

# DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ FRAGMENTU DZIAŁKI 220/1 PRZY ULICY SZKOLNEJ W SŁONEM, GMINA ŚWIDNICA

Opracowanie:

dr Agnieszka Gontaszewska-Piekarz  
upr. geol. V-1532, VII-1451

mgr Natalia Delązek

Delązek



## ***SPIS TREŚCI***

1. Wstęp
2. Opis metodyki polowych i laboratoryjnych badań gruntów
3. Generalne uwagi dotyczące badań podłoża gruntowego
4. Środowisko geograficzne
5. Opis budowy geologicznej (model geologiczny)
6. Opis warunków hydrogeologicznych
7. Charakterystyka warunków geotechnicznych
8. Ustalenie kategorii geotechnicznej
9. Zalecenia
10. Wnioski

## ***SPIS ZAŁĄCZNIKÓW***

1. Mapa sytuacyjna
2. Mapa dokumentacyjna
3. Karty dokumentacyjne sond
4. Przekroje geotechniczne
5. Zestawienie wyprawdzonych wartości danych geotechnicznych
6. Wyniki badań laboratoryjnych
7. Objaśnienie symboli i znaków



## 1. Wstęp

W niniejszej dokumentacji przedstawiono wyniki rozpoznania warunków geotechnicznych fragmentu działki 220/1 znajdującej się przy ulicy Szkolnej w Stonem, gmina Świdnica, powiat zielonogórski. Badania wykonano w związku z projektowaną budową sali gimnastycznej do istniejącego budynku szkoły. Większa część badanego terenu jest utwardzona, sondowania wykonano poza tą powierzchnią.

Teren badań zaznaczono na mapie sytuacyjnej (zał.1) oraz dokumentacyjnej (zał.2.).

Zakres prac i badań oraz rozmieszczenie punktów sondowania ustalono ze Zleceńdającą. Badania geotechniczne objęły wykonanie:

- 3 sondowań sondą z próbnikiem przelotowym do głębokości 4,0m p.p.t.;
- 1 sondowania sondą dynamiczną lekką do głębokości 1,8 m p.p.t.;
- standardowych badań makroskopowych;
- obserwacji wody gruntowej.

Lokalizację sondowań pokazano na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000. Rzędne punktów przyjęto według Numerycznego Modelu Terenu dostępnego na stronie [www.geoportal.gov.pl](http://www.geoportal.gov.pl). Wyniki zestawiono w prezentowanej dokumentacji składającej się z tekstu oraz załączników graficznych. Niniejsza dokumentacja **odpowiada dokumentacji badań podłoża (Geotechnical investigation report) w rozumieniu Eurokodu 7** (PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7) i jest zgodne z wymogami Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 (z późniejszymi zmianami) Dz.U. nr 89, poz. 414 oraz Rozporządzeniem MTB/GM z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz.U. z dn. 27.04.2012, poz. 463.

W opracowaniu, oprócz norm, wykorzystano również następującą dostępną literaturę:

- Grabowski Z., Pisarczyk S., Obrzycki M. „Fundamentowanie”, Wyd. Pol. Warsz., 1999;
- Kotowski J., Kraiński A. „Geologia inżynierska. Sporządzanie dokumentacji geologicznej – inżynierskiej” Zielona Góra, 2000
- Kowalski W.C. „Geologia inżynierska” Wyd. Geol. Warszawa, 1988
- Myślińska E. „Laboratoryjne badania gruntów” PWN, Warszawa, 1998
- Pazdro Z. „Hydrogeologia”, Wyd. Geologiczne, Warszawa, 1990
- Macioszczyk A. (red). „Podstawy hydrogeologii stosowanej” PWN, Warszawa, 2006
- Witun Z. „Zarys geotechniki”, WKL, Warszawa;
- Pisarczyk S. „Gruntoznawstwo inżynierskie”, PWN, Warszawa, 2001
- Kondracki J. „Geografia regionalna Polski”, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2002



- archiwalne materiały geotechniczne;
- archiwalne materiały geologiczne;
- mapy specjalistyczne: hydrogeologiczne, geologiczne, geologiczno – inżynierskie, hydrograficzne oraz morfologiczne;

## 2. Opis metodyki polowych i laboratoryjnych badań gruntów

Sondowanie gruntu wykonano za pomocą sondy udarowej z próbnikiem przelotowym o średnicy od 36 do 60 mm. Pobrane w terenie próbki do badań laboratoryjnych zaliczają się do kategorii B i klasy jakości 2 (punkt 3.5.1. Eurokodu 7, cz.2.). Wyniki złączono jako karty punktów sondowania (zał.3.).

Badania terenowe gruntów wykonano zgodnie z Eurokodem 7 oraz PN-EN ISO 22476:2005 *Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe*.

Interpretację wyników sondowań dynamicznych przeprowadzono na dwa sposoby: zgodnie z normą PN-B-04452:2002 *Geotechnika. Badania polowe*, oraz PN-EN 1997-2:2009 *Eurokod 7. Wyniki sondowań dynamicznych złączono na odpowiednie karty punktów sondowania (zał.3.) a ich interpretację w zestawieniu wyprowadzonych wartości danych geotechnicznych (zał.5.).*

Badania laboratoryjne wykonano zgodnie z normą PKN-CEN ISO/TS 17892-1 *Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów*. Badania pęcznienia gruntów wykonano zgodnie z procedurą opisaną w podręczniku „Laboratoryjne badania gruntów” Myślińska E., PWN, Warszawa, 1998.

Wyniki poszczególnych badań złączono.

## 3. Generalne uwagi dotyczące badań podłoża gruntowego

Dokumentację opracowano na podstawie badań przeprowadzonych w zakresie zgodnym ze zleceniem Zleceniodawcy, dokładając należytej staranności na każdym etapie prac. Korzystając z niniejszej Dokumentacji należy jednak uwzględnić niżej wyszczególnione *Generalne uwagi*, które przedstawia się po analizie wcześniejszych doświadczeń autorów oraz ogólnej wiedzy geologicznej:

1. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu poszczególnych warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych (miejsc wiercen i sondowań). Przekroje geotechniczne oraz mapy opracowano na podstawie interpolacji i ekstrapolacji, przedstawiają one możliwy (domniemany/przypuszczalny) przebieg warstw pomiędzy poszczególnymi punktami badawczymi. Przekroje geotechniczne opracowano wyłącznie w celu ogólnego przedstawienia budowy geologicznej podłoża.



2. Dokładność określenia przełotu poszczególnych warstw geotechnicznych wynosi od około +/- 10 cm (dla sondowań) do około +/- 20 cm (dla wierceń) i wynika z techniki wykonanych badań oraz do-  
kładności urzędzenia badawczego.

3. Dokładność określenia nawierconego poziomu wody gruntowej oraz dokładność pomiaru poziomu sąceń są takie same jak dokładność określenia przełotu warstw geotechnicznych. Natomiast dokład-  
ność określenia ustabilizowanego poziomu wody gruntowej wynosi +/- 5 cm. Wszystkie pomiary wo-  
dy gruntowej dotyczą wyłącznie dokładnego okresu – dnia pomiaru. Wahańa lustra wód gruntowych  
w ciągu roku i w cyklach wieloletnich, w zależności od budowy geologicznej i lokalnych warunków  
hydrogeologicznych mogą wynosić od kilkudziesięciu centymetrów do kilku metrów.

4. Miąższość antropogenicznych nasypów pomiędzy poszczególnymi punktami badawczymi może być  
inna – większa lub mniejsza niż wykazana w wykonanych otworach badawczych i sondowaniach, po-  
dobnie jego skład. Nie można też wykluczyć istnienia nie zinwentaryzowanych (nie zaznaczonych na  
mapie) podziemnych instalacji oraz fragmentów starych fundamentów i posadzek, nienawierconych  
w wykonanych punktach badawczych.

6. Niniejsza dokumentacja została opracowana w zakresie adekwatnym dla konkretnej inwestycji,  
opisanej przez Zleceniodawcę. W przypadku zmiany zamierzenia inwestycyjnego lub jego lokalizacji,  
zakres badań (np. liczba punktów badawczych, głębokość wierceń / sondowań) może być niewystar-  
czający dla zaprojektowania oraz zrealizowania robót ziemnych i fundamentowych.

7. W przypadku stwierdzenia, w czasie robót ziemnych lub fundamentowych, jakichkolwiek niezgod-  
ności z wynikami badań geotechnicznych, przedstawionymi w niniejszej Dokumentacji, należy nie-  
zwłocznie skontaktować się z autorami niniejszego opracowania.

#### 4. Środowisko geograficzne

Badany teren znajduje się w centralnej części Stonego, przy ulicy Szkolnej, na terenie Szkoły Podsta-  
wowej.

Wieś Stone położona jest ok. 2 km na północ od Świdnicy i ok. 7 km na zachód od Zielonej Góry. Ad-  
ministracyjnie podlega gminie Świdnica i powiatowi Zielona Góra. Położenie wsi oraz badanego tere-  
nu pokazano na mapie sytuacyjnej (zał.1.).

Według geograficznego podziału Polski J. Kondrackiego opisywany teren należy do makroregionu  
Wzniesienia Zielonogórskie (315.7) oraz mezoregionu Wał Zielonogórski (315.74).

Wał Zielonogórski to obszar o powierzchni około 240 km<sup>2</sup> i wysokości maksymalnej 221 m n.p.m.  
rozciągający się równoleżnikowo pomiędzy Pradolina Warszawsko – Berlińską na północy i Pradolina



Głogowsko – Barucką na południu. Wzniesienia Zielonogórskie związane są z maksymalnym zasięgiem glacyfazy leżyszczyskiej zlodowacenia wisły, jednak Wał Zielonogórski powstał w czasie wcześniejszego zlodowacenia warty. Wał Zielonogórski jest glacyfekticznym wypiętrzeniem o względnej wysokości ok. 100m zbudowanym z osadów czwartorzędowych i trzeciorzędowych zaburzonych glacyfekticznie. Ma długość około 30 km i składa się z wyraźnych trzech części, z których najwyższą jest część środkowa, na której położone jest miasto Zielona Góra.

Badany teren znajduje się u północnego podnóża Wału Zielonogórskiego, gdzie rzędne osiągają około 96 m n.p.m. Bezpośrednio na północ rozciąga się bardziej płaska Wysoczyzna Czerwieńska.

## 5. Opis budowy geologicznej

Szczegółowa budowa geologiczna badanego terenu została rozpoznana do głębokości 4,0m p.p.t. Stwierdzono osady wieku czwartorzędowego – holocenijskie nasypy oraz wieku mioceńskiego – iły.

Budowa geologiczna badanej działki jest determinowana zaburzeniami glacyfekticznymi. Punkt 3 został przesunięty ze względu na występujący w podłożu podziemny zbiornik (zaznaczony na zat. 2).

Na opisywanym terenie od powierzchni terenu do głębokości ok. 0,4-1,4 m p.p.t. stwierdzono występowanie nasypów niekontrolowanych, głównie piaszczystych z domieszkami humusu, cegieł i otoczaków. Nasypy charakteryzują się stanem średniozagęszczonym. W punkcie 3 pod nasypami, do głębokości 1,6 m p.p.t. stwierdzono występowanie piasków z domieszką otoczaków. Prawdopodobnie piaski te są obsypką istniejącego podziemnego zbiornika i można je potraktować jako nasyp budowlany. Piaski charakteryzują się stanem średniozagęszczonym.

W pozostałych punktach pod nasypami stwierdzono występowanie mioceńskich osadów jeziornych (iły) wykształconych jako gliny pylaste, gliny pylaste z przewarstwieniami pyłów oraz gliny pylaste zwietle. Osady te charakteryzują się stanem twardoplastycznym. Do głębokości 4,0 m p.p.t. nie stwierdzono ich spągu.

Budowę geologiczną reprezentowano na załączonych przekrojach geotechnicznych oraz kartach dokummentacyjnych sondowań.

## 6. Opis warunków hydrogeologicznych

W podłożu badanego terenu do głębokości 4,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody podziemnej. Badania wykonano w czasie niskich stanów wody gruntowej (susza hydrologiczna).

W okresach stanów średnich i wysokich w stropie utworów słaboprzepuszczalnych (gliny) może two-



rzyć się warstwa wody gruntowej zawieszzonej. Należy się także liczyć z sączeniami w stropie glin.

## 7. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Wykonane prace i badania geotechniczne oraz rodzaj projektowanych obiektów pozwalają na zaliczenie gruntów występujących w analizowanym podłożu do następujących warstw geotechnicznych:

- **WARSTWA I** – holoceneskie nasypy antropogeniczne, głównie piaszczyste z domieszkami humusu i cegieł, charakteryzujące się stanem średniozagęszczonym. Według badań terenowych wartość średniego stopnia zagęszczenia wynosi  $I_p = 0,39$ ;

- **WARSTWA II** – holoceneskie nasypy budowlane (ew. plejstoceneskie osady wodnolodowcowe) – piaski średnie z domieszką otoczków, które charakteryzują się stanem średniozagęszczonym. Według badań terenowych wartość średniego stopnia zagęszczenia wynosi  $I_p = 0,64$ ;

- **WARSTWA III<sub>A</sub>** – mioceńskie osady jeziorne (ity) wykształcone jako gliny pylaste oraz gliny pylaste z przewarstwieniami pyłów, które charakteryzują się stanem twardoplastycznym. Wartość średniego stopnia plastyczności wynosi  $I_L = 0,12$ . Symbol dla gruntów spoistych: B – inne grunty spoiste skonsolidowane;

- **WARSTWA III<sub>B</sub>** – mioceńskie osady jeziorne (ity) wykształcone jako gliny pylaste oraz gliny pylaste związane, które charakteryzują się stanem twardoplastycznym. Wartość średniego stopnia plastyczności wynosi  $I_L = 0,10$ . Symbol dla gruntów spoistych: B – inne grunty spoiste skonsolidowane

Pozostałe parametry geotechniczne w/w warstw wynikają z korelacji zawartych w normie PN-81/B-03020 i przedstawiono je w załączniku nr 5. Norma ta została wycofana z dniem 31 marca (co nie oznacza zakazu jej używania) i zastąpiona Eurokodem 7.

## 8. Ustalenie kategorii geotechnicznej

O zaliczeniu do danej kategorii geotechnicznej decydują dwa podstawowe kryteria: rodzaj budowl (obektu) oraz rodzaj podłoża gruntowego. W analizowanym przypadku mamy do czynienia z typowym obiektem (obekt 1, 2 – kondygnacyjny obekt budowlany niepodpiwniczony) oraz z w miarę prostymi warunkami gruntowymi, gdyż stwierdzono w poziomie posadowienia (po usunięciu nasypów):

- występowanie w podłożu gruntów rodzimych geologicznie;
- występowanie w podłożu gruntów rodzimych genetycznie;



- horyzontalne uwarstwienie gruntów;
  - brak występowania wody podziemnej w poziomie posadowienia;
  - brak występowania gruntów słabonośnych;
  - brak występowania niekorzystnych procesów geologicznych.
- W związku z powyższym według Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 proponuje się zaaliczyć opisywany obiekt do I kategorii geotechnicznej. Uwzględniono przy tym wymogi *Eurokodu 7*.

## 9. Zalecenia

- [1] Zwraca się uwagę na obecność zbiornika podziemnego nieuwidocznionego na mapie zasadniczej;
- [2] Po usunięciu zbiornika i wypełnieniu pustki nasypem część budynku posadowiona będzie na gruncie rodzimym (głina) a część na nasypie, możliwe jest zatem wystąpienie nierównomier-nych osiadań budynku;
- [3] Należy założyć możliwość występowania sączeh z glin w dnie wykopu;
- [4] Dno wykopu w glinach należy bezwzględnie chronić przed wodą opadową, aby nie dopuścić do uplastycznienia. W przypadku uplastycznienia taki grunt należy usunąć;
- [5] Zaleca się wykonania warstwy chudego betonu zamiast podsypki w glinach; ściany fundamen-towe z zewnątrz należy obsypać gruntem rodzimym gliniastym; można wykonać opaskę beto-nową budynku ze spadkiem od budynku;
- [6] Wody deszczowe należy odprowadzać na dalszą odległość od ścian budynku;

## 10. Wnioski

- [1] W podłożu badanego terenu stwierdzono do głębokości 4,0m p.p.t. występowanie nasypów, piasków (rodzimych lub nasypowych) oraz glin pylastych;
- [2] W podłożu badanego terenu do głębokości 4,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody podziemnej (stany niskie);
- [3] Dla planowanej inwestycji proponuje się przyjęcie pierwszej kategorii geotechnicznej. Osta-tecznej decyzji dokona Projektant obiektu na podstawie analizy wyników badań geotechni-nych przedstawionych w niniejszej dokumentacji (zgodnie z § 4 pkt. 4 Rozporządzenia MTBiGM w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz. U. z dn.25.04.2012, poz. 463);

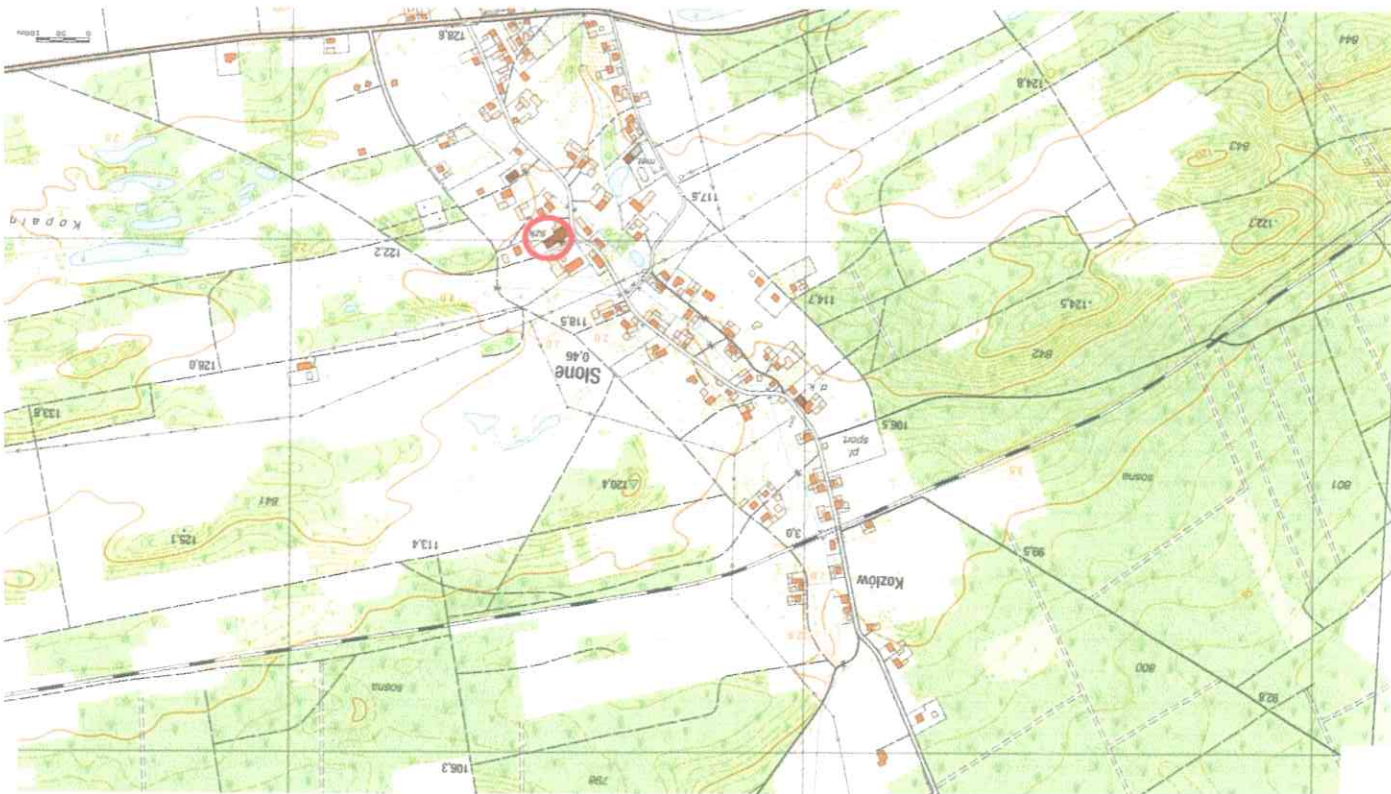


- [4] Warunki geotechniczne podłoża zostały rozpoznane w stopniu dostatecznym, a prezentowane wyniki mogą służyć do dalszych prac projektowych;
- [5] Wyniki prac i badań są generalnie zgodne z danymi archiwalnymi oraz literaturą i zalecanymi do stosowania normami.



Nazwa obiektu	Stone, dz. 220/1			
	Rodzaj dokumentacji			
Treść				
Mapa sytuacyjna				
Opracowanie	podpis	data	Natalia Deląg	
skala		na mapie		
nr załącznika		1.		

- badany teren









**Temat:** Dokumentacja badań podłoża gruntowego

Adres: Stone, dz. 220/1

Rzędna: 117,99 m n.p.m.

in English in

7SP110G PYZS110G IN

ZINBAI-PAWAZAKUO KZSUKU IN

Próba	Głębokość: 4,0	
Poziom wody		
Głębokość(m)		
Mięszość	1,4	2,6
Profil litolog.		
Opis gruntu	Nasyt niekont. [piasek z domiesz. otoczek z domiesz. glęba]	Glina pyl. zwęzła, szara
	W	W
	Włgistość	
	Włazki	
	IL(n) gr. spoiste	0,10
ID(n) gr. sypkie		
Sonda dynamiczna SD10		



Data wykonania: 2019-09-27

Rzędna: 118,10 m n.p.m.

Sporządzi(a):  
mgr Natalia Delaży

Próba	Głębokość: 4,0		
Poziom wody			
Głębokość(m)	3	2	1
Miąszość	2,9		1,1
Profil litolog.	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Gлина пыlistа, szara</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Nasyt niekont. piaszczysty,</p> </div> </div>		
Opis gruntu			
Wilgotność	w		w
Waleczki			
IL(n) gr. spoiste	0,15		
ID(n) gr. sypkie			
Sonda dynamiczna SD10			



Data wykonania: 2019-09-27

Rzędna: 118,20 m n.p.m.

Sprawdził(a):

Sprawdził(a):

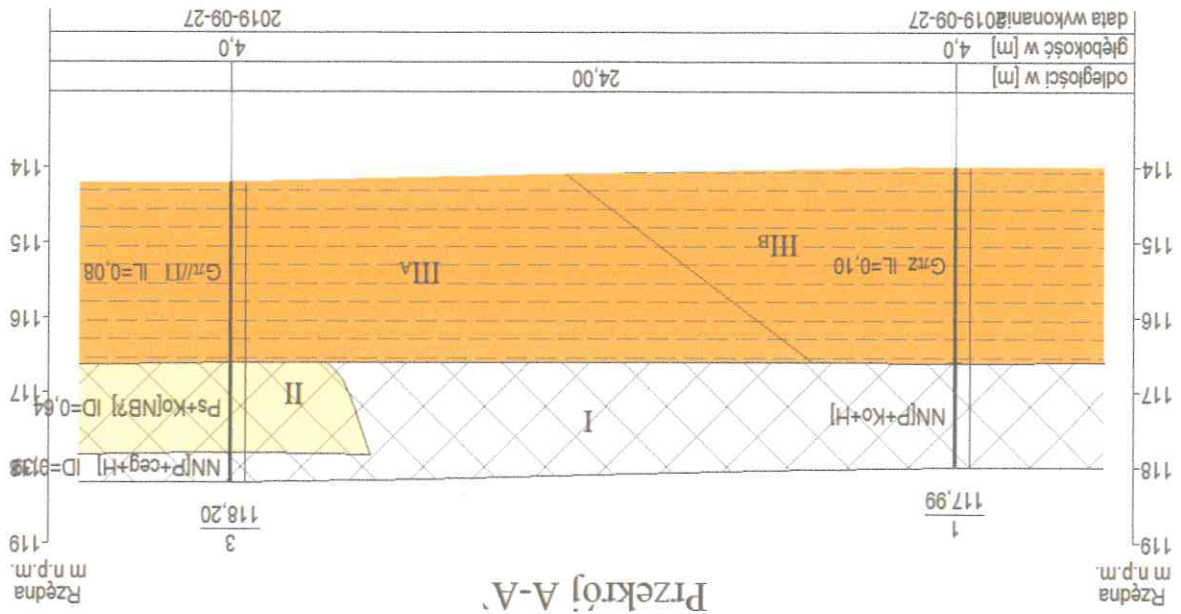
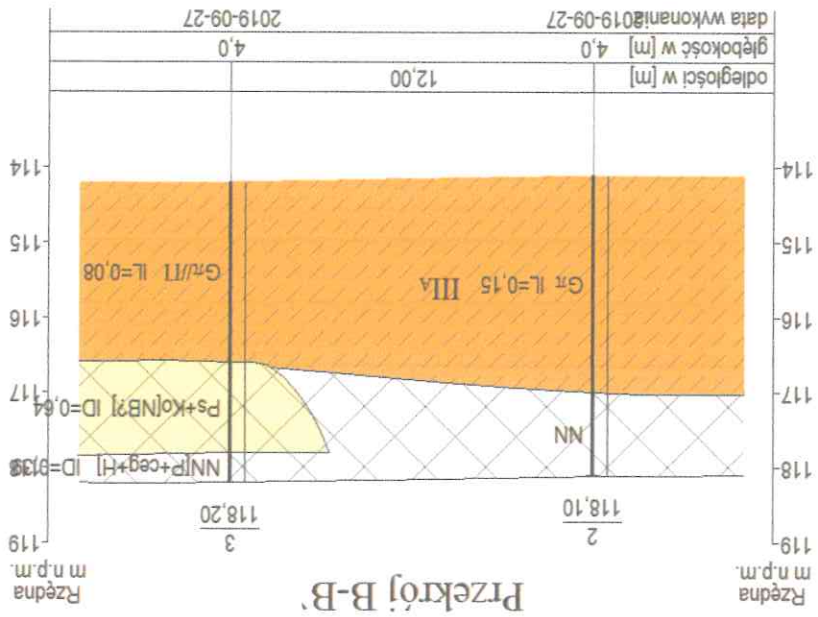
人

[illegible]



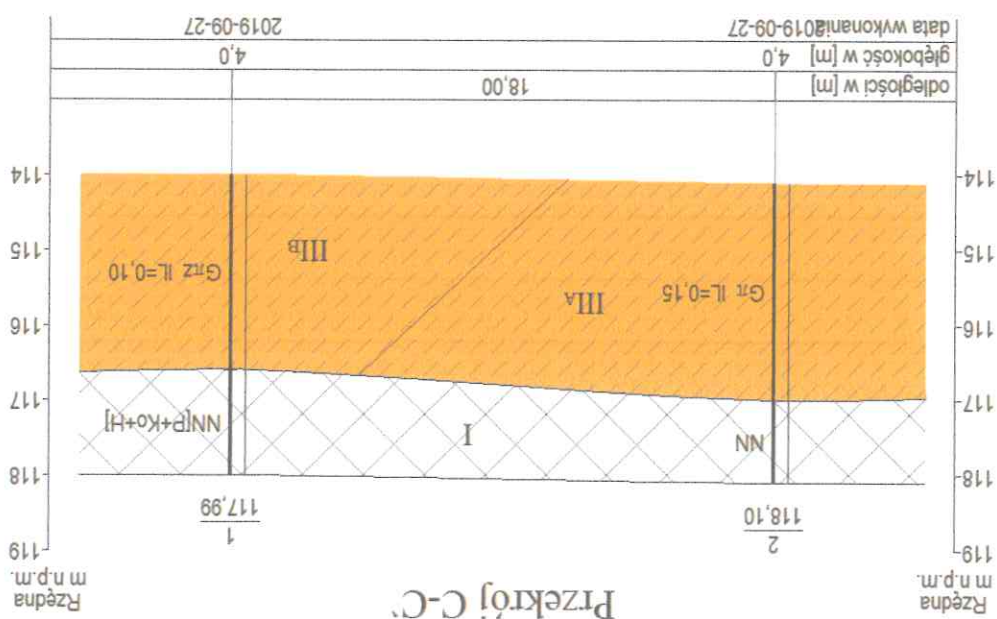
Nazwa	obiektu	Stone, dz. 220/1
Rodzaj	dokumentacji	Dokumentacja badań podłoża gruntowego
Treść	Przekrój geotechniczny	
Opracowanie	podpis	Natalia Deląg
data	27/09/2019	
skala	1:250	
nr załącznika	4.1.	

- osady holoceneskie antropogeniczne (nasypy)
- osady holoceneskie antropogeniczne (nasypy) lub plejstoceneskie wodnolodowcowe (piski)
- osady mioceńskie jeziorne (gliny)





osady holoceneskie antropogeniczne  
osady holoceneskie antropogeniczne  
lub plejstoceneskie wodnolodowcowe  
osady mioceńskie jeziorne (gliny)





# ZESTAWIENIE WYPROWADZONYCH WARTOŚCI DANYCH GEOTECHNICZNYCH

Temat: Stone, dz. 220/1



## OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE

PARAMETRY GEOTECHNICZNE WG PN-81/B-03020			
wartość charakterystyczna $X^{(n)}$	wartość parametru ustalona metodą A		
współczynnik materiałowy $\gamma_m$	wartość parametru ustalona metodą B		
wartość obliczeniowa $X^{(t)}$	wartość parametru ustalona metodą C		

Profil stratygraficzno - litologiczny		Opis litologiczno - genetyczno - stratygraficzny		wartosc parametru ustalona metoda																					
Nr warstwy geotechnicznej		Symbol gruntu wg PN-86/B-02480		Symbol gruntu wg PN EN ISO 14688		Symbol geologicznej konsolidacji gruntu		Stan gruntu			wilgotność naturalna $w_n$		gęstość objętościowa $\rho$		spójność $C_u$ [kPa]		kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u$		Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia				
stopień zagęszczenia $b$		stopień zagęszczenia $b$ wg Eurokodu 7		stopień plastyczności $I_L$														pierwotnej $M_0$ [MPa]		wtórnej $M$		pierwotnrgo $E_0$ [MPa]		wtórnego $E$	
0,39		0,35																							
0,9		0,9																							
0,35		0,32																							
0,64		0,49																							
0,9		0,9																							
0,58		0,44																							

warstwa słabonośna



# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

Agea Agnieszka Gontaszewska-Piekarz  
ul. Miła 3, 66-008 Świdnica k./Zielonej Góry  
+48 698 419 430, +48 68 327 34 53  
agea.geologia@interia.pl, www.agea-geologia.pl  
NIP 818-151-28-76

## GRUNTY NASYPY NB nasyp budowlany nN nasyp nie budowlany

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny (humus)  $2\% < l_{om} \leq 5\%$   
Nm namuł  $5\% < l_{om} \leq 30\%$   
T torf  $30\% < l_{om}$

## GRUNTY MINERALNE RODZIME

### (NIESKALISTE)

KW wietrzelnina  
KWg wietrzelnina gliniasta  
KR rumosz  
KRg rumosz gliniasty  
KO otczaki

Z zwir  
Zg zwir gliniasty  
Zg gruboziaństwo

Pr piasek gruby  
Ps piasek średni  
Pd piasek drobny  
Pt piasek pylasty  
Pg piasek gliniasty

πp pyl piaszczysty  
π pyl

Gp gлина piaszczysta  
G gлина  
Gt gлина pylasta  
Gpz gлина piaszczysta zwięzła  
Gz gлина zwięzła  
Gtz gлина pylasta zwięzła

Ip il piaszczysty  
I il  
π il pylasty

## GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda  
SM skała miękka

## INNE GRUNTY NIETYPOWE

### NIE OBJĘTE NORMA

Kr kreda  
Gy gytia  
Cb węgiel brunatny  
CK węgiel kamienny

## ZNAKI DODATKOWE OPISUJĄCE GRUNTY + domieszki // przewarstwienia (wkladki) I na pograniczu ( ) uzupełnienia składu np. nasypu ↓ numer otworu 50,14 rzędna terenu

## OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze (NNS)  
próbka o naturalnej wilgotności (NW)  
próbka wody gruntowej (WG)

## OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej  
piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie  
wiercenia i rzędna

nawiercony poziom wody gruntowej  
grunt nawodniony

sączenie wody

## OZNACZENIE RODZAJU SONDOWAN

(6) sonda cylindryczna SPT (ilość uderzeń)

wykres sondowania sondą udarową lekką

## OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_p = 0,50$  stopień zagęszczenia

$I_L = 0,20$  stopień piaszczystości

## INNE OZNACZENIA

II numer warstwy geotechnicznej

13 rzut projektowanego obiektu, numer i ilość kond.  
projektowany poziom posadowienia

granicze litologiczno-stratigraficzne (warstwy)

na przekrojach