

INWESTOR: Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie
ul. Rynek 1
38-400 Krosno

OPINIA GEOTECHNICZNA

Wiata fotowoltaiczna

Województwo: podkarpackie

Powiat: Krosno

Gmina: Krosno

Miejscowość: Krosno

Ulica: Dmochowskiego

Działka nr: 343/48

Wykonawca:

.....
KROSGEO S.C. S.Dziadosz Ł.Świerczek
ul. Tysiąclecia 14/A6 38-400 Krosno

Opracowali:

.....
mgr inż. Łukasz Świerczek
nr uprawnień geologicznych
VII-1701, XI-0200

.....
mgr inż. Sławomir Dziadosz
nr uprawnień geologicznych
XI-0115

Krosno, kwiecień 2023

KROSGEO ul. Tysiąclecia 14/A6, 38-400 Krosno

tel. 606 720 883, 507 977 770 e-mail: biuro@kros-geo.pl NIP 684-263-82-78

www.kros-geo.pl

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
2. Zakres wykonanych prac.....	3
3. Ogólna charakterystyka rejonu badań	3
3.1 Położenie i morfologia	3
3.2 Zarys budowy geologicznej	4
4. Warunki hydrogeologiczne na badanym terenie	4
5. Wyniki rozpoznania oraz charakterystyka warunków geotechnicznych	5
6. Wnioski i podsumowanie	7

SPIS TABEL

Tabela 1. Warunki hydrogeologiczne

Tabela 2. Charakterystyczne parametry geotechniczne

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1 - Mapa topograficzna, skala 1:25 000

Załącznik 2 - Wycinek Mapy Geologicznej Polski (źródło PIG), Arkusz Jasło,
skala 1:200 000

Załącznik 3 - Mapa dokumentacyjna (dostarczona przez Zleceniodawcę), skala 1: 600

Załączniki 4.1, 4.2 - Karty otworów badawczych, skala 1:20

Załącznik 5 - Przekrój geotechniczny, skala pozioma 1:200 skala pionowa 1:50

1. WSTĘP

W kwietniu 2023 roku przeprowadzono badania geotechniczne, których celem było rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych dla potrzeb projektu wiaty fotowoltaicznej przy ulicy Dmochowskiego w Krośnie, w obrębie działki o numerze ewidencyjnym 343/48. Opracowane i rozpoznanie wykonano za pomocą wizji terenowej, wierceń geotechnicznych, makroskopowej oceny gruntów, polskich norm i rozporządzeń, literatury i materiałów archiwalnych oraz mapy sytuacyjno-wysokościowej dostarczonej przez Zleceniodawcę. Inwestorem jest Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie, ul. Rynek 1, 38-400 Krosno.

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

Zakres wykonanych prac, w tym lokalizacja i głębokość otworów badawczych został ustalony ze Zleceniodawcą.

W ramach prac terenowych wykonano rozpoznanie w dwóch punktach do głębokości 3,0 m p.p.t., systemem udarowym na sucho, przy zastosowaniu próbników RKS: $L = 1$ m, $L = 2$ m oraz $\Phi = 50$ mm i $\Phi = 40$ mm. Łącznie wykonano 6,0 mb wierceń. Otwory dostarczyły informacji na temat wykształcenia i miąższości przewierconych utworów.

Podczas wykonywania wierceń z uzyskanego urobku dokonywano na bieżąco opisów makroskopowych cech gruntów. Po wykonaniu niezbędnych pomiarów i obserwacji, otwory badawcze zlikwidowano urobkiem, z zachowaniem następstwa warstw. Maksymalna miąższość warstwy ubijanego urobku nie przekraczała 0,5 m. Teren prac uporządkowano i doprowadzono do stanu pierwotnego.

Badania przeprowadzono zgodnie z obowiązującymi normami. Zakres badań objął oznaczenie podstawowych własności fizycznych gruntu: analiza makroskopowa (wszystkie próbki gruntu).

3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA REJONU BADAŃ

3.1 Położenie, morfologia i hydrografia

Pod względem administracyjnym rejon badań zlokalizowany jest w miejscowości Krosno, gminie Krosno, powiecie Krosno, województwie podkarpackim.

Pod względem geomorfologicznym teren badań położony jest w mezoregionie Kotlina Jasielsko-Krośnieńska (513.67 wg J. Kondrackiego), która zwana jest również Dołami Jasielsko-Sanockimi. Jest ona częścią makroregionu Pogórze Środkowobeskidzkie, które z kolei jest częścią podprovincji Zewnętrzne Karpaty Zachodnie.

Krosno położone jest w obrębie zlewni rzeki Wisłok, który jest lewobrzeżnym dopływem Sanu. Wisłok jest dominującym elementem sieci hydrograficznej miasta, przepływa przez jego północną część i ma generalny przebieg ze wschodu na północny zachód. W obrębie Kotliny Jasielsko-Krośnieńskiej rzeka traci swój górski charakter. Na obszarze Krosna zasilany jest przez niewielkie, częściowo uregulowane ciekły powierzchniowe, z których największym jest Lubatówka z dopływem Olszyny.

Położenie terenu badań przedstawia załącznik 1.

3.2 Zarys budowy geologicznej

Pod względem geologicznym teren badań położony jest w Zewnętrznych Karpatach Zachodnich (fliszowych), które zbudowane są z naprzemianległych skał piaskowcowo-lupkowych wieku kreda-neogen. Osady fliszowe ze względu na zróżnicowane warunki sedymentacji tworzą kilka jednostek tektoniczno-facjalnych, tzw. płaszczowin, które w wyniku fałdowań mezozoicznych zostały nasunięte na siebie. Na powierzchni osadów fliszowych zalegają czwartorzędowe osady akumulacji rzecznej.

4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE NA BADANYM TERENIE

Badany obszar zgodnie z przyjętym podziałem hydroregionalnym Polski (Paczyński, 1995 r.) należy do regionu karpackiego (XIV) oraz znajduje się na terenie zbiornika Dolina rzeki Wisłok (nr 432), zaliczanego do obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony (Kleczkowski, 1990 r.).

Podczas prowadzenia prac terenowych, do głębokości rozpoznania stwierdzono obecność jednego czwartorzędowego poziomu wodonośnego w osadach niespoistych oraz sączenia wód gruntowych w osadach spoistych. Zestawienie warunków hydrogeologicznych przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela 1. Warunki hydrogeologiczne

Lp.	Numer otworu badawczego	Litologia	Sączenie m p.p.t.	Poziom nawiercony m p.p.t.	Poziom ustabilizowany m p.p.t.
1	1	Ż _g	2,0	-	2,0
2	1	Ż	-	2,5	2,0

5. WYNIKI ROZPOZNANIA ORAZ CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

W obrębie analizowanego obszaru badań do głębokości rozpoznania podłoże gruntowe budują czwartorzędowe osady akumulacji rzecznej, które litologicznie. odpowiadają glinie piaszczystej z domieszką otoczków, żwirom gliniastym oraz żwirom. Strefę przypowierzchniową w obrębie otworu badawczego nr 1 stanowi warstwa nasypu niebudowlanego o miąższości 1,8 m. Strefę przypowierzchniową w obrębie otworu badawczego nr 2 stanowi warstwa kostki brukowej (grubość 0,08 m) oraz zalegająca poniżej warstwa podsypki cementowo-piaskowej + kruszywo łamane (miąższość 0,3 m) oraz warstwa nasypu niebudowlanego (miąższość 2,2 m).

Wyniki rozpoznania geotechnicznego w formie karty otworów badawczych przedstawiają załączniki 4.1 i 4.2.

Charakterystykę warunków geotechnicznych przeprowadzono w oparciu o rezultaty wierceń, badań makroskopowych próbek gruntów, analizę materiałów archiwalnych oraz zgodnie z normami gruntowymi: PN-02/B-04452, PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-88/B-04481.

Stopień plastyczności I_L ustalono metodą C w rozumieniu normy PN-81/B-03020. Stopień zagęszczenia I_D ustalono na podstawie oporów ośrodka gruntowego w trakcie wiercenia. Pozostałe parametry geotechniczne ustalono metodą pośrednią B tj. za pomocą związków korelacyjnych pomiędzy parametrami wiodącymi, a cechami mechaniczno-deformacyjnymi.

Pod warstwą gleby lub nasypu niebudowlanego zalegają grunty rodzime rozpatrywane jako podłoże budowlane. W podłożu budowlanym wydzielono dwie warstwy geotechniczne. W nasypie niebudowlanym wydzielono dwie warstwy geotechniczne.

Warstwa nasypu niebudowlanego nNI. Gleba + glina + żwir + cegła + gruz o barwie brązowej, żwir + glina + cegła + gruz o barwie brązowej w stanie twardoplastycznym – grunty nośne. Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy nNI przedstawiają się następująco:

stopień plastyczności $I_L^{(n)} \sim 0,15$

gęstość objętościowa $\rho^{(n)} \sim 2,10 \text{ g/cm}^3$

spójność $c_u^{(n)} \sim 17,3 \text{ kPa}$

kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} \sim 14,1^\circ$

moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o^{(n)} \sim 20\,800 \text{ kPa}$

edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)} \sim 29\,700 \text{ kPa}$

Warstwa nasypu niebudowlanego nNII. Gлина + żwir + cegła + gruz o barwie brązowo-szarej w stanie plastycznym – grunty o obniżonej nośności. Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy nNII przedstawiają się następująco:

stopień plastyczności $I_L^{(n)} \sim 0,30$

gęstość objętościowa $\rho^{(n)} \sim 2,00 \text{ g/cm}^3$

spójność $c_u^{(n)} \sim 12,0 \text{ kPa}$

kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} \sim 11,9^\circ$

moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o^{(n)} \sim 14\,900 \text{ kPa}$

edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)} \sim 21\,300 \text{ kPa}$

Warstwa I. Gлина piaszczysta z domieszką otoczków o barwie brązowej oraz żwir gliniasty o barwie brązowo-szarej w stanie plastycznym – grunty o obniżonej nośności. Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy I przedstawiają się następująco:

stopień plastyczności $I_L^{(n)} \sim 0,30$

symbol konsolidacji C

gęstość objętościowa $\rho^{(n)} \sim 2,10 \text{ g/cm}^3$

spójność $c_u^{(n)} \sim 13,3 \text{ kPa}$

kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} \sim 13,2^\circ$

moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o^{(n)} \sim 16\,500 \text{ kPa}$

edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)} \sim 23\,600 \text{ kPa}$

Warstwa II. Żwir o barwie brązowo-szarej w stanie średniozagęszczonym – grunty nośne. Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy II przedstawiają się następująco:

stopień zagęszczenia $I_D^{(n)} \sim 0,60$

gęstość objętościowa $\rho^{(n)} \sim 2,05 \text{ g/cm}^3$

spójność $c_u^{(n)} \sim 0,0 \text{ kPa}$

kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} \sim 39,2^\circ$

moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o^{(n)} \sim 156\,200 \text{ kPa}$

edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)} \sim 173\,800 \text{ kPa}$

Przed zastosowaniem do obliczeń podane parametry charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy γ_m , który wynosi 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń przy czym należy przyjmować wartość bardziej niekorzystną.

6. WNIOSKI I PODSUMOWANIE

1. Celem wykonanych badań geotechnicznych było rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych dla potrzeb projektu wiaty fotowoltaicznej przy ulicy Dmochowskiego w Krośnie, w obrębie działki o numerze ewidencyjnym 343/48. Zakres wykonanych prac został ustalony ze Zleceniodawcą.

2. Wykonane prace pozwoliły na określenie warunków gruntowo – wodnych występujących na badanym terenie, a ich zakres jest wystarczający dla prawidłowego zaprojektowania posadowienia inwestycji.

3. Podłoże gruntowe rozpoznano w dwóch punktach do głębokości 3,0 m p.p.t.

4. W obrębie analizowanego obszaru badań do głębokości rozpoznania podłoże gruntowe budują czwartorzędowe osady akumulacji rzecznej, które litologicznie. odpowiadają glinie piaszczystej z domieszką otoczków, żwirom gliniastym oraz żwirom.

5. Nasyp niebudowlany stwierdzono w obrębie obu otworów badawczych. Szczegółowy opis tej warstwy znajduje się w punkcie 5 niniejszego opracowania.

6. Podczas prowadzenia prac terenowych, do głębokości rozpoznania stwierdzono obecność jednego czwartorzędowego poziomu wodonośnego w osadach niespoistych oraz sączenia wód gruntowych w osadach spoistych. Zaznacza się, że w okresach długotrwałych opadów, roztopów lub w okresach suchych zwierciadło poziomu wodonośnego oraz poziom sączeń będą ulegać wahaniom rzędu \pm kilkadziesiąt centymetrów. Stwierdzony podczas wierceń stan wód

należy uznać jako średni. Zestawienie warunków hydrogeologicznych przedstawiono w tabeli nr 1.

7. Normowa głębokość przemarzania dla rejonu będącego przedmiotem badań wynosi $h_z=1,2$ m.

8. Obszar objęty badaniami znajduje się poza terenem zaliczanym do „obszarów zagrożonych podtopieniami” ([geoportal e-PSH](#)).

9. Prace budowlane należy prowadzić przy możliwie bezopadowej pogodzie, a wykopy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zalaniem. W przypadku zalania wykopu przed przystąpieniem do prac budowlanych wykop należy odwodnić. Wszelkie prace ziemne powinny być prowadzone pod nadzorem uprawnionego geologa.

10. Z uwagi na podatność gruntów występujących w poziomie posadowienia do uplastyczniania się wraz ze wzrostem wilgotności, podczas budowy oraz w fazie użytkowania obiektu należy dołożyć wszelkich starań, by nie dopuścić do zawilgocenia tych gruntów.

11. Na podstawie danych z wykonanych badań geotechnicznych warunki gruntowo-wodne dla projektowanej inwestycji w poziomie posadowienia kwalifikuje się jako proste.

12. 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. z 2012, poz. 463) ze względu na stwierdzone proste warunki gruntowo – wodne oraz ze względu na charakterystykę inwestycji proponuje się przyjęcie I kategorii geotechnicznej. W trakcie budowy, przy stwierdzeniu innych od założonych warunków gruntowych, kategoria geotechniczna dla inwestycji lub jej części może ulec zmianie. Ostatecznie kategorię geotechniczną określi Projektant po zapoznaniu się z niniejszą opinią.


Tabela 2. Charakterystyczne parametry geotechniczne

Numer warsty geotechnicznej	Startygrafia	Rodzaj gruntów	Symbol konsolidacji wg PN-81/B-03020	Stopień zagęszczenia ID(n)	Stopień plastyczności IL(n)	Wilgotność W _n	Gęstość objętościowa [g/cm ³]	Spójność cu(n)[kPa]	Kąt tarcia wewnętrzznego $\phi_u(n)[^\circ]$	Moduł odkształcenia pierwotnego E _{o(n)} [kPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej Mo(n)[kPa]
nNI	nasyp	nN (nasyp niebudowlany - gleba + glina + żwir + cegła + gruz)	-	-	0,15	mw	2,10	17,3	14,1	20 800	29 700
nNI		nN (nasyp niebudowlany - żwir + glina + cegła + gruz)	-	-	0,15	mw	2,10	17,3	14,1	20 800	29 700
nNII		nN (nasyp niebudowlany - glina + żwir + cegła + gruz)	-	-	0,30	w	2,00	12,0	11,9	14 900	21 300
I	czwartorzęd	G _p +KO (gлина piaszczysta z domieszką otoczków)	C	-	0,30	w	2,10	13,3	13,2	16 500	23 600
I		Ż _g (żwir gliniasty)	C	-	0,30	w	2,10	13,3	13,2	16 500	23 600
II		Ż (żwir)	-	0,60	-	mw	2,05	0,0	39,2	156 200	173 800

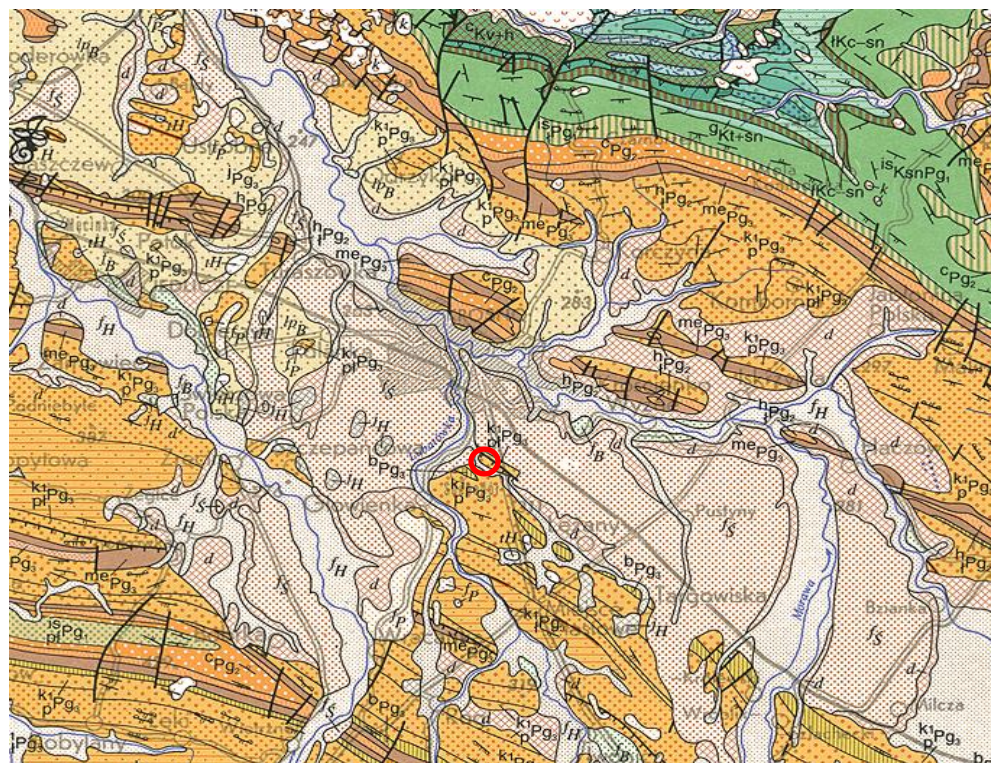


Legenda:

obszar wykonanych badań

Załącznik 1	Mapa topograficzna		skala 1:25 000
	Data: IV-2023	Wykonał:	Sprawdził:
		mgr inż. S. Dziadosz	mgr inż. Ł. Świerczek
		upr. nr XI-0115	upr. nr VII-1701, XI-0200

OBJAŚNIENIA



CZwartorzęd

HOLOCEN

PLEJSTOCEN

NEOGEN

NEOPLEJSTOCEN

MEZOPLEJSTOCEN

iH	Torfy
fH	Iły, mułki i torfy jeziorne
fH	Mułki, piaski i żwiry rzeczne
mH	Medy rzeczne
d	Iły, piaski, gliny z rumoszczami i inne osady deluwialne
c	Piaski eoliczne w wydymach
k	Koluwia osuwiskowa
rH	Torfy
dR	Piaski deluwialne
fR	Mułki, gliny, piaski i żwiry rzeczne
lR	Lessy
lR	Lessy piaszczyste i gliny o różnej genezie
gkR	Gleby kopalne
fS	Mułki, gliny, piaski i żwiry rzeczne
fP	Mułki, gliny, piaski i żwiry rzeczne
sp	Piaski, żwiry, glazy, ły i gliny lodowcowe
reP	Rezydualne glin zwalowych i innych utworów lodowcowych
fSp	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
lμ	Gliny i ły zastoiłkowe
fG	Gliny, piaski i żwiry rzeczne
Ns	Iły, mułowce i piaskowce (warstwy jarosławskie)
gNb	Iły z wkładkami mułowców i piaskowców (warstwy grabowieckie)
cNb	Ilłowce i mułowce z marglami dolomitycznymi (warstwy chodnickie)
wNb	Piaskowce, mułowce, ilotłupki, gipsy, anhydryty i sole kamienne (warstwy wielickie)
sNb	Iły, ilotłupki piaszczyste, mułowce, piaskowce i zlepiańce (warstwy skawieńskie)
Nb	Iły, mułki i piaski, węgle brunatne
Ns	Wapienie ilotamniowe i wapienie ostrzygowe
N	Łupki, ilotłupki, piaski i żwiry

Legenda:

○ obszar wykonanych badań

Załącznik 2

Wycinek Mapy Geologicznej Polski -
Arkusze Jasło

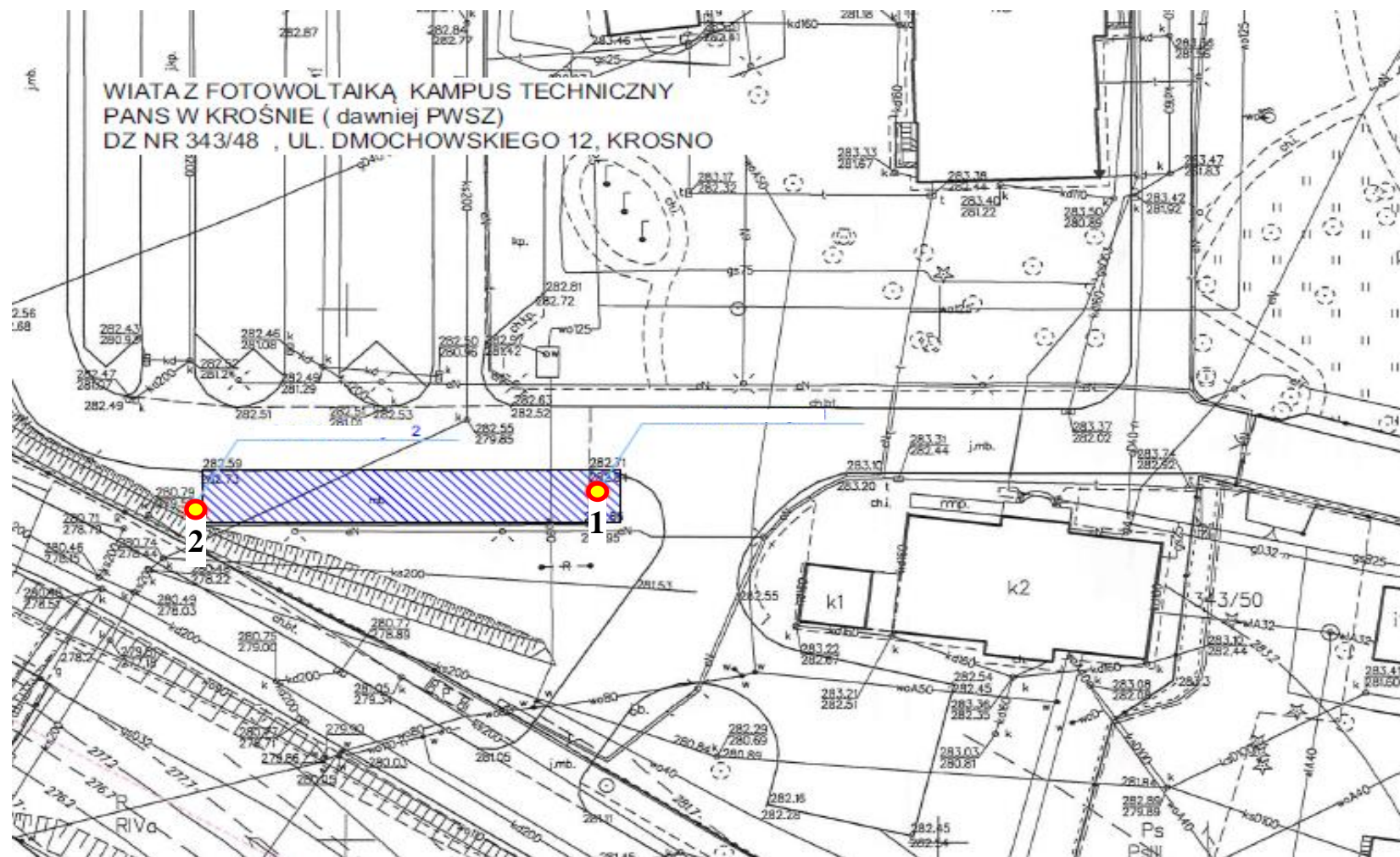
skala 1:200 000



Data:
IV-2023

Wykonał:
mgr inż. S. Dziadosz
upr. nr XI-0115

Sprawdził:
mgr inż. Ł. Świerczek
upr. nr VII-1701, XI-0200



Załącznik 3



Mapa dokumentacyjna

skala 1: 600

Data:
IV-2023

Wykonał:

mgr inż. S. Dziadosz

upr. nr XI-0115

Sprawdził:

mgr inż. Ł. Świerczek

upr. nr VII-1701, XI-0200

Legenda:



1

otwór badawczy

Miejscowość: Krosno
Gmina: Krosno
Powiat: Krosno
Województwo: podkarpackie


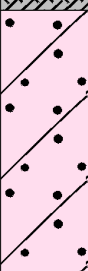
Obiekt: Wiata fotowoltaiczna
Inwestor: PANS Krosno
Wiercenie: Krosno s.c.
Dozór geol.: S. Dziadosz

System wiercenia: mechaniczny udarowy

Rzędna: 282.80 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2023-04

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		INNE Nasyp				nasyp niebudowlany (gleba + glina + żwir + cegła + gruz), brązowy		nNI	mw	tpl
			1.0		0.90	nasyp niebudowlany (glina + żwir + cegła + gruz), brązowo-szary	nN	nNII		
					1.80	żwir gliniasty (sacIGr), brązowo-szary	Żg(sacIGr)	I	w	pl
		CZWARTORZĘD Czwartorzęd	2.0		2.50	żwir (Gr), brązowo-szary	Ż(Gr)	II	nw	szg
			3.0		3.00					

