

OPINIA GEOTECHNICZNA

dla projektowanych paneli fotowoltaicznych w ramach zadania „Poprawa efektywności energetycznej na terenie Gminy Gorzkowice”
położonych na działce nr 438

w miejscowości **Gorzkowice**

*gm. Gorzkowice
pow. piotrkowski
woj. łódzkie*

INWESTOR: **Gmina Gorzkowice**
97 - 350 Gorzkowice, ul. Szkolna 3

Nr arch.: **WAW-1598**

OPRACOWAŁ:	mgr Marcin Pawlak upr. geol. MŚ nr VII-1778	
WERYFIKOWAŁ:	mgr Michał Kuczyński upr. geol. MŚ nr VI-0415	

Warszawa, kwiecień 2021 r.

SPIS TREŚCI

A Tekst

- I Wstęp i zakres prac**
- II Położenie i geomorfologia**
- III Opis budowy geologicznej**
- IV Opis warunków wodnych**
- V Ocena technicznych własności podłoża gruntowego**
- VI Wnioski**

B Załączniki

- | | | |
|--|--------------------------|---------------|
| 1. Mapa dokumentacyjna | skala 1 : 500 | zał. 1 |
| 2. Objaśnienia symboli i znaków | | zał. 2 |
| 3. Przekrój geotechniczny | skala 1 : 250/100 | zał. 3 |
| 4. Legenda do przekroju | | zał. 4 |
| 5. Wyniki badań sondą DPL | skala 1 : 50 | zał. 5 |

I Wstęp i zakres prac

Niniejszą **Opinię geotechniczną** dla projektowanych paneli fotowoltaicznych w ramach zadania „Poprawa efektywności energetyczne na terenie Gminy Gorzkowice” położonych na działce nr 438, w miejscowości **Gorzkowice** (gm. Gorzkowice, pow. piotrkowski, woj. łódzkie), opracowano na zlecenie inwestora: Gminy Gorzkowice, z siedzibą w Gorzkowicach, przy ulicy Szkolnej 3.

Podstawą prawną opracowania są art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. **Prawo Budowlane** (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333) oraz Rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Celem opracowania jest opis i ocena warunków gruntowo - wodnych podłoża działki dla zaprojektowania posadowienia fundamentów projektowanych paneli fotowoltaicznych.

Projektowane obiekty zaliczone zostały do **pierwszej kategorii geotechnicznej**.

Załączona do niniejszego opracowania *Mapa dokumentacyjna* w skali 1 : 500 opracowana została na podkładzie sytuacyjno – wysokościowym, dostarczonym przez **Zleceniodawcę**, na którym naniesiono wykonane wyrobiska badawcze.

Prace polowe przeprowadzono w dniu 23 kwietnia 2021 roku i wykonano:

- **2** otwory wykonane próbnikiem przelotowym (RKS) ϕ 60 mm do głębokości 3,0 m p.p.t., łącznie odwiercono 6,0 m b. gruntów;
- **1** sondowanie dynamiczne DPL do głębokości 2,0 m p.p.t.

Dozór prac polowych sprawował technik geolog Paweł Milecki. Wyrobiska badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do stałych punktów w terenie.

W oparciu o wykonane badania polowe opracowano niniejszą **Opinię geotechniczną**. Zawiera ona tekst z wnioskami oraz załączniki graficzne wymienione w *Spisie treści*. **Opinię** wykonano w **pięciu** egzemplarzach, z czego **cztery** otrzymał **Zleceniodawca**, a **jeden** egzemplarz wraz z materiałami źródłowymi pozostał w archiwum Przedsiębiorstwa Geotechnicznego GeoGT.

II Położenie i geomorfologia

Badania wykonano w miejscowości **Gorzkowice** (gm. Gorzkowice, pow. piotrkowski, woj. łódzkie), na działce nr 438.

Na podstawie analizy Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski oraz materiałów archiwalnych, stwierdza się, iż omawiany rejon jest fragmentem wysoczyzny polodowcowej, nadbudowanej osadami antropogenicznymi oraz wyniesionej w miejscach badań do rzędnych ca 229,1 – 229,3 m n.p.m.

Omawiana działka jest ogrodzona, uzbrojona i zagospodarowana.

III Opis budowy geologicznej

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu omawianego terenu występują utwory czwartorzędowe, wieku plejstocénskiego, pochodzenia lodowcowego – morenowego (**GL_M**), wykształconych w postaci piasków drobnych oraz piasków ilastych (glin piaszczystych i piasków gliniastych), których nie przewiercono do głębokości rozpoznania tj. 3,0 m p.p.t.

Stropową część podłoża przykrywa warstwa niekontrolowanych (mineralno – gruzowych), o udokumentowanej miąższości 0,3 – 0,7 m.

IV Opis warunków wodnych

W czasie prowadzenia prac polowych (kwiecień 2021') w badanym podłożu do głębokości rozpoznania tj. 3,0 m p.p.t., **nie** stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej.

Utwory budujące podłoże charakteryzują się zróżnicowaną wodoprzepuszczalnością. Do gruntów o małej wodoprzepuszczalności należy zaliczyć piaski drobne (warstwy **I**) o współczynniku filtracji - k_{10} wynoszącym ca 1 – 5 m/dobę. Z kolei grunty spoiste (warstwy **II**), charakteryzują się słabą i bardzo słabą wodoprzepuszczalnością, a ich współczynnik filtracji wynosi $k_{10} < 1 \times 10^{-6} - 10^{-7}$ m/s (wg Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna”).

V Ocena technicznych własności podłoża gruntowego

Na podstawie wyników prac polowych w podłożu badanego terenu wydzielono zgodnie z zaleceniami normy **PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne** warstwy geotechniczne. Ich zasięg zilustrowano na załączonym *Przekroju geotechnicznym*.

Łącznie w podłożu omawianego terenu wydzielono **dwie** warstwy geotechniczne.

Cechą wiodącą warstwy wydzielonej w obrębie występujących w podłożu gruntów niespoistych (piasków) był stopień zagęszczenia „ I_D ”, którego wartość ustalono na podstawie wykonanego sondowania oraz oporu podczas wiercenia. Z kolei cechą wiodącą warstwy wydzielonej w obrębie występujących w podłożu gruntów spoistych był wskaźnik konsystencji „ I_c ”, którego wartości ustalono na podstawie badań terenowych (metoda waleczkowania oraz wytrzymałości na ścinanie wykonane ścinarką obrotową).

Nasypy niekontrolowane, których rodzaj i stan nie odpowiadają wymaganiom budowli ziemnych lub podłoża pod budowlę, zostały wyłączone z podziału geotechnicznego ze względu na dużą zmienność przestrzenną wartości parametrów geotechnicznych.

Pozostałe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw ustalono tzw. metodą ekspercką, wspierając się parametrami podanymi w tabelach i wykresach zawartych w **PN-EN 1997-2 Eurokod 7** i zestawiono w załączniku nr 4. *Legenda do przekroju*.

Podział geotechniczny przedstawia się następująco:

/ grunty niespoiste o genezie lodowcowej – morenowej - plejstocen /

❖ warstwa I - piaski drobne (PN-EN ISO 14688 / PN-86/B-02480), mało wilgotne, średnio zagęszczone, o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,50$.

/ grunty spoiste o genezie lodowcowej – morenowej - plejstocen /

❖ warstwa II - piaski ilaste (PN-EN ISO 14688) / gliny piaszczyste i piaski gliniaste (PN-86/B-02480), mało wilgotne, twaroplastyczne, o uśrednionej wartości wskaźnika konsystencji $I_c = 0,85$.

Z powyższego podziału wynika, że grunty wszystkich wydzielonych w podłożu warstw geotechnicznych należy uznać za nośne.

Szczegółowe rozprzestrzenienie warstw gruntowych w podłożu, ilustruje *Przekrój geotechniczny (Zał. 3)*.

Zaznacza się, iż wykonane badania miały charakter punktowy, mogą istnieć różnice między przedstawionym modelem geologicznym podłoża, a rzeczywistą zmiennością oraz rozkładem i wielkościami parametrów fizyczno - mechanicznymi wydzielonych w podłożu warstw geotechnicznych.

VII Wnioski

1. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu omawianego terenu występują utwory czwartorzędowe, wieku plejstoceniowego, pochodzenia lodowcowego – morenowego (**GL_M**), wykształconych w postaci piasków drobnych oraz piasków ilastych (glin piaszczystych i piasków gliniastych), których nie przewiercono do głębokości rozpoznania tj. 3,0 m p.p.t. Stropową część podłoża przykrywa warstwa niekontrolowanych (mineralno – gruzowych), o udokumentowanej miąższości 0,3 – 0,7 m.
2. W omawianym podłożu wydzielono **dwie** warstwy geotechniczne, których grunty należy uznać za nośne.
3. W czasie prowadzenia prac polowych (kwiecień 2021') w badanym podłożu do głębokości rozpoznania tj. 3,0 m p.p.t., **nie** stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej.
4. Istniejące warunki gruntowo – wodne pozwalają na bezpośrednie posadowienie paneli fotowoltaicznych, po uprzednim uwzględnieniu głębokości przemarzania gruntów, która na tym terenie wynosi 1,0 m (wg PN-81/B-03020).
5. Po wykonaniu wykopu fundamentowego występujące w podłożu grunty spoiste należy zabezpieczyć przed wpływem wilgoci, tak aby nie nastąpiło pogorszenie parametrów geotechnicznych owych gruntów. Prace ziemne należy wykonywać w czasie pory suchej. Nie należy wykonywać prac ziemnych po intensywnych opadach atmosferycznych.
6. Wartości obliczeniowe oporu granicznego podłoża - R_d , określić można na podstawie normy *PN-EN 1997-2 Eurokod 7* i parametrów geotechnicznych podanych w załączniku nr **4. Legenda do przekroju**.
7. Projektowane obiekty zaliczono do **pierwszej** kategorii geotechnicznej.
8. W podłożu występują **proste** warunki gruntowe.

9. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z zaleceniami norm: **PN-EN 1997-1 Eurokod 7** i **PN-B-06050:1999** (Roboty ziemne).
10. Ostateczną decyzję odnośnie sposobu posadowienia podejmie **Konstruktor** w porozumieniu z **Projektantem**.

O P R A C O W A Ł:

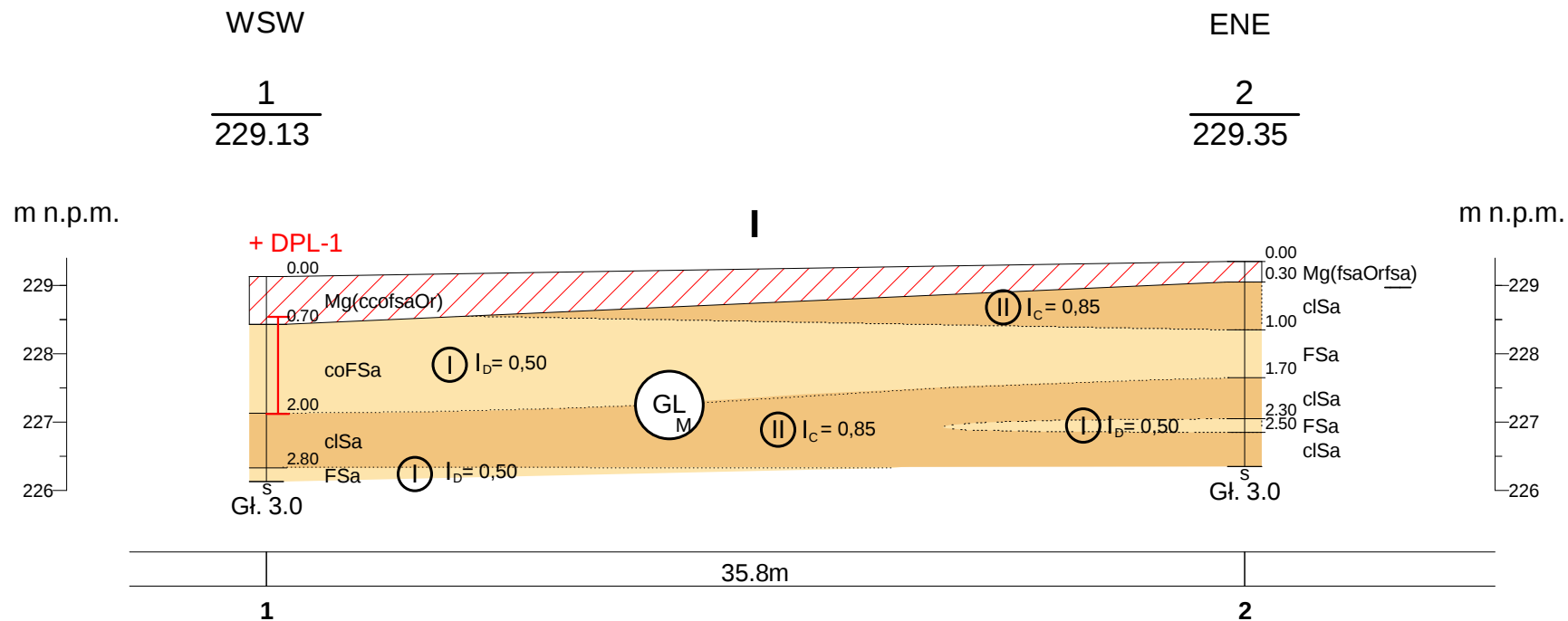
/ mgr Marcin **Pawlak** /

- ¹ - miejsce i numer otworu geotechnicznego
- ¹ - miejsce i numer sondowania DPL
- - linia przekroju geotechnicznego
- - granica omawianej działki



OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW STOSOWANYCH W ZAŁĄCZNIKACH GRAFICZNYCH

Symbole geotechniczne gruntów wg Polskiej Normy PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2			Znaki graficzne i symbole
GRUNTY RODZIME (NATURALNE), NIESKALISTE			6 - numer punktu badawczego 13,69 - rzędna punktu badawczego
ORGANICZNE	BARDZO GRUBOZIARNISTE	GRUBOZIARNISTE	
Or - grunt organiczny H - humus (wskazuje na grunt próchniczny o zawartości części organicznych $l_{om} = 2-6\%$, głębę lub domieszkę humusu) gy - gytia ($l_{om} = 6-20\%$) T - torf ($l_{om} = > 20\%$)	Lbo - duże głazy Bo - głazy Co - kamienie	Gr - żwir saGr - żwir piaszczysty Sa - piasek clSa - piasek ilasty siSa - piasek pylasty siGr - żwir pylasty clGr - żwir ilasty	OPIS GRUNTÓW: z domieszką – symbol gruntu występuje przed frakcją główną, np. <i>grclSa</i> z przewarstwieniami – symbol gruntu występuje za frakcją główną z podkreśleniem symbolu, np. <i>clSa</i> /... na pograniczu (...) opis dodatkowy (składy gruntów)
DROBNOZIARNISTE	INNE SYMBOLE	INNE, NIETYPOWE (nie objęte normą)	WODA GRUNTOWA:  ustabilizowany w czasie wiercenia (piezometryczny) poziom wody gruntowej, jego głębokość (m p.p.t) nawiercony poziom wody gruntowej i jego głębokość (m p.p.t)  grunt nawodniony  sączenie
Si - pył clSi - pył ilasty saSi - pył piaszczysty Cl - ił siCl - ił pylasty saCl - ił piaszczysty sasiCl - glina ilasta sacsiSi - glina pylasta	C – gruby M – średni F – drobny Symbol występuje przed frakcją, której dotyczy	kr - kreda (jeziorna) cd - węgiel brunatny ck - węgiel kamienny kp - kreda pisząca oraz zwykle jako domieszki: M - muszle D - drewno korz - korzenie	
GRUNTY RODZIME (NATURALNE), SKALISTE ST - skała twarda SM - skała miękka			SONDOWANIA: DPL - sonda dynamiczna lekka DPM - sonda dynamiczna średnia DPH - sonda dynamiczna ciężka DPSH - sonda dynamiczna b. ciężka CPT - sonda statyczna CPTU - sonda statyczna z pomiarem ciśnienia porowego SLVT - sonda stożkowo-krzyżakowa
GRUNTY NASYPOWE (ANTROPOGENICZNE) Mg – materiał sztuczny charakterystyczne domieszki: C - gruz ceglany Bet - beton o - odpady (śmieci) żl - żużel			INNE OZNACZENIA: GL_M – symbol genezy  - granica stratygraficzna  - nr warstwy geotechnicznej  - granica warstwy geotechnicznej



GeoGT PRZEDSIĘBIORSTWO GEOTECHNICZNE				Przedsiębiorstwo Geotechniczne GeoGT 02 - 484 Warszawa, ul. Przerwana 11 lok. U2		Zał.Nr 3
Opinia geotechniczna				Gorzkowice, gm. Gorzkowice, pow. piotrkowski, woj. łódzkie - panele fotowoltaiczne położone na działce nr 438		
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny nr I		Skala 1: $\frac{100}{250}$
Opracował	2021-04-27	mgr Marcin Pawlak				
Weryfikował	2021-04-27	mgr Michał Kuczyński				

LEGENDA DO PRZEKROJU

Załącznik nr 4

Temat: Gorzkowice, gm. Gorzkowice, pow. piotrkowski, woj. łódzkie – panele fotowoltaiczne położone na działce nr 438

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE				CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY GEOTECHNICZNE według: PN-EN 1997-2												
				mało wilgotne / nawodnione												
Wiek	Profil lito-stratygraficzny	Opis litologiczny PN-EN ISO 14688 (PN-86/B-02480)	Geneza	Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	STAN GRUNTU			Wilgotność nat. w_n (%)	Gęstość objętościowa ρ (t m^{-3})	wytrzymałość na ścinanie s_u (kPa)	Spójność c_u (kPa)	Kąt tarcia wewn ϕ_u (°)	Edometryczny moduł ściśliw. pierwotnej M_o (kPa)	Moduł odkształcenia pierw. E_o (kPa)
							stopień zagęszczenia I_p	stopień plastyczności I_L	wskaźnik konsystencji I_c							
HOL.		nasypy niekontrolowane	utwory antropogeniczne		Mg	nN										
PLEJSTOCEN	GL_M	piaski drobne	utwory lodowcowe – morenowe	I	FSa	Pd	0,50			6	1,65			30,4	61 900	46 200
	GL_M	piaski ilaste (gliny piaszczyste i piaski gliniaste)		II	clSa	Gp, Pg		0,15	0,85	12	2,20			33,5	41 900	31 900

Miejscowość: Gorzkowice
Gmina: Gorzkowice
Powiat: piotrkowski
Województwo: łódzkie

Obiekt: Panele fotowoltaiczne na dz. nr 438
Wiercenie: Przedsiębiorstwo Geotechniczne GeoGT
Dozór geol.: tech. Paweł Miłecki

System sondowania: udarowy

Rzędna: 229.13 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2021-04-23

