

**OPINIA GEOTECHNICZNA
OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE
PODŁOŻA DLA POTRZEB MODERNIZACJI
ULICY WIEJSKIEJ W BRYNKU**

Miejscowość: **Brynek**
Województwo: **śląskie**

Opracowali:

mgr Ewa Sokół
nr upr. VII-1604

GEOLOG UPRAWNIONY
Sokoł Ewa
mgr Ewa Sokół
nr upr. VII - 1604

mgr Piotr Staroszczyk
nr upr. II-1330, VII-1445

GEOLOG UPRAWNIONY
Staroszczyk Piotr
mgr Piotr Staroszczyk
nr upr. II - 1330, VII - 1445

Zleceniodawca:

JM NADZORY Sp. z o.o.
Ul. Daszyńskiego 5
44-100 Gliwice

Pawłowice, lipiec 2017r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP I INFORMACJE OGÓLNE.....	3
2. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ.....	3
3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC.....	4
4. BUDOWA GEOLOGICZNA.....	4
5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	5
6. WARUNKI GEOTECHNICZNE	5
7. PODSUMOWANIE WYNIKÓW PRAC POLOWYCH	7

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa topograficzna z lokalizacją terenu badań	zał. 1
2. Mapa dokumentacyjna	zał. 2
3. Karty otworów geotechnicznych	zał. 3 ₁ -3 ₃
4. Charakterystyczne wartości cech fizyko – mechanicznych	zał. 4
5. Objasnienia do profili	zał. 5 ₁ -5 ₂

1. WSTĘP I INFORMACJE OGÓLNE

ZLECENIODAWCA: **JM NADZORY Sp. z o.o.**
Ul. Daszyńskiego 5
44-100 Gliwice

WYKONAWCA: **Firma Realizacyjna BAZET Sp. z o.o. Sp.k.**
ul. Zjednoczenia 62a;
43-250 Pawłowice

Zgodnie ze zleceniem, badania geotechniczne wykonano w ciągu ulicy Wiejskiej w Brynku.

Przy opracowaniu niniejszej opinii wykorzystano następujące materiały:

- Mapę topograficzną obejmującą obszar badań;
- Szczegółową Mapę Geologiczną Polski - arkusz Tworóg (w skali 1:50 000),
- dostępną literaturę i normy gruntowe, m.in.:
 - **PN-EN 1997-1.** Projektowanie geotechniczne.
 - **PN-EN 1997-2.** Projektowanie geotechniczne.
 - **PN-EN ISO 14688-1.** Badania geotechniczne.
 - **PN-EN ISO 14688-2.** Badania geotechniczne.
 - **PN 81 B-03020.** Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
 - Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” /Dz.U. z 2012, poz. 463/;
- informacje oraz materiały uzyskane u Zleceniodawcy.
- dane z wizji terenu.

Wykorzystane materiały geologiczne były pomocne przy ustalaniu stratygrafii i genezy przewierconych gruntów.

2. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

Badania geotechniczne wykonano w północnej części Brynka, w ciągu ul. Wiejskiej (na odcinku od skrzyżowania z ul. Grabową w części południowo-wschodniej do rejonu skrzyżowania z Boczną w części północnej) /zał.1/. Pod względem zagospodarowania, jest to teren częściowo zabudowany i zagospodarowany. Miejscami wzdłuż w/w drogi występują łąki, tereny zadrzewione i pola /fot. 1/.

Pod względem fizyczno-geograficznym (J.Kondracki, 2002) Brynek leży w obrębie:

- Prowincja: Niż Środkowoeuropejski,
- Podprowincja: Niziny Środkowopolskie,
- Makroregion: Nizina Śląska,
- Mezoregion: Równina Opolska.

Pod względem hydrograficznym miejscowość leży w granicach zlewni Małej Panwi.



Fot. Lokalizacja i stan zagospodarowania terenu inwestycji

Lokalizację terenu badań oraz umiejscowienie punktów badawczych przedstawiono w załączniku nr 2.

3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

Zakres wykonanych prac badawczych obejmował odwiercenie w podłożu gruntowym 3 otworów geotechnicznych o głębokości 3,0 m ppt. Lokalizacja otworów została pokazana w załączniku 2.

W trakcie wykonywanych badań polowych, z określonego przedziału głębokościowego, nie rzadziej niż co 1,0 m pobierano próbki gruntu do badań makroskopowych, określając ich litologię oraz podstawowe cechy fizyczne takie jak barwę, wilgotność oraz stan.

Na podstawie wykonanych prac badawczych, opracowano:

- profile geotechniczne /zał. 3.1 - 3.3/,
- tabelę parametrów wytrzymałościowych cech fizyko-mechanicznych gruntów /zał. 4/.

4. BUDOWA GEOLOGICZNA

W budowie geologicznej przedmiotowego terenu udział biorą utwory triasu i czwartorzędu.

Wykonanymi do głębokości ok. 3,0 m ppt otworami badawczymi stwierdzono występowanie gruntów nasypowych i czwartorzędowych.

Podłoże rodzime zalega na całym badanym terenie poniżej głębokości 0,4 ÷ 2,6 m ppt. Wykształcone jest ono w formie utworów spoistych i niespoistych. Osady piaszczyste tj. piaski średnie i piaski drobne, zalegają w górnej części profilu w rejonie otworów nr 1 i 2 do maksymalnej głębokości 1,0 ÷ 2,6 m ppt. Bezpośrednio pod tymi gruntami, a w rejonie otworu nr 3 od głębokości 2,9 m ppt, występują gliny piaszczyste lokalnie z przewarstwieniami piasków drobnych. W rejonie otworu nr 3 w przelocie głębokościowym 2,6 ÷ 2,9 m ppt została odłożona soczewka namułów gliniastych.

Powierzchnię terenu przykrywa nawierzchnia asfaltowa wraz z podbudową zbudowaną z kruszywa łamanego i łupka przepalonego, o sumarycznej grubości 0,25 ÷ 0,50 m. Bezpośrednio pod podbudową stwierdzono warstwę nasypów zbudowanych z materiału niespoistego tj.: kamieni, popiołu i piasków z domieszkami glin, humusu, cegły. Warstwa nasypowa zalega od głębokości 0,25 ÷ 0,5 m ppt do głębokości 0,4 ÷ 2,6 m.

5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Rozpoznanie warunków wodnych w podłożu gruntowym przeprowadzono w oparciu o obserwacje wykonane w trakcie wierceń.

Wykonanymi otworami geotechnicznymi wodę gruntową stwierdzono w rejonie otworów nr 2 i 3. Są to wody o zwierciadle swobodnym, stabilizującym się na głębokości ok. 1,4 ÷ 1,9 m ppt. W rejonie otworu nr 1 występują sączenia wód na głębokości 0,9 m ppt.

Poziom wodonośny zasilany jest poprzez infiltrację wód atmosferycznych z powierzchni terenu, dlatego też można przyjąć, że wysokość zwierciadła oraz ilość wody, uzależniona jest od warunków atmosferycznych i może się wahać w granicach $\pm 1,0$ m.

6. WARUNKI GEOTECHNICZNE

W celu scharakteryzowania warunków geotechnicznych i własności fizyko-mechanicznych gruntów, w oparciu o badania makroskopowe oraz normę PN-81/B-03020, dokonano podziału podłoża gruntowego na warstwy geotechniczne i określono parametry fizyko-mechaniczne zgodnie z metodą B i C.

Parametry mechaniczne gruntów spoistych przyjęto z zależności korelacyjnych wg krzywych C dla innych gruntów spoistych nieskonsolidowanych, natomiast parametry mechaniczne gruntów niespoistych określono w oparciu o materiały archiwalne i dane literaturowe, charakteryzujące zagęszczenia gruntów w zależności od ich genezy.

W dokumentowanym podłożu wydzielono II grupy genetyczne utworów:

- **grupę I** – obejmującą nasypy niebudowlane, nawierzchnię, podbudowę,
- **grupę II** – obejmującą grunty czwartorzędowe.

Grupa I

Warstwa Ia – zakwalifikowano do niej nawierzchnię asfaltową wraz z podbudową zbudowaną z kruszywa łamanego i łupka przepalonego, o sumarycznej grubości $0,25 \div 0,50$ m.

Warstwa Ib – zaliczono do niej, warstwę nasypów zbudowanych z materiału niespoistego tj.: kamieni, popiołu i piasków z domieszkami glin, humusu, cegły. Warstwa nasypowa zalega od głębokości $0,25 \div 0,5$ m ppt do głębokości $0,4 \div 2,6$ m.

Nasypy niebudowlane jako grunt młody, luźny i wysoce niejednorodny, wyłączono z charakterystyki parametrów geotechnicznych.

Grupa II

Warstwa IIa – zakwalifikowano do niej twardoplastyczne gliny piaszczyste, o przyjętym stopniu plastyczności $I_L=0,20$, a zalegające na całym badanym terenie poniżej głębokości $1,0 \div 2,9$ m ppt do głębokości $3,0$ m ppt.

Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji grunty tej warstwy zakwalifikowano do grupy „C” jako grunty spoiste, nieskonsolidowane.

Warstwa IIb – budują ją piaski drobne będące, w stanie średniozagęszczonym, o przyjętym stopniu zagęszczenia: $I_D=0,40$. Zostały one stwierdzone w rejonie otworu nr 2 od głębokości $1,7$ m ppt do głębokości $2,6$ m ppt.

Warstwa IIc – budują ją piaski średnie, w stanie średniozagęszczonym, o przyjętym stopniu zagęszczenia: $I_D=0,40$. Zostały one stwierdzone w rejonie otworu nr 1 od głębokości $0,4$ m ppt do głębokości $1,0$ m ppt.

Warstwa IIId – zaliczono do niej plastyczne namuły gliniaste, a zalegające w rejonie otworu nr 3 w przelocie głębokościowym 2,6 ÷ 2,9 m ppt. Dla tych gruntów nie podaje się parametrów geotechnicznych. Są to grunty wilgotne, nierównomiernie ściśliwe, stwarzające niekorzystne warunki geotechniczne.

Budowę geologiczną i geotechniczną obszaru badań przedstawiają karty otworów badawczych /zał. 3₁ ÷ 3₃/, natomiast zbiorcze zestawienie wydzielonych w podłożu warstw geotechnicznych i ich wartości charakterystycznych, podano w tabeli stanowiącej zał. 4.

7. PODSUMOWANIE WYNIKÓW PRAC POLOWYCH

1. Podłoże gruntowe w miejscu projektowanej inwestycji, rozpoznane zostało 3 otworami badawczymi o głębokości 3,0 m.
2. Wyniki wykonanych badań pozwoliły na wydzielenie warstw, umożliwiających zobrazowanie warunków geotechnicznych podłoża dla potrzeb projektowanej inwestycji. Powierzchnię dokumentowanego terenu przykrywa warstwa nawierzchni z podbudową (**warstwa Ia**) i nasypów (**warstwa Ib**) o sumarycznej grubości ok. 0,4 ÷ 2,6 m. Pod nasypami występują grunty czwartorzędowe, zaliczone do grupy II. Występujące w tej grupie utwory spoiste **warstwy IIa** oraz niespoiste **warstw IIb** i **IIc** charakteryzują się dobrymi parametrami nośności i ściśliwości, stwarzając korzystne warunki geotechniczne do realizacji przedmiotowej inwestycji. Utworami nienośnymi, wymagającymi usunięcia, są grunty organiczne w stanie plastycznym **warstwy IIId**. Utworami bardzo niejednorodnymi pod względem budowy i nośności są również warstwy gruntów nasypowych w stanie luźnym, stwierdzone w otworach nr 2 i 3.
3. Wodę gruntową stwierdzono otworów nr 2 i 3. Są to wody o zwierciadle swobodnym, stabilizującym się na głębokości ok. 1,4 ÷ 1,9 m ppt. W rejonie otworu nr 1 występują sączenia wód na głębokości 0,9 m ppt.

Biorąc pod uwagę pełną łączność hydrauliczną między wodami podziemnymi i powierzchniowymi, należy uwzględnić amplitudę wahań zwierciadła wód gruntowych ok. jednego metra.

4. Odnosząc się do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w „sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” oraz Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014r. w sprawie Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, występujące w podłożu grunty kwalifikuje się do grup nośności podłoża przy:

➤ przeciętnych warunkach wodnych:

- do grupy nośności podłoża **G4** zalicza się grunty bardzo wysadzinowe, tj. gliny piaszczyste,
- do grupy nośności podłoża **G1** zalicza się grunty nie wysadzinowe, tj. piaski drobne i średnie.

Podłoże inwestycji należy wykonać z gruntu zakwalifikowanego do grupy nośności G1. Zalecane są dwa sposoby wzmocnienia:

- wymiana warstwy gruntu podłoża nawierzchni na warstwę materiału niewysadzinowego;
- ulepszenie gruntu w górnej warstwie podłoża dodatkiem spoiwa hydraulicznego.

5. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych”, teren badań charakteryzują **proste warunki gruntowe.**

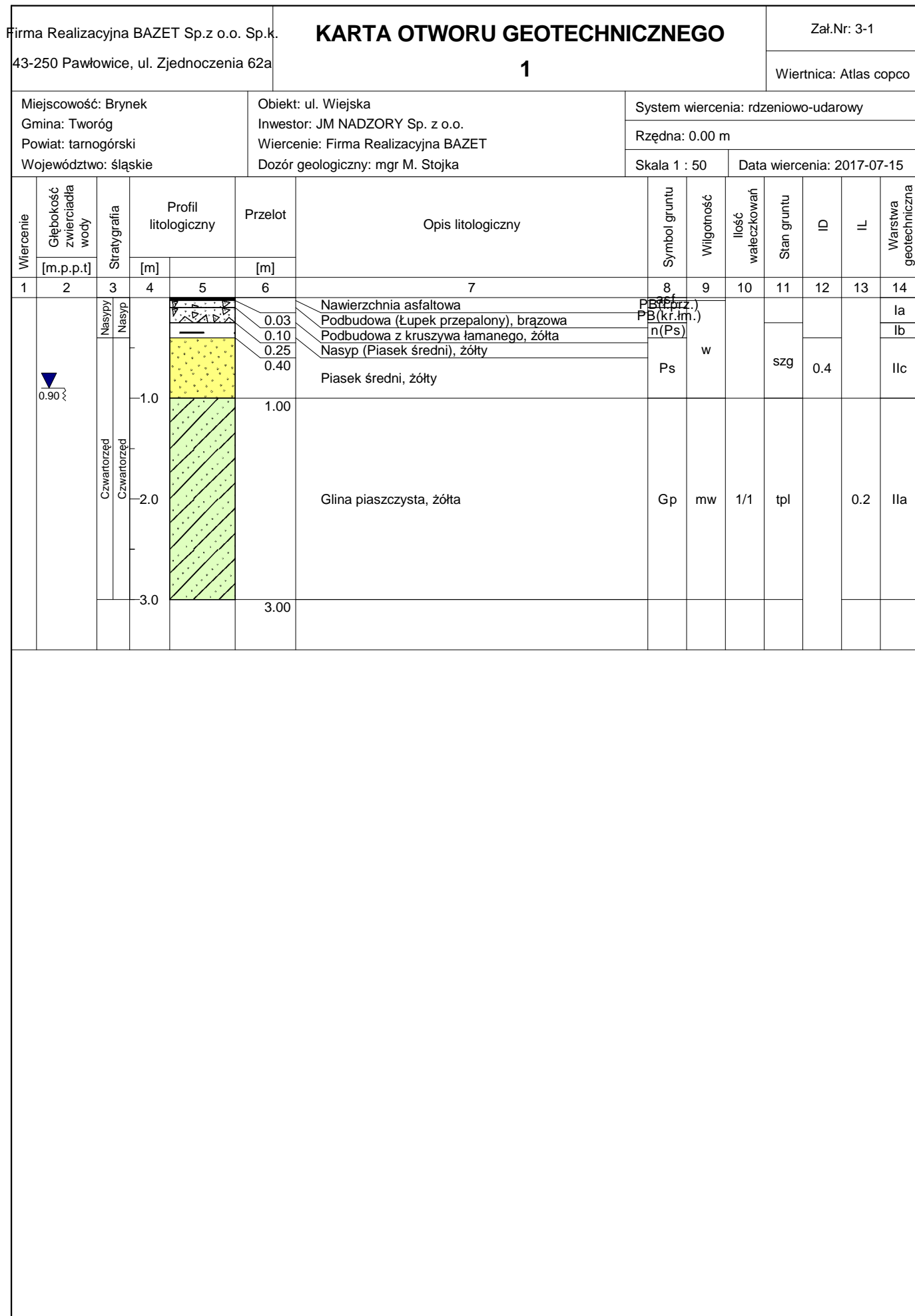





Objaśnienia:

● 1-3 - lokalizacja i nr odwiertu badawczego

Firma Realizacyjna **bazet**
43-250 Pawłowice; ul. Zjednoczenia 62a

Obiekt:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb modernizacji ul. Wiejskiej w Brynku		
Data: 2017.07	Skala: 1:1000	Mapa dokumentacyjna	Załącznik nr: 2



Firma Realizacyjna BAZET Sp.z o.o. Sp.k. 43-250 Pawłowice, ul. Zjednoczenia 62a			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO 2										Zał.Nr: 3-2		
Miejscowość: Brynek Gmina: Tworóg Powiat: tarnogórski Województwo: śląskie			Obiekt: ul. Wiejska Inwestor: JM NADZORY Sp. z o.o. Wiercenie: Firma Realizacyjna BAZET Dozór geologiczny: mgr M. Stojka					System wiercenia: rdzeniowo-udarowy Rzędna: 0.00 m Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2017-07-15							
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna		
	[m.p.p.t.]		[m]		[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
 1.90		Nasypy			0.02	Nawierzchnia asfaltowa	PB(f.prz.)	w					Ia		
					0.20	Podbudowa (Łupek przepalony), brązowy	PB(kr.łm.)								
					0.50	Podbudowa z kruszywa łamanego, żółta									
						Nasyp (Kamienie, cegła, piasek), szary	n(K,cg.,P)								
					0.90	Nasyp (Piasek, humus), brązowy	n(P,H)								
		Czwartorzęd	Czwartorzęd				1.70	Piasek drobny, żółty	Pd	nw		szg	0.4		IIb
							1.90	Piasek drobny, żółty							
								Głina piaszczysta warstwowana piaskiem drobnym, żółta	Gp//Pd						
							2.60								
							3.00								

Firma Realizacyjna BAZET Sp.z o.o. Sp.k.

43-250 Pawłowice, ul. Zjednoczenia 62a

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

3

Zał.Nr: 3-3

Wiertnica: Atlas copco

Miejscowość: Brynek

Gmina: Tworóg

Powiat: tarnogórski

Województwo: śląskie

Obiekt: ul. Wiejska

Inwestor: JM NADZORY Sp. z o.o.

Wiercenie: Firma Realizacyjna BAZET

Dozór geologiczny: mgr M. Stojka

System wiercenia: rdzeniowo-udarowy

Rzędna: 0.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2017-07-15

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		<div>Nasyp</div> <div>Nasyp</div>		0.03	Nawierzchnia asfaltowa	asf.	<div>11/12</div> <div>1/1</div>	<div>pl</div> <div>tpl</div>	<div>0.4</div> <div>0.2</div>	<div>IId</div> <div>Ila</div>			
				0.40	Podbudowa (Łupek przepalony), brązowa	PB(ł.prz.)							
				0.80	Nasyp (Popiół, cegła), brązowy	n(pop.,cg.) w					szg		
				1.40	Nasyp (Piasek, glina, humus), szary	n(P,G,H)							
				2.20	Nasyp (Piasek drobny warstwowany namulem gliniastym), szary	n(Pd//Nmg) w							
				2.60	Namul gliniasty, brązowy	Nmg					In	lb	
				2.90	Gлина piaszczysta, szara	Gp							mw
				3.00									

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI CECH FIZYKO – MECHANICZNYCH

Stratygrafia	PARAMETRY GEOTECHNICZNE w oparciu o normę PN-81/B-03020													
	Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu (symbol wg PN-74/B-02480)	Symbol gruntu		Symbol konsolidacji gruntu	Stan gruntu			Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrzznego	Moduł ścisłości	Zawartość części organicznych
						Symbol	Stopień plastyczności I_L	Stopień zagęszczenia I_D						
			PN ¹	ISO ²					w_n [%]	ρ [t/m ³]	c_u [kPa]	Φ_u [°]	M_o [kPa]	
nN	Ia	Nawierzchnia, podbudowa	asf.,Pb	Mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ib	Podłoże nasypowe	GI, nN	Mg	-	In, szg	-	-	-	-	-	-	-	0-2
Czwartorzęd	IIa	Gлина piaszczysta	Gp	cISa	C	tpl	0,20*	-	12	2,20	16	15	30 000	
	IIb	Piasek drobny	Pd	FSa	-	szg	-	0,40**	w 16 nw 24	w 1,75 nw 1,90	-	30	53 000	
	IIc	Piasek średni	Ps	MSa	-	szg	-	0,40**	w 14	w 1,85	-	32	83 000	
	IId	Namuł gliniasty	Nmg	Or	-	pl	0,40*	-	-	-	-	-	-	5-30

OBJAŚNIENIA:

* - stopień plastyczności przyjęty z badań makroskopowych, ** - uśredniony stopień zagęszczenia przyjęty z oporu zwiercania podłoża piaszczystego oraz z mat. arch.

1 – norma PN-81/B-03020, 2 – norma PN-EN ISO 14688 – 1/2

OPIS SYMBOLI UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

(Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480)

GRUNTY NASYPOWE

nB nasyp budowlany
nN nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny $2\% < I_{om} \leq 5\%$
Nm namuł $5\% < I_{om} \leq 30\%$
T torf $30\% > I_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME

NIESKALISTE

KW zwiłtelina
KWg zwiłtelina gliniasta
KR rumosz
KRg rumosz gliniasty
KO otoczaki

Ż żwir
Żg żwir gliniasty
Po pospółka
Pog pospółka gliniasta

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

Πp pył piaszczysty
Π pył
Gp glina piaszczysta
G glina
Gπ glina pylasta
Gpz glina piaszcz. zwięzła
Gz glina zwięzła
Gπz glina pylasta zwięzła
lp il piaszczysty
l il
lπ il pylasty

INNE GRUNTY NIEOBJĘTE NORMĄ

pc piaskowiec
łp łupek piaszczysty
li łupek ilasty
wk węgiel kamienny
w wapień
d dolomit
m margiel
K kamienie
D drewno
gr gruz
żl żużel
m-w muł węglowy
bt beton
cg cegła
tł tłuczeń
asf asfalt

INNE OZNACZENIA

lla numer warstwy
r zut projektowanego obiektu
— projektowany poziom posadowienia
— podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
--- linie podziału geotechnicznego

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

(+) domieszki
// przewarstwienia
/ na pograniczu

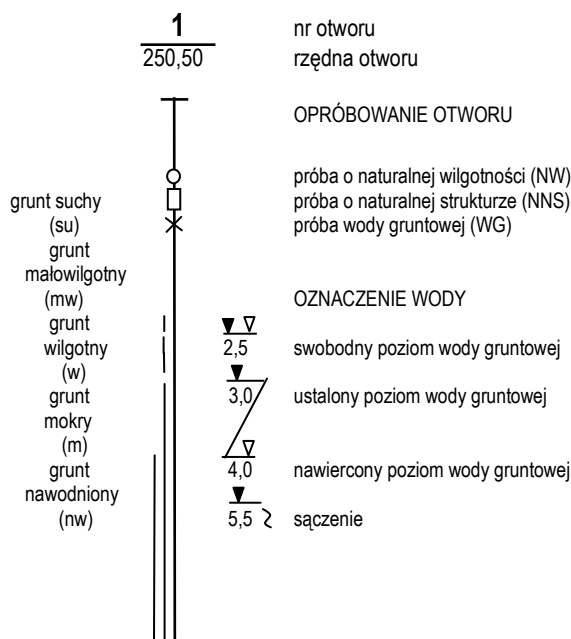
GRUNTY SKALISTE

ST skalisty twardy
SM skalisty miękki
Bs skała bardzo spękana
Ss skała średnio spękana
Ms skała mało spękana

STANY GRUNTU

∴ luźny (ln)
⊙ średniozagęszczony (szg)
⊙ zagęszczony (zg)
⊗ zwarty (zw)
○ półzwarty (pzw)
• twardoplastyczny (tpl)
● plastyczny (pl)
● miękoplastyczny (mpl)
I_D stopień zagęszczenia
I_L stopień plastyczności
C_u spójność [kPa]
Φ_u kąt tarcia wewnętrznego [°]

RYSUNEK OTWORU



PROFIL GEOLOGICZNY

1. Nawierzchnia, podbudowa, podłoże nasypowe,

Czwartorzęd:

2. Piaszki drobne, średnie w stanie średniozagęszczonym
3. Gliny piaszczyste nieskonsolidowane /grupa konsolidacji gruntu "C"/ w stanie twardoplastycznym

Firma Realizacyjna bazet 43-250 Pawłowice; ul. Zjednoczenia 62a			
Obiekt:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb modernizacji ulicy Wiejskiej w Brynku		
Data:	Skala:	Objaśnienia	Załącznik nr:
2017.07	-		5.1

OPIS SYMBOLI UŻYTYCH NA ZAŁĄCZNIKACH GRAFICZNYCH

(Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-EN ISO 14688 - 1/2)

Symbole geotechniczne

Znaki graficzne

ORGANICZNE- RODZIME

or – domieszka humusu,
grunt niskoorganiczny,
zawartość części
organicznych
 $I_{om} = 2-6\%$
saOr, siOr, clOr – grunt
organiczny
($I_{om} = 6-20\%$)
Or – grunt
wysokoorganiczny
($I_{om} > 20\%$)
clsiOr – namuł gliniasty
sisaOR – namuł piaszczysty

BARDZO GRUBOZIARNISTE

Bo – głaziki
Co – kamienie

GRUBOZIARNISTE (ŻWIRY)

CGr – żwir gruby
MGr – żwir średni
FGr – żwir drobny
saGR – żwir piaszczysty
siGR – żwir pylasty
clGR – żwir ilasty
sasiGr – żwir
piaszczysto-pylasty
sisaGr – żwir pylasto-
piaszczysty

OPIS GRUNTÓW

domieszki – pisane z
przodu małymi
literami (np. **gr...**, **or...**)
przewarstwienia –
pisane za frakcją
główną małymi
literami
podkreślonymi (np.
saCl^{sa})
**na przekrojach brak
podkreśleń
przewarstwień*

FRAKCJE

Skł. główny	Domieszka	Wymiary cząstek
Bo glazy	bo	> 200
Co Kamienie	co	63 – 200
Gr żwir	gr	2,0 – 63
Sa piasek	si	0,063 – 2,0
Si pył	cl	0,002 – 0,063
Cl ił		< 0,002

GRUBOZIARNISTE (PIASKI)

grSa – piasek ze żwirem
(pospółka)
CSa – piasek gruby
MSa – piasek średni
FSa – piasek drobny
siSa – piasek pylasty
clSa – piasek ilasty
sisaCl/orSa – piasek
gliniasty

DROBNOZIARNISTE (PYŁY)

Si – pył
saSi – pył
piaszczysty
clSi – pył ilasty
siCl – glina pylasta
sasiCl – glina ilasta
clSa – glina
piaszczysta
saciSi – glina

DROBNOZIARNISTE (IŁY)

Cl – ił
saCl – ił piaszczysty
siCl – ił pylasty
sasiCl – glina ilasta
clSa – glina piaszczysta
zwięzła
sasiCl – glina zwięzła
sasiCl – glina pylasta
zwięzła

GRUNTY NIENATURALNE / ANTROPOGENICZNE

xMg – materiał wytworzony przez człowieka
domieszki:
C – gruz ceglany, **B** – beton, **sl** – żużel
x – każda kombinacja składników

INNE OZNACZENIA

gQp – symbol wieku i genezy
--- - granica lito stratygraficzna
III - numer warstwy geotechnicznej
--- - granice warstwy geotechnicznej
 $I_D = 45\%$ - stopień zagęszczenia
 I_L - stopień plastyczności

Grunty spoiste:

A – morenowe skonsolidowane
B – morenowe nieskonsolidowane
i pozostałe skonsolidowane
C – nieskonsolidowane
D – iły

SYMBOLE UŻYTE NA KARTACH OTWÓRÓW

wilgotność:	
su	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony

konsystencja:	
mpl	miękkoplastyczna $I_c < 0,25$
pl	plastyczna $0,25 < I_c < 0,50$
tpl	twardoplastyczna $0,50 < I_c < 0,75$
zw	zwarta $0,75 < I_c < 1,00$
bzw	bardzo zwarta $I_c > 1,00$

zagęszczenie:	
bln	bardzo luźny $0\% < I_D < 15\%$
ln	luźny $15\% < I_D < 35\%$
szg	średnio zagęszczony $35\% < I_D < 65\%$
zg	zagęszczony $65\% < I_D < 85\%$
bzg	bardzo zagęszczony $85\% < I_D < 100\%$

SYMBOLE UŻYTE NA PRZKROJACH

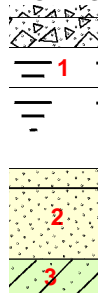
••••• luźny (ln)
••••• średniozagęszczony (szg)
••••• zagęszczony (zg)
••••• zwarty (zw)
••••• półzwarty (pzw)
••••• twardoplastyczny (tpl)
••••• plastyczny (pl)
••••• miękkoplastyczny (mpl)

1. Nawierzchnia, podbudowa, podłoże nasypowe,

Czwartorzęd:

2. Piaszki drobne, średnie w stanie średniozagęszczonym
3. Gliny piaszczyste nieskonsolidowane /grupa konsolidacji gruntu
"C" / w stanie twardoplastycznym

PROFIL GEOLOGICZNY



WODA GRUNTOWA

