



MAKO CONSULTING

ul. Peowiaków 9/27

22-400 Zamość

www.makoconsulting.com.pl



PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY	
ZADANIE	BUDOWA DROGI GMINNEJ NR 110449L W MIEJSCOWOŚCI LIPSKO
ZAWARTOŚĆ	PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY
INWESTOR	WÓJT GMINY ZAMOŚĆ, UL. PEOWIAKÓW 92, 22-400 ZAMOŚĆ
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	DROGA GMINNA NR 110449L LIPSKO, GMINA ZAMOŚĆ, POWIAT ZAMOJSKI, WOJEWÓDZTWO LUBELSKIE
BRANŻA	DROGOWA
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	062014_2.0036.9/3, 062014_2.0036.3/14, 062014_2.0036.122, 062014_2.0036.2/21 062014_2.0036.2/22,062014_2.0036.3/23, 062014_2.0036.121, 062014_2.0036.2/15 062014_2.0036.2/19, 062014_2.0036.2/23,062014_2.0036.5/16, 062014_2.0036.5/15, 062014_2.0036.2/9, 062014_2.0036.8/1, 062014_2.0036.5/17,062014_2.0036.5/19, 062014_2.0036.5/20, 062014_2.0036.5/14, 062014_2.0036.5/13, 062014_2.0036.5/9, 062014_2.0036.5/10, 062014_2.0036.7/11, 062014_2.0036.5/11, 062014_2.0036.6/1 062014_2.0036.7/15,062014_2.0036.7/16, 062014_2.0036.6/15, 062014_2.0036.7/13 062014_2.0036.7/18, 062014_2.0036.6/17,062014_2.0036.6/19 062014_2.0036.7/19, 062014_2.0036.6/7, 062014_2.0036.93, 062014_2.0036.67/1, 062014_2.0036.68/1, 062014_2.0036.69/1, 062014_2.0036.69/2, 062014_2.0036.6/10 062014_2.0036.70/1, 062014_2.0036.6/11, 062014_2.0036.6/14, 062014_2.0036.70/2 062014_2.0036.73/1, 062014_2.0036.73/2,062014_2.0036.74, 062014_2.0036.46/2 062014_2.0036.46/4, 062014_2.0036.47/5, 062014_2.0036.47/3,062014_2.0036.48/3 062014_2.0036.48/16, 062014_2.0036.48/7, 062014_2.0036.48/12,062014_2.0036.48/10 062014_2.0036.48/11, 062014_2.0036.48/13, 062014_2.0036.49/1, 062014_2.0036.92, 062014_2.0036.50/6, 062014_2.0036.52/3, 062014_2.0036.52/1, 062014_2.0036.50/5 062014_2.0036.50/7, 062014_2.0036.50/8, 062014_2.0036.108/1, 062014_2.0036.110 062014_2.0036.57/1, 062014_2.0036.58/1,062014_2.0036.51/6, 062014_2.0036.48/16, 062014_2.0036.48/6, 062014_2.0036.2/12
JEDNOSTKA EWID.	062014_2
KOD CPV	45200000-9
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XXV K 1,0 W 1,5
KATEGORIA GRUNTU	I
TOM	IA

FUNKCJA	SPECJALNOŚĆ	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	INŻYNIERYJNA DROGOWA	MGR INŻ. DAMIAN ŁOKAJ	LUB/0149/PWOD/11	
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY	INŻYNIERYJNA DROGOWA	MGR INŻ. ROBERT GLEŃ	LUB/0267/PWBD/20	
ASYSTENT	INŻYNIERYJNA DROGOWA	INŻ. MARLENA KOBOJEK		

16 LUTY 2024

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### PROJEKT BUDOWLANY

#### **TOM IA** BRANŻA DROGOWA – PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY

1. Oświadczenie	3
2. Projekt architektoniczno-budowlany	4
I. Część opisowa	5
II. Część rysunkowa	38

**OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU PROJEKTU ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI  
PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ (ART. 34 UST. 3d PKT 3  
USTAWY Z DNIA 7 LIPCA 1994 r. „PRAWO BUDOWLANE” (DZ.U. 2023 POZ. 682 Z  
PÓŻ. ZMIANAMI)**

Ja, niżej podpisany po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz.U. 2023 poz. 682 póź. zmianami), zgodnie z art. 34 ust. 3D pkt. 3 tej ustawy oświadczam, że projekt dotyczący inwestycji: **„BUDOWA DROGI GMINNEJ NR 110449L W MIEJSCOWOŚCI LIPSKO”** został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Zawartość projektu spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2022 poz. 1679 z póź. zmianami), a dokumentacja projektowa jest kompletna z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

**PROJEKTANT**

mgr inż. Damian Łokaj  
nr upr. LUB/0149/PWOD/11

**PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY**

mgr inż. Robert Gleń  
nr upr. LUB/0267/PWBD/20

**16 LUTY 2024 r**

# PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Rodzaj i kategoria projektu budowlanego będącego przedmiotem zamierzenia budowlanego
2. Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego
3. Układ przestrzenny oraz forma architektoniczna obiektu budowlanego
4. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego
5. Opinia geotechniczna oraz informacja o sposobie posadowienia obiektu budowlanego
6. Liczba lokali mieszkalnych i użytkowych
7. Liczba lokali mieszkalnych dostępnych dla osób niepełnosprawnych
8. Opis zapewnienia niezbędnych warunków do korzystania z obiektów użyteczności publicznej przez osoby niepełnosprawne
9. Parametry techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie
10. Analiza technicznych, środowiskowych i ekonomicznych możliwości realizacji wysoce wydajnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło
11. Analiza technicznych i ekonomicznych możliwości wykorzystania urządzeń, które automatycznie regulują temperaturę
12. Elementy wyposażenia budowlano-instalacyjnego
13. Ochrona przeciwpożarowa

## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1. Widok planu sytuacyjnego                           | skala 1:500     |
| 2. Przekroje charakterystyczne                        | skala 1:50      |
| 3. Widok charakterystycznego poziomu- profil podłużny | skala 1:100/500 |

# PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

### Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2023 poz. 682 z póź. zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. 2022 poz. 1518 z póź. zmianami)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. 2023 poz. 645 z póź. zm. )
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997r . Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. 2023 poz. 1047 z póź. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury dnia 24 marca 2017 r w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywaniem nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U. 2017 nr 0 poz. 784 z póź. zmianami )
- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury i Budownictwa oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipiec 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. 2019 poz. 2310 z póź. zmianami )
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. – o odpadach – (Dz.U. 2023 poz. 1587 z póź. zmianami)
- Wizje lokalne i pomiary własne uzupełniające w terenie

### 1. Rodzaj i kategoria projektu budowlanego będącego przedmiotem zamierzenia budowlanego

Zaprojektowano budowę drogi gminnej nr 110449 L w miejscowości Lipsko, Gmina Zamość – Kategoria XXV (Współczynnik kategorii obiektu 1.0, współczynnik wielkości obiektu 1.5).

## **2. Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego**

Przedmiotem inwestycji jest budowa drogi gminnej nr 110449L w miejscowości Lipsko w Gminie Zamość, powiat zamojski.

W zakres inwestycji wchodzi między innymi:

- budowa konstrukcji jezdni drogi
- budowa poboczy
- budowa zjazdów zwykłych
- budowa przepustów pod zjazdami
- budowa przepustu fi 1000 zlokalizowanego pod koroną drogi
- budowa 6 studni chłonnych
- budowa rowów drogowych
- konserwacja istniejących rowów drogowych bez zmian parametrów technicznych
- budowa sieci oświetlenia ulicznego

Poszczególne elementy inwestycji będą użytkowane w sposób nie odbiegający od przyjętych standardów, ponieważ z drogi publicznej oraz jej elementów, jak określa to porządek prawny, może korzystać każdy, zgodnie z jej przeznaczeniem, z ograniczeniami i wyjątkami określonymi w przepisach szczególnych. Ruch pojazdów mechanicznych będzie się odbywał po jezdni projektowanej drogi, ruch pieszych po projektowanych poboczach gruntowych.

## **3. Układ przestrzenny oraz forma architektoniczna obiektu budowlanego**

### **3.1 Układ przestrzenny oraz forma architektoniczna istniejących obiektów budowlanych**

Przedmiot opracowania stanowi budowa drogi gminnej nr 110449L w miejscowości Lipsko, gmina Zamość. W stanie istniejącym droga 110449L posiada nawierzchnię żwirową o zmiennej szerokości około 3,00-3,50 m. Odwodnienie jezdni odbywa się powierzchniowo do istniejących rowów przydrożnych. Na terenie inwestycji zlokalizowane jest uzbrojenie terenu w postaci sieci teletechnicznej, gazowej oraz napowietrznej linii energetycznej. Stwierdzono, że odprowadzenie wód opadowych odbywa się przy pomocy spadków podłużnych i poprzecznych istniejącej drogi do istniejących rowów oraz terenów zielonych.

Układ przestrzenny obszaru objętego opracowaniem charakteryzuje się głównie jednolitym układem komunikacyjnym, który umożliwia skomunikowanie terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, zagrodowej oraz terenów rolniczych. Zagospodarowanie terenu wokół obszaru objętego opracowaniem to obszary luźnej zabudowy jednorodzinnej, zagrodowej oraz tereny rolnicze.

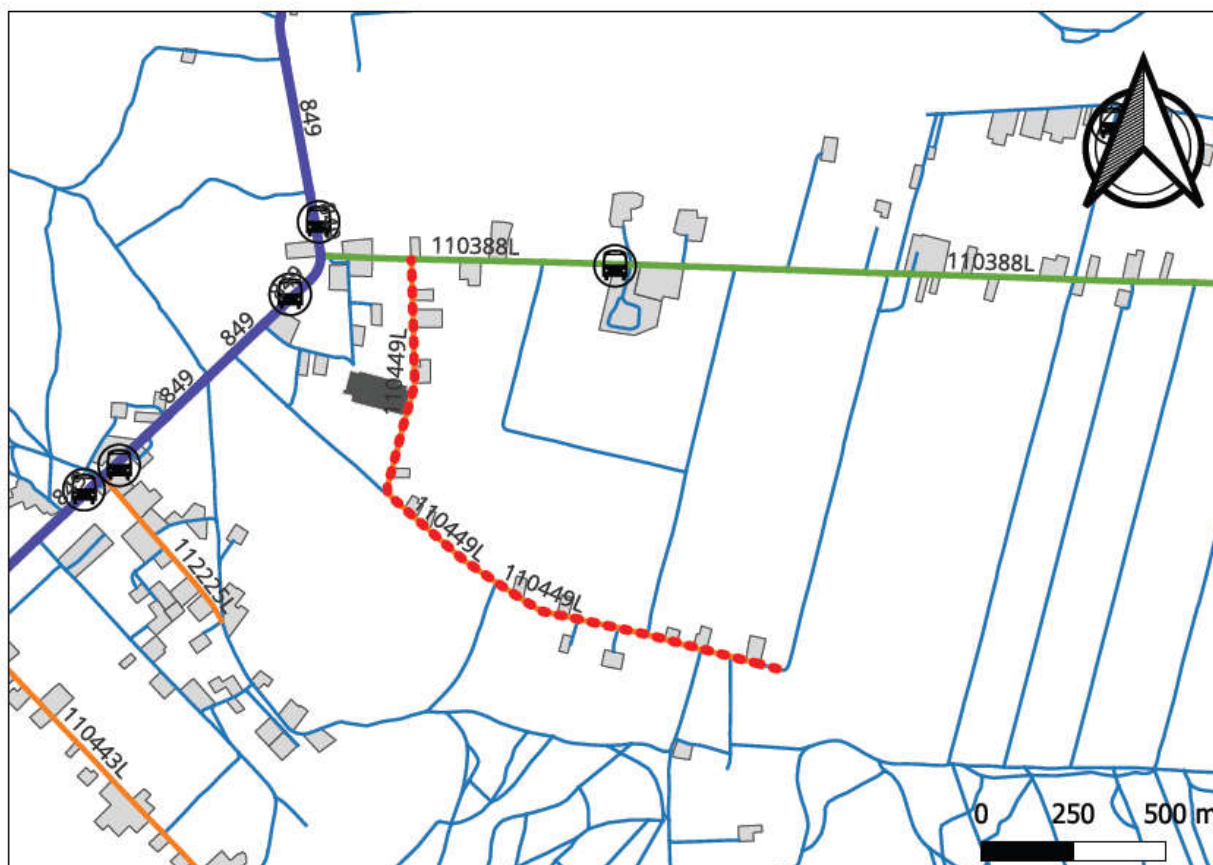
Forma architektoniczna istniejących obiektów budowlanych jest dostosowana do krajobrazu i otaczającej zabudowy.

### **3.2 Układ przestrzenny oraz forma architektoniczna projektowanych obiektów budowlanych**

Układ przestrzenny obszaru opracowania stanowi istniejąca droga gminna 110449L projektowana droga charakteryzuje się sąsiedztwem zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, zagrodowej oraz terenów rolniczych . Forma architektoniczna projektowanej infrastruktury zostanie dostosowana do krajobrazu i otaczającej zabudowy.

### 3.2.1 Układ komunikacyjny

#### ANALIZA POWIĄZAŃ KOMUNIKACYJNYCH SKALA 1: 10000



#### LEGENDA

●●● PROJEKTOWANA DROGA GMINNA

🚌 PRZYSTANKI AUTOBUSOWE

#### KLASY DRÓG

— GŁÓWNA

— LOKALNA

— DOJAZDOWA

— INNE

■ OBSZAR ZABUDOWANY

■ CMENTARZ



## Układ komunikacyjny

**DG 110449L** - Zaprojektowano budowę drogi gminnej 110449L od km 0+000,00(początek zakresu robót km 0+002,84) do km 1+871,76 o długości 1868,92m. Przedmiotowy odcinek drogi charakteryzuje odcinkami prostymi oraz odcinkami krzywoliniowymi. Drogę zaprojektowano jako drogę o przekroju dwukierunkowym i szerokości jezdni 5,50m, z dwoma pasami ruchu o szerokości 2,75m każdy. Wzdłuż przedmiotowego odcinka zaprojektowano obustronne pobocza z kruszywa o szerokości 0,75m, ponadto zaprojektowano budowę zjazdów zwykłych o nawierzchni z kostki brukowej do posesji oraz nawierzchni z kruszywa do pól. Początek zakresu opracowania znajduje się na skrzyżowaniu z DG 110388L, koniec zaś na granicy z działką 062014\_2.0011.37/8 obręb 0011 Lipsko Kosobudy.

## Zjazdy zwykłe

W ramach opracowania zaprojektowano budowę zjazdów zwykłych do działek przyległych. Szerokości zjazdów dostosowano do istniejącego stanu i wynoszą one 4,5m-5,0m (zgodnie z planem sytuacyjnym). Zjazdy zwykłe zaprojektowano wraz z łukami poziomymi  $R=3,0m$  (zgodnie z planem sytuacyjnym). Pobocze zjazdów zwykłych zaprojektowano z kruszywa o szerokości 0,75m. Nawierzchnię zjazdów zaprojektowano z kruszywa niezwiązanego 0/31,5 mm oraz o nawierzchni z kostki brukowej obramowane krawężnikiem 15x30 cm od strony jezdni oraz obrzeżem 8x30 cm - zjazdy do posesji. Pod zjazdami zaprojektowano przepusty fi 500 zlokalizowane zgodnie z Planem Sytuacyjnym.

## Pobocze

Wzdłuż przedmiotowego odcinka zaprojektowano pobocze gruntowe o szerokości 0,75 m oraz spadku poprzecznym 8%. Pobocze zaprojektowano z kruszywa niezwiązanego 0/31,5mm.

### **3.3. Powierzchnia biologicznie czynna**

Zaprojektowano powierzchnię biologicznie czynną (zieleniec) o łącznej powierzchni 3 393,00 m<sup>2</sup>

### **3.4. Charakterystyka ekologiczna**

Przedmiotowa inwestycja nie powoduje zniszczenia przyległego otoczenia. Projektowany odcinek drogi nie wprowadza szczególnych zakłóceń ekologicznych o charakterystyce powierzchniowej ziemi, gleby, wód powierzchniowych i podziemnych. Zasięg uciążliwości i obszaru ograniczonego użytkowania zamyka się w przestrzeni działek przeznaczonych pod wykonanie przedmiotowej inwestycji. Przedmiotowa droga nie spowoduje pogorszenia stanu środowiska w zakresie emisji hałasu, a projektowana droga nie będzie wykazywała negatywnych cech oddziaływania na środowisko.

Obszar opracowania jest zlokalizowany w odległości od:

Rezerwaty: Wieprzec w odległości 3,60 km

Parki krajobrazowe: Krasnobrodzki Park Krajobrazowy – otulina w odległości 3,54 km

Parki narodowe: Roztoczański Park Narodowy – otulina w odległości 0,24 km

Obszary chronionego krajobrazu: Roztoczański Obszar Chronionego Krajobrazu (woj. Podkarpackie) w odległości 27,04 km

Natura 2000 obszary specjalnej ochrony: Roztocze PLB060012 w obszarze

Natura 2000 specjalne obszary ochrony: Uroczyska Lasów Adamowskich PLH060094 w odległości 0,19 km

Użytek ekologiczny: Belfond w odległości 9,76 km

Pomnik przyrody: brak nazwy w odległości 6,48 km

### **3.5. Zgodność projektu z zapisami MPZP**

Niniejsza inwestycja będzie realizowana w oparciu o decyzję ZRID (decyzja o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej). W sprawach dotyczących zezwolenia na realizację inwestycji drogowej nie stosuje się przepisów o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz przepisów ustawy z dnia 9 października 2015 r. o rewitalizacji (Dz. U. z 2021 r. poz. 485 art. 11i pkt.2).

### 3.6. Zamierzony sposób użytkowania obiektów budowlanych, w tym liczbę projektowanych do wydzielania lokali, z wyszczególnieniem lokali mieszkalnych

Nie dotyczy.

### 4. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego

Kategorię ruchu obliczono na podstawie poniższego wzoru

$$N_{100} = f_1 \times f_2 \times f_3 \times (N_c \times r_c + N_{c+p} \times r_{c+p} + N_a \times r_a)$$

$N_{100}$  – ruch projektowy, sumaryczna liczba osi standardowych 100kN w całym okresie projektowym nawierzchni przypadająca na pas obliczeniowy,

$N_A$  – ruch rzeczywisty, sumaryczna liczba autobusów (A) w całym okresie projektowym, w przekroju drogi,  $N_c$  – ruch rzeczywisty, sumaryczna liczba samochodów ciężarowych bez przyczep (C) w całym okresie projektowym, w przekroju drogi,

$N_{C+P}$  – ruch rzeczywisty, sumaryczna liczba samochodów ciężarowych z przyczepami oraz ciągników siodłowych z naczepami (C+P) w całym okresie projektowym, w przekroju drogi,

$r_A$  – współczynnik przeliczeniowy liczby autobusów (A) na liczbę osi standardowych 115 kN,

$r_c$  – współczynnik przeliczeniowy liczby samochodów ciężarowych bez przyczep (C) na liczbę osi standardowych 115kN,

$r_{C+P}$  – współczynnik przeliczeniowy liczby samochodów ciężarowych z przyczepami oraz ciągników siodłowych z naczepami (C+P) na liczbę osi standardowych 115 kN,

$f_1$  – współczynnik obliczeniowego pasa ruchu,

$f_2$  – współczynnik szerokości pasa ruchu,

$f_3$  – współczynnik pochylenia niwelety.

**Odcinek projektowanej drogi zaklasyfikowano do kategorii ruchu KR 2.**

#### 4.1. Parametry projektowe

Kategoria ruchu: **KR2**

Długość drogi: **1868,92 m**

Dopuszczalny nacisk pojedynczej osi pojazdu na nawierzchnię: **115 kN**

Pojazd miarodajny – **pojazd komunalny (PK)**

Klasa drogi: **D**

Przekrój drogi: **1x2**

Szerokość pasa ruchu jezdni: **2,75m**

Prędkość projektowa: **30 km/h**

Zastosowanie elementów uspokojenia ruchu: **brak konieczności**

Warunki gruntowe: **proste**

Grupa nośności gruntu: **G4**

Głębokość przemarzania hz: **1,0m**

Warunek mrozoodporności: **0,65 hz**

min. grubość konstrukcji nawierzchni ze względu na nośność powinna wynosić: **65 cm**

#### **4.2. Projektowane konstrukcje**

**Zaprojektowano konstrukcje nawierzchni jezdni metodą mechanistyczną na podstawie wyników badań geologicznych oraz obliczonej kategorii ruchu dla przedmiotowego odcinka drogi.**

##### **Projektowana konstrukcja jezdni**

- Warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 11 S wg WT-2 2016 – 4 cm
- Warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16 W wg WT-2 2016 – 6 cm
- Podbudowa zasadnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanego C<sub>90/3</sub> – 20 cm
- Warstwa podbudowy pomocniczej z kruszywa związanego cementem C<sub>5/6</sub> – 20 cm
- Warstwa kruszywa stabilizowanego cementem C<sub>1.5/2</sub> – 15 cm

**Konstrukcja spełnia warunek mrozoodporności oraz nośności dla kategorii ruchu KR2 oraz grupy nośności gruntu G4**

##### **Projektowana konstrukcja zjazdu zwykłego z kostki brukowej**

- Warstwa ścieralna z kostki brukowej betonowej – 8 cm
- Podsypka cementowo-piaskowa – 5 cm
- Podbudowa zasadnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanego C<sub>90/3</sub> – 15 cm
- Podbudowa pomocnicza z mieszanki kruszywa związanego cementem C<sub>3/4</sub> – 15 cm

##### **Projektowana konstrukcja zjazdu zwykłego z kruszywa**

- Warstwa z mieszanki kruszywa niezwiązanego C<sub>90/3</sub> – 25 cm

##### **Projektowana konstrukcja ulepszanego pobocza**

- Warstwa z mieszanki kruszywa niezwiązanego C<sub>90/3</sub> – 20 cm

### **Sprawdzenie warunku odporności nawierzchni na wysadziny**

Minimalna wymagana grubość konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszonego podłoża ze względu na wysadzinę  $H_{min}$ , dla gruntu G4 i kategorii ruchu KR2 wynosi:

$$H_{min} = 0,65 \cdot h_z = 0,65 \cdot 1,0 \text{ m} = 0,65 \text{ m} = 65 \text{ cm}$$

1. Nową konstrukcję zaprojektowano o grubości 65 cm

$$H_{cat} = 65 \text{ cm}$$

$$H_{cat} > H_{min} \quad \text{Warunek spełniony}$$

### **Określenie warunków wodnych**

- grubość konstrukcji nawierzchni – 0,65 m
- niweleta drogi przebiega w najniższym punkcie w wykopie: -0,24m
- odległość poziomu swobodnego zwierciadła wody gruntowej od spodu konstrukcji nawierzchni – min. 3,00 m

$$H_{ZWG} = 3,00 - 0,24 - 0,65 = 2,11 \text{ m}$$

$$H_{ZWG} > 2,00 \text{ m}$$

Zgodnie z klasyfikacją warunków wodnych podłoża gruntowego nawierzchni, zamieszczonej w katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych dla nasypów  $\leq 1\text{m}$  oraz warunków wodnych, gdy najwyższy poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej występuje na głębokości poniżej spodu konstrukcji nawierzchni  $> 2,00 \text{ m}$  - warunki wodne określa się jako PRZECIĘTNE.

### **4.3 Zestawienie powierzchni**

Nawierzchnia jezdni z asfaltu 10 424,00 m<sup>2</sup>

Pobocze z kruszywa : 2 699,00 m<sup>2</sup>

Nawierzchnia zjazdów zwykłych z kruszywa: 958,1 m<sup>2</sup>

Nawierzchnia zjazdów zwykłych z kostki betonowej: 630,1 m<sup>2</sup>

Łączna długość przepustów  $\phi 500$  pod zjazdami: 46,0 m

Długość przepustów  $\phi 1000$  pod koroną drogi:

-9,00m przepust w km 1+500,00

Zieleniec (pow. biologicznie czynna) – 3 393,0 m<sup>2</sup>

#### **4.4 Projektowane rozwiązania materiałowe i techniczne mające wpływ na otoczenie, w tym środowisko**

Podczas realizacji inwestycji będą wykorzystane materiały tj:

- kruszywa budowlane
- prefabrykowane elementy budowlane
- materiały z recyklingu
- mieszanki mineralno-asfaltowe

Ponadto należy nadmienić, iż ww. materiały budowlane nie mają negatywnego wpływu na otoczenie i środowisko.



USŁUGI GEOLOGICZNE

MARIUSZ ŻOŁĄDŹ, GIEDLAROWA 422B, 37-300 LEŻAJSK

---

## **Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne**

**DOTYCZĄCE**

**BUDOWA DROGI GMINNEJ NR 110449L W MIEJSCOWOŚCI LIPSKO**

GMINA: ZAMOŚĆ

POWIAT: ZAMOJSKI

WOJEWÓDZTWO: LUBELSKIE

OPRACOWAŁ

mgr Mariusz Żołądź

upr. geol. NR VII – 1813

upr. geol. NR XI – 0202

upr. geol. NR XII – 0182

---

GIEDLAROWA, LISTOPAD 2023 r.

## Warunki gruntowe

Na podstawie wykonanych badań terenowych, przeprowadzono ocenę warunków gruntowych. Podziału dokonano biorąc pod uwagę genezę, rodzaj i stan oraz opisano zgodnie z PN –EN- ISO-14688-1-2006.

Charakterystyczne parametry geotechniczne ustalono metodami A oraz B w rozumieniu normy PN-81/B-03020. Metodą bezpośrednią A został oznaczony parametr wiodący tj. wartość stopnia plastyczności (penetrometr kieszonkowy) oraz wartość stopnia zagęszczenia. Metodą B oznaczono za pomocą związków korelacyjnych pozostałe wartości tj. gęstość objętościowa, wilgotność naturalna, kąt tarcia wewnętrznego, spójność, moduł odkształcenia oraz edometryczny moduł ścisłości pierwotnej.

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu biorą udział utwory nasypowe oraz utwory czwartorzędowe.

### ***Warstwa geotechniczna Ia***

Do warstwy tej zaliczono średnio zagęszczone grunty niespoiste, litologicznie wykształcone w postaci piasków drobnych. Pod względem stratygraficznym zaliczono je do czwartorzędu.

Wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia. Wartości parametrów przedstawiono w ZAŁ. NR 3 oraz poniżej.

- wilgotność naturalna	$W_n = 16 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 1,75 \text{ T/m}^3$
- stopień zagęszczenia	$I_D = 0,40$
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 30,0^\circ$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 38000 \text{ kPa}$
- edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 51000 \text{ kPa}$



### **Warstwa geotechniczna Ib**

Do warstwy tej zaliczono średnio zagęszczone grunty niespoiste, litologicznie wykształcone w postaci piasków średnich przewarstwione glinami piaszczystymi. Pod względem stratygraficznym zaliczono je do czwartorzędu.

Wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia. Wartości parametrów przedstawiono w ZAŁ. NR 3 oraz poniżej.

- wilgotność naturalna	$W_n = 14 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 1,85 \text{ T/m}^3$
- stopień zagęszczenia	$ID = 0,40$
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 32,0^\circ$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 67000 \text{ kPa}$
- edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 79000 \text{ kPa}$

### **Warstwa geotechniczna IIa**

Do warstwy tej zaliczono twardoplastyczne grunty spoiste, litologicznie wykształcone w postaci pyłów oraz glin piaszczystych. Pod względem stratygraficznym zaliczono je do czwartorzędu.

Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji zaliczono je do grupy „C”. Wartości parametrów geotechnicznych dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień plastyczności. Wartości parametrów przedstawiono w ZAŁ. NR 3 oraz poniżej:

- wilgotność naturalna	$W_n = 18 - 22 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 2,05 - 2,10 \text{ T/m}^3$
- stopień plastyczności	$I_L = 0,20$
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 15,0^\circ$
- spójność	$c_u = 17,00 \text{ kPa}$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 20000 \text{ kPa}$
- edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 29000 \text{ kPa}$

### **Warstwa geotechniczna IIb**

Do warstwy tej zaliczono miękkoplastyczne grunty spoiste, litologicznie wykształcone w postaci pyłów. Pod względem stratygraficznym zaliczono je do czwartorzędu.

Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji zaliczono je do grupy „C”. Wartości parametrów geotechnicznych dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień plastyczności. Wartości parametrów przedstawiono w ZAŁ. NR 4 oraz poniżej:

- wilgotność naturalna	$W_n = 26 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 1,95 \text{ T/m}^3$
- stopień plastyczności	$IL = 0,50$
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 10,0^\circ$
- spójność	$c_u = 9,00 \text{ kPa}$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 11000 \text{ kPa}$
- edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 16000 \text{ kPa}$

### **Warstwa geotechniczna IIc**

Do warstwy tej zaliczono grunty twardoplastyczne spoiste organiczne, litologicznie wykształcone w postaci pyłów próchnicznych. Pod względem stratygraficznym zaliczono je do czwartorzędu.

Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji zaliczono je do grupy „C”. Wartości stopnia plastyczności wyznaczono na podstawie badań terenowych. Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień plastyczności. Wartości parametrów przedstawiono w ZAŁ. NR 4 oraz poniżej.

- wilgotność naturalna	$W_n = 24 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 2,00 \text{ T/m}^3$
- stopień plastyczności	$IL = 0,20$
- spójność	$c_u = 12,00 \text{ kPa}$
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 12,0^\circ$

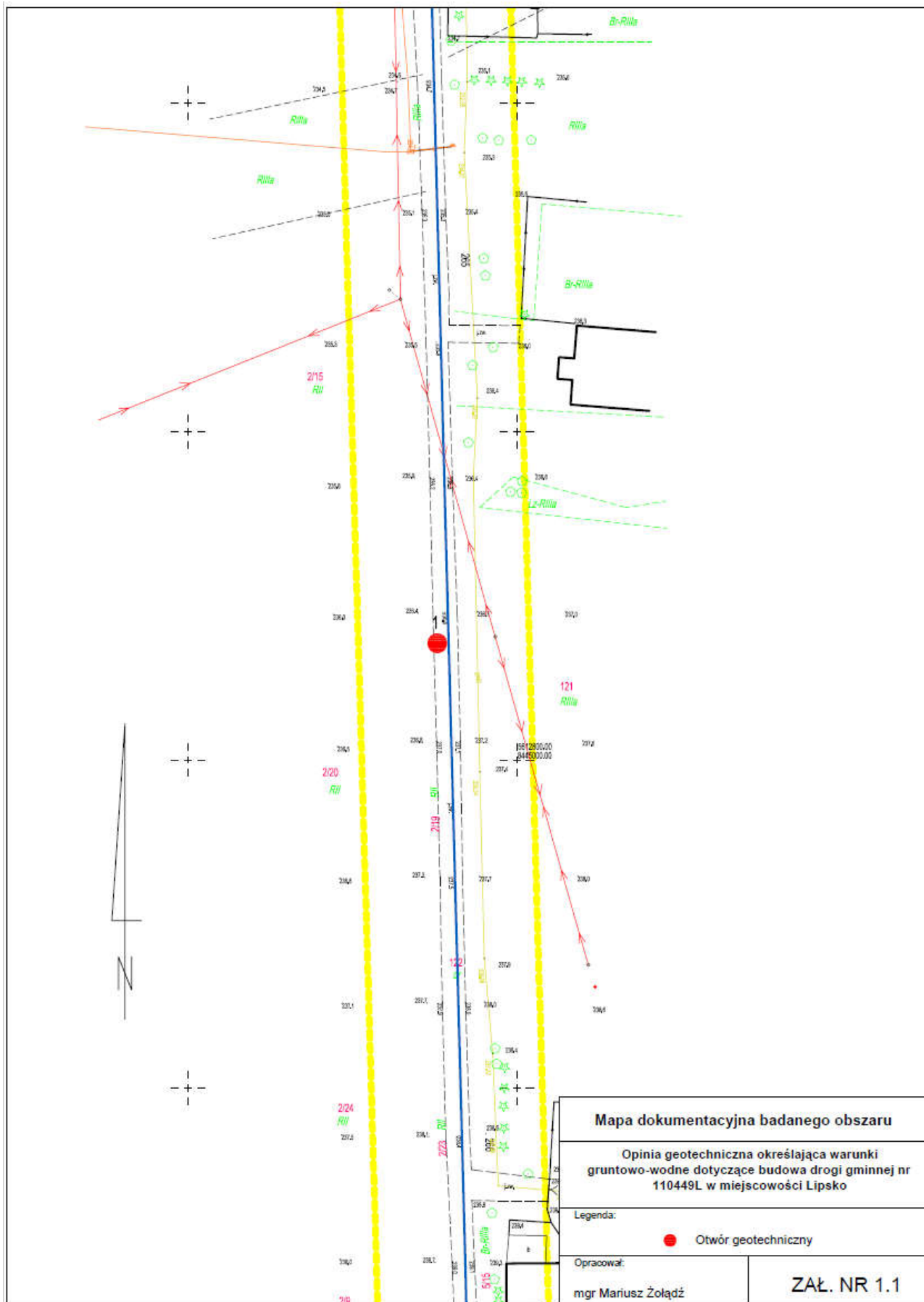
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 15000 \text{ kPa}$
- edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 21000 \text{ kPa}$

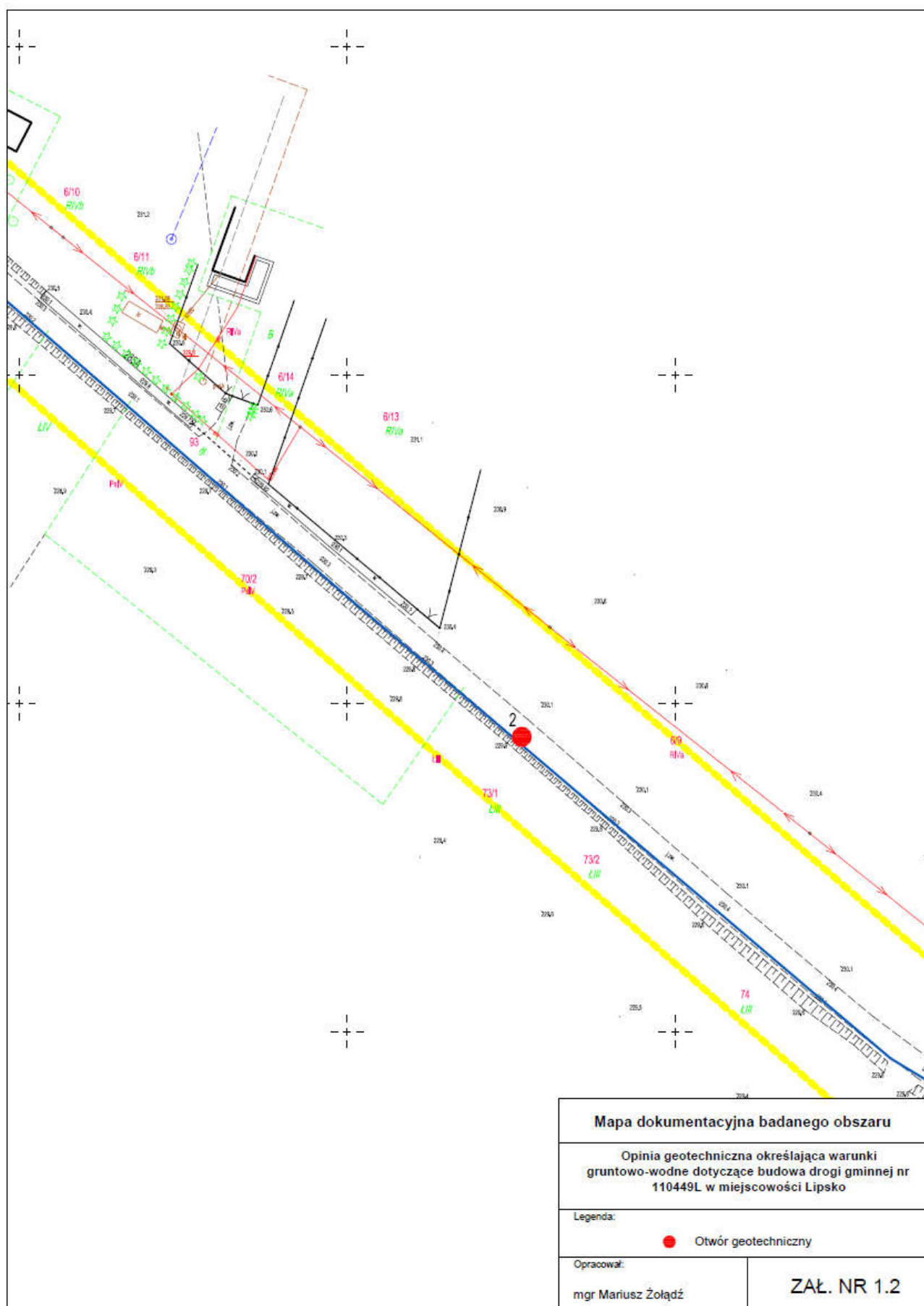
### **Warstwa geotechniczna IIIb**

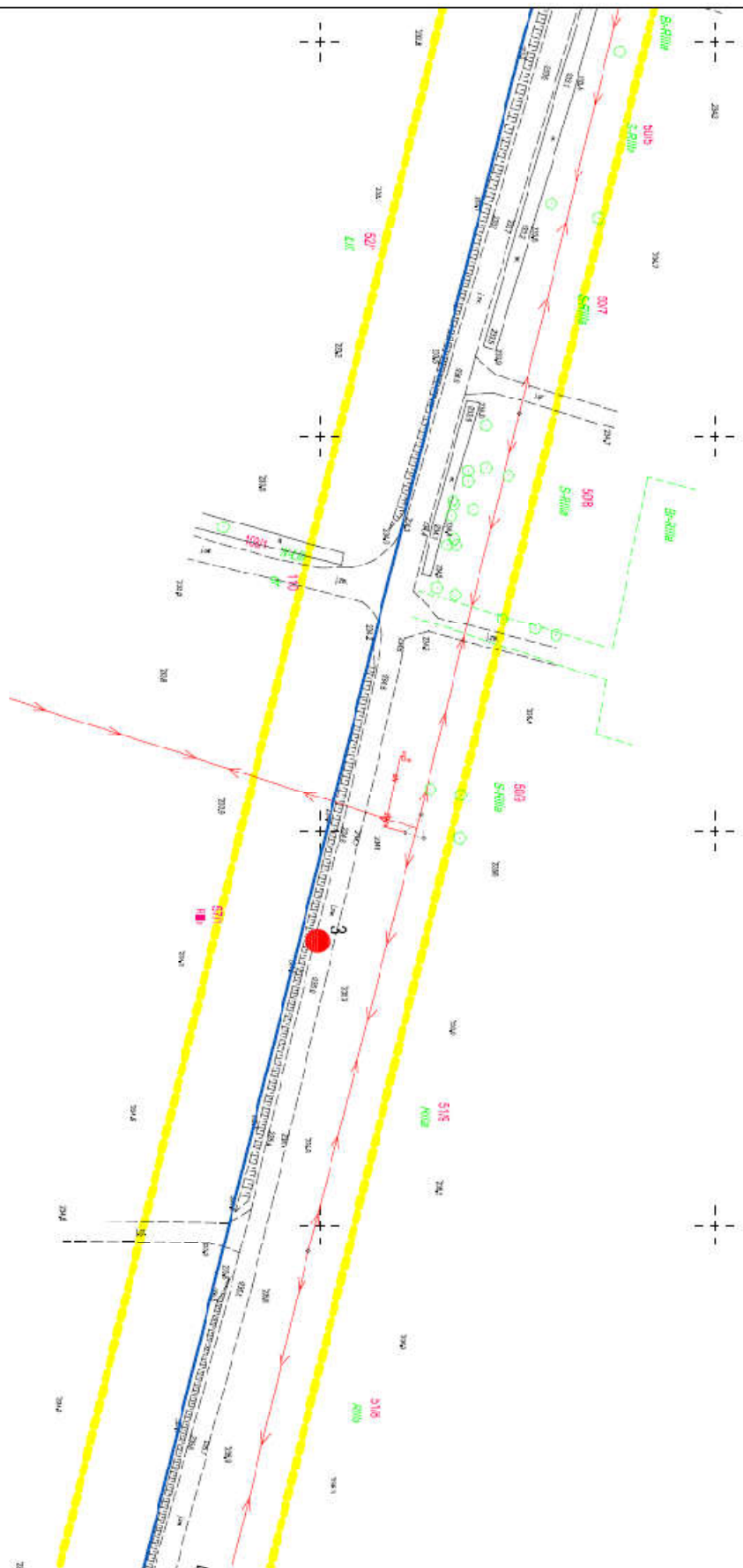
Do warstwy tej zaliczono twardoplastyczne grunty spoiste, litologicznie wykształcone w postaci zwietrzelin gliniastych opoki z wypełnieniem pylasto - gliniastym. Pod względem stratygraficznym zaliczono je do czwartorzędu.


Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji zaliczono je do grupy „C”. Wartości parametrów geotechnicznych dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień plastyczności. Wartości parametrów przedstawiono w ZAŁ. NR 3 oraz poniżej:

- wilgotność naturalna	$W_n = 22 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 2,05 \text{ T/m}^3$
- stopień plastyczności	$IL = 0,10$
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 16,0^\circ$
- spójność	$c_u = 22,00 \text{ kPa}$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 26000 \text{ kPa}$
- edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 37000 \text{ kPa}$







<p><b>Mapa dokumentacyjna badanego obszaru</b></p> <p>Opinia geotechniczna określająca warunki          gruntowo-wodne dotyczące budowy drogi gminnej nr          110449L w miejscowości Lipsko</p>	
<p><b>Legenda:</b></p> <p> <b>Źródło geotechniczne</b></p>	
<p><b>Opracował:</b></p> <p>mgr Mariusz Żółtadz</p>	<p><b>ZaŁ. NR 1.3</b></p>

GEO-WIZJA Usługi Geologiczne Giedlarowa 422B, 37-300 Leżajsk			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór 1					Zał.nr: 2.1																																																																				
Miejscowość: Lipsko Gmina: Zamość Powiat: zamojski Województwo: lubelskie			Obiekt: Droga Zleceniodawca: MAKO Consulting Dozór geol.: mgr Mariusz Żołędź			System wiercenia: Mechaniczny																																																																						
						Rzędna: 236.60 m n.p.m.																																																																						
						Skala 1 : 50			Data wiercenia: 2023-11																																																																			
<table><tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]</td><td rowspan="2">Stratygrafia</td><td colspan="2">Profil litologiczny</td><td rowspan="2">Przelot [m]</td><td rowspan="2">Opis litologiczny</td><td rowspan="2">Symbol gruntu</td><td rowspan="2">Warstwa geotechniczna</td><td rowspan="2">Wilgotność</td><td rowspan="2">Stan gruntu</td></tr><tr><td>[m]</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">Czwartorzęd Czwartorzęd</td><td></td><td></td><td>Nasyp budowlany (Pyl z tłuczniem i rumoszem) ciemnobrązowy</td><td>nB (II+TI+KR)</td><td>-</td><td rowspan="5">w</td><td>-</td></tr><tr><td></td><td>0.30</td><td>Głina brązowa</td><td>G</td><td>IIa</td><td rowspan="4">tpl</td></tr><tr><td></td><td>0.60</td><td>Zwietrzlina gliniasta opoki biała</td><td rowspan="3">KW g</td><td>IIIb</td></tr><tr><td></td><td>1.10</td><td>Zwietrzlina gliniasta opoki biała</td><td rowspan="2">IIIa</td><td rowspan="2">pzw</td></tr><tr><td></td><td>4.00</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4.00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											1	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	[m]		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				Czwartorzęd Czwartorzęd			Nasyp budowlany (Pyl z tłuczniem i rumoszem) ciemnobrązowy	nB (II+TI+KR)	-	w	-		0.30	Głina brązowa	G	IIa	tpl		0.60	Zwietrzlina gliniasta opoki biała	KW g	IIIb		1.10	Zwietrzlina gliniasta opoki biała	IIIa	pzw		4.00								4.00					
1	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu																																																																		
			[m]																																																																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																																																																		
			Czwartorzęd Czwartorzęd			Nasyp budowlany (Pyl z tłuczniem i rumoszem) ciemnobrązowy	nB (II+TI+KR)	-	w	-																																																																		
					0.30	Głina brązowa	G	IIa		tpl																																																																		
					0.60	Zwietrzlina gliniasta opoki biała	KW g	IIIb																																																																				
					1.10	Zwietrzlina gliniasta opoki biała		IIIa			pzw																																																																	
					4.00																																																																							
					4.00																																																																							


Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Mariusz Żołędź



24



GEO-WIZJA Usługi Geologiczne Giedlarowa 422B, 37-300 Leżajsk			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór 3					Zał.nr: 2.3		
Miejscowość: Lipsko Gmina: Zamość Powiat: zamojski Województwo: lubelskie			Obiekt: Droga Zleceńodawca: MAKO Consulting Dozór geol.: mgr Mariusz Żołędź					System wiercenia: Mechaniczny Rzędna: 235.00 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2023-11		
1	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t.]		[m]	[m]						
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
					0.10 0.30 0.80 1.40 1.80 5.00	Nasyp budowlany (Pył z tłuczniem i żwirem) ciemnobrązowy Nasyp budowlany (Gлина ze żwirem) ciemnobrązowy Gлина ciemnobrązowa Gлина próchniczna na pograniczu namułu gliniastego ciemnobrązowa Gлина szaro-brązowa Pył piaszczysty szaro-brązowy	nB (II+III+Z) nB (G+Z) G GH/Nmg G IIp	- IIa IIc IIa	w	- tpl

### **Określenie kategorii geotechnicznej gruntu**

Określa się kategorie geotechniczną jako pierwszą.

### **Sposób posadowienia obiektu budowlanego**

Zaprojektowano posadowienie obiektu budowlanego na warstwie z materiału mrozochronnego aby podstawa konstrukcji nawierzchni była posadowiona na stabilnej płaszczyźnie.

### **6. Liczba lokali mieszkalnych i użytkowych**

Nie dotyczy.

### **7. Liczba lokali mieszkalnych dostępnych dla os. niepełnosprawnych**

Nie dotyczy.

### **8. Opis zapewnienia niezbędnych warunków do korzystania z obiektów użyteczności publicznej przez osoby niepełnosprawne**

Projekt nie przewiduje dodatkowych rozwiązań dla osób niepełnosprawnych. Ruch pieszy odbywać będzie się obustronnymi poboczeniami.

### **9. Parametry techniczne wpływające na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie**

#### **9.1 Zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilość, jakość i sposób odprowadzania ścieków oraz wód opadowych**

W planowanej inwestycji zaprojektowano system odprowadzania wód opadowych za pomocą zaprojektowanych spadków podłużnych i poprzecznych do rowów przydrożnych, przepustów oraz studni chłonnych zlokalizowanych na terenie inwestycji. W celu sprawnego odprowadzenia wód opadowych przewidziano budowę rowów przydrożnych, budowę przepustu pod koroną drogi w km 1+500, budowę przepustów pod zjazdami, ponadto zaprojektowano 6 studni chłonnych do których woda zebrana przez odwodnienie liniowe typu ACO odprowadzana będzie przykanalikiem. Istniejące rowy drogowe zostaną poddane konserwacji bez zmian ich parametrów technicznych.

#### **BUDOWA STUDNI CHŁONNEJ S1,S2, S3**

Wody objęte pozwoleniem wodnoprawnym stanowią wody opadowe i roztopowe będące skutkiem opadów atmosferycznych w myśl definicji Art. 16. pkt 68) ustawy Prawo wodne (Dz.U. 2021 poz. 2233 z późn. zmianami ) Wody opadowe pochodzą z powierzchni projektowanej jezdni oraz zjazdów.

Odprowadzenie wód opadowo-roztopowych do ziemi – obliczenia

Na podstawie map topograficznych oraz projektu drogowego wyznaczono zlewnie ciążącą na projektowanych urządzeniach odwadniających, tj.:

–zlewnia F – obejmuje projektowany odcinek odprowadzającej wody opadowe do studni chłonnych.

Schemat obliczeniowy

Natężenie deszczu miarodajnego obliczono ze wzoru Błaszczyka:

$$q = (6,631 \cdot \sqrt[3]{(H^2 \cdot C)}) / t^{(2/3)}$$

gdzie:

q – natężenie deszczu miarodajnego [dm<sup>3</sup>/(s · ha)];

H – wysokość opadu ;

t – czas trwania deszczu miarodajnego [min];

C – częstotliwość występowania deszczu wyrażona w latach;

C = 100/p = 1 rok tj.100% – dla projektowanych studni chłonnych.

Wielkości spływu wód odprowadzanych z obszaru objętego przedmiotową inwestycją określone zostały wg wzoru empirycznego:

$$Q = \phi \cdot \psi \cdot q \cdot F$$

gdzie:

Q – spływ wód powierzchniowych (przepływ) [dm<sup>3</sup>/s];

ψ – współczynnik spływu powierzchniowego zależny od rodzaju powierzchni;

q – natężenie deszczu miarodajnego [dm<sup>3</sup>/(s · ha)];

φ – współczynnik opóźnienia odpływu;  $\phi = 1/\sqrt[4]{F}$

F – powierzchnia zlewni [ha].

W obliczeniach przyjęto następujące współczynniki spływu w zależności od rodzaju powierzchni:

F<sub>J</sub> – ψ = 0,90 [-] – dla powierzchni szczelnych (jezdnie);

	OBLICZANIE ILOŚCI WÓD ZE ZLEWNI: ZLEWNIA F						
	F [ha]	ψ	F <sub>zr</sub> [ha]	q	φ	Q [dm <sup>3</sup> /s]	Q <sub>max.s</sub> [m <sup>3</sup> /s]
F <sub>j</sub>	0,3097	0,9	0,2787	77,557	1,3	28,1	0,028
					SUMA:	<b>28,1</b>	0,028

Wnioskiem o udzielenie pozwolenia wodnoprawnego są wody opadowe i roztopowe odprowadzane do ziemi poprzez projektowane studnie chłonne w ilości 28,1 dm<sup>3</sup>/s.

Jako schemat obliczeniowy studni chłonnej przyjęto typ I studni tj. studnia znajduje się całkowicie w warstwie przepuszczalnej powyżej swobodnego zwierciadła wody gruntowej. W poniższych tabelach zestawiono charakterystyczne parametry studni wraz z obliczeniem jej zdolności chłonnej.

Dane wejściowe	
π – liczba Pi [-]	π = 3,14 [-]
D <sub>w</sub> – średnica wewnętrzna studni chłonnej [m]	D <sub>w</sub> = 3,00 [m]
h <sub>wl</sub> – głębokość posadowienia przewodu doprowadzającego [m]	h <sub>wl</sub> = 0,50 [m]
h <sub>p</sub> – wysokość warstwy żwiru drobnego (filtracyjnej) [m]	h <sub>p</sub> = 0,30 [m]

h <sub>z</sub> – wysokość warstwy żwirowej (podtrzymującej) [m]	h <sub>z</sub> = 0,30 [m]
k <sub>p</sub> – współczynnik wodoprzepuszczalności żwiru drobnego [m <sup>3</sup> /s]	k <sub>p</sub> = 0,003000 [m/s]
ż – współczynnik wodoprzepuszczalności żwiru grubego [m <sup>3</sup> /s]	k <sub>z</sub> = 0,0035 [m/s]
k <sub>g</sub> – współczynnik filtracji gruntu [m <sup>3</sup> /s]	k <sub>g</sub> = 0,0001 [m/s]

#### **Prędkość przepływu wody przez filtr żwiru drobnego**

$v_1 = Q / F$	
Gdzie:	
v <sub>1</sub> – prędkość wody wypływającej z dna filtra [m/s]	Q = 0,013 [m <sup>3</sup> /s]
Q – ilość wody dopływającej do filtra [m <sup>3</sup> /s]	F = 7,065 [m <sup>2</sup> ]
F – powierzchnia filtra [m <sup>2</sup> ]	
$v_1 = 0,002$ [m/s]	

#### **Wymagana wysokość słupa wody nad filtrem żwiru drobnego**

$h_w = ((v_1 \cdot h_p) / k_p) - h_p$	
Gdzie:	
h <sub>w</sub> – wysokość słupa wody nad filtrem [m]	h <sub>p</sub> = 0,30 [m]
h <sub>p</sub> – wysokość warstwy piaskowej (filtracyjnej) [m]	k <sub>p</sub> = 0,00300 [m/s]
k <sub>p</sub> – współczynnik wodoprzepuszczalności piasku [m <sup>3</sup> /s]	v <sub>1</sub> = 0,002 [m/s]
v <sub>1</sub> – prędkość wody wypływającej z dna filtra [m/s]	
$h_w = 0,1$ [m]	

#### **Obliczenie zdolności chłonnej projektowanej studni – okrągłej**

$Q_f = 4 \cdot \pi \cdot (D_w/2) \cdot h_s \cdot k_f$ [m <sup>3</sup> /s]	
Gdzie:	
Q <sub>f</sub> – zdolność chłonna studni [m <sup>3</sup> /s]	π = 3,14 [-]
π – liczba Pi [-]	D <sub>w</sub> = 3,0 [m]
D <sub>w</sub> – średnica wewnętrzna studni chłonnej [m]	h <sub>s</sub> = 5,0 [m]
h <sub>s</sub> – głębokość wody w studni liczona od jej dna [m]	k <sub>f</sub> = 0,0001 [m/s]
k <sub>f</sub> – współczynnik filtracji [m/s]	
$Q_f = 0,01$ [m <sup>3</sup> /s]	
$Q_f = 9,42$ [dm <sup>3</sup> /s]	

Sprawdzenie zdolności chłonnej studni		
Qf [dm <sup>3</sup> /s]	>	Q <sub>deszcz</sub> /3 [dm <sup>3</sup> /s]
9,42		9,37
Dobrano <b>PRAWIDŁOWO</b> zdolność chłonną studni		

Wody opadowe i roztopowe przed odprowadzeniem zostaną wstępnie podczyszczane w osadnikach zlokalizowanych w studzienkach betonowych i wpustach deszczowych.

W związku z powyższym projektowany system odwodnienia będzie wystarczający do odprowadzenia wód opadowo-roztopowych z obsługiwanego zlewni i nie wpłynie negatywnie na warunki gruntowo-wodne.

#### Określenie w m<sup>3</sup> wielkości zrzutu ścieków maksymalnego godzinowego, średniego dobowego oraz maksymalnego rocznego

Obliczony łączny zrzut ścieków dla wylotów obliczono wg poniższego schematu:

- wysokość **maksymalnego godzinowego** zrzutu ścieków:

$$Q_{\max h} = Q_{\text{śr d}} / 24 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

- wysokość **średniego dobowego** zrzutu ścieków obliczono przy założeniu średniego dobowego opadu jako 1/365 dla opadu rocznego w wysokości H, średniego współczynnika spływu  $\psi$  i powierzchni zlewni F, stąd:

$$Q_{\text{śr d}} = H * 1/365 * F * \psi \text{ [m}^3\text{]}$$

- wysokość **maksymalnego rocznego** zrzutu ścieków obliczono w oparciu o opad roczny w wysokości H, średniego współczynnika spływu  $\psi$  i powierzchni zlewni F, stąd:

$$Q_{\max r} = H * F * \psi \text{ [m}^3/\text{rok]}$$

- średnia roczna ilość wód opadowych

$$Q_{\text{śrd roczne}} = Q_{\max r} = H * F * \psi \text{ [m}^3/\text{rok]}$$

Zestawienie wielkości zrzutu ścieków przedstawiono w poniższej tabeli

ZLEWNIA	F [m <sup>2</sup> ]	$\psi$	H [m]	Q [dm <sup>3</sup> /s]	Q <sub>max h</sub> [m <sup>3</sup> /h]	Q <sub>śr d</sub> [m <sup>3</sup> /d]	Q <sub>max r</sub> [m <sup>3</sup> /r]	Q <sub>śrd roczne</sub> [m <sup>3</sup> /r]
F	3097	0,9	0,6	28,1	0,19	4,58	1672,38	1672,38

Lokalizacja studni chłonnej S1, S2, S3

Oznaczenie wylotu	Współrzędne w geodezyjnym układzie odniesienia PL-ETRF 2000	
	X	Y
S1	8444932.82	5612360.15

S2	8444937.29	5612356.16
S3	8444941.76	5612352.18

### **BUDOWA STUDNI CHŁONNEJ S4,S5,S6**

Wody objęte pozwoleniem wodnoprawnym stanowią wody opadowe i roztopowe będące skutkiem opadów atmosferycznych w myśl definicji Art. 16. pkt 68) ustawy Prawo wodne (Dz.U. 2021 poz. 2233 z późn. zmianami ) Wody opadowe pochodzą z powierzchni projektowanej jezdni oraz zjazdów.

Odprowadzenie wód opadowo-roztopowych do ziemi – obliczenia

Na podstawie map topograficznych oraz projektu drogowego wyznaczono zlewnie ciążącą na projektowanych urządzeniach odwadniających, tj.:

–zlewnia F – obejmuje projektowany odcinek odprowadzającej wody opadowe do studni chłonnych.

Schemat obliczeniowy

Natężenie deszczu miarodajnego obliczono ze wzoru Błaszczyka:

$$q = (6,631 \cdot \sqrt[3]{(H^2 \cdot C)}) / t^{2/3}$$

gdzie:

q – natężenie deszczu miarodajnego [dm<sup>3</sup>/(s · ha)];

H – wysokość opadu ;

t – czas trwania deszczu miarodajnego [min];

C – częstotliwość występowania deszczu wyrażona w latach;

C = 100/p = 1 rok tj.100% – dla projektowanych studni chłonnych.

Wielkości spływu wód odprowadzanych z obszaru objętego przedmiotową inwestycją określone zostały wg wzoru empirycznego:

$$Q = \phi \cdot \psi \cdot q \cdot F$$

gdzie:

Q – spływ wód powierzchniowych (przepływ) [dm<sup>3</sup>/s];

ψ – współczynnik spływu powierzchniowego zależny od rodzaju powierzchni;

q – natężenie deszczu miarodajnego [dm<sup>3</sup>/(s · ha)];

φ – współczynnik opóźnienia odpływu;  $\phi = 1/\sqrt[4]{F}$

F – powierzchnia zlewni [ha].

W obliczeniach przyjęto następujące współczynniki spływu w zależności od rodzaju powierzchni:

$F_j - \psi = 0,90 [-]$  – dla powierzchni szczelnych (jezdnie);

OBLICZANIE ILOŚCI WÓD ZE ZLEWNI: ZLEWNIA F							
	F [ha]	$\psi$	$F_{zr}$ [ha]	q	$\phi$	Q [dm <sup>3</sup> /s]	Q <sub>max.s</sub> [m <sup>3</sup> /s]
F <sub>j</sub>	0,1731	0,9	0,1558	77,557	1,6	19,33	0,019
					SUMA:	<b>19,33</b>	0,019

Wnioskiem o udzielenie pozwolenia wodnoprawnego są wody opadowe i roztopowe odprowadzane do ziemi poprzez projektowane studnie chłonne w ilości 19,33 dm<sup>3</sup>/s.

Jako schemat obliczeniowy studni chłonnej przyjęto typ I studni tj. studnia znajduje się całkowicie w warstwie przepuszczalnej powyżej swobodnego zwierciadła wody gruntowej. W poniższych tabelach zestawiono charakterystyczne parametry studni wraz z obliczeniem jej zdolności chłonnej.

<u>Dane wejściowe</u>	
$\pi$ – liczba Pi [-]	$\pi = 3,14 [-]$
D <sub>w</sub> – średnica wewnętrzna studni chłonnej [m]	D <sub>w</sub> = 3,00 [m]
h <sub>wl</sub> – głębokość posadowienia przewodu doprowadzającego [m]	h <sub>wl</sub> = 0,50 [m]
h <sub>p</sub> – wysokość warstwy żwiru drobnego (filtracyjnej) [m]	h <sub>p</sub> = 0,30 [m]
h <sub>z</sub> – wysokość warstwy żwirowej (podtrzymującej) [m]	h <sub>z</sub> = 0,30 [m]
k <sub>p</sub> – współczynnik wodoprzepuszczalności żwiru drobnego [m/s]	k <sub>p</sub> = 0,003000 [m/s]
k <sub>z</sub> – współczynnik wodoprzepuszczalności żwiru grubego [m/s]	k <sub>z</sub> = 0,0035 [m/s]
k <sub>g</sub> – współczynnik filtracji gruntu [m/s]	k <sub>g</sub> = 0,0001 [m/s]

<u>Prędkość przepływu wody przez filtr żwiru drobnego</u>	
$v_1 = Q / F$	
Gdzie:	
v <sub>1</sub> – prędkość wody wypływającej z dna filtra [m/s]	Q = 0,056 [m <sup>3</sup> /s]
Q – ilość wody dopływającej do filtra [m <sup>3</sup> /s]	F = 7,065 [m <sup>2</sup> ]
F – powierzchnia filtra [m <sup>2</sup> ]	
$v_1 = 0,008$ [m/s]	

<u>Wymagana wysokość słupa wody nad filtrem żwiru drobnego</u>	
$h_w = ((v_1 \cdot h_p) / k_p) - h_p$	
Gdzie:	
h <sub>w</sub> – wysokość słupa wody nad filtrem [m]	h <sub>p</sub> = 0,30 [m]
	k <sub>p</sub> = 0,00300 [m/s]

$h_p$ – wysokość warstwy piaskowej (filtracyjnej) [m] $k_p$ – współczynnik wodoprzepuszczalności piasku [m <sup>3</sup> /s] $v_1$ – prędkość wody wypływającej z dna filtra [m/s]	$v_1 = 0,008$ [m/s]
$h_w = 0,5$ [m]	

<b>Obliczenie zdolności chłonnej projektowanej studni – okrągłej</b>	
$Q_f = 4 \cdot \pi \cdot (D_w/2) \cdot h_s \cdot k_f$ [m <sup>3</sup> /s]	
Gdzie: $Q_f$ – zdolność chłonna studni [m <sup>3</sup> /s] $\pi$ – liczba Pi [-] $D_w$ – średnica wewnętrzna studni chłonnej [m] $h_s$ – głębokość wody w studni liczona od jej dna [m] $k_f$ – współczynnik filtracji [m/s]	$\pi = 3,14$ [-] $D_w = 3,0$ [m] $h_s = 5,0$ [m] $k_f = 0,0001$ [m/s]
$Q_f = 0,01$ [m <sup>3</sup> /s]	
$Q_f = 9,42$ [dm <sup>3</sup> /s]	

<b>Sprawdzenie zdolności chłonnej studni</b>		
$Q_f$ [dm <sup>3</sup> /s]	>	$Q_{deszcz}/3$ [dm <sup>3</sup> /s]
<b>9,42</b>		<b>6,44</b>
Dobrano <b>PRAWIDŁOWO</b> zdolność chłonną studni		

Wody opadowe i roztopowe przed odprowadzeniem zostaną wstępnie podczyszczane w osadnikach zlokalizowanych w studzienkach betonowych i wpustach deszczowych.

W związku z powyższym projektowany system odwodnienia będzie wystarczający do odprowadzenia wód opadowo-roztopowych z obsługiwanej zlewni i nie wpłynie negatywnie na warunki gruntowo-wodne.

#### **Określenie w m<sup>3</sup> wielkości zrzutu ścieków maksymalnego godzinowego, średniego dobowego oraz maksymalnego rocznego**

Obliczony łączny zrzut ścieków dla wylotów obliczono wg poniższego schematu:

- wysokość **maksymalnego godzinowego** zrzutu ścieków:

$$Q_{\max h} = Q_{\text{śr d}} / 24 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

- wysokość **średniego dobowego** zrzutu ścieków obliczono przy założeniu średniego dobowego opadu jako 1/365 dla opadu rocznego w wysokości H, średniego współczynnika spływu  $\psi$  i powierzchni zlewni F, stąd:

$$Q_{\text{śr d}} = H \cdot 1/365 \cdot F \cdot \psi \text{ [m}^3\text{]}$$



– wysokość **maksymalnego rocznego** zrzutu ścieków obliczono w oparciu o opad roczny w wysokości H, średniego współczynnika spływu  $\psi$  i powierzchni zlewni F, stąd:

$$Q_{\max r} = H * F * \psi \text{ [m3/rok]}$$

- średnia roczna ilość wód opadowych

$$Q_{\text{śrd roczne}} = Q_{\max r} = H * F * \psi \text{ [m3/rok]}$$

Zestawienie wielkości zrzutu ścieków przedstawiono w poniższej tabeli

ZLEWNIA	F [m <sup>2</sup> ]	$\psi$	H [m]	Q [dm <sup>3</sup> /s]	Q <sub>max h</sub> [m <sup>3</sup> /h]	Q <sub>śr d</sub> [m <sup>3</sup> /d]	Q <sub>max r</sub> [m <sup>3</sup> /r]	Q <sub>śrd roczne</sub> [m <sup>3</sup> /r]
F	1731	0,9	0,6	19,33	0,11	2,56	934,74	934,74

Lokalizacja studni chłonnej S4, S5, S6

Oznaczenie wylotu	Współrzędne w geodezyjnym układzie odniesienia PL-ETRF 2000	
	X	Y
S4	8445036.89	5612269.07
S5	8445040.21	5612266.03
S6	8445045.83	5612261.10

### **BUDOWA PRZEPUSTU POD JEZDNIĄ DROGI GMINNEJ**

Zaprojektowano przepust o następujących parametrach:

- Średnica: 1000 [mm]
- Długość: 9.00 [m]
- Rzędna wlotu: 232,20 [m n.p.m]
- Rzędna wylotu: 232,11 [m n.p.m]

Lokalizacja	Współrzędne w geodezyjnym układzie odniesienia PL-ETRF 2000	
	X	Y
Wlot	8445647.91	5611997.41
Wylot	8445644.94	5611988.91

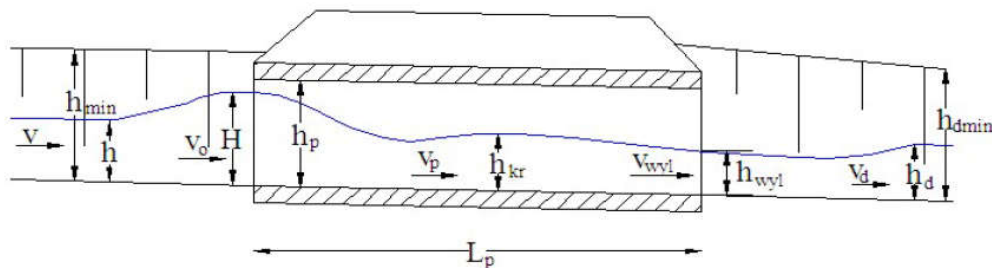
## Obliczenia przepustu kołowego o niezatopionym wlocie i wylocie wg Dz.U. Nr 63

### SCHEMAT PRZEPUSTU Z NIEZATOPIONYM WLOTEM I WYLOTEM

Warunki wystąpienia

1)  $H \leq 1,2h_p$

2)  $h_p \leq 1,2h_d$



### Obliczenia hydrauliczne wlotu do przepustu

Przepływ obliczeniowy		0,03	[m³/s]
Głębokość koryta		1,00	[m]
Spadek koryta		1,00	[‰]
Współczynnik szorstkości koryta		0,0300	[-]
Szerokość dna		0,40	[m]
Nachylenie skarp	Lewa	1: 1,50	[-]
	Prawa	1: 1,50	[-]

#### OBLICZENIA

Współczynnik chropowatości:

$$k = \frac{1}{n} [-]$$

Promień hydrauliczny:

$$R_h = \frac{F}{U} [m]$$

Prędkość przepływu wody w korycie

$$V = k \cdot \sqrt[3]{R_h^2} \cdot \sqrt{i} [m/s]$$

Przepływ obliczeniowy przy zadanym napelnieniu:

$$Q = F \cdot V [m^3/s]$$

h[m]	i[-]	F[m]	U[m]	Rh[m]	k[-]	V[m/s]	Q[m <sup>3</sup> /s]	Q[l/s]
0,00	0,01	0,00	0,40	0,00	33,33	0,00	0,00	0,00
0,17	0,01	0,11	1,00	0,11	33,33	0,76	0,08	82,01
0,33	0,01	0,30	1,60	0,19	33,33	1,09	0,33	327,34
0,50	0,01	0,58	2,20	0,26	33,33	1,36	0,78	782,85
0,67	0,01	0,93	2,80	0,33	33,33	1,60	1,49	1494,35
0,83	0,01	1,38	3,40	0,40	33,33	1,82	2,50	2504,21
1,00	0,01	1,90	4,01	0,47	33,33	2,03	3,85	3852,06

### Sprawdzenia warunku pełnego dławienia bocznego

$$B_0 \geq 6b$$

gdzie:

$B_0$  szerokość zwierciadła wody  
 $b$  szerokość przewodu przepustu

$$\frac{B_0}{b} = \frac{0,78}{6,00} < 1$$

Warunek niespełniony

### Współczynnik wydatku w przypadku niepełnego dławienia bocznego

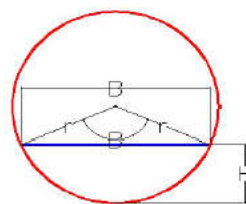
$$m = m_t + \frac{0,385 - m_t}{3F_0 - 2F_p'}$$

gdzie:

$m_t$  wartość współczynnika  $m$  0,3100  
 $F_p'$  pole przekroju wlotu przewodu przepustu przy rzednej zwierciadła wody spiętrzonej  
 $F_0$  pole przekroju cieku

$$F_p' = \frac{r^2}{2} \left( \frac{\pi \beta^0}{180} - \sin \beta \right)$$

$$\begin{aligned} F_p' &= 0,06 \text{ [m}^2\text{]} \\ m &= 0,3426 \text{ [-]} \end{aligned}$$



### Parametr pomocniczy $W_Q$

$$W_Q = \frac{Q}{D^2 \sqrt{gD}} \cdot [-]$$

$$W_Q = 0,0096$$

Parametry ruchu krytycznego dla wartości  $W_Q$  odczytane z tab.3.3. - "Dziennik Ustaw Nr 63":

Głębokość krytyczna:	$h_{kr}/D = 0,125$	-
Światło przepustu:	$b_{kr}/D = 0,453$	-
Pole przekroju strumienia:	$F_{kr}/D = 0,057$	-

Parametry ruchu krytycznego obliczone dla przyjętej średnicy przepustu:

$$\text{Głębokość krytyczna: } h_{kr} = \frac{h_{kr}}{D} \cdot D \text{ [m]}$$

$$\text{Światło przepustu: } b_{kr} = \frac{b_{kr}}{D} \cdot D \text{ [m]}$$

$$\text{Pole przekroju strumienia: } F_{kr} = \frac{F_{kr}}{D} \cdot D \text{ [m}^2\text{]}$$

Głębokość krytyczna:	$h_{kr} = 0,125$	m
Światło przepustu:	$b_{kr} = 0,453$	m
Pole przekroju strumienia:	$F_{kr} = 0,057$	m <sup>2</sup>

Wysokość energii spiętrzonego strumienia przed wlotem do przepustu:

$$H_0 = \frac{Q_m}{(m \cdot b_{kr} \cdot \sqrt{2g})}^{\frac{2}{3}} \text{ [m]}$$

$$H_0 = 0,12 \text{ m}$$

gdzie:

- $Q_m$  - wielkość przepływu miarodajnego,
- $m$  - współczynnik wydatku
- $b_{kr}$  - światło przepustu

Prędkość w przewodzie przepustu dla głębokości krytycznej

$$v_p = \frac{Q_m}{F_p} [m/s] \quad v_p = 0,52 [m/s]$$

Spadek krytyczny dla przepustu

$$\frac{i_{kr} \sqrt[3]{D}}{n^2 g} = 2,5530 \quad i_{kr} = 0,39 [\%]$$

Głębokość w przekroju wylotowym przepustu

Spadek przepustu jest większy od spadku krytycznego

Wg tabeli z "Dziennika Ustaw 63" za głębokość w przekroju wylotowym przyjęto:  $(0,7 \div 0,8)h_0$

$$h_{wyl} = 0,05 [m]$$

## SPRAWDZENIE WARUNKÓW DLA PRZEPUSTU Z NIEZATOPIONYM WŁOTEM I WYŁOTEM

### WARUNEK NIEZATOPNIENIA WŁOTU

$$H \leq 1,2 \cdot h_p \quad 0,13 \leq 1,20 \text{ WARUNEK SPEŁNIONY}$$

### WARUNEK NIEZATOPNIENIA WYŁOTU

$$h_p \geq 1,25 \cdot h_{wyl} \quad 1,00 \geq 0,06 \text{ WARUNEK SPEŁNIONY}$$

## Obliczenia hydrauliczne wylotu z przepustu

*W korycie odpływowym napętnienie jest mniejsze od obliczonej głębokości krytycznej. W korycie odpływowym panuje ruch rwący*

$$\begin{aligned} \text{Wyliczone napętnienie } h_{wyl} &= 0,05 [m] \\ \text{Dla przekroju kołowego dla } Q_m &= 0,03 [m^3/s] \\ \text{a) powierzchnia strumienia } F_{wyl} &= 0,02 [m^2] \end{aligned}$$

Prędkość wylotowa dla strumienia:

$$v_{wyl} = \frac{Q_m}{F_{wyl}} [m/s] \quad v_{wyl} = 1,97 [m/s]$$

Dopuszczalna prędkość wylotowa

Dla istniejących gruntów w korycie odpływowym prędkość nierozmywająca dla napętnienia 1m wynosi:  
Dla gruntu:

$$\text{Piaski pylaste (0,005-0,05)mm} \quad v_{nr} = 0,25 [m/s]$$

$$\text{Dla obliczonego } h_{wyl} = 0,05 [m]$$

$$\text{Prędkość nierozmywająca wynosi: } v_{nr} = v_{nr} \cdot h_{wyl}^{1/5} [m/s] \quad v_{nr} = 0,14 [m/s]$$

Zgodnie z "Dziennikiem Ustaw nr 63" wylot wymaga umocnienia jeżeli  $v_{wyl} > 1,2v_{nr}$

$$\begin{array}{ccc} v_{wyl} & & 1,2v_{nr} \\ 1,97 & > & 0,17 \end{array}$$

## Obliczenia hydrauliczne koryta odpływowego

Przepływ obliczeniowy		0,03	[m <sup>3</sup> /s]
Głębokość koryta		0,90	[m]
Spadek koryta		1,00	[‰]
Współczynnik szorstkości koryta		0,0300	[-]
Szerokość dna		0,40	[m]
Nachylenie skarp	Lewa	1:	1,50
	Prawa	1:	1,50

### OBLICZENIA

Współczynnik chropowatości:

$$k = \frac{1}{n} [-]$$

Promień hydrauliczny:

$$R_h = \frac{F}{U} [m]$$

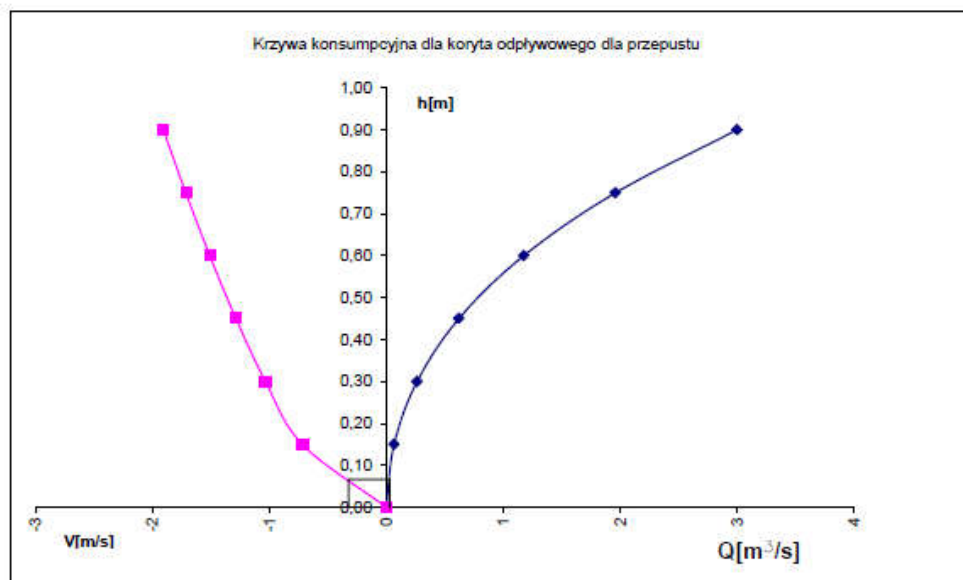
Prędkość przepływu wody w korycie

$$V = k \cdot \sqrt{R_h^2 \cdot i} [m/s]$$

Przepływ obliczeniowy przy zadanym napelnieniu:

$$Q = F \cdot V [m^3/s]$$

h[m]	i[-]	F[m]	U [m]	Rh[m]	k[-]	V[m/s]	Q[m <sup>3</sup> /s]	Q[l/s]
0,00	0,01	0,00	0,40	0,00	33,33	0,00	0,00	0,00
0,15	0,01	0,09	0,94	0,10	33,33	0,72	0,07	67,17
0,30	0,01	0,26	1,48	0,17	33,33	1,03	0,26	262,99
0,45	0,01	0,48	2,02	0,24	33,33	1,28	0,62	621,33
0,60	0,01	0,78	2,56	0,30	33,33	1,51	1,18	1176,25
0,75	0,01	1,14	3,10	0,37	33,33	1,71	1,96	1959,45
0,90	0,01	1,58	3,64	0,43	33,33	1,91	3,00	3000,65



Dla przepływu obliczonego Q= 0,03 [m<sup>3</sup>/s] obliczono:

a) napelnienie	$h_d$	0,07	[m]
b) prędkość	$v_d$	0,32	[m/s]
c) szerokość zwierciadła wody	$B_d$	0,60	[m]
d) głębokość krytyczna	$h_{kr}$	0,07	[m]

## **9.2 Emisja zanieczyszczeń gazowych w tym zapachów, pyłowych i płynnych z podaniem ich rodzaju, ilości, zasięgu rozprzestrzeniania się**

Nie przewiduje się zanieczyszczeń gazowych.

## **9.3 Rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów**

Podczas fazy eksploatacji przedsięwzięcia powstawać będzie nieznaczna ilość odpadów związana z funkcjonowaniem drogi. Zgodnie z katalogiem odpadów na etapie eksploatacji mogą powstawać odpady:

- 02 01 03 – odpadowa masa roślinna – ok. 0,2 Mg/rok,
- 15 02 03 - sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02 – wytwarzane w związku z likwidacją ewentualnych rozlewów substancji innych niż niebezpieczne na drodze – ok. 0,2 Mg/rok,
- 16 81 01\* - odpady wykazujące własności niebezpieczne - powstałe w wyniku ewentualnych wypadków drogowych – ok. 0,20 Mg/rok,
- 16 81 02 - odpady powstałe w wyniku ewentualnych wypadków drogowych – inne niż wymienione w 16 81 01 – ok. 0,20 Mg/rok,
- 20 03 03 - odpady z czyszczenia ulic i placów – ok. 0,26 Mg/rok.

Magazynowaniu powyższych odpadów powinny odbywać się poprzez bioworki, worki oraz kontenery. Powstałe odpady w fazie eksploatacji przedsięwzięcia będą selektywnie gromadzone i sukcesywnie przekazywane uprawnionym podmiotom z uwzględnieniem zasad postępowania z odpadami niebezpiecznymi oraz odpadami nadającymi się do powtórnego wykorzystania.

## **9.4 Właściwości akustyczne oraz emisja drgań, a także promieniowanie, w szczególności jonizujące, pole elektromagnetyczne i inne zakłócenia z podaniem parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się**

Przedmiotowa inwestycja nie będzie generowała promieniowania jonizującego, pola elektromagnetycznego oraz innych zakłóceń. Właściwości akustyczne oraz emisje drgań od ruchu komunikacyjnego nie zmienią swoich wartości po zrealizowaniu inwestycji.

## **9.5 Wpływ obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne**

Przedmiotowa inwestycja wpłynie negatywnie na istniejący drzewostan ze względu na konieczność wycinki kolidujących drzew i zakrzaczeń z projektowymi elementami infrastruktury. Przedmiotowa



inwestycja natomiast nie wpłynie negatywnie na powierzchnię ziemi w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne.

#### **10. Analiza technicznych, środowiskowych i ekonomicznych możliwości realizacji wysoko wydajnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło**

Nie dotyczy.

#### **11. Analiza technicznych i ekonomicznych możliwości wykorzystania urządzeń, które automatycznie regulują temperaturę**

Nie dotyczy.

#### **12. Elementy wyposażenia budowlano-instalacyjnego**

Nie dotyczy.

#### **13. Ochrona przeciwpożarowa**

Planowana inwestycja polegająca na budowie drogi, po jej realizacji będzie spełniać wymagania dotyczące dróg pożarowych wynikające z zapisów Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 r. Nr 124, poz. 1030), w zakresie:

- szerokości drogi;
- nachylenia podłużnego;
- nośności nawierzchni drogi.

##### **13.1. Informacja o zgodzie na odstąpienie, o którym mowa w art. 9 ustawy, lub o zgodzie udzielonej w postanowieniu, o którym mowa w art. 6a ust. 2 ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2021 r. poz. 869 i 2490 oraz z 2022 r. poz. 1557).**

Nie dotyczy.

## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1. Widok planu sytuacyjnego                           | skala 1:500     |
| 2. Przekroje charakterystyczne                        | skala 1:50      |
| 3. Widok charakterystycznego poziomu- profil podłużny | skala 1:100/500 |