

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 BUDOWY SIECI WODOCIĄGOWEJ W KOSZĘCINIE  
(POW. LUBLINIECKI) W UL. TĘCZOWEJ***

miejsowość:      Koszęcin  
gmina:            Koszęcin  
powiat:           lubliniecki  
województwo:    śląskie

**Zamówił i  
sfinansował:**

**Ewa FOKCZYŃSKA „EKO-SAN”  
ul. Piłsudskiego 4  
42-700 Lubliniec**

**Opracował:**

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

*mgr Mariusz Rajman*  
*Mariusz Rajman*  
upr. geol. Nr V-1840, VII-1730

**Opracował:**

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

*mgr Łukasz Matyja*  
*Łukasz Matyja*  
upr. geol. Nr VII-1819

**Lubliniec, wrzesień 2023 r.**

**Nr Arch.: GI/2023/09/122**

## **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>4</b>
2.1. Położenie, morfologia, hydrografia.....	4
2.2. Budowa geologiczna.....	5
2.3. Warunki hydrogeologiczne.....	5
<b>3. Analiza warunków gruntowo-wodnych.....</b>	<b>7</b>

## **Załączniki**

- Zał. nr 1** - Mapa topograficzna, skala 1:50 000  
**Zał. nr 2** - Mapa dokumentacyjna, skala 1:1 000  
**Zał. nr 3** - Karta otworów geotechnicznych, skala 1:25  
**Zał. nr 4** - Przekrój geotechniczny  
**Zał. nr 5** - Objasnienia i tabela parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów

## 1. Wstęp

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano na zlecenie firmy **Ewa FOKCZYŃSKA „EKO-SAN”** z siedzibą w Lublińcu przy ul. Piłsudskiego 4, w związku z projektowanym przedsięwzięciem inwestycyjnym, jakim jest budowa sieci wodociągowej w Koszęcinie (pow. lubliniecki) w ulicy Tęczowej.

Zakres prac obejmował określenie warunków geotechnicznych, budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w rejonie projektowanej inwestycji. W celu określenia ww. zadania w porozumieniu ze **Zleceniodawcą** określono ilość, lokalizację oraz głębokość otworów. Zlecono wykonanie 2 otworów geotechnicznych do głębokości 2,0 m każdy. Wiercenia wykonano we wskazanych lokalizacjach, do zakładanej głębokości, a łączny metraż wykonanych wierceń wyniósł 4,0 mb.

Lokalizację otworów geotechnicznych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. nr 2). Badania terenowe wykonano 5 września 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 topograficznej.

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 2,0 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 Kalety w skali 1:50 000, godło M-34-50-B.
- [9]. Mapa geologiczna Polski, arkusz Kalety nr 877 A i B w skali 1:50 000 (Wydawnictwa Geologiczne, 1979 r.).
- [10]. Szczegółowa mapa geologiczna Polski, arkusz Kalety nr 877 w skali 1:50 000 (MŚ, 2017 r.) – źródło: <http://bazadata.pgi.gov.pl/>, data dostępu wrzesień 2023 r.
- [11]. Mapa hydrogeologiczna Polski, arkusz Kalety nr 877 w skali 1:50 000 (PIG&MOŚZNiL, 1998 r.) – źródło: <http://bazadata.pgi.gov.pl/>, data wrzesień 2023 r.
- [12]. Mapa pierwszego poziomu wodonośnego, arkusz Kalety nr 877 w skali 1:50 000 (PIG i MŚ, 2005 r.) – źródło: <http://bazadata.pgi.gov.pl/>, data dostępu wrzesień 2023 r.
- [13]. 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.).
- [14]. Mapa zasadnicza w skali 1:1 000.
- [15]. Wyniki prac wykonanych w terenie.

## 2. Charakterystyka przyrodnicza terenu badań

### 2.1. Położenie, morfologia, hydrografia

Koszęcin, wieś i siedziba gminy **położona** jest w północno-zachodniej części województwa śląskiego oraz południowej powiatu lublinieckiego.

Teren badań obejmuje fragment ulicy Tęczowej zlokalizowanej na południowy-zachód od głównych zabudowań miejscowości. Ulica ta o przebiegu NW-SE, na północnym-zachodzie dochodzi do ulicy Słonecznej, która następnie dobiega na północy do ulicy Dąbrówki, prowadzącej do centrum wsi oraz drogi wojewódzkiej nr 907 (DW907).

Bezpośrednio w rejonie badań dominuje niska zabudowa mieszkaniowa, jednorodzinna, jak i zabudowa zagrodowa, w krajobrazie której przeważają łąki, nieużytki, pola uprawne oraz kompleksy leśne.

**Morfologicznie** wg [13] jest to fragment Wyżyny Śląsko-Krakowskiej (341), makroregion Wyżyna Woźnicko-Wieluńska (341.2), mezoregion Próg Woźnicki (341.23). Jednostka ta rozciąga się w linii SE-NW od Zawiercia przez Woźniki, Lubliniec po Dobrodzień. Jednostka ta o charakterze wyżynnym tworzy kopulaste wzniesienia o zróżnicowanej wysokości z rozdzielającymi je niewielkimi obniżeniami.

Powierzchnia terenu generalnie wznosi się w kierunku północno-wschodnim do centrum miejscowości, a rzędne wysokościowe odczytane bezpośrednio w punktach badań zawierają się w przedziale wartości 285,70-286,30 m n.p.m. (Zał. nr 2). Lokalny spadek terenu następuje w kierunku południowym do doliny rzeki Leśnicy, a następnie dalej zgodnie z przepływem wody w rzece (Zał. nr 1).

**Sieć hydrograficzna** bezpośrednio na wysokości przeprowadzonych badań jest silnie rozwinięta. Lokalną podstawę drenażu Koszęcina wyznacza wyżej wymieniona rzeka Leśnica, która przepływa równoleżnikowo od strony południowej omawianego obszaru w odległości około 800 m, w kierunku zachodnim. Leśnica stanowi prawobrzeżny dopływ Małej Panwi (zlewnia Odry), uchodząc do niej na południe od Lublińca na wysokości miejscowości Pusta Kuźnica.

Na sieć hydrograficzną składa się również szereg bezimiennych cieków wodnych i rowów melioracyjnych, w szczególności w kompleksach leśnych, a także spływających z okolicznych wzniesień oraz pól (często okresowych), które nawiązują do Leśnicy oraz sztuczne zbiorniki wodne założone na ww. rzekach oraz ich dopływach (Zał. nr 1).

## 2.2. Budowa geologiczna

W geologicznym podziale kraju **Koszęcin** 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 wg [9, 10] są osady triasu górnego (retyk) reprezentowane przez serię skał ilastych o sumarycznej miąższości około 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 zalega płytko, tworząc wychodnie, bądź też przykryty jest niewielkiej miąższości utworami czwartorzędowymi.

W wykonanych otworach geotechnicznych strop osadów triasu górnego w postaci ilów pylastych o żółto-szarych barwach nawiercono na głębokościach kolejno 1,50 i 1,20 m p.p.t., tj. na rzędnych 284,80 i 284,50 m n.p.m.

### *Kenozoik – Czwartorzęd*

Utwory czwartorzędu w rejonie Koszęcina 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 [9, 10].

W profilu pionowym wykonanych otworów geotechnicznych, bezpośrednio na utworach starszego podłoża mezozoicznego zalegają wyłącznie utwory sedymentacji lodowcowej (spoiste), wykształcone w postaci szaro-brązowych glin pylastych.

Strefę przypowierzchniową buduje zróżnicowanej miąższości około 0,50-1,20 m warstwa utworów antropogenicznych, tj. nasypów niekontrolowanych, gliniasto-kamienistych z domieszką dolomitu i gruzu (otwór nr 1) oraz gliniastych (otwór nr 2) o żółto-brązowych i brązowych barwach.

## 2.3. Warunki hydrogeologiczne

W wykonanych otworach geotechnicznych do głębokości rozpoznania, tj. 2,0 m wody podziemnej o stałym zwierciadle wody nie nawiercono. Z uwagi na obecność w profilu pionowym utworów słabo przepuszczalnych (gliniastych), w okresie wysokiej retencji (wiosna/jesień) w wyniku intensywnych opadów deszczu lub też roztopów, woda

może gromadzić się na stropie utworów słabo przepuszczalnych oraz występować w postaci pojedynczych sączów w obrębie tych gruntów, które migrują w głąb podłoża gruntowego.

W profilu pionowym opisanej struktury geologicznej wody podziemne związane są z piętrzem triasowym [11, 12].

#### ***Piętro triasowe (poziom górnego triasu)***

Pierwszym, niebędącym użytkowym poziomem wodonośnym na omawianym obszarze jest poziom górnego triasu, związany z wyniesieniem utworów starszego podłoża, tj. wapieniami, w których krążenie odbywa się w ośrodku szczelinowym. Poziom ten głównie o swobodnym zwierciadle wody, lokalnie będącym pod naporem stabilizuje się na rzędnej około 280 m n.p.m., tj. na głębokości w granicach 5,0-6,0 m p.p.t. [12]. Ze względu na głębokość zalegania, poziom górnego triasu dla rozpatrywanego zagadnienia nie ma znaczenia.

Zasilanie odbywa się na powierzchni poprzez infiltrację opadów atmosferycznych, przez nadkład bądź bezpośrednio na wychodniach, a przepływ podziemny następuje w kierunku południowo-zachodnim.

#### ***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 250 m n.p.m., tj. na głębokości ponad 35 m p.p.t. [11]. 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 2,0 m występują osady czwartorzędu oraz triasu górnego.

#### Utwory czwartorzędu:

- **antropogeniczne (pakiet I)** zdeponowane w postaci nasypów niekontrolowanych, gliniasto-kamienistych z domieszką dolomitu i gruzu oraz gliniastych o żółto-brązowych i brązowych barwach – **warstwa geotechniczna I**,
- **spoiste (pakiet III)** sedimentacji **lodowcowej** zaliczone do grupy „C” – inne grunty spoiste nieskonsolidowane [1], wykształcone w postaci glin pylastych o szaro-brązowych barwach oraz konsystencji twardoplastycznej, dla których określono stopień plastyczności  $I_L=0,15$  ( $I_C=0,85$ ) – **warstwa geotechniczna IIIe**.

#### Utwory triasu górnego:

- **spoiste (pakiet IV)** sedimentacji **morskiej** zaliczone do grupy „D” – iły, niezależnie od pochodzenia [1], wykształcone w postaci ilów pylastych o żółto-szarych barwach oraz konsystencji twardoplastycznej, dla których określono stopień plastyczności  $I_L=0,05$  ( $I_C=0,95$ ) – **warstwa geotechniczna IVe**.

Kierując się genezą i wykształceniem litologicznym, utwory rozdzielono na pakiety (I–IV), 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 Karcie otworów geotechnicznych (Zał. nr 3).

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

- badania makroskopowe gruntów w terenie [2, 14],
- 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 zalega zmiennej miąższości około 0,50-1,20 m warstwa utworów antropogenicznych, nasypów niekontrolowanych (warstwa geotechniczna I). Z uwagi na niskie parametry geotechniczne, warstwa ta nie może być uwzględniona jako podłoże dla posadowienia infrastruktury sieci wodociągowej, jak i wykonania jej obsypki oraz zasypki.

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 odcinka.

Zalegające poniżej, w strefie posadowienia i oddziaływania utwory rodzime, mineralne, wydzielone jako warstwy geotechniczne IIIe i IVe, tj. grunty spoiste w stanie twardoplastycznym, wykazują korzystne wartości parametrów geotechnicznych i tym samym stanowią o pozytywnych warunkach gruntowych dla budownictwa.

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. iły pylaste należą do gruntów o grupie nośności G2 – grunty mało wysadzinowe, natomiast gliny pylaste należy zakwalifikować do gruntów o grupie nośności G3 – grunty bardzo wysadzinowe. Warunki wodne określa się jako dobre, z uwagi na brak stwierdzonego zwierciadła wody podziemnej do głębokości rozpoznania, tj. 2,0 m p.p.t. (stan na wrzesień 2023 r.).

Kategorie urabialności gruntów w robotach ziemnych wg [7]:

- grunty nasypowe – kategoria 3 i 4, grunty łatwo i średnio urabialne (pakiet I),
- grunty spoiste – kategoria 4 i 5, grunty średnio i trudno urabialne (pakiet IV i V).



Fragment kopii Mapy topograficznej w skali 1:50 000, arkusz Kalety, godło: M-34-50-B.

### Objaśnienia

 - Rejon badań

### Opinia geotechniczna dla budowy sieci wodociągowej w Koszęcinie (pow. lubliniecki) w ul. Tęczowej

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

Otwór nr	1	2
Rzędna terenu [m n.p.m.]	286,30	285,70
Rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]	brak	brak



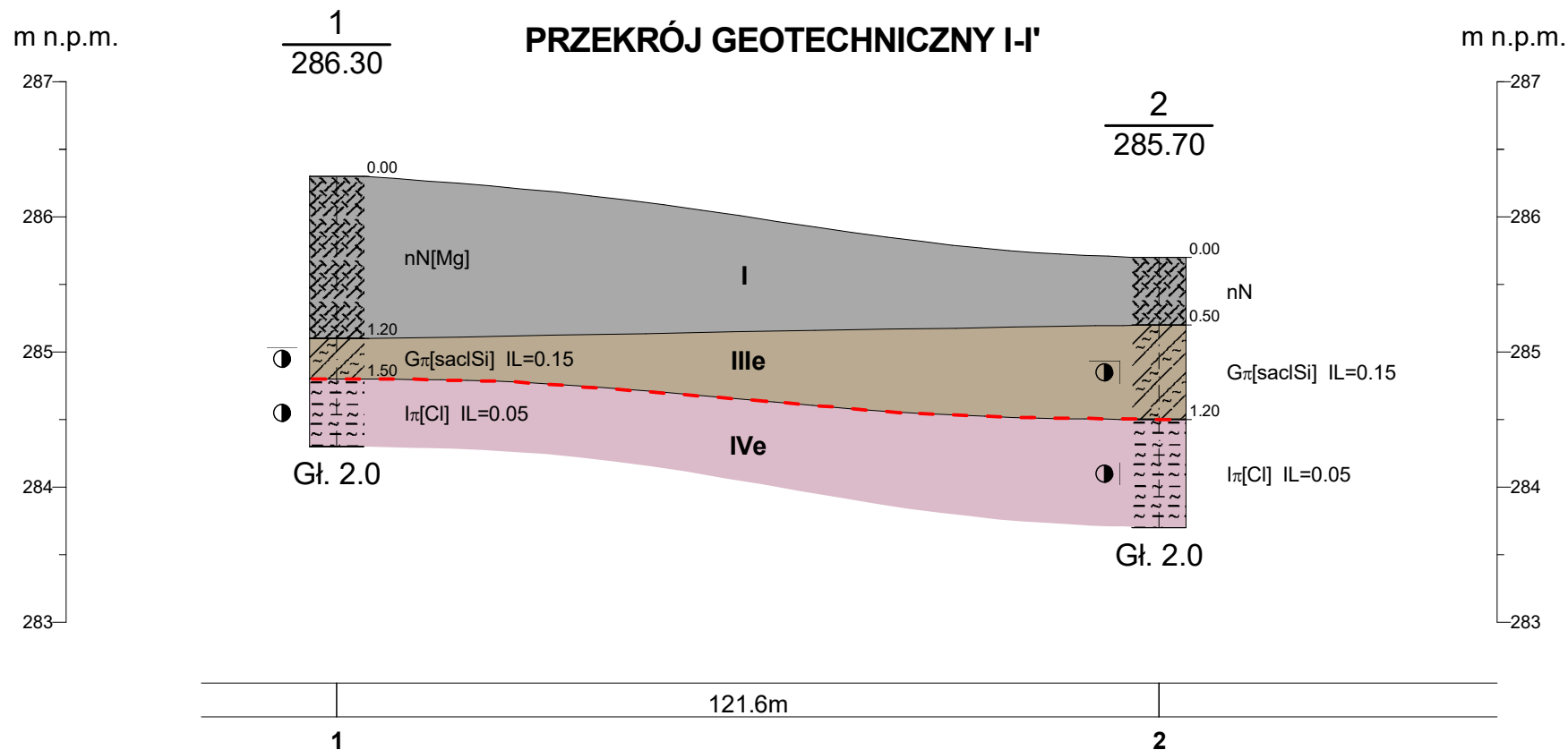
# **Objaśnienia:**

- 1** ● - nr otworu geotechnicznego  
**- Otwór geotechniczny**  
I I' - Linia przekroju geotechnicznego

Opinia geotechniczna dla budowy sieci wodociągowej w Koszęcinie (pow. lubliniecki) w ul. Tęczowej			
Opracował:	mgr Mariusz Rajman	wrzesień, 2023r.	<i>M. Rajman</i>
Opracował:	mgr Łukasz Matyja	wrzesień, 2023r.	<i>Ł. Matyja</i>
SKALA	Mapa dokumentacyjna		Zał. nr
1:1 000			<b>2</b>

<div><div>GEOLOG S.C.</div><div>Lubliniec, ul. Robotnicza 1/37</div></div>			<div><div>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</div><div>Otwór nr 1</div></div>			<div><div>Zał.Nr: 3</div><div>Wiertnica: ręczna-okrętna/RKS</div><div><div>X: 5610548.67</div><div>Y: 6558842.98</div></div><div><div>Układ:</div><div>GUGIK 2000 XY</div></div></div>					
<div><div>Rejon: ul. Tęczowa</div><div>Miejscowość: Koszęcin</div><div>Gmina: Koszęcin</div><div>Powiat: lubliniecki</div><div>Województwo: śląskie</div></div>			<div><div>Obiekt: Wodociąg</div><div>Zleceniodawca: Ewa FOKCZYŃSKA "EKO-SAN", Lubliniec</div><div>Wiercenie: GEOLOG s.c., ul. Robotnicza 1/37, Lubliniec</div><div>Dozór geol.: mgr M. Rajman i mgr Ł. Matyja</div></div>			<div><div>System wiercenia: niezmech./zmech.</div><div><div>Rzędna: 286.30 m n.p.m.</div><div>Głębokość: 2.00 m</div></div><div><div>Skala 1 : 25</div><div>Data wiercenia: 2023-09-05</div></div></div>					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
nie nawiercono		INNE	1.0			nasyp niekontrolowany (gliniasto-kamienisty, dolomit, gruz), żółto-brązowy	nN [Mg]	I	w	-	
		Nasyp									
		CZWARTORZĘD			1.20	glina pylasta, szaro-brązowa	G <sub>π</sub> [sacSi]	IIIe		tpl	0.15
		Czwartorzęd			1.50	ił pylasty, żółto-szary	I <sub>π</sub> [Cl]	IVe	0.05		
		TRIAS	Trias górny	2.0		2.00					
Otwór nr 2 Rzędna: 285.70 m n.p.m. X:5610522.37 Y:6558961.72 Data: 2023-09-05											
nie nawiercono		CZWARTORZĘD	1.0			nasyp niekontrolowany (gliniasty), brązowy	nN	I	w	-	
		Czwartorzęd									
					0.50	glina pylasta, szaro-brązowa	G <sub>π</sub> [sacSi]	IIIe		tpl	0.15
		TRIAS			Trias górny	1.20	ił pylasty, żółto-szary	I <sub>π</sub> [Cl]	IVe		0.05
				2.0		2.00					

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



Opinia geotechniczna dla budowy sieci wodociągowej w Koszęcinie (pow. lubliniecki) w ul. Tęczowej			
Opracował:	mgr Mariusz Rajman	wrzesień, 2023r.	<i>M. Rajman</i>
Opracował:	mgr Łukasz Matyja	wrzesień, 2023r.	<i>Ł. Matyja</i>
SKALA 1: 1 000 50	<b>Przekrój geotechniczny I-I'</b>		Zał. nr <b>4</b>

Wiek	Geneza i konsolidacja	Pakiet	Warstwa	Barwa na przekroju	Rodzaj gruntu	Stan i konsystencja	Stopień zagęszczenia $I_D$	Stopień plastyczności $I_L$	Gęstość objętościowa $\rho_0$ [t·m <sup>-3</sup> ]	Wilgotność naturalna $W_n$ [%]	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi^\circ$	Spójność $C_u$ [kPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0$ [kPa]
Czwartorzęd (Q)	antropogeniczna (Mg)	I	I		nN	-	-	-	-	-	-	-	-
	lodowcowa (GL) "C"	III	IIIe		G $\pi$	tpl	-	0,15	2,10	20	15°30'	19,3	23 100
Trias górny (T <sub>3</sub> )	morska (M) "D"	IV	IVe		I $\pi$	tpl	-	0,05	1,90	33	12°15'	57,1	19 550

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

Grupa "D" - iły, niezależnie od pochodzenia [1]

**Opis warstw**

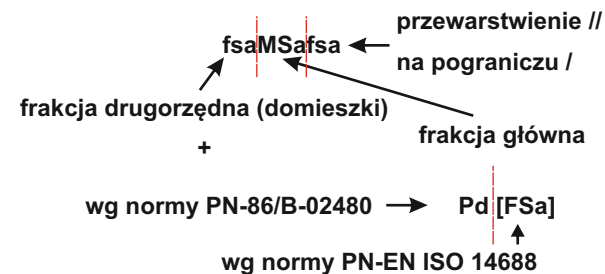
nN [Mg] - nasyp niekontrolowany

G $\pi$  [saclSi] - glina pylastaI $\pi$  [Cl] - ił pylasty

+ - domieszka gruntu

 $I_L=0,15$  - stopień plastyczności $I_c=0,85$  - wskaźnik konsystencji

- - - - - granica stratygraficzna

**Stan gruntu**Grunty spoiste (drobnoziarniste)● - twardoplastyczne [tpl]  $I_L=0,00-0,25$ ;  $I_c=1,00-0,75$ Opinia geotechniczna dla budowy sieci wodociągowej  
w Koszęcinie (pow. lubliniecki) w ul. TęczowejOpracował: mgr Mariusz Rajman wrzesień, 2023r. *M. Rajman*Opracował: mgr Łukasz Matyja wrzesień, 2023r. *Ł. Matyja*Objaśnienia i tabela parametrów  
fizyczno-mechanicznych gruntówZał. nr  
**5**