


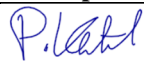




Projekt Wykonawczy

Branża: SANITARNA
Kod (CPV): 45231100-6
Kat. obiektu budowlanego: XXVI
Kategoria geotechniczna: II
Tom: V/2 – Budowa kanalizacji deszczowej

Nazwa i adres obiektu budowlanego	„Rozbudowa skrzyżowania drogi powiatowej nr 1412G z ulicą Wczasową na skrzyżowanie typu rondo w miejscowości Koleczkowo” woj. pomorskie, pow. wejherowski, gm. Szemud
Nazwa i adres Inwestora 	Powiat Wejherowski reprezentowany przez Zarząd Drogowy dla Powiatu Puckiego i Wejherowskiego z siedzibą w Wejherowie ul. Pucka 11, 84-200 Wejherowo
Nr projektu 01/306/2020	Nr umowy 23/SA/2020 z dn. 14.04.2020 r.

Zespół Autorski

Imię i Nazwisko	Stanowisko	Nr uprawnień	Specjalność	Podpis
mgr inż. Piotr Kühnel	Projektant	POM/0028/PWOS/07	Inst. w zakresie wod-kan, gaz	
mgr inż. Elżbieta Piotrowska	Sprawdzający	POM/0034/POOS/06	Inst. w zakresie wod-kan, gaz	
mgr inż. Wojciech Kierzkowski	Opracował	-	-	

Gdańsk marzec 2021 r.

Nr egz.

Spis zawartości Projektu Wykonawczego

PROJEKTY WYKONAWCZE

TOM I – Plansza Zbiorcza Uzbrojenia Terenu

TOM II – Branża drogowa

TOM II/1 – Opis, plan orientacyjny, plan sytuacyjny, przekroje normalne, profile podłużne, plan warstwiczny, tyczenie, rozbiórki

TOM II/2 – Projekt Stałej Organizacji Ruchu

TOM III – Branża elektroenergetyczna

TOM III – Oświetlenie drogowe

TOM IV – Branża telekomunikacyjna

TOM IV – Przebudowa kolizji telekomunikacyjnych

TOM V – Branża sanitarna

TOM V/1 – Przebudowa sieci wodociągowej

TOM V/2 – Budowa kanalizacji deszczowej

TOM V/3 – Przebudowa sieci gazowej

TOM VI – Zieleń

TOM VI/1 – Inwentaryzacja i gospodarka istniejącą zielenią

TOM VI/2 – Szata roślinna

TOM V/2

Budowa kanalizacji deszczowej

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I OPIS TECHNICZNY

1.	WSTĘP.....	4
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.2	MATERIAŁY WEJŚCIOWE DO SPORZĄDZENIA DOKUMENTACJI	4
1.3	UZASADNIENIE CELOWOŚCI INWESTYCJI	5
1.4	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO ORAZ FUNKCJA DROGI I SPOSÓB ZAGOSPODAROWANIA PRZYŁĘGŁEGO TERENU... 5	
1.5	LOKALIZACJA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI	5
1.6	CEL, ZAKRES OPRACOWANIA ORAZ PARAMETRY TECHNICZNE PROJEKTOWANEJ DROGI	5
1.7	WARUNKI GRUNTOWO-WODNE	6
1.8	ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO	6
1.9	ZESTAWIENIE POWIERZCHNI TERENU.....	6
2.	OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	6
2.1	DANE OGÓLNE.....	6
2.2	KONSTRUKCJA KANAŁÓW	6
2.3	STUDZIENKI ŚCIEKOWE (Wp)	7
2.4	WYLOTY (W)	7
2.5	EKSPLOATACJA STUDZIENEK ŚCIEKOWYCH.....	7
2.6	GOSPODARKA ODPADOWA	7
3.	OBLICZENIA	7
3.1	OBLICZENIE WIELKOŚCI ODPIYU WÓD OPADOWYCH.....	7
3.1.1	Maksymalna wielkość odpływu	7
3.1.2	Miarodajna średnioroczna wielkość odpływu	8
3.1.3	Średnia roczna wielkość przepływu wód opadowych	8
3.1.4	Średnia dobową wielkość opadów.....	9
3.2	MIARODAJNE STĘŻENIA I ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ	9
3.2.1	Miarodajne stężenie zawiesin ogólnych i węglowodorów ropopochodnych	9
3.2.2	Wymagany stopień oczyszczenia wód opadowych	10
3.3	ZESTAWIENIA TABELARYCZNE.....	11
3.3.1	Tabela – Zestawienie zlewni i odbiorników	11
3.3.2	Tabela – Zakres podstawowych robót.....	11
3.4	ROBOTY ZIEMNE	12

III CZĘŚĆ RYSUNKOWA

0100 - Plan orientacyjny - skala 1:10000

0200 - Legenda

0300 - Plan sytuacyjny - skala 1:500

0400 - Profil podłużny kanalizacji deszczowej - skala 1:100/500

0501 - Wylot do rowu drogowego - skala 1:50

0502 - Konstrukcja wpustu ulicznego - skala 1:20

0503 - Przekrój przez wykop - skala 1:20

I OPIS TECHNICZNY

1. Wstęp

1.1 Podstawa opracowania

Projekt Wykonawczy „Rozbudowa skrzyżowania drogi powiatowej nr 1412G z ul. Wczasową na skrzyżowanie typu rondo w miejscowości Koleczkowo” opracowano na podstawie :

- umowy między Inwestorem a Wykonawcą nr 23/SA/2020 z dnia 14.04.2020 r. - zawartej przez Powiat Wejherowski reprezentowany przez Zarząd Drogowy dla Powiatu Puckiego i Wejherowskiego i Transprojekt Gdański Sp. z o. o.

Przedsięwzięcie dla którego opracowano projekt polega na budowie skrzyżowania typu rondo wraz z przebudową dróg na dojeździe do skrzyżowania oraz przebudowie infrastruktury towarzyszącej.

1.2 Materiały wejściowe do sporządzenia dokumentacji

- [1] Umowa nr 23/SA/2020 z dnia 14.04.2020 r.. dotycząca opracowania projektu budowlanego oraz wykonawczego wraz z materiałami przetargowymi i innym dokumentami niezbędnymi do złożenia wniosku o zezwolenie na realizację inwestycji drogowej zgodnie z ustawą z dnia 10 kwietnia 2003 roku o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych dla zadania pn.: „Rozbudowa skrzyżowania drogi powiatowej nr 1412G z ul. Wczasową na skrzyżowanie typu rondo w miejscowości Koleczkowo”.
- [2] Projekt Budowlany pod nazwą „Budowa drogi ekspresowej S6 Słupsk – Gdańsk na odcinku Bożepole Wielkie – początek Obwodnicy Trójmiasta” Zadanie 3: w. Szemud (bez węzła) - w. Gdynia Wielki Kack (z węzłem)” Odcinek 1.
- [3] Aktualna mapa do celów projektowych wykonana przez firmę GEOPARTNER Inżynieria sp. z o.o..
- [3] Dokumentacja geologiczna wykonana przez INGEO sp. z o.o. Gdynia.
- [4] Mapy ewidencji gruntów w skali 1:5 000.
- [5] Wizja lokalna w terenie
- [6] Obowiązujące normy i przepisy w szczególności:
 - Ustawa z dnia 10.04.2003r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (tekst jednolity Dz.U. 2018r. poz.1474) z późniejszymi zmianami;
 - Ustawa z dnia 07.07.1994r. prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2018r. poz.1202) z późniejszymi zmianami;
 - Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jednolity Dz.U. 2018r. poz.1935) z późniejszymi zmianami;
 - Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (tekst jednolity Dz.U. 2012r. poz.463) z późniejszymi zmianami;

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2016r. poz.124) z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 01.08.2019 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie;
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 roku o drogach publicznych (Dz. U. 2018 poz. 2068).

Zastosowane w projekcie rozwiązania techniczne są zgodne z przepisami techniczno-budowlanymi i nie wymagają odstępstw o których mowa w art. 9 *Prawa budowlanego*.

Wszystkie zastosowane w projekcie rozwiązania techniczne spełniają określone przepisami warunki do poruszania się osób niepełnosprawnych i starszych.

1.3 Uzasadnienie celowości inwestycji

Celem budowy skrzyżowania typu rondo jest usprawnienie ruchu na skrzyżowaniu drogi powiatowej nr 1412G z ul. Wczasową oraz poprawienie bezpieczeństwa pieszych poprzez budowę chodnika wzdłuż ww. dróg.

1.4 Opis stanu istniejącego oraz funkcja drogi i sposób zagospodarowania przyległego terenu

Stan istniejący

W stanie istniejącym ruch na skrzyżowaniu drogi powiatowej 1412G z ulicą Wczasową (droga gminna nr 151025G) odbywa się poprzez skrzyżowanie w kształcie litery T. Ponadto ulica Wczasowa przy tym skrzyżowaniu jest przebudowywana w ramach „Budowy drogi ekspresowej S6 Słupsk – Gdańsk na odcinku Bożepole Wielkie – początek Obwodnicy Trójmiasta” Zadanie 3: w. Szemud (bez węzła) - w. Gdynia Wielki Kack (z węzłem)” Odcinek 1.

Zagospodarowanie terenu

Projektowane skrzyżowanie zlokalizowane jest na terenie województwa pomorskiego na terenie powiatu wejherowskiego, gmina Szemud (obręb 0009 Kamień i obręb 0011 Koleczkowo). Skrzyżowanie znajduje się w miejscu mało zurbanizowanym w miejscowości Koleczkowo i łączy drogę powiatową 1412G (Kamień-Gdynia) z drogą gminą 151025G (Koleczkowo - Bożanka).

1.5 Lokalizacja projektowanej inwestycji

Inwestycja zlokalizowana jest w północnej części Polski, w województwie pomorskim, powiecie wejherowskim, na terenie Gminy Szemud. Rozbudowa skrzyżowania drogi powiatowej 1412G z ul. Wczasową znajduje się w obrębie 0009 Kamień oraz 0011 Koleczkowo.

1.6 Cel, zakres opracowania oraz parametry techniczne projektowanej drogi

Projektowana jest rozbudowa skrzyżowania drogi powiatowej nr 1412G z ul. Wczasową na skrzyżowanie typu rondo. Celem niniejszego opracowania jest w ramach „Ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych” uzyskanie dla całego zadania decyzji o zezwoleniu na realizację przedmiotowej inwestycji.

Inwestycja zlokalizowana jest w północnej części Polski, w województwie pomorskim, powiecie wejherowskim, na terenie Gminy Szemud.

Przyjęte w projekcie założenia wiążą się z skrzyżowaniem typu rondo na skrzyżowaniu dróg powiatowych wraz z niezbędną infrastrukturą drogową. Planowana inwestycja zostanie włączona w układ dróg lokalnych. Wszystkie elementy opracowania dotyczące uzbrojenia terenu i elementów projektowanych branży drogowej zostały zbiorczo przedstawione na planie PZT oraz szczegółowo w opracowaniach branżowych. Rozwiązania szczegółowe dotyczące każdej z branż zostały pokazane w projektach wykonawczych.

1.7 Warunki gruntowo-wodne

W badanym podłożu poniżej powierzchniowej warstwy nasypów mineralno-próchnicznych nawiercono lodowcowe utwory plejstoceniowe wykształcone w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych oraz wodnolodowcowe piaski drobne, średnie i pylaste. Do badanej głębokości wody gruntowej nie stwierdzono zaobserwowano jedynie lokalne sączenia w gruntach spoistych.

1.8 Oddziaływanie inwestycji na środowisko

Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach wraz z informacją o planowanym przedsięwzięciu dla przedmiotowej inwestycji nie jest wymagana, gdyż zadanie zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839) §2. ust. 2 pkt 62 jest inwestycją posiadającą nawierzchnię twardą o całkowitej długości odcinka poniżej 1km. Wyżej wymieniona inwestycja nie jest inwestycją oddziałującą znacząco na środowisko.

1.9 Zestawienie powierzchni terenu

Teren inwestycji przedstawiono w projekcie wykonawczym:
Powierzchnia inwestycji ogółem 0.94 ha

2. Opis rozwiązań projektowych

2.1 Dane ogólne

Opracowanie obejmuje odprowadzenie wód opadowych z przebudowywanego układu drogowego. Zaprojektowany system odwodnienia uwarunkowany jest niweletą i przekrojem poprzecznym drogi. Kanalizację zaprojektowano dla prawidłowej organizacji odpływu wód opadowych w kierunku odbiornika, niezbędnej ze względów sytuacyjno-wysokościowych.

Na przedmiotowym opracowaniu wody opadowe z nawierzchni drogi oraz chodników odprowadzane będą poprzez nowoprojektowane wpusty uliczne z wylotami bezpośrednio na skarpe, skąd poprzez ścieki skarpowe trafią do rowu drogowego.

2.2 Konstrukcja kanałów

Przykanaliki grawitacyjne o średnicy Dn/ID 200mm zaprojektowano z rur i kształtek kanalizacyjnych z polipropylenu o sztywności obwodowej min. SN12. Połączenia rur oraz posadowienie rur winny być wykonane zgodnie z instrukcją oraz wytycznymi montażowymi producenta. Kanały należy ułożyć na 0,15 m warstwie podsypki. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości symetrycznie do osi. Obsypkę ponad rurę kanału należy wykonać na grubość 0,50 m. Należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kolektora w kierunku przeciwnym do spadku.

2.3 Studzienki ściekowe (Wp)

Do odwodnienia nawierzchni przewidziano typowe studzienki ściekowe z rur lub kręgów betonowych Dn 0,5 m z pierścieniami odcciążającymi i z osadnikiem hos. = 1,0 m. Pełnią one rolę pierwszych osadników.

Wpust uliczny klasy D 400 wg PN-EN-124. Studzienki należy ułożyć na 0,15 m warstwie podsypki piaskowej.

2.4 Wyloty (W)

Wyloty Dn200 przykanalików do rowu drogowego zostaną umocnione następująco: na dnie rowu płyta ściekowa korytkowa, w dolnej części skarp płyty betonowe 50x50cm, następnie ściek skarpowy do wysokości prefabrykowanego elementu wylotu przykanalika. Szczegółowe informacje o grubości podsypki oraz wymiarów poszczególnych elementów przedstawiono na rysunku konstrukcyjnym.

2.5 Eksploatacja studzienek ściekowych

Częstotliwość czyszczenia studzienek wpustowych będzie zależała od wielkości opadów atmosferycznych. Usuwanie zanieczyszczeń odbywać się powinno przy użyciu wozu asenizacyjnego wyposażonego w miękki wąż oraz innego sprzętu ciężkiego. Okresowe kontrole, co najmniej dwa razy w roku, pozwolą na bieżącą ocenę konieczności usuwania zgromadzonych zanieczyszczeń. Efektywna realizacja ochrony środowiska wodnego w eksploatacji dróg wymagać będzie kontrolowania i bieżącego czyszczenia wszystkich urządzeń.

2.6 Gospodarka odpadowa

W procesie oczyszczania wód opadowych powstawać będą przede wszystkim osady wytrąconych zawiesin mineralnych. Oleje i produkty ropopochodne mogą wystąpić w przypadkach awaryjnych i wymagają ingerencji służb specjalistycznych, wyposażonych w odpowiedni sprzęt.

W poniższej tabeli przedstawiono rodzaje odpadów, które powstaną w związku z eksploatacją dróg, zostały one uporządkowane według kodów określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 27.09.2001r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. Nr 112, poz. 1206).

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Źródło powstania
Odpady inne niż niebezpieczne		
20 03 06	Odpady ze studzienek kanalizacyjnych	Podczyszczanie spływów z drogi

3. Obliczenia

3.1 Obliczenie wielkości odpływu wód opadowych

Obliczenia wielkości przepływów dla wymiarowania przeprowadzono w oparciu o PN-S-02204, PN-EN 752-4 oraz dostępną literaturę („Odwodnienie dróg” Roman Edel, „Ograniczenie zanieczyszczeń w spływach powierzchniowych z dróg” Halina Sawicka-Siarkiewicz; Instytut Ochrony Środowiska).

3.1.1 Maksymalna wielkość odpływu

Wielkość spływów deszczowych obliczono w oparciu o metodę stałych natężeń deszczu. Wielkość przepływu określono przyjmując:

średni opad roczny $H = 616 \text{ mm}$

czas trwania deszczu miarodajnego $t = 10 \text{ min}$

prawdopodobieństwo występowania deszczu miarodajnego $p = 20\%$ (raz na 5 lat).

Natężenie deszczu określono wg wzoru:

$$q = 15,347 \times A / t^{0,667} \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie:

A – natężenie deszczu (przy $t = 10 \text{ min}$ – $A = 804$ dla $p = 20\%$)

t – czas trwania deszczu miarodajnego $t = 10 \text{ min}$

$$q = 15,347 \times 804 / 600^{0,667} = 173 \text{ dm}^3/\text{s*ha}$$

Maksymalny przepływ obliczeniowy Q_{\max} określono wg wzoru:

$$Q_{\max} = q \times \phi \times F \times \psi \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie:

q - natężenie deszczu miarodajnego $\text{[dm}^3/\text{s]}$

ϕ – współczynnik opóźnienia, zależny od kształtu i wielkości zlewni

ψ – współczynnik spływu powierzchniowego:

dla nawierzchni utwardzonej $\psi = 0,90$

dla chodników $\psi = 0,85$

dla terenów zielonych $\psi = 0,20$

F - całkowita powierzchnia zlewni [ha]

3.1.2 Miarodajna średnioroczna wielkość odpływu

Do obliczeń ładunku zanieczyszczeń w wodach zrzucanych do odbiornika przyjęto miarodajny średnioroczny deszcz o prawdopodobieństwie występowania $p = 100\%$ i czasie trwania $t = 10800 \text{ s}$ (180 min) = $15 \text{ dm}^3/\text{s*ha}$.

$$Q_{\text{śr. roczne}} = q_{\text{nom}} \times \phi \times \psi \times F \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

przyjmując:

q_{nom} – natężenie jednostkowe deszczu = $15 \text{ dm}^3/\text{s*ha}$;

ϕ – współczynnik opóźnienia, zależny od kształtu i wielkości zlewni;

F – całkowita powierzchnia zlewni [ha] ;

ψ – współczynnik spływu powierzchniowego:

dla nawierzchni utwardzonej $\psi = 0,90$

dla chodników $\psi = 0,85$

dla terenów zielonych $\psi = 0,20$

3.1.3 Średnia roczna wielkość przepływu wód opadowych

Roczną objętość wód opadowych z drogi określa się wg wzoru:

$$Q_R = H * F * \psi * 9 \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

przyjmując:

H – roczna suma opadów dla miejscowości Koleczkowo= 592mm¹;

F – całkowita powierzchnia zlewni [ha]

ψ – współczynnik spływu powierzchniowego:

dla nawierzchni utwardzonej $\psi = 0,90$

dla chodników $\psi = 0,85$

dla terenów zielonych $\psi = 0,20$

9 – współczynnik przeliczeniowy jednostek (uwzględnia wielkość opadu nie dającą odpływu).

3.1.4 Średnia dobowa wielkość opadów

Średnią dobową objętość wód opadowych z drogi określa się wg wzoru:

$$Q_{\text{śr. dobowe}} = H * F * \psi * 9 / n \text{ [m}^3\text{/d]}$$

przyjmując:

H – roczna suma opadów dla miejscowości Koleczkowo= 592mm¹;

F – całkowita powierzchnia zlewni [ha]

ψ – współczynnik spływu powierzchniowego:

dla nawierzchni utwardzonej $\psi = 0,90$

dla chodników $\psi = 0,85$

dla terenów zielonych $\psi = 0,20$

9 – współczynnik przeliczeniowy jednostek (uwzględnia wielkość opadu nie dającą odpływu);

n - ilość dni deszczowych w roku=165²

3.2 Miarodajne stężenia i ładunki zanieczyszczeń

3.2.1 Miarodajne stężenie zawiesin ogólnych i węglowodorów ropopochodnych

Podstawowym wskaźnikiem zanieczyszczenia wód opadowych są zawiesiny ogólne, ponieważ jak wykazują liczne badania pozostałe zanieczyszczenia są funkcją stężenia zawiesin ogólnych.

Prognozowane stężenia zawiesin (S_z), głównego wskaźnika zanieczyszczeń drogowych oszacowano w oparciu o PN „Odwodnienie dróg” (PN-S-02204) dla następujących danych wyjściowych:

1 jezdnia po 2 pasy ruchu,

obszar niezabudowany,

prognoza ruchu - SDR na drodze 1412G w 10-tym roku eksploatacji 450 poj/dobę

Wyniki obliczeń oraz oczekiwany stopień redukcji zanieczyszczeń dla spełnienia warunków Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r.- Dz.U. z 2019r. poz. 1311 przedstawia poniższa tabela:

¹ źródło: <https://pl.climate-data.org/>

² źródło: diagramy klimatyczne oparte na godzinowych modelach symulacji z 30 lat wg portalu meteoblue: https://www.meteoblue.com/pl/pogoda/prognoza/modelclimate/koleczkowo_polska_3095819

Tabela - Stężenia głównych wskaźników zanieczyszczeń w spływach nieoczyszczonych z pasa drogowego. Obliczenia na rok 2030.

Wskaźnik zanieczyszczeń Obliczenia na SDR w 10- tym roku eksploatacji.	Prognozowane natężenie ruchu	Stężenia dopuszczalne na wylocie do odbiornika	Prognozowane stężenie zanieczyszczeń	Konieczny stopień redukcji zanieczyszczeń R
	[poj./24h]	[mg/dm ³]	[mg/dm ³]	[%]
1	2	3	4	5
Zawiesina	450	100	<64	nie wymagana
Węglowodory ropopochodne	-	15	<10	nie wymagana

W obliczeniach uwzględniono współczynnik poprawkowy

$$3,2/n = 3,2/2 = 1,6$$

$$1,6 * 30\text{mg/dm}^3 = 48 \text{ mg/dm}^3$$

Nie będzie wymagana redukcja stężenia zawiesin i separacja substancji ropopochodnych dla spełnienia warunków Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej (Dz.U. z 2019r., poz. 1311). Nie dotyczy to obszarów chronionych różnego typu i rangi.

3.2.2 Wymagany stopień oczyszczenia wód opadowych

Zaprojektowano osadniki we wpustach ulicznych. Całkowity efekt podczyszczający będzie wynikiem sumy efektów cząstkowych uzyskanych na wszystkich zastosowanych urządzeniach. łączna (minimalna) efektywność usuwania zawiesin przy zastosowaniu dwóch i większej liczbie urządzeń podczyszczających oblicza się z następującego wzoru:

$$\eta_{\text{Zog}} \geq 1 - (1-\eta_1) \times (1-\eta_2) \times \dots \times (1-\eta_n)$$

Mając na uwadze założone efekty usuwania zawiesin na poszczególnych urządzeniach oczyszczających:

Rowy trawiaste $\eta = 65\%$,

wpusty uliczne $\eta = 30\%$,

Obliczono minimalną efektywność usuwania zawiesin, która wynosi:

dla wód opadowych i roztopowych odprowadzanych poprzez wpusty uliczne oraz rów i studzienkę osadnikową

$$\eta = 1 - (1 - 0,30) * (1 - 0,65) = 1 - 0,25 = 75\%$$

Zgodnie z PN-S-02204 Odwodnienie dróg oraz zarządzeniem nr 29 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30.10.2006r. w sprawie wprowadzenia metodyki prognozowania zanieczyszczeń w ściekach drogowych do stosowania przy opracowaniu dokumentacji można założyć, że stężenia węglowodorów ropopochodnych na analizowanej drodze będą mniejsze od wartości dopuszczalnej wynoszącej 15 mg/l.

3.3 Zestawienia tabelaryczne

3.3.1 Tabela – Zestawienie zlewni i odbiorników

Opis zlewni	Powierzchnia zlewni								Współczynnik opóźnień ϕ=1/[F^(1/4)]; dla F≤1ha ϕ=1	Dopływ obliczeniowy					Średnica wylotu/ Rzędna wylotu	Odbiornik
	całkowita F				zredukowana F _{zr}					Natężenie deszczu miarodajnego	Maksymalna wielkość odpływu	Miarodajna średnioroczna wielkość odpływu	Średniodobowa wielkość odpływu	Średnia roczna ilość wód opadowych		
	F zielona	F utwardzona (chodnik)	F utwardzona (jezdnia)	Razem	F zielona ψ = 0,2	F utw. chodnik ψ = 0,85	F utw. jezdnia ψ = 0,9	Razem		q	Q _{max}	Qśr. roczne	Qśr. dobowe	Q _R		
[-]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[-]	[dm³/(s*ha)]	[dm³/s]	[dm³/s]	[m³/d]	[m³/rok]	[mm] / [m]	[-]
Rondo Koleczkowo - zlewnia wpustu Wp1	0.000	0.014	0.044	0.058	0.000	0.012	0.040	0.052	1.00	173	9.0	0.8	1.7	276	Dn200 187.50	Projektowany rów drogowy
Rondo Koleczkowo - zlewnia wpustu Wp2	0.000	0.009	0.025	0.034	0.000	0.008	0.022	0.030	1.00	173	5.2	0.5	1.0	160	Dn200 185.15	Projektowany rów drogowy
Rondo Koleczkowo - zlewnia wpustu Wp3	0.000	0.006	0.016	0.021	0.000	0.005	0.014	0.019	1.00	173	3.3	0.3	0.6	101	Dn200 186.55	Projektowany rów drogowy
Rondo Koleczkowo - zlewnia wpustu Wp4	0.003	0.002	0.010	0.015	0.001	0.002	0.009	0.011	1.00	173	2.0	0.2	0.4	61	Dn200 186.56	Projektowany rów drogowy

3.3.2 Tabela – Zakres podstawowych robót

L.p.	Roboty	Ilość	Jednostka
1	Budowa kanalizacji deszczowej grawitacyjnej z rur kanalizacyjnych Dn200	27.3	[m]
2	Montaż studzienki ściekowej Dn500	4	[szt]
3	Budowa wylotu przykanalika do rowu drogowego Dn200 wg. KPED 01.19-01.21	4	[szt]

3.4 Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z:

- PN-B-10736 – „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.”
- PN-S-02205 - „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”
- PN-B-06050 - "Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne".
- Instrukcją montażową układanie w gruncie rurociągów z tworzyw sztucznych.

W rejonie występowania uzbrojenia lub jego zbliżenia, oraz w miejscach włączenia do istniejącej sieci należy wykonać przekopy kontrolne ręcznie celem dokładnego ich zlokalizowania oraz ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia.

Odkopane uzbrojenie podziemne (kable, rurociągi) należy pod nadzorem jednostki eksploatacyjnej zabezpieczyć przez podwieszenie lub wsparcie na dylach szalunkowych.

Przewody należy ułożyć na podsypce zagęszczonej o grubości min. 15 cm.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym na profilach podłużnych.

Przewody po ułożeniu na podłożu należy obsypać w obrębie tzw. warstwy ochronnej gruntem nieskalistym bez grud i kamieni, mineralnym i sypkim, drobno lub średnioziarnistym starannie zagęszczonym. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wysokość 0.5 m.

Zasyp wykopu warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem powyżej warstwy ochronnej w obrębie korpusu drogowego dokonać gruntem jak wyżej.

Wszystkie prowadzone w terenie roboty należy skoordynować z pracami związanymi ze wzmocnieniem podłoża.

W trakcie wykonywania wykopów zachodzić będzie konieczność odwodnienia wykopów.

Na podstawie rzeczywistych warunków gruntowo – wodnych Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy kanalizacji, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Podłoże wzmocnione należy wykonać według oddzielnego opracowania geologicznego dotyczącego posadowienia przewodów kanalizacyjnych, studni kanalizacyjnych.

Podłoże wzmocnione wykonuje się :

- przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych.

Podczas prowadzenia robót ziemnych należy bezwzględnie korzystać z planszy zbiorczej uzbrojenia.

Wymagania dla zagęszczenia gruntu:

1. Zagęszczenie podsypki rurociągu:
 - Obszar drogi: podsypka rurociągu wymagany $Is \geq 0,97$ Częstotliwość badań: 2 badania / jezdnię dla warstwy o grubości 0,2 [m] dla trasy głównej, dróg DK oraz innych dróg za wyjątkiem przekroczenia drogi serwisowej, gdzie należy wykonać: 1 badanie / jezdnię dla warstwy o grubości 0,2 [m].
 - Tereny zielone: podsypka rurociągu wymagany $Is \geq 0,95$. Częstotliwość badań: 1 badanie / odcinek, lecz nie mniej niż jedno badanie / 50 [m] dla warstwy o grubości 0,2 [m].
2. Zagęszczenie obsypki rurociągu:

- Obszar drogi: obsypka rurociągu wymagany $Is \geq 0,97$. Częstotliwość badań: 2 badania / jezdnię dla warstwy o grubości 0,2 [m], dla trasy głównej, dróg DK oraz innych dróg za wyjątkiem przekroczenia drogi serwisowej, gdzie należy wykonać: 1 badanie / jezdnię dla warstwy o grubości 0,2 [m].
 - Tereny zielone: podsypka rurociągu wymagany $Is \geq 0,95$. Częstotliwość badań: 1 badanie / odcinek, lecz nie mniej niż jedno badanie / 50 [m] dla warstwy o grubości 0,2 [m].
3. Zagęszczenie zasypki wykopu:
- Obszar drogi ekspresowej: zasypka wykopu wymagany:
 - $Is \geq 1,03$ do gł. 0,2 [m] od powierzchni robót ziemnych,
 - $Is \geq 1,0$ do gł. 2,0 [m] od powierzchni robót ziemnych;
 - $Is \geq 0,97$ poniżej głębokości 2,0 [m] od powierzchni robót ziemnych.
 - Dla powyższych przypadków częstotliwość badań: 2 badania / jezdnię dla warstwy o grubości 0,2 [m], za wyjątkiem przekroczenie drogi serwisowej, gdzie: 1 badanie / jezdnię dla warstwy o grubości 0,2 [m].
 - Obszar drogi innej niż ekspresowa: zasypka wykopu wymagany:
 - $Is \geq 1,0$ do gł. 1,2 [m] od powierzchni robót ziemnych;
 - $Is \geq 0,97$ poniżej głębokości 1,2 [m] od powierzchni robót ziemnych.
 - Dla powyższych przypadków częstotliwość badań: 2 badania / jezdnię dla warstwy o grubości 0,2 [m], za wyjątkiem przekroczenie drogi serwisowej, gdzie: 1 badanie / jezdnię dla warstwy o grubości 0,2 [m].
 - Tereny zielone: zasypka wykopu wymagany $Is \geq 0,95$. Częstotliwość badań: 1 badanie / odcinek, lecz nie mniej niż jedno badania / 50 [m] dla warstwy o grubości 0,2 [m].

Projektant:

mgr inż. Piotr Kühnel

