

OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

DLA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI:

**KOMPOSTOWNIA PŁYTOWA NA TERENIE ZAKŁADU
UNIESZKODLIWIANIA ODPADÓW KOMUNALNYCH „ORLI STAW”
(gmina Ceków Kolonia, powiat kaliski, woj. wielkopolskie)**

Zleceniodawca: **AK NOVA Sp. z o. o.**
Ul. Mragowska 3
60-161 Poznań

nr opracowania: **325/OG/2015**

Opracowanie:


mgr Wit Stanisław Witaszak


mgr Andrzej Stube
upr. geol. MŚ nr V-1539; VII-1300

Środa Wlkp., wrzesień 2015 r.

Spis treści

1. Wstęp.....	3
1.1. Podstawa prawna.....	3
1.2. Cel i zakres opracowania.....	3
2. Charakterystyka terenu badań.....	4
2.1. Położenie.....	4
2.2. Ukształtowanie.....	4
3. Budowa geologiczna.....	4
4. Zakres wykonanych prac, sposób interpretacji i przedstawienia wyników.....	5
4.1. Prace geodezyjne.....	5
4.2. Wiercenia badawcze.....	5
4.3. Badanie zagęszczenia za pomocą sondy DPL.....	6
4.4. Prace laboratoryjne.....	6
4.5. Sposób udokumentowania wyników.....	7
5. Warunki gruntowo-wodne.....	7
5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża.....	7
5.2. Warunki hydrogeologiczne.....	7
6. Wnioski.....	8
7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania.....	9

Załączniki

- Zał. 1. Lokalizacja otworów badawczych
- Zał. 2. Parametry geotechniczne gruntów
- Zał. 3. Legenda stosowanych oznaczeń
- Zał. 4.1. – 4.4. Karty otworów badawczych
- Zał. 5. Przekrój geotechniczny
- Zał. 6.1. – 6.2. Wyniki badań laboratoryjnych

1. Wstęp

1.1. Podstawa prawna

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego została wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).

Opracowanie dotyczy ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego bez wykonywania robót geologicznych (Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze Art. 3, pkt 7). Badania geotechniczne nie są robotą geologiczną, ponieważ nie są wykonywane w ramach prac geologicznych (Art. 6, pkt 11 w/w Ustawy).

1.2. Cel i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie wykonane zostało przez LABGEO Wit Stanisław Witaszak na zlecenie AK NOVA Sp. z o. o. ul. Mrągowska 3 60-161 Poznań.

Celem opracowania jest szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych oraz ustalenie parametrów geotechnicznych gruntów występujących w południowej części działki należącej do istniejącego Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych „Orli Staw”.

Zgodnie z wymogami obowiązującego rozporządzenia, dokumentacja ta służy do prawidłowego ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektu budowlanego oraz zakwalifikowania inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej.

Projekt dotyczył będzie budowy kompostowni płytowej zlokalizowanej na terenie funkcjonującego ZUOK.

2. Charakterystyka terenu badań

2.1. Położenie

Według podziału geograficznego obszar badań położony jest w makroregionie Niziny Południowowielkopolskiej, w mezoregionie Wysoczyzny Kaliskiej (J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa 2002). Administracyjnie obszar badań znajduje się na działce o numerze ewidencyjnym 156/1 (wg danych geoportal.pl), na terenie istniejącego Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych w Orlim Stawie, będącym częścią wsi Nowe Prażuchy, gmina Ceków-Kolonia, powiat kaliski, województwo wielkopolskie.

2.2. Ukształtowanie

Rzeźba okolicznych terenów ma generalnie płaski charakter, natomiast badana działka jest przekształcona antropogenicznie (funkcjonowanie ZUOK - kwatera, wały, nasypy). Aktualna powierzchnia terenu w rejonie wykonanych otworów zlokalizowanych w niewielkiej odległości od siebie, kształtuje się w okolicach rzędnej 130,0 m n.p.m.

3. Budowa geologiczna

Z uwagi na charakter opracowania opis budowy geologicznej ograniczono do osadów czwartorzędowych – plejstoceniowych i holoceniowych. Na holocen datowane są jedynie przypowierzchniowe grunty glebowe. Plejstocen natomiast reprezentują lodowcowe osady piaszczyste (piaski drobne) pochodzące ze Złodowaceń Środkowopolskich (stratygrafia na podstawie Mapy Geologicznej Polski w skali 1:500000).

4. Zakres wykonanych prac, sposób interpretacji oraz przedstawienia wyników

4.1. Prace geodezyjne

Miejsca wykonanych wierceń zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejących punktów stałych oznaczonych na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:1000. Rzędne wysokościowe wyznaczono na podstawie niwelacji do dwóch reperów o znanych rzędnych ($H=130,00$ i $H=130,04$ m n.p.m.), za które przyjęto włązy studzienek kanalizacyjnych (oznaczenie na mapie symbolami R1 i R2).

4.2. Wiercenia badawcze

Po wstępnym rozpoznaniu terenu i zaplanowaniu prac, przystąpiono do wierceń mających na celu szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych. Za pomocą zestawu do sondowań rdzeniowych RKS z młotem udarowym, w dniu 05.09.2015 r. wykonano:

- 3 otwory badawcze o głębokości 3,0 m p.p.t.
- 1 otwór badawczy o głębokości 5,0 m p.p.t.

Łączny metraż wierceń wyniósł 14,0 m.b. Punkty wierceń rozmieszczone zostały zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej - zał. 1.

W czasie wykonywania wierceń prowadzono badania makroskopowe przewiercanych gruntów oraz obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej (jeżeli wystąpiła). Wykonane otwory, po przeprowadzeniu pomiarów i badań, likwidowano poprzez zasypanie urobkiem.

Wiercenia oraz związane z nimi badania i obserwacje wykonane zostały przez osoby posiadające uprawnienia w zakresie nadzoru prac geologicznych.

Wyniki wszystkich wierceń przedstawiono na kartach otworów (zał. 4.1. – 4.4.) oraz na przekroju geotechnicznym (zał. 5.).

4.3. Badanie zagęszczenia za pomocą sondy DPL (SD-10)

W odległości 1,0 m od otworu badawczego nr 1 wykonano sondowanie udarowe lekką sondą dynamiczną DPL (SD-10). Zbadano zagęszczenie rodzimych gruntów niespoistych w przedziale głębokości 0,7 – 5,0 m p.p.t. W ramach prac kameralnych dokonano interpretacji sondowania dynamicznego (wyliczenie stopnia zagęszczenia, wskaźnika zagęszczenia). Wyniki sondowania przedstawiono w karcie dokumentacyjnej otworu nr 1 (zał. 4.1.).

4.4. Prace laboratoryjne

W trakcie prac terenowych pobrano i przeznaczono do dalszych badań łącznie 2 próbki gruntów rodzimych. W ramach prac laboratoryjnych zbadano próbki gruntów z otworów nr 1 i 2. Na podstawie analizy granulometrycznej, określono m.in. rodzaj gruntu, współczynnik filtracji, wskaźnik różnoziarnistości, a także zbadano wskaźnik piaskowy. Szczegółowe wyniki badań laboratoryjnych przedstawiono w załącznikach nr 6.1. – 6.2.

Zestawienie pobranych próbek przedstawiono w tabeli poniżej:

Nr otworu	1	2
Głębokość pobrania [m p.p.t.]	4,0	2,0
Symbol gruntu	Pd	Pd

4.5. Sposób udokumentowania wyników

W oparciu o wyniki wykonanych prac terenowych i kameralnych, opracowana została opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego, zawierająca załączniki wymienione w spisie treści oraz niniejszy komentarz.

5. Warunki gruntowo-wodne

5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża

Grunty występujące w podłożu dokumentowanego terenu ujęto w jeden pakiet geotechniczny o zbliżonych wartościach cech fizyko-mechanicznych:

- I. Grunty niespoiste – plejstocénskie osady lodowcowe w postaci piasków drobnych, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,45$

Przypowierzchniową warstwę gruntów glebowych zakwalifikowano do usunięcia - parametrów geotechnicznych nie określono. Szczegółowo uzyskane wyniki zestawiono w tabeli „Parametry geotechniczne gruntów” - zał. 2. Wartości parametrów normowych zawartych w tabeli, określono metodą B (korelacyjną) w odniesieniu do cechy wiodącej:

- stopień zagęszczenia I_D – w oparciu o wyniki sondowania za pomocą sondy DPL (w gruntach niespoistych).

5.2. Warunki hydrogeologiczne

W badanej strefie do maksymalnej głębokości 5,0 m p.p.t., wody gruntowe stwierdzono w obrębie piaszczystych osadów plejstocenu. W dniu 05.09.2015 poziom zwierciadła swobodnego w każdym z otworów zmierzono się na zbliżonej głębokości

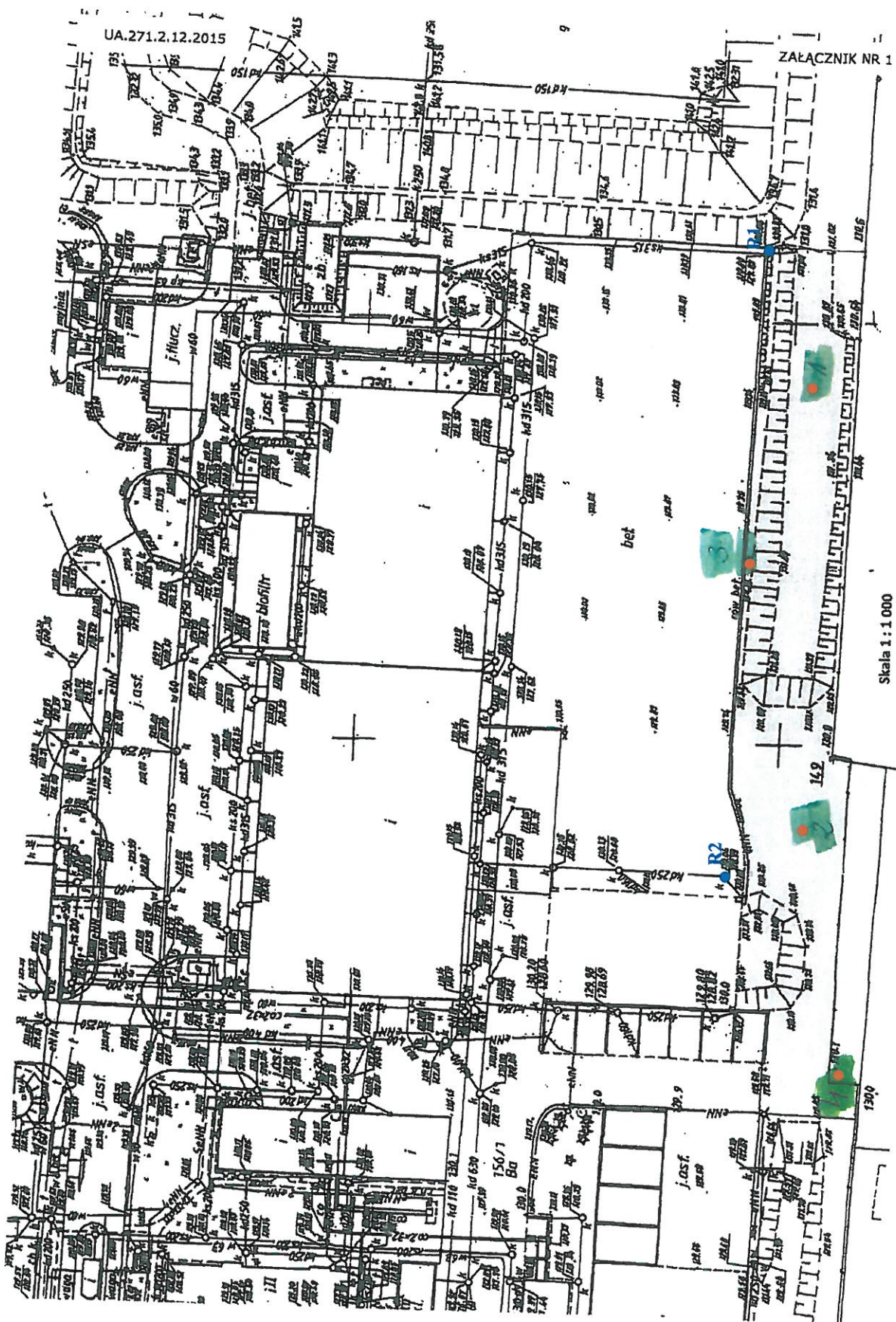
2,5 – 2,9 m p.p.t.

6. Wnioski

- 1) Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463), w obszarze badań występują proste warunki gruntowe. Wybór kategorii geotechnicznej uzależniony jest od rodzaju projektowanych obiektów oraz głębokości posadowienia. W przypadku niewielkich obiektów budowlanych i wykopów do głębokości 1,2 m p.p.t. będzie to I kategoria geotechniczna, natomiast poniżej tej głębokości – II kategoria geotechniczna. Biorąc pod uwagę charakter projektowanej inwestycji czyli kompostowni płytowej, proponuje się zaliczenie jej do I kategorii geotechnicznej.
- 2) Wszystkie napotkane w trakcie wierceń grunty rodzime (średnio zagęszczone piaski drobne) posiadają korzystne parametry geotechniczne dla posadowienia bezpośredniego ewentualnych obiektów. Przed wykonaniem konstrukcji kompostowni grunty niespoiste w podłożu należy dogęścić do wartości wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 0,98$.
- 3) Wody gruntowe stwierdzono w obrębie piaszczystych osadów plejstocenu. W dniu 05.09.2015 poziom zwierciadła swobodnego zmierzono na głębokości 2,5 – 2,9 m p.p.t. Należy wziąć pod uwagę możliwość sezonowych wahań poziomu zwierciadła o +/- 0,5 m, co może nastąpić w okresach wzmożonych opadów i roztopów, bądź w okresach suchych. Niemniej jednak, wody gruntowe nie powinny stanowić przeszkody w trakcie robót ziemnych.
- 4) Strefa przemarzania w rejonie badań zgodnie z PN-B-03020:1981 wynosi $H_z = 0,8$ m p.p.t.
- 5) Warunki gruntowo-wodne opisane powyżej są korzystne i pozwalają na realizację projektowanej inwestycji w Orlim Stawie.

7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania

- PN-EN 1997-1:2008 Geotechnika. Projektowanie geotechniczne Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Geotechnika. Projektowanie geotechniczne Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-EN ISO 14688-1:2006P Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- PN-EN ISO 14688-2:2006P Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).
- Prawo geologiczne i górnicze – ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r.
- Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych (GDDP Warszawa 1998)
- J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa 2002



● OTWORY GEOTECHNICZNE

● Repery: R1- dla otworów 1 oraz 3

R2- dla otworów 2 oraz 4

PARAMETRY GEOTECHNICZNE GRUNTÓW wg PN-B-03020:1981 (wartości charakterystyczne)													
Stratygrafia	Profil litograficzny	Opis litologiczno-genetyczny	Grupa/warstwa	Rodzaj gruntu	Symbol konsolidacji	Stan gruntu (I_L/I_p) (z badań terenowych i laboratoryjnych)	Wilgotność naturalna W_n [%]	Gęstość objętościowa (t/m^3)	Spójność ($C_u - kPa$)	Kąt tarcia wewnętrznego (Φ_u°)	Moduł pierwotnego odkształcenia ($E_0 - kPa$)	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej ($M_0 - kPa$)	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej ($M_0 - kPa$)
												Zakwalifikowane do usunięcia - parametrów geotechnicznych nie określono	
	Holocen	Grunty glinowe	-	PdH	-								
	Plejstocen	Piaski drobne, lodowcowe	I	Pd	-	$I_b=0,45$	16,0	1,75	-	30,2	42080	56357	70446
Opracował: mgr Wit Stanisław Witaszak													Załącznik 2.

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

OPIS GRUNTÓW (wg normy PN-86/B-02480)		INNE ZNAKI UŻYTE NA PRZEKROJACH	
GRUNTY NASYPOWE nB – nasyp budowlany nN – nasyp niekontrolowany		WODA GRUNTOWA	
GRUNTY RODZIME			
- grunty organiczne ($I_{om} > 2\%$) H – grunt próchniczny $2\% < I_{om} \leq 5\%$ Nm – namuł $5\% < I_{om} \leq 30\%$ T – torf $I_{om} > 30\%$ Gy – gytia Kj – kreda jeziorna		swobodne zwierciadło wody gruntowej (w m ppt.) piezometryczny poziom wody gruntowej nawiercony poziom wody gruntowej	
WB – węgiel brunatny WK – węgiel kamienny			
- grunty mineralne – nieskaliste KW – zwiłtelina KWg – zwiłtelina gliniasta KR – rumosz KRg – rumosz gliniasty Ko – otoczaki		grunt nawodniony (nw) grunt mokry (m) grunt wilgotny przewarstwiony gruntem nawodnionym (w//nw) sączenie wody	
Ż – żwir Żg – żwir gliniasty Po – pospółka Pog – pospółka gliniasta			
Pr – piasek grubo-ziarnisty Ps – piasek średni Pd – piasek drobny Pπ – piasek pylasty Pg – piasek gliniasty		MIEJSCA POBRANIA PRÓB próba gruntu o naturalnej wilgotności (NW) próba gruntu o naturalnej strukturze (NNS) próba wody gruntowej (WG)	
πp – pył piaszczysty π – pył Gp – glina piaszczysta G – glina Gπ – glina pylasta Gpz – glina piaszczysta zwięzła Gz – glina zwięzła Gπz – glina pylasta zwięzła Jp – ił piaszczysty J – ił Jπ – ił pylasty		SONDOWANIA sonda cylindryczna (SPT) sonda ścinająca obrotowa (VT) presjometr (P) Strefy przebadane sondą: DPL – udarową lekką ZW – udarowo-obrotową SC – ciężką wbijaną SW – wciskaną	
- grunty mineralne – skaliste ST – skała twarda SM – skała miękka		INNE OZNACZENIA 1 numer otworu 99,64 rzędna otworu rzut projektowanego obiektu na przekrój IIA numer oraz granica warstwy geotechnicznej	
- inne symbole			
+ domieszki // przewarstwienia / na pograniczu		C – gruz ceglany żł – żużel bet. – beton Ko – kamienie	

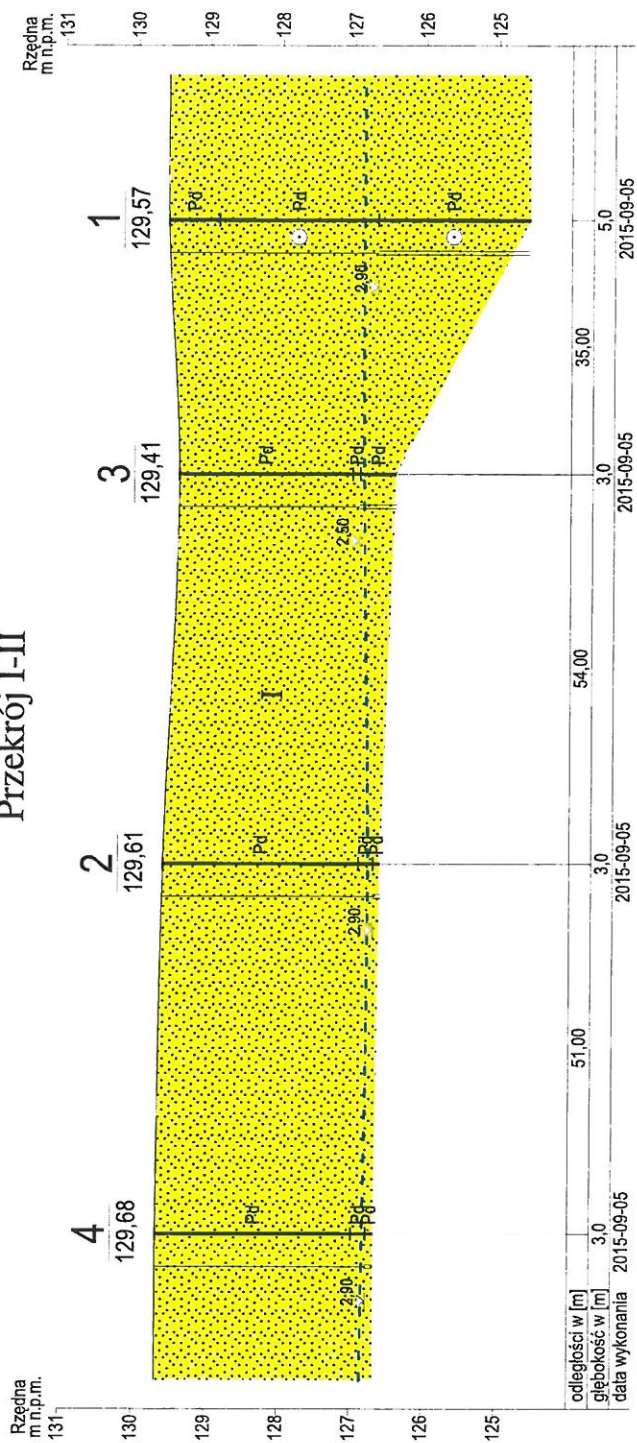
Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,7			Piasek drobny, żółty	w				
		1								9 8 7 8 8 7 7 7 8 8 8 9
		2				w			0,45	7 7 6 7 8 7 7 7 7 7 7 7 8 7 9
	2,90	3	4,3		Piasek drobny, szary					7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 7 9
		4				nw			0,44	8 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 8 8
Głębokość: 5,0										

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Mięgkość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL _L (n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1 2	2,7		Píasek drobny, żółty	w				
	2,90	0,3			Píasek drobny, szary	w nw				
Głębokość: 3,0										

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Mięższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoliste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1	2,4		Piasek drobny, żółty	w				
		2								
	2,50					w				
			0,6		Piasek drobny, szary	nw				
Głębokość: 3,0										

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Mięższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL _L (n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1	2,7		Piasek drobny, żółty	w				
	2,90	2								
		0,3			Piasek drobny, szary	w nw				
Głębokość: 3,0										

Przekrój I-II



LABGEO W.S. WITASZAK	
UL. ZAMOJSKICH 15E 63-000 ŚRODA WLKP.	
OBIEKT:	
ORLI STAW	
TEMAT:	OPINIA GEOTECHNICZNA
DATA:	05.09.2015
OPRACOWALI: mgr Wit Stanisław Witaszak	

Środa Wlkp., dnia 11.09.2015

Załącznik 6.1. - wyniki badań laboratoryjnych

Zleceniodawca: AK NOVA Sp. z o. o.

Rodzaj badania: Badania laboratoryjne kruszywa naturalnego z otworów badawczych

Pochodzenie materiału: "Orli Staw" gmina Ceków-Kolonia, powiat kaliski

Cel badań: Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: Otwór nr 1; głębokość pobrania: 4,0 m p.p.t.

Data pobrania / Data badania: 05.09.2015 / 07.09.2015

Uwagi: -

Identyfikacja zastosowanej metody badawczej:

- * określenie rodzaju gruntu wg PN-B 02480:1986
- * analiza sitowa wg PN-B 04481:1988 p.4.1
- * określenie punktu piaskowego wg PN-B 06714-01:1989
- * oznaczenie wskaźnika piaskowego wg PN-EN 933-8:2001
- * obliczenie współczynnika filtracji wg USBSC
- * obliczenie wskaźnika różnoziarnistości wg PN-B 02481:1998
- * oznaczenie zawartości węglanów wg PN-B 04481:1988 p.3.6
- * zawartość części organicznych wg PN-EN 1744-1:2000
- * zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-B 06714-12:1976
- * oznaczenie gęstości nasypowej w stanie luźnym wg PN-EN 1097-3
- * oznaczenie gęstości nasypowej w stanie utrzęsionym wg PN-EN 1097-3
- * oznaczenie wilgotności naturalnej wg PN-B 04481:1988 p.5.1
- * określenie gatunku piasku wg PN-B-11113:1996

WYNIKI BADAŃ

Rodzaj gruntu	Piasek drobny
Barwa	szary
Gatunek wg PN-B-11113:1996	pozagatunkowy
Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm [%]	12,2
Punkt piaskowy [%]	87,8
Wskaźnik piaskowy	39,0
Wysadzinowość	niewysadzinowy
Współczynnik filtracji wg amerykańskiego wzoru USBSC K_{10} m/dobę	1,6
Wskaźnik różnoziarnistości $U=d_{60} : d_{10}$	3,7
Zawartość $CaCO_3$ [%]	0,0
Zawartość części organicznych	brak - barwa jaśniejsza od wzorcowej
Zawartość zanieczyszczeń obcych [%]	0,0
Gęstość nasypowa w stanie luźnym [g/cm ³]	1,331
Gęstość nasypowa w stanie utrzęsionym [g/cm ³]	1,552
Wilgotność naturalna [%]	-

Analiza uziarnienia

# [mm]	Odsiew [%]	Przesiew [%]
25,00	0,0	100,0
10,00	0,0	100,0
2,00	0,3	99,7
1,00	0,3	99,4
0,500	1,1	98,3
0,250	10,1	88,2
0,100	57,7	30,5
0,063	18,3	12,2
< 0,063	12,2	
RAZEM	100,0	


 mgr Wit Stanisław Witaszak

.....
podpis osoby upoważnionej

Środa Wlkp., dnia 11.09.2015

Załącznik 6.2. - wyniki badań laboratoryjnych

Zleceniodawca: AK NOVA Sp. z o. o.

Rodzaj badania: Badania laboratoryjne kruszywa naturalnego z otworów badawczych

Pochodzenie materiału: "Orli Staw" gmina Ceków-Kolonia, powiat kaliski

Cel badań: Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: Otwór nr 2; głębokość pobrania: 2,0 m p.p.t.

Data pobrania / Data badania: 05.09.2015 / 07.09.2015

Uwagi: -

Identyfikacja zastosowanej metody badawczej:

- * określenie rodzaju gruntu wg PN-B 02480:1986
- * analiza sitowa wg PN-B 04481:1988 p.4.1
- * określenie punktu piaskowego wg PN-B 06714-01:1989
- * oznaczenie wskaźnika piaskowego wg PN-EN 933-8:2001
- * obliczenie współczynnika filtracji wg USBSC
- * obliczenie wskaźnika różnoziarnistości wg PN-B 02481:1998
- * oznaczenie zawartości węglanów wg PN-B 04481:1988 p.3.6
- * zawartość części organicznych wg PN-EN 1744-1:2000
- * zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-B 06714-12:1976
- * oznaczenie gęstości nasypowej w stanie luźnym wg PN-EN 1097-3
- * oznaczenie gęstości nasypowej w stanie utrzęsionym wg PN-EN 1097-3
- * oznaczenie wilgotności naturalnej wg PN-B 04481:1988 p.5.1
- * określenie gatunku piasku wg PN-B-11113:1996

WYNIKI BADAŃ

Rodzaj gruntu	Piasek drobny
Barwa	żółty
Gatunek wg PN-B-11113:1996	pozagatunkowy
Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm [%]	10,3
Punkt piaskowy [%]	89,4
Wskaźnik piaskowy	36,0
Wysadzinowość	niewysadzinowy
Współczynnik filtracji wg amerykańskiego wzoru USBSC K_{10} m/dobę	2,4
Wskaźnik różnoziarnistości $U=d_{60} : d_{10}$	3,8
Zawartość $CaCO_3$ [%]	0,0
Zawartość części organicznych	brak - barwa jaśniejsza od wzorcowej
Zawartość zanieczyszczeń obcych [%]	0,0
Gęstość nasypowa w stanie luźnym [g/cm ³]	1,435
Gęstość nasypowa w stanie utrzęsionym [g/cm ³]	1,665
Wilgotność naturalna [%]	-

Analiza uziarnienia

# [mm]	Odsiew [%]	Przesiew [%]
25,00	0,0	100,0
10,00	0,0	100,0
2,00	0,3	99,7
1,00	2,1	97,6
0,500	12,3	85,3
0,250	20,0	65,3
0,100	42,1	23,2
0,063	12,9	10,3
< 0,063	10,3	
RAZEM	100,0	


 mgr Wit Stanisław Witaszak

.....
podpis osoby upoważnionej