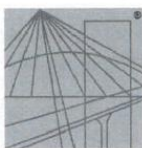


Nazwa elementu projektu budowlanego	PROJEKT TECHNICZNY BRANŻY INŻYNIERYJNEJ, DROGOWEJ (BD)
Numer tomu / łączna liczba tomów	1/1
Numer egzemplarza / Rewizja	1 / A
Nazwa zamierzenia budowlanego	PRZEBUDOWA UL. ŚLĄSKIEJ OD UL. SIKORSKIEGO DO UL. ŁOWICKIEJ
Adres obiektu budowlanego	MIEJSCOWOŚĆ LEGNICA, UL. ŚLĄSKA POW. LEGNICA, WOJ. DOLNOŚLĄSKI
Kategoria obiektu budowlanego	XXV
- nazwa jednostki ewidencyjnej, - nazwa i numer obrębu ewiden.,  - numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany	jednostka: Legnica Miasto (id.026201_1); obręb: 026201_1.0038 (Piekary Osiedle)  nr działki objętej inwestycją drogową (nr działki objętej inwestycją drogową powstałej po podziale geodezyjnym / <u>nr pozostałych działek powstałych w wyniku podziału geodezyjnego</u> ): 1092/2; 1094/1; 1094/2 (1094/7 / 1094/8); 1094/4 (1094/9 / 1094/10) nr działki z której korzystanie będzie ograniczone: 1879; 1921
Nazwa i adres Inwestora	LEGNICA  Prezydent Miasta Legnicy Plac Słowiański 8 59-220 Legnica
Nazwa i adres Jednostki Projektowej	 <b>saw-tech studio</b> Wojciech Sawicki STUDIO PROJEKTÓW INŻYNIERII LĄDOWEJ ul. Oliwkowa 8, 59-900 Zgorzelec

Zakres opracowania	Pełniona funkcja projektowa	Imię i Nazwisko specjalność nr uprawnień budowlanych	Data oprac.	Podpis
BD	PROJEKTANT	mgr inż. Wojciech Sawicki	czerwiec 2023 r.	
	spec. uprawnień	inż. drogowa do proj. bez ograniczeń		
	numer upr.	DOŚ/0123/PWBD/17		

<b>SPIS TREŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO BRANŻY INŻYNIERYJNEJ, DROGOWEJ</b>	<b>STRONA</b>
<b>I. KOPIA DECYZJI O NADANIU PROJEKTANTOWI UPRAWIEŃ BUDOWLANYCH</b>	<b>03-05</b>
Kopia decyzji o nadaniu Projektantowi uprawnień budowlanych do projektowania bez ograniczeń w specjalności BD	04-05
<b>II. KOPIA ZAŚWIADCZENIA O WPISIE PROJEKTANTA NA LISTĘ CZŁONKÓW WŁAŚCIWEJ IZBY SAMORZĄDU ZAWODOWEGO</b>	<b>06-07</b>
Kopia zaświadczenia o wpisie na listę członków DOIIB Projektanta w specjalności BD	07
<b>III. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA O SPORZĄDZENIU PROJEKTU TECHNICZNEGO ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI I ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ</b>	<b>08-09</b>
Oświadczenie Projektanta w specjalności BD o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej	09
<b>IV. ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI OPISOWEJ PROJEKTU TECHNICZNEGO BRANŻY INŻYNIERYJNEJ, DROGOWEJ</b>	<b>10-20</b>
1. Podstawa opracowania	11
2. Przedmiot i zakres zamierzenia budowlanego	11-12
3. Określenie istniejącego zagospodarowania terenu, w tym informacja o obiektach przeznaczonych do rozbiórki	12-13
4. Określenie projektowanego zagospodarowania terenu	13-17
5. Opis parametrów technicznych sieci i urządzeń uzbrojenia terenu	17
6. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu oraz geotechniczne warunki posadowienia	18-20
7. Projektowane rozwiązania w zakresie bezpieczeństwa ruch drogowego	20
<b>V. ZAŁĄCZNIKI DO PROJEKTU TECHNICZNEGO BRANŻY INŻYNIERYJNEJ, DROGOWEJ</b>	<b>21-45</b>
Załącznik nr 1. Opinia geotechniczna	22-38
Załącznik nr 2. Sprawozdanie z badań istniejącej konstrukcji jezdni ul. śląskiej	39 -40
Załącznik nr 3 - raport z obliczeń trwałości zmęczeniowej konstrukcji nawierzchni metodą mechanistyczno-empiryczną	41-45
<b>VI. ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI RYSUNKOWEJ PROJEKTU TECHNICZNEGO BRANŻY INŻYNIERYJNEJ, DROGOWEJ</b>	<b>70-BD.04</b>
Projekt zagospodarowania terenu – docelowy układ drogowy	BD.01
Plan warstwicowy jezdni układu drogowego	BD.02
Profile podłużne ul. Śląskiej	BD.03
Przekroje konstrukcyjne / Szczegóły konstrukcyjne	BD.04

## **I. KOPIA DECYZJI O NADANIU PROJEKTANTOWI UPRAWIEŃ BUDOWLANYCH**



DOLNOŚLĄSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
OKK.7131.7132-354/2016/17

Wrocław, dnia 19 czerwca 2017 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz.U. z 2016r., poz. 1725*) i art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 3 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz.U. z 2016r., poz. 290, z późniejszymi zmianami*) oraz § 13 ust. 4 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Wojciech Robert Sawicki**

magister inżynier z kierunku budownictwo  
urodzony dnia 1 listopada 1981 r. w Zgorzelcu

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny DOŚ/0123/PWBD/17**

**w specjalności inżynierskiej drogowej**  
**do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń**

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 KPA odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

## Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Wojciech Robert Sawicki  
Ul. Warszawska 22/13  
59-900 Zgorzelec
2. Okręgowa Rada Dolnośląskiej Okręgowej  
Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



## Skład orzekający OKK

DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
Prof. dr inż. Kazimierz Czaplinski  
Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. prof. dr inż. Kazimierz Czaplinski
2. dr inż. Zofia Zwiernichowska
3. mgr inż. Jacek Oszytko

strona 1 z 2



Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5 ustawy Prawo budowlane, w związku z § 13 ust. 4 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie,

**Pan Wojciech Robert Sawicki**

jest upoważniony

**w specjalności inżynierskiej drogowej**

do:

- projektowania i sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych oraz sprawowania nadzoru autorskiego i kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak:
    - 1) droga, w rozumieniu przepisów o drogach publicznych, z wyłączeniem drogowych obiektów inżynierskich oprócz przepustów;
    - 2) droga dla ruchu i postoju statków powietrznych oraz przepust,
  - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
  - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.**

Na podstawie § 10 w/w rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności inżynierskiej drogowej.

**Skład orzekający OKK**

**DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**

*Prof. dr inż. Kazimierz Czaplński*  
Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. prof. dr inż. Kazimierz Czaplński

2. dr inż. Zofia Zwierzchowska

3. mgr inż. Jacek Oszytko



strona 2 z 2

## **II. KOPIA ZAŚWIADCZENIA O WPISIE PROJEKTANTA NA LISTĘ CZŁONKÓW WŁAŚCIWEJ IZBY SAMORZĄDU ZAWODOWEGO**



o numerze weryfikacyjnym:  
**DOŚ-FNX-EKN-L7W \***

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



### **III. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA O SPORZĄDZENIU PROJEKTU TECHNICZNEGO ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI I ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ**



Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3) Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane ja niżej podpisany **Wojciech Sawicki** posiadający uprawnienia budowlane nr: **DOŚ/0123/PWBD/17** oświadczam, że projekt techniczny branży drogowej dla zadania pn.: „**Przebudowa ul. Śląskiej od ul. Sikorskiego do ul. Łowickiej**” zlokalizowanego w miejscowości Legnica na dz. nr: **1092/2; 1094/1; 1094/2 (1094/7 / 1094/8); 1094/4 (1094/9 / 1094/10)** oraz **1879; 1921**, obręb: **026201\_1.0038 (Piekary Osiedle)** jednostka: **Legnica Miasto (id.026201\_1)** został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

.....  
/Projektant obiektu/

UWAGA:

Numery działek objętych inwestycją drogową podane w układzie:

**nr działki objętej inwestycją drogową** (nr działki objętej inwestycją drogową powstałej po podziale geodezyjnym /  
nr pozostałych działek powstałych w wyniku podziału geodezyjnego)

**nr działki z której korzystanie będzie ograniczone**

## **IV. ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI OPISOWEJ PROJEKTU TECHNICZNEGO BRANŻY INŻYNIERYJNEJ, DROGOWEJ**

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejszą dokumentację projektową wykonano na zlecenie Inwestora tj. Prezydenta Miasta Legnica w imieniu i na rzecz którego działa Zarząd Dróg Miejskich w Legnicy z siedzibą przy ul. Wojska Polskiego 10 w Legnicy. Formalno-prawną podstawę przedmiotowego opracowania stanowią niżej wymienione akty prawne i inne powiązane z nimi dokumenty:

- umowa o prace projektowe nr: 126/M/20 z Inwestorem zamierzenia budowlanego;
- ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (t.j. Dz. U. 2023 r. poz. 162);
- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (t.j. Dz. U. 2021 poz. 2351);
- rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. 2016 poz. 124 ze zm.);
- ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz. U. 2022 poz. 1693);
- ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (t.j. Dz. U. 2022 poz. 988);
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23 września 2003 r., w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonania nadzoru nad tym zarządzaniem (t.j. Dz. U. 2017 poz. 784);
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (t.j. Dz. U. 2019 poz. 2310);
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (t.j. Dz. U. 2019 poz. 2311);
- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. - Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. 2022 poz. 2556);
- ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. 2022 poz. 1029);
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (t.j. Dz. U. 2019 poz. 1839);
- rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2022 poz. 1679);
- rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego i warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych i roztopowych do wód lub urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 poz. 1311);
- ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. 2021 poz. 1990);
- mapa do celów projektowych terenu objętego opracowaniem w skali 1:500;
- warunki techniczne i uzgodnienia branżowe;
- inwentaryzacje i pomiary w terenie.

## 2. OKREŚLENIE PRZEDMIOTU ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Przedmiotem niniejszego zamierzenia budowlanego jest projekt techniczny branży inżynierskiej, drogowej dla zadania pn. „**Przebudowa ul. Śląskiej od ul. Sikorskiego do ul. Łowickiej**”.

### 2.1. ZAKRES ZAMIERZENIA INWESTYCYJNEGO

Zakres przedmiotowej inwestycji obejmuje:

- rozbiórki istniejących, kolidujących z nowoprojektowanym układem drogowym elementów zagospodarowania terenu;
- przebudowę istniejącej jezdni ul. Śląskiej wraz z jej warstwami konstrukcyjnymi;
- przebudowę istniejących i budowę nowych zatok postojowych o nawierzchni z kostki betonowej wraz z układem warstw konstrukcyjnych jezdni ww. elementu korpusu drogowego;
- przebudowę istniejących i budowę nowych chodników o nawierzchni z kostki betonowej;
- przebudowę istniejących i budowę nowych odcinków kanalizacji deszczowej wraz z wpustami deszczowymi – wg. projektu technicznego IS;
- przebudowę istniejącej sieci oświetlenia ulicznego wraz z budową dedykowanych doświetleń sugerowanych przejść dla pieszych – wg. projektu technicznego IE;

- budowę nowych odcinków kanałów technologicznych – wg. projektu technicznego TP;
- przebudowę istniejących, kolidujących z nowoprojektowanym układem drogowym, elementów istniejących sieci zagospodarowania terenu;
- wycinkę istniejących, kolidujących z nowo projektowanym układem drogowym, elementów zieleni wysokiej i średniej;
- zagospodarowanie terenów zieleni przyulicznej;
- montaż elementów docelowej organizacji ruchu w postaci znaków pionowych, poziomych i elementów bezpieczeństwa ruchu drogowego (BRD).

Ewidencyjnie planowaną inwestycję zlokalizowano na niżej wymienionych nieruchomościach:

Projektowany pas drogowy – nr działki objętej inwestycją drogową (nr działki objętej inwestycją drogową powstałej po podziale geodezyjnym / nr pozostałych działek powstałych w wyniku podziału geodezyjnego)

**1. 1092/2; 1094/1; 1094/2 (1094/7 / 1094/8); 1094/4 (1094/9 / 1094/10)**

**2. Teren niezbędny do przebudowy dróg innych kategorii, (nieruchomości, z których korzystanie będzie ograniczone):**

**1879; 1921**

Ww. nieruchomości położone są w mieście na prawach powiatu: **Legnica**, województwie **dolnośląskim** i w całości objęte są realizacją inwestycji drogowej na podstawie stosownych zapisów ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych.

## 2.2. KOLEJNOŚĆ REALIZACJI OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

W związku z realizacją przebudowy ul. Śląskiej w miejscowości Legnica (osiedle Piekary), w zakresie nowego układu komunikacyjnego jak i jej układu odwodnienia poniżej zestawiono kolejność realizacji planowanych w ramach przedmiotowej inwestycji robót.

Kolejność realizacji robót planowanych dla przedmiotowej inwestycji będzie następująca:

- roboty przygotowawcze, w tym organizacja zaplecza budowy wraz z montażem elementów tymczasowej organizacji ruchu, roboty pomiarowe;
- wycinka istniejących, kolidujących z nowym układem drogowym elementów zieleni średniej i wysokiej;
- roboty rozbiórkowe, w tym rozbiórka obiektów budowlanych lub ich części jak istniejące elementy układu drogowego;
- roboty w zakresie odwodnienia terenu inwestycji w tym: przebudowa istniejących i budowa nowych odcinków kanalizacji deszczowej wraz z budową ulicznych wpustów deszczowych;
- roboty branżowe w zakresie przebudowy istniejącej linii oświetlenia ulicznego związanego ze zmianą lokalizacji kolidujących z nowoprojektowanym układem drogowym słupów oświetleniowych oraz budową dedykowanego doświetlenia sugerowanych przejść dla pieszych;
- roboty branżowe związane z budową nowych odcinków kanałów technologicznych;
- roboty branżowe w zakresie przebudowy kolizyjnych oraz zabezpieczenia istniejących elementów technicznego wyposażenia terenu (montaż rur osłonowych na doziemnych liniach energetycznych i telekomunikacyjnych);
- roboty drogowe w zakresie wykonania konstrukcji i nawierzchni nowoprojektowanych elementów zagospodarowania pasa drogowego ul. Śląskiej, w tym: jezdni o nawierzchni bitumicznej, zatok postojowych o nawierzchni z kostki betonowej, chodników o nawierzchni z kostki betonowej oraz terenów zieleni przyulicznej realizowanych siewem ręcznym;
- roboty w zakresie organizacji i bezpieczeństwa ruchu drogowego - montaż oznakowania pionowego, poziomego i urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego.

## 3. OKREŚLENIE ISTNIEJĄCEGO ZAGOSPODAROWANIA TERENU, W TYM INFORMACJA O OBIEKTACH PRZEZNACZONYCH DO ROZBIÓRKI

Przedmiotowe zadanie zlokalizowane jest w województwie dolnośląskim, w mieście Legnica (miasto na prawach powiatu), na obszarze osiedla mieszkaniowego Piekary. Istniejąca ul. Śląska jest drogą o nawierzchni bitumicznej, przekroju ulicznym z obustronnie wyniesionymi krawężnikami drogowymi. Szerokość jezdni przedmiotowej drogi jest zmienna i oscyluje w granicach 5,0 do 5,5 m. Pasy ww. drogi gminnej uzupełniają takie elementy jak: zatoki postojowe o nawierzchni betonowej lub nieurządzonej, chodniki z kostki betonowej lub płytki betonowej oraz zjazdy indywidualne o nawierzchni z bitumicznej. W związku z tym, że przedmiotowa droga przebiega przez teren silnej zabudowy wielorodzinnej posiada

ona bezpośrednio powiązanie z drogami dojazdowymi (sięgaczami) do poszczególnych budynków wielorodzinnych. Drogi te posiadają nawierzchnię bitumiczną, przekrój uliczny i szerokość jezdni zmienną oscylującą od 3,0 m do 4,0 m. Stan nawierzchni i warstw konstrukcyjnych jezdni ul. Śląskiej jest niezadowalający. Nawierzchnie te nie posiadają poprawnej równości poprzecznej ani podłużnej. Pas drogowy wnioskowanej ulicy jest wyposażony w liczne sieci zagospodarowania terenu, w tym między innymi w sieci elektroenergetyczne, sieci oświetlenia ulicznego, sieci wodociągowe, sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej, doziemne sieci ciepłownicze, sieci teletechniczne oraz gazowe.

### 3.1. INFORMACJA O OBIEKTACH PRZEZNACZONYCH DO ROZBIÓRKI

Zaplanowane w ramach przedmiotowej dokumentacji projektowej roboty związane z przebudową DG nr 107888D (ul. Śląska) nie będą generowały konieczności wykonania rozbiórek istniejących obiektów budowlanych lub ich części poza istniejącymi elementami korpusu drogowego wnioskowanej drogi gminnej tj.: istniejącej jezdni o nawierzchni bitumicznej wraz z warstwami konstrukcyjnymi, istniejącego chodnika o nawierzchni z kostki betonowej wraz z jego warstwami konstrukcyjnymi, istniejących jezdni zatok postojowych wraz z ich warstwami konstrukcyjnymi oraz elementów istniejącego odwodnienia wgłębego i układu oświetlenia.

## 4. OKREŚLENIE PROJEKTOWANEGO ZAGOSPODAROWANIA TERENU

### 4.1. OGÓLNY OPIS UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO

#### 4.1.1. Powiązanie obiektu z siecią dróg publicznych

Przedmiotowa inwestycja obejmuje swoim zakresem przebudowę ul. Śląskiej (DG nr 107888D) od tarczy istniejącego skrzyżowania z ul. Łowicką – łącznik do ul. Sikorskiego (DG nr 107878D) oraz ul. Sikorskiego (DP nr 2163D) na odcinku o długości  $L=172,13$  mb. Ww. droga gminna poprzez sieć dróg mniejszego znaczenia komunikacyjnego (drogi gminne) posiada pośrednie połączenie z drogami powiatowymi nr 2161D (ul. Piłsudskiego), nr 2162D (ul. Sudecka) oraz 2177D (ul. Koskowska) stanowiącymi główne ciągi komunikacyjne okalające osiedle Piekary, na którym zlokalizowana jest wnioskowana ulica. W dalszej analizie powiązania projektowanej drogi gminnej z innymi drogami publicznymi należy wykazać, iż droga powiatowa nr 2163D (ul. Sikorskiego) poprzez istniejące skrzyżowanie typu rondo (Rondo Niepodległości) krzyżuje się z drogą powiatową nr 2161D (ul. Piłsudskiego), która z kolei ma bezpośrednie powiązanie poprzez istniejące skrzyżowanie skanalizowane z DK nr 94. Przedmiotowa droga krajowa poprzez swój odcinek miejski, ulicami: Wrocławską, Czarnieckiego, Kartuską, Pocztową, Piastowską, Chojnowską, prowadzi do istniejącego węzła drogowego Legnica-Zachód łączącego ją z drogą ekspresową S3. Poprzez istniejącą łącznicę na ww. węźle i połączenie drogi ekspresowej S3 z drogą wojewódzką 323 przedmiotowy odcinek posiada również połączenie z autostradą A4.

W związku z powyższym teren przedmiotowej inwestycji należy uznać, jako dobrze skomunikowany z bezpośrednim dostępem do głównych dróg w omówionym powyżej rejonie miasta Legnica (drogi powiatowe nr 2163D oraz 2161D) oraz pośrednim dostępem do dwóch głównych arterii komunikacyjnych łączących odpowiednio zachód ze wschodem kraju (autostrada A4) oraz południe z północą kraju (droga ekspresowa S3).

#### 4.1.2. Ogólna forma projektowanego obiektu

W ramach przedmiotowego opracowania zaprojektowano przebudowę drogi gminnej nr 107888D - ul. Śląska - na odcinku od jej skrzyżowania z DG nr 107878D (ul. Łowicka – łącznik do ul. Sikorskiego) na odcinku o łącznej długości  $L=172,13$  m.

W ramach przyjętych rozwiązań geometrycznych zaprojektowano przebudowę drogi gminnej w klasie technicznej **D** (droga dojazdowa) o jednej jezdni i dwóch pasach ruchu o szerokości  $s=2,75$  m każdy ( $1 \times 2 \rightarrow 1 \times 2 \times 2,75 \text{ m} = 5,5 \text{ m}$ ) i nawierzchni bitumicznej. Przedmiotowa droga w planie sytuacyjnym składa się odcinków prostych i łuku kołowego (poziomego) o promieniu  $R=80,0$  m, na długości którego jezdnię ul. Śląskiej poszerzono o normową wartość  $e=0,40$  m. Spadek poprzeczny jezdni ww. drogi gminnej zaprojektowano jako daszkowy o wartości 2% na odcinkach prostych oraz jednoimienny o wartości 2% na długości projektowanego łuku poziomego. Rampę przejściową pomiędzy spadkiem daszkowym a jednoimiennym wykonano na odcinku prostej przejściowej o długości  $L=20,0$  m. Podkreślić w tym miejscu należy, iż wartości i kierunki spadków poprzecznych mogą być zmienne w miejscach połączenia jezdni ul. Śląskiej z jezdnią ul. Łowickiej – łącznik do ul. Sikorskiego (tarcza istniejącego skrzyżowania zwykłego) oraz

na końcu opracowania w miejscu połączenia projektowanego i istniejącego układu drogowego ul. Śląskiej.

Przekrój przedmiotowej drogi zaprojektowano jako uliczny z obustronnie wyniesionym krawężnikiem betonowym, drogowym lub krawężnikiem betonowym, najazdowym na wysokości projektowanej zatoki postojowej. Przedmiotową zatokę postojową zlokalizowano wzdłuż prawej krawędzi jezdni – zgodnie z jej rosnącym pikietażem – ze stanowiskami postojowymi usytuowanymi prostopadle do osi i krawędzi jezdni ul. Śląskiej. Uzyskany w ten sposób bilans projektowych stanowisk postojowych jest zgodny z tabelą nr. 1 i wynosi:

TAB. NR 1. BILANS PROJEKTOWANYCH STANOWISK POSTOJOWYCH

BILANS PROJEKTOWANYCH STANOWISK POSTOJOWYCH					
LP	WYMIAR SP [m]	LOKALIZACJA SP*	ILOŚĆ SP [szt]	ILOŚĆ SP W DANEJ GRUPIE [szt]	UDZIAŁ SP DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH W OGÓLNEJ ILOŚCI SP
1	2,5 x 5,0	< 90°	33	33	100,00
2	3,6 x 5,0	< 69°	2	2*	

gdzie:

**SP** – stanowisko postojowe;

**Lokalizacja SP\*** - usytuowanie stanowiska postojowego względem osi i krawędzi jezdni ul. Śląskiej;

**2\*** - wymagana ilość SP dla osób niepełnosprawnych min. 2 szt. dla pozostałych stanowisk projektowanych w ilości 16-40

Korpus wnioskowanej drogi gminnej uzupełniają:

- lewostronny chodnik o nawierzchni z kostki betonowej i szerokości min. 2,0 m netto wraz z jego połączeniami z istniejącymi ciągami pieszymi stanowiącymi dojścia do głównych wejść do budynków mieszkalnych, wielorodzinnych o adresach porządkowych ul. Śląska 5-7, 8-10 oraz 11-15;
- lewostronne poprzeczne dojścia do jezdni ul. Śląskiej przez tereny zieleni stanowiące sugerowane przejścia dla pieszych związane z migracją ruchu pieszego prostopadle do osi przedmiotowej drogi w kierunku projektowanej zatoki postojowej;

**UWAGA:**

*Zaznaczyć należy, iż na wysokościach wszystkich sugerowanych przejść dla pieszych zastosowano płytki betonowe dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnościami ruchowymi i ograniczeniami percepcji wzrokowych, w postaci płytek ostrzegawczych o fakturze kopułkowej lub stożkowej. Rząd ww. płytek odsunięto od krawędzi jezdni na odległość*

*min. 50 cm (odległość uwzględniająca szerokość wbudowanego krawężnika) w celu zachowania skrajni drogowej.*

- tereny zieleni przyulicznej w formie trawników wykonywanych siewem ręcznym.

Zaznaczyć również należy, iż w ramach przedmiotowego zadania zostaną wykonane roboty branży drogowej związane z przebudową fragmentu istniejącej drogi dla rowerów o długości ok. 23,5 m związane z likwidacją istniejącego, bezpośredniego połączenia jej jezdni z jezdnią ul. Śląskiej – likwidacja punktu kolizji ruchu pojazdów mechanicznych i ruchu rowerowego.

**Szczegółowe rozwiązania projektowe dla wnioskowanej przebudowy ul. Śląskiej są zgodne z załącznikiem graficznym – rys. BD.01 - stanowiącym integralną część niniejszej dokumentacji projektowej.**

#### 4.1.3. Szczegółowe rozwiązania projektowe

##### Analiza ruchowa

Dla przedmiotowego zadania nie wykonano pomiarów natężenia ruchu drogowego. Zarządca przedmiotowej drogi również nie posiada w swoich zasobach ww. danych ruchowych. Ze względu na gabaryty wjazd na przebudowywany odcinek jezdni ul. Śląskiej wykluczono dla wszystkich pojazdów o masie całkowitej przekraczającej 3,5t z wyłączeniem wszelkich pojazdów służb miejskich i posiadających zezwolenie zarządzającego ruchem drogowym (znak B-5 + T-0 – załącznik do projektu stałej organizacji ruchu). Ponadto ustalono następujące parametry techniczne dla przebudowy pasa drogowego ul. Śląskiej w Legnicy:

- klasa techniczna drogi:



- kl. D (dojazdowa);
- b) prędkość do projektowania:
  - **Vdps = 30 km/h;**
- c) łączna długość projektowanej drogi o nawierzchni utwardzonej:
  - **L = 172,13 mb**
- d) kategoria obciążania ruchem drogowym: **KR2**,
- e) układ i szerokość jezdni:
  - **dla dróg kl. D → 1 x 2 → 1 x 2 x 2,75 m = 5,5 m;**
- f) typ przekroju drogowego: **uliczny**,
- g) typ odwodnienia drogi: **wgłębny** - poprzez projektowane wpusty deszczowe do odcinków kanalizacji deszczowej będącej przedmiotem odrębnego projektu technicznego branży instalacyjnej, sanitarnej (IS).

Nawierzchnię przedmiotowej drogi gminnej zaplanowano wykonać w technologii warstw bitumicznych z pełną wymianą jej warstw konstrukcyjnych. Wymiarowanie konstrukcji jezdni jw. tj. wykonanie obliczeń trwałości zmęczeniowej danej konstrukcji jezdni wykonano z wykorzystaniem doświadczeń i metod własnych Projektanta (załącznik techniczny nr 3). Przekroje i szczegóły konstrukcyjne są zgodne z odpowiednim załącznikiem graficznym – rys. BD.04 – stanowiącymi integralną część niniejszego opracowania.

#### **UWAGA:**

**Każdorazowa zmiana przyjętego układu warstw konstrukcyjnych jezdni drogi gminnej nr 107888D – ul. Śląska, ich miąższości lub materiału musi być poprzedzona procesem ponownego wymiarowania i wyznaczenia trwałości zmęczeniowych nawierzchni ww. drogi dla kategorii obciążenia ruchem drogowym KR2. Wyniki przedmiotowych obliczeń należy przedłożyć Projektantowi i INI branży drogowej do weryfikacji i akceptacji.**

Wysokościowo układ ul. Śląskiej został zaprojektowany z uwzględnieniem normowych spadków podłużnych dla dróg publicznych w celu poprawnego powiązania elementów projektowanego korpusu drogowego z otaczającym go istniejącym terenem. Profil jezdni ul. Śląskiej jest zgodny z załącznikiem graficznym – rys. BD.03 – stanowiącym integralną część niniejszego opracowania projektowego

Odwodnienie korpusu drogi gminnej zaplanowano dzięki projektowanym spadkom podłużnym i poprzecznym do projektowanych wpustów deszczowych spiętych siecią kanalizacji deszczowej. Szczegółowe rozwiązania projektowe w zakresie układu odwodnienia są zgodne z projektem technicznym branży instalacyjnej, sanitarnej.

#### **UWAGA:**

**Przed przystąpieniem do robót drogowych należy wynieść planowane rozwiązania w teren i sprawdzić ich poprawność w powiązaniu z istniejącym zagospodarowaniem i ukształtowaniem terenu. Wszelkie istotne zmiany w przedłożonych rozwiązaniach projektowych należy zgłosić odpowiednim stronom procesu budowlanego. W celu poprawnego wytyczenia geometrii jezdni drogi gminnej nr 107888D (ul. Śląska) Wykonawca może zwrócić się do jednostki projektowej z wnioskiem o wydanie danych projektowanej geometrii w formie pliku cyfrowego \*.dwg lub \*.dxf, kompatybilnego z większością obecnych instrumentów geodezyjnych.**

Zestawienie powierzchni dróg, zjazdów zwykłych i technicznych, chodników oraz powierzchni czynnych biologicznie

TAB. NR 2. ZESTAWIENIE POWIERZCHNI PROJEKTOWANYCH ELEMENTÓW PASA DROGOWEGO

LP	ELEMENT PASA DRGOWEGO	POWIERZCHNIA [m²]	RODZAJ NAWIERZCHNI
1	Jezdnia DG nr 107888D	947,2	bitumiczna
2	Jezdnia zatoki postojowej	449,6	kostka betonowa
3	Chodniki / ciągu piesze	519,3	kostka betonowa
4	Drogi dla rowerów	49,9	bitumiczna
5	Powierzchnia czynna biologicznie (zieleń drogowa, niska)	1091,3	Obsiew mieszanką traw w ilości : 1 kg/100 m² – dla terenów płaskich
6	Pozostałe utwardzenia terenu: - dojścia do sugerowanych przejść dla pieszych; - remonty cząstkowe dróg bitumicznych	- 7,0;  - 11,0	- płytki / kostka „STOP”;  - bitumiczna

#### Prace w zakresie elementów istniejącej zieleni wysokiej i średniej

W ramach przedmiotowego zamierzenia budowlanego zaplanowano do przeprowadzenia niezbędne wycinki, kolidujących z nowoprojektowanym układem drogowym, istniejących elementów zieleni wysokiej i średniej (drzewa i krzewy).

#### **UWAGA:**

**Ze względu na czas jaki upłynie od momentu inwentaryzacji istniejącej zieleni średniej i wysokiej do czasu realizacji projektowego obiektu umownym obowiązkiem Wykonawcy, przed przystąpieniem do robót budowlanych, jest ponowne przeprowadzenie inwentaryzacji stanu istniejącego i wykonanie wycinek elementów kolidującej zieleni jedynie w ilości niezbędnej do prawidłowej realizacji niniejszego zamierzenia budowlanego.**

Uzupełnieniem ww. prac prowadzonych przez Wykonawcę w ramach realizacji robót przygotowawczych jest ponadto:

- zabezpieczenie istniejących, pozostałych pni drzew i ich systemów korzeniowych nieobjętych administracyjnymi decyzjami zezwalającymi na wycinkę;
- wykonanie cięć technicznych (pielęgnacyjnych, sanitarnych i formujących) na istniejących elementach zieleni wysokiej i średniej w celu zapobieżenia naruszania przez przedmiotowe elementy roślinne skrajni projektowanych elementów zagospodarowania pasa drogowego, w szczególności projektowanych chodników.

#### Ogólne zasady wykonywania cięć pielęgnacyjnych i formujących

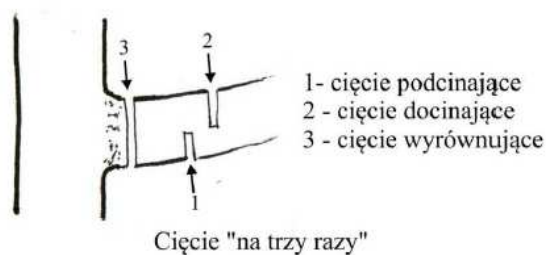
Przed przystąpieniem do robót w zakresie cięć pielęgnacyjnych i formujących należy ponownie dokonać przeglądu fitosanitarnego każdej jednostki zieleni wysokiej / średniej poddanej przedmiotowemu zabiegowi i w razie konieczności (stwierdzenia np. zaawansowanego stanu chorobowego danej jednostki) wystąpić z wnioskiem do odpowiedniego organu o wydanie administracyjnej decyzji na jego wycinkę. Przedmiotową ocenę należy przeprowadzić w obecności służb technicznych Inwestora, a prace w zakresie przedmiotowych cięć należy prowadzić jedynie z wykorzystaniem specjalistycznych jednostek ogrodniczych posiadających pracowników z odpowiednimi kwalifikacjami (min. ukończony kurs pilarza drzew ozdobnych w zakresie cięcia drzew) pod nadzorem INI branży kształtowania i ochrony zieleni wysokiej i średniej na terenach zurbanizowanych. Zaznaczyć przy tym należy, iż błędnie wykonane cięcia techniczne (nieprzyrodnicze) należą do najczęstszych przyczyn złego stanu zdrowotnego drzewa i w konsekwencji jego obumarcia. **Za nieprawidłowe przeprowadzenie cięć technicznych opisanych powyżej odpowiada w całości Wykonawca robót.**

Do podstawowych zasad cięć technicznych zaliczyć należy:

- ograniczenie cięć do najcieńszych gałęzi w celu zminimalizowania negatywnych skutków prowadzonego zabiegu;
- wykonywanie cięć na tzw. „obrączkę” (zgrubienie w pobliżu miejsca, z którego wyrasta usuwana gałąź), aby umożliwić poprawne zabliznianie się rany (zbyt płytkie cięcie powoduje powstawanie niechcianych odrostów w pobliżu miejsca cięcia; cięcie zbyt głębokie uniemożliwia wytworzenie tkanki przyrannej);



- wykonywanie cięć gałęzi o śr. powyżej 3 cm techniką „na trzy razy” w celu uniknięcia niepożądanego oderwania się kory odcinanej gałęzi;



- niewykonywanie cięć technicznych w okresach wczesnowiosennych w celu uniknięcia osłabienia kondycji zdrowotnej i rozwoju drzewa;

W ramach przedmiotowego zamierzenia budowlanego, w zakresie projektowanego układu zieleni, zaprojektowano ponadto tereny zieleni przyulicznej, jako trawniki wykonane techniką siewu parkowego. Zasiew należy prowadzić na przygotowanym podłożu tj. warstwie ziemi urodzajnej z dowozu wymieszanej z piaskiem średnim w proporcji 5:1 i miąższości 15 cm. Nie przewiduje się w ramach przedmiotowego projektu wykonania nasadzeń zieleni wysokiej i średniej, mimo, iż nowoprojektowany układ drogowy wymusza wycinkę kolidujących z nim, istniejących drzew i krzewów. Zaznaczyć przy tym należy, iż część istniejących krzewów rosnących wzdłuż krawędzi projektowanego chodnika może wymagać procedury wykopania i dokonania ponownych nasadzeń w miejscu niekolizyjnym z nowoprojektowaną infrastrukturą drogową.

#### Pozostałe prace na terenie zamierzenia budowlanego

W związku z planowanymi pracami na terenie przedmiotowego zamierzenia budowlanego został przeprowadzony przez Projektanta obiektu pełny proces uzgodnieniowy ze wszystkimi jednostkami administrującymi stan techniczny naziemnych i doziemnych sieci zagospodarowania terenu.

W ramach robót budowlanych Wykonawca robót jest zobowiązany wykonać zabezpieczenie odkrytych (poza sieciami, które planuje się przebudować w ramach niniejszej dokumentacji projektowej), w trakcie prowadzenia robót sieci doziemnych, dwudzielnymi rurami osłonowymi. Ww. zabiegi zostaną wykonane na istniejących doziemnych liniach energetycznych oraz teletechnicznych. Przedmiotowe roboty muszą być bezwzględnie prowadzone pod nadzorem upoważnionych przedstawicieli gestorów sieci, po uprzednim ich powiadomieniu przez Wykonawcę robót i wystąpieniu o przeprowadzenie stałego nadzoru właścicielskiego.

#### **UWAGA:**

**W celu prawidłowej lokalizacji (sytuacyjnej i wysokościowej) istniejących doziemnych sieci uzbrojenia terenu (sieci elektroenergetyczne, teletechniczne, sanitarne) Wykonawca ma obowiązek, przed przystąpieniem do zasadniczych robót zmiennych, wykonać przekopy kontrolne przynajmniej w miejscach, gdzie będą one zlokalizowane pod jezdnią drogi gminnej. Wszelkie rozbieżności stanu istniejącego ze stanem projektowym oraz naruszenia wskazań normowych np. w zakresie normowego ich przykrycia, należy niezwłocznie zgłosić odpowiednim stronom procesu budowlanego oraz gestorom poszczególnych sieci technicznego zagospodarowania pasa drogowego ul. Śląskiej.**

**Ponadto w celu uniknięcia naruszenia punktów istniejącej osnowy geodezyjnej Wykonawca robót przed przystąpieniem do właściwych robót budowlanych ma obowiązek wykonania i uzgodnienia z właściwym terenowo ośrodkiem geodezyjnym projektu zabezpieczenia ww. sieci geodezyjnej. Wszelkie punkty osnowy geodezyjnej są prawnie chronione i w razie ich uszkodzenia i/lub dewastacji Wykonawca robót ma obowiązek ich odtworzenia na własny koszt.**

## **5. OPIS PARAMETRÓW TECHNICZNYCH SIECI I URZĄDZEŃ UZBROJENIA TERENU**

W ramach przedmiotowego zamierzenia budowlanego planuje się przebudowę, rozbudowę oraz budowę sieci technicznego wyposażenia terenu wymienionych w pkt-ach 5.1 oraz 5.3. niniejszego opracowania.

5.1. UKŁAD ODWODNIENIA OBIEKTU – wg projektu technicznego branży instalacyjnej, sanitarnej.

5.2. SIEĆ OŚWIETLENIA ULICZNEGO I INNE SIECI ELEKTROENERGETYCZNE - wg projektu technicznego branży instalacyjnej, elektroenergetycznej.

5.3. KANAŁY TECHNOLOGICZNE – wg projektu technicznego branży telekomunikacyjnej.

## 6. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU ORAZ GEOTECHNICZNE WARUNKI JEGO POSADOWIENIA

### 6.1. RODZAJ I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

W ramach niniejszego opracowania wykonano projekt przebudowy drogi gminnej nr 107888D – ul. Śląska - wraz z przebudową istniejącej i budową nowej infrastruktury towarzyszącej. Przedmiotowy obiekt należy do obiektów liniowych XXV i XXVI kategorii obiektów budowlanych, tj. odpowiednio do:

- a) drogi i kolejowe drogi szynowe (XXV);
- b) sieci jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, ciepłownicze, wodociągowe, kanalizacyjne oraz rurociągi przesyłowe (XXVI) – przedmiotowe obiekty są przedmiotem odrębnego opracowania.

### 6.2. OPINIA GEOTECHNICZNA ORAZ INFORMACJA O SPOSOBIE POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

W związku z planowaną realizacją przedmiotowego zamierzenia budowlanego konieczna była ocena warunków geotechnicznych na terenie objętym niniejszym opracowaniem. W tym celu wykonano:

- a) 6 otworów badawczych (sonda z próbnikiem przelotowym DN 36 – 50 mm) do głębokości 2,0 m p.p.t.;
- b) badania makroskopowe;
- c) obserwacje obecności wody podziemnej w otworach;
- d) pobór próbek gruntu oraz niezbędne badania laboratoryjne.

Budowa geologiczna została rozpoznana do głębokości 2,0 m p.p.t. W podłożu rodzimym stwierdzono występowanie osadów czwartorzędowych, plejstocentrycznych, reprezentowanych głównie przez wodnolodowcowe pospółki. Lokalnie stwierdzono również występowanie deluwialnych glin (piasków gliniastych) i pyłów.

#### UWAGA:

*Zaznaczyć należy, iż ocenę istniejących warunków geologicznych wykonano na potrzeby przebudowy ul. Śląskiej i ul. Łowickiej jako jednego zadania inwestycyjnego. Parametry gruntów rodzimych w pasie drogi gminnej nr 107888D – ul. Śląskiej – są zgodne z kartami otworów geologicznych o numerach porządkowych nr 1 i 2. Ze względu na wykonanie odwiertów badawczych w miejscach nieutwardzonych w stanie istniejącym nie wyklucza się, że warunki geologiczne dla całego obiektu mogą być zmienne.*

#### 6.2.1. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Zgodnie z wynikami prac, badań terenowych oraz wymogami norm i literatury, występujące w podłożu grunty zaliczono do czterech warstw geotechnicznych:

- a) WARSTWA I – zaliczono do niej pospółki w stanie średniozagęszczonym o około  $ID = 0,5$ ;
- b) WARSTWA IIa – zaliczono do niej glinę w stanie plastycznym o około  $IL = 0,3$ ;
- c) WARSTWA IIb – zaliczono do niej piasek gliniasty w stanie plastycznym o około  $IL = 0,3$ ;
- d) WARSTWA IIc – zaliczono do niej pył w stanie twaroplastycznym o około  $IL = 0,2$ .

Ww. warunki gruntowe podłoża rodzimego zaliczyć należy do **prostych**. W oparciu o powyższe przesłanki projektowany obiekt budowlany zalicza się do **I KATEGORII GEOTECHNICZNEJ**.

W nawiązaniu do ww. warunków geotechnicznych zdecydowano o bezpośrednim posadowieniu warstw konstrukcyjnych półsztywnej konstrukcji jezdni drogi gminnej nr 107888D na podłożu rodzimym poprzez zastosowanie warstwy podbudowy pomocniczej (grunt niespoisty stabilizowany spoiwem hydraulicznym C0,4/0,5<2 [MPa] o miąższości 12 cm).

W nawiązaniu do powyższych danych brzegowych zaprojektowano konstrukcje układu drogowego zgodne z rysunkiem przekroju i szczegółów konstrukcyjnych – rys. BD.04 - stanowiącym integralną część niniejszego opracowania.

Ograniczniki nawierzchni jezdni ul. Śląskiej jak i pozostałych elementów ich pasów drogowych należy wykonać odpowiednio za pomocą krawężników drogowych, najazdowych, oporników betonowych oraz obrzeży betonowych, które należy posadzić na ławach betonowych z oporem wykonanych z betonu klasy min. C12/15. Zaleca się wykonywanie ław betonowych w technologii szalunku ślizgowego, z dylatacjami max. co 25,0 m oraz na każdym załamaniu profilu krawędzi projektowanych obramowań nawierzchni utwardzonych pod warunkiem odpowiedniego kształtowania i zagęszczenia samej ławy i projektowanych oporów. Należy również pamiętać o odpowiedniej pielęgnacji mieszanki betonowej, stosowanej do wykonywania ław betonowych w czasie jej dojrzewania.

#### **UWAGA:**

Dopuszcza się wykonywanie zarówno krawężników jak i ław betonowych z oporem sposobem ciągłym pod warunkiem akceptacji powyższego rozwiązania ze strony Inwestora, Projektanta i INI branży drogowej.

Niedopuszczalne jest wykonywanie oporów w dniu następnym po wykonaniu ław pod elementy galanterii betonowej. Łączenia krawężników drogowych i najazdowych po kącie prostym (90°) należy wykonywać za pomocą krawężnika systemowego (prefabrykowanego typu 90°) lub poprzez zacięcia każdego z łączonych elementów pod kątem 45°. W celu poprawnego połączenia poprzez ww. krawędzie cięte zaleca się stosowanie pił stacjonarnych z tarczą o średnicy umożliwiającej jego cięcie przez całą grubość elementu (cięcie jednopłaszczyznowe).

Zaokrąglenia krawędzi projektowanych elementów pasów drogowych wykonać należy za pomocą krawężników łukowych systemowych (prefabrykowanych) o promieniach łuku z zakresu  $R=1,0$  m,  $R=2,0$  m oraz  $R=3,0$  m. Nie dopuszcza się na łukach poziomych o długości łuku mniejszej niż 10 m zabudowy krawężników prostych rozcinanych w „trapez”.

W ramach badań polowych wykonano również odwierty istniejących warstw konstrukcyjnych jezdni ul. Śląskiej. Odpowiednie sprawozdanie z ww. czynności stanowi załącznik techniczny 2 będący integralną częścią niniejszego opracowania.

#### **6.2.2. Roboty ziemne**

W zakresie przedmiotowego zamierzenia budowlanego zaplanowano wykonać zasadnicze roboty ziemne w formie wykopów i nasypów zasadniczych ograniczając ogólną ilość robót ziemnych do niezbędnego minimum. Ze względu na dostosowanie projektowanego profilu przedmiotowej drogi gminnej nr 107888D – ul. Śląska - do stanu istniejącego, roboty ziemne ograniczono w zasadzie do wykonania koryta drogowego, które należy odpowiednio wyprofilować i zagęścić pamiętając przy tym, że warstw podłoża rodzimego nie wolno narażać na długotrwałe działanie wody opadowej. Działanie wody stojącej należy bezwzględnie eliminować poprzez odpowiednie odwodnienie powierzchni robót ziemnych np. do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej.

W wyniku oceny stanu podłoża rodzimego pod względem jego przydatności do celów drogowych, podłoże rodzime w stanie istniejącym nie może stanowić bezpośredniego podparcia dla ww. obiektu budowlanego. Z tego względu należy je wzmocnić poprzez wykonanie warstwy podbudowy pomocniczej – grunt niespoisty stabilizowany cementem C0,4/C0,5 < 2 MPa (stabilizacja towarowa). Całość robót ziemnych należy przeprowadzić zgodnie z niniejszą dokumentacją projektową, normą PN-S-02205 „Roboty ziemne. Wymagania i badania” oraz Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych (załącznik do zarządzenia nr 31 GDDKiA z dnia 16.06.2014 r. i odpowiednimi załącznikami graficznymi stanowiącymi integralną część niniejszego opracowania.

Jako podstawę do projektu konstrukcji jezdni drogi gminnej – ul. Śląska - przyjęto podłoże rodzime zakwalifikowane do grupy nośności G2/G3, co oznacza przyjęcie do procesu projektowania niższej podanych wartości wtórnego modułu odkształcenia podłoża gruntowego  $E_2$  oraz wskaźnika CBR (po 4 dniach nasączenia wodą) na poziomie:

- $E_2 \rightarrow 35 \leq E_2 < 50$  [MPa];
- $CBR \rightarrow 3 \leq CBR < 5$  [%].

W trakcie prowadzenia robót w zakresie konstrukcji jezdni ul. Śląskiej, bezpośrednio po odstąpieniu podłoża gruntowego w wykopach, przed wykonaniem warstwy ulepszonego podłoża należy przeprowadzić badania kontrolne potwierdzające ww. założenia brzegowe, przyjęte podczas procesu projektowania. Ocenę nośności podłoża gruntowego należy przeprowadzić poprzez określenie wartości wtórnego modułu odkształcenia i jej porównanie z wartościami normowymi dla przyjętej grupy nośności podłoża. Wartość modułu odkształcenia należy określić z wykorzystaniem metody badań pod naciskiem statycznym zgodnie z normą PN-S-02205 Roboty ziemne.

**Dopuszcza się również zastosowanie innej metody określania nośności podłoża gruntowego np. z wykorzystaniem metody badawczej z użyciem lekkiej płyty dynamicznej pod warunkiem jej wcześniejszego skalibrowania i skorelowania z badaniem płytą statyczną (wykonanie poletka doświadczalnego). W wypadku uzyskania wątpliwych (rozbieżnych) wartości wtórnego modułu odkształcenia decyduje badanie wykonane płytą statyczną.**

Jeśli uzyskiwane wyniki, w trakcie wykonywania przez Wykonawcę badań kontrolnych, wykażą, że przyjęte do procesu projektowania parametry podłoża gruntowego są gorsze niż parametry

rzeczywiście należy przeprojektować dolne warstwy konstrukcji jezdni z uwzględnieniem parametrów uzyskanych w trakcie prowadzenia robót budowlanych.

Wymagane parametry nośności podłoża gruntowego oraz dolnych warstw konstrukcji nawierzchni powinny być zgodne z poniższym wykazem:

- nośność podłoża rodzimego dla kategorii gruntu G2/G3  $E_2 \geq 35$  [MPa];
- nośność na górnej płaszczyźnie dolnych warstw konstrukcji nawierzchni (ulepszono podłoża)  $E_2 \geq 100$  [MPa].

## **7. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA RUCH DROGOWEGO**

W zakresie realizacji przedmiotowego zamierzenia budowlanego, oprócz robót budowlanych, zaplanowano również wykonanie prac związanych z instalowaniem elementów bezpieczeństwa ruchu drogowego jak oznakowanie pionowe, oznakowanie poziome oraz elementy BRD. Wszystkie ww. elementy są przedmiotem projektu stałej organizacji ruchu. Projektowane oznakowanie pionowe, poziome i elementy BRD muszą spełniać wymagania zawarte w:

- a) rozporządzeniu Ministra Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (t.j. Dz. U. 2019 poz. 2310 ze zm.),
- b) rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (t.j. Dz. U. 2019 poz. 2311 ze zm.).

**Jakiegokolwiek odstępstwo od ww. wytycznych wykonawczych w kwestii materiałowej jest niedopuszczalne.**

**PROJEKTOWAŁ:**  
**Branża inżynierska, drogowa**  
mgr inż. **Wojciech Sawicki**  
DOŚ/0123/PWBD/17



## **V. ZAŁĄCZNIKI DO PROJEKTU TECHNICZNEGO BRANŻY INŻYNIERYJNEJ, DROGOWEJ**

## ZAŁĄCZNIK NR 1 – OPINIA GEOTECHNICZNA

LABTECHNE Sp. z o.o.  
Łagów, ul. Szkolna 9B  
59-900 Zgorzelec  
tel. (+48) 607 128 794  
[labtechne@labtechne.pl](mailto:labtechne@labtechne.pl)



### OPINIA GEOTECHNICZNA

Pod przebudowę ul. Śląskiej i ul. Łowickiej w Legnicy

Gm. Legnica, woj. dolnośląskie

#### Opracowanie:

mgr inż. Mateusz Korkuś

XI/5/2014

Łagów, styczeń 2021 r.

LABTECHNE Strona 1 z 6

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Ustalenie kategorii geotechniczne
3. Środowisko geograficzne
4. Opis budowy geologicznej
5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych
6. Charakterystyka warunków geotechnicznych
7. Wnioski

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa dokumentacyjna
2. Karty otworów geotechnicznych
3. Przekroje geotechniczne
3. Zestawienie parametrów geotechnicznych
4. Objasnienia symboli i znaków

## 1. Wstęp

W związku z planowaną przebudową ul. Śląskiej i ul. Łowickiej w Legnicy zachodzi potrzeba oceny warunków geotechnicznych. W tym celu wykonano przede wszystkim:

- 6 otwory badawcze (sonda z próbnikiem przelotowym DN 36 – 50 mm) do głębokości 2,0 m p.p.t.,
- badania makroskopowe,
- obserwacje obecności wody podziemnej w otworach,
- pobór próbek gruntu do badań laboratoryjnych,
- niezbędne badania laboratoryjne,
- badania wykonywano z powierzchni terenu,
- lokalizację otworu geotechnicznego pokazano na mapie - zał.1.,
- wyniki prac i badań zestawiono w formie prezentowanej, która obejmuje tekst wraz z załącznikami,
- zakres badań (lokalizację otworu oraz jego głębokość) ustalono z Inwestorem i Projektantem.

Charakter opracowania jest zgodny z założeniami ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 (z późniejszymi zmianami), Dz. U. Nr 89, poz. 414 oraz z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz. U. 2012 poz. 463.

W prezentowanym opracowaniu wykorzystano, oprócz wykazu na stronie 4 tekstu, również:

- dostępne materiały archiwalne geotechniczne,
- dostępne materiały archiwalne geologiczne,
- mapy specjalistyczne, w tym geologiczne, hydrogeologiczne, geologiczno - inżynierskie, morfologiczne i hydrograficzne,
- roczniki hydrologiczne stanów wody podziemnej.

#### WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW POMOCNICZYCH

- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 1 lipca 2016 r.
- w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo geologiczne i górnicze, Dz. U.
- 2016, poz. 1131.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz. U. 2012, poz. 463.
- PN-B-02479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne
- PN-B-02481. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-06050. Geotechnika. Roboty ziemne.
- PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe.
- PN-EN 1997-1: EUROKOD 7: Projektowanie geotechniczne – część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2: EUROKOD 7: projektowanie geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- Dembicki E. (red.) – 1987 – Fundamentowanie, 2 tomy. Arkady, Warszawa.
- Grabowski Z., Pisarczyk S., Obrycki M. – 1999 – Fundamentowanie. Politechnika Warszawska.
- Kostrzewski W. – 1980 – Mechanika gruntów. Parametry geotechniczne gruntów budowlanych oraz metody ich wyznaczania. PWN. Warszawa.
- Kotowski J., Krański A. – 2000 – Geologia inżynierska. Sporządzanie dokumentacji geologiczno - inżynierskiej. Zielona Góra.
- Kowalski W. C. – 1988 – Geologia inżynierska. Wydawnictwa geologiczne. Warszawa.
- Myślińska E. – 1998 – Laboratoryjne badania gruntów. PWN. Warszawa.
- Pisarczyk S. – 2001 – Gruntoznawstwo inżynierskie. PWN. Warszawa.
- Puła O., Rybak C., Sarniak W. – 1999 – Fundamentowanie. Projektowanie posadowień. Wrocław.
- Wiłun Z. – 1987 – Zarys geotechniki. WKŁ. Warszawa.
- Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T. – 2011 – projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7, ITB Warszawa.

## 2. Ustalenie kategorii geotechnicznej

Kategorię geotechniczną dla obiektu budowlanego ustala się w oparciu o dwa kryteria, tj.:

- charakterystykę obiektu,
- warunki gruntowe.

Projektowana jest przebudowa ul. Śląskiej i ul. Łowickiej w Legnicy.

Warunki podłoża proponuje się zaliczyć do prostych. Wynika to z:

- występowania gruntów jednorodnych pod względem litologicznym,
- występowania gruntów jednorodnych pod względem genetycznym,
- brak wody gruntowej.

W oparciu o powyższe przesłanki proponuje się zaliczenie projektowanego obiektu do I KATEGORII GEOTECHNICZNEJ.

Uwzględniono przy tym zalecenia wynikające z:

1. Polska Norma PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne.

Zasady ogólne.

2. ENV 1997-1 „EUROCODE 7” Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz. U. 2012 poz. 463.

## 3. Środowisko geograficzne

Badaniami objęto ul. Śląskiej i ul. Łowicką w Legnicy, woj. dolnośląskim.

Pod względem morfologicznym teren badań położony jest w obrębie Równiny Legnickiej (nr 317.77 w podziale J. Kondrackiego), które są częścią makroregionu Niziny Śląsko-Łużyckiej. Powierzchnia terenu jest płaska położona na rzędnych ~118 - 120 m n.p.m. W aspekcie hydrograficznym jest to zlewnia Wierzbniaka prawego dopływu Kaczawy..

## 4. Opis budowy geologicznej

Budowa geologiczna została rozpoznana do głębokości 2,0 m p.p.t. Stwierdzono występowanie osadów czwartorzędowych plejstoceniowych reprezentowanych przez pospółki w otworach 1, 2, 6, natomiast w otworze 3 nad warstwą pospółki do głębokości 0,8 m p.p.t. występuje glina, w otworze 4



zalega glina nad która do głębokości 0,6 jest piasek gliniasty, w otworze 5 pod warstwą piasku gliniastego jest pył.

Budowę geologiczną zaprezentowano na załączonych kartach otworów geotechnicznych oraz przekrojach (zał. 2.1-2.6, zał. 3.1-3.2).

## 5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Brak wody gruntowej.

## 6. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Zgodnie z wynikami prac i badań oraz wymogami norm i literatury, występujące w podłożu grunty zaliczono do czterech warstw geotechnicznych:

- WARSTWA I – zaliczono do niej pospółki w stanie średniozagęszczonym o około  $I_D = 0,5$ ,
- WARSTWA IIa – zaliczono do niej glinę w stanie plastycznym o około  $I_L = 0,3$ ,
- WARSTWA IIb – zaliczono do niej piasek gliniasty w stanie plastycznym o około  $I_L = 0,3$ ,
- WARSTWA IIc – zaliczono do niej pył w stanie twardoplastycznym o około  $I_L = 0,2$ .

Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych gruntów podano na zał. 4. Wynikają one z korelacji podanych w normach i literaturze.

## 7. Wnioski

7.1. W analizowanym podłożu występują następujące grunty:

- WARSTWA I – pospółki w stanie średniozagęszczonym,
- WARSTWA IIa – glinę w stanie plastycznym,
- WARSTWA IIb – piasek gliniasty w stanie plastycznym,
- WARSTWA IIc – pył w stanie twardoplastycznym,

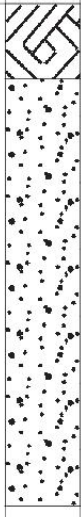
7.2. Woda gruntowa:

- brak wody gruntowej.


7.3. Warunki geotechniczne podłoża zostały rozpoznane w stopniu dostatecznym, a prezentowane wyniki mogą służyć do dalszych prac projektowych.

7.4. Podane warunki geotechniczne są generalnie zgodne z danymi archiwalnymi oraz literaturą.






Labtechnie sp. zo.o.				<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>				Zał.Nr: 2.1			
				<b>Profil numer Otwór 1</b>							
Miejscowość: Legnica Gmina: Legnica (gmina miejska) Powiat: legnica Województwo: dolnośląskie											
								Rzędna: 0.00 -			
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2021-01-07	
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
						Gleba, czarna	H				
					0.30	Pospółka, żółta					
			1.0								
			2.0		2.00						
							Po	I	w	szg	


Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-02480:1986

Labtechne sp. zo.o.				<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>				Zał.Nr: 2.2			
				<b>Profil numer Otwór 2</b>							
Miejscowość: Legnica Gmina: Legnica (gmina miejska) Powiat: legnica Województwo: dolnośląskie											
								Rzędna: 0.00 -			
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2021-01-07	
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
						Gleba, czarna	H				
					0.30	Pospółka, żółta					
			1.0								
			2.0		2.00						
							Po	I	w	szg	

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-02480:1986

Labtechne sp. zo.o.				<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>				Zał.Nr: 2.3			
				Profil numer Otwór 3							
Miejscowość: Legnica Gmina: Legnica (gmina miejska) Powiat: legnica Województwo: dolnośląskie								Rzędna: 0.00 - Skala 1 : 25      Data wiercenia: 2021-01-07			
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		Czwartorzęd Pleistocen	1.0  2.0			Gleba, czarna	H				
					0.20	Gлина, жёлтая	G	IIa		pl	
					0.80	Pospółka, żółta	Po	I	w	szg	
					2.00						

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-02480:1986

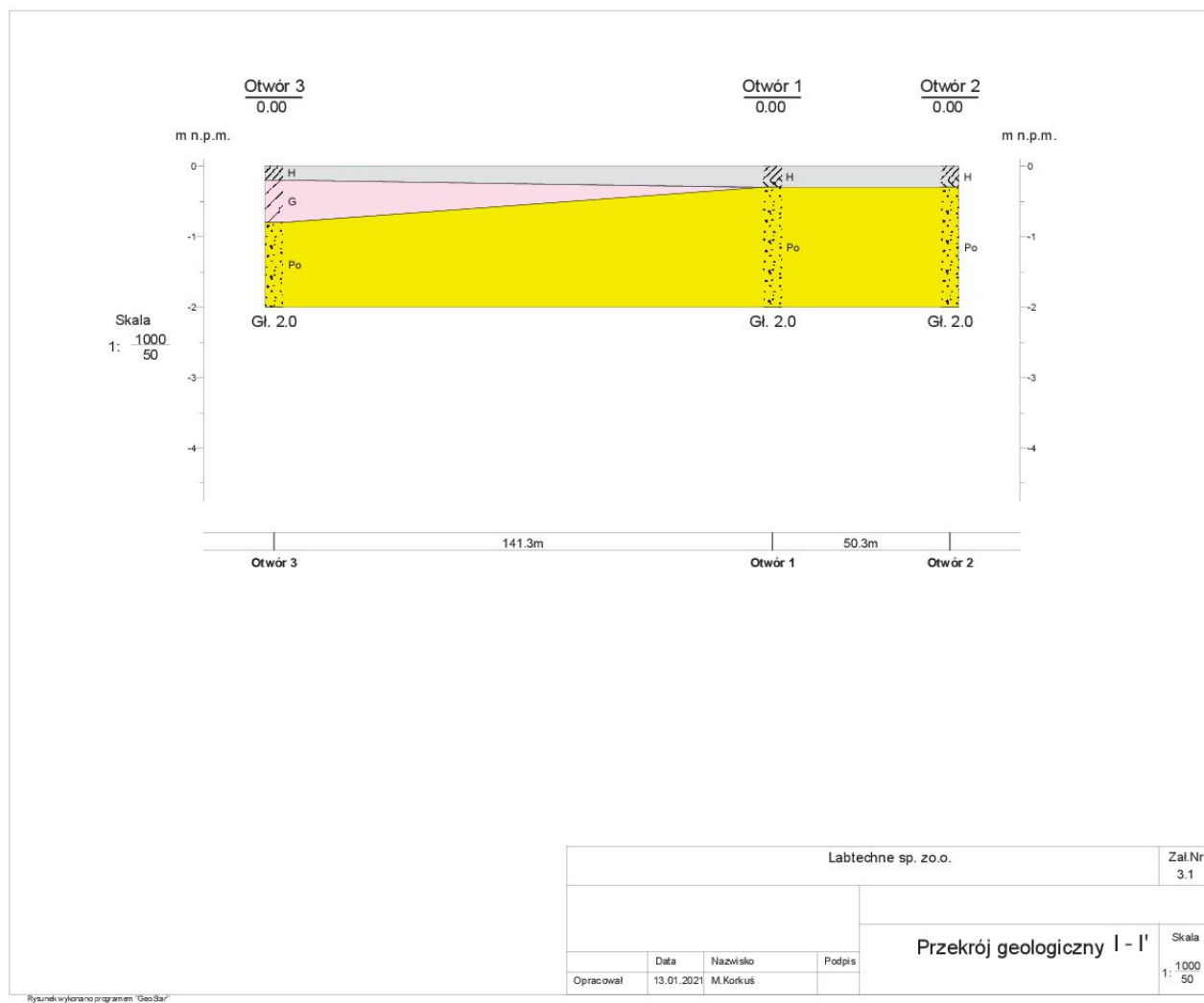
Labtechne sp. zo.o.				<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>				Zał.Nr: 2.4			
				<b>Profil numer Otwór 4</b>							
Miejscowość: Legnica Gmina: Legnica (gmina miejska) Powiat: legnica Województwo: dolnośląskie											
								Rzędna: 0.00 -			
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2021-01-07	
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
						Gleba, czarna	H				
					0.20	Piasek gliniasty, żółty	Pg	IIb			
					0.60	Gлина, żółta					
			1.0						w	pl	
			2.0				G	IIa			
					2.00						

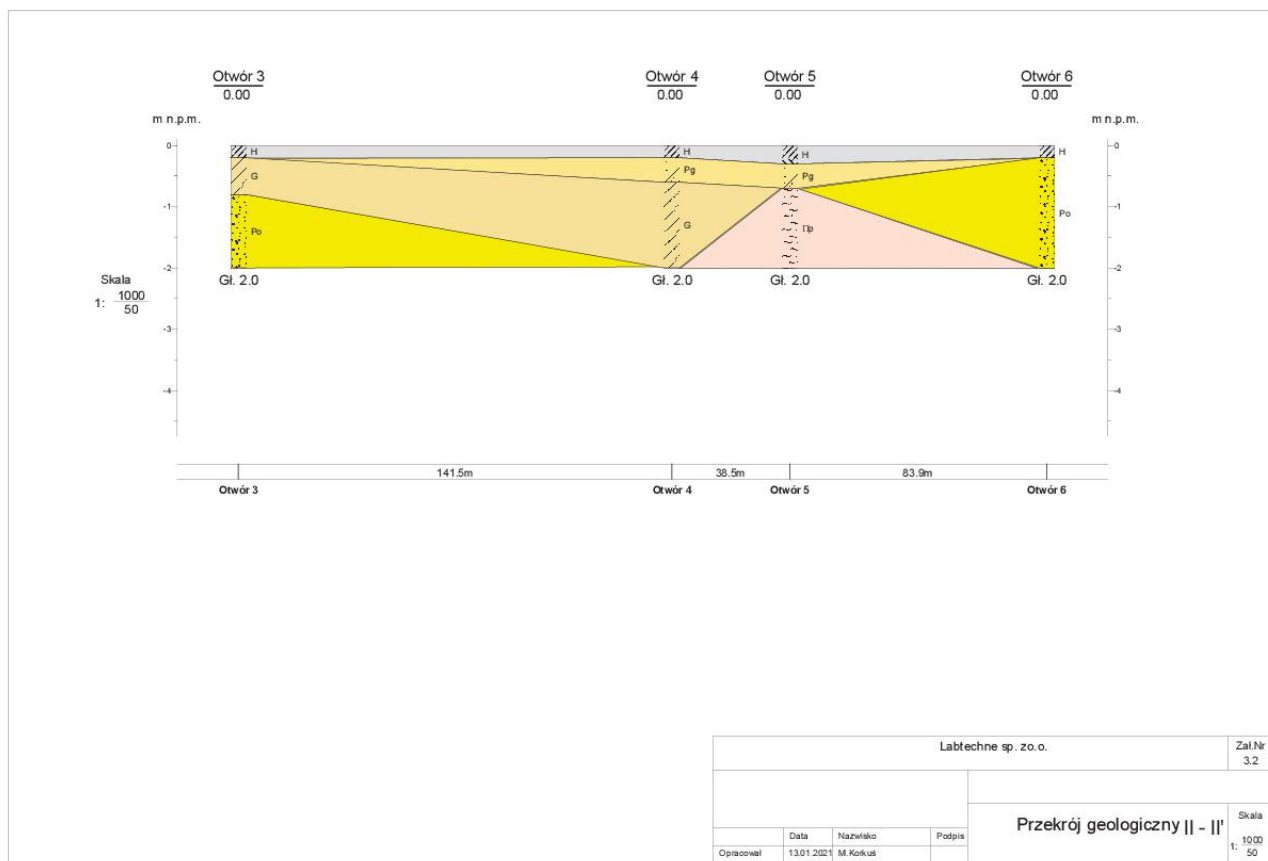
Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-02480:1986











Zestawienie parametrów geotechnicznych																
Temat: pod przebudowę ul. Śląskiej i ul. Łowickiej w Legnicy, woj. dolnośląskie																
Objaśnienia geologiczne					PARAMETRY GEOTECHNICZNE wartość charakterystyczna $X^{(n)}$ współczynnik materiałowy $\gamma_M$											
Profil stratygraficzno-litologiczny		Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny	Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu	Symbol dla gruntu spoistego	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wyrzymałość na ścinanie
						Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnej	wtórnej	pierwotnego	wtórnego	
						$I_p$	$I_L$	$W_n$	$\rho$	$c_u$	$\Phi_u$	$M_u$	$M$	$E_u$	$E$	
						$I_p$	$I_L$	[%]	[t/m3]	[kPa]	[°]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
czwartorzęd	plejstocen	pospółka	I	Po	-	0,5	-	12	1,9	-	38,5	155	172	138	153	-
						0,9	-	1,1	0,9	-	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	-
		głina	IIa	G	B	-	0,3	21	2,05	28	16,5	28	37	22	29	-
						-	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	-
		piasek gliniasty	IIb	Pg	B	-	0,3	16	2,1	28	16,5	28	37	22	29	-
						-	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	-
		pył	IIc	II	B	-	0,2	22	2,05	32	18,5	37	49	28	37	-
						-	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	-

Opracował: Mateusz Korkuś

**Grunty nasypowe**

NB - nasyp budowlany  
NN - nasyp niekontrolowany

**Grunty organiczne rodzime**

H grunt próchniczny  $2\% < I_{om} \leq 5\%$   
Nm namuł  $5\% < I_{om} \leq 30\%$   
T torf  $30\% < I_{om}$   
cb węgiel brunatny

**Grunty mineralne rodzime (mieszkające)**

KW	- żwirzelina	}	kamieniste
KWg	- żwirzelina gliniasta		
KR	- rumosz		
KRg	- rumosz gliniasty		
KO	- otoczaki	}	gruboziarniste
Ż	- żwir		
Żg	- żwir gliniasty		
Po	- pospółka		
Pog	- pospółka gliniasta	}	drobnoziarniste
Pr	- piasek gruby		
Ps	- piasek średni		
Pd	- piasek drobny		
Pit	- piasek pylasty	}	drobnoziarniste, spoiste
Pg	- piasek gliniasty		
Iip	- pył piaszczysty		
II	- pył		
Gp	- glina piaszczysta	}	drobnoziarniste, spoiste
G	- glina		
Gp	- glina pylasta		
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła		
Gz	- glina zwięzła	}	drobnoziarniste, spoiste
Gz	- glina pylasta zwięzła		
Ip	- il piaszczysty		
I	- il		
Iit	- il pylasty	}	drobnoziarniste, spoiste

**Grunty sfałdowane**

ST - skała twarda  
SM - skała miękka

**Inne grunty**




kr - kreda jeziorna  
gy - gytia

**Oznaczenia barwne**

**GEOLOGIA INŻYNIERSKA**

	grunty organiczne
	osady wodnolodowcowe
	grunty zastoisowe
	grunty lodowcowe

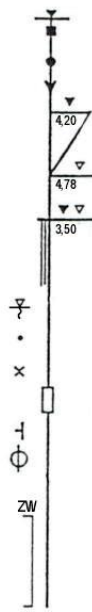
**HYDROGEOLOGIA**

	grunty wilgotne	}	grunty przepuszczalne
	grunty nawodnione		
	grunty słabo przepuszczalne		

**Znaki dodatkowe**

+ - domieszki  
// - przewarstwienia (właski)  
/ - na pograniczu  
( ) - w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał  
 $\frac{4}{52,7}$  - numer wiercenia  
- rzędna wiercenia [m n.p.m.]

**Oznaczenia umowne stosowane na osi otworu wiertniczego**




- próbka o nienaruszonej strukturze (NNS)  
- próbka o naturalnej wilgotności (NW) lub naturalnym uziarnieniu  
- próbka wody gruntowej  
- piezometryczny poziom wody gruntowej (PPW) ustalony w czasie wiercenia w m p.p.t. (ciężkie zwierciadło wody gruntowej)  
- nawiercony poziom wody gruntowej w m p.p.t.  
- nawiercony i ustabilizowany poziom wody gruntowej w m p.p.t. (swobodne zwierciadło wody gruntowej)  
- grunt nawodniony  
- sączenie wody [m n.p.m.]  
- penetrometr wciskowy (PP)  
- ścinarka obrotowa (TV)  
- sonda cylindryczna (SPT)  
- sonda ścinająca obrotowa (VT)  
- badania presjomierzem (P)  
Rodzaj sondowania i strefa przebadania sondą:  
ZW - uderowo-obrotowa  
SL - lekka wbijana  
SW - wciskana  
SC - ciężka wbijana  
ST - wkręcana



**Znaki dodatkowe**

$I_D = 0,5$  - stopień zagęszczenia  
 $I_L = 0,2$  - stopień plastyczności

**Inne oznaczenia**

II - numer warstwy geotechnicznej  
3 VII - rzut projektowanego obiektu (3) na przekrój z numerem (nazwą) i ilością kondygnacji (VII)  
— - projektowany poziom posadowienia  
— - podstawowe granice litologiczno - stratygraficzne  
— - granice warstw geologiczno - inżynierskich  
 - symbol określający genezę i stratygrafię gruntu (np. Q - czwartorzęd, p - plejstocen, fg - fluwiogłaj)

**WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI [m/h]:**

 z pompowania  
 z przesiewu  
[ ] z edometru

**ODCINKI ZAFILTROWANE**



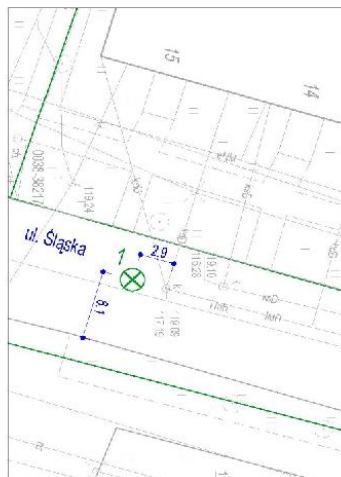


**SPRAWOZDANIE Z BADAŃ TERENOWYCH W ZAKRESIE ROZPOZNANIA ISTNIEJĄCYCH  
WARSTW KONSTRUKCJI JEZDNI UL. ŚLĄSKIEJ W LEGNICY**

**1. UL. ŚLĄSKA – KARTA BADAŃ NR 1**

1.1. DATA PROWADZENIA BADANIA: 07.01.2021 r.

1.2. MIEJSCE PROWADZENIA BADANIA: wg. poniższego planu orientacyjnego nr 1



Plan orientacyjny nr 1



Zdjęcie nr 1. Punkt badawczy nr 1, ul. Śląska

**1.3. UKŁAD ISTNIEJĄCYCH WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

- a) warstwa ścieralna z asfaltobetonu – 6 cm;
- b) warstwa podbudowy zasadniczej z betonu cementowego – 29 cm

**UWAGA:**

Warstwy zalegające bezpośrednio pod podbudową zasadniczą będą przedmiotem oceny i opracowania opinii geologicznej do projektu polegającego na przebudowie ul. Śląskiej w Legnicy.



Zdjęcie nr 2. Próbkę asfaltobetonu – otwór badawczy nr 1, ul. Śląska



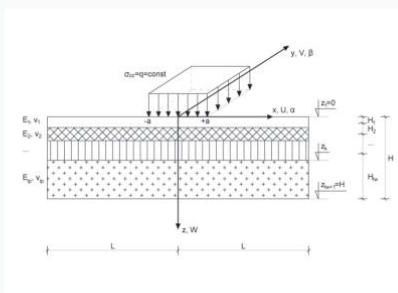
Zaj. nr 3. Próba bet. cementowy – otwór badawczy nr 1, ul. Śląska



Zaj. nr 4. Widok otwaru badawczego nr 1, ul. Śląska

**SPRAWOZDANIE WYKONAŁ:**  
 Branża inżynierska, drogowa  
 mgr inż. **Wojciech Sawicki**  
 DOŚ/0123/PWBD/17

# ZAŁĄCZNIK NR 3 – RAPORT Z OBLICZEŃ TRWAŁOŚCI ZMĘCZENIOWEJ KONSTRUKCJI NAWIRZCHNI METODĄ MECHANISTYCZNO-EMPIRYCZNĄ

RAPORT Z OBLICZEŃ TRWAŁOŚCI ZMĘCZENIOWEJ KONSTRUKCJI NAWIRZCHNI METODĄ MECHANISTYCZNO-EMPIRYCZNĄ	
I OPIS METODY OBLICZANIA STANU NAPRĘŻEŃ, ODKSZTAŁCIEŃ I PRZEMIESZCZEŃ	
<p>W obliczeniach współpracy nawierzchni drogowej z podbudową i niżej występującym gruntem rodzinnym zastosowano model warstw sprężystych, obciążonych statycznie pojazdem na stropie najwyższej warstwy. Ocenę pracy i wytrzymałości 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 ściśle rozwiązania teorii sprężystości (dla istotnych obciążeń powierzchni ośrodka), użyta została metoda przybliżona.</p> <p>Zastosowana metoda warstw skończonych 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 ściśle rozwiązania istnieją w postaci zamkniętej), a następnie na złożeniu od kilkudziesięciu do kilkuset takich rozwiązań.</p> <p>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.</p>	<p>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 osiadanie. Parametrami są (w każdej warstwie): grubość <math>H_k</math>, moduł Younga <math>E</math> / sztywności <math>E</math> oraz współczynnik Poissona <math>\nu_k</math>. 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).</p> 
II METODA OBLICZANIA TRWAŁOŚCI ZMĘCZENIOWEJ	
<p>Stan naprężeń i odkształceń w konstrukcji nawierzchni okresiono metodami analitycznymi z wykorzystaniem modelu warstw skończonych. Trwałość zmęczeniową projektowanej konstrukcji nawierzchni okresiono stosując:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kryterium spekań zmęczeniowych – wg AASHTO 2004,</li> <li>- kryterium deformacji strukturalnych – wg Instytutu Asfaltowego.</li> </ul> <p>Dla nawierzchni poistnywnych zastosowano kryterium spekań warstw związanych spoiwem hydraulicznym (kryterium Dempsey'a) oraz hipotezę Minera dla okreslenia szkody zmęczeniowej.</p>	
1 KRYTERIUM SPEKAŃ ZMĘCZENIOWYCH	
<p><b>Trwałość zmęczeniowa dla kryterium spekań warstw asfaltowych obliczana wg AASHTO 2004:</b></p> $N = D_{FC} \cdot 7,3557 \cdot (10^{-6}) \cdot C \cdot k_1' \cdot \left(\frac{1}{E_t}\right)^{3,9492} \cdot \left(\frac{1}{E}\right)^{1,2881}$ <p>N - liczba powtarzalnych obciążeń do wystąpienia spekań zmęczeniowych, na FC procentach całkowitej powierzchni pasa ruchu [osi/pas/okres obliczeniowy]</p> <p>E - moduł sztywności najniższej warstwy asfaltowej [MPa]</p> <p><math>D_{FC}</math> - szkoda zmęczeniowa wyrażona jako ułamek dziesiętny, odpowiadająca założonej ilości spekań zmęczeniowych FC oraz grubości warstw asfaltowych <math>h_{ad}</math></p> $D_{FC} = \frac{1}{100} \cdot 10^{\ln\left(\frac{100}{FC}\right) \cdot \frac{1}{C_2} + 2}$ <p>FC - założona ilość spekań zmęczeniowych [%]</p> <p><math>C_2</math> - współczynnik zależny od grubości warstw asfaltowych</p> $C_2 = -2,40874 - 39,748 \cdot \left(1 + \frac{h_{ad}}{2,54}\right)^{-2,856}$ <p><math>h_{ad}</math> - grubość wszystkich warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych [cm]</p> <p><math>k_1'</math> - parametr określony w procesie kalibracji, zależny od grubości warstw asfaltowych</p> $k_1' = \frac{1}{0,000398 + \frac{0,003602}{1 + e^{(11,92 - 1,374 \cdot h_{ad})}}}$ <p><math>e</math> - odkształcenia rozciągające poziome w osi obciążenia na dolnej powierzchni najniższej warstwy asfaltowej [m/m]</p> <p>C - współczynnik zależny od właściwości objętościowych mieszanki mineralno-asfaltowej</p> $C = 10^M \quad M = 4,84 \cdot \left(\frac{V_b}{V_a + V_b} - 0,69\right)$ <p><math>V_b</math> - zawartość objętościowa asfaltu [v/v %]</p> <p><math>V_a</math> - zawartość objętościowa wolnej przestrzeni [v/v %]</p>	

## 2 KRYTERIUM DEFORMACJI STRUKTURALNYCH

Zależność pomiędzy dopuszczalną liczbą powtarzalnych obciążeń  $N$  do powstania krytycznej deformacji strukturalnej, a odkształceniem pionowym na poziomie podłoża gruntowego  $\varepsilon_p$ :

$$\varepsilon_p = k \cdot (1/N_s)^m$$

Wzór kryterium deformacji strukturalnych rozpatrywanej konstrukcji nawierzchni po przekształceniu:

$$N_s = \frac{1}{m \sqrt{\frac{\varepsilon_p}{k}}}$$

$N$  - liczba dopuszczalnych obciążeń do wystąpienia krytycznej deformacji strukturalnej w konstrukcji nawierzchni

$k, m$  - współczynniki doświadczalne:

$$k = 1,05 \cdot 10^{-2}$$

$$m = 0,223$$

$\varepsilon_p$  - wartość pionowego odkształcenia na powierzchni podłoża gruntowego w osi obciążenia

## 3 KRYTERIUM SPĘKAŃ PODBUDOWY ZWIĄZANEJ SPOIWM HYDRAULICZNYM (KONSTRUKCJE PÓLSZTYWNE)

Obliczenia trwałości zmęczeniowej konstrukcji półsztywnej przeprowadzono stosując hipotezę Minera dla sumowania się szkód zmęczeniowych w każdej fazie pracy konstrukcji:

$$N = N_I + N_{II} \cdot \left(1 - \frac{N_I}{N_{II}}\right)$$

$N_{II}$  - trwałość zmęczeniowa przy założeniu, że podbudowa zasadnicza związana spoiwem hydraulicznym pracuje w Fazie I (brak spękań)

$N_{II}$  - trwałość zmęczeniowa przy założeniu, że podbudowa zasadnicza związana spoiwem hydraulicznym pracuje w Fazie II (spękana w formie małych bloków)

$N_I$  - liczba powtarzalnych obciążeń do wystąpienia spękań zmęczeniowych w warstwie stabilizowanej spoiwem hydraulicznym wg kryterium Dempsey'a:

$$N_I = 10^{11,782 - 12,1212 \left(\frac{\sigma_a}{R_{tg}}\right)}$$

$\sigma_a$  - maksymalne naprężenia poziome wywołane na spodzie warstwy podbudowy stabilizowanej spoiwami hydraulicznymi [MPa]

$R_{tg}$  - wytrzymałość na zginanie warstwy związanej spoiwem hydraulicznym [MPa]

## III ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ

## 1 OBCIĄŻENIE RUCHEM

Kategoria Ruchu:

KR2

Liczba dopuszczalnych osi obciążeniowych dla kategorii ruchu:

0,09-0,5 mln osi

Okres obliczeniowy:

20 lat

## 2 PARAMETRY OBCIĄŻENIA

Sila:

50,0 kN

Ciśnienie kontaktowe:

0,85 MPa

Pole powierzchni obciążenia:

0,0589 m<sup>2</sup> (0,2426 m x 0,2426 m)

Oś obciążenia w punkcie:

X=0, Y=0

## 3 WSPÓŁCZYNNIK FC

Ilość spękań zmęczeniowych w stosunku do powierzchni pasa ruchu:

10 %



## IV WYNIKI

## 1 WYNIKI - KONSTRUKCJA 1

## KONSTRUKCJA

Warstwa	Moduł E [MPa]	Współczynnik Possiona v	Grubość H [m]	Zawartość asfaltu [%]	Zawartość wolnych przestrzeni [%]
Warstwa ścieralna z mastyksu grysowego (SMA) KR3-KR7 konstrukcja podatna +13 7C	7 300,00	0,30	0,04	16,00	3,00
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podatna +13 7C	8 800,00	0,30	0,08	11,00	6,00
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C80/3	400,00	0,30	0,20		
Warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym C0,4/0,5	150,00	0,30	0,12		
Warstwa podłoża gruntowego G4	25,00	0,35	podłoże gruntowe		

## PRZEMIESZCZENIE

Warstwa		W [m]	V [m]	U [m]
Warstwa ścieralna z mastyksu grysowego (SMA) KR3-KR7 konstrukcja podatna +13 7C	strop	0,0007021	0,0000000	0,0000000
	spąg	0,0007036	0,0000000	0,0000000
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podatna +13 7C	strop	0,0007036	0,0000000	0,0000000
	spąg	0,0006874	0,0000000	0,0000000
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C80/3	strop	0,0006874	0,0000000	0,0000000
	spąg	0,0006301	0,0000000	0,0000000
Warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym C0,4/0,5	strop	0,0006301	0,0000000	0,0000000
	spąg	0,0005880	0,0000000	0,0000000
Warstwa podłoża gruntowego G4	strop	0,0005880	0,0000000	0,0000000
	spąg	0,0000000	0,0000000	0,0000000

# NAPRĘŻENIE

Warstwa		SIZZ [MPa]	SIZY [MPa]	SIZX [MPa]	SIYY [MPa]	SIYX [MPa]	SIXX [MPa]
Warstwa ścierna z masyksu grysowego (SMA) KR3-KR7 konstrukcja podatna +13°C	strop	-0,8515882	0,0000000	0,0000000	-2,5626426	0,0000000	-2,5626426
	spąg	-0,7094737	0,0000000	0,0000000	-1,0671410	0,0000000	-1,0671410
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podatna +13°C	strop	-0,7094737	0,0000000	0,0000000	-1,2239385	0,0000000	-1,2239385
	spąg	-0,1844988	0,0000000	0,0000000	2,1919278	0,0000000	2,1919278
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3	strop	-0,1844988	0,0000000	0,0000000	0,0241563	0,0000000	0,0241563
	spąg	-0,0361514	0,0000000	0,0000000	0,1254019	0,0000000	0,1254019
Warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym C0,4/0,5	strop	-0,0361514	0,0000000	0,0000000	0,0373423	0,0000000	0,0373423
	spąg	-0,0185111	0,0000000	0,0000000	0,0569213	0,0000000	0,0569213
Warstwa podłoża gruntowego G4	strop	-0,0185111	0,0000000	0,0000000	0,0016730	0,0000000	0,0016730
	spąg	-0,0025946	0,0000000	0,0000000	-0,0013971	0,0000000	-0,0013971

# ODKSZTAŁCENIE

Warstwa		EPSIZZ [m/m]	EPSIZY [m/m]	EPSIZX [m/m]	EPSIYY [m/m]	EPSIYX [m/m]	EPSIXX [m/m]
Warstwa ścierna z masyksu grysowego (SMA) KR3-KR7 konstrukcja podatna +13°C	strop	0,0000940	0,0000000	0,0000000	-0,0002107	0,0000000	-0,0002107
	spąg	-0,0000085	0,0000000	0,0000000	-0,0000732	0,0000000	-0,0000732
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podatna +13°C	strop	0,0000028	0,0000000	0,0000000	-0,0000732	0,0000000	-0,0000732
	spąg	-0,0001704	0,0000000	0,0000000	0,0001806	0,0000000	0,0001806
Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3	strop	-0,0004975	0,0000000	0,0000000	0,0001806	0,0000000	0,0001806
	spąg	-0,0002785	0,0000000	0,0000000	0,0002466	0,0000000	0,0002466
Warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym C0,4/0,5	strop	-0,0003904	0,0000000	0,0000000	0,0002466	0,0000000	0,0002466
	spąg	-0,0003511	0,0000000	0,0000000	0,0003027	0,0000000	0,0003027
Warstwa podłoża gruntowego G4	strop	-0,0007873	0,0000000	0,0000000	0,0003027	0,0000000	0,0003027
	spąg	-0,0000647	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000



## V — TRWAŁOŚĆ ZMĘCZENIOWA KONSTRUKCJI

## 1 — KONSTRUKCJA 1

Kryterium spękań zmęczeniowych

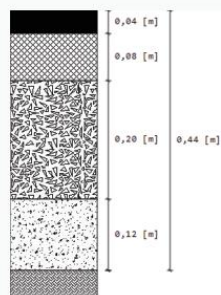
N = 930 048 osi 100kN/pas/20lat

Kryterium deformacji strukturalnych

N<sub>s</sub> = 110 939 osi 100kN/pas/20lat

## VI — PODSUMOWANIE

Wymagana trwałość dla zakładanej kategorii ruchu KR2:  
0,09-0,5 mln osi 100kN/pas/20lat



## Układ warstw konstrukcyjnych:

- Warstwa scieralna z mastyksu grysowego (SMA) KR3-KR7 konstrukcja podatna +13 C
- Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (AC) KR1-KR2 konstrukcja podatna +13 C
- Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3
- Warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym C0,4/0,5
- Warstwa podłoża gruntowego G4

Trwałość zmęczeniowa Konstrukcji:

110 939 osi 100kN/pas/20lat

**SPELNI**A wymagania dla KR2

## **VI. ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI RYSUNKOWEJ PROJEKTU TECHNICZNEGO BRANŻY INŻYNIERYJNEJ, DROGOWEJ**