z osadnikiem,
- Wykonanie studni rewizyjnych i wpustowych,
- Wykonanie kanałów kanalizacji deszczowej,
- Wykonanie przykanalików kanalizacji deszczowej,
- Wykonanie odwodnienia liniowego,
- Wykonanie wylotów do odbiornika,
- Włączenia szczelne w studnie,
- Wykopy, podsypka, obsypka i zasypka,
- Umocnienie ścian wykopów,
- Oznakowanie prac,
- Badania i pomiary.

7.1. Rury

Projektowana kanalizacja deszczowa wykonana zostanie z rur:

- dla kanalizacji grawitacyjnej z rur PVC-U lite SDR34 SN8 klasy S o średnicy Dz500/14,6, Dz400/11,7mm, Dz315/9,2mm, Dz160/4,7 mm.

Połączenia rur PVC wykonać, jako kielichowe z zastosowaniem uszczelki.

Montaż rur wykonywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji montażu opracowanej przez producenta rur.

7.2. Studnie rewizyjne

Studnie rewizyjne zaprojektowano, jako włazowe, w planie okrągłe o średnicy Dn600mm, Dn1000mm, Dn1200mm. Projektowaną studnię S17 należy wykonać o średnicy Dn1500mm jako nadbudowę i połączenie z istniejącym przepustem o średnicy Dn1000mm.

Studnie wykonać, jako kompletne z prefabrykowanych elementów betonowych łączonych na uszczelki gumowe, zapewniające całkowitą szczelność, wykonane z betonu zgodnie z normą PN-EN 206-1 o odpowiedniej klasie ekspozycji min. XA1 i wytrzymałości klasy min. C35/45, wodoszczelnego (min. W8) i o nasiąkliwości nie większej niż 5%, z zamontowanymi przejściami szczelnymi i z prefabrykowanymi kinetami.

W studniach należy stosować montowane fabrycznie stopnie włazowe żeliwne typu ciężkiego lub klamry stalowe o pełnym profilu w otulinie PE. Wewnętrzne powierzchnie komory należy zabezpieczyć powłokami antykorozyjnymi całkowicie odcinającymi dostęp środowiska agresywnego. Przejścia kanałów przez ściany studzienek powinny być wykonane, jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Kinetą powinna być równa 3/4 wysokości kanału. Kinetę wykonać z betonu klasy C35/45 o wodoszczelności W10 i nasiąkliwości 5%.

Studnie należy posadzić na podbudowie z betonu C12/15 o grubości ok 15cm i średnicy minimum 10cm większej niż średnica zewnętrzna dennicy studni. Podbudowa musi być ułożona na odpowiednio przygotowanej i właściwie zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości 10cm. Studnie powinny być wyposażone w gotowe koryta przepływowe oraz oryginalne pierścienie uszczelniające na wylotach i wlotach przęseł kanałów.

W zależności od lokalizacji właz powinien być:

- typu ciężkiego Dn600 mm klasy D400 (dla studni usytuowanych w jezdni i poboczu) – należy wynieść do poziomu jezdni.
- typu lekkiego A-15 (dla studni usytuowanych poza jezdnią), zgodnie z wg PN-EN-124:2000 – należy wynieść na wysokość 5-10 cm ponad rzędną terenu.

Włazy kanałowe należy wykonać jako typu ciężkiego Dn600 mm klasy D400 (dla studni usytuowanych w jezdni i poboczu) – należy wynieść do poziomu jezdni.

Lokalizacja studni zgodnie z planem sytuacyjnym.

7.3. Studnia wpustowa

Studzienki wpustowe zaprojektowano z elementów betonowych, w planie okrągłe o średnicy Dn500 mm z osadnikiem wysokości 1,0m poniżej wylotu przykanalika ze studzienki. Poszczególne elementy tych studni powinny być łączone za pomocą zaprawy betonowej na zasadzie pióro-wpust.

Jako elementy odbierające spływające wody opadowe i roztopowe przewidziano zastosowanie żeliwnych wpustów typowych ulicznych lub krawężnikowo-jezdniowych, klasy D-400. Należy stosować wpusty ściekowe uliczne kołnierzowe, z rusztem żeliwnym (nasada wpustu), o wymiarach 590x390x70 mm, mocowanym w korpusie zawiasowo. Ponadto studzienki należy wyposażyć w pierścienie odciążające zapobiegające przenoszeniu się obciążeń od ruchu kołowego.

Lokalizacja wpustów oraz rodzaj zgodnie z projektem drogowym.

7.4. Studnia wpadowa

Studnia wpadowa zaprojektowana została, jako betonowa typowa wg. KPED 01.14 o średnicy Dn1200mm (SW1, SW2, SW3), z osadnikiem wysokości min. 0,50 m poniżej wylotu ze studni. Za jej pomocą do projektowanej kanalizacji rowu ujęto wody płynące projektowanym rowem przydrożnym. Pozostałe wymagania zgodnie z opisem z pkt. 7.2.

7.5. Odwodnienie liniowe

Odwodnienie liniowe należy zastosować na zjazdach w celu zabezpieczenia przez przelaniem wody na działki prywatne. Odwodnienie będzie połączone przykanalikami bezpośrednio do projektowanej kanalizacji deszczowej. Dla przedmiotowej inwestycji, ze względu na jej przeznaczenie, dobrano ruszt żeliwny, szczelinowy SW 170/20, czarny, kl. D400. Materiały stosowane do wykonania odwodnień liniowych muszą posiadać dokumenty stwierdzające ich zgodność z normą europejską dotyczącą odwodnień liniowych tj. PN EN 1433. Korpus koryta wykonany z betonu kl. C50/60 zbrojonego stalą (pręty żebrowane oraz siatka stalowa) o parametrach minimalnych ujętych w poniższej w tabeli. Krawędzie koryt wykonane ze stali ocynkowanej o wysokości 40 mm i szerokości 45 mm w najszerszym miejscu, zakotwione w bocznych ścianach za pomocą 4 zabezpieczonych antykorozyjnie kotew na każdą stronę koryta. Krawędzie koryt wyposażone w 8 specjalnych poziomych zamków pod ruszt (system zatraskowy, nie dotyczy krawędzi żeliwnych), w owalne otwory pod trzpienie z rusztów w ilości 8 szt., a także w 8 gwintowanych otworów pod śruby mocujące ruszt na każdy metr odwodnienia. Boczne ścianki koryta gładkie, bez wcięć i wyłobień, dno koryta chropowate zapewniające dobrą przyczepność z podbudową betonową.

- Klasa wytrzymałości korpusu koryta bez rusztów = F900.
- Ognioodporność: klasa A1 (koryto niepalne).
- Znakowanie na ramie zgodnie z EN 1433.
- Ruszty o parametrach minimalnych zgodnych z poniższą tabelą.
- Mocowanie rusztów - śrubowe w 8 punktach na każdy metr bieżący odwodnienia.
- Uzupełnienie systemu stanowią studzienki, syfony, ścianki czołowe, oraz śruby mocujące do wybranych rusztów.

Zabudowę wykonać należy zgodnie z wytycznymi projektowymi lub wskazówkami przekazanymi przez producenta/dostawcę materiałów. Po zabudowaniu ciągu odwodnienia połączenia należy wypełnić trwale elastyczną masą uszczelniającą.

W przypadku chęci zastosowania innego niż powyższe rozwiązania, należy stosować materiały o takich samych lub lepszych parametrach technicznych i przedstawić stosowne dokumenty projektantowi i inspektorowi nadzoru w celu zatwierdzenia.

7.6. Włączenie do odbiornika

- Wylot do rowu melioracji szczegółowej oraz do rowu przydrożnego (W1, W2, W3, W4) należy wykonać w oparciu o Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED 02.16.). Wylot należy wykonać z betonu hydrotechnicznego C16/20. Wylot składa się ze ściany czołowej, płyty dennej oraz 2 skrzydeł tj. ścian bocznych trójkątnych. Grubość poszczególnych elementów od 10 do 40 cm. Ubezpieczenie wylotu wykonane będzie poprzez umocnienie skarp po 3,0 m w jedną i w drugą stronę od wylotu płytami betonowymi, lub narzutem kamiennym. Na zakończeniu umocnienia dna należy wykonać gurt betonowy o wymiarach 30x50x100cm.
- Włączenie do wpustu, należy wykonać, jako szczelne, za pomocą fabrycznych przejść szczelnych do rur PVC.
- Wylot przykanalików do projektowanych studni należy wykonać, jako szczelne, za pomocą typowych łączników elastycznych.
- Włączenia wykonać w miejscach wskazanych na planie sytuacyjnym.

7.7. Likwidacja istniejącej kanalizacji

Prace demontażowe prowadzić w uzgodnieniu i pod nadzorem gestora sieci. Odcinki do demontażu po przebudowie wskazano na planie sytuacyjnym. Demontowany rurociąg należy pociąć na odcinki o długości maksymalnej $L_{max}=6,0$ m. Materiały z demontażu przekazać właścicielowi sieci do ewentualnego dalszego wykorzystania. Postępowanie z opadami pochodzącymi z demontażu sieci zgodnie z informacją o sposobach gospodarowania opadami innymi niż niebezpieczne oraz programem gospodarki odpadami niebezpiecznymi sporządzonym przez Wykonawcę robót. Po demontażu protokoły z likwidacji sieci wraz z kartą przekazania odpadów należy złożyć u gestora sieci.

Po demontażach sieci należy zlecić geodecie inwentaryzację powykonawczą wraz z wyniesieniem sieci z zasobów geodezyjnych.

7.8. Urządzenia podczyszczające

Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego” § 21 ust. 1 dla wód opadowych i roztopowych ujętych w szczelny, otwarty lub zamknięty systemy kanalizacyjny pochodzący z zanieczyszczonej powierzchni szczelnej terenów przemysłowych, składowych, miast, dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha, w ilości, jaka powstaje z opadów o natężeniu, co najmniej 15 l na sekundę na 1 ha, wprowadzane do wód lub do ziemi nie powinny zawierać substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawiesin ogólnych oraz 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych.

Z uwagi na klasę drogi, wielkość zlewni i charakter inwestycji oraz uzgodnienia z zarządcą odbiorników na projektowanej kanalizacji deszczowej przed wylotami nie przewiduje się zastosowania urządzeń podczyszczających.

Niezależnie od powyższego na projektowanej kanalizacji zastosowano:

- osadniki na każdym z wpustów deszczowych, dla których redukcja ilości zawiesin wynosi
 - Zawiesin od 40 do 70%;
- rowy trawiaste, dla których redukcja zawiesin wynosi:
 - Zawiesin od 41 do 94%;
 - ChZT od 30 do 90%;
 - Ołowi od 30 do 100%;
 - WWA od 19 do 98%.

Stwierdza się, że wody opadowe odprowadzane z przedmiotowej inwestycji spełniają wymagania Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska, a ich parametry i nie przekraczają:

- zawiesina ogólna: 100mg/l
- węglowodory ropopochodne: 15 mg/l

W związku z powyższym wody opadowe i roztopowe z przedmiotowego wylotu, z uwagi na swój skład nie wpłyną negatywnie na wody gruntowe, znajdujące się poniżej urządzenia wodnego.

7.9. Bilans ścieków deszczowych dla kanalizacji deszczowej

Bilans ścieków deszczowych sporządzono w oparciu o znajomość:

- natężenia deszczu miarodajnego q_{dm} ($dm^3/s*ha$),
- natężenia deszczu obliczeniowego q_{ob} ($dm^3/s*ha$),
- bilansu powierzchni z uwzględnieniem rodzaju nawierzchni i powierzchni cząstkowych F (m^2 , ha),
- współczynników spływu powierzchniowego: Ψ (-),
- współczynnika opóźnienia spływu ścieków deszczowych: ϕ (-),

- powierzchni zredukowanych: F_{zr} .

METODYKA OBLICZEŃ ILOŚCI ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH:

Natężenie deszczu miarodajnego

Natężenie dla omawianego obiektu o średnim rocznym opadzie atmosferycznym równym:

$$H = 650 \text{ (mm/ha*rok)}$$

Natężenie deszczu miarodajnego określono wg Błaszczyka:

$$q_{dm} = \frac{A}{t_{dm}^{0,67}} \text{ (dm}^3\text{/s*ha)}$$

gdzie:

- A = współczynnik dla deszczu miarodajnego występującego z prawdopodobieństwem $p = 20\%$ i częstotliwością występowania $c = 5$ lata
- $t_{dm} = 15$ minut – czas trwania deszczu miarodajnego

Natężenie deszczu obliczeniowego

Natężenie deszczu obliczeniowego q_{ob} jest natężeniem deszczu o wielkości odpływu, co najmniej 15 l/s, na 1 ha powierzchni szczelnej. Zgodnie z § 21.1 RMŚ z dnia 18 listopada 2014 r. (z późniejszymi zmianami), w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, (Dz. U. 2014 poz. 1800), jest to wymagane natężenie odpływu z powierzchni szczelnej terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, centrów miast, budowli kolejowych, dróg zaliczanych do kategorii krajowych i wojewódzkich oraz powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha.

Współczynnik opóźnienia spływu ścieków deszczowych

Współczynnik opóźnienia spływu ścieków deszczowych określono wg Lindleya:

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F_s}} (-)$$

gdzie:

n = wykładnik potęgowy

F_s (ha) – powierzchnia odwadniana za pośrednictwem kanalizacji deszczowej

Współczynnik spływu powierzchniowego Ψ

Dla analizowanego obiektu przyjęto następujące wartości współczynników spływu powierzchniowego ścieków deszczowych:

Tablica 1.5. Wartości współczynnika spływu ψ w zależności od rodzaju odwadnianej powierzchni [10]

Rodzaj powierzchni	ψ
Dachy szczelne (blacha, papa)	0,90-0,95
Drogi bitumiczne	0,85-0,90
Bruki kamienne i klinkierowe	0,75-0,85
Bruki jak wyżej, lecz bez zalanych spoin	0,50-0,70
Bruki gorsze bez zalanych spoin	0,40-0,50
Drogi tłuczniowe	0,25-0,60
Drogi żwirowe	0,15-0,30
Powierzchnie niebrukowane	0,10-0,20
Parki, ogrody, łąki, zieleńce	0,00-0,10

Powierzchnia zredukowana

Powierzchnie zredukowane objęte spływem wód deszczowych dla poszczególnych zlewni cząstkowych określono z zależności:

$$F_{zr} = \psi * F_s \text{ [ha]}$$

Nominalny przepływ ścieków deszczowych

Nominalny przepływ ścieków deszczowych określono wg wzoru:

$$Q_n = F_{zr} * \varphi * q_n \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

gdzie:

F_{zr} – powierzchnia zlewni zredukowanej;

q_n – nominalne natężenie deszczu = 15 (dm³/s *ha)

Dla powierzchni zlewni, których F jest < 1,00 ha współczynnik opóźnienia spływu ścieków deszczowych wynosi $\varphi = 1,00$.

Miarodajny przepływ ścieków deszczowych

Miarodajny przepływ ścieków deszczowych określono wg wzoru:

$$Q_m = F_{zr} * \varphi * q_m \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

gdzie:

F_{zr} – powierzchnia zlewni zredukowanej;

q_m – miarodajne natężenie deszczu (dm³/s *ha)

φ – współczynnik opóźnienia = 1

ψ – współczynnik spływu

Roczny spływ ścieków deszczowych

Roczny spływ ścieków deszczowych określono wg wzoru:

$$Q_{\text{roczne}} = H * F_{zr} \text{ (m}^3\text{/rok)}$$

gdzie:

H – 650 (mm/h*rok) tj. 6500 (m³/ha*rok) – średni roczny opad deszczu

F_{zr} – powierzchnia zlewni zredukowanej;

Przepływ maksymalny godzinowy

$$Q_{\text{max } h} = \frac{Q_n}{1000} * 3600 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Q_n – przepływ nominalny [l/s]

Przepływ średni dobowy

$Q \text{ d } \text{śrd} = Q_{\text{roczne}} / 365 \text{ [m}^3\text{/d]}$

Q_{roczne} – roczny odpływ ścieków deszczowych [m³/rok]

Ilości odprowadzanych wód deszczowych i roztopowych – stan projektowany

Oznaczenie zlewni	Powierzchnia zlewni	Powierzchnia zlewni zredukowanej	Średnie natężenie deszczu	Miarodajne natężenie deszczu	Wysokość opadu miarodajnego	Nominalny przepływ sekundowy	Miarodajny przepływ sekundowy	Maksymalny przepływ sekundowy na danym odcinku	Maksymalny przepływ godzinowy na danym odcinku	Średni przepływ dobowy na danym odcinku	Maksymalny przepływ roczny na danym odcinku
-	[ha]	[ha]	Q [l/s x ha]	Q [l/s x ha]	[mm]	Q_{\max} [l/s]	Q_{\max} [l/s]	Q_n [m3/s]	Q_n [m3/h]	Q_n [m3/d]	Q_{roczne} m ³ /rok
Zlewnia 1	0,24	0,08	15	132	650	1	13	0,013	5	1	495
Zlewnia 2	0,32	0,18	15	132	650	3	28	0,028	12	3	1149
Zlewnia 3	0,20	0,11	15	132	650	2	19	0,019	8	2	720
Zlewnia 4	0,34	0,16	15	132	650	3	25	0,025	10	3	1019

7.10. Ułożenie przewodu kanalizacji

Zgodnie z podziałem Polski na strefy przemarzania gruntu wg PN-81/B-03020 rejon przedmiotowej inwestycji leży w strefie o głębokości przemarzania gruntu ~ 0,8 m p.p.t. Projektuje się minimalne przykrycie mierzone od wierzchu rury kanalizacyjnej do poziomu terenu nie mniejsze niż 0,8 m. Na odcinku projektowanego kanału, na którym zagłębienie rurociągu jest poniżej minimalnej granicy przemarzania, należy zastosować ocieplenie w postaci warstwy styropianu.

Rury należy układać na podsypce piaskowej grubości 15 cm z zagęszczaniem przez ubijanie ręczne. Obsypkę kanału wykonać warstwą piasku o gr. 30 cm ponad wierzch rury z zagęszczeniem lekkim sprzętem mechanicznym. Piasek należy zagęścić do 98% wg. Proctora w jezdni i chodniku i do 95% wg. Proctora w terenie zielonym.

Układanie należy rozpoczynać od dolnego końca odcinka tak, aby kielich rury był skierowany przeciwnie do kierunku przepływu.

8. Próby rurociągów

Wszystkie projektowane rurociągi przed zasypaniem, a po ułożeniu wydzielonego fragmentu i wykonaniu warstwy ochronnej obsypki (bez złącz) należy poddać próbie szczelności rurociągu.

Próbę należy przeprowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w następujących normach:

- PN – EN 1610. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-92/B-10735. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze

9. Informacje dotyczące bezpieczeństwa

W ramach budowy występować będą następujące roboty stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- Wykonywanie wykopów o ścianach pionowych;
- Roboty wykonywane przy użyciu dźwigów;
- Roboty w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych;
- Roboty wykonywane w pobliżu czynnych ciągów komunikacyjnych.

Dla w/w robót Kierownik budowy, przed jej rozpoczęciem, jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniający specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych.

10. Obszar oddziaływania obiektu budowlanego.

Obszar oddziaływania projektowanej inwestycji został określony na podstawie:

- Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – COBRTI INSTAL Zeszyt 9, pkt. 5.3.
- Szczegółowego zakresu prac, materiałów koniecznych do użycia oraz przyjętej technologii wykonania przedmiotowych urządzeń na terenie budowy.

Tym samym obszar oddziaływania będzie się ograniczał do powierzchni niezbędnej do wykonania i eksploatacji kanalizacji, a także jego strefy ochronnej i wynosi on 1,5 m w obie strony od osi rurociągu.

11. Wpływ wykonywania robót budowlanych na środowisko.

Stwierdza się również, że budowa kanalizacji nie będzie powodować negatywnego oddziaływania na środowisko i działki sąsiednie, ponieważ:

- nie przewiduje się montażu żadnych maszyn i urządzeń infrastruktury technicznej a także wyposażenia technicznego powodującego szkodliwe promieniowanie i oddziaływanie pola magnetycznego,
- nie przewiduje się żadnych maszyn i urządzeń infrastruktury technicznej obiektu powodujących emisję hałasu i wibracji wykraczające poza normy dopuszczalne,
- planowana inwestycja w żaden sposób nie wpływa na zanieczyszczenie powietrza, gruntu i wód, nie przewiduje się wycinki drzew,
- nie zmienia stosunku nasłonecznienia dla działek sąsiednich oraz nie powoduje naruszenia istniejących stosunków wodnych.

12. Kolizje

Projektowane kanały uwzględniają min.:

- sytuacje wysokościową projektowanych obiektów i sieci w aspekcie wzajemnych połączeń i kolizji,
- głębokość przemarzania gruntu,
- obciążenia mechaniczne rurociągu,
- wymagania związane ze specyfiką danej sieci (np. spadki podłużne),
- warunki eksploatacji wykonanych sieci.

Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych w rejonie skrzyżowań należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych pod nadzorem Inspektora nadzoru.

Wszelkie kolizje nieuwjęte w niniejszym opracowaniu, a wykryte na etapie wykonawstwa, należy każdorazowo zgłosić do Inspektora oraz przebudować zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami branżowymi.

13. Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, wytyczeniem osi przewodów i obiektów sieciowych, badaniem gruntu, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odwożeniem urobku, odprowadzeniem wody z wykopów, itp.

14. Roboty ziemne

14.1. Uwagi ogólne

- Przed przystąpieniem do robót ziemnych o terminie rozpoczęcia należy zawiadomić Inspektora. W miejscach szczególnego uzbrojenia podziemnego należy wykonać próbne poprzeczne wykopy dla dokładnego usytuowania przewodów. Pozwoli to na ewentualną korektę trasy rurociągu lub wykonanie specjalnych zabezpieczeń uzbrojenia względem rurociągu w przypadku zbyt bliskich, niezgodnych z przepisami, odległości między nimi.
- W trakcie budowy rurociągu należy wykonać wykopy o ścianach pionowych. Wszystkie wykopy powinny być zabezpieczone i oznakowane zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- W przypadku kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykopy należy przeprowadzić ręcznie pod nadzorem Inspektora.
- Rury należy układać zgodnie z planem sytuacyjnym i ze spadkami podanymi na profilu podłużnym danej sieci.
- Podczas prowadzenia robót, przez cały czas trwania budowy, należy zabezpieczyć wykopy barierami ochronnymi i tablicami ostrzegawczymi.
- Dokładne informacje na temat głębokości rurociągu należy uzyskać po wykonaniu przekopów kontrolnych oraz dostosować do projektowanych rozwiązań.
- Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z:
 - o Normą PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.
 - o Warunki techniczne wykonania zgodnie z Instrukcją Producenta rur
 - o Normą PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- W przypadku prowadzenia robót ziemnych w pasie drogowym, należy wykonać jego odtworzenie po zakończeniu prac zgodnie ze Szczegółowymi Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

14.2. Wykopy

Projektowane sieci posadowione zostaną poniżej poziomu terenu istniejącego (w wykopach). Zakłada się wykonanie wykopów pod sieci w formie wykopów otwartych o ścianach pionowych obudowanych. W niektórych przypadkach, w korzystnych warunkach gruntowo-terenowych (grunty spoiste suche, płytkie wykopy) dopuszcza się wykonanie wykopów nieobudowanych, o skarpach nachylonych.

Minimalna szerokość wykopu oszalowanego powinna wynosić dla rurociągów o średnicy zewnętrznej (OD) $DN \leq 225 \text{ mm}$ $OD+0,4 \text{ m}$. W podanej wielkości $OD+x$, $x/2$ jest równe minimalnej przestrzeni roboczej między rurą a ścianą wykopu lub jego oszalowaniem. Natomiast szerokość wykopów dla montażu obiektów na sieci, jakimi są studzienki kanalizacyjne musi zapewnić z każdej strony zachowanie ochronnej przestrzeni roboczej pomiędzy zewnętrzną ich krawędzią a obudową wykopu, co najmniej $0,5 \text{ m}$.

Minimalna szerokość wykopu w zależności od głębokości wykopu powinna wynosić:

Głębokość wykopu [m]	Minimalna szerokość wykopu [m]
< 1,0	nie określa się
1,0 – 1,75	0,8
1,75 – 4,0	0,9

Jednocześnie zalecana szerokość wykopów o ścianach umocnionych dla montażu rurociągów PE o średnicy do 200 mm musi wynosić 0,8 m (minimalna wymagana odległość pomiędzy obudową wykopu a zewnętrzną ścianką rurociągu z każdej strony co najmniej 0,3 m). Przy wykonywaniu wykopów w gruntach mokrych podaną szerokość należy zwiększyć o 10 cm.

Wykopy pod projektowane sieci należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego do poziomu ok.20 cm wyższego od projektowanej rzędnej wykopu. Końcową głębokość wykopu należy osiągnąć przez wykop ręczny, bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

14.3. Szalowanie wykopów

Do głębokości 1,5 m wykopy mogą być wykonywane bez szalowania. Praktycznym warunkiem możliwości wykonania takiego wykopu jest położenie dna wykopu, co najwyżej 0,3 m poniżej zwierciadła wody gruntowej. Ściany wykopu muszą być odpowiednio pochylone w zależności od rodzaju gruntu i tak:

- w piaskach i żwirach nachylenie skarpy wykopu powinno wynosić 1,5-2,0,
- w gruntach spoistych półzwałowych 1,0.

Szalowanie należy wykonać w miejscach, gdzie wymagane jest zajęcie jak największego pasa roboczego (bliskie sąsiedztwo równoległego uzbrojenia) lub drogi oraz, gdy głębokość wykopów będzie większa od 1,5 m. Materiał stanowiący obudowę ścian wykopów powinien być wykorzystywany wielokrotnie i to w różnych warunkach gruntowych (tj. przy zmiennych naciskach gruntu na umocnienie wykopu).

Elementy zabezpieczające ściany wykopu powinny wystawać, co najmniej 0,15 m ponad poziom przylegającego terenu. Obudowę ścian wykopów należy wykonać w postaci stalowych prefabrykowanych płyt. Odcinki wykopów wymagające szalowania opisano na rysunkach.

14.4. Posadowienie rurociągów

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. W zależności od lokalnych warunków stwierdzanych podczas robót ziemnych należy stosować następujące posadowienie projektowanych rurociągów:

- a) w gruntach piaszczystych, żwirowo-piaszczystych, piaszczysto-gliniastych, gliniasto-piaszczystych, średnio zwartych i luźnych nie zawierających kamieni, należy wykonać podsypkę piaskową lub żwirowo- piaskową o grubości 15 cm, z jednoczesnym jej zagęszczeniem,
- b) w gruntach skalistych, zbitych ilach, gruntach nasypowych z gruzu należy wykonać podsypkę piaskową lub żwirowo- piaskową o grubości 20 cm, z jednoczesnym jej zagęszczeniem,
- c) w gruntach o niskiej nośności (torfy, namuły, grunty nasypowe o różnorodnym składzie) przy niezbyt głębokim ich zaleganiu, grunt ten należy wymienić na podsypkę żwirowo-piaskową do poziomu posadowienia rury. W wypadku głębokiego zalegania gruntu o małej nośności można wykonać podłoże w formie fundamentu z geowłókniny, na którym należy założyć podsypkę żwirowo-piaskową grubości 20-30 cm.
- d) Do wykonania podsypki pod projektowane przewody, należy użyć kruszyw wg normy PN-EN-13242:2004 z zastrzeżeniami z normy PN-S-02205:1998 (pkt.2.11.4). Wymagany wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 3$. Użyte grunty nie powinny nosić cech wysadzinowości, należy wykonać badania pod tym względem wg. normy PN-S-02205:1998 (tablica 3).

- e) Grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika $I_s=0,98$, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2,2.

14.5. Układanie i łączenie rurociągów

Na przygotowanym podłożu wg opisanych zasad i na rzędnych określonych w niniejszym projekcie należy umieścić projektowany rurociąg. Technologia układania i montażu jest ściśle związana z rodzajem danego rurociągu (tworzywa). Należy tu przestrzegać zasad określonych przez producenta rur oraz zasad zawartych w niniejszym opracowaniu.

14.6. Warstwa ochronna rurociągów

Przewody należy ułożyć w warstwie ochronnej – obsypce, na wysokości 30cm ponad wierzch rury. Należy stosować następującą kolejność prowadzenia prac:

- Wykonanie warstwy ochronnej (obsypki) rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń.
- Po próbie szczelności należy uzupełnić warstwę ochronną na złączach.
- Do wykonania obsypki należy użyć kruszyw wg normy PN-EN-12620:2004 z zastrzeżeniami z normy PN-S-02205:1998 (pkt.2.11.4). Wymagany wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 3$. Użyte grunty nie powinny nosić cech wysadzinowości, należy wykonać badania pod tym względem wg. normy PN-S-02205:1998 (tablica3).

14.7. Zасыpywanie wykopów

Zасыp wykopu należy wykonać do powierzchni terenu. Rodzaj materiału użytego do wypełnienia wykopu po wykonaniu obsypki uzależniony jest od lokalizacji robót. Dla robót wykonywanych poza korpusem drogowym zасыpkę wykonuje się z gruntu rodzimego, bez względu na jego cechy. Dla pozostałych lokalizacji zасыpkę należy wykonać z piasku z dowozu wg PN-86/B-02480 o wilgotności zbliżonej do optymalnej, bez frakcji pylastych, kamieni, gruzu, gliny, humusu, odpadów i części roślin. Zасыpywanie należy prowadzić warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór.

Tablica 1 – Rodzaj materiałów do podsypki, obsypki i zасыpki z podziałem na lokalizację.

Obiekt	Tereny zielone (pobocza)			Chodniki (ciągi pieszo-rowerowe)			Jezdnie		
	Warstwy konstrukcyjne: Materiał /grubość / I_s			Warstwy konstrukcyjne: Materiał /grubość / I_s			Warstwy konstrukcyjne: Materiał /grubość / I_s		
	podsypka	obsypka	zасыпка	podsypka	obsypka	zасыпка	podsypka	obsypka	zасыпка
Przewody	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	B do poz. terenu 0,95	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,97	A do rzędnej dna koryta 0,97	A 20 cm 0,95	A 30 cm 1,00	A do rzędnej dna koryta
Przewody o głębokości góry obsypki > 1,2 m	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	B do poz. terenu 0,95	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	A * ** 0,95 0,97	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,97	A * ** 0,97 1,0
A - piasek (kruszywo naturalne) o wskaźniku różnoziarnistość $U \geq 3$ B - grunt rodzimy * - od góry obsypki (do rzędnej koryta) ** - 1,2 m (od góry warstwy oznaczonej „*” do rzędnej dna koryta)									

15. Mostki przejściowe nad wykopem

Dla umożliwienia komunikacji pieszych w trakcie robót należy nad wykopem ustawić tymczasowe mostki-kładki tak, aby były oparte minimum 1,0 m poza krawędź wykopu. Rozstaw przejść minimum 50 m z zachowaniem warunków BHP odnośnie zabezpieczenia wykopów otwartych. Wszelkie wymagania szczegółowe wg rozporządzenia Ministra Przemysłu i Materiałów Budowlanych z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401).

16. Uwagi końcowe

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z niniejszym projektem, Polskimi Normami i Warunkami technicznymi wykonania i odbioru – COBRTI INSTAL Zeszyt 9.
- Wszystkie roboty na budowie należy realizować zgodnie z zatwierdzonymi projektem wykonawczym i specyfikacjami technicznymi.
- Wykopy oznakować i zabezpieczyć zgodnie z przepisami BHP.
- Szczegółowy przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego należy ustalić na podstawie próbnych przekopów. Prace ziemne w miejscu zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykonać ręcznie. Odkryte przewody podziemne zabezpieczyć.
- Teren po zakończeniu robót przywrócić do stanu pierwotnego.
- Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania techniczne odpowiedniej normy zharmonizowanej EN, normy krajowej PN lub aprobaty technicznej i posiadać odpowiednią deklarację zgodności, stosownie do wymagań Ustawy z dnia 30.08.2002 r. (Dz.U. Nr 166, poz. 1360 na Dz.U. 2017 poz. 1226 z późn. zm.) o systemie oceny zgodności oraz Ustawy z dnia 16.04.2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881 na Dz.U. 2016 poz. 1570 z późn. zm.) o wyrobach budowlanych.
- W związku z wejściem w życie 1 stycznia 2016 roku ustawy o wyrobach budowlanych wszelkie wyroby budowlane muszą posiadać oznaczenia CE.
- Rurociąg przed zasypaniem wykopu należy poddać próbie szczelności oraz zgłosić ją do odbioru technicznego.
- Wykonane urządzenia (kanał, studnie) powinny być naniesione na mapy zasadnicze przez odpowiednie służby geodezyjne.
- Osoby wykonujące prace budowlane powinny posiadać stosowne uprawnienia do prowadzenia robót.
- Wykonawca robót zobowiązany jest, przed przystąpieniem do wykonywania prac budowlanych, do zapoznania się z całością opracowania projektowego dla niniejszego zadania.
- Prace ziemne wykonać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, w miejscu gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne prace prowadzić sprzętem mechanicznym.
- Do wykonania sieci i przyłączy należy zastosować rury i kształtki o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową.
- Armatura winna posiadać certyfikat dopuszczający do stosowania oraz powinna być montowana według zaleceń producenta.
- W przypadku wystąpienia kolizji z uzbrojeniem podziemnym nieuwzględnionym w niniejszym opracowaniu, należy skontaktować się z projektantem w celu opracowania odpowiedniego rozwiązania i zlikwidowania kolizji.
- Wszystkie czynności odbiorowe dla kanalizacji deszczowej należy prowadzić pod nadzorem przedstawiciela Inwestora.

17. Zestawienie studni

Oznaczenie wężła	Typ wężła	Rodzaj studni	Średnica Dn	Rzędna terenu	Rzędna dna	Głębokość
SW1	Studnia	Wpadowa	1,20	71,80	70,16	1,64
SW2	Studnia	Wpadowa	1,20	72,09	70,66	1,43
S1	Studnia	Typowa	1,20	71,80	70,85	0,95
S3	Studnia	Typowa	1,00	71,98	70,71	1,27
S4	Studnia	Typowa	1,00	72,35	70,78	1,57
S5	Studnia	Typowa	1,00	72,45	70,84	1,61
S6	Studnia	Typowa	1,00	72,37	70,96	1,41
S7	Studnia	Typowa	1,00	72,34	70,86	1,48
S8	Studnia	Typowa	1,00	72,05	70,95	1,10
S9	Studnia	Typowa	1,00	72,15	71,04	1,11
S10	Studnia	Typowa	1,00	71,96	70,85	1,11
S11	Studnia	Typowa	1,00	72,38	71,01	1,37
S12	Studnia	Typowa	1,00	72,33	71,14	1,19
S13	Studnia	Typowa	1,20	72,31	70,27	2,04
S14	Studnia	Typowa	1,20	72,29	70,33	1,96
S15	Studnia	Typowa	1,20	72,10	70,44	1,66
S16	Studnia	Typowa	1,20	72,09	70,56	1,53
S17	Studnia	Typowa	1,50	72,31	70,31	2,00
S18	Studnia	Typowa	1,20	72,15	70,46	1,69
SW3	Studnia	Typowa	1,20	72,15	70,57	1,58
WD/DW/L5	Wpust	Uliczny	0,50	72,21	70,17	2,04
WD/DW/P1	Wpust	Uliczny	0,50	72,18	70,38	1,80
WD/DW/L6	Wpust	Uliczny	0,50	72,29	70,20	2,09
WD/DW/L7	Wpust	Uliczny	0,50	72,29	70,29	2,00
WD/DW/P2	Wpust	Uliczny	0,50	72,21	70,51	1,70
WD/DW/L4	Wpust	Uliczny	0,50	72,14	70,11	2,03
WD/DW/L3	Wpust	Uliczny	0,50	72,16	70,14	2,02
WD/DW/L2	Wpust	Uliczny	0,50	72,09	70,25	1,84
WD/DW/P5	Wpust	Uliczny	0,50	71,99	70,15	1,84
WD/Dw/P4	Wpust	Uliczny	0,50	72,14	70,30	1,84
WD/DW/P3	Wpust	Uliczny	0,50	72,21	70,37	1,84
WD/DWL11	Wpust	Uliczny	0,50	72,21	69,58	2,63
WD/DWL12	Wpust	Uliczny	0,50	72,20	69,70	2,50
WD/DWL10	Wpust	Uliczny	0,50	72,19	69,52	2,67
WD/DW/L9	Wpust	Uliczny	0,50	72,18	69,58	2,60
WD/DW/L8	Wpust	Uliczny	0,50	72,08	69,73	2,35

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA