



**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
**określająca warunki gruntowo-wodne i geotechniczne w podłożu**  
**planowanego remontu drogi powiatowej nr 1145F**  
**na odcinku Czarnowo – Wężyska**

woj. lubuskie

pow. krośnieński

gmina Krosno Odrzańskie

Zlecniodawca:

Zarząd Dróg Powiatowych w Krośnie Odrzańskim,  
ul. Fryderyka Chopina 5,  
66-600 Krosno Odrzańskie

Opracował:

mgr inż. Damian Bielec  
upr. geol. XIII-074 DOL

mgr Mateusz Niedźwiecki  
upr. geol. nr VII-1823

marzec 2023 r.

Egz. nr 1

Spis treści

1.	Wstęp.....	3
2.	Charakterystyka projektowanej inwestycji .....	3
3.	Cel i zakres badań .....	3
4.	Położenie obszaru badań i geomorfologia.....	5
5.	Konstrukcja nawierzchni istniejącej drogi .....	5
6.	Badania ugięć nawierzchni.....	6
7.	Budowa geologiczna .....	6
8.	Warunki geotechniczne.....	6
9.	Warunki hydrogeologiczne .....	7
10.	Wnioski .....	8
11.	Wykorzystane materiały i literatura.....	10

Spis załączników:

1. Mapa orientacyjna w skali 1:50 000
2. Mapy dokumentacyjne w skali 1:2000
3. Objasnienia symboli geotechnicznych
4. Parametry geotechniczne
5. Karty otworów geotechnicznych
6. Wyniki sondowań dynamicznych DPL
7. Przekrój geotechniczny
8. Zestawienie badań laboratoryjnych
9. Sprawozdanie z rozpoznania warstw konstrukcyjnych
10. Sprawozdanie z badania ugięciomierzem belkowym

## 1. Wstęp

### 1.1. Zleceniodawca

Zarząd Dróg Powiatowych w Krośnie Odrzańskim  
ul. Fryderyka Chopina 5  
66-600 Krosno Odrzańskie

### 1.2. Podstawa prawna

Opinię opracowano w nawiązaniu do wytycznych Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463) oraz zgodnie z wytycznymi Polskich Norm budowlanych wyszczególnionych w spisie literatury.

## 2. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie województwa lubuskiego, powiatu krośnieńskiego, gminy Krosno Odrzańskie i obejmuje przebudowę drogi powiatowej nr 1145F na odcinku Czarnowo – Wężyska. Długość odcinka wynosi 1,17 km.

Na obecnym etapie prac nie są znane szczegółowe dane dotyczące rzędnej niwelety oraz rodzaju i miąższości warstw konstrukcyjnych projektowanej inwestycji. Dane te zostaną ustalone m.in. na podstawie niniejszej opinii.

Lokalizację projektowanej inwestycji przedstawiono na mapach orientacyjnej i dokumentacyjnej – załącznik nr 1 oraz 2. Szczegóły techniczne projektowanej inwestycji opisane zostaną w projekcie budowlanym.

## 3. Cel i zakres badań

Celem niniejszej opinii jest rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych i geotechnicznych w podłożu projektowanej inwestycji w tym:

- przeprowadzenie badań ugięć belką Benkelmana,
- wykonanie wierceń geotechnicznych wraz z określeniem warstw nawierzchni, konstrukcji podbudowy i podłoża rodzimego,
- określenie warunków gruntowo - wodnych w podłożu,
- wydzielenie warstw gruntów oraz określenie ich parametrów geotechnicznych w poszczególnych warstwach,
- ustalenie warunków hydrogeologicznych w podłożu, w tym określenie:
  - rodzaju i miąższości warstwy wodonośnej,
  - rodzaju zwierciadła i poziomów wody gruntowej,
  - orientacyjnych wielkości pionowych wahań zwierciadła wody gruntowej,

- 
- wstępna ocena warunków geotechnicznych podłoża w stopniu pozwalającym na zaprojektowanie inwestycji.

W celu oceny rodzaju i stanu konstrukcji drogi oraz rozpoznania warunków gruntowo - wodnych podłoża dla przedmiotowej inwestycji w dniach 06 – 09 marca 2023 roku w ramach prac terenowych wykonano:

- 49 pomiarów ugięć nawierzchni ugięciomierzem belkowym,
- 10 przewiertów przez konstrukcję nawierzchni drogi,
- 10 otworów geotechnicznych do głębokości 3,5 – 4,0 m p.p.t., łącznie 35,5 mb,
- 2 sondowania dynamiczne DPL do głębokości 3,5 m p.p.t., łącznie 7,0 mb.

Otworki geotechniczne lokalizowane były naprzemiennie po lewej i prawej stronie projektowanej inwestycji za pomocą urządzenia GPS, a ich lokalizacja, ilość i głębokość została uzgodniona ze Zleceniodawcą i przedstawiono ją na załączonych mapach dokumentacyjnych – zał. nr 2. Rzędną terenu w miejscach wykonywanych badań odczytano z portalu <https://www.geoportal.gov.pl/>.

W ramach prac terenowych przeprowadzono likwidację otworów - po zakończeniu pomiarów i wykonaniu wierceń do planowanej głębokości otworki zlikwidowano przez zasypanie miejscowym urobkiem, ubijając go warstwami z zachowaniem kolejności występowania gruntów w podłożu. Przewierty zalepiono warstwą masy asfaltowej na zimno.

W trakcie wierceń prowadzono obserwację gruntów i poziomów wody gruntowej. Grunty poddano badaniom makroskopowym określając ich rodzaj i stan, a następnie sklasyfikowano je zgodnie z normami PN-86/B-02480 i PN-B-02481 oraz PN-EN ISO 14688 – 1: 2006 i PN-EN ISO 14688 – 2:2006. Wiercenia badawcze wykonano zgodnie z normą PN-B-04452 i PN-EN ISO 22475-1:2006.

#### Prace kameralne

Niniejszą opinię sporządzono na podstawie wyników badań terenowych i badań laboratoryjnych oraz prac kameralnych w ramach których opracowano:

- tekst opinii,
- mapę orientacyjną w skali 1: 50 000,
- mapy dokumentacyjne w skali 1: 2 000 z lokalizacją wykonanych punktów badawczych,
- karty dokumentacyjne wykonanych otworów geotechnicznych,
- tabelę średnich parametrów fizyczno-mechanicznych warstw gruntów,
- wyniki sondowań dynamicznych DPL,
- przekrój geotechniczny,
- zestawienie wyników badań laboratoryjnych,
- sprawozdanie z rozpoznania warstw konstrukcyjnych nawierzchni,

#### 4. Położenie obszaru badań i geomorfologia

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie województwa lubuskiego, powiatu krośnieńskiego, gminy Krosno Odrzańskie i obejmuje przebudowę drogi powiatowej nr 1145F na odcinku Czarnowo-Wężyska. Początek planowanego remontu projektuje się w obrębie miejscowości Czarnowo, natomiast koniec w pobliżu niewielkiego cieku Olcha przecinającego ww. drogę powiatową. Obecnie droga posiada nawierzchnię z masy bitumicznej w ogólnie złym stanie, a jej niweleta jest nieznacznie wyniesiona w stosunku do terenów przylegających do drogi. W podłożu występuje sieć infrastruktury podziemnej.

Pod względem fizjograficznym wg J. Kondrackiego „Geografia Regionalna Polski” rozważany obszar położony jest w obrębie Doliny Środkowej Odry należącej do makroregionu Pradolina Warciańsko - Odrzańska. Geomorfologicznie jest to obszar równiny zastoiskowej i eolicznych wydm w północnej części oraz równin torfowych w części południowej.

Inwestycja znajduje się pomiędzy doliną cieku Tęcza znajdującego się ok. 50 – 150 m na północ od projektowanej inwestycji oraz doliną cieku Olcha przecinającego drogę powiatową na końcu planowanego remontu. Dolina rzeki Odry znajduje się w odległości ~1,2 km na północ od obszaru badań. Według informacji udostępnionych przez Hydroportal ISOK, teren ten znajduje się poza obszarami szczególnego zagrożenia powodzią, natomiast znajduje się na obszarze zagrożenia podtopieniami.

#### 5. Konstrukcja nawierzchni istniejącej drogi

W ramach prac terenowych w dziesięciu punktach badawczych przeprowadzono rozpoznanie konstrukcji nawierzchni. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że:

- masy bitumiczne są z lepiszczem smołowym o grubości 4,0 – 22,0 cm,
- poniżej, w punktach nr 6,7,8 występuje warstwa stabilizacji o grubości 6,0 – 8,0 cm, a w pozostałych punktach kostka/kamień granitowy i/lub kruszywo łamane 0/31,5 lub 0/63 o łącznej grubości 12,0 – 35,0 cm,
- łączna miąższości warstw konstrukcji wynosi ~20,5 – 56,0 cm.

Szczegółowe wyniki rozpoznania konstrukcji nawierzchni przedstawiono na Sprawozdaniu z badania grubości nawierzchni asfaltowych oraz grubości i układu warstw podbudowy drogi stanowiącym załącznik nr 9 niniejszej Opinii.

## 6. Badania ugięć nawierzchni

W ramach prac terenowych wykonano 49 pomiarów ugięć nawierzchni ugięciomierzem belkowym. Pomiary rozpoczęto w miejscowości Czarnowo (punkt nr 1 na mapie dokumentacyjnej – załącznik nr 1), w obrębie starej nawierzchni drogi. Pomiary wykonano co 25 m, naprzemiennie, po prawej i lewej stronie drogi. Szczegółowe wyniki badań przedstawiono w załączniku nr 10.

## 7. Budowa geologiczna

Na podstawie przeprowadzonych wierceń badawczych w obrębie planowanej inwestycji wykonanych do głębokości 3,5 – 4,0 m p.p.t. stwierdzono, że poniżej konstrukcji drogi i nasypów niekontrolowanych o miąższości ~0,15 – 0,95 m występują utwory czwartorzędowe, holoceniskie i plejstoceńskie reprezentowane przez:

- osady bagienne stwierdzone pod nasypami w większości punktów badawczych (poza punktem nr 3), wykształcone w postaci gruntów organicznych tj. torfów, namulów i piasków drobnych próchnicznych, które występują do głębokości 1,5 – 2,6 m p.p.t tj. do rzędnej 33,9 – 36,5 m n.p.m.,
- piaski rzeczne i piaski eoliczne wykształcone jako piaski pylaste, piaski drobne i piaski średnie.

Z uwagi na duże odległości pomiędzy zaprojektowanymi punktami badawczym nie można szczegółowo określić zasięgu występowania gruntów organicznych. Biorąc pod uwagę, że inwestycja częściowo znajduje się w obrębie równiny torfowej należy mieć na uwadze, że pomiędzy miejscami wykonanych wierceń miąższość i głębokość zalegania gruntów organicznych może być inna, również większa niż orientacyjnie przedstawiono to na przekroju geotechnicznych stanowiącym załącznik nr 7 niniejszej Opinii.

## 8. Warunki geotechniczne

Warunki te ustalono na podstawie wyników badań terenowych, badań laboratoryjnych oraz prac kameralnych, parametry geotechniczne warstw wydzielono zgodnie z normą PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe, w oparciu o doświadczenie własne i zależności regionalne, a także normę PN-EN 1997-2:2007 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Badania podłoża gruntowego. W charakterystyce geotechnicznej gruntów pominięto nasypy.

**Nasypy niekontrolowane** – występują poniżej konstrukcji drogi w warstwie o miąższości ~0,15 – 0,95 m, zbudowane są głównie z piasku drobnego lub piasku średniego ze żwirem, miejscami z piasku drobnego z humusem i piasku drobnego próchnicznego.

Przeprowadzone badania miały charakter punktowy. Przedstawiony na załącznikach graficznych poziom zalegania nasypów należy traktować orientacyjnie. Skład nasypów pomiędzy punktami może się różnić, a ich

---

mięszczość może być inna, również większa, szczególnie w obrębie zasypek  
infrastruktury podziemnej.

Wszystkie grunty rodzime stwierdzone w podłożu w obrębie wykonanych otworów badawczych ujęto w grupach genetycznych o zbliżonych wartościach parametrów fizyczno-mechanicznych:

**Grupa I** – obejmuje grunty pochodzenia bagiennego, grunty organiczne i próchniczne, które ze względu na zawartość części organicznych podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

**warstwa Ia** – obejmuje torfy o zawartości części organicznych  $I_{OM} = 39,8\%$  i wilgotności naturalnej  $W_n = 114,5\%$ .

**warstwa Ib** – obejmuje namuły gliniaste o zawartości części organicznych  $I_{OM} = 5,8-19,0\%$  i wilgotności naturalnej  $W_n = 31,4 - 81,0\%$ .

**warstwa Ic** – obejmuje piaski drobne próchniczne, miejscami z domieszką torfu o zawartości części organicznych  $I_{OM} = 3,3\%$  i wilgotności naturalnej  $W_n = 10,0\%$ .

**Grupa II** – obejmuje grunty mineralne – niespoiste o genezie rzecznej i eolicznej; grunty te są wilgotne, głębiej nawodnione, ze względu na granulację oraz stopień zagęszczenia podzielono je na następujące warstwy geotechniczne:

**warstwa IIa** – zaliczono do niej piaski drobne i piaski pylaste w stanie średniozagęszczonym o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,40$ ;

**warstwa IIb** – obejmuje piaski średnie w stanie średniozagęszczonym o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,50$ ;

Przestrzenne występowanie rodzajów gruntów oraz rozmieszczenie wydzielonych warstw geotechnicznych w podłożu przedstawiono graficznie na załączonych kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. nr 5) oraz przekroju geotechnicznym (zał. nr 7).

W tabeli z parametrami (zał. nr 4) przedstawiono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych z normy PN-81/B-03020, wartości obliczeniowe parametrów należy ustalać z zastosowaniem współczynników częściowych, według PN- EN 1997-1:2008/Ap2:2010.

## 9. Warunki hydrogeologiczne

W omawianym podłożu występują grunty przepuszczalne i słaboprzepuszczalne.

Do gruntów przepuszczalnych należą:

- nasypy niekontrolowane,
- piaski pylaste, piaski drobne i piaski średnie,

- piaski drobne próchniczne.

Do gruntów słaboprzepuszczalnych należą:

- torfy i namuły gliniaste - mimo że grunty organiczne w ujęciu hydrogeologicznym zaliczono do gruntów słaboprzepuszczalnych, posiadają one jednak zdolność do magazynowania znacznej ilości wody, którą mogą oddawać w trakcie wykonywania w nich wykopów lub pod wpływem obciążenia.

Jednorazowe pomiary i obserwacje wody gruntowej przeprowadzono w otworach wiertniczych w trakcie ich wykonywania w dniu 06 marca 2023 r. Wodę gruntową stwierdzono:

- generalnie w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości 1,5 – 2,5 m p.p.t., tj. na rzędnej 34,7 – 35,6 m n.p.m.;
- lokalnie, w otworze nr 5, w postaci zwierciadła napiętego nawierconego na głębokości 2,6 m p.p.t, tj. na rzędnej 33,9 m n.p.m., które ustabilizowało się na głębokości 1,9 m p.p.t., tj. na rzędnej 34,6 m n.p.m.

Na omawianym terenie oraz w jego najbliższym sąsiedztwie brak jest jakichkolwiek systematycznych i długotrwałych obserwacji i pomiarów wody gruntowej, co nie pozwala na dokładne podanie stanu wody przy jakim wykonywano pomiary w otworach wiertniczych, ani na określenie wielkości pionowych wahań jej zwierciadła.

Pomiary wody wykonywano generalnie w okresie średnich stanów wód gruntowych. Bardzo orientacyjnie można przyjąć, że w okresie wysokich - maksymalnych stanów wody gruntowej, po wzmożonych, długotrwałych opadach atmosferycznych oraz wiosennych roztopach dużych ilości śniegu poziom wody gruntowej może się podnieść o około 1,0 m w stosunku do stanu z marca 2023 r.

Niezależnie od wahań zwierciadła wody gruntowej w warstwie wodonośnej trzeba przewidzieć, że w okresach poroztopowych i po długotrwałych intensywnych opadach atmosferycznych w wierzchniej warstwie nasypów pojawić się też może pewna ilość wody o charakterze zawieszonym, występująca jako różnej intensywności sączenia lub zwierciadło swobodne na stropie słaboprzepuszczalnych gruntów organicznych.

## 10. Wnioski

Przeprowadzone badania miały na celu rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych w podłożu planowanego remontu drogi powiatowej nr 1145F na odcinku Czarnowo – Wężyska. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że:

- wierzchnią warstwę konstrukcji drogi stanowi masa bitumiczna z lepiszczem smołowym o grubości 4,0 – 22,0 cm; łączna miąższości warstw konstrukcji wynosi ~20,5 – 56,0 cm;



- poniżej warstw konstrukcji występują nasypy niekontrolowane o miąższości ~0,15 – 0,95 m, poniżej których występują grunty rodzime reprezentowane przez:
  - osady bagienne stwierdzone pod nasypami w większości punktów badawczych (poza punktem nr 3), wykształcone w postaci gruntów organicznych tj. torfów, namułów gliniastych i piasków drobnych próchnicznych, które występują do głębokości 1,5 – 2,6 m p.p.t tj. do rzędnej 33,9 – 36,5 m n.p.m.,
  - piaski rzeczne i piaski eoliczne wykształcone jako piaski pylaste, piaski drobne i piaski średnie w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,40 - 0,50$ ,
- woda gruntowa występuje:
  - generalnie w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości 1,5 – 2,5 m p.p.t., tj. na rzędnej 34,7 – 35,6 m n.p.m.;
  - lokalnie, w otworze nr 5, w postaci zwierciadła napiętego nawierconego na głębokości 2,6 m p.p.t, tj. na rzędnej 33,9 m n.p.m., które ustabilizowało się na głębokości 1,9 m p.p.t., tj. na rzędnej 34,6 m n.p.m.; szczegółowy opis warunków hydrogeologicznych przedstawiono w punkcie nr 9.

Omawiane podłoże, pod względem budowy geologicznej i warunków geotechnicznych wykazuje pewne zróżnicowanie. Wyniki badań przedstawiono graficznie na przekroju geotechnicznym oraz kartach dokumentacyjnych otworów badawczych gdzie podano: rodzaje gruntów, warunki wodne oraz numery wydzielonych grup i warstw geotechnicznych, których wartości charakterystyczne zostały podane w tabeli z parametrami. Przy ustalaniu głębokości i sposobu posadowienia należy uwzględnić zróżnicowanie rodzaju, stanu i ściśliwości gruntów w całym analizowanym podłożu.

Z uwagi na obecny stan nawierzchni drogi objętej badaniami oraz występującą bezpośrednio pod nasypami niekontrolowanymi warstwę gruntów organicznych o znacznej miąższości należy rozważyć wzmocnienie podłoża lub całkowitą/częściową wymianę na dogęszczony nasyp budowlany o parametrach wskazanych przez Projektanta.

Ostateczną decyzję odnośnie przyjętych rozwiązań technicznych, w tym m.in. metod wzmocnienia podłoża gruntowego oraz doboru materiałów podejmuje Projektant w projekcie wykonawczym.

Dane zawarte w niniejszym opracowaniu pozwolą na prowadzenie dalszych prac projektowych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. 2012 Nr 81, poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, stwierdzono, że warunki gruntowe można określić jako złożone, lokalnie proste. Decyzję dotyczącą kategorii geotechnicznej projektowanego obiektu pozostawia się do decyzji Projektanta.

---

Podane w niniejszej opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie podłoża przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą.

## 11. Wykorzystane materiały i literatura

Niniejszą opinię wykonano zgodnie z niżej wymienionymi przepisami, regułami postępowania i aktami normatywnymi:

### A. Rozporządzenia

- a) rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r., poz. 463)

### B. Normy i instrukcje:

- a) norma PN-EN 1997-1 (maj 2008) Eurokod 7. projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne z późniejszymi poprawkami AC – czerwiec 2009, Ap1 – marzec 2010, Ap2 – wrzesień 2010,
- b) norma PN-EN 1997-2 (kwiecień 2009) Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego z późniejszymi poprawkami. Ap1 – marzec 2010, AC – sierpień 2010,
- c) norma PN-EN ISO 14688 – 1: 2006 „Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis” z poprawką Ap 1 – listopad 2012,
- d) norma PN-EN ISO 14688 – 2:2006 „Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania” z poprawkami Ap1 – marzec 2010 r. i Ap2 – listopad 2012,
- e) norma PN-EN ISO 22475-1:2006 (U) „Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych”,
- f) norma PN-EN ISO 22476-2:2006 (U) „Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 2. Sondowania dynamiczne”,
- g) norma PN-B-02479 – „Geotechnika – dokumentowanie geotechniczne – zasady ogólne”,
- h) norma PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”,
- i) norma PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe”,
- j) norma PN-88/B-04481 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntu”,
- k) norma PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statystyczne i projektowanie”,

## OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne i geotechniczne w podłożu planowanego remontu drogi powiatowej  
nr 1145F na odcinku Czarnowo – Wężyska.

---

### **Uwaga:**

Na załączniku „Objaśnienia symboli geotechnicznych” zestawiono klasyfikacje i nazewnictwo gruntów, zgodne z normami PN-86/B-2480 oraz PN-EN ISO 14688-1:2006 i PN-EN ISO 14688-2:2006.