



**GEOLOGIA WIELKOPOLSKA**  
ul. Fryderyka Chopina 2B, 63-200 Jarocin

[www.geologiawielkopolska.pl](http://www.geologiawielkopolska.pl)  
[biuro@geologiawielkopolska.pl](mailto:biuro@geologiawielkopolska.pl)

---

**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
**wraz z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych w podłożu projektowanej  
budowy boiska wielofunkcyjnego przy szkole wiejskiej wraz z infrastrukturą techniczną  
na działce o nr ewidencyjnym 274/7  
w m. BODZEWO

gm. Piaski

powiat gostyński

woj. wielkopolskie

*nr arch. G-1548*

**Opracowali:**

  
mgr Michał Kasprzak

  
mgr Sebastian Leszczyński  
upr.geolog.nr VII-1613

Jarocin, luty 2023 r.

---

## 1. Wstęp

1.1. Zleceniodawca: KOWALSKI Pracownia Projektowa Sp. z o.o.  
ul. Konwaliowa 2  
63-200 Jarocin

### 1.2. Podstawa prawna opracowania

- 1) rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 463)
- 2) norma PN-81/B-03020 „Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie”
- 3) norma PN-B-02479 „Geotechnika – dokumentowanie geotechniczne – zasady ogólne”
- 4) norma PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”
- 5) norma PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe”
- 6) norma PN-88/B-04481 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntu”
- 7) norma PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”
- 8) norma PN-EN ISO 14688-1:2006 „Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikacje gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis”
- 9) norma PN-EN ISO 14688-2:2006 „Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikacje gruntów. Część 2 : Zasady klasyfikowania”
- 10) norma PN-ES ISO 22475-1:2006 (U) „Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych”
- 11) norma PN-ES ISO 22476-2:2006 (U) „Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 2. Sondowania dynamiczne”
- 12) Pazdro Z., Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geologiczne, Warszawa 1983 r.
- 13) Wiłun Z., Zarys geotechniki. WKiŁ, Warszawa 2007 r.

---

**Uwaga:**

- norma PN-6/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”, która zastąpiła wcześniejsze normy o tym samym numerze i tytule tj. PN-75/B-02480 oraz PN-54/B-02480, przedstawia podział gruntów budowlanych, stosowany w polskiej praktyce inżynierskiej i geotechnicznej od ponad pięćdziesięciu lat; ponadto podział ten znajduje potwierdzenie w klasyfikacjach przyjętych w najczęściej stosowanych normach projektowania fundamentów;
- normy wymienione w p. „8” oraz „11” ustanowione w 2006 r. wprowadzają odmienny podział niż w normie PN-6/B-02480 z tego powodu w zał. nr 3 zestawiono klasyfikacje gruntów, zgodne z normami PN-6/B-2480 oraz PN-EN ISO 14688-1:2006 i PN-EN ISO 14688-2:2006; jednak za wiodącą przyjęto dotychczas stosowaną terminologię i klasyfikację.

Przy sporządzaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano też informacje zawarte w nw. opracowaniu:

- a) „Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz „581 – Gostyń” MŚ i PIG, Warszawa 2003 r.

### 1.3. Rodzaj inwestycji i cel badań

Projektowana jest budowa boiska wielofunkcyjnego przy szkole wiejskiej wraz z infrastrukturą techniczną w miejscowości Bodzewo (gm. Piaski, pow. gostyński) na działce o nr ewidencyjnym 274/4.

Rodzaj konstrukcji nawierzchni oraz głębokości jej posadowienia ustalone zostaną na podstawie warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych stwierdzonych w ramach niniejszego opracowania.

Celem niniejszego opracowania jest:

- rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu omawianego terenu;
- określenie parametrów geotechnicznych gruntów;
- ocena istniejących warunków geotechnicznych dla projektowanej inwestycji.

---

#### 1.4. Prace terenowe

Zakres prac, tj. ilość, głębokość i lokalizację otworów badawczych wykonano zgodnie z zakresem ustalonym przez Zleceniodawcę. Dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych w podłożu projektowanej inwestycji w dniu 16 lutego 2023 r. wykonano:

- 5 otworów badawczych wiertnicą mechaniczną o średnicy świdra  $\varnothing 100\text{mm}$ , do głębokości 2,0 m p.p.t. każdy – łącznie 10,0 m.b.;
- 1 sondowanie sondą udarowo-obrotową typu SLVT celem określenia wytrzymałości na ścinanie i stanu spoistych gruntów rodzimych oraz określenia stopnia zagęszczenia niespoistych gruntów rodzimych.

Miejsca wierceń badawczych wytyczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do punktów stałych w terenie, w oparciu o plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500, który w postaci elektronicznej otrzymano od Zleceniodawcy.

Niwelację miejsc wykonanych otworów nawiązano do reperu roboczego, za który przyjęto pokrywę studni kanalizacji sanitarnej o rzędnej  $H = 128,84\text{ m n.p.m.}$

Rzędną punktu nawiązania niwelacji odczytano z mapy sytuacyjno-wysokościowej, a jego usytuowanie wraz z lokalizacją otworów badawczych zaznaczono na załączonej mapie dokumentacyjnej – Zał. nr 2.

#### 1.5. Badania laboratoryjne

W laboratorium na pobranych próbkach gruntu wykonano:

- 4 oznaczenia wilgotności naturalnej gruntu.

## **2. Położenie i geomorfologia terenu badań**

Teren objęty niniejszym opracowaniem położony jest na działce o numerze ewidencyjnym 274/4 w miejscowości Bodzewo, gmina Piaski, powiat gostyński, województwo wielkopolskie.

---

Pod względem fizjograficznym omawiany obszar, wg J. Kondrackiego „Geografia regionalna Polski”, położony jest w obrębie mezoregionu Wysoczyzna Kaliska.

Pod względem geomorfologicznym rozważany teren znajduje się w obrębie zdenudowanej wysoczyzny morenowej z okresu zlodowacenia środkowopolskiego.

Nieruchomość przeznaczona pod projektowaną inwestycję zagospodarowana jest jako teren zielony. Powierzchnia terenu w granicach objętych badaniami jest wyrównana i w miejscach wykonanych otworów badawczych wyniesiona jest na rzędnych ~128,4 – 129,0 m n.p.m. Całkowite deniwelacje w rzucie projektowanej inwestycji wynoszą ~0,6 m.

Lokalizację omawianego terenu przedstawiono na załączonej mapie orientacyjnej i dokumentacyjnej – Zał. nr 1 i 2.

### **3. Budowa geologiczna**

Wierceniami wykonanymi do głębokości 2,0 m p.p.t. stwierdzono, że bezpośrednio pod warstwą nasypów niekontrolowanych lub gleby – humusu o miąższości ~0,3 – 0,6 m występują **utwory czwartorzędowe plejstoceńskie** reprezentowane przez **gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego**, które wykształcone są jako gliny piaszczyste z domieszkami węgla wapnia, żwirów i/lub z przewarstwieniami piasków drobnych. W rejonie otworu badawczego nr 5 na stropie ww. glin zwałowych zalega soczewa **piasków lodowcowych** zbudowanych z piasków drobnych zaglinionych, a ich miąższość nie przekracza ~0,3 m.

Spągu ww. glin zwałowych do maksymalnej głębokości badań nie osiągnięto.

### **4. Warunki geotechniczne**

Warunki geotechniczne ustalono na podstawie wyników badań terenowych i laboratoryjnych, parametry geotechniczne warstw wydzielono zgodnie z normą PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe, w oparciu o doświadczenie własne i zależności regionalne, a także normę PN-EN 1997-2:2007 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Badania podłoża gruntowego.

---

**Nasypy niekontrolowane** – stwierdzono w otworach badawczych nr 1, 3, 4 i 5 do głębokości  $\sim 0,3 - 0,6$  m. Nasypy zbudowane są z piasków gliniastych próchnicznych, żuźla oraz śladów gruzu ceglanego.

**Zwraca się uwagę, że skład nasypów określono punktowo, nie można wykluczyć, że pomiędzy otworami miąższość nasypów będzie inna, w tym większa, niż to zaznaczono na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych i przekrojach geotechnicznych.**

**Gleba** – stwierdzona została w otworze badawczym nr 2. Gleba występuje bezpośrednio od powierzchni terenu i zbudowana jest z piasku gliniastego próchnicznego, a jej miąższość wynosi  $\sim 0,5$  m.

Grunty rodzime występujące w podłożu ujęto w dwóch grupach genetycznych o zbliżonych wartościach parametrów fizyczno-mechanicznych.

**Grupa I i warstwa I** – zaliczono do niej rodzime grunty mineralne niespoiste, tj. piaski lodowcowe. Technicznie są to piaski drobne zaglinione, wilgotne, to grunty w stanie średniozagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,40$ .

**Grupa II** – obejmuje grunty średnio spoiste – gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego; są to grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane, wg p. 1.4.6 normy PN-B/81-03020 oznaczone symbolem „B” geologicznej konsolidacji. Ze względu na zróżnicowany stan i stopień plastyczności w grupie tej wydzielono cztery warstwy geotechniczne:

**warstwa II<sub>A</sub>** – należą do niej gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków drobnych, są to grunty w stanie plastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,30$ ;

**warstwa II<sub>B</sub>** – są to gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków drobnych, to grunty w stanie twaroplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ ;

---

**warstwa II<sub>c</sub>** – zaliczono tu gliny piaszczyste z domieszkami żwirów, węgla wapnia i/lub z przewarstwieniami piasków drobnych, są to grunty również w stanie twardoplastycznym, ale o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,10$ ;

**warstwa II<sub>D</sub>** – to gliny piaszczyste z domieszkami żwirów, węgla wapnia i/lub z przewarstwieniami piasków drobnych, są to grunty również w stanie półzwałowym o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,00$ .

**UWAGA:**

Zwraca się uwagę na ww. gliny zwałowe grupy II, są to grunty bardzo wrażliwe na wszelkie zmiany zawilgocenia, na przesuszenie, przemarzanie, ale przede wszystkim na dodatkowe nawodnienie, szczególnie przy odprężeniu w dnie wykopów.

**Grunty te w dnie wykopu bezwzględnie wymagać będą szczególnej ochrony, zgodnie z zaleceniami podanymi w p. 2.4 normy PN-81/B-03020.**

Przestrzenne rozmieszczenie gruntów w podłożu przedstawiono graficznie na załączonych przekrojach geotechnicznych, natomiast parametry geotechniczne gruntów przedstawiono w zestawieniu wyników badań laboratoryjnych, a ich średnie wartości w poszczególnych wydzielonych warstwach – jako wartości charakterystyczne  $x^{(n)}$ , współczynniki materiałowe  $\gamma_m$  oraz wartości obliczeniowe  $x^{(r)}$  – podano w tabeli w ramach „Tabeli z uogólnionymi parametrami geotechnicznymi”.

Parametry fizyczno-mechaniczne gruntów wyznaczono jako wartości charakterystyczne, dla każdej wydzielonej warstwy geotechnicznej. Wartości  $I_D/I_L$  obliczono poprzez uśrednienie wartości uzyskanych metodą A z sondowania SLVT natomiast parametry mechaniczne podłoża określono metodą „B” wg Polskiej normy PN-81/B-03020 na podstawie ustaleń zależności korelacyjnych.

## **5. Warunki wodne**

W przebadanym podłożu stwierdzono występowanie gruntów przepuszczalnych i przede wszystkim słaboprzepuszczalnych.

---

**Grunty przepuszczalne** to:

- nasypy zbudowane w przewadze z gruntów niespoistych;
- piaski lodowcowe zbudowane z piasków drobnych;
- piaszczyste przewarstwienia występujące wśród glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego.

**Grunty słaboprzepuszczalne** reprezentują:

- nasypy niekontrolowane zbudowane w przewadze z gruntów spoistych;
- warstwa gleby – humusu zbudowana z piasków gliniastych próchnicznych;
- gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego wykształcone jako gliny piaszczyste.

Jednorazowe pomiary i obserwacje wody gruntowej przeprowadzono w otworach wiertniczych, w trakcie ich wykonywania, tj. w dniu 16 lutego 2023 r.

Woda gruntowa w omawianym podłożu stwierdzona została w otworze badawczym nr 5 jako sączenia z piaszczystych przewarstwień stwierdzonych wśród słaboprzepuszczalnych glin zwałowych.

W otworach badawczych nr 1 – 4 wody gruntowej do maksymalnej głębokości ~2,0 m p.p.t. nie stwierdzono.

Ustabilizowane sączenia wody gruntowej w otworze badawczym nr 5 stwierdzono na głębokości ~1,4 m p.p.t., tj. na rzędnej ~127,6 m n.p.m. Występowanie oraz intensywność napływu wody gruntowej uzależniona jest od grubości i stref zalegania soczew piasków lodowcowych oraz piaszczystych przewarstwień występujących wśród glin zwałowych.

Na omawianym terenie oraz w jego najbliższym sąsiedztwie brak jest jakichkolwiek długotrwałych obserwacji i pomiarów wody gruntowej, nie można więc dokładnie określić stanów wody przy jakich wykonywano pomiary w lutym 2023 r., ani określić wielkości pionowych wahań jej zwierciadła.

Badania wykonano przy ogólnie średnich stanach wód w podłożu. Należy przewidzieć, że w okresach stanów maksymalnych – poroztopowych i po długotrwałych, intensywnych opadach atmosferycznych – ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej może wystąpić o około 0,4 – 0,5 m wyżej niż w trakcie



---

badań terenowych dla niniejszego opracowania. Ponadto woda opadowa/ roztopowa może pojawić się w warstwie gleby – humusu i/lub piasków lodowcowych w postaci sączeń zawieszonych na stropie słaboprzepuszczalnych glin zwałowych.

Wartość współczynnika filtracji wg Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna” dla piasków drobnych wynosi  $k = 10^{-4} - 10^{-5}$  m/s (8,6 – 0,9 m/d).

Szczegółowe dane dotyczące wody gruntowej, tj. określenie wodonośca, rodzaju zwierciadła i głębokości występowania, przedstawiono na załączonych przekrojach geotechnicznych i kartach dokumentacyjnych otworów badawczych.

## **6. Wnioski**

Podane w niniejszej opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie podłoża gruntowego przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym przez Zleceniodawcę.

- A. Na podstawie wykonanych prac podłoże gruntowo-wodne można scharakteryzować w następujący sposób:
1. Pod warstwą nasypów niekontrolowanych lub gleby – humusu o miąższości ~0,3 – 0,6 m rozpatrywane podłoże budują **gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego**, które wykształcone są jako gliny piaszczyste z domieszkami węgla wapnia, żwirów i/lub z przewarstwieniami piasków drobnych w stanie plastycznym do półzwartego – warstw II<sub>A</sub>, B, C i D odpowiednio o  $I_L^{(n)} = 0,30, 0,20, 0,10$  i 0,00. W rejonie otworu badawczego nr 5 na stropie ww. glin zwałowych zalega soczewa **piasków lodowcowych** zbudowanych z piasków drobnych zaglinionych w stanie średniozagęszczonym – grupy i warstwy I o  $I_D^{(n)} = 0,40$ .
  2. W lutym 2023 r. ustabilizowane sączenia wody gruntowej w otworze badawczym nr 5 stwierdzono na głębokości ~1,4 m p.p.t., tj. na rzędnej ~127,6 m n.p.m. Badania wykonano przy ogólnie średnich stanach wód w podłożu. Należy przewidzieć, że w okresach stanów maksymalnych – poroztopowych i po długotrwałych, intensywnych opadach atmosferycznych – ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej może wystąpić o około 0,4 – 0,5 m wyżej niż w trakcie badań terenowych dla niniejszego opracowania. Ponadto woda opadowa/ roztopowa może pojawić się w warstwie gleby – humusu i/lub piasków lodowcowych w postaci sączeń zawieszonych na stropie słaboprzepuszczalnych glin zwałowych.

---

3. Średnia głębokość przemarzania gruntów na rozpatrywanym terenie wg Polskiej Normy PN-81/B-03020 wynosi około 0,8 m p.p.t.

B. Mając na uwadze powyższe rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych podłoża można podać następujące uwagi i zalecenia dla realizacji inwestycji:

1. Występująca od powierzchni terenu warstwa nasypów niekontrolowanych oraz gleby – humusu należy do gruntów słabonośnych, które nie mogą stanowić odpowiedzialnego bezpośredniego podłoża pod konstrukcją projektowanych obiektów.
2. Zwraca się uwagę, że skład nasypów określono punktowo, nie można wykluczyć, że pomiędzy otworami miąższość i skład nasypów będą inne, niż to zaznaczono na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych i przekrojach geotechnicznych.
3. Mając na uwadze układ gruntów w podłożu można zalecić usunięcie warstwy nasypów niekontrolowanych i gleby – humusu następnie bezpośrednio posadowienie konstrukcji obiektów na mineralnym gruncie rodzimym – z uwzględnieniem odpowiedniej warstwy mrozoodpornej/odsączającej. Wszelkie przegłębienia wykopów fundamentowych spowodowane zaleganiem gruntów słabonośnych poniżej rzędnej posadowienia należy uzupełnić najlepiej piaskiem stabilizowanym cementem.
4. W zależności od okresu prowadzenia prac oraz głębokości posadowienia konstrukcji obiektów roboty ziemne wykonywane mogą być obecności w wody gruntowej z roztopów lub opadów deszczu utrzymującej się na stropie słaboprzepuszczalnych glin. W przypadku wystąpienia wody zawieszanej na stropie słaboprzepuszczalnych glin zwałowych będzie można usunąć ją bezpośrednio z wykopów albo – przy jej większym napływie – za pomocą drenażu roboczego ułożonego na dnie wykopów.
5. Zwraca się uwagę na ww. gliny zwałowe grupy II; są to grunty bardzo wysadzinowe, a ponadto bardzo wrażliwe na wzrost wilgotności, przemarzanie i przesuszenie, a przede wszystkim na dodatkowe nawodnienie. Pod wpływem wzrostu wilgotności, nawet tylko od niewielkich opadów deszczu grunty te bardzo łatwo mogą ulegać uplastycznieniu i pogarszać swe właściwości wytrzymałościowe, a przy drganiach wywołanych np. przez pracę maszyn budowlanych, dodatkowo ujawniać właściwości tiksotropowe. Grunty te w dnie wykopów będą wymagać bezwzględnej ochrony

---

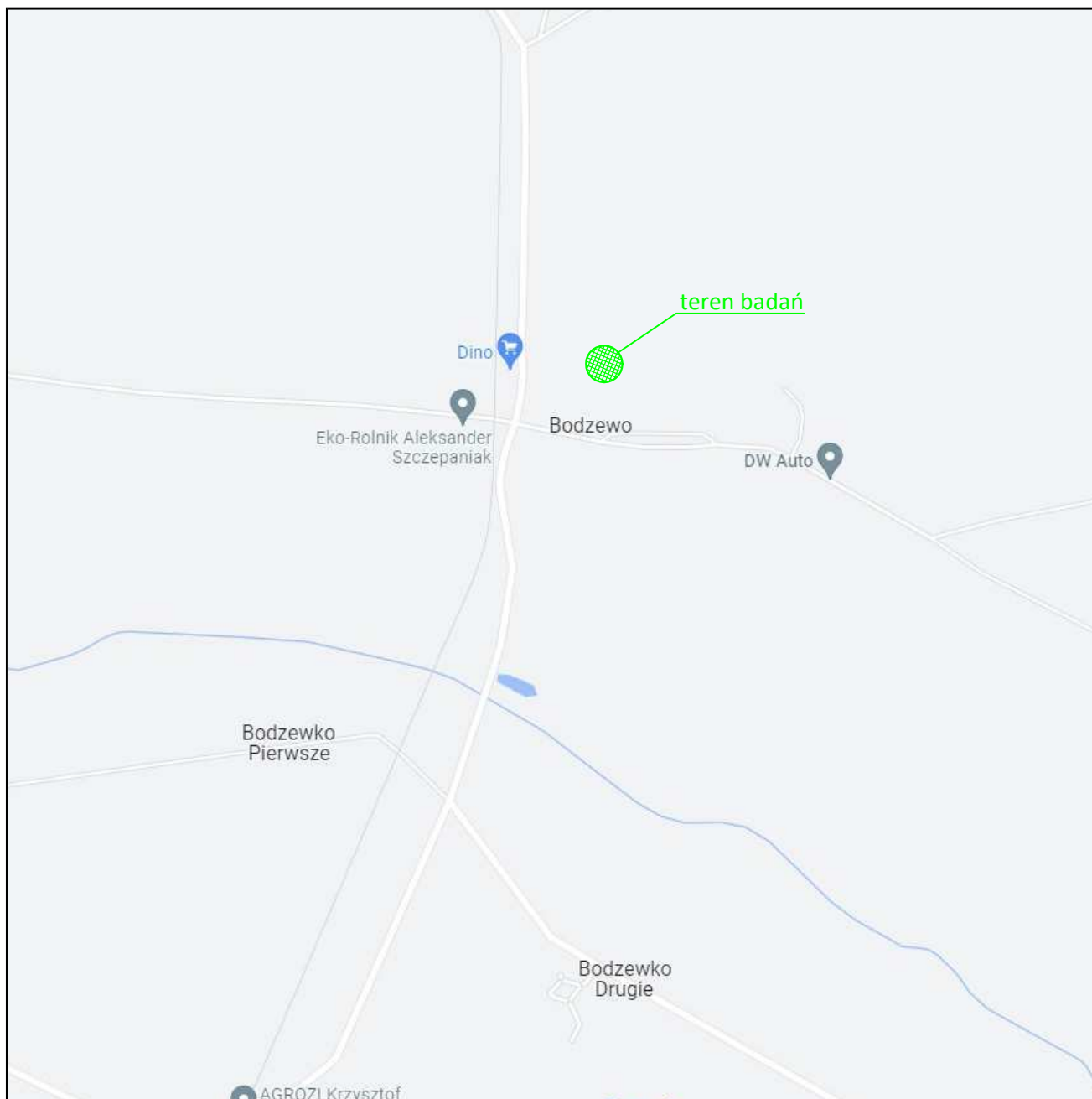
przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych i wody gruntowej zgodnie z zaleceniami podanymi w p. 2.4 normy PN-81/B-03020.

6. Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” rozważaną inwestycję wstępnie można zaliczyć do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych. Ostateczny dobór kategorii geotechnicznej leży po stronie projektanta obiektu po ostatecznym ustaleniu głębokości i sposobu posadowienia.
7. Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Szczegółowe określenie rodzaju i stanu gruntów oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.

---

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

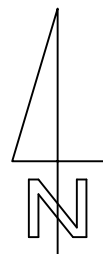
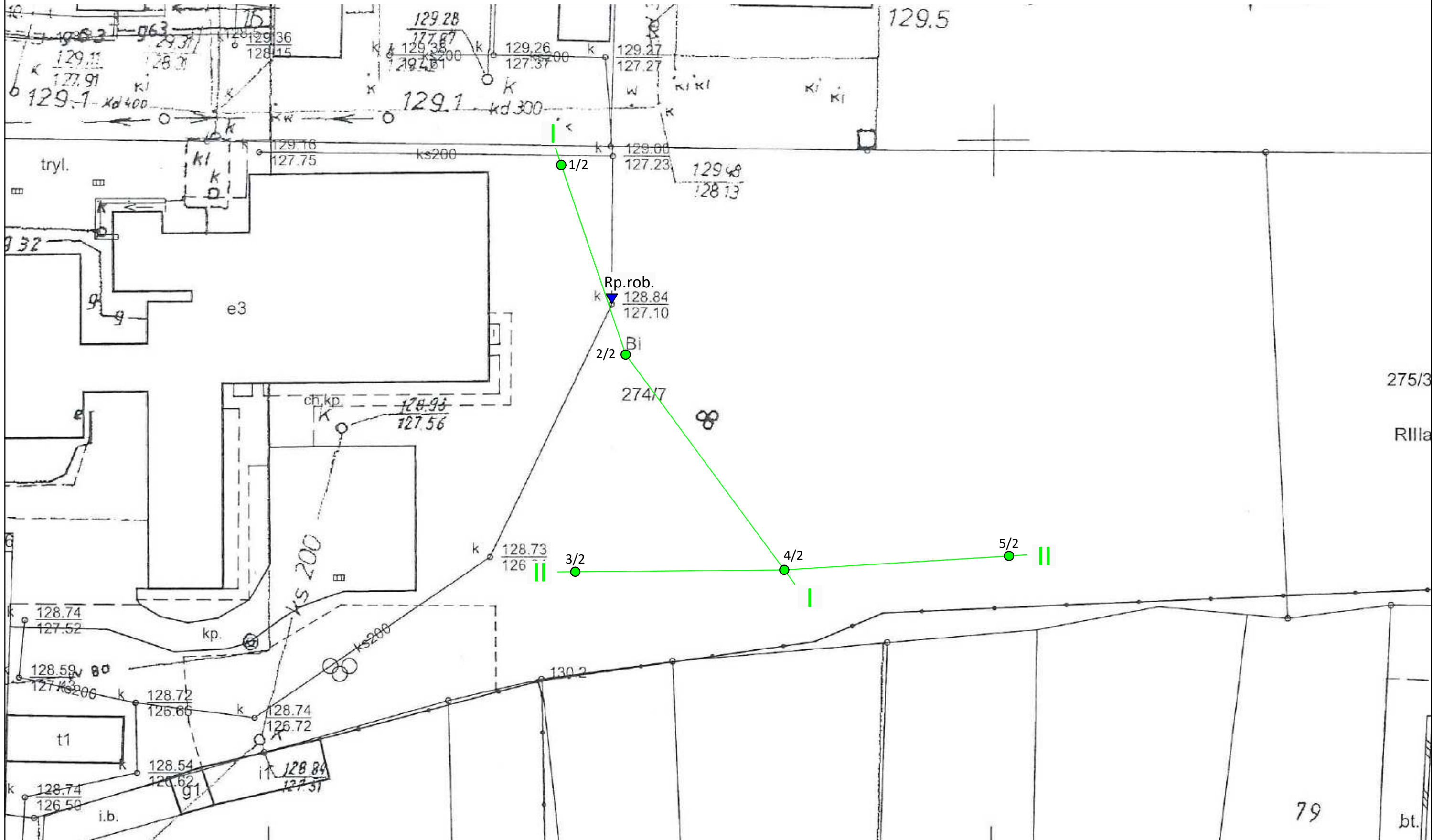
1. Mapa orientacyjna
2. Mapa dokumentacyjna
3. Objaśnienia znaków i symboli
4. Tabela z uogólnionymi parametrami geotechnicznymi
5. Przekroje geotechniczne
6. Karty dokumentacyjne otworów badawczych
7. Wykres sondowania SLVT
8. Wyniki badań laboratoryjnych



źródło: www.maps.google.pl



Obiekt	BODZEWO, gm. Piaski, pow. gostyński - działka nr 274/7 Budowa boiska wielofunkcyjnego przy szkole wiejskiej wraz z infrastrukturą techn.			
Rodzaj opracowania	Opinia geotechniczna wraz z Dokumentacją badań podłoża gruntowego			
Treść	Mapa orientacyjna			
Opracował	mgr Sebastian Leszczyński	Data	Skala	Nr archiw.
	<i>S. Leszczyński</i>	02.2023 r.	-	G-1548



**LEGENDA**

- 1/2 miejsce, numer i głębokość otworu badawczego wykonanego w ramach niniejszego opracowania
- 1/2 linia oraz numer przekroju geotechnicznego
- ▼ Rp.rob. reper roboczy - miejsce nawiązania niwelacji

Obiekt	BODZEWO, gm. Piaski, pow. gostyński - działka nr 274/7 Budowa boiska wielofunkcyjnego przy szkole wiejskiej wraz z infrastrukturą techn.			
Rodzaj opracowania	Opinia geotechniczna wraz z Dokumentacją badań podłoża gruntowego			
Treść	Mapa dokumentacyjna			
Opracował	mgr Sebastian Leszczyński	Data	Skala	Nr archiw.
	<i>S. Leszczyński</i>	02.2023 r.	1:500	G-1548

## Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

### GRUNTY NASYPOWE

nB	- nasyp budowlany
nN	- nasyp niekontrolowany
B	- beton
C	- cegła
ŻI	- żużel

### GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H	- grunt próchniczny	iom 0% - 5%
Nm	- namuł	iom 5% - 30%
T	- torf	iom > 30%

### GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW	- zwierzelina	
KWg	- zwierzelina gliniasta	kamieniste
KR	- rumosz	
KRg	- rumosz gliniasty	
KO,K	- otoczaki, kamienie	
Ż	- żwir	gruboziarniste
Żg	- żwir gliniasty	
Po	- pospółka	
Pog	- pospółka gliniasta	gruboziarniste
Pr	- piasek gruboziarnisty	niespoiste
Ps	- piasek średni	
Pd	- piasek drobny	
Pπ	- piasek pylasty	
Pg	- piasek gliniasty	
πp	- pył piaszczysty	
π	- pył	
Gp	- glina piaszczysta	drobnoziarniste
G	- glina	spoiste
Gπ	- glina pylasta	
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła	
Gz	- glina zwięzła	
Gπz	- glina pylasta zwięzła	
Jp	- ił piaszczysty	
J	- ił	
Jπ	- ił pylasty	

### GRUNTY SKALISTE

ST	- skała twarda
SM	- skała miękka

### GRUNTY NIETYPOWE

Kr	- kreda jeziorna
Gy	- gytia
Cb	- węgiel brunatny
Gb	- gleba
CaCO <sub>3</sub>	- węgiel wapnia

### OZNACZENIA DODATKOWE

+	- domieszki
//	- przewarstwienia
/	- na pograniczu
(...)	- określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu
1	- nr otworu
115,01	- rzędna otworu

### OPRÓBOWANIE WIERCENIA

■	- próba o naturalnej strukturze (NNS)
●	- próba o naturalnej wilgotności (NW)
∨	- próbka wody gruntowej

### WODA GRUNTOWA

▽0,82	- ustabilizowany poziom wody gruntowej (głębokość w m p.p.t.)
▽1,60	- nawiercony poziom wody gruntowej (głębokość w m p.p.t.)
	- grunt nawodniony
	- grunt wilgotny w przewarstwach nawodnionych
1,50	- sączenie wody (głębokość w m p.p.t.)
S	- otwór suchy

### OZNACZENIE RODZAJU SONDOWAŃ

SLVT	- rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:
SLVT	- sonda udarowo-obrotowa
SC	- sonda ciężka wbijana
DPL	- sonda dynamiczna lekka
■	- miejsce ścięcia gruntu w trakcie sondowania

### OZNACZENIE STANU GRUNTU

I <sub>d</sub> =0,50	- stopień zagęszczenia
I <sub>L</sub> =0,25	- stopień plastyczności

### INNE OZNACZENIA UŻYTE NA PRZEKROJACH

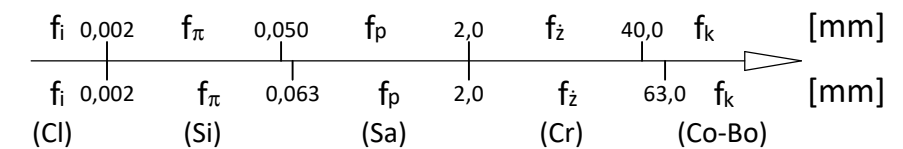
I <sub>lc</sub>	- numer warstwy geotechnicznej
—	- granica pomiędzy warstwami geotechnicznymi
—	- granica litologiczno-stratygraficzna
— obiekt —	- rzut obiektu na przekrój

## Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-EN ISO 14688-1 i 14688-2

### GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

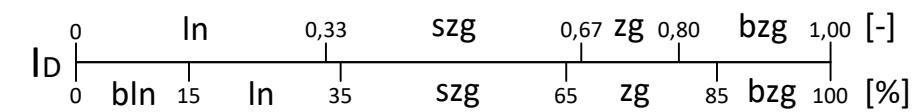
Sa	- piasek	sasiCl	- glina ilasta	siCl	- ił pylasty	saCl	- ił piaszczysty
clSa	- piasek ilasty	saclSi	- glina pylasta	clSi	- pył ilasty	Cl	- ił
siSa	- piasek pylasty	saSi	- pył piaszczysty	Si	- pył		

### FRAKCJE GRUNTU



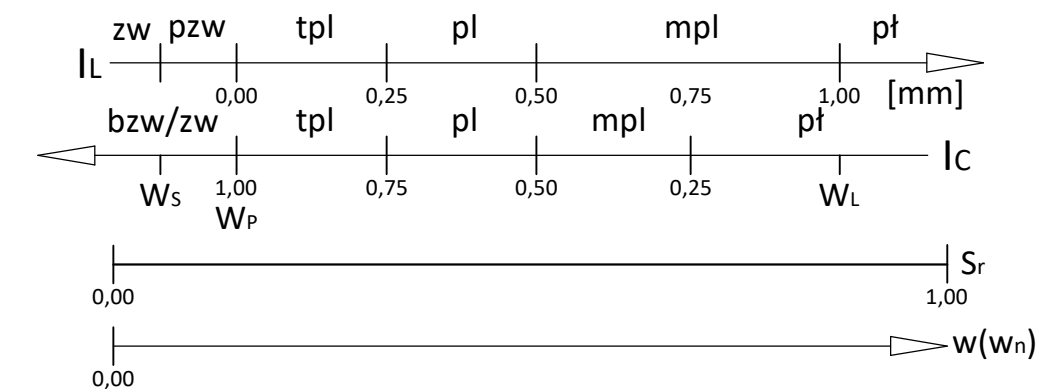
### STAN GRUNTU

#### 1. Zagęszczenie gruntów niespoistych



bln	- bardzo luźny	f <sub>i</sub>	- frakcja ilasta
ln	- luźny	f <sub>π</sub>	- frakcja pylasta
szg	- średniozagęszczony	f <sub>p</sub>	- frakcja piaszczysta
zg	- zagęszczony	f <sub>z</sub>	- frakcja żwirowa
bzg	- bardzo zagęszczony	f <sub>k</sub>	- frakcja kamienista

#### 2. Konsystencja gruntów spoistych



bzw	- bardzo zwarty	S <sub>r</sub>	- stopień wilgotności
zw	- zwarty	I <sub>c</sub>	- wskaźnik konsystencji
pzw	- półzwarty	I <sub>d</sub>	- stopień zagęszczenia
tpl	- twaroplastyczny	I <sub>L</sub>	- stopień plastyczności
pl	- plastyczny	W <sub>s</sub>	- granica skurczu
mpl	- miękoplastyczny	W <sub>p</sub>	- granica plastyczności
pł	- płynny	W <sub>L</sub>	- granica płynności



# TABELA Z UOGÓLNIONYMI PARAMETRAMI GEOTECHNICZNYMI

TEMAT: BODZEWO, gm. Piaski, pow. gostyński - działka nr 274/7

Budowa boiska wielofunkcyjnego przy szkole wiejskiej wraz z infrastrukturą techn.

nr arch. G-1548

## PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN-81/B-03020

wartość charakterystyczna  $\chi^{(n)}$

współczynnik materiałowy  $\gamma_m$

wartość obliczeniowa  $\chi^{(r)}$

grunt niespoisty



— wartość ustalona na podstawie normy

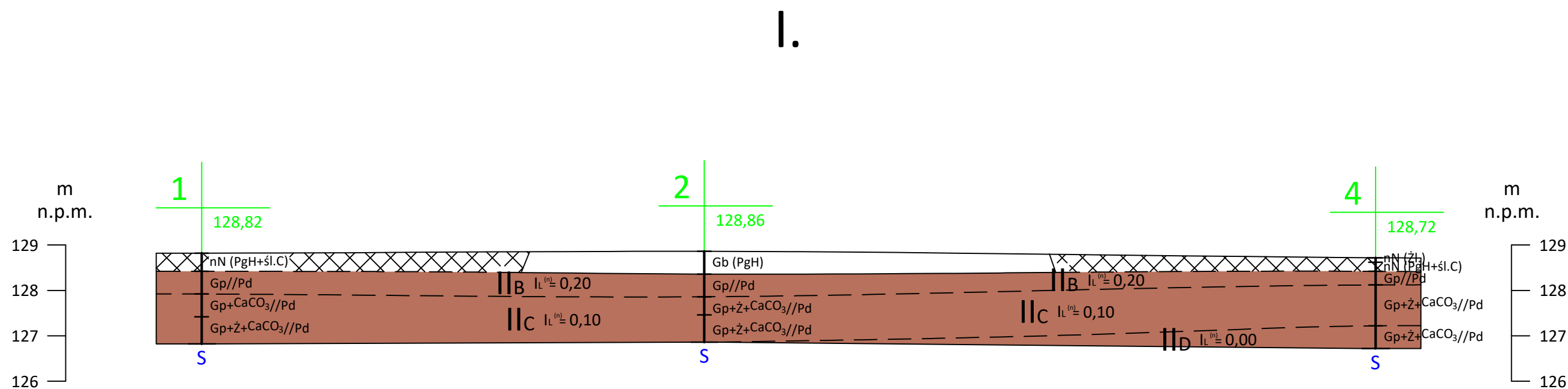
— wartość ustalona laboratoryjnie

\* wartość ustalona w terenie

+ wartość z materiałów archiwalnych

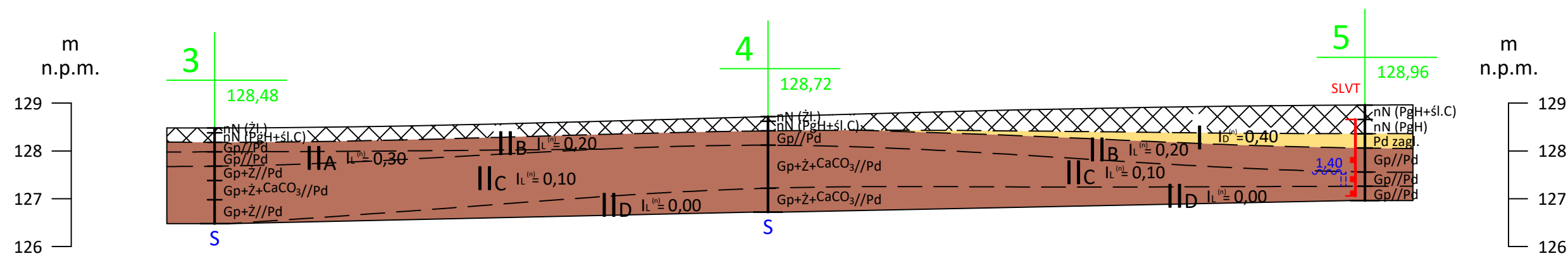
warstwa geotechniczna	symbol gruntu wg PN-81/B-03020	symbol geologicznej konsolidacji gruntu	stan gruntu		wilgotność naturalna $W_n$	gęstość objętościowa $\rho$	spójność $C_u$	kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u$	edometryczny moduł ścisłości		moduł odkształcenia		wytrzymałość na ścinanie SLVT		zawartość części organicznych $I_{om}$
			stopień zagęszczenia $I_D$	stopień plastyczności $I_L$					pierwotnej $M_o^{(n)}$	wtórnej $M$	pierwotnego $E_o^{(n)}$	wtórnego $E$	$\tau_{fmax}$	$\tau_{fmin}$	
I	Pd zagl.		0,40*		16,0	1,75		29,9	51250		38250				
			0,9		1,1	0,9		0,9							
						1,58		26,9							
IIA	Gp//Pd	B	0,30		15,4	2,10	28,0	16,4	29250		22250				
			1,1		1,1	0,9	0,9	0,9							
						1,89	25,2	14,8							
IIB	Gp//Pd	B	0,20*		13,2	2,15	31,5	18,3	36950		28050		*		
			1,1		1,1	0,9	0,9	0,9					105		
						1,93	28,3	16,5							
IIc	Gp+Ż +CaCO <sub>3</sub> //Pd Gp+CaCO <sub>3</sub> //Pd Gp+Ż//Pd Gp//Pd	B	0,10*		11,7	2,15	35,5	20,1	48100		36550		*		
			1,1		1,1	0,9	0,9	0,9					131		
						1,93	31,9	18,1							
IID	Gp+Ż +CaCO <sub>3</sub> //Pd Gp//Pd	B	0,00*		10,1	2,20	40,0	22,0	65750		50000		*		
			1,1		1,1	0,9	0,9	0,9					>188		
						1,98	36,0	19,8							





Obiekt	BODZEWO, gm. Piaski, pow. gostyński - działka nr 274/7 Budowa boiska wielofunkcyjnego przy szkole wiejskiej wraz z infrastrukturą techn.			
Rodzaj opracowania	Opinia geotechniczna wraz z Dokumentacją badań podłoża gruntowego			
Treść	Przekrój geotechniczny I			
Opracował	mgr Sebastian Leszczyński	Data	Skala	Nr archiw.
	<i>S. Leszczyński</i>	02.2023 r.	1: $\frac{100 \text{ pion.}}{250 \text{ poz.}}$	G-1548

# II.



Obiekt	BODZEWO, gm. Piaski, pow. gostyński - działka nr 274/7 Budowa boiska wielofunkcyjnego przy szkole wiejskiej wraz z infrastrukturą techn.			
Rodzaj opracowania	Opinia geotechniczna wraz z Dokumentacją badań podłoża gruntowego			
Treść	Przekrój geotechniczny II			
Opracował	mgr Sebastian Leszczyński	Data	Skala	Nr archiw.
	<i>S. Leszczyński</i>	02.2023 r.	1: $\frac{100 \text{ pion.}}{250 \text{ poz.}}$	G-1548



Objekt: BODZEWO, gm. Piaski, pow. gostyński - działka nr 274/7  
Budowa boiska wielofunkcyjnego przy szkole wiejskiej wraz z infrastrukturą techn.

Nr Archiw. G-1543

Opracował: mgr Sebastian Leszczyński

Podpis: *S. Leszczyński*

Data wykonania otworu: 16.02.2023 r.

Rodzaj wiercenia	Głębokość zwierciadła wody gruntowej [m p.p.t.]	Głębokość poboru próby gruntu [m p.p.t.]	Skala pionowa [m]	Profil litologiczny	Przelot [m]	Opis makroskopowy					Stratygrafia	
						Rodzaj gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wateczków	Zawartość CaCO <sub>3</sub>		Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						<b>Otwór nr: 1</b>						<b>Rzędna [m n.p.m.]: 128,82</b>
Mechaniczne, świderek spiralny Ø100mm	sucho wody brak	1,2	0,5 1,0 1,5 2,0	nN (PgH+śl.C)		nasyp z piasku gliniastego próchnicznego ze śladami gruzu ceglanego; ciemno-szary	w	-	-	-	nN	CZWARTORZĘD - Q
				Gp//Pd	0,4	glina piaszczysta z przew. piasku drobnego; szarobrązowa	w	tpl	2/1/2	-	IIb	
				Gp+CaCO <sub>3</sub> //Pd	0,9	glina piaszczysta z dom. węglanu wapnia i z przew. piasku drobnego; szarobrązowa	w	tpl	1/1	IV	IIc	
				Gp+Ż+CaCO <sub>3</sub> //Pd	1,4	glina piaszczysta z dom. żwiru i węglanu wapnia oraz z przew. piasku drobnego; brązowoszara	w	tpl	1/1	-	IIc	
					2,0							
						<b>Otwór nr: 2</b>						<b>Rzędna [m n.p.m.]: 128,86</b>
Mechaniczne, świderek spiralny Ø100mm	sucho wody brak		0,5 1,0 1,5 2,0	Gb (PgH)		gleba - piasek gliniasty próchniczny; ciemno-szara	w	-	-	-	Gb	CZWARTORZĘD - Q
				Gp//Pd	0,5	glina piaszczysta z przew. piasku drobnego; szarobrązowa	w	tpl	1/2/2	-	IIb	
				Gp+Ż+CaCO <sub>3</sub> //Pd	1,0	glina piaszczysta z dom. żwiru i węglanu wapnia oraz z przew. piasku drobnego; szarobrązowa	w	tpl	1/1	-	IIc	
				Gp+Ż+CaCO <sub>3</sub> //Pd	1,4	glina piaszczysta z dom. żwiru i węglanu wapnia oraz z przew. piasku drobnego; brązowoszara	w	tpl	1/1	-	IIc	
					2,0							
						<b>Otwór nr: 3</b>						<b>Rzędna [m n.p.m.]: 128,48</b>
Mechaniczne, świderek spiralny Ø100mm	sucho wody brak	0,7	0,5 1,0 1,5 2,0	nN (ŻI)		nasyp z żwiru; czarny	w	-	-	-	nN	CZWARTORZĘD - Q
				nN (PgH+śl.C)	0,1	nasyp z piasku gliniastego próchnicznego ze śladami gruzu ceglanego; ciemno-szary	w	-	-	-	nN	
				Gp//Pd	0,3	glina piaszczysta z przew. piasku drobnego; szarobrązowa	w	tpl	1/2/1	-	IIb	
				Gp//Pd	0,5	glina piaszczysta z przew. piasku drobnego; szarobrązowa	w	pl	2/2	I	IIa	
				Gp+Ż//Pd	0,8	glina piaszczysta z dom. żwiru i z przew. piasku drobnego; brązowa	w	tpl	1/1	-	IIc	
				Gp+Ż+CaCO <sub>3</sub> //Pd	1,1	glina piaszczysta z dom. żwiru i węglanu wapnia oraz z przew. piasku drobnego; szarobrązowa	w	tpl	1/1	-	IIc	
Mechaniczne, świderek spiralny Ø100mm	sucho wody brak	1,8	0,5 1,0 1,5 2,0	nN (ŻI)		nasyp z żwiru; czarny	w	-	-	-	nN	CZWARTORZĘD - Q
				nN (PgH+śl.C)	0,1	nasyp z piasku gliniastego próchnicznego ze śladami gruzu ceglanego; ciemno-szary	w	-	-	-	nN	
				Gp//Pd	0,3	glina piaszczysta z przew. piasku drobnego; szarobrązowa	w	tpl	1/2/2	-	IIb	
				Gp+Ż+CaCO <sub>3</sub> //Pd	0,6	glina piaszczysta z dom. żwiru i węglanu wapnia oraz z przew. piasku drobnego; szarobrązowa	w	tpl	1/1	-	IIc	
				Gp+Ż+CaCO <sub>3</sub> //Pd	1,5	glina piaszczysta z dom. żwiru i węglanu wapnia oraz z przew. piasku drobnego; szarobrązowa	w	pzw	0/0	IV	IIb	
	2,0											



# KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Zał. nr 6.2

Objekt: BODZEWO, gm. Piaski, pow. gostyński - działka nr 274/7  
Budowa boiska wielofunkcyjnego przy szkole wiejskiej wraz z infrastrukturą techn.

Nr Archiw. G-1543

Opracował: mgr Sebastian Leszczyński

Podpis: *S. Leszczyński*

Data wykonania otworu: 16.02.2023 r.

Rodzaj wiercenia	Głębokość zwierciadła wody gruntowej [m p.p.t.]	Głębokość poboru próby gruntu [m p.p.t.]	Skala pionowa [m]	Profil litologiczny	Przelot [m]	Opis makroskopowy					Zawartość CaCO <sub>3</sub>	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
						Rodzaj gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wateczków				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	

Otwór nr: 5

Rzędna [m n.p.m.]: 128,96

	0,3	nN (PgH+śl.C)	nasyp z piasku gliniastego próchnicznego ze śladami gruzu ceglanego; czarny	w	-	-	-	nN	CZWARTORZĘD - Q
	0,6	nN (PgH)	nasyp z piasku gliniastego próchnicznego; ciemno-szary	w	-	-	-	nN	
	0,9	Pd zagl.	piasek drobny zagliniony; szarozółty	w	szg	-	-	I	
	1,4	Gp//Pd	gлина piaszczysta z przew. piasku drobnego; jasno-szarobrazowa	w	tpl	2/1/2	I	IIb	
	1,7	Gp//Pd	gлина piaszczysta z przew. piasku drobnego; jasno-szarobrazowa	w//n	tpl	1/1	-	IIc	
2,0	Gp//Pd	gлина piaszczysta z przew. piasku drobnego; szarobrazowa	w	pzw	0/0	-	IIb		

Mechaniczne, świder spiralny Ø100mm



# WYNIKI BADAŃ SONDĄ UDAROWO - OBROTOWĄ SLVT

Zał. nr 7

Objekt: BODZEWO, gm. Piaski, pow. gostyński - działka nr 274/7  
Budowa boiska wielofunkcyjnego przy szkole wiejskiej wraz z infrastrukturą techn.

Nr Archiw. G-1543

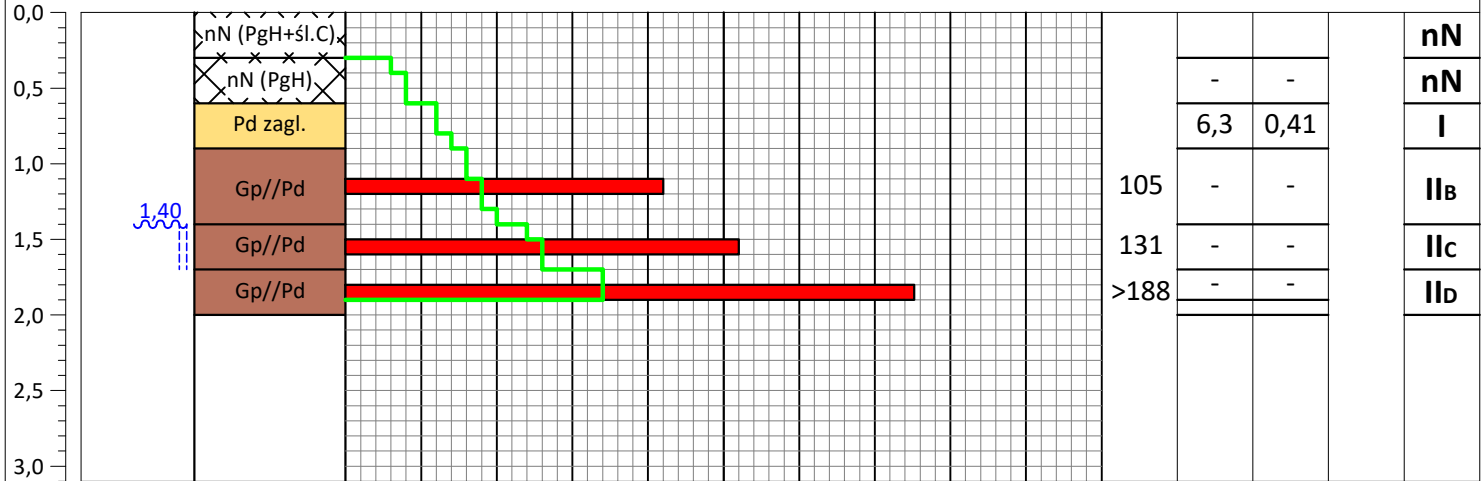
Opracował: mgr Sebastian Leszczyński

Podpis: *S. Leszczyński*

Data wykonania otworu: 16.02.2023 r.

Głębokość [m p.p.t.]	Głębokość zwierciadła wody gruntowej [m p.p.t.]	Profil litologiczny	Wytrzymałość gruntu na ścinanie $\tau_{max}$ . [kPa]										Interpretacja			Numer warstwy geotechnicznej	
			Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy										N <sub>10</sub>	I <sub>D</sub>	τ <sub>max</sub> . [kPa]		
			25	50	75	100	125	150	175	200	225	5					10

Sonda przy otworze nr: 5





## ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH

OPRACOWAŁ: M. KASPRZAK

ZESTAWIŁ: M. KASPRZAK

TEMAT: BODZEWO, gm. Piaski, pow. gostyński - działka nr 274/7 – Budowa boiska wielofunkcyjnego przy szkole wiejskiej wraz z infrastrukturą techn. NR ARCH. G-1548

POBÓR PRÓBKİ			BADANIA MAKROSKOPOWE					ANALIZA UZIARNIENIA				CECHY FIZYCZNE					KONSYSTENCJA				INNE		
Nr otworu	Głębokość pobrania w m p.p.t.	Rodzaj próbki (NNS, NW, NU)	Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Liczba wałeczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO <sub>3</sub>	Zawartość frakcji %				Rodzaj gruntu	Straty wagowe przy wyżarzaniu %	Wilgotność naturalna W <sub>n</sub> %	Gęstość objętościowa ρ (t m <sup>-3</sup> )	Wytrzymałość na ścinanie (kPa)	Wytrzymałość na ściskanie (kPa)	Wilgotność W <sub>n</sub> %	Granice		Wskaźnik plastyczności I <sub>p</sub>	Stożek plastyczności I <sub>L</sub>	Nr warstwy geotechnicznej
								Żwirowa	Piaskowa	Pyłowa	Iłowa								Płynności w <sub>L</sub>	Plastyczności W <sub>p</sub>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1,2	NW	Gp+CaCO <sub>3</sub> //Pd szarobrązowa	w	1/1	tpl	IV							11,7									II <sub>C</sub>
3	0,7	NW	Gp//Pd szarobrązowa	w	1/1	pl	I							15,4									II <sub>A</sub>
4	1,8	NW	Gp+Ż+CaCO <sub>3</sub> //Pd szarobrązowa	w	1/1	pzw	IV							10,1									II <sub>D</sub>
5	1,2	NW	Gp//Pd j.-sz.brązowa	w	1/1	tpl	I							13,2									II <sub>B</sub>