

OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

DLA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI:

**PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 3090P
NA ODCINKU SŁUPCA (GRANICA GMINY) - JAROSZYN
(GMINA SŁUPCA, POWIAT SŁUPECKI, WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE)**

Zleceniodawca: **AC DROGA ADAM CHMIELEWSKI**

Inwestor: **POWIAT SŁUPECKI**

Opracowanie:

nr opracowania: 891/OG/2021

mgr Małgorzata Bartosik
upr. geol. MŚ nr V-1910; VII-1891

mgr Wit Stanisław Witaszak

Środa Wlkp., wrzesień 2021 r.

Spis treści

1. Wstęp.....	3
1.1. Podstawa prawna.....	3
1.2. Cel i zakres opracowania.....	3
2. Charakterystyka terenu badań.....	4
2.1. Położenie.....	4
2.2. Ukształtowanie.....	4
3. Budowa geologiczna.....	4
4. Zakres wykonanych prac, sposób interpretacji i przedstawienia wyników.....	5
4.1. Prace geodezyjne.....	5
4.2. Wiercenia badawcze.....	5
4.3. Badanie zagęszczenia za pomocą sondy DPL.....	6
4.4. Sposób udokumentowania wyników.....	6
5. Warunki gruntowo-wodne.....	7
5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża.....	7
5.2. Warunki hydrogeologiczne.....	8
6. Wnioski.....	8
7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania.....	11

Załączniki

Zał. 1. Położenie obszaru badań

Zał. 2.1. – 2.6. Lokalizacja otworów geotechnicznych

Zał. 3. Legenda stosowanych oznaczeń

Zał. 4.1. – 4.51. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych

Zał. 5.1. – 5.7. Przekroje geotechniczne

Zał. 6. Rozpoznanie konstrukcji drogowej

Zał. 7. Parametry geotechniczne gruntów

1. Wstęp

1.1. Podstawa prawna

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego została wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).

Opracowanie dotyczy ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego bez wykonywania robót geologicznych (Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze Art. 3, pkt 7). Badania geotechniczne nie są robotą geologiczną, ponieważ nie są wykonywane w ramach prac geologicznych (Art. 6, pkt 11 w/w Ustawy).

1.2. Cel i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie wykonane zostało przez LABGEO Wit Stanisław Witaszak na zlecenie biura projektowego AC DROGA Adam Chmielewski, ul. Rotmistrza Witolda Pileckiego 16/25 62-400 Słupca. Inwestorem jest Powiat Słupecki.

Celem opracowania jest szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych oraz ustalenie parametrów geotechnicznych gruntów występujących w pasie drogowym drogi powiatowej nr 3090P na odcinku Słupca (granica gminy) - Jaroszyn, a także rozpoznanie istniejącej konstrukcji drogowej tego odcinka.

Zgodnie z wymogami obowiązującego rozporządzenia, dokumentacja ta służy do prawidłowego ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektu budowlanego oraz zakwalifikowania inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej.

Inwestycja dotyczyła będzie przebudowy drogi powiatowej nr 3090P na odcinku Słupca (granica gminy) - Jaroszyn.

2. Charakterystyka terenu badań

2.1. Położenie

Według podziału geograficznego obszar badań położony jest w makroregionie Pojezierza Wielkopolskiego, w południowej części mezoregionu Równiny Wrzesińskiej (J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa 2002). Administracyjnie obszar badań stanowi droga powiatowa nr 3090P na odcinku od granicy Gminy Słupca do miejscowości Jaroszyn (gmina Słupca, powiat słupecki, woj. wielkopolskie). Lokalizację terenu badań przedstawiono na planie orientacyjnym - zał. nr 1.

2.2. Ukształtowanie

Rzeźba terenu w rejonie badań ma generalnie płaski charakter, bez wyraźniejszych, naturalnych deniwelacji. Jedynie na północnym skraju obszaru badawczego droga przecina dolinkę cieku wodnego o nazwie Mieszna. Ponadto mamy do czynienia z formami typowo antropogenicznymi, kształtującymi okoliczny krajobraz np. rowy melioracyjne.

3. Budowa geologiczna

Z uwagi na charakter opracowania opis budowy geologicznej ograniczono do osadów czwartorzędowych, holoceniskich i plejstoceniskich. Na holocen datowane są przypowierzchniowe grunty nasypowe (nasypy niebudowlane w poboczu drogi) oraz grunty organiczne (torfy) związane z doliną rzeki Mieszny, a także towarzyszące im lokalnie, piaski den dolinnych. Plejstocen natomiast reprezentują wodnolodowcowe (sandrowe) grunty niespoiste (piaski średnie, piaski grube), a także lodowcowe grunty spoiste (gliny piaszczyste i piaski gliniaste) pochodzące ze Złodowaceń Północnopolskich – Złodowacenie Wisły, stadiał górny. Stratygrafię osadów określono na podstawie analizy Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50000 arkusz Słupca.

4. Zakres wykonanych prac, sposób interpretacji oraz przedstawienia wyników

4.1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejącej sytuacji. Orientacyjne rzędne wysokościowe ustalono w oparciu o dostarczone przez Zleceniodawcę mapy sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:500.

4.2. Wiercenia badawcze

Po wstępnym rozpoznaniu terenu i zaplanowaniu prac, przystąpiono do wierceń mających na celu szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych. Za pomocą wiertnicy mechaniczno-obrotowej WH-020 (do gruntów) oraz wiertnicy Husqvarna DMS240 z koronką diamentową $\phi 150\text{mm}$ (do nawierzchni), w dniu 15.09.2021 r. wykonano:

- 26 otworów geotechnicznych o głębokości 2,0 m p.p.t.
- 6 otworów geotechnicznych o głębokości 3,0 m p.p.t.
- 1 otwór geotechniczny o głębokości 6,0 m p.p.t.
- 1 otwór geotechniczny o głębokości 4,5 m p.p.t.
- 17 otworów przez konstrukcję jezdni

Łączny metraż wierceń wyniósł 80,5 m.b. Punkty wierceń rozmieszczone zostały zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy. Lokalizację tych punktów przedstawiono na planach sytuacyjnych - zał. 2.1. – 2.6.

W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe przewiercanych gruntów oraz obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej (jeżeli wystąpiła). Wykonane otwory, po przeprowadzeniu pomiarów i badań, zlikwidowano poprzez zasypanie urobkiem, a w

przypadku otworów w nawierzchni, odtworzono ją przy użyciu uprzednio wyciętych rdzeni.

Wiercenia oraz związane z nimi badania i obserwacje wykonane zostały przez osoby posiadające uprawnienia w zakresie nadzoru prac geologicznych.

Profile gruntowe oraz profile konstrukcji jezdni wraz z opisem przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów (zał. 4.1. – 4.51.), natomiast graficzna interpretacja zalegania poszczególnych warstw gruntowych i drogowych znalazła się na przekrojach geotechnicznych (zał. 5.1. – 5.7.).

Z kolei szczegóły dotyczące konstrukcji drogowej istniejącej drogi przedstawiono w załączniku nr 6.

4.3. Badanie zagęszczenia za pomocą sondy DPL (SD-10)

Przy otworach geotechnicznych nr 4, 12, 16, 21, 25, 34, 36, 37, 40 wykonano łącznie 9 sondowań lekką sondą dynamiczną DPL (SD-10). Rozpoznano zagęszczenie rodzimych gruntów niespoistych występujących w badanej strefie głębokościowej. W ramach prac kameralnych dokonano interpretacji sondowań dynamicznych (wyliczenie stopnia zagęszczenia, wskaźnika zagęszczenia). Wyniki badań zagęszczenia przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów nr 4, 12, 16, 21, 25, 34, 36, 37, 40.

4.4. Sposób udokumentowania wyników

W oparciu o wyniki wykonanych prac terenowych i kameralnych, opracowana została opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego, zawierająca załączniki wymienione w spisie treści oraz niniejszy komentarz.

5. Warunki gruntowo-wodne

5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża

Grunty występujące w podłożu dokumentowanego terenu ujęto w cztery pakiety geotechniczne, łącznie z wydzieleniem warstw o zbliżonych wartościach cech fizyko-mechanicznych:

- I. Grunty nasypowe – przypowierzchniowe nasypy niebudowlane (niekontrolowane) stwierdzone na całym odcinku w poboczu drogi. Ze względu na zmienność składu, a także znaczne domieszki humusu czy gruzu, nasypy te w kontekście ewentualnego podłoża nowej konstrukcji drogowej zakwalifikowano do usunięcia lub wymiany, parametrów geotechnicznych nie określono.
- II. Grunty organiczne – stwierdzone lokalnie w otworach nr 49 i 51, holocenijskie utwory organiczne (torfy) związane z doliną rzeki Meszny. Grunty te z zasady uznano za nienadające się na podłoże drogowe, zakwalifikowano do usunięcia lub wymiany, parametrów geotechnicznych nie określono.
- III. Grunty spoiste oznaczone wg PN-B-03020:1981 symbolem „B” geologicznej konsolidacji gruntów, w postaci lodowcowych glin piaszczystych i piasków gliniastych:
 - warstwa IIIA – mające raczej lokalny charakter, plastyczne gliny piaszczyste i piaski gliniaste, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,30$;
 - warstwa IIIB – twardeplastyczne gliny piaszczyste i piaski gliniaste, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,20$.

IV. Grunty niespoiste – plejstocénskie osady wodnolodowcowe (sandrowe), a lokalnie równieŹ holocénskie osady den dolinnych w postaci piasków średnich i grubych:

- warstwa IVA – piaski średnie, piaski grube, średniozagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,50$.

Uzyskane wyniki szczegółowo zestawiono w tabeli „Parametry geotechniczne gruntów” (zał. 7.). Wartości parametrów normowych zawartych w tabeli, określono metodą B (korelacyjną) w odniesieniu do cechy wiodącej:

- stopień zagęszczenia I_D – w oparciu o wyniki sondowania sondą udarową DPL, a także w oparciu o obserwację oporu gruntów przy wierceniu mechaniczno-obrotowym (w gruntach niespoistych);
- stopień plastyczności I_L – w oparciu o wyniki badań makroskopowych przeprowadzonych w terenie (w gruntach spoistych).

5.2. Warunki hydrogeologiczne

Zważywszy, Źe praktycznie na całym odcinku mamy do czynienia z płytkimi otworami (2,0 – 3,0 m p.p.t.), wodę gruntową stwierdzono tylko w kilku otworach (nr 15, 16, 37, 39, 40, 45, 49, 51), w obrębie holocénских gruntów organicznych (torfów) oraz holocénских lub plejstocénских osadów piaszczystych. Ustabilizowany poziom zwierciadła o charakterze mieszanym (swobodne lub napięte) zmierzono tam na zbliŹonej głąbokości 1,0 – 1,2 m p.p.t. Ponadto, w obrębie gruntów spoistych (w piaszczysto-Źwirowych przewarstwieniach) zaobserwowano lokalne sączenia. Poziom tych sączeń stabilizował się na głąbokości ok. 1,3 – 1,8 m p.p.t.

6. Wnioski

- 1) Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81,

poz. 463), na obszarze badań generalnie występują proste warunki gruntowe. Jedynie lokalnie, w dolince rzeki Meszny (rejon otworów 49, 51), z uwagi na nienośne grunty organiczne sięgające głębokości odpowiednio 3,5 i 3,0 m p.p.t., w myśl powołanego rozporządzenia, możemy mówić o złożonych warunkach gruntowych.

Wybór kategorii geotechnicznej uzależniony będzie głównie od charakteru prac, w tym także głębokości wykopów. W przypadku drogi, a więc w zdecydowanej większości inwestycji, wykopy te nie powinny przekraczać 1,2 m p.p.t. (z ewentualnym wyjątkiem na ewentualną wymianę gruntów w rejonie otworów nr 49 i 51), tak więc będziemy mieli do czynienia z I kategorią geotechniczną. Ostateczny wybór tej kategorii pozostawia się Jednostce Projektującej.

- 2) Grunty organiczne (pakiet II), a także występujące powszechnie w strefie przypowierzchniowej nasypy niekontrolowane (pakiet I) nie nadają się jako podłoże pod nową konstrukcję drogi lub pod obiekty inżynierskie i zaleca się grunty takie usunąć, bądź w razie potrzeby, wymienić na zagęszczony materiał piaszczysty, klasyfikowany jako nasyp budowlany.
- 3) Najkorzystniejsze parametry geotechniczne stwierdzono w rodzimych gruntach niespoistych (plejstocénskich lub holocénskich) zaliczonych do pakietu IV (średniozagęszczone piaski średnie, piaski grube). W przypadku ewentualnych robót ziemnych grunty te należy dogęścić zgodnie z wymaganiami PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
Należy też wziąć pod uwagę fakt, że lokalnie (zwłaszcza w rejonie otworów nr 49 i 51), poniżej przypowierzchniowych, holocénskich gruntów niespoistych, zalegają jeszcze nienośne lub słabonośne grunty organiczne (pakiet II) o znacznej miąższości. W takiej sytuacji nie powinno się traktować tych przypowierzchniowych piasków jako ewentualnego podłoża drogowego.
- 4) Grunty spoiste zaliczone do pakietu III (twardoplastyczne lub miejscami delikatnie plastyczne, gliny piaszczyste i piaski gliniaste) posiadają relatywnie słabsze, ale niedyskwalifikujące parametry geotechniczne. Należy jednak pamiętać, że są to grunty wysadzinowe, podatne na pogorszenie aktualnie posiadanych parametrów np. pod wpływem wody czy wibracji (ryzyko

uplastycznienia). Jeśli po wykorytowaniu rozpoznane zostaną powyższe grunty, zaleca się wykonać na takim podłożu warstwę wzmacniającą, odcinającą i mrozoochronną ze stabilizacji cementowej, co pozwoli również spełnić wymogi normowe w zakresie nośności podłoża. Można również zastosować metodę wzmocnienia poprzez stabilizację „in situ” jednym z popularnych spoiw (np. cement, silment, hydratech, wapno).

- 5) Zważywszy, że praktycznie na całym odcinku mamy do czynienia z płytkimi otworami (2,0 – 3,0 m p.p.t.), wodę gruntową stwierdzono tylko w kilku otworach (nr 15, 16, 37, 39, 40, 45, 49, 51), w obrębie holoceničkih gruntów organicznych (torfów) oraz holoceničkih lub plejstoceničkih osadów piaszczystych. Ustabilizowany poziom zwierciadła o charakterze mieszanym (swobodne lub napięte) zmierzono tam na zbliżonej głębokości 1,0 – 1,2 m p.p.t. Ponadto, w obrębie gruntów spoistych (w piaszczysto-żwirowych przewarstwieniach) zaobserwowano lokalne sączenia. Poziom tych sączeń stabilizował się na głębokości ok. 1,3 – 1,8 m p.p.t.

Można zatem założyć, że w części drogowej robót, wody gruntowe nie będą stanowiły utrudnienia. Jedynie w miejscach ewentualnej, głębszej wymiany gruntu obejmującej strefę oddziaływania wód gruntowych (rejon otworów nr 49 i 51) należy zapewnić skuteczne odwodnienie wykopów (nie wykluczając ścianek szczelnych czy igłofiltrów).

- 6) Strefa przemarzania w rejonie badań zgodnie z PN-B-03020:1981 wynosi $H_z=0,8$ m p.p.t.
- 7) Na podstawie otworów wykonanych w nawierzchni mineralno-bitumicznej stwierdza się, że jej grubość jest bardzo zróżnicowana i waha się od 7,5 do 21,0 cm. Nawierzchnia ta oparta jest na żwirowo-bazaltowym, bądź miejscami tylko żwirowym, materiale wsadowym z lepiszczem asfaltowym. Podbudowa na całym odcinku jest praktycznie tego samego rodzaju – kruszywo łamane, stabilizowane mechanicznie. Grubość tej podbudowy również jest zróżnicowana i waha się od 2,0 do 15,0 cm. Na spodzie wszystkich wyciętych rdzeni wyczuwalny był delikatny zapach smoły (niewyczuwalny na świeżym przełamie),

co sugerowałoby, że mamy do czynienia ze skropieniem podbudowy emulsją zawierającą substancje smoliste.

- 8) Warunki gruntowo-wodne przedstawione w niniejszym opracowaniu, po uwzględnieniu powyższych uwag, pozwalają na realizację planowanej inwestycji.

7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania

- PN-EN 1997-1:2008 Geotechnika. Projektowanie geotechniczne Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Geotechnika. Projektowanie geotechniczne Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-EN ISO 14688-1:2006P Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- PN-EN ISO 14688-2:2006P Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych (GDDKiA Gdańsk 2012)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).

- Prawo geologiczne i górnicze – ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r.
- Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych (GDDP Warszawa 1998)