

# PROJEKT TECHNICZNY + PROJEKT WYKONAWCZY

## Inwestycja :

**Przebudowa ulicy Cmentarnej w Czarnym Borze**

Kategoria obiektu budowlanego : IV, XXV, XXVI

## Inwestor/Zamawiający:



**Gmina Czarny Bór**  
ul. Główna 18  
58-379 Czarny Bór

## Jednostka projektowa :



Firma projektowo-inwestycyjna  
**„JW.PROJEKT- KONTROL”**  
Jarosław Wawrzaszek  
ul. Różana 2/7, 58-310 Szczawno-Zdrój  
tel.602328223, e-mail: jw.projekt-kontrol@o2.pl  
NIP: 8862599950 , REGON: 022401609

## Adres inwestycji:

ul. Cmentarna , gmina Czarny Bór, powiat Wałbrzyski  
Działki nr 27, 578/4 ,807, 23, 24, 25 obręb 0002 Czarny Bór ,  
jednostka ewidencyjna 022104\_2 Czarny Bór

Data opracowania: 27.06.2023

## Projekt opracowali :

Branża	Projektant	Podpis
Drogowa	<b>mgr inż. Jarosław Wawrzaszek – projektant główny</b> Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności drogowej . Nr uprawnień 87/DOS/14	
Instalacje sanitarne	<b>inż. Grzegorz Sułkowski – projektant</b> Uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń upr. nr 591/01/DUW	

## Spis treści

OŚWIADCZENIE.....	3
<b>I. CZĘŚĆ OPISOWA.....</b>	<b>4</b>
1. Wstęp .....	5
1.1. Przedmiot zamierzenia budowlanego .....	5
1.2. Inwestor.....	5
58-379 Czarny Bór .....	5
1.3. Lokalizacja inwestycji.....	5
1.4. Cel opracowania .....	5
1.5. Podstawa opracowania.....	5
2. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji wraz z przyjętymi obciążeniami, podstawowe wyniki obliczeń .....	6
3. Opinia geotechniczna / warunki gruntowo-wodne, sposób posadowienia obiektu .....	15
4. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe .....	27
4.1. Konstrukcja drogi .....	27
5. Podstawowe parametry technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi .....	28
6. Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne, nawiązujące do warunków terenu, występujące wzdłuż trasy obiektu budowlanego, oraz rozwiązania techniczno-budowlane w miejscach charakterystycznych lub o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania obiektu albo istotne ze względów bezpieczeństwa, z uwzględnieniem wymaganych stref ochronnych .....	28
7. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych .....	29
<i>Kanalizacja deszczowa/ rów kryty</i> .....	29
<i>Rów otwarty</i> .....	34
8. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, o których mowa w pkt 6, z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z doбором rodzaju i wielkości urządzeń .....	35
9. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystykę i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem .....	37
10. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej.....	37
11. Charakterystyka energetyczna budynku .....	37
<b>II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>38</b>
RYS 1PZT - Projekt zagospodarowania terenu .....	38
RYS 1DR – Profil i niweleta drogi oraz rowów .....	40
RYS 2DR – Przekrój normalny w km 0+010,00.....	41
RYS 3DR – Przekrój normalny w km 0+100,00.....	42
RYS 4DR – Przekrój normalny w km 0+200,00.....	43
RYS 5DR – Przekrój podłużny i poprzeczny przepustu P1 .....	44
RYS 6DR – Przekrój podłużny wylotu W2 rowu krytego .....	45
RYS 7DR – Przekrój normalny jezdni i miejsc postojowych z kostki betonowej .....	46
RYS 1KD – Profile przykanalików wpustów deszczowych .....	47

## OŚWIADCZENIE

na podstawie Art. 34 ust. 3d pkt3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane  
my poniżej podpisani OŚWIADCZAMY,  
że projekt techniczny dla inwestycji **pn. Przebudowa ulicy Cmentarnej w Czarnym Borze** ,  
został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Branża	Projektant	Podpis
Drogowa	<b>mgr inż. Jarosław Wawrzaszek – projektant główny</b> Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności drogowej . Nr uprawnień 87/DOS/14	
Instalacje sanitarne	<b>inż. Grzegorz Sułkowski – projektant</b> Uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń upr. nr 591/01/DUW	

## **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot zamierzenia budowlanego**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest przebudowa ulicy Cmentarnej w Czarnym Borze na długości 271m wraz z wydzieleniem miejsc postojowych w rejonie cmentarza , regulacją i przebudową urządzeń odwodnienia w pasie drogi oraz skomunikowania urzędu gminy na poczet przyszłej rozbudowy urzędu od strony tylnej elewacji.

### **1.2. Inwestor**

**Gmina Czarny Bór**

ul. Główna 18

58-379 Czarny Bór

### **1.3. Lokalizacja inwestycji**

ul. Cmentarna , gmina Czarny Bór, powiat Wałbrzyski

Działki nr 27, 578/4 ,807, 23, 24, 25 obręb 0002 Czarny Bór

### **1.4. Cel opracowania**

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji technicznej będącej niezbędnym dokumentem do uzyskania pozwolenia na budowę oraz realizacji zadania na budowie.

W dokumentacji przedstawiono rozwiązania techniczne dla poszczególnych elementów projektowanych wchodzących w zakres inwestycji i będących przedmiotem projektu.

### **1.5. Podstawa opracowania**

#### **Formalne podstawy opracowania**

- umowa zawarta pomiędzy Inwestorem a jednostką projektową,
- materiały źródłowe jak : mapa do celów projektowych, wypisy z rejestru gruntów,
- uzgodnienia z Inwestorem. W trakcie wykonywania prac studialnych zakres projektu uzgadniano bezpośrednio z Inwestorem.

#### **Podstawy prawne opracowania**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – „Prawo Budowlane”, tekst jednolity Dz. U. 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego ,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. z 2022 r. poz. 1518)

## **1.6. Podstawowy zakres inwestycji**

### Zakres inwestycji :

- Rozbiórka istniejącej nawierzchni jezdni,
- Wycinka kolidujących drzew ( odrębna decyzja administracyjna) ,
- Przebudowa urządzeń odwodnienia,
- Korytowanie pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni,
- Stabilizacja podłoża gruntowego,
- Osadzenie krawężników, obrzeży betonowych,
- Wykonanie konstrukcji drogi, zjazdów oraz chodników,
- Utwardzenie poboczy z kruszywa,
- Profilowanie , humusowanie poboczy gruntowych,
- Profilowanie , humusowanie skarp,
- Oznakowanie pionowe i poziome – organizacja ruchu,
- Sprzątanie terenu budowy.

## **2. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji wraz z przyjętymi obciążeniami, podstawowe wyniki obliczeń**

### Przyjęte schematy statyczne i obciążenia

#### *a. Droga*

Zaprojektowano nawierzchnię drogi o konstrukcji podatnej na sprężystym podłożu gruntowym o górnej warstwie ścieralnej z betonu asfaltowego. Obciążenie na oś pojazdu 11,5 t.

Na podstawie analizy panujących warunków gruntowych o grupie nośności G4 zaprojektowano wzmocnienie podłoża stabilizacją celem osiągnięcia grupy nośności G1.

### Wyniki podstawowych obliczeń statycznych

#### *a. Konstrukcja drogi*

Obliczenia kontrolne wykonano na obciążenie osi 115 kN.

## RAPORT

### Z OBLICZEŃ TRWAŁOŚCI ZMĘCZENIOWEJ KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI METODĄ MECHANISTCZNO-EMPIRYCZNĄ

Autor mgr inż. Jarosław Wawrzaszek

Projekt Przebudowa ulicy Cmentarnej w Czarnym Borze

Data 30.06.2023

Zamawiający Gmina Czarny Bór  
ul. Główna 18  
58-379 Czarny Bór

Pracownia projektowa Firma projektowo-inwestycyjna "JW.PROJEKT-KONTROL"  
Jarosław Wawrzaszek



MWS Pavement Design®

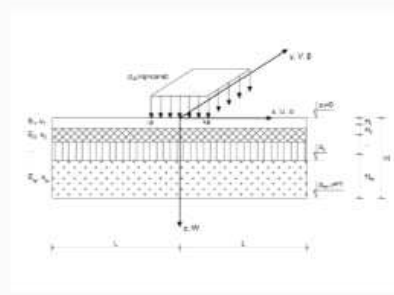
## OPIS METODY OBLICZANIA STANU NAPRĘŻEŃ, ODKSZTAŁCEŃ I PRZEMIESZCZEŃ

W obliczeniach współpracy nawierzchni drogowej z podbudową i niżej występującym gruntem rodzinnym zastosowano model warstw sprężystych, obciążonych statycznie pojazdem na stropie najwyższej warstwy. Obciążenie i wyłączenia podłoża przeprowadzono z użyciem wyliczonych przemieszczeń, odkształceń i naprężeń we wnętrzu oraz na stykach warstw. Ponieważ dla ośrodków ciągłych, uwarstwionych poziomo, złożonych z kilku jednorodnych, izotropowych warstw sprężystych, nie istnieją ścisłe rozwiązania teorii sprężystości (dla istotnych obciążeń powierzchni ośrodków), użyta została metoda przybliżona.

Zastosowana metoda warstw skórzonych należy do grupy przybliżonych metod analitycznych, cechując się ścisłym rozwiązaniem zagadnienia w każdym punkcie wewnątrz ośrodka uwarstwionego oraz przybliżonym odwzorowaniem obciążenia brzegu ośrodka (nawierzchni). Błąd przybliżenia w obliczeniach uznawany jest za nieistotnie mały, co możliwe jest poprzez wykorzystanie odpowiednio dużej liczby wyrazów rozwinięcia w szereg. Istota metody polega na dokładnym rozwiązywaniu zagadnienia dla obciążeń brzegu przyjętych jako okresowa funkcja trygonometryczna (jej ścisłe rozwiązanie istnieją w postaci zamkniętej), a następnie na złożeniu od kilkudziesięciu do kilkuset takich rozwiązań.

Podstawą metody jest twierdzenie Fouriera o rozwijaniu funkcji w szereg trygonometryczny; ponieważ przybliżeniem rzeczywistego obciążenia nawierzchni jest szereg funkcji trygonometrycznych to stosując zasadę superpozycji, przybliżeniem rozwiązania jest suma tych szczególnych rozwiązań dla obciążenia o kształcie okresowych funkcji trygonometrycznych.

W przeprowadzonych obliczeniach nawierzchnia jest obciążona siłą pionową, równomiernie rozłożoną na obszarze prostokątnym. Na granicach warstw występuje pełne ich zespolenie (ciągłość przemieszczeń), a na spodzie najniższej warstwy nie występuje osłabienie. Parametrami są (w każdej warstwie): grubość  $H_k$ , moduł Younga  $E$  oraz współczynnik Poissona  $\nu_k$ . Obliczane są przemieszczenia, naprężenia i odkształcenia na granicach warstw, przy czym niektóre z naprężeń i odkształceń są różne nad granicą i pod granicą warstw (nieciągłość).



## II METODA OBLICZANIA TRWAŁOŚCI ZMĘCZENIOWEJ

Stan naprężeń i odkształceń w konstrukcji nawierzchni określono metodami analitycznymi z wykorzystaniem modelu warstw skórzonych. Trwałość zmęczeniową projektowanej konstrukcji nawierzchni określono stosując:

- kryterium spekań zmęczeniowych – wg AASHTO 2004,

- kryterium deformacji strukturalnych – wg Instytutu Asfaltowego.

Dla nawierzchni półsztywnych zastosowano kryterium spekań warstw związanych spoiwem hydraulicznym (kryterium Dempsey'a) oraz hipotezę Minera dla określenia szkody zmęczeniowej.

## 1 KRYTERIUM SPEKAŃ ZMĘCZENIOWYCH

Trwałość zmęczeniowa dla kryterium spekań warstw asfaltowych obliczana wg AASHTO 2004:

$$N = D_{FC} \cdot 7,3557 \cdot (10^{-9}) \cdot C \cdot k_1' \cdot \left(\frac{1}{E}\right)^{3,6602} \cdot \left(\frac{1}{E}\right)^{1,281}$$

$N$  - liczba powtarzalnych obciążeń do wystąpienia spekań zmęczeniowych, na FC procentach całkowitej powierzchni pasa ruchu [osi/pas/okres obliczeniowy]

$E$  - moduł Younga najniższej warstwy asfaltowej [MPa]

$D_{FC}$  - szkoda zmęczeniowa wyrażona jako ułamek dziesiętny, odpowiadająca założonej ilości spekań zmęczeniowych FC oraz grubości warstw asfaltowych  $h_{ac}$

$$D_{FC} = \frac{1}{100} \cdot 10^{\frac{h_{ac}(100-FC)}{2,54} \cdot \frac{1}{C_2} + 2}$$

$FC$  - założona ilość spekań zmęczeniowych [%]

$C_2$  - współczynnik zależny od grubości warstw asfaltowych

$$C_2 = -2,40874 - 39,748 \cdot \left(1 + \frac{h_{ac}}{2,54}\right)^{-2,856}$$

$h_{ac}$  - grubość wszystkich warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych [cm]

$k_1'$  - parametr określony w procesie kalibracji, zależny od grubości warstw asfaltowych

$$k_1' = \frac{3}{0,000398 + \frac{1}{1 + e^{(1122-1374602)}}}$$

$\epsilon_r$  - odkształcenia rozciągające poziome w osi obciążenia na dolnej powierzchni najniższej warstwy asfaltowej [m/m]

$C$  - współczynnik zależny od właściwości objętościowych mieszanki mineralno-asfaltowej

$$C = 10^M \quad M = 4,84 \cdot \left(\frac{V_b}{V_a + V_b} - 0,69\right)$$

$V_b$  - zawartość objętościowa asfaltu [w/v %]

$V_a$  - zawartość objętościowa wolnej przestrzeni [v/v %]



RAPORT		Z OBLICZEN TRWAŁOŚCI ZMĘCZENIOWEJ KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI METODĄ MECHANISTCZNO-EMPIRYCZNĄ	
2 KRYTERIUM DEFORMACJI STRUKTURALNYCH			
Zależność pomiędzy dopuszczalną liczbą powtarzalnych obciążeń $N$ do powstania krytycznej deformacji strukturalnej, a odkształceniem pionowym na poziomie podłoża gruntowego $\epsilon_p$ :			
$\epsilon_p = k \cdot (1/N_s)^m$			
Wzór kryterium deformacji strukturalnych rozpatrywanej konstrukcji nawierzchni po przekształceniu:			
$N_s = \frac{1}{\sqrt[m]{\frac{k}{\epsilon_p}}}$			
$N$ - liczba dopuszczalnych obciążeń do wystąpienia krytycznej deformacji strukturalnej w konstrukcji nawierzchni			
$k, m$ - współczynniki doświadczalne:			
$k = 1,05 \cdot 10^{-2}$			
$m = 0,223$			
$\epsilon_p$ - wartość pionowego odkształcenia na powierzchni podłoża gruntowego w osi obciążenia			
3 KRYTERIUM SPEKAŃ PODBUDOWY ZWIĄZANEJ SPOIEM HYDRAULICZNYM (KONSTRUKCJE PÓLSZTYWNE)			
Obliczenia trwałości zmęczeniowej konstrukcji półsztywnej przeprowadzono stosując hipotezę Minera dla sumowania się szkód zmęczeniowych w każdej fazie pracy konstrukcji:			
$N = N_I + N_{II} \cdot \left(1 - \frac{N_I}{N_{II}}\right)$			
$N_I$ - trwałość zmęczeniowa przy założeniu, że podbudowa zasadniczo związana spoiwem hydraulicznym pracuje w Fazie I (brak spekań)			
$N_{II}$ - trwałość zmęczeniowa przy założeniu, że podbudowa zasadniczo związana spoiwem hydraulicznym pracuje w Fazie II (spekana w formie małych bloków)			
$N$ - liczba powtarzalnych obciążeń do wystąpienia spekań zmęczeniowych w warstwie stabilizowanej spoiwem hydraulicznym wg kryterium Dempsey'a:			
$N_I = 10^{11,782 - 12,1212 \left(\frac{\sigma_1}{\sigma_{R2}}\right)}$			
$\sigma_1$ - maksymalne naprężenia poziome wywołane na spodzie warstwy podbudowy stabilizowanej spoiwami hydraulicznymi [MPa]			
$\sigma_{R2}$ - wytrzymałość na zginanie warstwy związanej spoiwem hydraulicznym [MPa]			
III ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ			
1 OBCIĄŻENIE RUCHEM			
Kategoria Ruchu:		KR1	
Liczba dopuszczalnych osi obciążeniowych dla kategorii ruchu:		0,03-0,09 min osi	
Okres obliczeniowy:		20lat	
2 PARAMETRY OBCIĄŻENIA			
Siła:		57,5 kN	
Ciśnienie kontaktowe:		0,85 MPa	
Pole powierzchni obciążenia:		0,0169 m <sup>2</sup> (0,1301 m x 0,1301 m)	
Oś obciążenia w punkcie:		X=0, Y=0	
3 / 8			
MWS Permanent Design®			

IV WYNIKI

1 WYNIKI - KONSTRUKCJA 1 - FAZA 1

KONSTRUKCJA

Warstwa	Moduł Younga E [MPa]	Współczynnik Poissona $\nu$	Grubość H [m]	Zawartość asfaltu [%]	Zawartość wolnych przestrzeni [%]
Warstwa ścierna z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podatna +13°C	9 300,00	0,30	0,04	14,00	2,50
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podatna +13°C	8 800,00	0,30	0,05	11,00	6,00
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3	400,00	0,30	0,20		
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym C3/4	4 800,00	0,25	0,20		
Warstwa podłoża gruntowego G4	25,00	0,35	podłoże gruntowe		

PRZEMIESZCZENIE

Warstwa		W	V	U
Warstwa ścierna z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podatna +13°C	strop	0,0004807	0,0000000	0,0000000
	spąg	0,0004818	0,0000000	0,0000000
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podatna +13°C	strop	0,0004818	0,0000000	0,0000000
	spąg	0,0004787	0,0000000	0,0000000
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3	strop	0,0004787	0,0000000	0,0000000
	spąg	0,0003672	0,0000000	0,0000000
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym C3/4	strop	0,0003672	0,0000000	0,0000000
	spąg	0,0003617	0,0000000	0,0000000
Warstwa podłoża gruntowego G4	strop	0,0003617	0,0000000	0,0000000
	spąg	0,0000000	0,0000000	0,0000000

RAPORT Z OBLICZEN TRWAŁOŚCI ZMECHANOWEJ KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI METODĄ MECHANISTYCZNO-EMPIRYCZNĄ

**NAPRĘŻENIE**

Warstwa		SIZZ	SIZY	SIZX	SIYY	SIYX	SIXX
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podstna +13°C	strop	-0,8992510	0,0000000	0,0000000	-2,9428292	0,0000000	-2,9428292
	spag	-0,8605692	0,0000000	0,0000000	-0,8135863	0,0000000	-0,8135863
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podstna +13°C	strop	-0,8605692	0,0000000	0,0000000	-0,5958183	0,0000000	-0,5958183
	spag	-0,3592146	0,0000000	0,0000000	2,0071815	0,0000000	2,0071815
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3	strop	-0,3592146	0,0000000	0,0000000	-0,0557159	0,0000000	-0,0557159
	spag	-0,1571404	0,0000000	0,0000000	-0,0800310	0,0000000	-0,0800310
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym C3/4	strop	-0,1571404	0,0000000	0,0000000	-0,1944533	0,0000000	-0,1944533
	spag	-0,0089892	0,0000000	0,0000000	0,4592597	0,0000000	0,4592597
Warstwa podłoża gruntowego G4	strop	-0,0089892	0,0000000	0,0000000	-0,0020516	0,0000000	-0,0020516
	spag	-0,0026730	0,0000000	0,0000000	-0,0014393	0,0000000	-0,0014393

**ODKSZTAŁCENIE**

Warstwa		EPSIZZ	EPSIZY	EPSIZX	EPSIYY	EPSIYX	EPSIXX
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podstna +13°C	strop	0,0000932	0,0000000	0,0000000	-0,0001925	0,0000000	-0,0001925
	spag	-0,0000314	0,0000000	0,0000000	-0,0000249	0,0000000	-0,0000249
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podstna +13°C	strop	-0,0000344	0,0000000	0,0000000	-0,0000249	0,0000000	-0,0000249
	spag	-0,0001777	0,0000000	0,0000000	0,0001719	0,0000000	0,0001719
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3	strop	-0,0008145	0,0000000	0,0000000	0,0001719	0,0000000	0,0001719
	spag	-0,0002728	0,0000000	0,0000000	-0,0000222	0,0000000	-0,0000222
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym C3/4	strop	-0,0000125	0,0000000	0,0000000	-0,0000222	0,0000000	-0,0000222
	spag	-0,0000497	0,0000000	0,0000000	0,0000722	0,0000000	0,0000722
Warstwa podłoża gruntowego G4	strop	-0,0003013	0,0000000	0,0000000	0,0000722	0,0000000	0,0000722
	spag	-0,0000868	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000

2 WYNIKI - KONSTRUKCJA 1 - FAZA 2

KONSTRUKCJA

Warstwa	Moduł Younga E [MPa]	Współczynnik Poissona v	Grubość H [m]	Zawartość asfaltu [%]	Zawartość wolnych przestrzeni [%]
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podatna +13°C	9 300,00	0,30	0,04	14,00	2,50
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podatna +13°C	8 800,00	0,30	0,05	11,00	6,00
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3	400,00	0,30	0,20		
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym C3/4	400,00	0,30	0,20		
Warstwa podłoża gruntowego G4	25,00	0,35	podłoże gruntowe		

PRZEMIESZCZENIE

Warstwa		W	V	U
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podatna +13°C	strop	0,0007138	0,0000000	0,0000000
	spąg	0,0007156	0,0000000	0,0000000
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podatna +13°C	strop	0,0007156	0,0000000	0,0000000
	spąg	0,0007101	0,0000000	0,0000000
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3	strop	0,0007101	0,0000000	0,0000000
	spąg	0,0006096	0,0000000	0,0000000
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym C3/4	strop	0,0006096	0,0000000	0,0000000
	spąg	0,0005806	0,0000000	0,0000000
Warstwa podłoża gruntowego G4	strop	0,0005806	0,0000000	0,0000000
	spąg	0,0000000	0,0000000	0,0000000

RAPORT Z OBLICZEN TRWAŁOŚCI ZMECHANOWEJ KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI METODĄ MECHANISTYCZNO-EMPIRYCZNĄ

**NAPRĘŻENIE**

Warstwa		SIZZ	SIZY	SIZX	SIYY	SIYX	SIXX
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podstna +13°C	strop	-0,8992510	0,0000000	0,0000000	-3,5021789	0,0000000	-3,5021789
	spag	-0,8470965	0,0000000	0,0000000	-0,7188781	0,0000000	-0,7188781
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podstna +13°C	strop	-0,8470965	0,0000000	0,0000000	-0,8951388	0,0000000	-0,8951388
	spag	-0,3203877	0,0000000	0,0000000	2,4349592	0,0000000	2,4349592
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3	strop	-0,3203877	0,0000000	0,0000000	-0,0203877	0,0000000	-0,0203877
	spag	-0,0918876	0,0000000	0,0000000	0,0513432	0,0000000	0,0513432
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym C3/4	strop	-0,0918876	0,0000000	0,0000000	0,0513432	0,0000000	0,0513432
	spag	-0,0173043	0,0000000	0,0000000	0,1422999	0,0000000	0,1422999
Warstwa podłoża gruntowego G4	strop	-0,0173043	0,0000000	0,0000000	0,0007594	0,0000000	0,0007594
	spag	-0,0028400	0,0000000	0,0000000	-0,0015292	0,0000000	-0,0015292

**ODKSZTAŁCENIE**

Warstwa		EPSIZZ	EPSIZY	EPSIZX	EPSIYY	EPSIYX	EPSIXX
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podstna +13°C	strop	0,0001293	0,0000000	0,0000000	-0,0002348	0,0000000	-0,0002348
	spag	-0,0000232	0,0000000	0,0000000	-0,0000332	0,0000000	-0,0000332
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podstna +13°C	strop	-0,0000261	0,0000000	0,0000000	-0,0000332	0,0000000	-0,0000332
	spag	-0,0002024	0,0000000	0,0000000	0,0002048	0,0000000	0,0002048
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3	strop	-0,0007704	0,0000000	0,0000000	0,0002048	0,0000000	0,0002048
	spag	-0,0003067	0,0000000	0,0000000	0,0001588	0,0000000	0,0001588
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym C3/4	strop	-0,0003067	0,0000000	0,0000000	0,0001588	0,0000000	0,0001588
	spag	-0,0002587	0,0000000	0,0000000	0,0002620	0,0000000	0,0002620
Warstwa podłoża gruntowego G4	strop	-0,0007134	0,0000000	0,0000000	0,0002620	0,0000000	0,0002620
	spag	-0,0000708	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000

RAPORT Z OBLICZEN TRWAŁOŚCI ZMĘCZENIOWEJ KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI METODĄ MECHANISTCZNO-EMPIRYCZNĄ	
V — TRWAŁOŚĆ ZMĘCZENIOWA KONSTRUKCJI	
1 — KONSTRUKCJA 1	
Trwałość zmęczeniowa (hipoteza Minera)	N = 191 813 osi 115kN/pas/20lat
VI — PODSUMOWANIE	
<p>Wymagana trwałość dla zakładanej kategorii ruchu KR1: 0.03-0.09 mln osi 115kN/pas/20lat</p> <p>Układ warstw konstrukcyjnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podstawna +13°C</li> <li>- Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podstawna +13°C</li> <li>- Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3</li> <li>- Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym C3/4</li> <li>- Warstwa podłoża gruntowego G4</li> </ul> <p>Trwałość zmęczeniowa Konstrukcji: <b>191 813 osi 115kN/pas/20lat</b> <b>SPEŁNIA wymagania dla KR1</b></p>	
8 / 8	MWS Pavement Design®

### 3. Opinia geotechniczna / warunki gruntowo-wodne, sposób posadowienia obiektu

Warunki gruntowe zostały przedstawione w opinii geotechnicznej wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego określając warunki gruntowo-wodne. Badania podłoża gruntowego wraz z opinią wykonała firma *Usługi Geologiczne i Geodezyjne GEOMETR A. Pierzchała Brudka*, z siedzibą *ul. Wczasowa 15, 58-310 Szczawno Zdrój*.

Niniejsza opinia została wykonana na podstawie następujących przepisów:

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity z dnia 16 października 2017 r. Dz.U. z 2017 r., poz. 2126),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2017, poz. 1332 wraz z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

Niniejsza opinia geotechniczna opracowana została na potrzeby posadowienia obiektów budowlanych, dlatego też została wykonana według Eurokodów 7 - PN-EN 1997-1:2008 [3] i PN-EN 1997-2:2009 [4]. Nazewnictwo gruntów przedstawione w niniejszej opinii zostało również dostosowane do norm europejskich i określone na podstawie normy PN-EN ISO 14688-2:2006 [10]. W nawiasach zostało podane nazewnictwo oraz symbole wg starej normy PN-B/86-04481 [11].

Parametry gruntów przedstawione w opinii geotechnicznej, oparte zostały na wykonanych w terenie geotechnicznych otworach badawczych, sondowaniach sondami RKS oraz wynikach badań laboratoryjnych.

W celu realizacji zadania geotechnicznego, zgodnie z określonym przez Zleceniodawcę zakresie, w rejonie projektowanej inwestycji wykonano 7 otworów badawczych. Prace wiertnicze prowadzono metodą mechaniczno-udarową (system sondowań rdzeniowych RKS). Głębokość wykonanych otworów wyniosła 2,0m każdy.

W trakcie wierceń pobrano próby gruntów kat. B o naturalnej wilgotności do badań laboratoryjnych w ilości umożliwiającej przeprowadzenie badań parametrów fizyko – mechanicznych w następującym zakresie:

skład granulometryczny,

q - gęstość objętościowa gruntu

I<sub>L</sub> – stopień plastyczności

$W_n$  – wilgotność naturalna

Po zakończeniu prac terenowych – otwory zlikwidowano przez zasypanie urobkiem (nie przeznaczonym do badań laboratoryjnych) wydobytym w trakcie wiercenia z zachowaniem sekwencji wydzielonych warstw.

W trakcie prac terenowych na bieżąco prowadzono ocenę makroskopową gruntów, ich klasyfikację oraz obserwacje zawilgocenia podłoża.

Prace polowe i laboratoryjne oraz interpretację wyników wykonał zespół geologów: mgr Tomasz Zielski Nr upr. VII – 1486, mgr inż. Agnieszka Pierzchała.

Charakterystykę warunków gruntowo-wodnych przeprowadzono na podstawie aktualnie wykonanych badań.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono że pod warstwą nawierzchni asfaltowej gr. około 10cm występują grunty wysadzinowe w postaci skonsolidowanych glin piaszczystych oraz glin pylastych w stanie twardoplastycznym i plastycznym. Lokalnie występują grunty w formie nasypów niekontrolowanych uznanych jako grunty nienośne . Pod względem budowy i warunków fizyko mechanicznych grunty w podłożu należy zakwalifikować do gruntów kategorii G4.

Po analizie warunków geotechnicznych stwierdzić należy, zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, że badany obszar charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi, a projektowaną inwestycję należy zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej**.

Geotechniczne warunki posadowienia obiektu budowlanego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu , Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustaleń geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych:


- 1.) Zaliczenie obiektów do kategorii geotechnicznej : *pierwsza kategoria geotechniczna ,*
- 2.) Odwodnienie wykopów : *w przypadku wystąpienia nawodnienia wykopów należy usunąć wodę poprzez pompowanie,*
- 3.) Ocena przydatności gruntów : *grunty wymagają stabilizacji,*
- 4.) Bariery lub ekrany uszczelniające : *nie dotyczy ,*
- 5.) Określenie nośności , przemieszczeń i ogólnej stateczności podłoża gruntowego: *podłoże uznano jako nośne po wykonaniu stabilizacji , odpór gruntu do 150 KPa.,*
- 6.) Wzajemne oddziaływanie obiektu budowlanego i podłoża gruntowego w różnych fazach budowy i eksploatacji , a także wzajemne oddziaływanie obiektu budowlanego z obiektami sąsiadującymi : *Nie ma oddziaływania obciążeń na obiekty sąsiednie.*
- 7.) Ocena stateczności skarp i zboczy wykopów: *projektuje się wykonać wykopy w formie otwartej o statecznych skarpach nachylonych 1:1,5 oraz głębokie jako umocnione w*




*szalunkach systemowych,*


- 8.) Wybór metody wzmocnienia podłoża gruntowego stabilizacji zboczy , skarp wykopów i nasypów: *grunty wysadzinowe występujące lokalnie pod drogami do stabilizacji. Skarpy o nachyleniu  $> 1:1,5$  należy umocnić*
- 9.) Ocena wzajemnego oddziaływania wód gruntowych i obiektu budowlanego: *na poziomie posadowienia obiektu brak wody gruntowej,*
- 10.) Ocena stopnia zanieczyszczenia podłoża gruntowego i dobór metody oczyszczania gruntów : *brak zanieczyszczeń gruntów podczas prowadzenia prac.*





 <p>Usługi Geologiczne i Geodezyjne "GEOMETR" A. Pierzchała Brudka ul. Wczasowa 15, 58-310 Szczawno Zdrój tel/fax: 074 8475103, kom: 606114608</p>				<p>PROFIL PRZEWIERCONYCH WARSTW</p> <p>Otwór nr 1</p> <p>Wiercenie nadzorowała mgr inż. Agnieszka Pierzchała Brudka podpis..... Wiercenie opracowała mgr inż. Agnieszka Pierzchała Brudka podpis.....</p> <p>Wys. m n.p.m.: 487.90 Skala 1 : 50</p> <p>Data rozpoczęcia wiercenia 13.06.2023r Data zakończenia wiercenia 13.06.2023r System wiercenia mechaniczny - udarowy</p>									
1	2	3	4	5	6	7	OPIS MAKROSKOPOWY					13	14
							Rodzaj gruntów	Wilgotność	Ilość walcowników	Stan gruntu	CaCO <sub>3</sub> %		
					Asfalt	0,1	Asfalt						
					Gπ	2,0	Gлина пыlasta brązowa	w		tp/			I <sub>L</sub> =0,15

[illegible]

 <p>Usługi Geologiczne i Geodezyjne "GEOMETR" A. Pierzchała Brudka ul. Wczasowa 15, 58-310 Szczawno Zdrój tel/fax: 074 8475103, kom: 606114608</p>				<p style="text-align: center;"><b>PROFIL PRZEWIERCONYCH WARSTW</b></p> <p>Otwór nr 3</p> <p>Wiercenie nadzorowała mgr inż. Agnieszka Pierzchała Brudka      podpis.....</p> <p>Wiercenie opracowała mgr inż. Agnieszka Pierzchała Brudka      podpis.....</p> <p style="text-align: center;">Wys. m n.p.m.: 491.30    Skala 1 : 50</p> <p style="text-align: center;">Data rozpoczęcia wiercenia 13.06.2023r      Data zakończenia wiercenia 13.06.2023r</p> <p style="text-align: center;">System wiercenia mechaniczny - udarowy</p>									
Rodzaj i śr. świdra	Śr. nr głębi, zerowania	Głęb. nawierc. ustalona, znak. Wody Ciężkiej w m. Data i godz.	Nr warstwy geologicznej	Skala 1:50	Profil litologiczny	Przebieg warstw w m.	OPIS MAKROSKOPOWY					Geneza i stratygrafia	Stopień plastyczności/stopień zagęszczenia
							Rodzaj gruntów	Wilgotność	Ilość walczków	Stosunek gruntu	CaCO <sub>3</sub> %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					Asfalt	0,1	Asfalt						
					Gr+Ż	2,0	Gлина пыlasta brązowa, żwir	w		tpł			$I_L=0,16$

 <p>Usługi Geologiczne i Geodezyjne "GEOMETR" A. Pierzchała Brudka ul. Wczasowa 15, 58-310 Szczawno Zdrój tel/fax: 074 8475103, kom: 606114608</p>				<p><b>PROFIL PRZEWIERCONYCH WARSTW</b></p> <p>Otwór nr 4</p> <p>Wiercenie nadzorowała mgr inż. Agnieszka Pierzchała Brudka podpis..... Wiercenie opracowała mgr inż. Agnieszka Pierzchała Brudka podpis..... Wys. m n.p.m.: 493.60 Skala 1 : 50</p> <p>Data rozpoczęcia wiercenia 13.06.2023r Data zakończenia wiercenia 13.06.2023r System wiercenia mechaniczny - udarowy</p>									
Rodzaj i śr. świda	Śr. rur głęb. zanurzenia	Głęb. nawierc. ustalił:z. wierc. Wody grunt w m. Data i godz.	Nr warstwy geotechnicznej	OPIS MAKROSKOPOWY								Geneza i stratygrafia	Stopień plastyczności/ stopień zagęszczenia
				Skala 1:50	Profil litologiczny	Przebieg warstw w m.	Rodzaj gruntów	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	CaCO <sub>3</sub> %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					Astail	0,1							
					G <sub>π</sub>	2,0	Głina pylasta brązowa,	w			tpl		I <sub>L</sub> =0,23

 <p>Usługi Geologiczne i Geodezyjne "GEOMETR" A. Pierzchała Brudka ul. Wczasowa 15, 58-310 Szczawno Zdrój tel/fax: 074 8475103, kom: 606114608</p>				<p><b>PROFIL PRZEWIERCONYCH WARSTW</b></p> <p>Otwór nr 5</p> <p>Wiercenie nadzorowała mgr inż. Agnieszka Pierzchała Brudka podpis..... Wiercenie opracowała mgr inż. Agnieszka Pierzchała Brudka podpis.....</p> <p>Wys. m n.p.m.: 497.00 Skala 1 : 50</p> <p>Data rozpoczęcia wiercenia 13.06.2023r Data zakończenia wiercenia 13.06.2023r System wiercenia mechaniczny - udarowy</p>									
Rodzaj i gr. świdra	Śr. rur gło. zarurowania	Głęb. nawierc. ustalając zwierc. Wody gruntu w m. Data i godz.	Nr warstwy geotechnicznej	Skala 1:50	Profil litologiczny	Przebieg warstwy w m.	OPIS MAKROSKOPOWY					Geneza i stratygrafia	Stopień plastyczności/ stopień zagęszczenia
							Rodzaje gruntów	Włgistość	Ilość walczków	Stwierdzone	CaCO <sub>3</sub> %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					Asfalt	0,1	Asfalt						
					G	2,0	Gлина бары бразовой	w		tpl			I <sub>L</sub> =0,18

 <p>Usługi Geologiczne i Geodezyjne "GEOMETR" A. Pierzchała Brudka ul. Wczasowa 15, 58-310 Szczawno Zdrój tel/fax: 074 8475103, kom: 606114608</p>				<p>PROFIL PRZEWIERCONYCH WARSTW</p> <p>Otwór nr 6</p> <p>Wiercenie nadzorowała mgr inż. Agnieszka Pierzchała Brudka podpis.....</p> <p>Wiercenie opracowała mgr inż. Agnieszka Pierzchała Brudka podpis.....</p> <p>Wys. m n.p.m.: 499,80 Skala 1 : 50</p> <p>Data rozpoczęcia wiercenia 13.06.2023r Data zakończenia wiercenia 13.06.2023r</p> <p>System wiercenia mechaniczny - udarowy</p>									
Rodzaj i nr. świdra	Śr. nr głęb. zawirowania	Głęb. nawierc. ustabiliz. zwierc. Wody grunt w m. Data i godz.	Nr warstwy geotechnicznej	Skala 1:50	Profil litologiczny	Przebieg warstw w m.	OPIS MAKROSKOPOWY					Geneza i stratygrafia	Stopień plastyczności/ stopień zagęszczenia
							Rodzaj gruntów	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	CaCO <sub>3</sub> %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					Astair	0,1							
					Gπ	2,0	Głina pylasta brązowa	w		tpł			$k_i=0,12$



GEOMETR

</



## **4. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe**

### **4.1. Konstrukcja drogi**

Konstrukcję nawierzchni dróg dobrano na podstawie analizy warunków gruntowo wodnych. Zasadniczo na całej długości zadania występują grunty nasypowe oraz rodzime w postaci wysadzinowych gruntów grupy G4 wymagające stabilizacji doprowadzającej parametry podłoża do grupy nośności G1. Po wykorytowaniu należy chronić grunty przed nadmiernym zawilgoceniem.

#### **Układ projektowanych nawierzchni :**

##### **Konstrukcja nawierzchni jezdni KR1**

- Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC11S ; gr. 4cm
- Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC16W ; gr. 5cm
- Górna warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 (kruszywo frakcji 0/ 31,5) ; gr. 20cm
- Stabilizacja z wytwórni- kruszywo stabilizowane spoiwem hydraulicznym  $R_m=2,5-5,0$  MPa ; gr. 20cm
- Grunt rodzimy/ nasypowy, zagęszczony i wyprofilowany

##### **Konstrukcja nawierzchni chodnika**

- Kostka betonowa szara 10x20x8cm ; gr. 8cm
- Podsypka cementowo- piaskowa 1:4 ; gr. 3-4cm
- Górna warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 (kruszywo frakcji 0/ 31,5) ; gr. 15cm
- Stabilizacja z wytwórni- kruszywo stabilizowane spoiwem hydraulicznym  $R_m=1,5-2,0$  MPa ; gr. 15cm
- Grunt rodzimy/ nasypowy, zagęszczony i wyprofilowany

##### **Konstrukcja nawierzchni miejsc postojowych z kostki betonowej**

- Kostka betonowa szara 10x20x8cm ; gr. 8cm
- Podsypka cementowo- piaskowa 1:4 ; gr. 3-4cm
- Górna warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 (kruszywo frakcji 0/ 31,5) ; gr. 20cm
- Stabilizacja z wytwórni- kruszywo stabilizowane spoiwem hydraulicznym  $R_m=2,5-5,0$  MPa ; gr. 20cm

- Grunt rodzimy/ nasypowy, zagęszczony i wyprofilowany

#### **Wypożenie układu drogowego / materiały**

**Krawężniki wyniesione** – betonowe wibroprasowane 15x30x100cm na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15.

**Krawężniki najazdowe** – betonowe wibroprasowane 15x22x100cm na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15.

**Obrzeża** – betonowe wibroprasowane 8x30x100cm na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15.

**Płyty ażurowe** – do umocnienia skarp o nachyleniu powyżej 1:1,5 zastosowano ażurowe płyty betonowe o wymiarach 60x40x8cm .

**Ścieki betonowe** – betonowe koryta prefabrykowane 50x50x15cm

#### **5. Podstawowe parametry technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi**

Nie dotyczy – układ drogowy

#### **6. Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne, nawiązujące do warunków terenu, występujące wzdłuż trasy obiektu budowlanego, oraz rozwiązania techniczno-budowlane w miejscach charakterystycznych lub o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania obiektu albo istotne ze względów bezpieczeństwa, z uwzględnieniem wymaganych stref ochronnych**

Uwzględniając istniejące ukształtowanie terenu zaprojektowano niweletę drogi z dopasowaniem do terenu istniejącego . Celem prawidłowego odprowadzenia wód opadowych z projektowanej drogi zaprojektowano elementy kanalizacji deszczowej z odprowadzeniem w kierunku rowu otwartego i zarurowanego, oraz w rejon istniejącego kolektora deszczowego , szczegółowy opis w pkt.7.

Celem zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia terenu znajdującej się w obszarze inwestycji zaprojektowano zabezpieczenie sieci poprzez montaż dwudzielnej rury osłonowej A 110 PS oraz betonowe zabezpieczenie czynnej sieci gazowej.

## **7. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych**

### **Kanalizacja deszczowa/ rów kryty**

Projektuje się odwodnienie nawierzchni pasa drogowego za pomocą trzech wpustów z osadnikiem, rynsztoku z kostki granitowej oraz rowu otwartego. Odprowadzenie wód opadowych będzie miało miejsce do istniejącego systemu otwartego rowu po przebudowie skierowanego do odbiornika jakim jest układ sieci kanalizacji deszczowej ze zlewnią w kierunku drogi powiatowej do istniejącej kanalizacji.

W celu odprowadzenia wód deszczowych projektuje się przebudowę istniejącego rowu otwartego poprzez częściowe zarurowanie, umocnienie części otwartej z przebudową przepustów i umocnieniem wlotu do istn. kanalizacji jak jest w chwili obecnej. Na początkowym odcinku zaprojektowano dwa wpusty deszczowe z wpięciem do istniejącego kolektora  $kd$ . Odcinek rurowania rowu zaprojektowano z rur PP $\varnothing$ 400mm zakończone ścianami czołowymi murowanymi z formaka kamiennego, przykanaliki od wpustów z rur PVC $\varnothing$ 160. Stosować rury o sztywności obwodowej SN8 – 8 kN/m<sup>2</sup>, wg ISO 9969. Roboty związane z montażem jak i układaniem rur należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Na początku rurowania zaprojektowano studnię betonową o średnicy wewnętrznej  $\varnothing$ 1200mm. Studzienki należy wykonać jako włączowe, z kręgów betonowych. Studnie kanalizacyjne muszą spełniać warunki określone w PN-EN 10729:1999.

W miejscu nowoprojektowanych wpustów deszczowych należy zamontować studnie ściekowe tradycyjne z kręgów betonowych  $\varnothing$ 500 mm. W celu oczyszczenia wód opadowych z osadów stałych, przewiduje się osadniki na wpustach ulicznych. Na studnie zamontować typowe wpusty płaskie kołnierzowe typu jezdniowego ze skrzynką wpustową żeliwną klasy D400. Wszystkie elementy studzienek muszą posiadać stosowne Aprobaty Techniczne (np. AT wydawane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie).

Rynsztok prowadzący wodę powierzchniową w kierunku rowu wykonać z kostki granitowej 9/11cm na ławie betonowej.

- Studnie kanalizacyjne

Na kanalizacji deszczowej/ rurowaniu projektuje się montaż studni betonowych o średnicy wewnętrznej  $\varnothing$  1200mm. Studnie kanalizacyjne betonowe powinny spełniać wymagania PN-

B-10729. Studnie wykonać z betonu C35/45 (B45). Minimalna grubość dna studni 15cm. W celu uszczelnienia połączenia między kręgami stosować uszczelki z elastomeru typu SDV (lub równoważne). Na łączeniach studzienek z kanałami stosować uszczelki zapewniające szczelne połączenia. Przejścia kanałów przez ściany betonowe studni kanalizacyjnych wykonywać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej. Dolna część studni wykonana jest jako monolit, w którym umocowane są mufy przyłączeniowe rur. Studnie muszą być wykonane w całości (łącznie z kinetą) z betonu klasy B45, a wykonanie i sposób łączenia kręgów musi gwarantować całkowitą szczelność.

Jako przykrycie studni zastosować włazy kanalizacyjne okrągłe Ø600 mm z wentylacją, klasy D400 (jezdnia, zjazdy) oraz klasy C250 (chodniki) lub B150 (tereny zielone) z pokrywą żeliwno-betonową z wkładką amortyzacyjną wtopioną w pokrywę. Dla studni usytuowanych w jezdni stosować dodatkowo płytę odciążającą. Do regulacji wysokości osadzenia włazu zastosować prefabrykowane pierścienie (dyski) betonowe.

Preferuje się zastosowanie zwężek redukcyjnych jako zwieńczenie studni.

Wymogi jakie muszą spełniać włazy kanałowe określa norma PN - EN 124:2000.

W studniach stosować stopnie żłazowe żeliwne, rozmieszczone w pionie, co 25 cm w układzie drabinkowym, w odległości 15 od ściany studzienki. Przewidywane wloty przykanalików obsadzić w zależności od załączonego schematu kinety studni.

W przypadku, gdy wlot przewodu do studni lokuje się wyżej, niż 0,5m nad dnem studni, należy wykonywać wpięcia kaskadowe. Kaskady należy umocnić obetonowując je betonem klasy (min. B-7,5).

Wszystkie elementy studzienek muszą posiadać stosowne Aprobaty Techniczne (np. AT wydawane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie).

- Wpusty uliczne

W miejscu nowoprojektowanych wpustów deszczowych należy zamontować studnie ściekowe tradycyjne z kręgów betonowych Ø500 mm z betonu klasy C35/45 (B45), z osadnikiem głębokości min.70cm. Zwieńczenie studzienki wykonać ze zbrojonego pierścienia wieńczącego pod wpust. Na studnie zamontować wpusty płaskie kołnierzowe 400x600 z klapą zamykaną zawiasowo klasy D400. Ponadto wpusty uliczne wyposażać w łapacz zanieczyszczeń stałych, typu wiaderko ze stali ocynkowanej z rączką do wyjmowania. Podczas wykonywania wszystkich wpustów należy uwzględnić przebieg nowego krawężnika i w razie

potrzeby dostosować posadowienie wpustów ulicznych do nowej niwelety drogi/chodnika.

- Oczyszczanie ścieków

Ponieważ odwadniane będą drogi o klasie niższej, niż G, nie przewiduje się układu separacji ścieków.

W celu oczyszczenia wód opadowych z osadów stałych, przewiduje się osadniki na wpustach ulicznych.

- Próba szczelności

Przed zasypaniem odcinków między studziennych należy wykonać próbę szczelności przewodów zgodnie z normą PN-EN 1610:2002 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych” przy obecności przedstawiciela zarządcy w/w odcinka i inspektora nadzoru.

Próbkę szczelności należy przeprowadzić po uprzednim wykonaniu warstwy ochronnej tj. zasypki wstępnej o grubości min.15cm ponad wierzch rury. Wszystkie złącza muszą być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych nieszczelności. Szczelność przewodów oraz studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10kPa i większe niż 50kPa, licząc od poziomu wierzchu rury. Podczas próby należy prowadzić kontrole złączy, ścian przewodów i studzienek. W przypadku stwierdzenia nieszczelności badanego odcinka kanału należy poprawić uszczelnienie i powtórzyć wykonanie próby szczelności.

- Inspekcja TV

Po ułożeniu sieci kanalizacji deszczowej należy wykonać inspekcję TV kanałów i sporządzić protokół.

- Skrzyżowanie kanału z uzbrojeniem podziemnym

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu pod projektowaną kanalizację deszczową krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację. W terenie mogą wystąpić także niezainwentaryzowane sieci i urządzenia podziemne, które po odkryciu należy zgłosić odpowiednim służbom. Przed rozpoczęciem prac podstawowych należy wykonać ręcznie przekopy kontrolne, celem szczegółowego zlokalizowania uzbrojenia podziemnego. Prace te należy prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia, z wcześniejszym pisemnym powiadomieniem, ze

szczególnym zwróceniem uwagi na obowiązujące wymagania BHP.

W niniejszym opracowaniu dla sieci ciśnieniowych (woda, gaz), kabli (eNN, t) ze względu na brak danych o rzeczywistym posadowieniu istniejącego uzbrojenia, założono następujący poziom posadowienia:

- 1,6m p.p.t dla przyłączy i sieci wodnych;
- 1,0m p.p.t dla przyłączy i sieci gazowych;
- 0,7m p.p.t dla kabli eNN i t.

Zaleca się przed przystąpieniem do robót wykonanie próbnych wykopów w miejscu skrzyżowań w celu określenia rzeczywistego poziomu posadowienia uzbrojenia i ewentualnego skorygowania przebiegu projektowanej kanalizacji deszczowej.

- Roboty ziemno-drogowe
  - ✓ Roboty rozbiórkowe

Roboty rozbiórkowe elementów kanalizacji deszczowej, będą wykonane metodą wykopową i zostaną poprzedzone rozebraniem istniejących nawierzchni w ramach robót branży drogowej.

- ✓ Roboty ziemne

Projektowaną sieć układać w wykopie wąskoprzestrzennym, umocnionym Szerokość wykopów należy dostosować do średnicy prowadzonego kanału (wykopy szersze o min 40cm od zewnętrznej średnicy ścianki kanału z obu stron). Wykopy obiektowe pod studnie muszą być o 50-60 cm szersze licząc od ścianki studni.

Roboty ziemne należy rozpocząć od sprawdzenia możliwości lokalizacji studni deszczowej. W związku z faktem, że teren jest silnie uzbrojony, a część danych geodezyjnych może nie odpowiadać prawdzie, jak również z uwagi na możliwość wystąpienia sieci niezinventaryzowanych konieczne jest sprawdzenie możliwości fizycznego ustawienia studni. W razie wystąpienia kolizji w tym zakresie sytuację taką należy bezzwłocznie zgłosić projektantowi dla rozwiązania problemu.

Studnie kanalizacji deszczowej i wpustów ulicznych posadowić na warstwie żwiru stabilizowanego cementem w stosunku 1:10

Wykopy prowadzić mechanicznie w miejscach gdzie jest to możliwe do głębokości 0,15 m powyżej rzędnej dna wykopu. Dalej wykopy prowadzić ręcznie. W sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia wykopy należy prowadzić ręcznie na całej głębokości.

W trakcie układania kanału deszczowego wykopy powinny być odwodnione.



Nie można dopuścić do wyptukiwania gruntu w wyniku przecieku wody gruntowej oraz należy ograniczyć ryzyko zalewania wykopów przy występowaniu opadów. W przypadku wystąpienia wody gruntowej należy zastosować obudowę pełną a wykop odwodzić przy pomocy pomp z uprzednio założonych w dnie wykopu studzienek odwadniających, z kręgów betonowych o śr.500 mm, o wysokości 0,6m. Wydajność i ilość pomp ustalić bezpośrednio na budowie. Montaż sieci można prowadzić tylko w suchym wykopie.

W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie rozkładania wykopów należy przewidzieć przykrycia wykopów pomostami dla przejścia pieszych lub przejazdu. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0m, a w nocy oświetlony światłami ostrzegawczymi. Urobek składować poza pasem jezdni w miejscu wskazanym przez Inwestora i Inspektora nadzoru. Wszelkie roboty w pasie drogowym prowadzić przy jak najkrótszym czasie wyłączenia odcinka jezdni z ruchu pieszego i samochodowego.

Po pozytywnej próbie szczelności kanału deszczowego prowadzić zasypkę wykopów i jednocześnie wykonywać obsypkę ochronną rur. Podsypkę z gruntu niewysadzinowego należy zagęszczać do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 1,0. Następnie zastosować obsypanie rury materiałem: piaskiem lub miałem kamiennym (grubość warstwy 15cm) zagęszczając i uzyskując wskaźnik zagęszczenia 1,0.

Niedopuszczalne jest wykonanie obsypki poprzez bezpośrednie spuszczenie mas piasku na kolektor bezpośrednio z samochodów wywrotek. Materiał do obsypki i zasypki nie może być zmrożony ani też zawierać ostrych kamieni lub innego łamliwego materiału.

Po wykonaniu podsypki, ułożeniu sieci i wykonaniu zasypki (piaskiem lub pospółką) pozostałą część wykopu należy zasypywać materiałem przepuszczalnym tj. mieszanką mineralną 0-31,5mm o ciągłym uziarnieniu. Zabrania się zasypywania wykopu gruntem rodzimym. Zasypywanie wykopów nie może być prowadzone w okresie mrozów.

#### *Uwagi końcowe*

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami
- Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyt 9 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”

- Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” cz. II, „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz z zaleceniami i wytycznymi (DTR) producenta urządzeń.
- Roboty ziemne prowadzić od miejsc najniższych pod górę, by ułatwić spływ wód gruntowych w wykopach. W miejscach skrzyżowań kolektora deszczowego z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy należy wykonywać ręcznie.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zgłosić poszczególnym Użytkownikom uzbrojenia podziemnego o terminie prowadzenia robót i potrzebie zabezpieczenia nadzoru z ich strony na czas wykonywania robót.
- Celem dokładnego zlokalizowania przewodów istniejących podziemnych należy wykonać ręcznie próbne przekopy przed przystąpieniem do robót. Wszelkie uszkodzenia przewodów obcych należy niezwłocznie zgłosić właściwemu użytkownikowi.
- Stare rury i studnie należy zdemontować i trwale usunąć z gruntu. Utylizacja elementów z rozbiórki we własnym zakresie Wykonawcy.
- Dopuszcza się zastosowanie rur i studzienek innego producenta o parametrach technicznych zgodnych z dobranymi w projekcie.
- Kanały i rurociągi układać należy w suchych i zabezpieczonych wykopach.
- Przed rozpoczęciem robót należy wykonać odkrywki kontrolne dla szczegółowego zlokalizowania danego uzbrojenia.
- Wykonaną kanalizację deszczową należy zgłosić do odbioru technicznego i przekazania do eksploatacji. Do odbioru należy przedłożyć inwentaryzację geodezyjną powykonawczą kanalizacji.
- Realizując Inwestycję należy zabezpieczyć przed zniszczeniem, uszkodzeniem lub przesunięciem punkty osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej.

### **Rów otwarty**

Projekt zakłada przebudowę istniejącego rowu otwartego z dopasowaniem geometrii do nowej drogi. Zaprojektowano umocnienie dna rowu betonowymi ściekami prefabrykowanymi 15x50x50cm ułożonymi na ławie betonowej. Skarpy o nachyleniu 1:1 – 1:1,5 umocnić ażurowymi płytami betonowymi 8x60x40cm na podbudowie betonowej. W rejonie wlotów i wylotów do przepustów i rowu krytego na długości 1,0m wykonać umocnienia dna i skarp kostką granitową 9/11cm na podbudowie betonowej.

### **Rynsztok**

Celem przejścia wód powierzchniowych z odcinka drogi zaprojektowano pomiędzy jezdnią a miejscami postojowymi rynsztok z odprowadzeniem w kierunku rowu krytego i otwartego . Zaprojektowano z kostki kamiennej 9/11cm na ławie betonowej rynsztok łukowy szerokości 50cm i głębokości 4cm .

### **Przepust rurowy**

Pod jednym ze zjazdów indywidualnych zaprojektowano wymianę przepustu rurowego na przepust z rury PP400 SN8 , długości 5,80m . Przepust o nachyleniu 5,42% zakończony ścianami czołowymi gr.40cm , murowanymi z formaka kamiennego na ławie betonowej 60x35cm . Szczegół przepustu wg rysunku.

#### **Zaprojektowano przepust o następujących parametrach :**

- Długość : 5,80 m
- Średnica : 0,40 m
- Materiał przepustu : PP SN8
- Zakończenia : murowane z formaka kamiennego ściany czołowe proste,
- Fundament : ława z kruszywa łamanego frakcji 0/31,5 gr. 30cm na wyprofilowanym gruncie ,
- Zasyпка/ obsypka : z kruszywa frakcji np. 0/ 20mm lub inna zgodna z normą i wymaganiami producenta rur zagęszczona do  $I_s = 0,97$ , zagęszczana warstwowo co 30cm,
- Umocnienie wlotu i wylotu : kostka kamienna 9/11cm na ławie betonowej gr. 10cm z betonu C12/15

### **8. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, o których mowa w pkt 6, z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z doborem rodzaju i wielkości urządzeń**

Projektowany układ odwodnienia w formie odcinka rowu krytego, rów otwarty , rynsztok , elementy kanalizacji deszczowej w formie wpustów ulicznych powiązane z istniejącą siecią kanalizacji deszczowej do której zaprojektowano zrzut wód opadowych z w/w elementów wyposażenia.

#### **Wykaz elementów urządzeń odwodnienia poddanych zgłoszeniu wodnoprawnemu oraz parametry techniczne :**

**Przepust P1** -  $\varnothing 400$ mm PP na terenie działki nr 27, obręb nr 2 Czarny Bór w Czarnym Borze o parametrach:

Współrzędne w geodezyjnym układzie odniesienia PL-EVRF2007-NH:

wlot: X=5625972,3; Y=5580017,8; H=491,79

wylot: X=5625974,9; Y=5580023,0; H=491,47

Długość przepustu – 5,8m

**Zabudowa rowu (rów kryty R2)** z rur PP o średnicy nominalnej  $\varnothing 400\text{mm}$  na terenie działki nr 27, obręb nr 2 Czarny Bór w Czarnym Borze o parametrach:

Współrzędne w geodezyjnym układzie odniesienia PL-EVRF2007-NH:

wlot: X=5625941,2; Y=5579958,4; H=495,50

wylot: X=5625963,7; Y=5579999,4; H=493,00

Długość – 46,8m

**Przebudowa rowu otwartego - rów R1/1** na terenie działki nr 27, 807 obręb nr 2 Czarny Bór w Czarnym Borze o parametrach:

Współrzędne w geodezyjnym układzie odniesienia PL-EVRF2007-NH:

wlot: X=5625974,9; Y=5580023,0; H=491,47

wylot: X=5625983,6; Y=5580042,0; H=490,50

Długość – 21,0m

**Przebudowa rowu otwartego - rów R1/2** na terenie działki nr 27, 23, 807 obręb nr 2 Czarny Bór w Czarnym Borze o parametrach:

Współrzędne w geodezyjnym układzie odniesienia PL-EVRF2007-NH:

wlot: X=5625963,7; Y=5579999,4; H=493,00

wylot: X=5625972,3; Y=5580017,8; H=491,79

Długość – 20,3m

**Likwidacja dwóch istniejących przepustów (PI1, PI2)** na terenie działki nr 27 obręb nr 2 Czarny Bór w Czarnym Borze o parametrach:

PI1 - Długość – 6,6m

PI2 - Długość – 6,3m

**Wykonanie rynsztoku łukowego** z kostki kamiennej na terenie działki nr 25, 27, obręb nr 2 Czarny Bór w Czarnym Borze o parametrach:

Współrzędne w geodezyjnym układzie odniesienia PL-EVRF2007-NH:

początek: X=5625883,8; Y=5579897,6; H=502,09

koniec: X=5625962,6; Y=5580000,9; H=493,75

Długość – 131,8m

**9. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystykę i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem**

Szczegółowy opis w pkt. 7 i 8.

#### **10. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej**

Projektowana przebudowa drogi nie ogranicza warunków przeciwpożarowych. Zapewniony dostęp do obiektów publicznych przebudowaną drogą . Zapewniona nośność konstrukcji jezdni.

#### **11. Charakterystyka energetyczna budynku**

Nie dotyczy

## **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

### Spis rysunków :

**RYS 1PZT** - Projekt zagospodarowania terenu

**RYS 1DR** – Profil i niweleta drogi oraz rowów

**RYS 2DR** – Przekrój normalny w km 0+010,00

**RYS 3DR** – Przekrój normalny w km 0+100,00

**RYS 4DR** – Przekrój normalny w km 0+200,00

**RYS 5DR** – Przekrój podłużny i poprzeczny przepustu P1

**RYS 6DR** – Przekrój podłużny wylotu W2 rowu krytego

**RYS 7DR** – Przekrój normalny jezdni i miejsc postojowych z kostki betonowej

**RYS 1KD** – Profile przykanalików wpustów deszczowych