

STRONA TYTUŁOWA

PROJEKTU TECHNICZNEGO

INWESTOR		Wałbrzyska Specjalna Strefa Ekonomiczna "INVEST-PARK" Spółka z o.o. z siedzibą w Wałbrzychu 58-306 Wałbrzych, ul. Uczniowska 16			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		Budowa drogi wewnętrznej na terenie Wałbrzyskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej "INVEST-PARK" - Podstrefa Brzeg wraz z kanalizacją deszczową, oświetleniem ulicznym i kanałem technologicznym			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		Powiat brzeski, gmina Brzeg i gmina Skarbimierz Brzeg, ul. Małujowicka; Zielęcice Kategoria obiektu budowlanego: IV, XXV, XXVI			
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH		160101_1.1101.35, 160101_1.1101.571/25, 160101_1.1101.571/26, 160101_1.1101.571/27, 160101_1.1101.571/57, 160102_2.0103.422/2			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENI BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWA- NIA/ SPRAWDZE- NIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Antoni Plamitzer	do projektowania bez ograniczeń w specjalności drogowej nr uprawnień: 18/76Op	branża drogowa	23.05.2022 r.	
Projektant	mgr inż. Marcin Świątkiewicz	do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci i instalacji sanitarnych nr uprawnień: OPL/0313/POOS/07	branża sanitarna	23.05.2022 r.	
Projektant	mgr inż. Ewald Mrugała	do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci i instalacji elektrycznych nr uprawnień: 201/91/OP	branża elektryczna	23.05.2022 r.	
Sprawdzający	mgr inż. Kazimierz Kurowski	do projektowania bez ograniczeń w specjalności drogowej nr uprawnień: 229/94/OP	branża drogowa	23.05.2022 r.	
Sprawdzający	mgr inż. Grzegorz Jurowicz	do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci i instalacji sanitarnych nr uprawnień: OPL/0043/POOS/03	branża sanitarna	23.05.2022 r.	
Sprawdzający	mgr inż. Krzysztof Giesa	do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci i instalacji elektrycznych nr uprawnień: 195/91/OP	branża elektryczna	23.05.2022 r.	

Spis treści projektu technicznego

I. Dokumenty dołączone do projektu (str. 4-17)

1. Oświadczenia projektantów i sprawdzających o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej - str. 4
2. Kopie uprawnień budowlanych projektantów i sprawdzających - str. 5
3. Kopie zaświadczeń o przynależności projektantów i sprawdzających do izby samorządu zawodowego - str. 12

II. Część opisowa (str. 18-46)

branża drogowa

1. Przedmiot zamierzenia budowlanego - str. 18
2. Istniejący stan zagospodarowania terenu - str. 18
3. Warunki geotechniczne - str. 19
4. Projektowane zagospodarowanie terenu - str. 19
5. Zestawienie powierzchni dróg - str. 21

branża sanitarna

1. Kanalizacja deszczowa wraz z systemem retencyjno-rozsączającym i przepustem rurowym - str. 22

branża elektryczna

1. Zakres opracowania - str. 35
2. Budowa oświetlenia ulicznego - str. 35
3. Układanie kabla - str. 39
4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - str. 40
5. Budowa kanału technologicznego dla sieci teletechnicznych - str. 40
6. Uwagi końcowe - str. 41

III. Załączniki projektu - kopie opinii, uzgodnień i pozwoleń (str. 42-64)

1. Starosta Brzeski – protokół z narady koordynacyjnej Nr G.6630.10.2022 z dn. 04.02.2022 r. wraz z załącznikami graficznymi – str. 42
2. Wałbrzyska Specjalna Strefa Ekonomiczna "INVEST-PARK" – uzgodnienie Nr DI/MC/710/2022 z dn. 16.02.2022 r. – str. 51
3. Starostwo Powiatowe w Brzegu – opinia Nr DR.7012.2.2022.IK z dn. 01.02.2022 r. – str. 52
4. Agencja Mienia Wojskowego Oddział Regionalny we Wrocławiu – uzgodnienie Nr OX-DN.5105.19.2022/3 z dn. 09.03.2022 r. – str. 53
5. Starosta Powiatu Brzeskiego – zatwierdzenie projektu organizacji ruchu drogowego Nr KD.7121.15.2022 z dn. 21.02.2022 r. – str. 54
6. Dyrektor Zarządu Zlewni we Wrocławiu PGW Wody Polskie – decyzja (pozwolenie wodnoprawne) Nr WR.ZUZ.5.4210.76.2022.IKo z dn. 17.05.2022 r. – str. 56

IV. Część rysunkowa

1. Projekt zagospodarowania terenu - rys. 1 - 3
2. Profile podłużne drogi - rys. 4 - 6
3. Przekroje konstrukcyjne - rys. 7 - 8
4. Zbiorczy rysunek koordynacyjny uzbrojenia terenu - rys. 9 - 12
5. Profile podłużne kanalizacji deszczowej KD I i KD II - rys. 13
6. Kanalizacja deszczowa - komory retencyjno-rozsączające - rys. 14
7. Zestawienie drogowych wpustów deszczowych - rys. 15
8. Przepust w km 0+005,45 drogi wewnętrznej - rys. 16
9. Schemat ideowy budowy sieci oświetlenia ulicznego -
projektowana szafka oświetlenia ulicznego „SO” - rys. 17
10. Schemat ideowy budowy kanału technologicznego
dla sieci teletechnicznych - rys. 18

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH

Nazwa zamierzenia budowlanego: **Budowa drogi wewnętrznej na terenie Wałbrzyskiej
Specjalnej Strefy Ekonomicznej "INVEST-PARK" - Podstrefa Brzeg**

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH
Projektant	mgr inż. Antoni Plamitzer	do projektowania bez ograniczeń w specjalności drogowej nr uprawnień: 18/76Op
Projektant	mgr inż. Marcin Świątkiewicz	do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci i instalacji sanitarnych nr uprawnień: OPL/0313/POOS/07
Projektant	mgr inż. Ewald Mrugała	do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci i instalacji elektrycznych nr uprawnień: 201/91/OP
Sprawdzający	mgr inż. Kazimierz Kurowski	do projektowania bez ograniczeń w specjalności drogowej nr uprawnień: 229/94/OP
Sprawdzający	mgr inż. Grzegorz Jurowicz	do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci i instalacji sanitarnych nr uprawnień: OPL/0043/POOS/03
Sprawdzający	mgr inż. Krzysztof Giesa	do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci i instalacji elektrycznych nr uprawnień: 195/91/OP

Oświadczam zgodnie z art. 41 ust. 4a pkt 2 ustawy – Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz.U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zmianami*) o sporządzeniu projektu technicznego, dotyczącego zamierzenia budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania terenu, projektem architektoniczno-budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego.

CZĘŚĆ OPISOWA **projektu technicznego**

dla zadania pn.: Budowa drogi wewnętrznej na terenie Wałbrzyskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej "INVEST-PARK" - Podstrefa Brzeg

- branża drogowa

1. Przedmiot zamierzenia budowlanego

Niniejszy projekt opracowano w oparciu o następujące akty prawne:

- umowa z Zamawiającym - Wałbrzyską Specjalną Strefą Ekonomiczną "INVEST-PARK" Spółką z o.o. z siedzibą w Wałbrzychu,
- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Brzeg dla obszaru rejonu ul. Małujowickiej,
- obowiązujący plan zagospodarowania przestrzennego Gminy Skarbimierz,
- mapy syt.-wys. w skali 1:500,
- opinia geotechniczna,
- uzgodnienia branżowe,
- rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie ((Dz. U. z 1999 r. Nr 43, poz. 430 z późn. zm.),
- obowiązujące normy i normatywy techniczne.

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest budowa drogi wewnętrznej na terenie Wałbrzyskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej "INVEST-PARK" - Podstrefa Brzeg, obejmująca działki nr **35, 571/25, 571/26** - jedn. ewidencyjna Brzeg, obręb Rataje oraz działka nr **422/2** - jedn. ewidencyjna Skarbimierz, obręb Zielęcice.

Niniejsze przedsięwzięcie obejmuje ponadto:

- budowę kanalizacji deszczowej wraz z komorowym systemem retencyjno - rozsączającym i przepustem rurowym - działki nr **35, 571/26** - jedn. ewidencyjna Brzeg, obręb Rataje oraz działka nr **422/2** - jedn. ewidencyjna Skarbimierz, obręb Zielęcice,
- budowę oświetlenia ulicznego - działki nr **35, 571/25, 571/26, 571/27, 571/57** - jedn. ewidencyjna Brzeg, obręb Rataje oraz działka nr **422/2** - jedn. ewidencyjna Skarbimierz, obręb Zielęcice,
- budowę kanału technologicznego dla sieci teletechnicznych - działki nr **571/25, 571/26** - jedn. ewidencyjna Brzeg, obręb Rataje,
- przebudowę drogi powiatowej nr 1174 O – działki nr **35, 571/25, 422/2**.

W zakresie branży drogowej niniejsze zadanie obejmuje wykonanie jezdni drogowej o nawierzchni z betonu asfaltowego oraz chodników z kostki brukowej Polbruk.

2. Istniejący stan zagospodarowania terenu, w tym informacja o obiektach budowlanych przeznaczonych do rozbiórki

Teren inwestycji ograniczony jest od strony północnej i wschodniej ul. Małujowicką, stanowiącą ciąg drogi powiatowej nr 1174 O, za którą znajdują się m.in. ogródki działkowe. Od strony południowej i zachodniej znajdują się tereny użytkowane rolniczo, a w odległości od 250 - 500 m przebiega droga krajowa nr 94, za którą od strony zachodniej znajdują się zabudowania miejscowości Zielęcice.

Teren przeznaczony pod budowę drogi wewnętrznej wraz z uzbrojeniem stanowią w większości działki, których właścicielem jest WSSE w Wałbrzychu, za wyjątkiem

włączenia projektowanej drogi do ul. Małujowickiej, która położona jest na terenie gminy Brzeg (dz. nr 35) i częściowo na terenie gminy Skarbimierz (dz. nr 422/2) oraz za wyjątkiem przyłączenia projektowanej linii kablowej oświetlenia ulicznego do istniejącej stacji transformatorowej (dz. nr 571/57), należącej do Agencji Mienia Wojskowego OR we Wrocławiu.

Teren nie jest zagospodarowany, posiada szczątkowe zabudowania po dawnej jednostce wojskowej, które zlokalizowane są poza terenem niniejszego zadania inwestycyjnego.

Przedmiotowy teren nie posiada istniejącego uzbrojenia, za wyjątkiem pojedynczych odcinków linii kablowych energetycznej i teletechnicznej, zlokalizowanych na dług. ok. 30 m w rejonie istniejącej stacji transformatorowej. W związku z tym w ramach planowanego zamierzenia inwestycyjnego przewidziano jedynie zabezpieczenie projektowanej linii kablowej na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem, co nie wymaga żadnej przebudowy ani przełożenia tego uzbrojenia.

Na terenie niniejszego przedsięwzięcia nie występują żadne drzewa ani krzewy, ponieważ uległy one wycince przez Gminę Brzeg w ramach przygotowania terenu pod przyszłe inwestycje. Poza istniejącym pasem drogowym występują pojedyncze drzewa i krzewy, które nie kolidują z projektowanym zagospodarowaniem terenu i zostaną w całości zachowane.

Ponadto przed przystąpieniem do robót drogowych ziemia humusowa zostanie zdjeta oraz ponownie wbudowana na skarpach drogowych i pasach zieleni.

Na niektórych fragmentach pasa drogowego występują pozostałości po utwardzeniu nawierzchni dróg, które w całości ulegną rozbiórce.

3. Warunki geotechniczne i sposób posadowienia obiektu budowlanego

Jak wynika z przeprowadzonych badań geotechnicznych, podłoże terenu badań zbudowane jest z utworów czwartorzędowych zdeponowanych w plejstocenie wodnolodowcowych Zlodowaceń Odry, lokalnie okrytych warstwą gruntów nasypowych. Stanowią go głównie piaski średnioziarniste, pospółki i żwiry. Utwory piaszczysto – żwirowe przykryte są warstwą pylasto – gliniastą o miąższości 0,20 – 1,40 m.

Woda gruntowa występuje na głębokości 2,70 – 3,80 m p.p.t.

Wiercenia wykonano do głębokości 5,0 m p.p.t.

Projektowane obiekty należą do I kategorii geotechnicznej, w prostych warunkach gruntowo – wodnych.

Ze względu na występowanie w górnej warstwie podłoża gruntów w postaci pyłów, pyłów piaszczystych, glin pylastych, piasków gliniastych i glin piaszczystych o grupie nośności G4, przed układaniem nowych warstw konstrukcyjnych projektowanych nawierzchni drogowych, istniejące podłoże gruntowe należy doprowadzić do grupy nośności G1 poprzez ułożenie warstwy wzmacniającej z mieszanki stabilizowanej cementem o parametrach podanych w projekcie.

W celu efektywnego odprowadzenia wód opadowych z korpusu drogowego przewidziano wykonanie obustronnych sączków z rur drenarskich PE HD o średnicy 100 mm.

4. Projektowane zagospodarowanie terenu

Długość projektowanej drogi wewnętrznej wraz z odcinkiem drogi służącej do zawracania pojazdów wynosi 753 m.

4.1 Konstrukcja nawierzchni jezdni drogi wewnętrznej

Nawierzchnię jezdni drogi wewnętrznej zaprojektowano dla kategorii ruchu KR3 w oparciu o rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999 r. Nr 43,

poz. 430 z późn. zm.) o następującej konstrukcji:

- 4 cm - warstwa ścieralna - beton asfaltowy AC11S 50/70 wg PN-EN 13108-1,
- 5 cm - warstwa wiążąca - beton asfaltowy AC16W 50/70 wg PN-EN 13108-1,
- 7 cm - górna warstwa podbudowy zasadniczej - beton asfaltowy AC22P 50/70 wg PN-EN 13108-1,
- 20 cm - dolna warstwa podbudowy zasadniczej – mieszanka niezwiązana z kruszywem C_{90/3} o uziarnieniu 0/31,5 mm stabilizowana mechanicznie wg PN-EN 13285, E₂ ≥ 160 MPa na powierzchni warstwy,
- 28 cm - warstwa mrozoochronna - mieszanka niezwiązana o CBR ≥ 25 % o uziarnieniu 0/22,4 mm, pełniąca funkcję warstwy odsączającej o k₁₀ ≥ 8 m/dobę, E₂ ≥ 100 MPa na powierzchni warstwy,
- 25 cm - warstwa wzmacniająca - mieszanka (pospółka) 0/20 mm stabilizowana cementem o R_m = 2,5 MPa; E₂ ≥ 50 MPa na powierzchni warstwy, mieszankę należy wyprodukować w wytwórni,
- podłoże gruntowe grupy nośności G4, zagęszczone do I_s = 1,0 wg Proctora, E₂ ≥ 25 MPa.

4.2 Konstrukcja nawierzchni chodników i opaski

Nawierzchnię chodników i opaski zaprojektowano o następującej konstrukcji:

- 8 cm - warstwa ścieralna – kostka brukowa betonowa Polbruk typu Prostokąt bez fazy w kolorze szarym,
- 3 cm - podsypka cementowo-piaskowa 1:4,
- 15 cm - warstwa podbudowy zasadniczej – mieszanka niezwiązana z kruszywem C_{90/3} o uziarnieniu 0/31,5 mm stabilizowana mechanicznie wg PN-EN 13285, E₂ ≥ 130 MPa na powierzchni warstwy,
- 10 cm - warstwa odsączająca - mieszanka niezwiązana o CBR ≥ 25 % o uziarnieniu 0/22,4 mm o k₁₀ ≥ 8 m/dobę, E₂ ≥ 80 MPa na powierzchni warstwy,
- podłoże gruntowe doprowadzić do grupy nośności G1, zagęszczone do I_s = 1,0 wg Proctora, E₂ ≥ 25 MPa.

Przed przejściami dla pieszych i na przystanku autobusowym przewidziano ułożenie płyt integracyjnych o wym. 35 x 35 x 5 cm w kolorze żółtym, aby umożliwić osobom niewidomym bezpieczne zatrzymanie się przed niekontrolowanym wejściem na jezdnię dróg.

4.3 Krawężniki i obrzeża

Jezdnie drogowe ograniczono krawężnikami betonowymi o wym. 20 x 30 cm, wystającymi na wys. 12 cm od powierzchni ścieku. Wyjątek stanowi krawężnik betonowy wzdłuż chodnika po drugiej stronie jezdni ul. Małujowickiej - w zatoce autobusowej, który zostanie wykonany o wym. 15 x 30 cm.

Pomiędzy jezdnią i krawężnikiem przewidziano ułożenie ścieku z kostki betonowej - typ Ciężki o wym. 16 x 16 x 16 cm.

Krawężniki betonowe najazdowe o wym. 20 x 22 cm - na przejściach dla pieszych należy obniżyć do wys. 1 cm od krawędzi jezdni.

Chodniki i opaskę należy ograniczyć obrzeżami betonowymi o wym. 30 x 8 cm.

Krawężniki należy ustawić na ławach z oporem (zespolonych) z betonu kl. C16/20, natomiast obrzeża ustawić na ławach z oporem z betonu kl. C12/15.

5. Zestawienie powierzchni dróg

- długość drogi wewnętrznej	753 m
- powierzchnia jezdni drogowej	6 914 m ²
- powierzchnia chodników	1 832 m ²
- powierzchnia opaski	371 m ²
- powierzchnia w granicach pasa drogowego	11 690 m ²

- branża sanitarna

1. Kanalizacja deszczowa wraz z systemem retencyjno-rozsączającym i przepustem rurowym

1.1 Rozwiązania projektowe

Po wnikliwym rozpoznaniu możliwości odprowadzenia wód opadowych i roztopowych z terenu projektowanej drogi wewnętrznej stwierdzono, że w pobliżu przyszłych terenów inwestycyjnych brak odpowiednich odbiorników takich, jak miejska kanalizacja deszczowa czy rowy melioracyjne, do których można by odprowadzić wody deszczowe.

Z uwagi na:

- przeprowadzone badania i uzyskaną opinię geotechniczną – stosunkowo głęboki poziom wody gruntowej oraz występujące w podłożu przepuszczalne utwory piaszczysto-żwirowe,
- znaczną wymaganą całkowitą pojemność retencyjną - 254 m³,
- wydłużoną zlewnię deszczową – ok. 0,75 km,
- występującą różnicę rzędnych terenu pomiędzy najwyższym a najniższym punktem - 3,0 m, przyjęto poniższe rozwiązania w celu odprowadzenia wód deszczowych.

Wody deszczowe i roztopowe będą odprowadzane do gruntu z wykorzystaniem komorowego systemu retencyjno-rozsączającego. Wody opadowe odprowadzane będą wyłącznie z powierzchni utwardzonej projektowanych jezdni i chodników, zlokalizowanych w granicach wydzielonego istniejącego pasa drogowego. Nie przewiduje się możliwości przyjmowania wód opadowych z przyległych terenów inwestycyjnych do projektowanego systemu kanalizacji deszczowej. Wody opadowe z działek sąsiednich - terenów inwestycyjnych muszą być odprowadzane we własnym zakresie przez właścicieli tych terenów.

Zaproponowano podział zlewni na 2 części o zbliżonej wielkości: pierwsza zlewnia o dług. 0,3 km, różnicy terenu ok. 2,0 m i powierzchni 0,48 ha, druga o dług. 0,45 km, różnicy terenu 1,0 m i powierzchni 0,64 ha. Odprowadzenie wód deszczowych przewidziano do gruntu z wykorzystaniem 2 układów komorowego systemu retencyjno-rozsączającego. Projektowane zbiorniki komorowe z uwagi na niewielką pojemność, a tym samym ich wymiary geometryczne, zlokalizowano w granicach pasa drogowego bezpośrednio pod jezdnią. Zaprojektowano system retencyjno-rozsączający złożony z ułożonych obok siebie trzech rzędów komór drenazowych typu SC-740 o długości wynikającej z obliczeń. Komory montowane będą na fundamencie kamiennym o grub. 30 cm z przemytego tłucznia o uziarnieniu 20-50 mm. Komory i przestrzeń między nimi obsypane będą również przemytym tłuczniem o uziarnieniu 20-50 mm.

Ok. 2,5 m od czoła komór zabudowana będzie studzienka osadnikowo-rozdzielcza, rozdzielająca wody deszczowe do projektowanych rzędów komór.

Każdy układ 2 kolektorów deszczowych (KD 1 - KD 2) przed wlotem do studzienki rozdzielającej, wyposażony będzie w separator koalescencyjny substancji ropopochodnych z by-passsem, zintegrowany z osadnikiem zawieszin.

1.2 Podstawowe dane o inwestycji

Podstawowe dane charakteryzujące kanalizację deszczową, jako inwestycję liniową, przedstawia poniższe zestawienie:

- rurociągi Ø 200	147,9 m
- rurociągi Ø 250	99,5 m
- rurociągi Ø 315	94,0 m

- rurociągi Ø 400	271,7 m
- rurociągi Ø 500	5,4 m
- przykanaliki Ø 160 do wpustów drogowych	103,8 m
- studzienki rewizyjno-połączeniowe inspekcyjne Ø 600	8 szt.
- studzienki rewizyjno-połączeniowe włączowe Ø 1000	6 szt.
- studzienki rewizyjno-połączeniowe Ø 1200 bet.	2 szt.
- studzienki osadnikowo-rozdzielcze Ø 1500 bet.	2 szt.
- wpusty uliczne montowane na studzienice TEGRA 600	24 szt.
- komorowy system rozsączający ZKD 1 o wymiarach 4,2 x 37,29 m	1 kpl.
- komorowy system rozsączający ZKD 2 o wymiarach 4,2 x 50,31 m	1 kpl.
- separator OKSYDAN-PB wielkość 10/100	1 szt.
- separator OKSYDAN-PB wielkość 15/150	1 szt.

1.3 Rozwiązania materiałowe – kanalizacja rurowa

Wody deszczowe i roztopowe odprowadzone będą do kanalizacji deszczowej za pomocą wpustów drogowych, a następnie po oczyszczeniu w osadnikach tych wpustów (I stopień separacji zanieczyszczeń) przepływają do separatora koalescencyjnego substancji ropopochodnych z by-pass'em i zintegrowanym osadnikiem zawieszin mineralnych (II stopień separacji zanieczyszczeń), a potem wprowadzone będą przez studzienkę osadnikowo-rozdzielczą (III stopień separacji) do komorowego systemu rozsączającego, z którego przez infiltrację wprowadzone będą do gruntu.

Obszar projektowanego pasa drogowego podzielony został na 2 zlewnie. W każdej zlewni przykanaliki do wpustów zlokalizowane po obu stronach jezdni, włączone są do projektowanej studzienki rewizyjno-połączeniowej Ø 600 lub Ø 1000.

W punktach D3, D5, D7, D11, D14, D15 zaprojektowano studzienki włączowe Ø 1000.

Konstrukcja studzienki składa się z trzech podstawowych elementów: kinety z PE lub PP (podstawa studzienki z wyprofilowaną kinetą) z nastawnymi kielichami, rury trzonowej z PP odpowiedniej wysokości i stożka z PP oraz zwieńczenia (właz żeliwny klasy D 400, żelbetowy pierścień odciążający typu 1300/600 teleskopowy adapter do włazów). Elementy studzienki łączone są ze sobą za pomocą uszczelek gumowych. Stożek i pierścień dystansowe są fabrycznie wyposażone w drabinkę włazową z żywic, chemoutwardzalnych włókien szklanych. Podłączenia powyżej kinety wykonane będą za pomocą wkładki in situ.

W pozostałych punktach D2, D4, D6, D9, D10, D12, D13, D16 zastosowano studzienki niewłazowe Ø 600. Konstrukcja studzienki składa się z trzech podstawowych elementów: kinety z PP (podstawa studzienki z wyprofilowaną kinetą), rury trzonowej z PP i zwieńczenia (właz żeliwny klasy D 400, żelbetowy pierścień odciążający, teleskopowy adapter do włazów). Połączenia elementów za pomocą uszczelek gumowych. Podłączenia powyżej kinety wykonane będą za pomocą wkładki in situ.

Studzienki Ø 1000 rozmieszczono w odstępach maksimum 180 m, pomiędzy nimi zaprojektowano studzienki Ø 600 w odstępach maksimum 60 m.

Studzienki winne odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-13598-2 -2016-09.

Studzienki montować w wykopie na stabilnym podłożu. Może to być nienaruszony grunt rodzimy lub dobrze zagęszczony grunt nasypowy. Na takim podłożu umieszcza się warstwę podsypki piaskowej lub żwirowej o grub. 5 -15 cm w zależności od konstrukcji dna studzienki.

W punktach D1 i D8 zaprojektowano studzienki betonowe Ø 1200 prefabrykowane. Przyjęto studzienki szczelne typu BS lub P.V.PREFABET wykonane z betonu szczelnego klasy min. C35/45 o wodoszczelności W8, nasiąkliwości < 6% i mrozoodporności F-150. Studzienki dostarczane będą na budowę w postaci gotowych prefabrykatów z dnem z wyprofilowanym korytem (kinetą) i króćcami przyłączeniowymi, kominem włazowym z kręgów o wysokości wynikającej z projektu i zwięzki Ø 1200/600. Wysokość włazu należy

regulować za pomocą pierścieni wyrównawczych i regulacyjnych.

Studzienki osadnikowo-rozdzielcze Ø 1500 Sr1 i Sr2 należy wykonać, jako betonowe dostarczane na budowę, jako gotowy prefabrykat. o charakterystyce jak wyżej.

1.4 Montaż rurociągów i studzienek

Jak w przypadku innych materiałów, rozładunek należy wykonywać z należytą ostrożnością. Rury nie mogą być zrzućane ani ściągane z naczepy, powinny być unoszone i delikatnie układane na ziemi. Przy składowaniu pojedynczych sztuk rur należy zwracać uwagę, by bosa koniec nie dotykał bezpośrednio ziemi. Podłoże musi być wyprofilowane półkuliście i posiadać zagłębienia w miejscach usytuowania złączy. Podłoże powinno być zniwelowane w ten sposób, aby rura opierała się na nim na całej swej długości. Przed przystąpieniem do montażu rury muszą być skontrolowane pod względem ujawnienia ewentualnych uszkodzeń. Rury łączy się przez wciśnięcie do oporu bosa końca w kielich rury uprzednio położonej.

Rurociągi należy układać na podłożu grub. 15 cm z piasku ukształtowanego na kąt 120°, w sposób eliminujący odkształcenie kielicha. Szczególną uwagę należy zwracać na prawidłowe wykonanie obsypki i zasypki rurociągów. W miejscach złączy kielichowych należy wykonać dołki montażowe dla umożliwienia wepchnięcia bosa końca rury lub kształtki do kielicha rury. Kształt i wielkość dołka montażowego musi zapewnić warunki czystości - nie dostawania się piasku do wnętrza kielicha. Kielich rury powinien być zabezpieczony odpowiednim denkiem. Materiał podsypki i obsypki nie powinien zawierać kamieni. Maksymalna dopuszczalna nominalna wielkość ziarna wynosi 22 mm. Przewody kanalizacyjne należy poddać próbie szczelności.

Studzienki z tworzywa niewłazowe Ø 600 montowane na wpustach deszczowych oraz studzienki rewizyjno - połączeniowe inspekcyjne Ø 600 i włazowe Ø 1000 należy ustawiać na wypoziomowanym podłożu z piasku grub. 15 cm. Przy zasypywaniu wykopów należy pamiętać o prawidłowej obsypce zagęszczanymi warstwami grub. 15-20 cm, jednocześnie z wszystkich stron studzienki. Wymagany stopień zagęszczenia 98-103% wg skali Proctora.

Wszystkie połączenia rurociągów ze studzienkami należy wykonać jako szczelne. W celu uzyskania wymaganej wysokości studzienki można skrócić standardowe wysokości pierścieni dystansowych. Skrócenia można dokonać piłą ręczną lub mechaniczną w oznakowanym miejscu co 8 lub 10 cm. Połączenia elementów studzienek za pomocą uszczelek gumowych. Wyjście do kanalizacji należy wykonać za pomocą wkładki in situ Ø 160.

1.5 Rozwiązania materiałowe - komory retencyjno-rozsączające

A/ Szacunkowy spływ wód deszczowych i wymagana objętość komór retencyjno-rozsączających

Przyjęto spływ wód opadowych obliczony wzorem Bogdanowicza -Stachy dla częstotliwości deszczu C=10 lat, prawdopodobieństwo P = 0,1, region R1.

W załączonych obliczeniach przeprowadzono analizę doboru komór retencyjno-rozsączających dla czasu trwania deszczu t od 15 min do 4320 min. Wyniki końcowe przedstawiono poniżej.

$$Q = \psi \times F \times q \quad V_s = q \times F_{zr} \times t$$

gdzie Q - spływ wód opadowych

F - powierzchnia zlewni $F_{zr} = \psi \times F$ - zredukowana powierzchnia zlewni

V_s - wymagana objętość komór retencyjno-rozsączających

przyjęto $\psi = 0,85$ $q = 158,7 \text{ l/s ha}$ $t = 30 \text{ minut}$

Nr zlewni	Powierzchnia zlewni F [ha]	Powierzchnia zredukowana zlewni F _{zr} [ha]	Obliczeniowy spływ wód opadowych Q [l/s]	Wymagana pojemność komór ret-rozsączających V _s [m ³]
ZKD1	0,4753	0,4040	64,11	115,3
ZKD2	0,6333	0,5383	85,43	153,7

B/ Wymagana ilość komór i wielkość zbiornika

$$C = V_s / \text{poj. komory}$$

- przyjęto komory typu SC-740 o pojemności 2,3 m³ ułożone w trzech rzędach obok siebie, na fundamencie kamiennym o grubości 30 cm
- zaproponowano ilość komór zbliżoną do ilości obliczeniowej
- z dobranej ilości komór obliczono pojemność zbiornika i ustalono jego wymiary.

Dane w tabeli poniżej:

Nr zlewni	V _s [m ³]	C obl	C proj	V _{zbiornika} [m ³]	Wymiary zbiornika M x N [m]
ZKD1	115,3	50,1	3x17	117,3	4,20 x 37,29
ZKD2	153,7	66,8	3x23	158,7	4,20 x 50,31

C/ Pozostałe wielkości charakterystyczne zbiornika

- wymagana powierzchnia łóżyska z komorami SC-740 $S = M \times N$
- wymagana ilość tłucznia $V_{\text{tł}} = C \times \text{przelicznik z tabeli 2}$ $V_{\text{tł}} = C \times 2,5$
- wymagana objętość wykopu $E = C \times \text{przelicznik z tabeli 3}$ $E = C \times 4,7$

Nr zlewni	C proj	Wymiary zbiornika [m]	Wymiary zbiornika z obsypką [m]	Powierzchnia łożyska [m ²]	Objętość wykopu [m ³]	Ilość tłucznia [m ³]
ZKD1	3x17	4,20 x 37,29	4,80 x 37,89	181,9	251,5	127,5
ZKD2	3x23	4,20 x 50,31	4,80 x 50,91	244,4	336,5	172,5

D/ Wielkość odpływu w systemie infiltracji do gruntu

$$Q_{\text{od}} = k \times A \times i \quad T = V_{\text{zbiornika}} / Q_{\text{od}} < 48 \text{ godzin}$$

gdzie Q_{od} - wielkość odpływu

k - współczynnik przepuszczalności gruntu

A - powierzchnia infiltracji w m²

i - spadek hydrauliczny jako stosunek różnicy poziomu wody w komorze i gruncie do długości drogi infiltracji czyli różnicy poziomu dna komory i poziomu wody w gruncie

przyjęto $i = 1,0$

t – czas przepływu wody w gruncie

Wg opracowanej opinii geotechnicznej grunty w strefie rozsączania, stanowią w większości piaski średnie, dla których współczynnik filtracji wynosi $k = 0,004736 \text{ m/min}$.

Nr zlewni	Wymiary zbiornika z obsypką [m]	A [m ²]	V _{zbiornika} [m ³]	Q _{odp} [m ³ /min]	T max [min]
ZKD1	4,80 x 37,89	181,9	117,3	0,861	136
ZKD2	4,80 x 50,91	244,4	158,7	1,157	137

1.6 Montaż komorowego systemu retencyjno-rozsączającego

Jak wspomniano wyżej zaprojektowano 2 systemy retencyjno-rozsączające. Każdy system złożony jest z trzech rzędów ułożonych obok siebie komór drenażowych typu SC-740.

Wykop należy poszerzyć o 30 cm w każdym kierunku od wymiarów systemu retencyjno-rozsączającego (*patrz tabela w pkt 7.5.C Wymiary zbiornika z obsypką*). Podstawą łóżyska systemu jest grunt rodzimy zagęszczony do min. 95% wg skali Proctora. Nietkany materiał filtracyjny należy ułożyć z zakładem na dnie i brzegach wykopu oraz na warstwie wierzchniej tłucznia. Na całej powierzchni dna łóżyska należy umieścić warstwę obsypki o grub. 30 cm z tłucznia łamanego o uziarnieniu 20-50 mm. Niedopuszczalne jest stosowanie kamienia o krawędziach półzaokrąglonych oraz zaokrąglonych. Obsypkę należy zagęścić używając minimum dwóch przejść walca wibracyjnego przy stałej sile dynamicznej. Powierzchnia tłucznia musi być płaska i równa.

W pokrywie należy wyciąć otwór umożliwiający zamontowanie rury dopływowej. Pokrywy komory montujemy na zakładkę. Pierwsza układana komora powinna posiadać pokrywę zamontowaną w przedniej części. Dwie sąsiednie komory powinny być łączone na zakładkę. W podobny sposób łączymy kolejne komory (*ilość komór dla danego systemu wg tabeli w pkt 7.5.B – ilość C-proj.*). Na końcu ostatniej komory należy założyć pokrywę.

W opisany sposób montujemy ciąg obok odsunięty od pierwszego o 15 cm. Następnie montujemy rury dystrybucyjne Ø 315 PVC-U dla ZKD1 lub Ø 400 PVC-U dla ZKD2, doprowadzone ze studzienki rozdzielczej oraz rury inspekcyjne Ø 110 PE, zakończone złączką zaciskową - zaślepka Ø 110 mm. Rurę inspekcyjną zabezpieczyć rurą karbowaną Ø 425 PP ze zwieńczeniem (rury teleskopowej, stożka odcciążającego, adapteru pod włącz i pokrywy żeliwnej typ ciężki o nośności 40 T).

Obsypką z tłucznia płukanego o uziarnieniu 20-50 mm należy zasypać przestrzenie między rzędami komór, między komorami a krawędzią wykopu oraz nad nimi do wysokości min. 15 cm powyżej komory. Obsypkę należy zagęścić przy użyciu przesuwanej ręcznie zagęszczarki wibracyjnej lub walca wibracyjnego o sile dynamicznej nie przekraczającej 4500 kg. W ostatniej fazie montujemy odpowietrzenie złoża z rur drenarskich Ø 80 dług. 2,0 m, ułożonych nad każdym rzędem komór i zebranych rurą Ø 110 PVC, a następnie wyprowadzonych poza jezdnię do krawędzi pasa drogowego i zakończonych kominkiem wywiewnym. Obsypkę należy przykryć materiałem filtracyjnym. Zakładka materiału powinna wynosić min. 60 cm. Nad materiałem filtracyjnym należy wykonać zasypkę grub. min. 30 cm. Zasypkę zagęszczamy co 15 cm do 95 % wg skali Proctora. Zagęszczona zasypka zawiera maks. 10% równomiernie rozłożonych drobinek (muł, piasek, żwir). Zasypka stanowi podbudowę dla nawierzchni drogowej.

1.7 Dobór separatorów

Jak wspomniano wyżej, przed wprowadzeniem wód deszczowych do komorowego systemu rozsączającego, odprowadzającego wody deszczowe bezpośrednio do gruntu, celem zatrzymania jak największej ilości osadów i odpadów organicznych oraz substancji ropo-pochodnych, w każdym z 2 układów zaprojektowano separator.

Dobrano separator koalescencyjny klasy I zintegrowany z by-pasem oraz zintegrowany z osadnikiem zawieszin mineralnych typu OKSYDAN -PB.

Nr zlewni	F _{zr} [ha]	Q [l/s]	Q _{sep} [l/s]	Wielkość separatora	Wymiary [mm]			Pojemność [dm ³]	
					Ø	H _w	H _c	osadu	separatora
1	0,4040	101,53	6,06	10/100-1,0	1200	1490	2350	1000	1460
2	0,5383	135,27	8,07	15/150-1,5	1500	1550	2350	1500	2380

W miejscu montażu separatorów należy wykonać wykop obiektowy. Ściany wykopu zabezpieczyć ściankami Larsena wbijanymi pionowo. Grunt wybierać koparką z osprzętem chwytakowym. Wykop odwadniać przez pompowanie bezpośrednio z wykopu ze studzienki usytuowanej w najniższym miejscu wykopu. Montaż separatorów przeprowadzić wg instrukcji producenta.

1.8 Przykanaliki do wpustów drogowych

Przykanaliki kanalizacji deszczowej, odwadniającej projektowaną jezdnię i chodniki realizowane będą łącznie z wykonywaniem projektowanej nawierzchni.

Przykanaliki do projektowanych wpustów drogowych należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych PVC-U Ø 160x4,7 mm SDR 34 o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową EPDM. Powierzchnia zewnętrzna rur gładka, jednolita struktura ścianki rur i kształtek, sztywność obwodowa min. SN 8 kN/m² (typ ciężki - klasa S), wykonane zgodnie z normą PN-EN 1401:2009. Nie dopuszcza się stosowania rur PVC ze spienionym rdzeniem. Jeżeli przykrycie rury będzie mniejsze od 1,0 m należy zastosować rury strukturalne, dwuścienne.

Ścieki deszczowe z jezdni zebrane będą za pomocą wpustów ściekowych z osadnikiem. Minimalna wysokość osadnika 0,9 m.

Zaprojektowano 24 wpusty ulicznych z wykorzystaniem studzienek niewłazowych Tegra 600. Studzienka składa się z trzech podstawowych elementów: kinety ślepej (podstawa studzienki), rur karbowanych, stanowiących komin studzienki i zwieńczenia (teleskopowego adapteru do wpustów z kołnierzem Ø 770, adaptera pod wpust TX 765/500, stożek odciażający T3 615) i wpustu krawężnikowego (podchodnikowego) klasy C250.

Połączenia elementów należy wykonać za pomocą uszczelek gumowych. Wyjście do kanalizacji za pomocą wkładki in situ Ø 160.

Dopuszcza się możliwość wykonanie wpustów z wykorzystaniem studzienek Diamir 600 prod. Kaczmarek lub studzienek betonowych prefabrykowanych o gotowej (typowej) konstrukcji elementów z betonu min. C35/45.

Studzienki winne odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-13598-2 -2016-09. Studzienki należy montować w wykopie na wypoziomowanym podłożu z piasku grub. 15 cm.

Do studzienek wpustów wprowadzony będzie drenaż konstrukcji korpusu drogowego. Włączenie należy wykonać za pomocą wkładki in situ Ø 110. Rzędne włączenia wg profilu drogowego.

1.9 Budowa przepustu pod projektowaną drogą wewnętrzną wraz z przebudową rowu przydrożnego

Na istniejącym rowie przydrożnym drogi powiatowej nr 1174 O Łukowice Brzeskie – Brzeg zaprojektowano zabudowę przepustu rurowego Ø 500 pod drogą wewnętrzną.

Przepust zaprojektowano w km 0+005,45 drogi wewnętrznej o dług. 72,0 m. Spadek przepustu przyjęto - 0,35%, rzędna wlotu - 147,23, rzędna wylotu - 146,98.

Przepust zaprojektowano z rur dwuściennych z polipropylenu (PP), kielichowych, łączonych za pomocą uszczelki gumowej z EPDM zgodnej z normą PN-EN 681, o sztywności obwodowej min. SN16, wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13476, typu PRAGMA

lub z rur równoważnych o średnicy Ø 500, np. X Stream, K2-Kan, Ultra Cor. Preferowany kolor warstwy zewnętrznej rury – czarny. Rurę posadzić na ławie żwirowo-piaskowej grub. 20 cm. W odległości 14,05 m od osi drogi wewnętrznej w kierunku wylotu przepustu zaprojektowano studzienkę inspekcyjną.

Studzienka składa się z następujących elementów:

- podstawy przelotowej PRO 400 dla rur strukturalnych DN/OD 500 do rury trzonowej karbowanej,
- uszczelki do rury trzonowej strukturalnej DN/OD 400,
- rury trzonowej dwuściennej PP-B OD400 SN8,
- uszczelki manszetowej teleskopu do rury trzonowej strukturalnej DN/OD 400/315,
- rury teleskopowej PVC -U z pokrywą pełną żeliwną klasy D 400.

Końce rur dociąć obustronnie pod kątem 34° zgodnie z pochyleniem skarpy zjazdu.

Skarpy rowu przydrożnego oraz skarpy zjazdów umocnić kostką kamienną granitową 10x10 cm z wypełnieniem spoin zaprawą cementową, na podsypce cementowo-piaskowej grub. 10 cm. Umocnienie skarp wykonać na dług. 1,0 m powyżej wlotu i poniżej wylotu przepustu. Górna część skarp - z humusowaniem grub. 10 cm i obsianiem trawą.

Po zabudowie przepustu na istniejącym rowie przydrożnym drogi powiatowej nr 1174 - ul. Małujowickiej, z uwagi na minimalne przykrycie rury przepustowej, będzie ona posadowiona poniżej istniejącego dna rowu przydrożnego.

Zaprojektowano przebudowę rowu przydrożnego prawostronnego na dwóch odcinkach:

- a) przed projektowanym przepustem na odcinku drogi powiatowej od km 7+497,7 do km 7+509,7 o następujących parametrach:

- długość – 12,0 m, szerokość dna 0,4 m, głębokość 0,5 - 1,07,
- projektowany spadek dna 2,3%, nachylenie skarp 1:1,1 – 1:1,25,
- rzędna początku rowu - (istniejący stan rowu) - 147,60 m npm,
- rzędna końca rowu – (wlot do przepustu) - 147,33 m npm.

- b) za projektowanym przepustem na odcinku drogi powiatowej od km 7+581,7 do km 7+731,7 o następujących parametrach:

- długość – 150,0 m, szerokość dna 0,4 m, głębokość 1,20 - 0,90,
- projektowany spadek dna 0,1%, nachylenie skarp 1:1,1 – 1:1,25,
- rzędna początku rowu – (wylot z przepustu) - 147,08 m npm,
- rzędna końca rowu – (istniejący stan rowu) - 146,92 m npm.

Dno i skarpy projektowanego rowu przydrożnego będą pokryte humusem o grub. 10 cm i obsiane trawą. Zadarnienie powierzchni ścian rowu, przez obsianie jej trawą, pozwoli zachować naturalny charakter cieku.

1.10 Regulacja istniejącego uzbrojenia

Budowa jezdni drogowej pociąga za sobą konieczność regulacji wysokościowej urządzeń, występujących na sieci wodociągowej i kanalizacyjnej. Regulacji poddane będą:

- | | |
|---|---------|
| - włazy studzienek kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej | 1 szt. |
| - włazy studzienek kanalizacji deszczowej projektowanej | 16 szt. |
| - skrzynki uliczne do zasuw na wodociągu | 6 szt. |
| - skrzynki uliczne zasuw do hydrantów | 2 szt. |
| - skrzynki uliczne zabudowane w miejscu otworów inspekcyjno -
odpowietrzających na komorach rozsączających | 6 szt. |
| - włazy do separatorów | 2 szt. |
| - włazy do studzienek osadnikowo - rozdzielczych | 2 szt. |

Rzędne posadowienia urządzeń należy dostosować do rzędnych projektowanej jezdni w czasie wykonywania nawierzchni.

1.11 Obliczenia do projektu komorowego systemu retencyjno-rozsączającego

Obliczenia przeprowadzono w tabelach – zlewnia KD1 – tabela nr 1 i 2, zlewnia KD2 – tabela nr 3 i 4.

1. Obliczeniowy spływ wód deszczowych q_s [l/s*ha]

Przyjęto spływ wód obliczony wzorem Bogdanowicza -Stachy
 częstotliwość deszczu $C=10$ lat, prawdopodobieństwo $P=0,1$, region R1.
 Czas trwania deszczu t przyjęto od 15 min do 4320 min

2. Powierzchnia zlewni F [ha] - jezdnia drogi, chodniki /kostka betonowa/, teren zielony
 $F1 = 4753 \text{ m}^2$ $F2 = 6333 \text{ m}^2$

Powierzchnie zredukowane - przyjęto uśredniony współczynnik spływu zależny od rodzaju powierzchni i jego procentowego udziału w powierzchni zlewni $\psi = 0,85$

$$F_{zr1} = 4753 \times 0,85 = 0,4040 \text{ ha} \quad F_{zr2} = 6333 \times 0,85 = 0,5383 \text{ ha}$$

3. Maksymalny spływ wód opadowych: $Q_s = q_s \times F_{zr}$ [l/s]
4. Maksymalna ilość wód deszczowych: $Q_d = Q_s \times t$ [m³]
5. Wymagana objętość komór drenażowych $V_s = q_s \times F_{zr} \times t = Q \times t = Q_d$ [m³]
 t - czas przetrzymywania wód w komorze – przyjęty czas deszczu [sek]

6. Wymagana ilość komór i wielkość zbiornika $C_s = V_s / \text{poj. komory}$ [szt]
 przyjęto komory typu SC-740 o wymiarach - $B = 1,30 \text{ m}$, $H = 0,76 \text{ m}$, $L = 2,17 \text{ m}$,
 $L_p = 0,20 \text{ m}$
 poj. komory wg tabeli 1 wytycznych producenta
 przyjęto komory typu SC-740 z fundamentem 30 cm, poj. komory – 2,3 m³

7. Zakładana wielkość zbiornika / wyrażona ilością komór / $C_r = a \times b > C_s$ [szt.]
 a – ilość rzędów b – ilość komór w rzędzie

8. Rzeczywista pojemność zbiornika $V_r = C_r \times 2,3 \text{ m}^3$

9. Ilość komór skrajnych $E_p = 2 \times \text{ilość rzędów}$

10. Wymiary zbiornika $M = a \times (B + 0,15) - 0,15$ [m] $N = b \times L + 2 \times L_p$ [m]

11. Wymiary łóżyska $R = M + 0,6$ [m] $S = N + 0,6$ [m] powierzchnia łóżyska $A = R \times S$ [m²]

12. Teoretyczny odpływ w systemie infiltracji w czasie t trwania deszczu
 odpływ jednostkowy $q_{odp} = k \times i \times A$ [m³/min] odpływ w czasie t $Q_{odp} = k \times i \times A \times t$ [m³]

k – współczynnik przepuszczalności

wg badań geologicznych - piasek średni $k = 6,82 \text{ m/d} = 0,004736 \text{ m/min} = 0,0000789 \text{ m/s}$
 i – spadek hydrauliczny $i = l_s + z / l_s + 0,5z$

l_s – odległość między dnem urządzenia a zwierciadłem wody gruntowej $l_s = 0,82 - 0,77 \text{ m}$

z - spiętrzenie wody w urządzeniu - przyjęto 50% wysokości komory $z = 0,38 \text{ m}$

$$i = 0,77 + 0,38 / 0,77 = 1,49 \quad \text{przyjęto } i = 1,0$$

13. Pojemność zredukowana $V_{zred} = V_s - Q_{odp}$ [m³]

14. Pojemność zmagazynowana w zbiorniku $V_{mag} = Q_d - Q_{odp}$ [m³]

15. Czas opróżniania zbiornika po ustaniu deszczu T [min]

$$T = V_{mag} / k \times i \times A \text{ [min]} < 10 \text{ godzin (600min)}$$

16. TABELA NR 1. Dobór komorowego systemu rozsączającego KD1

Oznaczenia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
qs l/s*ha	251,3	158,7	119,3	96,8	57,6	40,7	31,8	17,6	8,8	4,9	2,8
t min	15	30	45	60	120	180	240	480	1080	2160	4320
Qs l/s	101,53	64,11	48,20	39,11	23,27	16,44	12,85	7,11	3,56	1,98	1,13
Qd m ³	91,4	115,3	130,1	140,8	167,8	177,6	184,3	204,8	230,4	256,7	293,2
Vs m ³	91,4	115,3	130,1	140,8	167,8	177,6	184,3	204,8	230,4	256,7	293,2
Cs szt.	39,7	50,1	56,6	61,2	73,0	77,2	80,1	89,0	100,2	111,6	127,4
a x b szt.	2 x 20	3 x 17	3 x 19	3 x 21	3 x 25	3 x 26	3 x 27	3 x 30	4 x 25	4 x 28	4 x 32
Cr szt.	40	51	57	63	75	78	81	90	100	112	128
Vr m ³	92,0	117,3	131,1	144,9	172,5	179,4	186,3	207,0	230,0	257,6	294,4
Ep szt.	4	6	6	6	6	6	6	6	8	8	8
M m	2,75	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	5,65	5,65	5,65
N m	43,80	37,29	41,63	45,97	54,65	56,82	58,99	65,50	54,65	61,16	69,84
R m	3,35	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	6,25	6,25	6,25
S m	44,40	37,89	42,23	46,57	55,25	57,42	59,59	66,10	55,25	61,76	70,44
A m ²	148,7	181,9	202,7	223,5	265,2	275,6	286,0	317,3	345,3	385,9	440,30
q odp m ³ /min	0,704	0,861	0,956	1,058	1,256	1,305	1,354	1,503	1,635	1,828	2,085
Qodp m ³	10,6	25,8	43,0	63,4	150,7	234,9	325,0	721,4	1766	3948	9007
Vzred m ³	80,8	89,5	87,1	77,4	17,1	-57,3	-140,7	-516,6			
Qd m ³	91,4	115,3	130,1	140,8	167,8	177,6	184,3	204,8	230,4	256,7	293,2
Przyjęto zbiornik o pow. 275,6 m ² Vr = 179,4 m ³ q odp = 1,305 m ³ /min											
Qodp 1 m ³	19,6	39,1	58,7	78,3	156,6	234,9	313,2	626,4	1409	2819	5638
Vmag m ³	71,8	76,2	71,4	62,5	11,2	-57,3	- 128,9				
T 1 min	55	59	55	48	9	-	-				
Qd m ³	91,4	115,3	130,1	140,8	167,8	177,6	184,3	204,8	230,4	256,7	293,2
Przyjęto zbiornik o pow. 148,7 m ² Vr = 92,0m ³ q odp = 0,704 m ³ /min											
Qodp 2 m ³	10,6	21,1	31,7	42,2	84,5	126,7	169,0	337,9	760,3	1521	3041
Vmag m ³	80,8	94,2	98,4	98,6	83,3	50,9	15,3	-133,1			
T 2 min	115	*	*	*	119	73	22	-			
Qd m ³	91,4	115,3	130,1	140,8	167,8	177,6	184,3	204,8	230,4	256,7	293,2
Przyjęto zbiornik o pow. 181,9 m ² Vr = 117,3 m ³ q odp = 0,861m ³ /min											
Qodp 3 m ³	12,9	25,8	38,7	51,7	103,3	155,0	206,6	413,3	929,9	1860	3720
Vmag m ³	78,5	89,5	91,4	89,1	64,5	22,6	-22,3				
T3 min	92	104	107	104	75	27	-				

Qd	m ³	91,4	115,3	130,1	140,8	167,8	177,6	184,3	204,8	230,4	256,7	293,2
Przyjęto zbiornik o pow. 202,7 m ² Vr = 131,1 m ³ q odp = 0,956 m ³ /min												
Qodp 4	m ³	14,3	28,7	43,0	57,4	114,7	172,1	229,4	458,9	1032	2065	4130
Vmag	m ³	77,1	86,6	87,1	83,4	53,1	5,5	-45,1				
T4	min	81	91	92	88	56	6	-				

17. Dobór komorowego systemu rozsączającego KD1

W celu optymalnego doboru zbiornika komorowego systemu rozsączającego przeprowadzono obliczenia sprawdzające dla następujących wariantów:

- a/ teoretyczny odpływ zbliżony do pojemności komór drenażowych / maksymalnej ilość wód deszczowych dla danego czasu trwania deszczu /
- b/ odpływ równy około 11 % dopływu / maksymalna ilość wód deszczowych dla danego czasu trwania deszczu – 15 min /
- c/ odpływ równy około 22 % dopływu / czas trwania 30 min /
- d/ odpływ równy około 33 % dopływu / czas trwania 45 min /

Z przeprowadzonych obliczeń wynika:

- a/ przyjęto $q_s = 40,7 \text{ l/s*ha}$ dla $t=180 \text{ min}$, przyjęta pojemność zbiornika $V_r = 179,4 \text{ m}^3$ większa od maksymalnej ilości wód deszczowych $Q_d = 177,6 \text{ m}^3$, powierzchnia łóżyska $275,6 \text{ m}^2$; dla czasu trwania deszczu $t < 180 \text{ min}$, pojemność magazynowa wynosi od 42% do 5% pojemności zbiornika; niewykorzystana pojemność magazynowa zbiornika,
- b/ przyjęto $q_s = 251,3 \text{ l/s*ha}$ dla $t = 15 \text{ min}$, przyjęta pojemność zbiornika $V_r = 92,0 \text{ m}^3$ równa maksymalnej ilości wód deszczowych $Q_d = 91,4 \text{ m}^3$, powierzchnia łóżyska $148,7 \text{ m}^2$; dla czasu trwania deszczu $t=15 \text{ min}$, pojemność magazynowa wynosi 87% pojemności zbiornika, dla $t = 120 \text{ min}$ pojemność magazynowa wynosi 90% pojemności zbiornika; dla czasu trwania $30 \text{ min} < t < 60 \text{ min}$ zbiornik nie jest w stanie przejąć całkowitej ilości deszczu,
- c/ przyjęto $q_s = 158,7 \text{ l/s*ha}$ dla $t = 30 \text{ min}$, przyjęta pojemność zbiornika $V_r = 117,3 \text{ m}^3$ równa maksymalnej ilości wód deszczowych $Q_d = 115,3 \text{ m}^3$, powierzchnia łóżyska $181,9 \text{ m}^2$; dla czasu trwania deszczu od $t=15 \text{ min}$ do $t = 240 \text{ min}$, pojemność magazynowa wynosi od 78% do 19% pojemności zbiornika,
- d/ przyjęto $q_s = 119,3 \text{ l/s*ha}$ dla $t = 45 \text{ min}$, przyjęta pojemność zbiornika $V_r = 131,1 \text{ m}^3$ równa maksymalnej ilości wód deszczowych $Q_d = 130,1 \text{ m}^3$, powierzchnia łóżyska $202,7 \text{ m}^2$; dla czasu trwania deszczu od $t=15 \text{ min}$ do $t = 240 \text{ min}$, pojemność magazynowa wynosi od 66% do 4% pojemności zbiornika.

Z powyższej analizy wynika optymalna wielkość komorowego systemu rozsączającego, którego charakterystykę podano w tabeli nr 2.

18. TABELA NR 2. Charakterystyczne wymiary i ilości.

Wyszczególnienie		Wielkości charakterystyczne	
Dane techniczne komory SC-740		B = 1,30 m, H = 0,76 m, L = 2,17 m	
Ilość komór	Cr	3 x 17 = 51 szt.	
Objętość komór	Vsr	51 x 2,3 = 117,3 m ³	
Wymiary i powierzchnia łożyska			
szerokość	R	4,80 m	
długość	S	37,89 m	
wysokość	H _z	1,21 m	
powierzchnia	R x S = A	4,80 x 37,89 = 181,9 m ²	
Wymagana ilość obsypki z tłucznia	Vst	4,2 x 51 = 214,2 Mg 2,5 x 51 = 127,5 m ³	
Wymagana objętość wykopu	Ex	4,7 x 51 = 239,7 m ³	
Ilość materiału filtracyjnego	F	519,5 m ²	
Rzędne komorowego systemu rozsączającego		Teren - 149,11 – 148,67 Wlot kd - 147,05 Dno - 146,68 Dno fundamentu – 146,38	
Współrzędne komorowego systemu r-r / dotyczą komór bez obsypki filtracyjnej /		Lewy dolny róg x = 6459455,77 y = 5636927,93 Prawy dolny róg x = 6459459,97 y = 5636927,92	Lewy górny róg x = 6459456,07 y = 5636965,22 Prawy górny róg x = 6453460,27 y = 5636965,20

19. TABELA NR 3. Dobór komorowego systemu rozsączającego KD2

Oznaczenia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
qs l/s*ha	251,3	158,7	119,3	96,8	57,6	40,7	31,8	17,6	8,8	4,9	2,8
t min	15	30	45	60	120	180	240	480	1080	2160	4320
Qs l/s	135,27	85,43	64,22	52,11	31,01	21,91	17,12	9,47	4,73	2,64	1,51
Qd m ³	121,7	153,7	173,4	187,6	223,3	236,6	246,5	272,7	306,5	342,1	391,4
Vs m ³	121,7	153,7	173,4	187,6	223,3	236,6	246,5	272,7	306,5	342,1	391,4
Cs szt	52,9	66,8	75,4	81,6	97,1	102,9	107,2	118,6	133,3	148,7	170,2
a x b szt	2 x 27	3 x 23	3 x 26	3 x 28	3 x 33	4 x 26	4 x 27	4 x 30	4 x 34	4 x 37	5 x 35
Cr szt	54	69	78	84	99	104	108	120	136	148	175
Vr m ³	124,2	158,7	179,4	193,2	227,7	239,2	248,4	276,0	352,8	340,4	395,6
Ep szt	4	6	6	6	6	8	8	8	8	8	10
M m	2,75	4,20	4,20	4,20	4,20	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	7,10
N m	58,99	50,31	56,82	61,16	72,01	56,82	58,99	65,50	74,18	80,69	76,35
R m	3,35	4,80	4,80	4,80	4,80	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	7,70
S m	59,59	50,91	57,42	61,76	72,61	57,42	59,59	66,10	74,78	81,29	76,95
A m ²	199,6	250,5	275,6	296,4	348,5	358,9	372,4	413,1	467,4	508,0	592,5

q odp	m3/min	0,945	1,157	1,305	1,404	1,650	1,700	1,764	1,956	2,214	2,406	2,806
Qodp	m3	14,2	34,7	58,7	84,2	198,0	306,0	423,4	938,9	2891	5165	12122
Vzred	m3	107,5	119,0	114,7	103,4	25,3	-69,4	-176,9				
Qd	m3	121,7	153,7	173,4	187,6	223,3	236,6	246,5	272,7	306,5	342,1	391,4
Przyjęto zbiornik o pow. 358,9 m2 Vr = 239,2 m3 q odp = 1,700 m3/min												
Qodp 1	m3	25,5	51,0	76,5	102,0	204,0	306,0	408,0	816,0	1836	3672	7344
Vmag	m3	96,2	102,7	96,9	85,6	19,3	-69,4	- 161,5				
T 1	min	55	61	57	51	12	-	-				
Qd	m3	121,7	153,7	173,4	187,6	223,3	236,6	246,5	272,7	306,5	342,1	391,4
Przyjęto zbiornik o pow. 199,6 m2 Vr = 124,2 m3 q odp = 0,945 m3/min												
Qodp 2	m3	14,2	28,3	42,5	56,7	113,4	170,1	226,8	453,6	1020	2041	4082
Vmag	m3	107,5	125,4	130,9	130,9	109,9	66,5	19,7	-180,9			
T 2	min	114	*	*	*	116	71	21	-			
Qd	m3	121,7	153,7	173,4	187,6	223,3	236,6	246,5	272,7	306,5	342,1	391,4
Przyjęto zbiornik o pow. 250,5 m2 Vr = 158,7 m3 q odp = 1,157 m3/min												
Qodp 3	m3	17,4	34,7	52,1	69,4	138,8	208,3	277,7	555,4	1250	2499	4998
Vmag	m3	104,3	119,0	121,3	118,2	84,5	28,3	-31,2				
T3	min	91	103	105	102	73	24	-				
Qd	m3	121,7	153,7	173,4	187,6	223,3	236,6	246,5	272,7	306,5	342,1	391,4
Przyjęto zbiornik o pow. 275,6 m2 Vr = 179,4 m3 q odp = 1,305 m3/min												
Qodp 4	m3	19,6	39,2	58,7	78,3	156,6	234,9	313,2	626,4	1409	2819	5638
Vmag	m3	102,1	114,5	114,7	109,3	66,7	1,7	-66,7				
T4	min	79	88	88	84	51	2	-				

20. Dobór komorowego systemu rozsączającego KD2

W celu optymalnego doboru zbiornika komorowego systemu rozsączającego przeprowadzono obliczenia sprawdzające dla następujących wariantów:

- teoretyczny odpływ zbliżony do pojemności komór drenazowych / maksymalnej ilości wód deszczowych dla danego czasu trwania deszczu /
- odpływ równy około 12 % dopływu / maksymalna ilość wód deszczowych dla danego czasu trwania deszczu – 15 min /
- odpływ równy około 23 % dopływu / czas trwania 30 min /
- odpływ równy około 34 % dopływu / czas trwania 45 min /

Z przeprowadzonych obliczeń wynika:

- przyjęto $q_s = 40,7 \text{ l/s*ha}$ dla $t=180 \text{ min}$, przyjęta pojemność zbiornika $V_r = 239,2 \text{ m}^3$ większa od maksymalnej ilości wód deszczowych $Q_d = 177,6 \text{ m}^3$, powierzchnia łóżyska $358,9 \text{ m}^2$; dla czasu trwania deszczu $t < 180 \text{ min}$, pojemność magazynowa wynosi od 42% do 8% pojemności zbiornika; niewykorzystana pojemność magazynowa zbiornika,
- przyjęto $q_s = 251,3 \text{ l/s*ha}$ dla $t = 15 \text{ min}$, przyjęta pojemność zbiornika $V_r = 124,2 \text{ m}^3$ równa maksymalnej ilości wód deszczowych $Q_d = 121,7 \text{ m}^3$, powierzchnia łóżyska $199,6 \text{ m}^2$; dla czasu trwania deszczu $t=15 \text{ min}$, pojemność magazynowa wynosi 87% pojemności zbiornika, dla $t = 120 \text{ min}$ pojemność magazynowa wynosi 88% pojemności

zbiornika; dla czasu trwania $30\text{min} < t < 60\text{ min}$ zbiornik nie jest w stanie przejąć całkowitej ilości deszczu,

- c/ przyjęto $q_s = 158,7\text{ l/s*ha}$ dla $t = 30\text{ min}$, przyjęta pojemność zbiornika $V_r = 158,7\text{ m}^3$ równa maksymalnej ilości wód deszczowych $Q_d = 153,7\text{ m}^3$, powierzchnia łóżyska $244,4\text{ m}^2$; dla czasu trwania deszczu od $t = 15\text{ min}$ do $t = 180\text{ min}$, pojemność magazynowa wynosi od 76% do 18% pojemności zbiornika,
- d/ przyjęto $q_s = 119,3\text{ l/s*ha}$ dla $t = 45\text{ min}$, przyjęta pojemność zbiornika $V_r = 179,4\text{ m}^3$ równa maksymalnej ilości wód deszczowych $Q_d = 173,4\text{ m}^3$, powierzchnia łóżyska $275,6\text{ m}^2$; dla czasu trwania deszczu od $t = 15\text{ min}$ do $t = 180\text{ min}$, pojemność magazynowa wynosi od 64% do 1% pojemności zbiornika.

Z powyższej analizy wynika optymalna wielkość komorowego systemu rozsączającego którego charakterystykę podano w tabeli nr 4.

21. TABELA NR 4. Charakterystyczne wymiary i ilości.

Wyszczególnienie		Wielkości charakterystyczne	
Dane techniczne komory SC-740		$B = 1,30\text{ m}$, $H = 0,76\text{ m}$, $L = 2,17\text{ m}$	
Ilość komór	Cr	$3 \times 23 = 69\text{ szt.}$	
Objętość komór	Vsr	$69 \times 2,3 = 158,7\text{ m}^3$	
Wymiary i powierzchnia łóżyska			
szerokość	R	4,80 m	
długość	S	50,91m	
wysokość	H _z	1,21 m	
powierzchnia	$R \times S = A$	$4,80 \times 50,91 = 244,4\text{ m}^2$	
Wymagana ilość obsypki z tłucznia	Vst	$4,2 \times 69 = 289,8\text{ Mg}$ $2,5 \times 69 = 172,5\text{ m}^3$	
Wymagana objętość wykopu	Ex	$4,7 \times 69 = 324,3\text{ m}^3$	
Ilość materiału filtracyjnego	F	691,6 m ²	
Rzędne komorowego systemu rozsączającego		Terren - 150,23 – 150,44 Wlot kd - 147,87 Dno - 147,83 Dno fundamentu – 147,53	
Współrzędne komorowego systemu r-r / dotyczą komór bez obsypki filtracyjnej /		Lewy dolny róg $x = 6459428,07$ $y = 5636650,73$ Prawy dolny róg $x = 6459432,24$ $y = 5636650,28$	Lewy górny róg $x = 6459433,26$ $y = 5636700,77$ Prawy górny róg $x = 6459437,44$ $y = 5636700,33$

- branża elektryczna

1. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- budowę oświetlenia ulicznego,
- ochronę od porażeń prądem elektrycznym,
- budowę kanału technologicznego dla potrzeb sieci teletechnicznych.

2. Budowa oświetlenia ulicznego

Zgodnie z zawartą umową przyłączeniową oświetlenia ulicznego, z istniejącego wolnostojącego zestawu złączowo – pomiarowego typu ZK1+1P należy wyprowadzić linię kablową typu YAKXS 4x35 mm² do projektowanej szafki oświetlenia ulicznego „SO”. Natomiast z projektowanej szafki oświetlenia ulicznego, którą należy zabudować w rejonie skrzyżowania projektowanej ulicy, w miejscu pokazanym na planie sytuacyjnym, należy wyprowadzić odpowiednie projektowane obwody oświetlenia ulicznego.

Dla zrealizowania powyższego zasilania, dla szafki oświetlenia ulicznego „SO” z istniejącego wolnostojącego zestawu złączowo – pomiarowego typu ZK1+1P należy wykonać następujące czynności:

- = zabudować w rejonie skrzyżowania projektowanej ulicy, w miejscu pokazanym na planie sytuacyjnym, projektowaną szafkę oświetlenia ulicznego SO w obudowie z materiałów izolacyjnych,
- = ułożyć od istniejącego zestawu złączowo – pomiarowego typu ZK1+1P do projektowanej szafki rozdzielczo – sterowniczej oświetlenia ulicznego SO, odcinek linii kablowej typu YAKXS 4x70 mm² o dług. 515,0 m,
- = ustawić w obwodzie nr 1, wzdłuż projektowanej drogi wewnętrznej (od skrzyżowania drogi w kierunku istniejącej stacji transformatorowej), dwa nowe słupy oświetleniowe od nr 01/L1/1/SO do nr 02/L2/1/ SO,
- = ułożyć nowe odcinki linii kablowej typu YKXS 4x16 mm², o łącznej dług. 57,5 m, układane na całej długości w rurkach ochronnych DVK 50 o dług. 45,5 m, relacji projektowana szafka oświetlenia ulicznego „SO” – projektowane słupy oświetleniowe nr 01/L1/1/SO i 02/L2/1/ SO,
- = ustawić w obwodzie nr 2, wzdłuż projektowanej drogi wewnętrznej (od skrzyżowania drogi w kierunku przeciwnym), cztery nowe słupy oświetleniowe od nr 01/L1/2/SO do nr 04/L1/2/ SO,
- = ułożyć nowe odcinki linii kablowej typu YKXS 4x16 mm², o łącznej dług. 110,5 m, układane na całej długości w rurkach ochronnych DVK 50 o dług. 86,5 m., relacji projektowana szafka oświetlenia ulicznego „SO” – projektowane słupy oświetleniowe nr 01/L1/2/SO ÷ 04/L1/2/ SO,
- = ustawić w obwodzie nr 3, wzdłuż proj. drogi wewnętrznej (od skrzyżowania z ul. Małujowicką do końca drogi – pkt B), dwadzieścia trzy nowe słupy oświetleniowe od nr 01/L1/3/SO do nr 23/L2/3/ SO,
- = ułożyć nowe odcinki linii kablowej typu YKXS 4x16 mm², o łącznej dług. 918,5 m, układane na całej długości w rurkach ochronnych DVK 50 o dług. 780,5 m, relacji projektowana szafka oświetlenia ulicznego „SO” – projektowane słupy oświetleniowe nr 01/L1/3/SO ÷ 23/L2/3/ SO,
- = w miejscu skrzyżowania projektowanego kabla niskiego napięcia relacji istniejący zestaw złączowo – pomiarowy typu ZK1+1P – projektowana szafka rozdzielczo – sterownicza oświetlenia ulicznego SO z jezdnią zabezpieczyć kabel przepustami ochronnymi typu DVK110.

Zakres projektowanego oświetlenia ulicznego pokazano na planach zbiorczych uzbrojenia oraz schemacie ideowym oświetlenia.

2.1 Projektowana szafka rozdzielczo – sterownicza oświetlenia ulicznego SO

Dla zasilania projektowanego oświetlenia ulicznego zaprojektowano zabudowę szafki rozdzielczo – sterowniczej oświetlenia ulicznego dla punktu zasilania i sterowania projektowanymi obwodami oświetlenia ulicznego. Projektowaną szafkę rozdzielczo – sterowniczej oświetlenia ulicznego przewiduje się zabudować w obudowie z materiałów izolacyjnych, wyposażoną w wyłącznik główny typu P3-63/EA/SVB-SW, cyfrowy programator astronomiczny typu CPA 4,0, stycznik typu SLA 63 dla sterowania oświetleniem, wyłączniki instalacyjne typu S191B, gniazdo wtyczkowe instalacyjne 230V oraz w rozłączniki bezpiecznikowe typu R303-10 z wkładkami topikowymi o prądzie $I_b=10A$.

2.2 Latarnie oświetleniowe

Do oświetlenia ulicznego drogi w ramach zadania pn. „Budowa drogi wewnętrznej na terenie Wałbrzyskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej "INVEST-PARK" - Podstrefa Brzeg”, zaprojektowano słupy stalowe ocynkowane do montażu na fundament, malowane proszkowo na kolor xal-Classic 31 nr 4201E75268A3F wybrany z palety kolorów CLASSIC IGP-DURA.

W obliczeniach do oświetlenia ulic, chodników oraz przejść dla pieszych przyjęto oprawy produkcji Firmy Schreder typu TECEO1 ze źródłami LED o mocy 5102/NW/40LED 700mA, 90W oraz o mocy 5145/CW/32LED 700mA, 71W. Wszystkie oprawy w kolorystyce **AKZO 150GS** (szary) oraz w II kl. ochronności.

Przyjęto następujące wysokości zawieszenia dla opraw LED TECEO1:

- podstawowe oświetlenie uliczne, ok. 9,0 m – oprawy LED łącznej o mocy 90W (rozsył 5102 – kąt nachylenia 10°) – barwa światła biała neutralna,
- oświetlenie przejść dla pieszych: ok. 6,0 m – oprawy LED łącznej o mocy 71W (rozsył 5145 – kąt nachylenia 5°) – barwa światła biała chłodna.

W obliczeniach przyjęto następujące poziomy oświetlenia:

- podstawowe oświetlenie uliczne – na jezdni proj. drogi wewnętrznej: klasa ME4a,
- na chodnikach proj. drogi wewnętrznej: klasa S2.

Zaprojektowano standardowe słupy jedno wysięgnikowe stalowe ocynkowane do montażu na fundament, malowane proszkowo na kolor **xal-Classic 31** nr **4201E75268A3F** wybrany z palety kolorów **CLASSIC IGP-DURA**, typu:

- Poz. 1. – CC 8m 60/148/3 1:11 MAL XAL z wysięgnikiem jednoramiennym 1,0 m typu WGS 1/1,0/15 R750 MAL XAL o kącie nachylenia 15°, przystosowane do montażu na fundament typu FP3 i oprawą LED typu TECEO1/PERF/ **40L@700mA /90W/NW/MED5102** – barwa biała neutralna - o kącie nachylenia oprawy 10° (słupy nr 01/L1/1/SO, 02/L2/1/SO, 03/L3/2/SO, 04/L1/2/SO, 01/L1/3/SO ÷ 17/L2/3/SO, 19/L1/3/SO, 20/L2/3/SO, 23/L2/3/SO) – szt. 24,
- Poz. 2. – CC 8m 76/164/4 1:11 MAL XAL z wysięgnikiem jednoramiennym 3,0 m typu WGS 1/3,0/15 ϕ 76mm R750 MAL XAL o kącie nachylenia 15°, przystosowane do montażu na fundament typu FP3 i oprawą LED typu TECEO1/PERF/ **40L@700mA /90W/NW/ MED5102** – barwa biała neutralna - o kącie nachylenia oprawy 10° (słupy nr 18/L3/3/SO) – szt. 1,
- Poz. 3. – CC 6m 60/126/3 1:11 MAL XAL z wysięgnikiem jednoramiennym 1,0 m typu W1R1,0/5 MAL XAL o kącie nachylenia 5°, przystosowane do montażu na fundament typu FP1 i oprawą LED typu TECEO1/PERF/ **32L@700mA/71W /CW/**

MED5145 – barwa światła biała chłodna – o kącie nachylenia oprawy 5°
(słupy nr 01/L1/2/SO, 02/L2/2/SO, 21/L3/3/SO, 22/L1/3/SO) – szt. 4.

Projektowane latarnie wyposażać w tablice rozdzielcze zabezpieczeniowe typu „IZK-1 w obudowie izolacyjnej z bezpiecznikami 1 x 4A. Od tablic bezpiecznikowych „IZK-1” do opraw oświetleniowych wciągnąć w słupy i wysięgniki przewody typu YDY 3x2,5 mm².

Zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych dopuszcza się materiały innych producentów z zastrzeżeniem, że muszą spełniać wymogi projektu i być jakościowo i technicznie nie gorsze od przyjętych.

Wszelkie zmiany materiałów należy uzgodnić przed zamówieniem z Projektantem przedstawiając karty katalogowe, atesty, obliczenia oraz inne dokumenty, gwarantujące nie pogorszenie parametrów wytrzymałościowo-oświetleniowych.

W przypadku zastosowania słupów innych producentów powinny charakteryzować się następującymi parametrami, dla słupów stalowych ocynkowanych:

- słupy stalowe, ocynkowane ogniowo zgodnie PN-EN ISO 1461, spawane laserowo materiałem rodzimym, z niewidocznym szwem wzdłużnym, wykonane z blachy grub. 3 mm (4 mm), gat. S235,
- malowanie proszkowe paleta CLASSIC IGP-DURA xal kolor Classic 31 nr 4201E75268A3F. **Wymagane jest zastosowanie podkładu IGP-KORROPRIMER-10.** Wymagane przygotowanie powierzchni przed malowaniem: obróbka strumieniowo-ścierna – delikatne omiatanie - korundowanie wg PN-EN ISO 8501-1. Stopień jakości przygotowania powierzchni, klasa P3, wg PN-EN ISO 8501-3,
- zabezpieczone do wysokości 2,0 m antyplakatem w kolorze transparentnym,
- podstawa słupa wykonana z tłoczonej stalowej ocynkowanej o wymiarach nie mniejszych niż 410x410 mm,
- fundamenty prefabrykowane, abizolowane odpowiednio dostosowane do typu słupa i dostarczane przez producenta słupów,
- wymagany certyfikat CE,
- gwarancja na słupy stalowe ocynkowane min. 10 lat.

Ponadto Wykonawca przed złożeniem zamówienia dostarczy karty katalogowe planowanych wyrobów oraz dokumenty potwierdzające wykonanie słupów zgodnie z wymaganiami specyfikacji (głównie rodzaj zastosowanego proszku oraz sposobu przygotowania powierzchni oraz certyfikat potwierdzający gwarancję na malowanie w klasie korozyjności C5).

Natomiast oprawy typu LED powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

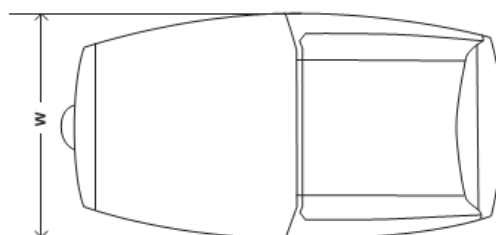
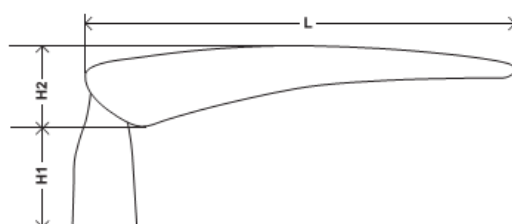
- W zakresie parametrów konstrukcyjnych:
 - budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej),
 - materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo,
 - materiał klosza – szkło hartowane płaskie,
 - montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60 mm,
 - oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku, jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku),
 - budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego,
 - stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08,
 - szczelność komory optycznej – IP66,
 - szczelność komory elektrycznej – IP66,
 - wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej.

- W zakresie parametrów elektrycznych i funkcjonalności:
 - moc maksymalna uwzględniająca wszystkie straty – zgodnie z poniższą tabelą,
 - znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz,
 - układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI,
 - ochrona przed przepięciami – 10kV,
 - klasa ochronności elektrycznej: I lub II,
 - rodzaj źródeł światła LED / całkowita moc oprawy / minimalny strumień świetlny / zakres temperatury barwowej źródeł światła:

Moc maks. uwzględniające wszystkie straty	90W	71W
Minimalny strumień świetlny źródeł	11800lm	8600lm
Zakres temperatury barwowej źródeł światła	3900-4300K	5500-6000K

- W zakresie parametrów oświetlenia i potwierdzenia:
 - rodzaj źródła światła – LED,
 - minimalny strumień świetlny źródeł światła – zgodnie z powyższą tabelą,
 - zakres temperatury barwowej źródeł światła – zgodnie z powyższą tabelą,
 - utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21),
 - wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009,
 - dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym, pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych,
 - w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe,
 - różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej,
 - sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej,
 - oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego, potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC.

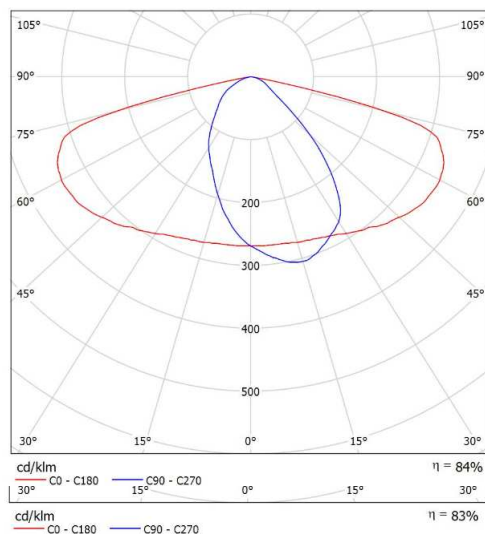
= Dla opraw do 40LED



W	318mm
L	607mm
H1	141mm
H2	113mm



= Dla krzywej rozsyłu 5102



= Dla krzywej rozsyłu 5145

Źródła światła, jakie należy stosować: LED o parametrach świetlnych tzn.:

= 40LED 700mA - moc 90W – min 11800 lm

= 32LED 700mA - moc 71W – min 8600 lm

Wymagana gwarancja Producenta:

- ogólna gwarancja na oprawę jako całość, w tym osprzęt elektryczny – 5 lata
(z wyłączeniem źródeł światła).

Wymagany certyfikat CE oraz ENEC.

W przypadku stosowania opraw równoważnych należy dostarczyć dokumenty, potwierdzające spełnienie wszystkich parametrów jakościowych i technicznych (w tym także obliczeń fotometrycznych wraz z plikami obliczeniowymi).

2.3 Parametry linii kablowych

Dane i parametry dotyczące projektowanych linii kablowych oświetlenia ulicznego podano na planach zbiorczych uzbrojenia oraz schemacie ideowym oświetlenia.

2.4 Trasa linii kablowych n/n

Trasę linii kablowych oświetlenia ulicznego zaprojektowano, uwzględniając istniejące uzbrojenie podziemne, a także rozmieszczenie projektowanych słupów oświetleniowych.

Kable układać na całej długości w rurach ochronnych typu DVK 50.

Projektowaną trasę linii kablowych oświetlenia ulicznego podano na planach zbiorczych uzbrojenia.

3. Układanie kabla

Wykopy pod układanie kabli wykonać ręcznie.

Kable układać w wykopie na głęb. 0,7 m (dla kabli n.n.), 0,6 m (dla kabli oświetleniowych) oraz 1,0 m (przy przejściach pod jezdniami) na 10 cm warstwie piasku z przykryciem o tej samej grubości. Nad kablem w odległości 25 cm od niego ułożyć pas z niebieskiej folii o szer. 30 cm. Na całej trasie kabli należy w odstępach co 10 m stosować

oznaczniki, a także przy zakończeniach i w miejscach charakterystycznych, np.: przy skrzyżowaniach i wejściach do rur. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające:

- a) symbol i nr ewidencyjny linii (nr obwodu),
- b) oznaczenie kabla wg normy,
- c) znak użytkownika kabla,
- d) rok ułożenia kabla.

Kable układać na całej długości w rurach ochronnych typu DVK 50. Ponadto dla kabla niskiego napięcia, relacji istniejący zestaw złączowo – pomiarowy typu ZK1+1P – projektowana szafka rozdzielczo – sterownicza oświetlenia ulicznego SO z jezdnią zabezpieczyć kabel przepustami ochronnymi typu DVK110.

Miejsca ułożenia projektowanych przepustów ochronnych pokazano na planach zbiorczych uzbrojenia.

4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym przyjęto istniejące **ZABEZPIECZENIE PRZEZ SZYBKIE WYŁĄCZENIE NADPRĄDOWE**.

Na przewód ochronno-neutralny w kablu należy przeznaczyć żyłę o niebieskim kolorze izolacji. Dodatkowe uziemienie przewodu ochronno-neutralnego linii zaprojektowano na każdym słupie linii kablowej oświetleniowej. W tym celu należy zacisk neutralny w każdym słupie połączyć z przewodem neutralnym linii kablowej oraz konstrukcją słupa i wysięgnikami z oprawami. Dla zrealizowania powyższego należy na dnie wykopu (pod 10 cm podsypką piasku) pomiędzy słupami ułożyć płaskownik ocynkowany Fe/Zn 30x4 mm² oraz wykonać odejścia do słupów. Połączenia odejść do słupów z płaskownika ułożonego w wykopie wykonać złączami skręcanyymi krzyżowymi i zabezpieczyć przed korozją.

5. Budowa kanału technologicznego dla sieci teletechnicznych

5.1 Zakres rzeczowy

- Budowa nowego kanału technologicznego:

Wyszczególnienie	Kmkan	Kmotw
4 x Rura ochronna DVK 110	0,7299	2,9196
2 x Rura ochronna DVK 110	0,1507	0,3014
Razem	0,8806	3,2210

- Budowa studni kablowych:

Wyszczególnienie	szt.
Proj. studnia kablowa typu SKR-2	13
Razem	13

5.2 Technologia robót

Normy regulujące sposób wykonania urządzeń podziemnych zawarte są w BN-73/08984-05 pt. „Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe, kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania” oraz w BN-89/8984-17/03 pt. „Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie

kablowe, ogólne wymagania i badania”.

W niniejszym projekcie na planach zbiorczych uzbrojenia przedstawiono trasę projektowanego kanału technologicznego.

5.3 Budowa kanału technologicznego dla sieci teletechnicznych

Zgodnie z ustawowymi wymogami uzbrojenia terenów inwestycyjnych w ramach zadania pn.: „Budowa drogi wewnętrznej na terenie Wałbrzyskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej "INVEST-PARK" - Podstrefa Brzeg” wynika konieczność budowy kanału technologicznego dla potrzeb sieci teletechnicznych.

W zakresie budowy kanału technologicznego należy:

- wzdłuż projektowanej drogi wewnętrznej ułożyć kanalizację kablową czterootworową z rur DVK110 wraz ze studniami kablowymi typu SKR-2 nr 01 ÷ 13 o łącznej dług. 729,9 m,
- wzdłuż projektowanej drogi wewnętrznej ułożyć, na odcinku od projektowanych studni kablowych typu SKR-2 nr 01, 04 ÷ 11 oraz 13, odgałęzienia kanalizacji kablowej dwuotworowej z rur DVK110 o łącznej dług. 150,7 m.

Szczegółowy zakres kanału technologicznego dla potrzeb sieci teletechnicznych przedstawiony został na planach zbiorczych uzbrojenia oraz schemacie ideowym kanału technologicznego.

6. Uwagi końcowe

W trakcie realizacji poszczególnych obiektów budowlanych należy zwrócić szczególną uwagę na następujące zasady:

- wykonawstwo robót należy prowadzić zgodnie z projektem technicznym wykonawczym, normami technicznymi PNE oraz przepisami obowiązującymi w budownictwie elektroenergetycznym, przy zachowaniu przepisów i wymogów BHP oraz pod nadzorem przedstawicieli odpowiednich służb, tj.: TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Opolu,
- po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych należy dokonać pomiarów rezystancji izolacji przewodów, uziemienia oraz skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim,
- w przypadku napotkania w czasie robót ziemnych niezidentyfikowanych urządzeń należy ustalić użytkownika i dalsze prace prowadzić pod jego nadzorem,
- w miejscach zbliżeń i skrzyżowań projektowanego uzbrojenia terenu z uzbrojeniem istniejącym, należy zachować normatywne wzajemne odległości, a roboty ziemne wykonywać ręcznie i pod nadzorem właściwych branż, powiadamiając pisemnie o terminie rozpoczęcia robót. W przypadku wystąpienia skrzyżowań projektowanego uzbrojenia, drogi lub innych budowli inżynierskich z istniejącymi kablami elektrycznymi i telefonicznymi, należy je zabezpieczyć rurami ochronnymi, zgodnie z obowiązującymi normami.