

IV OPINIA GEOTECHNICZNA

na potrzeby opracowania pn.:

**„Ekspertyza przesiąków na placu przepompowni Opoka - Borów
na rz. Sanna w m. Opoka, gm. Annopol”**

Zamawiający:	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie ul. Żelazna 59A 00-848 Warszawa
Wykonawca:	AXIS Usługi Projektowe Kamil Krupa Sulisławice 144 27-670 Łonów

Opracowali:

.....
mgr inż. Emil Skrzypczak
upr. geol. nr VII-1619

.....
mgr inż. Małgorzata Kotulska
upr. geol. nr VI-0430

24 listopad 2021 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Część opisowa

II. Część graficzna

SPIS TREŚCI

I CZĘŚĆ OPISOWA.....	3
1. Podstawa opracowania.....	3
2. Charakterystyka inwestycji.....	3
2.1. Parametry techniczne projektowanych urządzeń.....	3
3. Zakres wykonanych prac geotechnicznych.....	4
3.1. Badania terenowe.....	4
3.2. Prace geodezyjne.....	4
3.3 Prace kameralne.....	4
4. Warunki gruntowo - wodne.....	4
4.1. Warunki gruntowe.....	4
4.2. Warunki wodne.....	6
5. Warunki posadowienia.....	6
6. Wnioski i zalecenia.....	7
7. Spis literatury.....	8
8. Uprawnienia autorów.....	9
II CZĘŚĆ GRAFICZNA.....	11

II CZĘŚĆ GRAFICZNA

Załącznik nr 2.1 ÷ 2.4	Karty otworów geotechnicznych
Załącznik nr 3	Przekrój geotechniczny
Załącznik nr 4	Wyniki analizy granulometrycznej gruntu
Załącznik nr 5	Tabela parametrów fizyko - mechanicznych gruntów

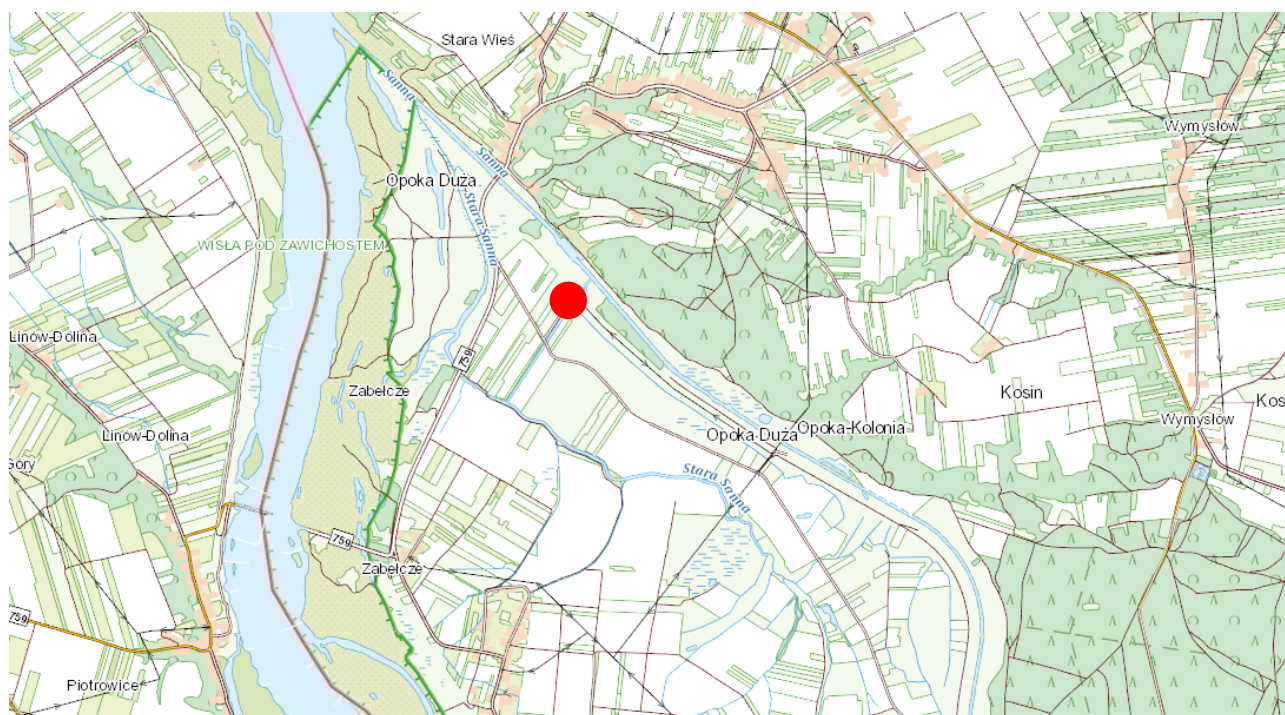
I CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Państwowym Gospodarstwem Wodnym Wody Polskie, a firmą AXIS Usługi Projektowe Kamil Krupa nr: RZ.ROZ.2810.16.5.2021/236 na zadanie pn.: „**Opracowanie ocen stanu technicznego i stanu bezpieczeństwa budowli hydrotechnicznych oraz innych dokumentacji technicznych na terenie Zarządu Zlewni w Stalowej Woli**”

Część 5: Ekspertyza przesiąków na placu przepompowni Opoka-Borów na rz. Sanna w m. Opoka gm. Annopol”

Lokalizację obiektu objętego badaniami zilustrowano na poniższej mapie topograficznej.



Rys. 1 Lokalizacja jazu objętego badaniami

Do opracowania opinii geotechnicznej wykorzystano:

- ⇒ wyniki wierceń i badań terenowych,
- ⇒ materiały literaturowe i archiwalne,
- ⇒ obowiązujące normy i rozporządzenia.

2. Charakterystyka inwestycji

2.1. Parametry techniczne projektowanych urządzeń

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza mająca na celu wskazanie przyczyn występowania przesiąków na placu przepompowni Opoka-Borów.

3. Zakres wykonanych prac geotechnicznych

3.1. Badania terenowe

W celu rozpoznania budowy geologicznej i warunków wodnych dla potrzeb projektowanej inwestycji w listopadzie 2021 r. odwiercono 2 otwory geotechniczne do głębokości 6,00 ÷ 8,00 m p.p.t. Ponadto wykonano 2 odkrywki do głębokości 2,00 m p.p.t. w celu zlokalizowania sieci drenarskiej. Dodatkowo do interpretacji wyników badań wykorzystano 2 otwory archiwalne wykonane w lipcu 2019 r. przez IMGW – PIB OTKZ.

Po zakończeniu wierceń i badań otwory zlikwidowano zasypując je urobkiem własnym z zachowaniem następstwa przewiercanych warstw litologicznych. Dozór geologiczny nad pracami w terenie i opis gruntów wykonał uprawniony geolog mgr inż. Emil Skrzypczak (upr. geol. VII – 1619). Podczas wykonywanych prac geotechnicznych prowadzono badania makroskopowe przewiercanych gruntów oraz obserwację zwierciadła wód gruntowych. Badania polowe i opis gruntów wykonano zgodnie z PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2. Na podstawie wyników uzyskanych z prac terenowych sporządzono karty otworów geotechnicznych (załącznik nr 2.1 ÷ 2.4).

3.2. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wyznaczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do najbliższych istniejących szczegółów sytuacyjnych i naniesiono je na mapę dokumentacyjną w części rysunkowej ekspertyzy, która stanowi integralną część z niniejszym opracowaniem (Rysunek nr MS_01). Rzędne terenu w miejscach wykonania otworów badawczych określono na podstawie pomiarów powykonawczych przy użyciu urządzenia GPS. Rzędne wykonanych odwiertów podano na kartach otworów geotechnicznych (załącznik nr 2.1 ÷ 2.4).

3.3 Prace kameralne

W ramach prac kameralnych zapoznano się z istniejącymi materiałami archiwalnymi, mapami, zebrano i przestudiowano informacje uzyskane na miejscu przeprowadzonych badań. Drugi etap prac kameralnych to analiza wyników badań terenowych oraz tekstowe i graficzne opracowanie niniejszej opinii geotechnicznej.

4. Warunki gruntowo - wodne

4.1. Warunki gruntowe

Według Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Annopol nr 820 teren badań pokryty jest holocenijskimi mułkami i glinami (madami) rzecznych tarasów zalewowych 0,5 – 3,5 m n.p. rzeki (Wisły). Lokalnie występują na tym obszarze holocenijskie namuły den dolinnych i zagłębień bezodpływowych. W trakcie wykonywania robót geotechnicznych nie przewiercono

pokrywy czwartorzędowej. Wykonanymi odkrywkami do głębokości 2,00 m p.p.t. oraz otworami geotechnicznymi do głębokości 4,00 ÷ 8,00 m p.p.t. w podłożu stwierdzono występowanie gruntów:

- gruboziarnistych (niespoistych): piasek pylasty, piasek drobny;
- drobnoziarnistych (spoistych): glina próchniczna, glina, glina piaszczysta, glina pylasta.

Grunty występujące w podłożu podzielono na warstwy geotechniczne, przyjmując jako podstawę podziału wydzielenia geologiczne, litologię oraz cechy fizyczno – mechaniczne gruntów. Parametry geotechniczne wydzielonych warstw ustalono na podstawie badań polowych oraz lokalnych zależności korelacyjnych między parametrami fizycznymi i mechanicznymi. Wydzielono 4 warstwy geotechniczne. Dla wydzielonych warstw określono kategorie urabialności w oparciu o KNR 2-01 wg normy BN-72/8932-01.

Budowę podłoża przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (załącznik nr 2.1 ÷ 2.4), natomiast przestrzenny układ warstw zilustrowano na przekroju geotechnicznym (załącznik nr 3).

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa I	Piasek drobny (FSa), piasek pylasty (siSa)
Warstwa zbudowana z nawodnionego piasku drobnego i piasku pylastego. Nawiercona w otworze OG1. Spąg warstwy do głębokości rozpoznania tj. 8,00 m p.p.t. nie został przewiercony. Są to rodzime grunty gruboziarniste w stanie średnio zagęszczonym. Przyjęto dla nich średnią wartość stopnia zagęszczenia $I_D = 50\%$.	
<u>Grunty nośne, wątpliwe. Kategoria urabialności gruntu II.</u>	
Warstwa IIa	Glina próchniczna (orsasiCl), glina (sasiCl), glina piaszczysta (sisaCl)
Warstwa zbudowana z wilgotnej gliny próchnicznej, gliny i gliny piaszczystej. Nawiercona w otworach OG1 ÷ OG3. Miąższość warstwy wynosi 0,70 ÷ 2,00 m. Są to grunty drobnoziarniste o konsystencji twardoplastycznej. Przyjęto dla nich średnią wartość wskaźnika konsystencji $I_C = 0,85$.	
<u>Grunty nośne, bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności gruntu III.</u>	
Warstwa IIb	Glina pylasta (saclSi)
Warstwa zbudowana z wilgotnej gliny pylastej. Nawiercona w otworach OG1 i OG2. Miąższość warstwy wynosi 1,60 ÷ 3,40 m. Są to grunty drobnoziarniste o konsystencji twardoplastycznej na granicy plastycznej. Przyjęto dla nich średnią wartość wskaźnika konsystencji $I_C = 0,75$.	
<u>Grunty nośne, bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności gruntu III.</u>	
Warstwa IIc	Glina pylasta (saclSi)
Warstwa zbudowana z wilgotnej gliny pylastej. Nawiercona we wszystkich wykonanych otworach geotechnicznych. W otworze OG1 osiąga miąższość 0,90 ÷ 1,70 m. W otworach OG2 ÷ OG4 spąg warstwy do głębokości rozpoznania tj. 4,00 ÷ 8,00 m p.p.t. nie został przewiercony. Są to grunty drobnoziarniste o konsystencji plastycznej. Przyjęto dla nich średnią wartość wskaźnika konsystencji $I_C = 0,65$.	
<u>Grunty słabonośne, bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności gruntu III.</u>	

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstw zestawiono w tabeli nr 1 oraz na załączniku nr 5.

Tabela 1. Parametry geotechniczne wydzielonych warstw

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu		Stan gruntu	Stopień zagęszczenia I_D [%]	Stopień plastyczności I_L	Wskaźnik konsystencji I_C	Wilgotność naturalna W_n [%]	Gęstość objętościowa ρ [t·m ⁻³]	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ [°]	Kohezja C_u [kPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia E_o [MPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o [MPa]	Kategoria gruntu wg BN-72/8932-01
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I	FSa siSa	Piasek drobny Piasek pylasty	szg	50,0	-	-	24,0*	1,90*	30,4	-	46,2	61,9	II
IIa	orsasiCl sasiCl sisaCl	Gлина próchniczna Gлина Gлина piaszczysta	tpl	-	0,15	0,85	16,0 12,0	2,15 2,20	15,6	19,3	23,1	33,0	III
IIb	saciSi	Gлина pylasta	tpl/pl	-	0,25	0,75	23,0	2,05	14,0	15,0	18,4	26,3	
IIc	saciSi	Gлина pylasta	pl	-	0,35	0,65	25,0	2,00	12,4	11,9	14,9	21,3	

- ⇒ szg – średnio zagęszczony [$I_D = 35 - 65\%$];
- ⇒ tpl – twardoplastyczna [$I_C = 1,00 - 0,75$], pl – plastyczna [$I_C = 0,75 - 0,50$];
- ⇒ * – wartość parametru dla gruntu nawodnionego;
- ⇒ do obliczenia wartości parametrów geotechnicznych należy przyjmować: $\gamma_m = 1 \pm 0,10$;
- ⇒ do obliczeń należy przyjąć wartość bardziej niekorzystną.

4.2. Warunki wodne

Pierwszy poziom wodonośny rozwinięty jest w czwartorzędowych warstwach piaszczystych warstwy nr I. W trakcie prowadzenia wierceń (listopad 2021 r.) zaobserwowano liczne, intensywne śródglinowe sączenia wody gruntowej. Głębokość ich występowania przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (załącznik nr 2.1 ÷ 2.4). W zależności od zmieniających się warunków atmosferycznych (intensywne opady, roztopy) należy liczyć się z pojawieniem dodatkowych sączeń wody gruntowej.

5. Warunki posadowienia

Geotechniczne warunki posadowienia określono na podstawie 4 otworów geotechnicznych wykonanych do głębokości 4,00 ÷ 8,00 m p.p.t.

Charakterystyka warunków posadowienia według rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

A. PROSTE WARUNKI GRUNTOWE:

- warstwy gruntów jednorodne litologicznie i genetycznie,
- warstwy zalegają poziomo, równolegle do powierzchni terenu,
- nie stwierdzono występowania nasypów niekontrolowanych bądź gruntów organicznych,
- woda podziemna występuje w postaci licznych, intensywnych sączeń,
- brak występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

B. KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO

- obiekt budowlany (plac przepompowni) w prostych warunkach gruntowych,
- proponuje się przyjęcie I kategorii geotechnicznej obiektu.

C. INFORMACJE UZUPEŁNIAJACE:

- budowę geologiczną uznano za mało zróżnicowaną;
- głębokość przemarzania gruntów dla omawianego rejonu wynosi 1,00 m p.p.t.

6. Wnioski i zalecenia

1. Na potrzeby niniejszego opracowania w listopadzie 2021 r. wykonano przy nadzorze geologicznym 2 odkrywki w celu zlokalizowania sieci drenarskiej oraz odwiercono 2 otwory geotechniczne do głębokości 6,00 ÷ 8,00 m p.p.t. w celu określenia litologii omawianego placu pompowni. Łącznie wykonano 14,00 mb wierceń a do interpretacji wyników wykorzystano dostępne otwory archiwalne.
2. Wykonanymi otworami stwierdzono występowanie w podłożu gruntów gruboziarnistych (niespoistych) organicznych oraz rodzimych mineralnych drobnoziarnistych (spoistych).
3. Budowę geologiczną uznano za mało zróżnicowaną, warunki gruntowe za proste.
4. Teren badań do głębokości rozpoznania charakteryzuje się niewielką zmiennością litologiczną. Wykształcenie litologiczne występujących w podłożu gruntów przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (załącznik nr 2.1 ÷ 2.4), natomiast przestrzenny układ warstw zilustrowano na przekroju geotechnicznym (załącznik nr 3).
5. Warunki posadowienia przedstawiono w poprzednim rozdziale (nie dotyczą opracowania na potrzeby ekspertyzy istniejącego obiektu).
6. W trakcie wierceń z otworu OG1 na głębokości 6,20 m p.p.t. pobrano próbkę gruntu do badań laboratoryjnych. Wyniki analizy granulometrycznej przedstawiono w załączniku nr 4.

7. W okresie prowadzenia wierceń (listopad 2021 r.) w wykonanych otworach badawczych stwierdzono występowanie licznych, intensywnych śródglinowych sączeń wody gruntowej. Warunki wodne w rejonie omawianego placu przepompowni uznano za przeciętne.
8. Zwierciadło wody podziemnej związane jest z gruntami piaszczystymi warstwy nr I i bezpośrednio związane z poziomem zwierciadła wody w rzece.
9. Głębokość przemarzania gruntu dla omawianego rejonu wynosi 1,00 m p.p.t., bazując na doświadczeniach ostatnich lat proponuje się przyjąć 1,20 m p.p.t.

7. Spis literatury

1.	Kondracki J., 2002 r.	-	Geografia regionalna Polski. PWN, W-wa.
2.	Włodek M., Gaździcka E., 2004 r.	-	Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Annapol (nr 820).
3.	Pazdro Z, Kozerski B., 1964 r.	-	Hydrogeologia ogólna. Wydawnictwa geologiczne, W-wa
3.	Normy	-	PN-EN ISO 14688-1, PN-EN ISO 14688-2, PN-EN ISO 14689-1, KNR 2-01 wg BN-72/8932-01.
4.	Rozporządzenia	-	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, nr 0, poz. 463).
5.	Portale internetowe	-	www.geoportal.pgi.gov.pl

8. Uprawnienia autorów



MINISTER ŚRODOWISKA

Warszawa, dnia 20.11.2012 r.

ŚWIADECTWO

Na podstawie art. 31 ust. 1a pkt 1 i ust. 3 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. - Prawo geologiczne i górnicze (t. j. Dz. U. z 2005 r. Nr 228, poz. 1947 z późn. zm.) w związku z art. 222 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981) stwierdzam, że:

Pan Emil SKRZYPCZAK

syn Ryszarda, urodzony 3 kwietnia 1981 r. w Ostrowcu Świętokrzyskim

posiada kwalifikacje do wykonywania, dozorowania i kierowania pracami geologicznymi *kategorii VII* w zakresie:

ustalanie warunków geologiczno-inżynierskich dla potrzeb zagospodarowania przestrzennego i posadawiania obiektów budowlanych, z wyłączeniem posadawiania obiektów budowlanych zakładów górniczych oraz budownictwa wodnego.

Nr VII-1619

Z up. MINISTRA
PODSEKRETARZ STANU
GŁÓWNY GEOLOG KRAJU
Piotr Grzegorz Woźniak



MINISTER ŚRODOWISKA

Warszawa, dnia 11.12.2013 r.

ŚWIADECTWO

Na podstawie art. 51 pkt 1 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981 ze zm.) stwierdzam, że:

Pani Małgorzata KOTULSKA

córka Mariana, urodzona 16 maja 1982 r. w Krakowie

posiada kwalifikacje do wykonywania, dozorowania i kierowania pracami geologicznymi *kategorii VI* w zakresie:

*określanie warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby:
zagospodarowania przestrzennego, posadawiania obiektów
budowlanych, w tym posadawiania obiektów budowlanych zakładów
górnictwa i budownictwa wodnego, podziemnego bezzbiornikowego
magazynowania substancji lub podziemnego składowania odpadów,
składowania odpadów na powierzchni, poszukiwania i
rozpoznawania kompleksu podziemnego składowania dwutlenku
węgla, a także podziemnego składowania dwutlenku węgla.*

Nr **VI-0430**

Z GŁ. MINISTRA
PODSEKRETA SZ. STANU
GŁÓWNY GEOLOG KRAJU
Małgorzata Kotulska

II CZĘŚĆ GRAFICZNA