

**Wykonawca**

GEOMINER Michał Kamiński  
ul. Łódzka 17, 50-521 Wrocław  
ul. Szlak Bursztynowy 12, 87-700 Otłoczyn

**Zleceniodawca:**

DURINVEST Paweł Durkacz  
Bilew 60, 98-160 Sędziejowice

## **DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

**z wykonania badań dla budowy przepompowni ścieków oraz**

**zbiornika oczyszczalni ścieków**

**w miejscowości Sumin**

**działki nr 171, 132/8 ob. Sumin**

**Miejscowość:** Sumin  
**Gmina:** Kikół  
**Powiat:** lipnowski  
**Województwo:** kujawsko-pomorskie

**Zespół autorski:**

**mgr inż. Michał Kamiński** .....

**geolog inżynierski**

**Otłoczyn, grudzień 2023**

## Spis treści

<b>1</b>	<b><i>Wprowadzenie</i></b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b><i>Lokalizacja obiektu badań</i></b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b><i>Opis zastosowanych metod badawczych</i></b>	<b>3</b>
3.1	Otwory badawcze	3
3.2	Wydzielenie warstw geotechnicznych	4
<b>4</b>	<b><i>Wyniki prac terenowych</i></b>	<b>4</b>
4.1	Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	4
4.2	Warunki geotechniczne	5
4.3	Ocena jakości podłoża gruntowego	5
<b>5</b>	<b><i>Wnioski</i></b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b><i>Wykorzystane materiały</i></b>	<b>8</b>

## Spis załączników

1. PLAN SYTUACYJNY W SKALI 1:500
2. KARTY OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH
3. TABELA WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH WYDZIELONYCH WARSTW

## 1 Wprowadzenie

Przeprowadzone prace terenowe miały na celu rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych podłoża gruntowego dla projektowanej przepompowni oczyszczalni ścieków oraz zbiornika oczyszczalni ścieków surowych. Ocena parametrów gruntów przedstawiona w niniejszym opracowaniu oparta została na wykonanych w terenie geotechnicznych otworach badawczych, pomiarach hydrogeologicznych, obserwacjach makroskopowych, danych literaturowych oraz materiałach archiwalnych. Zakres prac obejmujący ilość, głębokość i lokalizację otworów badawczych został wyznaczony przez Zleceniodawcę.

Niniejsze opracowanie dotyczy ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego i nie będzie przedmiotem zatwierdzenia przez organy administracji geologicznej, zgodnie z ustawą *Prawo geologiczne i górnicze* z dnia 09.06.2011 r. (Dz. U. z 2023 r. poz. 633 ze zm.).

Warunki geotechniczne posadowienia zostały wykonane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz. U. Nr 2012, poz. 463).

## 2 Lokalizacja obiektu badań

Obszar badań obejmował teren położony w miejscowości Sumin, gmina Kikół, powiat lipnowski, województwo kujawsko-pomorskie. Prace wykonano na działkach o numerach ewidencyjnych 132/8 oraz 171, obręb Sumin. Lokalizację obszaru objętego programem badań przedstawiono w załącznikach nr 1.1 i 1.2. Teren badań, gdzie przeprowadzono prace terenowe jest obecnie zagospodarowany. Na działce 171 znajdują się budynki mieszkalne oraz gospodarcze wraz z infrastrukturą, natomiast na dz. 132/8 – infrastruktura podziemna.

Zgodnie z podziałem na jednostki fizyczno-geograficzne Polski teren badań znajduje się w makroregionie Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie, w mezoregionie Pojezierze Dobrzyńskie. Teren prac położony jest w niedalekiej odległości na zachód od Jeziora Sumińskiego.

## 3 Opis zastosowanych metod badawczych

### 3.1 Otwory badawcze

Prace terenowe zostały wykonane w dniu 20 grudnia 2023 r. Otwory geotechniczne wykonano przy użyciu ręcznego zestawu wiertniczego firmy Eijkelkamp świdrem rurowym o średnicy 100 i 70 mm. W trakcie prac wiertniczych na bieżąco prowadzono opis geologiczny gruntów oraz wykonywano rozpoznanie makroskopowe próbek gruntu zgodnie z PN-02480:1986 oraz PN-EN ISO 14688:2006, a także wykonano pomiary zwierciadła wody. Po zakończeniu wiercenia i dokonaniu pomiarów zwierciadła wód podziemnych, otwory zostały zlikwidowane z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw.

Zgodnie z wytycznymi projektanta obiektu łącznie wykonano 2 otwory do głębokości 4,0 m ppt., każdy, co łącznie dało 8,0mb wiercenia. Lokalizację otworów ustalono na podstawie domiarów prostokątnych do punktów stałych w terenie, natomiast rzędne terenu przy otworach odczytano na podstawie mapy do celów projektowych. Rozmieszczenie otworów przedstawiono na planie sytuacyjnym w załączniku nr 1.1 oraz 1.2. Karty otworów geotechnicznych zamieszczono na załączniku nr 2.

### 3.2 Wydzielenie warstw geotechnicznych

Na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych oraz materiałów archiwalnych wydzielono warstwy geotechniczne w gruntach rodzimych podłoża. Wydzielenie warstw gruntów rodzimych następowало na podstawie jednorodnych pod względem cech genetycznych, fizycznych i mechanicznych gruntów. Parametry geotechniczne poszczególnych warstw określono metodą A i B (na podstawie normy PN-B-03020:1981), gdzie parametrem wiodącym był stopień plastyczności i wskaźnik konsystencji. Opis gruntów występujących w podłożu inwestycji dokonano na podstawie normy PN-B-02480:1986 oraz PN-EN ISO 14688-1:2006. Obie klasyfikacje zamieszczono na kartach otworów geotechnicznych w załączniku nr 2.

Schemat wydzielenia warstw dla gruntów spoistych:

A, B, C, D – grupa konsolidacji wg PN-B-03020:1981

1 – stan zwarty i bardzo zwarty,

2 – stan twardoplastyczny,

3 – stan plastyczny,

4 – stan miękkoplastyczny,

a, b, c - wydzielenie w obrębie klasy plastyczności (od najmniejszej do największej).

1,2,3 – wydzielenie w obrębie klasy zagęszczenia (od najbardziej do najmniej zagęszczonej).

OR – grunty organiczne, gleba

NB – nasypy budowlane; NN – Nasypy niekontrolowane

Średnie charakterystyczne wartości parametrów fizykomechanicznych wydzielonych warstw geotechnicznych podłoża przedstawiono w formie tabelarycznej na załączniku nr 3.

## 4 Wyniki prac terenowych

### 4.1 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Z wykonanych wierceń małośrednicowych wynika, że w budowie geologicznej podłoża pod projektowane obiekty na działkach nr 171 i 132/8 ob. Sumin biorą udział utwory czwartorzędowe - plejstocenijskie. W podłożu od powierzchni rozpoznano generalnie glebę i antropogeniczne nasypy niekontrolowane, gliniaste, występujące do około 1,5 m ppt. w otworze O1 i 0,8 m ppt w profilu otworu O2. Poniżej gleby i nasypów niekontrolowanych zalegają osady lodowcowe powstałe podczas stadiału głównego zlodowacenia północnopolskiego. Wykształcone są jako gliny i gliny piaszczyste do głębokości wykonanych wierceń (4,0 m ppt).

Woda podziemna została nawiercona w wykonanych otworach. W otworze O1 na głębokości 0,72 m ppt w obrębie nasypów niekontrolowanych. W otworze O2 na głębokości 2,2-2,3m ppt. rozpoznano sączenia wód podziemnych. Pomiarów lustra wody dokonano w czasie niskich stanów wód. Charakter przepuszczalności utworów jest półprzepuszczalny (gliny, gliny piaszczyste) ze współczynnikiem filtracji w granicach od  $1 \cdot 10^{-6}$  do  $1 \cdot 10^{-8}$  m/s (Pazdro 1983). Woda podziemna pochodzi z infiltrujących opadów atmosferycznych oraz z roztopów pokrywy śnieżnej. Odpływ wód podziemnych i spływ powierzchniowy następuje w kierunku wschodnim.

Dla przedmiotowego terenu prac nie wykonano „Mapy zagrożenia powodziowego” oraz „Mapy ryzyka powodziowego”.

Tab. 1 Pomiary głębokości zwierciadła wód podziemnych z dnia 20.12.2023

Nr otworu	Rzędna terenu przy otworze	Głębokość otworu	Głębokość i rzędna do nawierconego zwierciadła wody		Głębokość i rzędna do ustabilizowanego zwierciadła wody		Głębokość i rzędna sączeń wody	
			[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]
O1	91,70	4,0	0,72	90,98	0,72	90,98	-	-
O2	94,80	4,0	-	-	-	-	2,20	92,60

## 4.2 Warunki geotechniczne

Zgodnie z przyjętą metodyką przedstawioną w rozdziale 3.2, w podłożu wydzielono warstwy geotechniczne gruntów rodzimych spoistych oraz nasypowych. Wszystkie charakterystyczne, średnie wartości parametrów geotechnicznych przedstawiono w tabeli załącznik nr 3.

**Warstwa B1 – plejstocenijskie gliny** w stanie półzwałnym, mało wilgotne, o średnim stopniu plastyczności  $I_L=0,00$  i wskaźniku konsystencji  $I_C=1,00$ ;

**Warstwa B2a – plejstocenijskie gliny** w stanie twardoplastycznym, mało wilgotne, o średnim stopniu plastyczności  $I_L=0,15$  i wskaźniku konsystencji  $I_C=0,85$ ;

**Warstwa B2b – plejstocenijskie gliny i gliny piaszczyste** w stanie twardoplastycznym, mało wilgotne, o średnim stopniu plastyczności  $I_L=0,25$  i wskaźniku konsystencji  $I_C=0,75$ ;

**Warstwa B3a – plejstocenijskie gliny** w stanie plastycznym, wilgotne, o średnim stopniu plastyczności  $I_L=0,35$  i wskaźniku konsystencji  $I_C=0,65$ ;

**Warstwa B3a – plejstocenijskie piaski gliniaste** w stanie plastycznym, wilgotne, o średnim stopniu plastyczności  $I_L=0,45$  i wskaźniku konsystencji  $I_C=0,55$ ;

**Warstwa OR1 – holocenijska gleba** w składzie której dominuje materia organiczna z gliną. Ze względu dużą zawartość części organicznych nie zostały w niej określone parametry geotechniczne. Występują od powierzchni do ok. 0,4 m ppt.

**Warstwa NN – holocenijskie nasypy niekontrolowane** o zróżnicowanym składzie i niekontrolowanym charakterze. Nie wydzielono dla nich parametrów geotechnicznych;

## 4.3 Ocena jakości podłoża gruntowego

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że podłożo budowlane charakteryzuje się występowaniem gruntów rodzimych o zróżnicowanej genezie oraz gruntów antropogenicznych. Występują tu utwory pochodzenia lodowcowego wykształcone jako piaski gliniaste, gliny piaszczyste i gliny. Woda podziemna została nawiercona w postaci zwierciadła swobodnego w otworze O1 oraz

sąceń w otworze O2. Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu wg PN-B-03020:1981 wynosi 1,0 m ppt.. Warunki gruntowo-wodne należy uznać za **proste**.

Klasyfikację gruntów i ich przydatność do budowy podano na podstawie genezy, uziarnienia i cech fizyczno – mechanicznych (Wiłun 1987).

Udokumentowane warstwy gruntów spoistych **B1, B2a, B2b, B3a** zbudowane z półzwartych glin, twar doplastycznych i plastycznych glin i glin piaszczystych cechują się **dostateczną** przydatnością do posadowienia obiektów budowlanych.

Udokumentowane warstwy gruntów mało spoistych **B3b** zbudowane z plastycznych piasków gliniastych cechują się **złą** przydatnością do posadowienia obiektów budowlanych.

Udokumentowane warstwy gruntów antropogenicznych **NN** zbudowane niekontrolowanych nasypów cechują się **brakiem przydatności** do posadowienia obiektów budowlanych.

Należy pamiętać, że wszystkie udokumentowane grunty spoiste są gruntami wysadzinowymi, wrażliwymi na dodatkowe zawilgocenie. Przy zawodnieniu oraz ewentualnie występujących drganiach pochodzących np. od mechanicznego sprzętu budowlanego, mogą ulec uplastycznieniu, pogarszając swoje pierwotne parametry wytrzymałościowe. Dlatego też, grunty te wymagają szczególnego z nimi postępowania i ochrony przed niekorzystnymi czynnikami. W przypadku wykonywania bezpośrednio na gruntach spoistych podsypek piaszczystych pod fundamenty nie należy ich zagęszczać metodą wibracyjną. Nie należy również dopuścić do kontaktu gruntów spoistych z wodą np. poprzez zalanie wykopu wodą opadową, w związku z tym zaleca się wykonanie wykopów bezpośrednio przed fundamentowaniem, a w przypadku gdy nie jest to możliwe zabezpieczenie dna wykopu przez pozostawienie co najmniej 0,3 m warstwy gruntu, która zostanie zdjęta dopiero przed rozpoczęciem prac fundamentowych

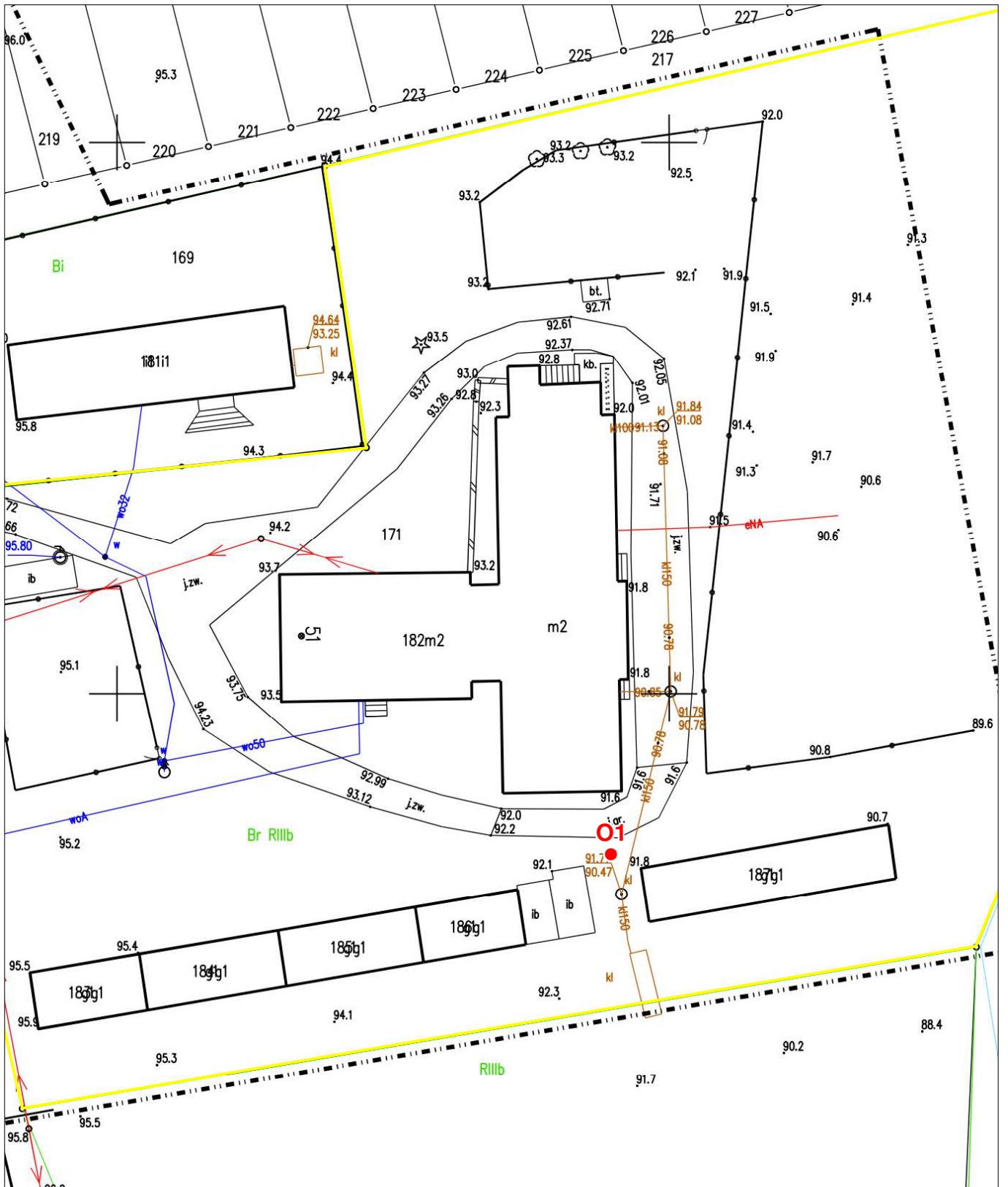
## 5 Wnioski

1. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 2012, poz. 463) w podłożu posadowienia projektowanych obiektów występują **proste warunki gruntowo-wodne**.
2. W trakcie prowadzonych prac terenowych udokumentowano obecność zwierciadła wody podziemnej w otworze O1 na głębokości 0,72 mppt, co odpowiada rzędnej 90,98 m n.p.m. oraz szańców wody w otworze O2 na głębokości 2,2-2,3 m ppt., co odpowiada rzędnej 92,6 m n.p.m. Pomiarów dokonano przy niskich stanach wód, toteż w pozostałych okresach roku należy się spodziewać podniesienia lustra wody w pozostałych okresach roku.
3. Teren prac leży poza obszarami zagrożenia powodzią.
4. W podłożu gruntowym występują grunty rodzime o dostatecznej przydatności do budowy. Reprezentowane są głównie przez różnego rodzaju osady średnio spoiste. O ostatecznej przydatności warstwy B3b zdecyduje projektant.
5. Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy całkowicie usunąć wierzchnią warstwę gleby (OR1), gdyż ze względu na zawartość części organicznych nie może ona stanowić podłoża budowlanego w obecnym stanie. Ponadto ze względu na niekontrolowany charakter, należy usunąć warstwę nasypów niekontrolowanych NN
6. Głębokość przemarzania gruntu  $H_z$  na przedmiotowym terenie zgodnie z normą PN-B-03020:1981 wynosi 1,00m. Zaleca się posadowienie fundamentów poniżej głębokości przemarzania gruntu.
7. Podane wartości parametrów  $I_L$  i  $I_C$  charakteryzujące stan podłoża są wartościami uśrednionymi dla danej wydzielonej warstwy geotechnicznej.
8. Przedstawione wartości parametrów geotechnicznych są wartościami charakterystycznymi. W celu określenia parametrów obliczeniowych, należy przyjąć współczynniki materiałowe równe  $\gamma_m = 0,9$  dla gęstości, spójności, kąta tarcia wewnętrznego oraz modułów oraz  $\gamma_m = 1,1$  dla wilgotności naturalnej.
9. Roboty ziemne i fundamentowe należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050:1999 lub inną normą zastępującą oraz wytycznymi zawartymi w opracowaniu ITB „Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych”.
10. Zaleca się przeprowadzenie odbiorów wykopów budowlanych oraz nasypów budowlanych przez uprawnionego geologa-inżynierskiego za pomocą badań polowych wskaźnika zagęszczenia.

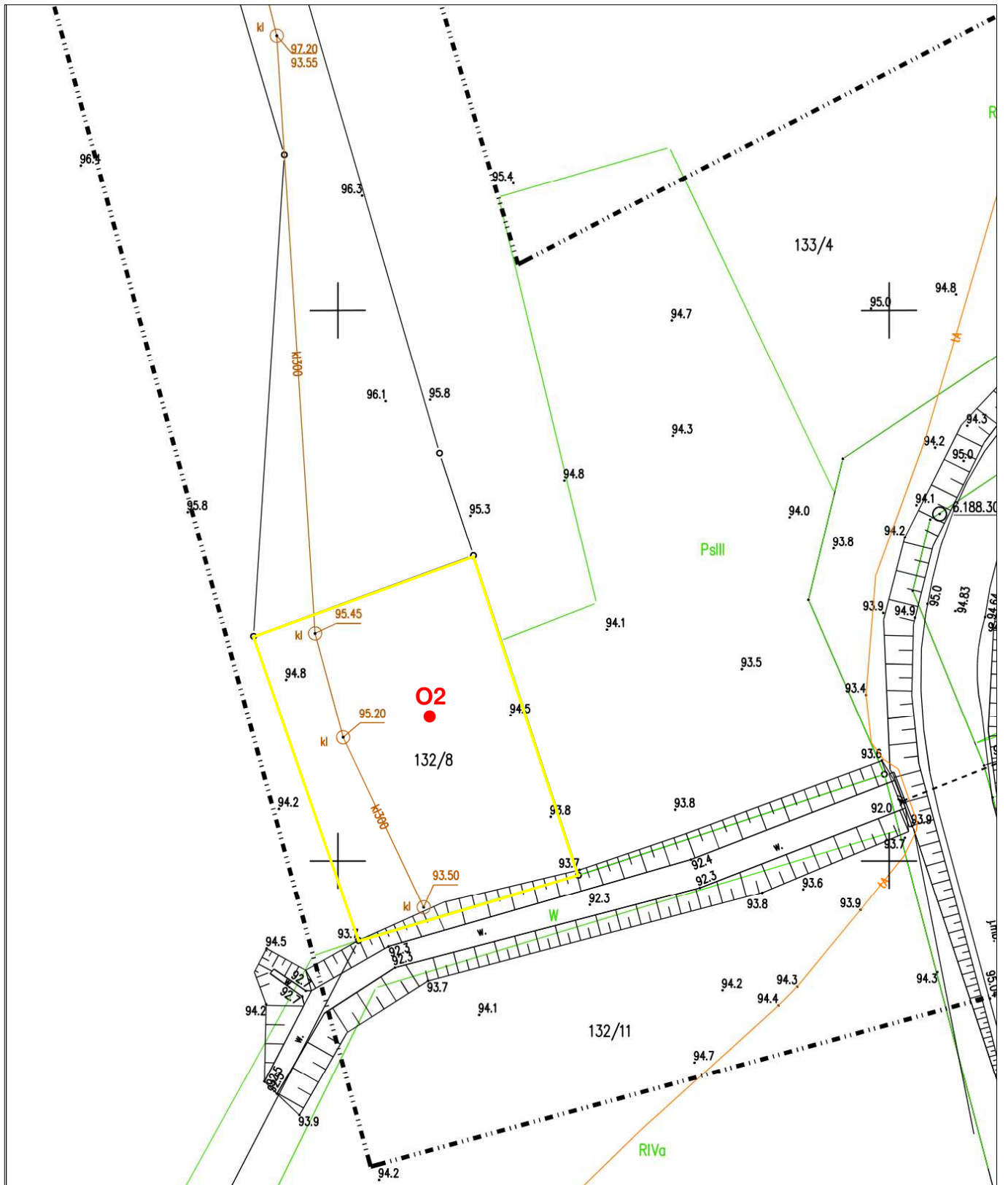
## 6 Wykorzystane materiały

1. Malinowski J., [red] „Budowa geologiczna Polski - Hydrogeologia”, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1991 r.
2. Kłosiński B. i inni., „Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych Część 1.”, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1998r.,
3. Kondracki J., „Geografia Polski - mezoregiony fizyczno - geograficzne”, Warszawa 1994.
4. Kostrzewski W., „Parametry geotechniczne gruntów budowlanych oraz metody ich oznaczania”, Poznań 1998,
5. Dzierżek J., Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz 363 – Lipno, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2006r.
6. Pazdro Z., „Hydrogeologia Ogólna” Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1983 r.
7. Wiłun, Z., „Zarys geotechniki” Warszawa 1987 r.
8. „Wytyczne wydzielenia warstw geotechnicznych” – „Geoprojekt”, Warszawa – 1987 r
9. Materiały otrzymane od zleceniodawcy.
10. Polskie normy





Tytuł:		
<b>Plan sytuacyjny</b>		
Temat:		
Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego z wykonania badań dla budowy przepompowni oraz zbiornika oczyszczalni ścieków w miejscowości Sumin - działki 171, 132/8 ob. Sumin PGR		
Objaśnienia znaków:		
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">●</span> - lokalizacja wykonanych wierceń geotechnicznych</li> <li><span style="color: yellow;">⚡</span> - granica działki 171 ob. Sumin PGR</li> </ul>		
Opracował:	Skala:	Załącznik nr:
<b>mgr inż. M. Kamiński</b>	<b>1:500</b>	<b>1.1</b>

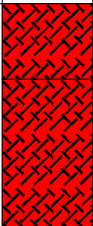

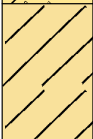
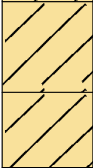



Tytuł:			<b>Plan sytuacyjny</b>		
Temat:			Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego z wykonania badań dla budowy przepompowni oraz zbiornika oczyszczalni ścieków w miejscowości Sumin - działki 171, 132/8 ob. Sumin PGR		
Objaśnienia znaków:			● - lokalizacja wykonanych wierceń geotechnicznych △ - granica działki 132/8 ob. Sumin PGR		
Opracował:	Skala:	Załącznik nr:			
<b>mgr inż. M. Kamiński</b>	<b>1:500</b>	<b>1.2</b>			

Rejon: dz. 171 Sumin  
Miejscowość: Sumin  
Gmina: Kikół (gmina wiejska)  
Powiat: lipnowski  
Województwo: kujawsko-pomorskie

Obiekt: Przepompownia  
Inwestor: Gmina Kikół  
Zleceniodawca: DURINVEST Paweł Durkacz  
Wiercenie: GEOMINER Michał Kamiński  
Dozór geol.: mgr inż. Michał Kamiński

System wiercenia: rączny okr. try  
Rz. dna: 91.70 m n.p.m. Gł. boko: 4.00 m  
Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2023-12-20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15						
Gł. boko zwiędziadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotno	Stan gruntu	Ilo waleczkowa	IL	IC	ID	Warstwa geotechniczna						
0.72	Holocen  Plejstocen CZWARTORZ D			0.50	nasyp niekontrolowany (gleba, fr. cegieł)	nN	Mg	w	pl					NN						
				1.0	nasyp niekontrolowany, czarny			nw	mpl											
					1.50	piasek gliniasty, br zowo-szary	Pg	clSa								0.45	0.55		B3b	
					2.00	glina, jasnoszaro-br zowa	G	sasiCl	w						pl	3x3	0.35	0.65		B3a
					2.90	glina, szaro-br zowa												2x2	0.25	0.75
				3.50	glina, szaro-br zowa					mw	tpl	1x1	0.15	0.85		B2a				
				4.00																

Rejon: dz. 171 Sumin  
Miejscowość: Sumin  
Gmina: Kikót (gmina wiejska)  
Powiat: lipnowski  
Województwo: kujawsko-pomorskie

Obiekt: Zbiornik  
Inwestor: Gmina Kikót  
Zleceńodawca: DURINVEST Paweł Durkacz  
Wiercenie: GEOMINER Michał Kamiński  
Dozór geol.: mgr inż. Michał Kamiński

System wiercenia: rączny okrągły

Rz. dna: 94.80 m n.p.m. Gł. boko: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-12-20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Gł. boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotno	Stan gruntu	Ilo waleczkowa	IL	IC	ID	Warstwa geotechniczna	
▼ 2.20	CZWARTORZ D Pleistocen	-1.0		0.40	gleba	Gb	Or	w						OR1	
				0.80	nasyp niekontrolowany (glina piaszczysta, gleba), szaro-br zowy	nN(Gp)	Mg	nw	pl						NN
				1.40	glina piaszczysta, óto-br zowa	Gp	clSa	w	tpl	2x2	0.25	0.75			B2b
				3.90	glina, szara	G	sasiCl	mw	pl	3x3	0.35	0.65			B3a
				4.00	glina, szara					pzw	0x0	0.00	1.00		

Tabela parametrów geotechnicznych wg PN-B-03020:1981

Stratygrafia		Symbol warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006	Stopień plastyczności $I_L$	Stopień zagęszczenia $I_D$	Grupa konsolidacyjna	Gęstość właściwa $\rho_s$ [g/cm <sup>3</sup> ]	Gęstość objętościowa $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	Gęstość objętościowa szkieletu gruntowego $\rho_s$ [g/cm <sup>3</sup> ]	Wilgotność naturalna $W_n$ [%]	Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u$ [°]	Spójność $C_u$ [kPa]	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_0$ [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0$ [MPa]														
Q	B1	Gлина	Gлина	G	sasiCl	0	-	B	2,67	2,15	1,85	16,0	22,0	40,0	50,0	65,8														
																	B2a	Gлина	G	sasiCl	0,15	-	2,67	2,15	1,85	16,0	19,2	33,5	31,9	41,9
	B2b	Gлина piaszczysta	Gp	clSa	0,25	-	2,67	2,20	1,96	12,0	17,3	29,7	24,9	32,7																
															Gлина	G	sasiCl	0,35	-	2,67	2,05	1,69	21,0	15,5	26,3	20,0	26,3			
	B3a	Gлина	G	sasiCl	0,35	-	2,67	2,05	1,69	21,0	15,5	26,3	20,0	26,3																
															B3b	Piasek gliniasty	Pg	clSa	0,45	-	2,65	2,10	1,81	16,0	13,6	23,2	16,2	21,4		
	NN	Nasypany niekontrolowane	nN	Mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-															-	
															Qh															