

OPINIA GEOTECHNICZNA

OKREŚLAJĄCE GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

temat

Budowa infrastruktury – place postojowe i drogi dojazdowe na terenie 21 Centralnego Poligonu Lotniczego w Nadarzycach. Działki nr 1/17, 1/24, obręb 0005 Nadarzyce, gmina Jastrowie.

miejsowość/obręb
Nadarzyce

gmina
Jastrowie

powiat
złotowski

województwo
wielkopolskie

autor

mgr Maciej Piotrowski
podpis

dr Andrzej Piotrowski

PETRUS Maciej Piotrowski

USŁUGI GEOLOGICZNE

ul. Ks. Kozierowskiego 30, 71-106 Szczecin

NIP 851-749-66-98, REGON 812096431

tel. kom. 600 34 54 14, biuro@geo-petrus.pl

dr Andrzej Piotrowski
upr. geol. CUG 02 0939
upr. MOSZN i L Nr VIII-0072
upr. MOSZN i L Nr VII-1160

PETRUS Maciej Piotrowski Usługi Geologiczne

✉ PL 71-106 Szczecin, ul. Ks. S. Kozierowskiego 30,

☎ +48 91 487 60 07 📠 +48 600 345 414, eko-geo@o2.pl biuro@geo-petrus.pl www.geo-petrus.pl

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ TEKSTOWA:

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU ORAZ CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I HYDROLOGICZNA PODŁOŻA

2.1. Położenie administracyjne i zagospodarowanie dokumentowanego terenu

2.2. Budowa geologiczna

2.3. Warunki wodne

3. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

4. WNIOSKI I ZALECENIA

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

1. Mapa przeglądowa obszaru planowanej inwestycji na mapie topograficznej w skali 1:25 000, fragment arkusza Świerczyna (Zał. Graf. 1)
2. Mapa dokumentacyjna terenu w skali 1:500 (Zał. Graf. 2 ÷ 4)
3. Przekroje geotechniczne (Zał. Graf. 5 ÷ 6)

TABELE:

1. Objasnienia i symbole (Tabela nr 1)
2. Tabela parametrów geotechnicznych (Tabela nr 2)

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi zlecenie, zrealizowane dla Zamawiającego: Biuro Projektów „PROJEKT” Marian Michniewicz, dotyczące określenia geotechnicznych warunków posadowienia dla zadania: Budowa infrastruktury – place postojowe i drogi dojazdowe na terenie 21 Centralnego Poligonu Lotniczego we Nadarzacach. Działki nr 1/17, 1/24, obręb 0005 Nadarzyce, gmina Jastrowie.

Prace terenowe prowadzone były na przestrzeni lutego 2025 roku. Otwory geotechniczne (mało średnicowe Ø 80 mm; nie rurowane) wykonano samojezdnym urządzeniem wiertniczym WH4 przez firmę Usługi Wiertnicze Marek Szumiński. Profile uzupełniono wynikami oceny makroskopowej oraz na podstawie doświadczenia porównawczego. Syntetyczne zestawienie zakresu prac polowych zamieszczono w poniższej tabeli:

rodzaj prac	ilość (sztuk)	głębokość (m) / ilość ściąg	łączny metraż / suma ściąg
wiercenie mechaniczne metodą obrotową, przy pomocy żerdzi ślimakowych, nierurowane	4	3,0	29,5
	2	7,5 – 10,0	

Miejsca punktów badawczych wytyczono metodą domiarów prostokątnych (ortogonalnych) do istniejących sieci, charakterystycznych obiektów i granic działki. Ich lokalizacje przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Załącznik Graf. 2). Rzędne miejsc gdzie wykonano otwory wiertnicze określono w przybliżeniu wg https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html.

Do sporządzenia niniejszej Opinii przeanalizowano również dostępne opracowania geologiczne i geotechniczne, mapy oraz inne materiały i informacje otrzymane od Zleceńodawcy, w oparciu o ustawy, rozporządzenia, wytyczne i normy, związane z geologią, budownictwem i geotechniką, w tym, nie wyłączając innych, wyszczególnionych poniżej:

1. Rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
2. PN-EN 1997-1: E 7 Projektowanie geotechniczne; cz. 1: Zasady ogólne; PKN, Warszawa 2008 r.
3. PN-EN 1997-2: E 7 Projektowanie geotechniczne; cz. 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego; PKN, Warszawa 2009 r.
4. PN-EN ISO 14688. Badania geotechniczne – oznaczania i klasyfikowanie gruntu. Cz. 1: Oznaczania i opis.
5. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz Nadarzyce (235). 5a. Objasnienia do SmgP ark. Nadarzyce (235). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2005 r.
6. Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000. Arkusz Nadarzyce (235). 6a. Objasnienia do MgSP ark. Nadarzyce (235). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2005 r.
7. https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html
8. Zarys geotechniki, Z. Wiłun, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, wyd. 7., Warszawa 2005 r.

2. POŁOŻENIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU ORAZ CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I HYDROLOGICZNA PODŁOŻA

2.1. Położenie administracyjne i zagospodarowanie dokumentowanego terenu

Badania wykonano na terenie CPL w Nadarzacach, na fragmencie działek ewidencyjnych 1/17, 1/24, obręb 0005 Nadarzyce, gmina Jastrowie. Polygon zajmuje rozległe tereny poza zabudową Nadarzac, na zachód od doliny Piławy. Pod względem geomorfologicznym to cały ten rejon położony na Równinie Wałęckiej, będącej monotonną powierzchnią sandrową (sandr Piławy), pośród jego niższego poziomu (p. II), który tworzy on rozległą powierzchnię, łagodnie opadającą z północnego zachodu na południowy wschód, od około 150 m n.p.m. do około 110 m n.p.m. Lokalizację obszaru opracowania przedstawiono na mapie topograficznej w skali 1:50 000, fragment arkusza Świerczyna (Załącznik Graf. 1).

Teren w miejscach wykonywania wierceń jest terenem otwartym, niezabudowanym,

wyrównanym, na którym występują mniejsze lub większe zagłębienia i wyniesienia, po części powstałe jako elementy poligonowe. W miejscach wykonywanych otworów powierzchnia terenu wznosi się na wysokość ok. 128,5 - 129* m n.p.m. (otw. Nr 1, 1'), 127,6 - 127,5* m n.p.m. (otw. Nr 2 - 4) i 125,5* m n.p.m. (otw. Nr 5). Szczegółowe położenie terenu objętego opracowaniem oraz stan zagospodarowania wraz aktualnym rozkładem uzbrojenia przedstawia załączona mapa dokumentacyjna w skali 1:500 (Zał. Graf. 2 ÷ 4).

2.2. Budowa geologiczna

Wg objaśnień do SmgP arkusz **Nadarzyce** [5a, 6a], powierzchnię równin w rejonie Nadarzyce budują piaski ze żwirami i piaski wodnolodowcowe poziomu sandrowego II – niższego ($p_{z2}^{fg}Q_{p4}^{B3}$), związane z odpływem wód lodowcowych w czasie fazy pomorskiej stadiału górnego zlodowacenia Wisły. W spągu serii występuje bruk morenowy. W podłożu sandru pomorskiego znajdują się gliny zwałowe ($g_{zw}^gQ_{p4}^{B3}$).

Taką budowę podłoża potwierdzono w profilach wykonanych otworów. Trzon podłoża stanowią piaski średnie, miejscami z piaskiem drobnym bądź ze żwirem i kamieniami, lokalnie piasek różnoziarnisty ze żwirem (Ps (Pd+Ps, Pd+Ps+ż, Ps+ż) *MSa*, Pd *FSa*, Pr+ż *grFSa*), przy czym np. w otw. Nr 1-1', w stropie mogą to być już piaski deluwialne (p_g^dQ ; barwa ciemnobrązowa) występujące na stokach wzniesień bądź wręcz nasypy. Szczególnie, że **wg informacji uzyskanych na miejscu informacji istniało w tym miejscu dawniej wyrobisko, które później zasypało**. W otw. Nr 1 - 3 i 5 piaski występują w całych ich profilach, tylko w otw. Nr 4 opierają się od 2,5 m p.p.t. o pokład brązowych glin pylastych ($G\pi$ *siCl*), których tam nie przewiercono.

Od samej powierzchni zalega w sumie niewielka pokrywa nasypu glebowego (PdH) o grubości 0,3 - 0,1 m, z pewnością zwiększonej w pobliżu skarp wyniesienia jak we wspomnianym rejonie otw. Nr 1-1'.

2.3. Ogólne warunki hydrogeologiczne oraz charakterystyka zastanych warunków wodnych w analizowanym podłożu.

Podczas prowadzenia badań polowych na przestrzeni lutego 2025 roku, poza najgłębiej sięgającym otw. Nr 1', nie udokumentowano wody gruntowej o ustabilizowanym zwierciadle (ZWG) czy innych jej przejawów w postaci sączeń i czy nawet stref zawilgoceń. Z regularnym poziomem wody gruntowej mamy do czynienia głębiej, we wspomnianym otw. Nr 1', na głębokości 8,2 p.p.t., gdzie przesycają piaski o zwierciadle swobodnym.

Dla przesiąkających się wód opadowych występujące w podłożu piaski średnie to utwory o bardzo dobrej przesiąkliwości (filtracja pionowa; Gawicz 1983), o dobrej przepuszczalności (filtracja pozioma; Pozdro 1977), nie izolujące (Witczak, Adamczyk 1994). Tylko występujące głębiej gliny pylaste to utwory bardzo słabo przepuszczalne (wg Słownika Hydrogeologicznego), które tworzą bariery hydrologiczne. W tabeli poniżej zestawiono wartości współczynnika filtracji dla dokumentowanych gruntów wg literatury:

Nr serii	rodzaj gruntu	symbol gruntu wg PN-86/b-02480	symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2-2006)	współczynnik filtracji wg literatury $k(n)$ [m/s]				
				przyjęty wg Z. Pazdry	wg Dec T. 1975; Mielcarzewicz E. 1971		wg Pleczyński, 1981, 1988	
					od	do	od	do
I	piaski drobne	Pd	FSa	10^{-5} - 10^{-4}	$0,12 \cdot 10^{-3}$	$0,023 \cdot 10^{-3}$		
	piaski średnie z domieszkami	Ps+Pd+ż, Pr+ż	MSa	10^{-4} - 10^{-3}	$0,29 \cdot 10^{-3}$	$0,12 \cdot 10^{-3}$		
II	gliny pylaste	$G\pi$	$siCl$	$< 10^{-8}$			$9,2 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$

Po okresach intensywnych opadów atmosferycznych, bądź wiosennych roztopach, stan tych wód może ulec podwyższeniu, a woda infiltrująca z powierzchni terenu może miejscami gromadzić się w głębszym podłożu, w postaci tzw. wody zawieszanej – podpartej przez pokład glin słabo przepuszczalnych. Warunki wodne może znacząco

modyfikować człowiek poprzez swoją działalność, powodując znaczne przekształcanie powierzchni terenu (wykopy, nasypy, podcinanie dolnych lub górnych części zbocza), usunięciem szaty roślinnej, wpuszczanie na obszary ścieków, wód opadowych, awarie sieci wodociągowych. Podsumowując, **warunki wodne należy określić jako korzystne**.

3. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdza się, że dokumentowane podłoże rodzime jest jednorodne litologicznie i geotechnicznie. Biorąc pod uwagę genezę i wiek udokumentowane podłoże podzielono na **dwie grupy litogenetyczne** gruntów: piaski różnych frakcji jako ogół oraz grupa glin lodowcowych. Mając na uwadze rodzaj i genezę gruntów spoistych, dla glin zwałowych II grupy przyjęto genezę **B**.

Prametry gruntów określono metodą B, na podstawie analizy polegającej na przełożeniu wartości parametrów wiodących, w wyniku korelacji z odpowiednich tabel i wykresów zawartych w normie PN-81/B-03020, w rozumieniu PN-EN 1997-1: Eurokod 7. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych (patrz **Tabela 2**) należy przyjąć stosując współczynniki częściowe przy sprawdzaniu stanów granicznych (GEO) wg PN-EN 1997-1: 2008/Ap2:2010.

Kierując się genezą gruntów i jednolitością ich parametrów geotechnicznych, wydzielone wyżej zespoły rozdzielono za względu na stan gruntu lub inne cechy wiodące na **trzy warstwy geotechniczne**: ogół piasków rozdzielono na osobno piaski drobne (w. **IA**) i przeważające piaski grubszych frakcji (w. **IB**), a lokalną wychodnię glin w stanie w warstwie **II**. Przy czym grunty spoiste scharakteryzowano na podstawie na podstawie analizy makroskopowej (metoda „wałeczkowania”), które ostrożnie uogólniono. Podobnie dla piasków warstw **IA** i **IB**, których wartości stopnia zagęszczenia określono na podstawie oporów wierceń. Syntetyczne zestawienie wydzielonych serii litologiczno-genetycznych i wydzielonych w ich obrębie warstw geotechnicznych zamieszczono w poniższej tabeli:

nr warstwy geotech.	symbol gruntu wg PN-86/b-02480	symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2-2006	Opis (oraz nr) wydzielonej warstwy geotechnicznej
IA, IB	Pd Ps, Pr+ż	<i>FSa</i> <i>MSa, grFSa</i>	Piaski wilgotne/mokre, w przedziale średnio zagęszczonych, o $I_D \approx 0,4 \div 0,6/40 \div 60\%$, rozdzielone na piaski drobne (IA) i piaski średnie z domieszkami (IB).
II	Gπ	<i>siCl</i>	Gliny pylaste genezy B , w przedziale gruntów twardoplastycznych, o $I_L \approx 0,20/I_C \approx 0,80$.

Przebieg wydzielonych wyżej warstw ilustruje przekrój geotechniczny (**Zał. Graf. 5 ÷ 6**).

Ocenione jako słabiej zagęszczone piaski możliwe, że nasypowe (n? z otw. Nr 1-1'), nie należy traktować ogólnie, jako gruntów nienadających się do odbioru obciążeń od projektowanych obiektów. Bowiem piaski pośród których nie stwierdzono gruntów nienośnych (w tym o ograniczonej nośności), po ich odpowiednim wzmocnieniu (dogęszczeniu), mogą stanowić podłoże budowlane. Pozostałe grunty to dobrze zagęszczone piaski warstw **IA** – **IB** oraz lodowcowe gliny (w. **II**) w stanie od twardoplastycznym, o korzystnych parametrach fizyczno – mechanicznych.

4. WNIOSKI I ZALECENIA

- 4.1. Jak już szerzej opisano w p. 2.2., powierzchnię równin w rejonie Nadarzac budują piaski ze żwirami i piaski wodnolodowcowe poziomu sandrowego II – niższego ($p_{22}^{fg} Q_{p4}^{B3}$). W podłożu sandru pomorskiego znajdują się gliny zwałowe ($g_{zw}^g Q_{p4}^{B3}$). W wykonanych otworach są to piaski średnie, miejscami z piaskiem drobnym bądź ze żwirem i kamieniami, lokalnie piasek różnoziarnisty ze żwirem, przy czym np. w otw. Nr 1-1', w samym stropie mogą to być już piaski deluwialne ($p_g^d Q$; barwa ciemnobrązowa) występujące na stokach wzniesień bądź wręcz nasypy. Szczególnie, że **wg informacji uzyskanych na miejscu informacji istniało w tym miejscu dawniej wyrobisko, które później**

zasypano. W otw. Nr 1 – 3 i 5 piaski występują w całych ich profilach, tylko w otw. Nr 4 opierają się od 2,5 m p.p.t. o pokład brązowych glin pylastych, których tam nie przewiercono. Grunty rodzime przykrywa niewielka warstwa nasypu glebowego (PdH) o grubości 0,3 – 0,1 m, z pewnością większej grubości w pobliżu skarp wyniesienia jak we wspomnianym rejonie otw. Nr 1-1'.

- 4.2. Podczas realizacji wierceń geotechnicznych (luty 2025 r.), poza najgłębiej sięgającym otw. Nr 1', nie udokumentowano wody gruntowej o ustabilizowanym zwierciadle (ZWG) czy innych jej przejawów w postaci sączeń i czy nawet stref zawilgoceń. Z regularnym poziomem wody gruntowej mamy do czynienia głębiej, we wspomnianym otw. Nr 1', na głębokości 8,2 p.p.t., gdzie przesycają piaski o zwierciadle swobodnym. Po okresach intensywnych opadów atmosferycznych, bądź wiosennych roztopach, stan tych wód może ulec podwyższeniu, a woda infiltrująca z powierzchni terenu może się miejscami gromadzić się w warstwach piaszczystych w postaci tzw. wody zawieszanej – podpartej przez kompleks gruntów słabo przepuszczalnych. Warunki wodne może znacząco modyfikować człowiek poprzez swoją działalność, powodując znaczne przekształcanie powierzchni terenu (wykopy, nasypy), wpuszczanie na obszary ścieków, wód opadowych, awarie sieci wodociągowych. **Warunki wodne należy określić jako korzystne.** Szerzej o warunkach wodnych w p. 2.3.
- 4.3. Aktualnie zrealizowany zakres badań pozwala na stwierdzenie, że przydatność udokumentowanego podłoża dla zabudowy jest podobna. Udokumentowane w podłożu rodzimym grunty to dobrze zagęszczone piaski warstw IA – IB oraz lodowcowe gliny (w. II) w stanie od twardoplastycznym, o korzystnych parametrach fizyczno – mechanicznych. Ocenione jako słabiej zagęszczone piaski możliwe, że nasypowe (n? z otw. Nr 1-1'), nie należy traktować ogólnie, jako gruntów nienadających się do odbioru obciążeń od projektowanych obiektów. Bowiem piaski pośród których nie stwierdzono gruntów nienośnych (w tym o ograniczonej nośności), po ich odpowiednim wzmocnieniu (dogęszczeniu), mogą stanowić podłoże budowlane. Kwestie posadowienia w występujących bliżej powierzchni piaskach, nie powinny stwarzać większego problemu.
- 4.4. W wyniku analizy uzyskanych informacji ustalono przydatność gruntów na potrzeby budownictwa. Ze względu na stopień skomplikowania warunków gruntowych (§4 ust. 2 rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) [4], warunki gruntowe w podłożu analizowanej działki są warunkami **prostymi**. Zgodnie ww. Rozporządzeniem [1], klasyfikacji i przyjęcia kategorii geotechnicznej dokona Projektant.
- 4.5. Wobec powyższych danych dotyczących warunków gruntowo - wodnych, dla przedmiotowej inwestycji można zaprojektować posadowienie bezpośrednie. W przypadku zastania w bezpośredniej strefie fundamentów głębiej sięgających nasypów lub innych nienadających się jako podłoże budowlane, wybagrować je do skutku. Mimo staranności przy prowadzeniu prac ziemnych zawsze może dojść do rozluźnień piasków w dnie wykopu, na skutek odprężenia podłoża.
- 4.6. Głębokość przemarzania dla zachodniej Polski wynosi minimum 0,5 m p.p.t. (piaski średnie).
- 4.7. Typowa (niedbała) likwidacja wykopów spowoduje, że zasypki staną się odbiornikiem wód pochodzenia atmosferycznego, co zagrazi częścią zagłębionym w podłożu (ewentualnym pomieszczeniom podziemnym budynku). Aby ograniczyć możliwość powstawania lokalnych rezerwarów wody, należy przestrzeń pomiędzy skarpą wykopu, a ścianą fundamentową budynku wypełnić grubym piaskiem lub żwirem. Takie rozwiązanie zapewni swobodny odpływ wody opadowej do głębszych warstw podłoża. Zapobiegnie to zawilgoceniu ścian oraz gromadzeniu się wody na dnie dawnego wykopu. Grunt

dostarczany do budowy wszelkich nasypów winien charakteryzować się korzystnymi własnościami do budowy korpusów nasypów budowlanych – najlepiej grunty piaszczyste, różnoziarniste, bez domieszek organicznych i zawartości frakcji pylastej bądź ilastej (< 2%). Przy planowaniu zagospodarowania wokół budynku pozwoli to uniknąć zmiany stosunków wodnych (kierunki spływu wód po opadowych). W warstwach nasypu nie powinny występować gniazda gruntów zasadniczo różnych od gruntów je otaczających, o czym należy pamiętać zwłaszcza przy zasypywaniu lokalnych zakłębłości terenu; nasyp powinien być sypany warstwami z gruntów jednorodnych, o grubości dostosowanej do sprawności maszyn zagęszczających [9].

- 4.8. Ponieważ odległości pomiędzy otworami są dość duże rzeczywista zmienność litologiczna będzie najprawdopodobniej większa niż to pokazano na załączonych do niniejszej *Opinii Przekrojach geotechnicznych*. Należy pamiętać, że np. zasięg nasypów może być inny niż wykazały punktowe przecięz badania.

SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM: GEOTECHNICAL SYMBOLS AND SOILS CLASSIFICATION ACC. TO:

PN-86/B-02480

PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2

PN-EN ISO 14688-1:2006/Ap1 PN-EN ISO 14688-1:2006/Ap2

GRUNTY NASYPOWE [skład]

nB[]	- nasyp budowlany	FILLS [composition]
nN[]	- nasyp niekontrolowany	embankment
Mg	- materiał antropogeniczny	man made ground
xMg	- materiał naturalny przemieszczony	made ground
		relocated natural ground

GRUNTY ORGANICZNE

H	- humus	ORGANIC SOILS
Nm	- namuł	humous
T	- torf	organic mud
Gy	- gytia	peat
Kj	- kreda jeziorna	gyttja
Or	- grunt wysokoorganiczny ($I_{om} > 20\%$)	lake marl
saOr,		organic soil
siOr,	- grunt organiczny ($I_{om} = 6 - 20\%$)	
clOr		
or...	- grunt niskoorganiczny ($I_{om} = 2 - 6\%$)	
I_{om} C _{om}	- zawartość części organicznych	organic content

INNE OZNACZENIA

C	- gruz ceglany	OTHER DENOTATIONS
B	- gruz betonowy	crushed brick
D	- drewno	crushed concrete
Ko	- kamienie	wood
Żł	- żużel	stones
(+...)	- domieszki	slag
//	- przewarstwienie	admixtures
/	- pogranicze gruntów	interbedding
Co	- kamienie	soils boundary
		stones

GRUNTY MINERALNE RODZIME

ż	- żwir	RESIDUAL MINERAL SOILS
żg	- żwir gliniasty	gravel
Po	- pospółka	clayey gravel
Pog	- pospółka gliniasta	sand-gravel mix
Pr	- piasek grubo	clayey sand-gravel mix
Ps	- piasek średni	coarse sand
Pd	- piasek drobny	medium sand
Pπ	- piasek pylasty	fine sand
Pg	- piasek gliniasty	silty sand
Πp	- pył piaszczysty	slightly clayey sand
Π	- pył	sandy silt
Gp	- glina piaszczysta	silt
G	- glina	clayey sand
Gπ	- glina pylasta	clayey and sandy silt
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła	clayey silt
Gz	- glina zwięzła	sandy clay with silt
Gπz	- glina pylasta zwięzła	sandy and silty clay
Ip	- il piaszczysty	silty clay with sand
I	- il	sandy clay
Iπ	- il pylasty	clay
		silty clay
CGr	- żwir grubo	coarse gravel
MGr	- żwir średni	medium gravel
FGr	- żwir drobny	fine gravel
saGr	- żwir piaszczysty	sandy gravel
grSa	- pospółka	sandy gravel
CSa	- piasek grubo	sand-gravel mix
MSa	- piasek średni	coarse sand
FSa	- piasek drobny	medium sand
siSa	- piasek pylasty	fine sand
clSa	- piasek gliniasty (piasek ilasty)	silty sand
saCl	- glina piaszczysta (il piaszczysty)	sandy sand
saciSi	- glina pylasta (pył z ilem i piaskiem)	slightly clayey sand
sasiCl	- glina ilasta (il z pyłem i piaskiem)	clayey sand
Si	- pył	sandy clayey silt
saSi	- pył piaszczysty (pył z piaskiem)	sandy silty clay
clSi	- pył ilasty (pył z ilem)	silt
Cl	- il	sandy silt
saCl	- il piaszczysty (il z piaskiem)	clayey silt
		clay
		sandy clay

SYMBOLE POBORU PRÓB GRUNTÓW

ORAZ WÓD GRUNTOWYCH

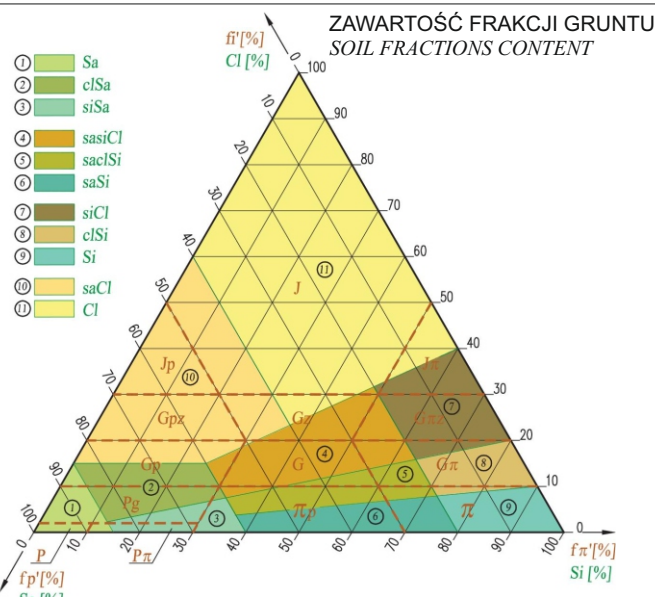
SYMBOLS OF SOIL AND GROUND WATER SAMPLES

▼	próba o naturalnej strukturze (NNS)	natural structure sample
○	próba o naturalnej wilgotności (NW)	natural moisture content sample
●	próba o naturalnym uziarnieniu (NU)	natural granulation sample
Y	próbką wody gruntowej (WG)	ground water sample

WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU
GROUND WATER AND SOIL MOISTURE

su	suchy	dry
mw	mało wilgotny	slightly wet
w	wilgotny	wet
m	mokry	very wet
nw	nawodniony	saturated
↕	sączenia	water infiltration
▽	nawiercony i ustabilizowany poziom wody gruntowej	drilled and stabilized water table
▽	ustabilizowany poziom wody gruntowej	stabilized water table
▽	nawiercony poziom wody gruntowej	drilled water table

$I_p = W_L - W_p$	- wskaźnik plastyczności	plasticity index
$I_c = \frac{W_L - W_p}{I_p}$	- wskaźnik konsystencji	consistency index
$I_L = \frac{W - W_p}{I_p}$	- stopień plastyczności	liquidity index
I_D	- stopień zagęszczenia	density index
W_n	- wilgotność naturalna	natural moisture content
S_r	- stopień wilgotności	degree of saturation
W_s	- granica skurczalności	shrinkage limit
W_p	- granica plastyczności	plastic limit
W_L	- granica płynności	liquidity limit



FRAKCJE GRUNTU / SOIL FRACTION

f_i 0,002	f_e 0,050	f_p 2,0	f_z 40,0	f_k	[mm]
f_i 0,002	f_e 0,063	f_p 2,0	f_z 63,0	f_k	[mm]
(Cl)	(Si)	(Sa)	(Gr)	(Co)	

ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH / NON-COHESIVE SOILS COMPACTING

I_D	0	0,33	0,67	0,80	1,0	[-]
	bln	ln	szg	zg	bzg	
	0	15	35	65	85	100 [%]
bln	- bardzo luźny	very loose	ln	- luźny	loose	
szg	- średniozagęszczony	moderate dense	zg	- zagęszczony	dense	
bzg	- bardzo zagęszczony	very dense				

KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH / COHESIVE SOILS CONSISTENCY

I_L	zw	pzw	pl	mpl	pl	1,00
	zw	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
	W _s	W _p	0,75	0,50	0,25	W _L
	I ₀					S _r
	I ₀					w(w _n)
zw	- zwarty	solid	mpl	- miękoplastyczny	soft plastic	
pzw	- półzwarty	semi solid	pl	- płynny	liquid	
tpl	- twardoplastyczny	hard plastic	bmpl	- bardzo miękoplastyczny	very soft plastic	
pl	- plastyczny	plastic				

Tabela nr 2

Opinia geotechniczna

P16/2/2024

Budowa infrastruktury – place postojowe i drogi dojazdowe na terenie 21 Centralnego Poligonu Lotniczego we Nadarzycach. Działki nr 1/17, 1/24, obręb 0005 Nadarzyce, gmina Jastrowie.

TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH (wartości charakterystyczne)

wg PN-81/B-03020 oraz PN-EN 1997-1: Eurokod 7

profil stratygraficzno- litologiczny		rodzaj gruntu i geneza	numer warstwy geotechnicznej	symbol gruntu wg PN-86/b 02480	symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2:2006	wilgotność naturalna W _n [%]	zawartość części organicznych I _{om} [%]	gęstość objętościowa ρ ⁽ⁿ⁾ [g/cm ³ , t/m ³]	zawartość CaCO ₃ [%]	stopień zagęszczenia I _D	stopień plastyczności I _L	wskaźnik konsystencji I _C	kąt tarcia wewnętrznego φ ⁽ⁿ⁾ [°]	spójność c ⁽ⁿ⁾ [kPa]	opór na ścinanie spójność efektywna τ Su [kPa]	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M _v ⁽ⁿ⁾ [MPa]	moduł odkształcenia pierwotnego E _v ⁽ⁿ⁾ [kPa]	wartości współczynników			efektywny kąt tarcia wewnętrznego φ _u [°]	efektywna spójność c _u [kPa]	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M _v [MPa]	wyrzymałość na ścianie bez odpływu S _u [kPa]	wskaźnik skonsolidowania β [-]	edometryczny moduł ściśliwości wibrnej M ⁽ⁿ⁾ [MPa]	współczynnik filtracji k ⁽ⁿ⁾ [m/s]	
																		nośności										
																		N _D	N _C	N _A								
C Z W A R T O R Z E D	p l e j s t o c e n	Piaski drobne	IA	Pd	FSa	16		1,75		0,5			30,4			61 900	46 200	19,29		8,06						0,8		10 ⁻⁵ + 10 ⁻⁴
		Piaski średnie	IB	Ps n?	MSa	14/22		1,85/2		0,4			32,4			79 300	66 900	24,35		11,12						0,9		10 ⁻⁴ + 10 ⁻³
		Ps+Pd, ż, ko, Pr+ż							0,5				33			94 700	79 900	26,09		12,22								
		Gliny pylaste, geneza B.	II	Gπ	sacLSi	20		2,1			0,2	0,8	18,3	31,5		36 900	28 100	5,42	13,35	1,1					0,75		10 ⁻⁸ + 10 ⁻⁶	
P A L E O G E N	o l i g o c e n																											

Parametry wyprowadzone na podstawie:

badań terenowych

badań terenowych i korelacji

badań laboratoryjnych

danych archiwalnych, norm i lirtatury fachowej

parametry osłabione ze względu na zawartość części organicznych

charakterystyk penetracji z testu statycznego sondowania CPTU

dane uzyskanych w aparacie trójosiowego ściskania metodą CID

ścieć FVT

Parametry wyprowadzone na podstawie:

badań terenowych

badań terenowych i korelacji

badań laboratoryjnych

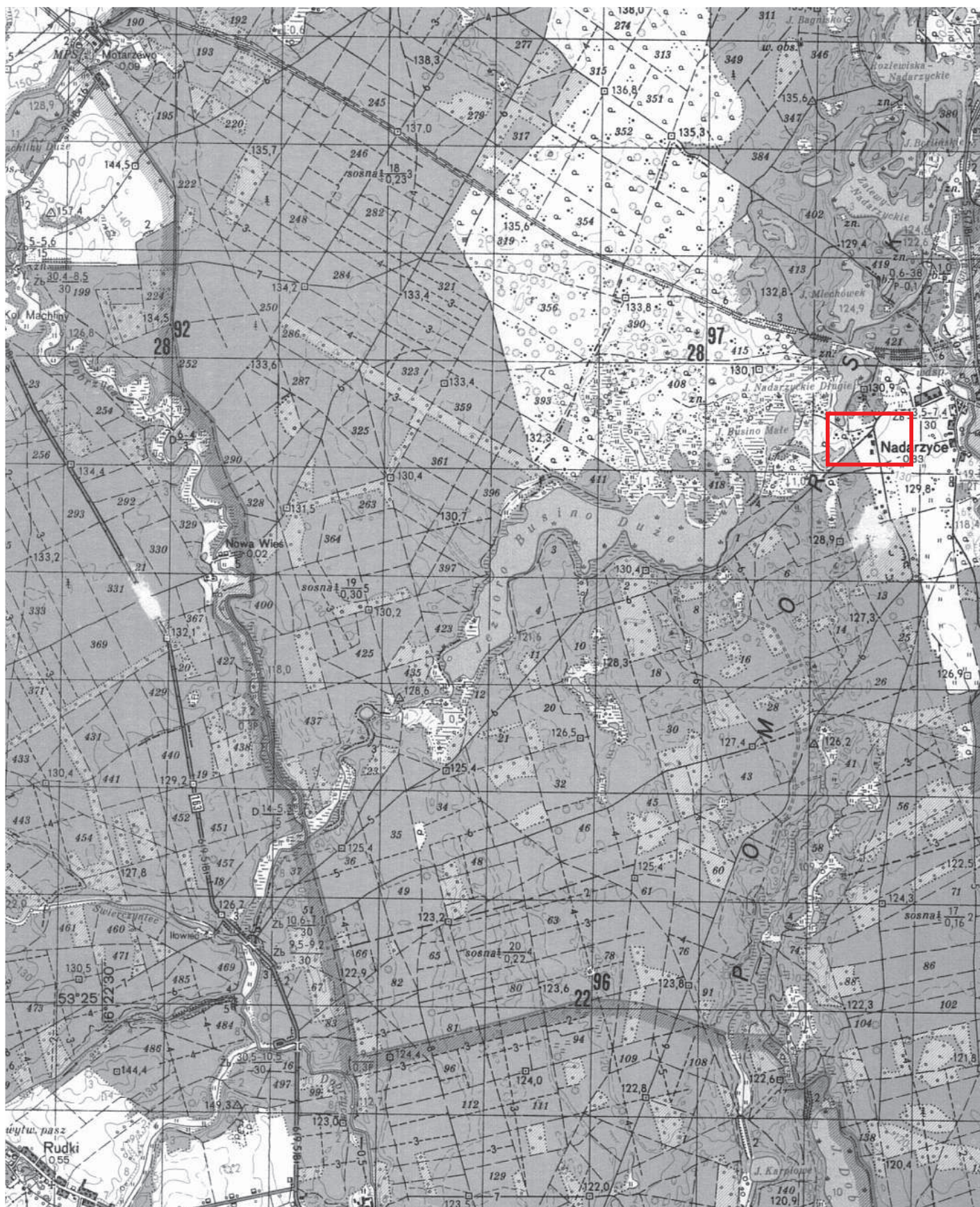
danych archiwalnych, norm i literatury fachowej

parametry osłabione ze względu na zawartość części organicznych

charakterystyk penetracji z testu statycznego sondowania CPTU

dane uzyskanych w aparacie trójosiowego ściskania metodą CID

ścież FVT

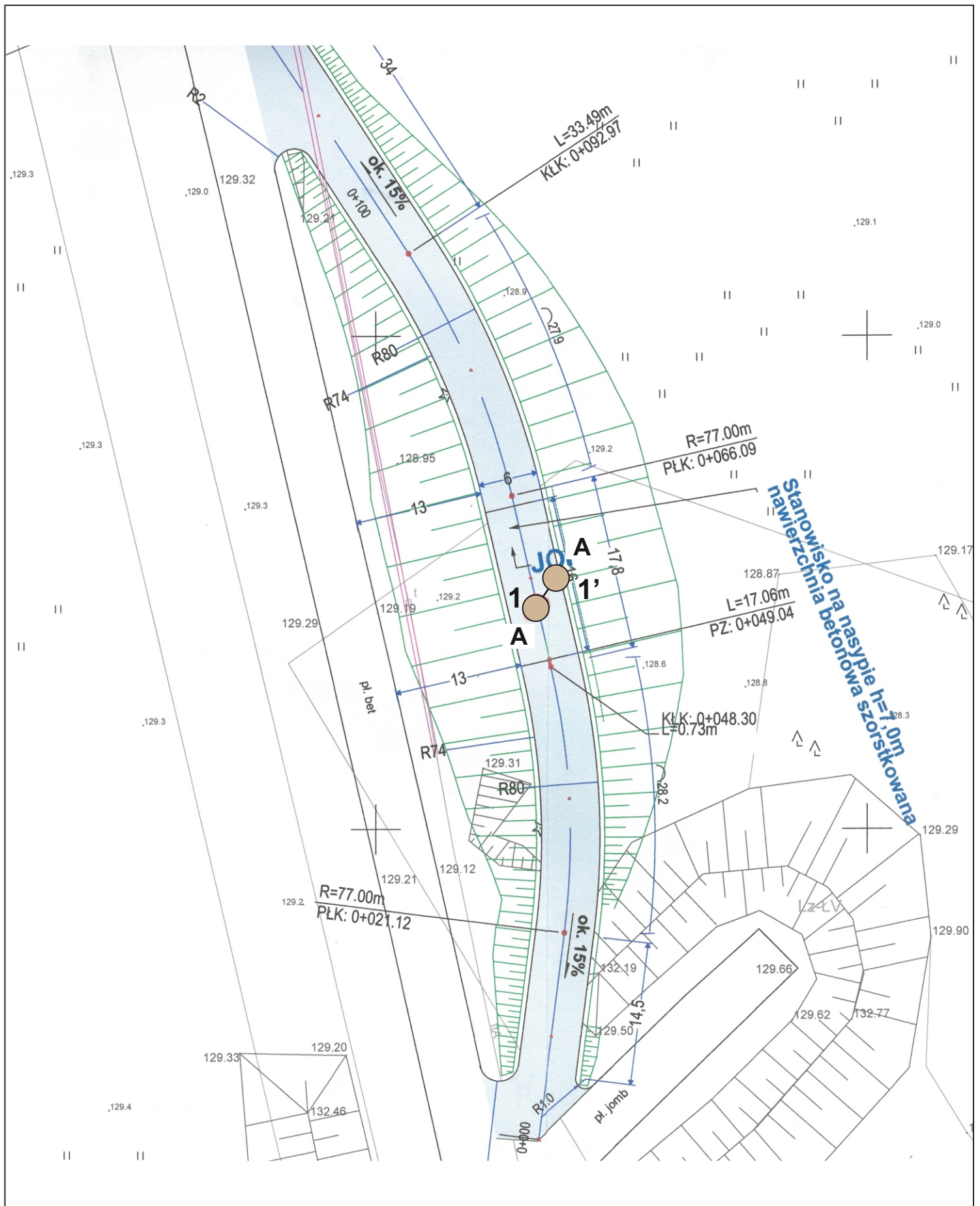


Załącznik. Graf. 1. Lokalizacja obszaru planowanej inwestycji na mapie topograficznej Polski w skali 1:50 000, fragment arkusza Świerczyna.

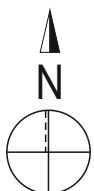
OBJAŚNIENIA:



rejon planowanej inwestycji



Zał. Graf. 2. Mapa dokumentacyjna
skala 1:500



OBJAŚNIENIA:

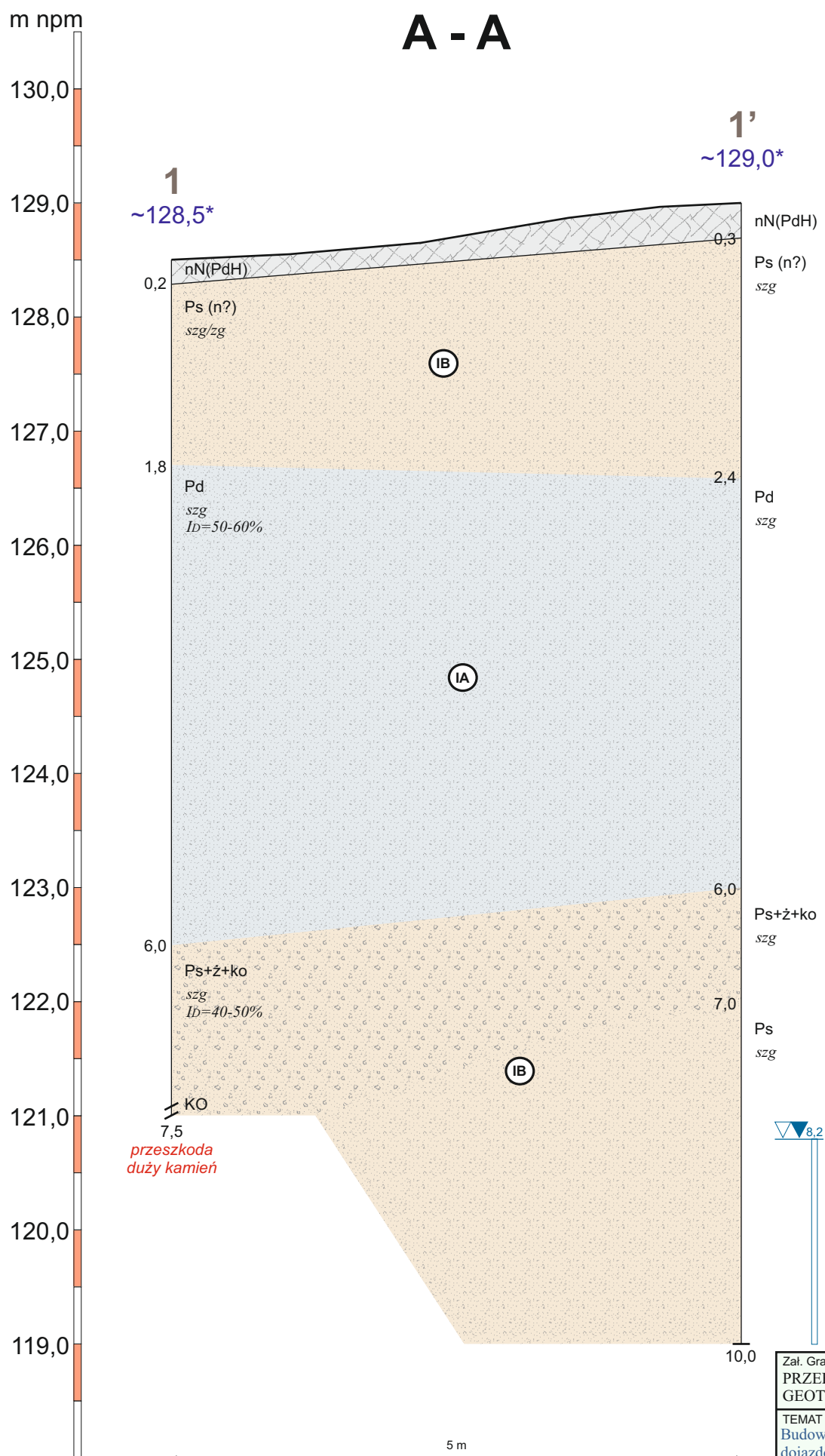


miejsce i numer otworu wiertniczego

A — A

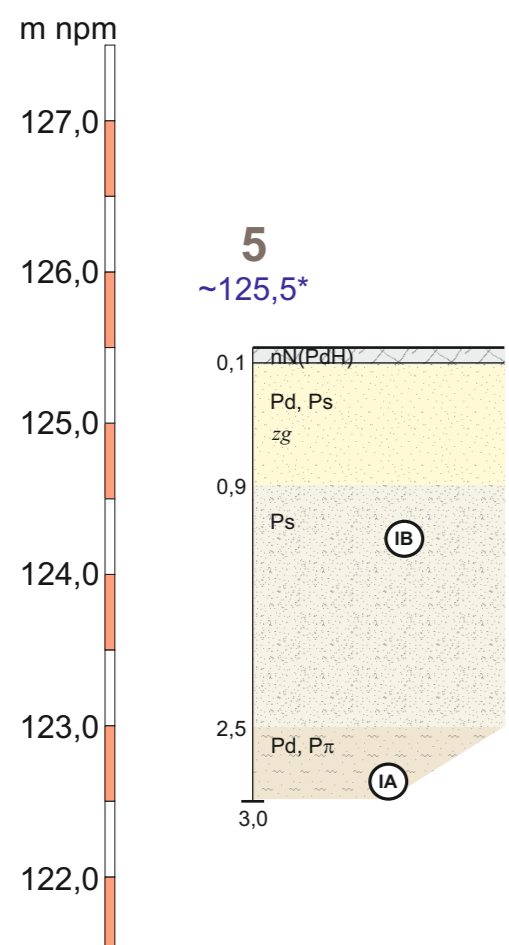
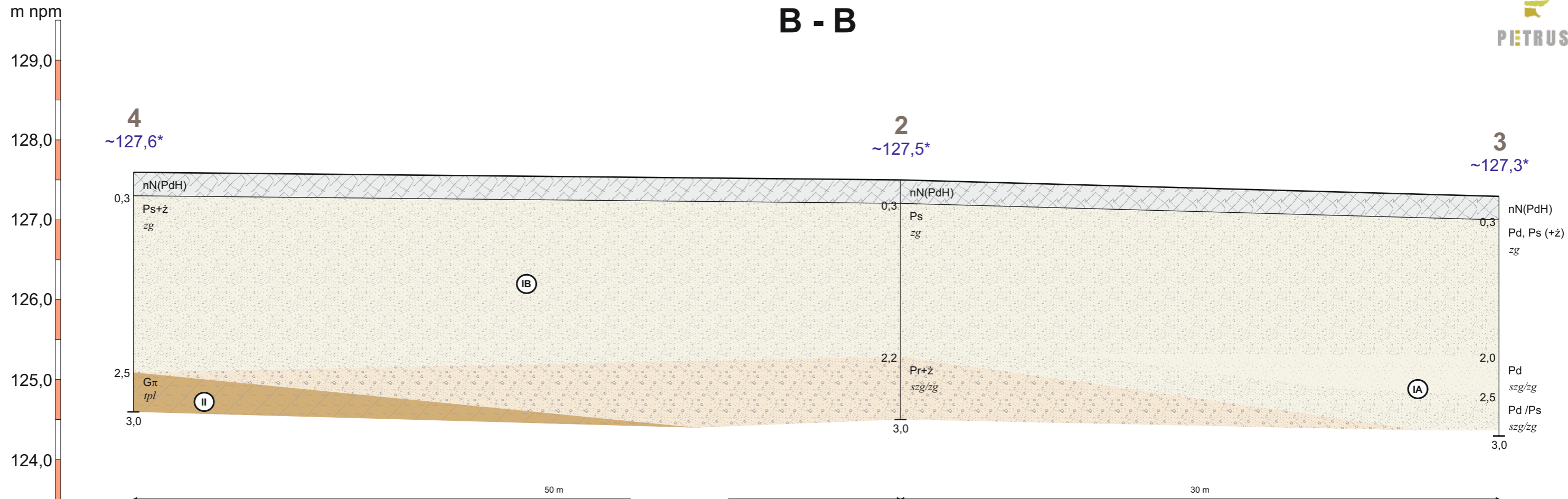
linia i oznaczenie przekroju geotechnicznego

A - A



* Wg https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html

Zał. Graf. 5. PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY	SKALA PIONOWA 1:50
	SKALA POZIOMA 1:50
TEMAT Budowa infrastruktury – place postojowe i drogi dojazdowe na terenie 21 CPL w Nadarzycach.	
LOKALIZACJA Działka ewidencyjna 1/17, 1/24, obręb Nadarzycy, gmina Jastrowie.	



* Wg https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html

Zał. Graf. 6. PRZĘKRÓJ GEOTECHNICZNY	SKALA PIONOWA 1:50
	SKALA POZIOMA 1:200
TEMAT Budowa infrastruktury – place postojowe i drogi dojazdowe na terenie 21 CPL w Nadarzycach.	
LOKALIZACJA Działka ewidencyjna 1/17, 1/24, obręb Nadarzycy, gmina Jastrowie.	