

USŁUGI GEOLOGICZNO-GEOTECHNICZNE

**GEOLOG S.C.**

**MARIUSZ RAJMAN    ŁUKASZ MATYJA**

*ul. Robotnicza 1/37, 42-700 Lubliniec*

*tel. (+48) 888 602 509, (+48) 792 579 678, e-mail: poczta.geolog@gmail.com*

*NIP: 575 18 93 202    REGON: 368165291*

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

**DLA KONSEPCJI PRZEBUDOWY SKRZYŻOWANIA  
ULIC KLONOWEJ I INWESTYCYJNEJ W LUBLIŃCU  
(WOJ. ŚLĄSKIE)**

miejsowość:    Lubliniec  
gmina:        Lubliniec  
powiat:       lubliniecki  
województwo:    śląskie

**Zamówił i  
sfinansował:**

**Your Investment Sp. z o.o.  
ul. Wielicka 42 lok. B3  
30-552 Kraków**

**Opracował:**

**mgr Mariusz Rajman  
(nr upr. V-1840, VII-1730)**

**Opracował:**

**mgr Łukasz Matyja  
(nr upr. VII-1819)**

**Lubliniec, luty 2023 r.**

**Nr Arch.: GI/2023/02/013**

## **Spis treści**

<b>1. Wstęp.....</b>	<b>2</b>
1.1. Podstawa prawna.....	3
1.2. Zastosowane Normy.....	3
1.3. Wykorzystane materiały.....	3
<b>2. Charakterystyka przyrodnicza terenu badań.....</b>	<b>5</b>
2.1. Położenie, morfologia, hydrografia.....	5
2.2. Budowa geologiczna.....	6
2.3. Warunki hydrogeologiczne.....	6
<b>3. Analiza warunków gruntowo-wodnych.....</b>	<b>8</b>

## **Załączniki**

- Zał. nr 1** - Mapa topograficzna, skala 1:50 000  
**Zał. nr 2** - Mapa dokumentacyjna, skala 1:500  
**Zał. nr 3** - Karty otworów geotechnicznych, skala 1:50  
**Zał. nr 4** - Przekrój geotechniczny  
**Zał. nr 5** - Objasnienia i tabela parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów

## 1. Wstęp

Przedłożoną opinię geotechniczną wykonano na zlecenie pracowni projektowej **Your Investment Sp. z o.o.** z siedzibą w Krakowie przy ul. Wielickiej 42 lok. B3, w związku z projektowanym przedsięwzięciem inwestycyjnym, jakim jest koncepcja przebudowy skrzyżowania ulic Klonowej i Inwestycyjnej w Lublińcu.

Zakres prac obejmował określenie warunków geotechnicznych, budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w rejonie projektowanej inwestycji. W celu określenia ww. zadania **Zleceniodawca** określił ilość, lokalizację oraz głębokość otworów. Zlecono wykonanie 2 otworów geotechnicznych do głębokości 3,0 m każdy. Wiercenia wykonano w rejonie proponowanych lokalizacji, z uwzględnieniem istniejącej infrastruktury podziemnej. Koniecznym było natomiast przegłębienie każdego z otworów do głębokości 3,5 m, z uwagi na zaleganie w profilu pionowym utworów mineralnych, spoistych w stanie plastycznym o znacznie niższych parametrach geotechnicznych, celem ich przewiercenia i osiągnięcia utworów o korzystnych parametrach. Łączny metraż wykonanych wierceń wyniósł 7,0 mb.

Lokalizację otworów geotechnicznych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. nr 2). Badania terenowe wykonano 1 lutego 2023 r. zestawem do wierceń niezmechanizowanych (ręczny-okrętny) oraz zmechanizowanych (RKS – małośrednicowy próbnik przelotowy). Wszystkie roboty w terenie wykonał zespół uprawnionych geologów który:

- wyznaczył w terenie punkty badań (domiary do istniejących obiektów),
- określił makroskopowo litologiczne wykształcenie przewiercanych utworów, z oceną konsystencji gruntów spoistych,
- zlikwidował otwory geotechniczne urobkiem wcześniej wydobytym z przestrzeganiem kolejności występowania warstw,
- określił wysokości bezwzględne w punktach badań na podstawie mapy do celów projektowych dostarczonej przez Zleceniodawcę.

Podstawą opracowania opinii jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych [A], według którego opinię geotechniczną wykonuje się dla każdego rodzaju obiektu. Na podstawie powyższego Rozporządzenia przyjęto obiekt budowlany **pierwszej kategorii geotechnicznej**, natomiast **warunki gruntowe** w strefie rozpoznania do głębokości 3,5 m określa się jako **proste** przy występowaniu warstw gruntów rodzimych, jednorodnych

genetycznie i litologicznie zalegających poziomo przy braku występowania zwierciadła wody w poziomie posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

### **1.1. Podstawa prawna**

- [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 2012 r. poz. 463).
- [B]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43 z dnia 14 maja 1999 r., poz. 430).

### **1.2. Zastosowane Normy**

- [1]. PN-81 B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [2]. PN-86 B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [3]. PN-B-04452:2002 – Geotechnika, badania polowe.
- [4]. PN-EN ISO 14688-1/2:2006 (AP-1/AP-2). Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [5]. PN-EN 1997-1:2008/NA:201 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- [6]. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [7]. PN-B-06050:1999 – Geotechnika, roboty ziemne.

### **1.3. Wykorzystane materiały**

- [8]. Mapa topograficzna, arkusz Lubliniec Północ w skali 1:50 000, godło M-34-38-C.
- [9]. Mapa topograficzna, arkusz Lubliniec Południe w skali 1:50 000, godło M-34-50-A.
- [10]. Mapa geologiczna Polski, arkusz Lubliniec nr 843 A i B w skali 1:50 000 (Wydawnictwa Geologiczne, 1976 r.).
- [11]. Szczegółowa mapa geologiczna Polski, arkusz Lubliniec nr 843 w skali 1:50 000 (Wydawnictwa Geologiczne, 1981 r.) – źródło: <http://bazadata.pgi.gov.pl/>, data dostępu luty 2023 r.
- [12]. Mapa hydrogeologiczna Polski, arkusz Lubliniec nr 843 w skali 1:50 000 (PIG, 2000 r.) – źródło: <http://bazadata.pgi.gov.pl/>, data dostępu luty 2023 r.
- [13]. Mapa pierwszego poziomu wodonośnego, arkusz Lubliniec nr 843 w skali 1:50 000 (PIG, 2005 r.) – źródło: <http://bazadata.pgi.gov.pl/>, data dostępu luty 2023 r.
- [14]. Solon Jerzy et al. Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data (Geographia Polonica 2018. VOL 91, ISS 2. s. 143-170.).



- [15]. Wiłun Zenon, Zarys Geotechniki (Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, wydanie 10, Warszawa 2013 r.).
- [16]. Mapa do celów projektowych w skali 1:500
- [17]. Wyniki prac wykonanych w terenie.

## 2. Charakterystyka przyrodnicza terenu badań

### 2.1. Położenie, morfologia, hydrografia

Lubliniec, siedziba władz gminy i powiatu, **położony** jest w południowej Polsce oraz północnej części województwa śląskiego. Opiniowany teren zlokalizowany jest na wschód od zwartej zabudowy miasta, w najbardziej uprzemysłowionej części.

Teren badań obejmuje niewielki fragment ulic Klonowej oraz Inwestycyjnej, bezpośrednio w obrębie ich skrzyżowania. Ulica Klonowa o charakterze NNW-SSE, na południowym-wschodzie prowadzi do ulicy Powstańców Śląskich, będącej miejskim odcinkiem drogi wojewódzkiej nr 906 (DW906), łączącej Lubliniec z miejscowością Piasek na wschodzie. Bezpośrednie sąsiedztwo przedmiotowego terenu od strony północnej, wschodniej oraz południowej stanowi zabudowa przemysłowa oraz usługowa, natomiast od zachodu mieszkaniowa, jednorodzinna, w krajobrazie której przeważają łąki, pola uprawne oraz nieużytki.

**Morfologicznie** wg [14] jest to fragment Wyżyny Śląsko-Krakowskiej (341), makroregion Wyżyna Woźnicko-Wieluńska (341.2), mezoregion Próg Woźnicki (341.23). Jednostka ta o charakterze wyżynnym tworzy kopulaste wzniesienia o zróżnicowanej wysokości z rozdzielającymi je niewielkimi obniżeniami, rozciągając się w linii SE-NW od Zawiercia przez Woźniki, Lubliniec po Dobrodzień.

Powierzchnia terenu w obrębie badanego obszaru, w wyniku działań antropogenicznych oraz wykonanej makroniwelacji uległa znacznemu przekształceniu. Wysokości bezwzględne odczytane bezpośrednio w punktach badań zawierają się w wąskim przedziale wartości 265,50-265,60 m n.p.m. Lokalny spadek terenu następuje w kierunku południowym i południowo-zachodnim do doliny rzeki Lublinicy oraz dalej na zachód zgodnie z jej przepływem (Zał. nr 1).

**Sieć hydrograficzna** w rejonie badań jest silnie rozwinięta. Podstawę drenażu stanowi ww. rzeka Lublinica, która przepływa od strony wschodniej oraz południowej przedmiotowej nieruchomości w odległości około 0,8-1,2 km. Lublinica płynie w kierunku zachodnim przez centrum miasta, stanowiąc prawobrzeżny dopływ Małej Panwi (zlewnia Odry).

Na sieć hydrograficzną składa się również szereg bezimiennych cieków wodnych i rowów melioracyjnych (często okresowych), spływających z okolicznych pól i łąk nawiązujących do Lublinicy, a także sztuczne zbiorniki wodne, które zostały założone bezpośrednio na rzece (Zał. nr 1).

## 2.2. Budowa geologiczna

W geologicznym podziale kraju **Lubliniec** położony jest w obrębie struktury monoklinalnej o rozciągłości SE-NW z zapadaniem na NE zwanej Wyżyną Śląsko-Krakowską. Monoklina zbudowana jest z utworów mezozoicznych zalegających niezgodnie na podłożu paleozoicznym i przykrytych osadami czwartorzędowymi.

### *Mezozoik – Trias górny*

Najmłodszym ogniwem **mezozoiku** na wysokości dokumentowanych badań są osady triasu górnego (retyk) [10, 11] reprezentowane przez serię skał ilastych o sumarycznej miąższości powyżej 200 m. Bezpośrednio poniżej utworów czwartorzędowych zalega seria ilasta wykształcona w postaci ilów, iłowców i mułowców z wkładkami utworów węglanowych tzw. *wapieni woźnickich*, które nie tworzą ciągłej warstwy, ale dzielą się na różnej miąższości ławice przedzielone ławicami ilów. Strop tych utworów na wysokości przeprowadzonych prac zalega na rzędnej około 250 m n.p.m., tj. na głębokości około 15 m p.p.t.

### *Kenozoik – Czwartorzęd*

Utwory czwartorzędu w rejonie badań występują w postaci osadów plejstocenu sedymentacji wodnolodowcowej i lodowcowej, które zostały osadzone w okresie stadiału maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego, rzecznej zlodowacenia północnopolskiego oraz młodszych utworów holocenijskich bezpośrednio w sąsiedztwie cieków wodnych [10, 11].

W profilu pionowym wykonanych otworów geotechnicznych, utwory rodzime mineralne, reprezentowane są wyłącznie przez osady sedymentacji lodowcowej (spoiste), wykształcone w postaci glin piaszczystych o szaro-zielonych barwach.

Strefę przypowierzchniową buduje warstwa utworów antropogenicznych, tj. nasypów niekontrolowanych, głównie piaszczysto-kamienistych, gliniastych i glebowych o ciemnych i szarych barwach, zdeponowanych w wyniku wykonanej makroniwelacji terenu, bądź też stanowiących poboczę istniejących dróg.

Utworów czwartorzędu do zbadanej głębokości nie przewiercono w żadnym z wykonanych otworów geotechnicznych.

## 2.3. Warunki hydrogeologiczne

W wykonanych odwiertach geotechnicznych, zwierciadła wody podziemnej o stałym zwierciadle wody do głębokości 3,5 m nie rozpoznano (stan na luty 2023 r.). Z uwagi na obecność w profilu pionowym utworów słabo przepuszczalnych (gliniastych), w okresie wysokiej retencji (wiosna/jesień) w wyniku intensywnych opadów deszczu lub też wiosennych roztopów, woda w niewielkich ilościach może gromadzić się na ich stropie

(tworząc poziom o charakterze zawieszonym) oraz występować w postaci pojedynczych sączeń w obrębie tych gruntów, które migrują w głąb podłoża gruntowego. Pojedyncze sączenia wód gruntowych zaobserwowano w każdym z otworów, na głębokości około 2,50 m p.p.t.

W profilu pionowym opisanej struktury geologicznej wody podziemne związane są z piętnem triasowym [12].

***Piętro triasowe (poziom środkowego i dolnego triasu)***

Głównym, będącym użytkowym poziomem wodonośnym jest połączony poziom środkowego i dolnego triasu, w którym krążenie wód odbywa się w skomplikowanym systemie szczelinowo-krasowym osadów węglanowych (wapieni i dolomitów). Zwierciadło wody o charakterze naporowym stabilizuje się na rzędnej około 225 m n.p.m., tj. na głębokości prawie 40 m p.p.t. [12]. Biorąc pod uwagę głębokość zalegania oraz występującą warstwę izolacyjną w postaci serii ilastej triasu górnego o znacznej miąższości, połączony poziom triasu dolnego i środkowego dla przedmiotowej inwestycji również nie ma znaczenia.

### 3. Analiza warunków gruntowo-wodnych

W badanej strefie podłoża gruntowego do głębokości 3,5 m występują wyłącznie utwory czwartorzędowe:

- **antropogeniczne (pakiet I)** zdeponowane w postaci nasypów niekontrolowanych, głównie piaszczysto-kamienistych, gliniastych i glebowych o ciemnych i szarych barwach – **warstwa geotechniczna I**,
- **spoiste (pakiet III)** sedimentacji **lodowcowej** zaliczone do grupy „C” – inne grunty spoiste nieskonsolidowane [1], wykształcone w postaci glin piaszczystych o szaro-zielonych barwach oraz konsystencji:
  - plastycznej, dla których określono stopień plastyczności  $I_L=0,40$  ( $I_C=0,40$ ) – **warstwa geotechniczna III<sub>f</sub>**,
  - twardoplastycznej, dla których określono stopień plastyczności  $I_L=0,15$  ( $I_C=0,85$ ) – **warstwa geotechniczna III<sub>e</sub>**.

Kierując się genezą i wykształceniem litologicznym, utwory rozdzielono na pakiety (I–III), a biorąc za podstawę uziarnienie oraz stopień plastyczności –  $I_L$  (wskaźnik konsystencji –  $I_C$ ) w obrębie pakietów wydzielono warstwy geotechniczne przedstawione powyżej.

Zaleganie warstw w takim podziale przedstawiono na przekroju geotechnicznym (Zał. nr 4), a szczegółowy opis profili otworów geotechnicznych przedstawiono na Kartach otworów geotechnicznych (Zał. nr 3).

Podstawą wyznaczania charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych przedstawionych na Zał. nr 5 były:

- badania makroskopowe gruntów w terenie [2, 17],
- lokalne zależności korelacyjne i podobieństwa genetyczne gruntów,
- zależności korelacyjne ujęte w normie [1].

#### Analiza warunków gruntowo-wodnych dla wykonania projektowanej inwestycji.

Jak wynika z przedstawionych badań, na wysokości przeprowadzonych prac w strefie przypowierzchniowej do głębokości 1,20-1,30 m p.p.t. zalega zdeponowana warstwa utworów antropogenicznych, nasypów niekontrolowanych – warstwa geotechniczna I. Warstwa ta z uwagi na wysoką ściśliwość (części organiczne) oraz zróżnicowane i niskie parametry geotechniczne nie powinna być uwzględniona jako podłoże, bądź też podbudowa dla warstw konstrukcyjnych dróg. Biorąc pod uwagę, iż przeprowadzone badania mają charakter punktowy, nie wyklucza się zalegania ww. gruntów

o większej miąższości lub też odmiennym składzie mineralnym w ciągu opiniowanego skrzyżowania dróg. Ostateczną decyzję o ich ewentualnej przydatności, wzmocnieniu, bądź też częściowej wymianie, należy podjąć w trakcie prowadzenia robót ziemnych.

Zalegające poniżej, utwory rodzime mineralne, wydzielone jako warstwa geotechniczna IIIe, tj. grunty spoiste w stanie twardoplastycznym, wykazują korzystne wartości parametrów geotechnicznych i tym samym stanowią o pozytywnych warunkach gruntowych dla budownictwa.

Zwraca się uwagę na zaleganie w podłożu, niewielkiej miąższości warstwy utworów spoistych w stanie plastycznym (warstwa geotechniczna IIIf). Grunty te charakteryzują się znacznie niższymi parametrami geotechnicznymi. Zróżnicowanie wartości parametrów geotechnicznych gruntów należy uwzględnić na etapie projektowania inwestycji.

Należy pamiętać, iż w trakcie wykonywania prac ziemnych należy zastosować szczególną ochronę przed nawodnieniem i przemarzaniem odsłoniętych w wykopie gruntów spoistych – wysadzinowych. Wpływ czynników atmosferycznych może spowodować ich wtórne uplastycznienie i tym samym znaczne pogorszenie ich naturalnych parametrów geotechnicznych.

Zgodnie z [B] utwory spoiste, tj. gliny piaszczyste należy zakwalifikować do gruntów o grupie nośności G4 – grunty bardzo wysadzinowe. Warunki wodne określa jako dobre, z uwagi na brak zwierciadła wody podziemnej do głębokości rozpoznania (3,5 m p.p.t.).

Nadmienia się, iż prace terenowe wykonano okresie niżu retencyjnego (zima). Możliwym jest natomiast w czasie prowadzenia robót ziemnych po czasie długotrwałych opadów atmosferycznych lub też w okresie wiosennych roztopów, zaleganie na stropie utworów słabo przepuszczalnych wody w niewielkich ilościach, powodując znaczne ich utrudnienie.

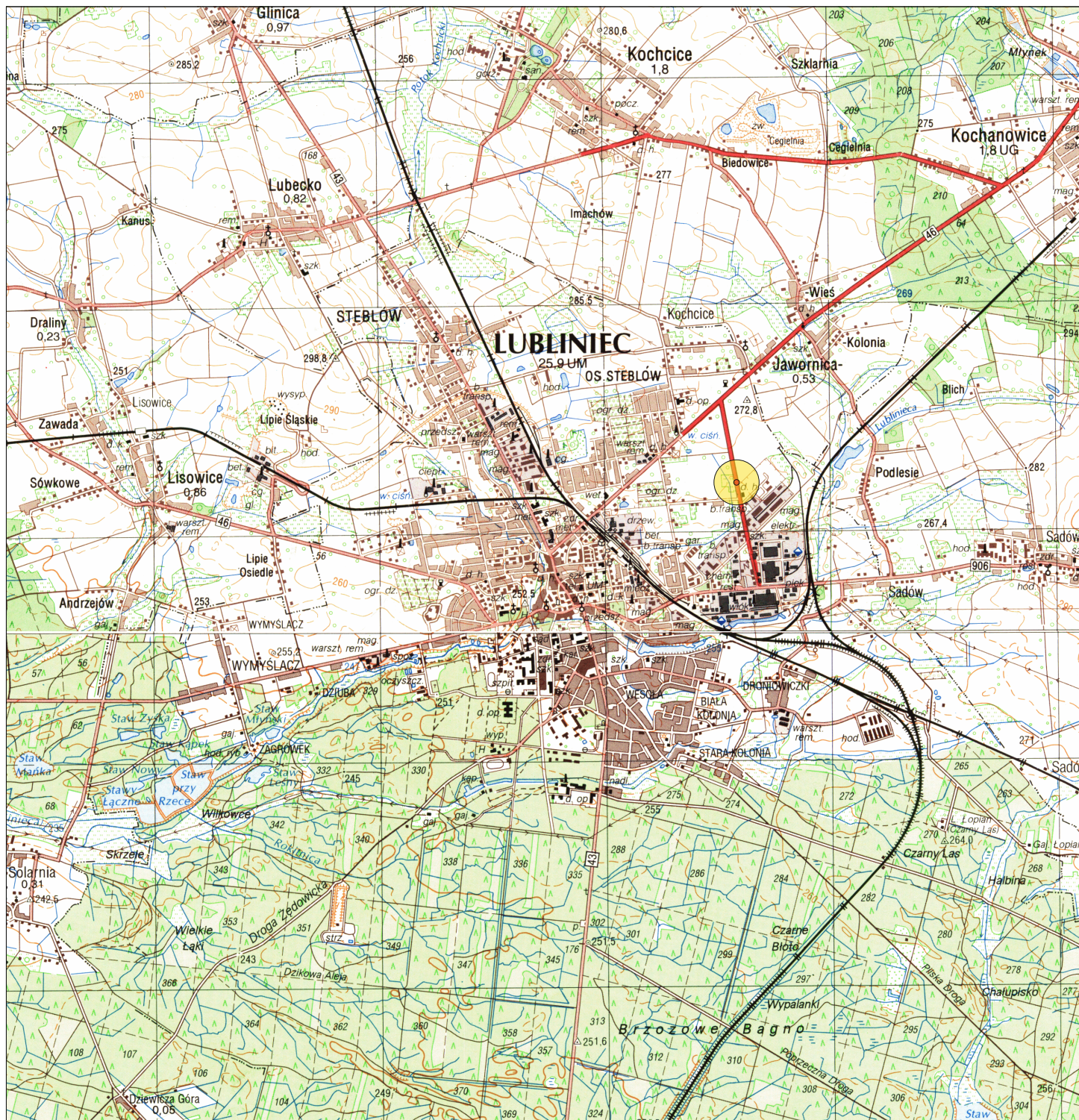
Kategorie urabialności gruntów w robotach ziemnych wg [7]:

- grunty nasypowe – kategoria 3 i 4, grunty łatwo i średnio urabialne (pakiet I),
- grunty spoiste – kategoria 3 i 4, grunty łatwo i średnio urabialne (pakiet III).

Orientacyjne miarodajne wartości CBR gruntów podłoża gruntowego wg [15]:

- gliny piaszczyste – 3-5%.





Fragment kopii Mapy topograficznej w skali 1:50 000, arkusz Lubliniec Północ, godło: M-34-38-C i Lubliniec Południe, godło: M-34-50-A.

### Objaśnienia

 - Rejon badań

#### Opinia geotechniczna dla koncepcji przebudowy skrzyżowania ulic Klonowej i Inwestycyjnej w Lublińcu (woj. śląskie)

Opracował:	mgr Mariusz Rajman	luty, 2023r.	M Rajman
Opracował:	mgr Łukasz Matyja	luty, 2023r.	Ł Matyja
SKALA 1:50 000	Mapa topograficzna		Zał. nr <b>1</b>

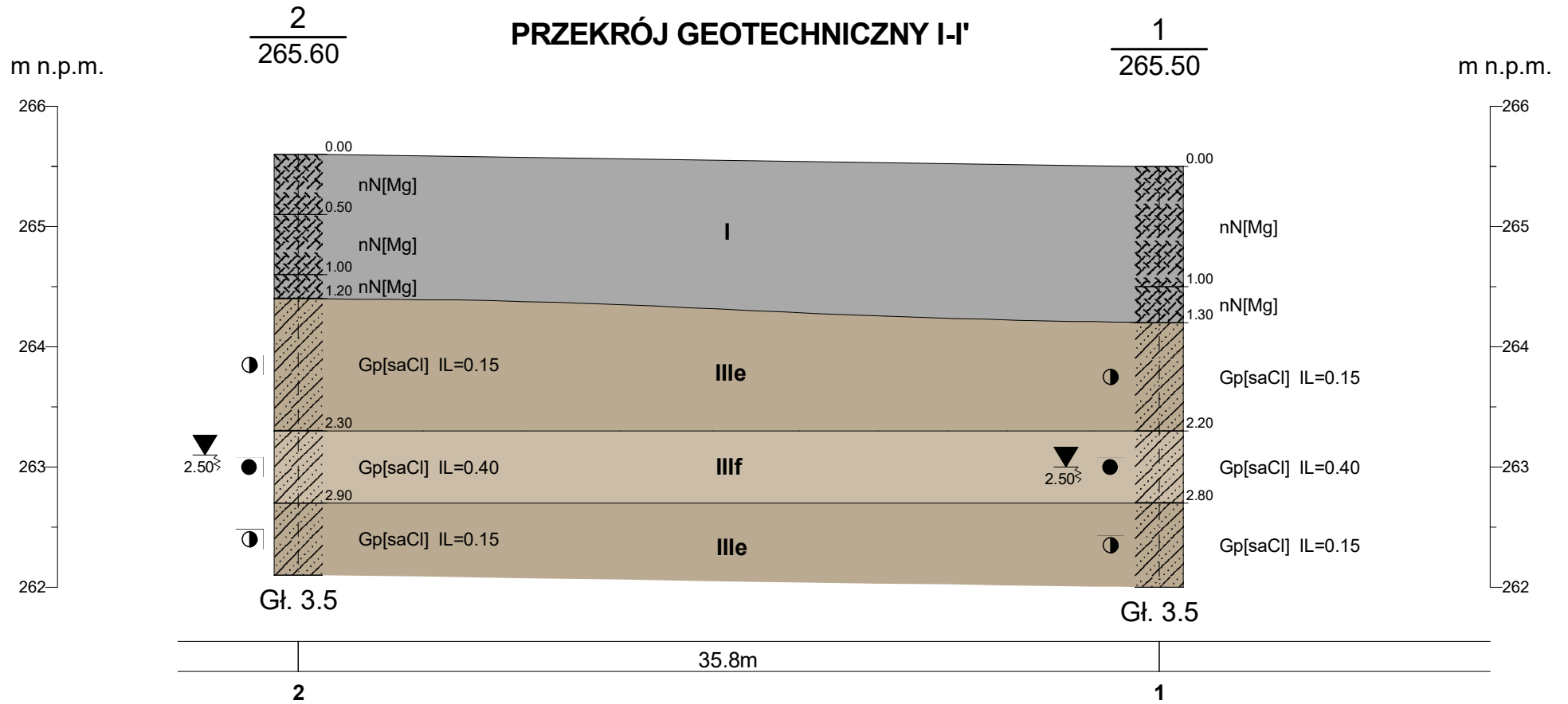






GEOLOG S.C.			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO			Zał.Nr: 3							
						Wiertnica: r czna-okr tna/RKS							
						X: 5616117.92 Y: 6549846.09		Układ: GUGIK 2000 XY					
Lubliniec, ul. Robotnicza 1/37			Otwór nr 1										
Rejon: ul. Inwestycyjna Miejscowo : Lubliniec Gmina: Lubliniec Powiat: lubliniecki Województwo: I skie			Objekt: Przebudowa skrzy owania Zleceniodawca: Your Investment Sp. z o.o., Kraków Wiercenie: GEOLOG s.c., ul. Robotnicza 1/37, Lubliniec Dozór geol.: mgr M. Rajman i mgr Ł. Matyja			System wiercenia: niezmech./zmech.							
						Rz dna: 265.50 m n.p.m. Gł boko : 3.50 m							
						Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2023-02-01						
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	IL		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
▼ 2.50 §		INNE Nasyp	1.0		1.00	nasyp niekontrolowany (piaszczysto-kamienisty), ciemny	nN [Mg]	I	w	-			
					1.30	nasyp niekontrolowany (gleba), szary							
		CZWARTORZ D Czwartorz d	2.0		2.20	glina piaszczysta, szaro-zielona	Gp [saCl]	IIIe		tpl	0.15		
					2.80	glina piaszczysta, szaro-zielona		IIIlf		pl	0.40		
					3.0	glina piaszczysta, szaro-zielona		IIIe		tpl	0.15		
				3.50									
Otwór nr 2 Rz dna: 265.60 m n.p.m. X:5616145.33 Y:6549823.11 Data: 2023-02-01													
▼ 2.50 §		INNE Nasyp	1.0		0.50	nasyp niekontrolowany (piaszczysto-kamienisty), ciemny	nN [Mg]	I	w	-			
					1.00	nasyp niekontrolowany (gliniasty), szary							
		CZWARTORZ D Czwartorz d	2.0		1.20	nasyp niekontrolowany (gleba), szary	Gp [saCl]	IIIe		tpl	0.15		
					2.30	glina piaszczysta, szaro-zielona				IIIlf	pl	0.40	
					2.90	glina piaszczysta, szaro-zielona				IIIe	tpl	0.15	
				3.50									

# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I'



Opinia geotechniczna dla koncepcji przebudowy skrzyżowania ulic Klonowej i Inwestycyjnej w Lublińcu (woj. śląskie)			
Opracował:	mgr Mariusz Rajman	luty, 2023r.	M. Rajman
Opracował:	mgr Łukasz Matyja	luty, 2023r.	Ł. Matyja
SKALA 1: 250 50	Przekrój geotechniczny I-I'		Zał. nr <b>4</b>

Wiek	Geneza i konsolidacja	Pakiet	Warstwa	Barwa na przekroju	Rodzaj gruntu	Stan i konsystencja	Stopień zagęszczenia $I_p$	Stopień plastyczności $I_L$	Gęstość objętościowa $\rho_0$ [t·m <sup>-3</sup> ]	Wilgotność naturalna $W_n$ [%]	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi^0$	Spójność $C_u$ [kPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0$ [kPa]
Czwartorzęd (Q)	antropogeniczna (Mg)	I	I		nN	–	–	–	–	–	–	–	–
	lodowcowa (GL) "C"	III	III <sub>f</sub>		Gp	pl	–	0,40	2,10	17	11°30'	10,7	13 400
			III <sub>e</sub>		Gp	tpl	–	0,15	2,20	12	15°30'	19,3	23 100

Grupa "C" - inne grunty spoiste nieskonsolidowane [1]

### Opis warstw

nN [Mg] - nasyp niekontrolowany

Gp [saCl] - glina piaszczysta

$I_L=0,15$  - stopień plastyczności

$I_c=0,85$  - wskaźnik konsystencji

### Stan gruntu

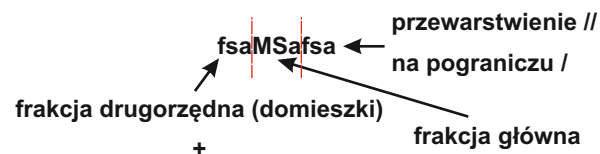
Grunty spoiste (drobnoziarniste)

● - plastyczne [pl]  $I_L=0,25-0,50$ ;  $I_c=0,75-0,50$

⦿ - twardoplastyczne [tpl]  $I_L=0,00-0,25$ ;  $I_c=1,00-0,75$

### Zwierciadło wody podziemnej

▼ - sączenie [m p.p.t.]



wg normy PN-86/B-02480 → Pd [FSa]

wg normy PN-EN ISO 14688 ↑

### Opinia geotechniczna dla koncepcji przebudowy skrzyżowania ulic Klonowej i Inwestycyjnej w Lublińcu (woj. śląskie)

Opracował: mgr Mariusz Rajman luty, 2023r. H. Rajman

Opracował: mgr Łukasz Matyja luty, 2023r. Ł. Matyja

**Objaśnienia i tabela parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów**

Zał. nr  
**5**