

Opinia geotechniczna

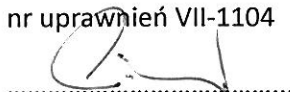
do projektu budowlanego przebudowy budynku biblioteki

Lokalizacja: Sieradz, gm. Sieradz, Polna 36 A (Park Broniewskiego)
działka o nr ewidencyjnym 2/68

Zleceniodawca: „GRAFIT” Sp. z o.o.
ul. Zachodnia 19, 98-200 Sieradz

Wykonawca: Wiercenia i Opracowania Geologiczne „GEOPRACE”
R. Piaseczny, ul. M. Reja 1, 98-200 Sieradz

Opracował: mgr. Roman Piaseczny
nr uprawnień VII-1104



GEOLOG
mgr Roman Piaseczny
upr. geol. nr.
051056, 030358, VII-1104
Sieradz, ul. M. Reja 1

mgr. Konrad Piaseczny



Sieradz, marzec 2016

Spis treści

1. Wstęp
2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań
3. Badania Polowe
4. Badania Laboratoryjne
5. Warunki geologiczne
6. Warunki hydrogeologiczne
7. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych
8. Wnioski i zalecenia

Spis załączników tabelarycznych

1. Zestawienie wyników badań próbek gruntu
2. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych

Spis załączników graficznych

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000
2. Profil karty otworu
3. Zestawienie pomierzonych parametrów geotechnicznych (sonda DPL)
4. Fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000

1. Wstęp

Niniejszą opinię opracowała firma Wiercenia i Opracowania Geologiczne „GEOPRACE” Roman Piaseczny, ul. M. Reja 1, 98-200 Sieradz, na zlecenie firmy „GRAFIT” Sp. z o.o. ul. Zachodnia 19, 98-200 Sieradz.

Celem opracowania jest ustalenie warunków geotechnicznych występujących w miejscu planowanej przebudowy budynku Miejskiej Biblioteki Publicznej w Sieradzu, przy ul. Polnej 36 A (Park Broniewskiego)

Dozór geologiczny nad całością prowadzonych robót geologicznych sprawował mgr. Roman Piaseczny. Podstawą prawną wykonania dokumentacji badań podłoża gruntowego jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Zgodnie z powyższym rozporządzeniem warunki gruntowe określono jako proste tj. w przypadku warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo, nieobejmujących mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych przy zwierciadle wody poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań

Obszar przeznaczony pod inwestycję znajduje się w centrum Sieradza, przy ul. Polnej 36 A (teren Parku Broniewskiego) na terenie działki o numerze ewidencyjnym 2/68.

Teren obecnie jest zagospodarowany. Budynek biblioteki znajduje się w obrębie parku.. Od strony północnej z budynkiem biblioteki graniczy plac zabaw natomiast od strony południowej skwerek z kostki brukowej. Bezpośrednio w miejscu przeznaczonym pod rozbudowę znajduje się w chwili obecnej deptak należący do infrastruktury parku Broniewskiego. Cały teren stanowi przestrzeń publiczną i nie jest ogrodzony.

Pod względem morfologicznym, obszar badań leży w centralnej części Kotliny Sieradzkiej (Kondracki, 2000) . Obszar ten pod względem morfologii ukształtowany został jako równina wodnolodowcowa w obrębie wysoczyzny morenowej płaskiej.

Współczesna rzeźba terenu z wyjątkiem dolin rzecznych ukształtowana została przez lądolód zlodowacenia Warty, a glacialny porządek rzeźby związany jest z arealnym zanikiem lądolodu

4

południowopolskiego. Ukształtowanie dzisiejszej powierzchni wysoczyzny morenowej i równin wodnolodowcowych powstałych w wyniku nakładania się kolejnych procesów morfogenetycznych odznacza się na ogół niewielkim urozmaicheniem. Wysokości absolutne wahają się w granicach od 130,0 m do 145,0 m n.p.m.

Hydrograficznie obszar badań położony jest w zlewni rzeki Warty. W odległości ok 1,6 km na północny wschód od projektowanej inwestycji płynie rzeka Warta, a w odległości ok. 1,5 km na wschód przepływa jej prawobrzeżny dopływ rzeka Żeglina.

3.Badania polowe

W celu udokumentowania warunków gruntowo wodnych występujących na terenie działki nr 2/68 w mieście Sieradz, wytyczono 1 otwór badawczy i naniesiono go na mapę dokumentacyjną w skali 1: 1000 dostarczoną przez zleceniodawcę (zał. 1)

- 1 otwór wiertniczy (zał. 3) do głębokości 6,0 m. Wiercenia prowadzone były wiertnicą mechaniczną Sthil BT 360 metodą okrętną.
- 1 sondowanie dynamiczne sondą dynamiczną lekką DPL (Dynamic Penetration Light) łączny metraż sondowania wyniósł 0,5 mb (zał.3)
- 2 sondowania sondą udarowo – obrotową SLVT
- 2 próbki gruntu NW do badań laboratoryjnych

Próbki gruntu należą do 3 klasy jakości (kategoria próbek B). Wyniki badań laboratoryjnych, które stały się podstawą do opracowania niniejszej dokumentacji zestawiono w załącznikach tabelarycznych oraz przeanalizowano w kolejnych rozdziałach.

Sondowanie dynamiczne sondą lekką DPL oraz sondą udarowo – obrotową SLVT wykonano w otworze badawczym. Wykresy i wyniki zestawiono na profilach sondowań (zał.4) oraz opisano w kolejnych rozdziałach.

Metoda badania gruntów sondą dynamiczną polega na określeniu oporu jaki stawia grunt przy dynamicznym zagłębianiu sondy. W przypadku sondy DPL do zagłębiania końcówki w grunt służy młot o masie $10,0 \pm 0,1$ kg, który opuszczany jest z wysokości $0,5 \pm 0,01$ m. Liczba uderzeń młota potrzebna do zagłębiania sondy o pewną stałą głębokość (dla DPL 0,1 m) jest pomierzonym parametrem geotechnicznym.

Metoda badania gruntów sondą udarowo – obrotową SLVT polega na pomiarze wytrzymałości na ścinanie T_{90} poprzez rejestrację momentu obrotowego końcówki krzyżakowej 40 x 80 mm wykorzystując klucz dynamometryczny. Celem tych sondowań jest wydzielenie w podłożu gruntów słabonośnych oraz ocena ich parametrów wytrzymałościowych.

4. Badania laboratoryjne

W trakcie badań laboratoryjnych wykonano:

- Badanie makroskopowe
- Oznaczenie wilgotności
- Oznaczenie granicy plastyczności gruntów
- Oznaczenie granicy płynności gruntów (Stożek Wasilewa)

Na podstawie uzyskanych wyników badań laboratoryjnych określono charakterystyczne parametry geotechniczne gruntu (tab.2).

5. Warunki geologiczne

Obszar przeprowadzonych badań pod względem budowy geologicznej położony jest w strefie kontaktu dwóch jednostek tektonicznych: monokliny kalisko złoczewskiej (część monokliny przedsudeckiej) i kredowej niecki mogileńsko – łódzkiej.

W budowie geologicznej terenu inwestycji biorą udział osady ery mezozoicznej (kreda) oraz kenozoicznej (neogen, czwartorzęd). Utwory mezozoiczne zapadają monoklinalnie w kierunku NE. Stratygraficznie zostały zakwalifikowane do koniaku i santonu. Deniwelacje stropu utworów kredowych sięgają około 100 m i są pochodzenia tektonicznego i erozyjnego. W miejscu prowadzonych badań strop utworów węglanowych występuje prawdopodobnie na wysokości ok. 85 - 112 m n.p.m. Z danych archiwalnych wynika, że utwory ery mezozoicznej zostały wykształcone w postaci szarobiałych i szarych twardych wapieni oraz miejscami szarych margli.

Na utworach kredy górnej nieciągłą warstwą zalega seria utworów neogeńskich. W zależności od ukształtowania stropu podłoża kredowego i neogeńskiego, miąższość czwartorzędu waha się od kilku do kilkudziesięciu metrów. Na obszarze Sieradza osady związane z kilkoma okresami zlodowaceń

reprezentowane są przez: piaski, piaski ze żwirem, mułki i ily zastoiskowe, wodnolodowcowe piaski ze żwirem oraz gliny zwałowe. W miejscu prowadzonych badań są to osady reprezentowane głównie przez gliny zwałowe i gliny piaszczyste z ziarnami żwiru oraz osady wodno-lodowcowe, piaski i żwiry w postaci soczew międzyglinowych; powstałe w czasie zlodowacenia Warty (Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Sieradz, A. Ber, M. Brzeziński, Warszawa 2008), (zał. 6)

Dokładną budowę geologiczną udokumentowaną na podstawie badań wiertniczych przedstawiają karty otworów (zał. 3) i przekroje geotechniczne (zał. 2.)

6. Warunki hydrogeologiczne

Na podstawie przeprowadzonych wierceń stwierdzono iż wody gruntowe występują na terenie badań. W trakcie badań nawiercono wody zaskórne oraz wody podziemne. Wody zaskórne występują w postaci niewielkich sączek w obrębie piasków gliniastych zalegających na słabo przepuszczalnych glinach zwałowych na głębokości ok. 0,7 m p.p.t. Wody podziemne nawiercono na głębokości ok. 5,0 m p.p.t. w międzyglinowej warstwie piasków ze żwirem. Zwierciadło tej warstwy stabilizuje się na głębokości ok. 4,46 m p.p.t. Nawiercone wody mają charakter infiltracyjny i akumulują się w obrębie piasków gliniastych oraz międzyglinowych utworów piaszczystych. W przypadku wód zaskórnych występowanie ich jest silnie uzależnione od warunków atmosferycznych. W trakcie okresów wzmożonych opadów zwierciadło może się podnosić, natomiast w trakcie okresów suszy wody te mogą zupełnie zanikać.

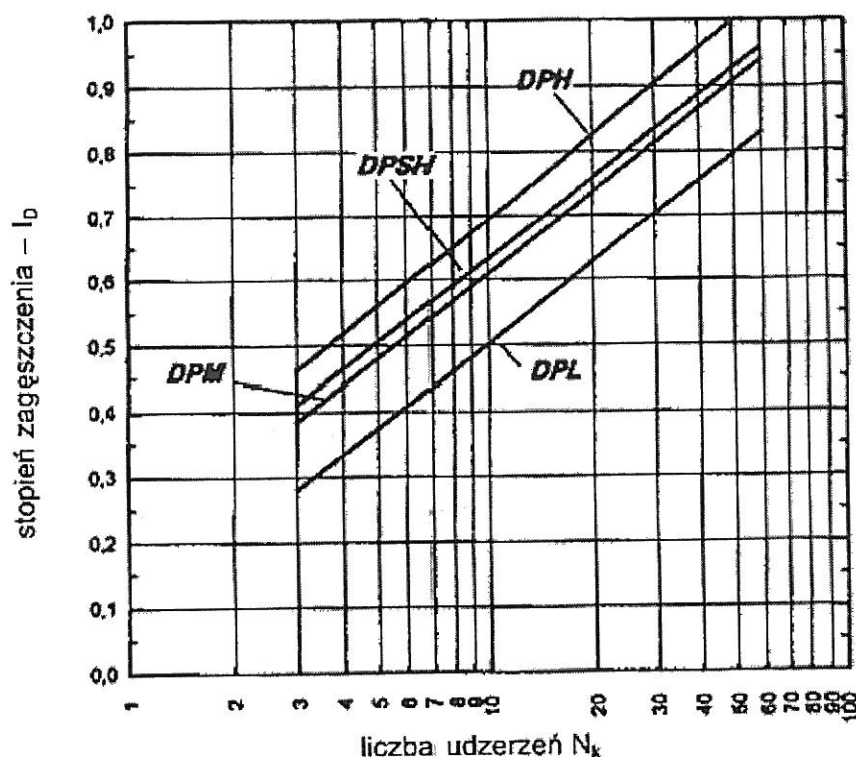
7. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych

W celu wyznaczenia charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych posłużono się polską normą PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. Zgodnie z postanowieniami zawartymi w powyższej normie, zbadane podłoże gruntowe podzielono na warstwy geotechniczne na podstawie zasadniczych odmienności litologiczno-facjalnych (kryteria geologiczne), badań makroskopowych i polowych. Dla warstw geotechnicznych określono min. wilgotność naturalną, gęstość objętościową, kąt tarcia wewnętrznego, oraz moduł odkształcenia pierwotnego i edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (tab.1). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw ustalono stosując metodę A wg normy PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia I_p a dla

8

gruntów spoistych stopień plastyczności I_L . W wyniku analizy przeprowadzonych robót wiertniczych, ze względu na spoisty i niespoisty charakter utworów zalegających w podłożu, zdecydowano się wykonać dla utworów niespoistych sondowania sondą lekką DPL (zał.4) Na podstawie sondowania dynamicznego określone zostały parametry geotechniczne dla warstwy geotechnicznej nr II oraz IIa, które następnie posłużyły do ustalenia wartości charakterystycznych. Dla utworów spoistych przeprowadzono badania laboratoryjne (granica płynności, granica plastyczności, wilgotność naturalna) na podstawie, których wyznaczono I_L , który posłużył do wyznaczenia wartości charakterystycznych (warstwa geotechniczna I, III). Należy podkreślić, że ze względu na podstawowy charakter rozpoznania geotechnicznego zastosowanie metod statycznych przy ustalaniu wartości charakterystycznych jest bardzo trudne, w związku z tym ustalanie wartości parametrów charakterystycznych oparto o nomogramy zamieszczone w PN-81/B-03020.

Wartości parametrów wyprowadzonych dla gruntów niespoistych zostały określone na podstawie PN-B-04452: Geotechnika – Badania polowe. Poniższy wykres (Ryc. 1.) ilustruje zależność pomiędzy stopniem zagęszczenia I_D a liczbą uderzeń N_k dla czterech typów sond dynamicznych.



Ryc. 1

Prosta dla sondy dynamicznej lekkiej (DPL) jest wykresem następującej funkcji:

$$I_D = 0,429 \log N_{10} + 0,071$$

Zgodnie z powyższą zależnością ustalono parametry wiodące dla wyszczególnionych warstw geotechnicznych. Wartości tych parametrów dla wydzielonych warstw po uśrednieniu są następujące:

$$II - I_D = 0,77$$

$$IIa - I_D = 0,77$$

Parametrem określającym cechy wytrzymałościowe gruntu jest kąt tarcia wewnętrznego, określony na podstawie nomogramów (PN-81/B-03020) wskazuje na następujące wartości efektywnego kąta tarcia Φ' w zależności od stopnia zagęszczenia I_D , stopnia plastyczności IL . Wzorując się na nomogramach można podać wartości efektywnego kąta tarcia dla omawianych warstw geotechnicznych.

$$I - IL = 0,48 \rightarrow \Phi 16^\circ$$

$$II - I_D = 0,77 \rightarrow \Phi 34^\circ$$

$$IIa - ID = 0,77 \rightarrow \Phi 34^\circ$$

$$III - IL = 0,10 \rightarrow \Phi 23^\circ$$

Powyższe wartości należy jednak traktować tylko orientacyjnie, ponieważ metody i wzory służące do ich wyznaczania nie są dobrze sprawdzone w polskiej praktyce inżynierskiej.

Do warstwy I zaliczono – gliny o barwie brązowo – żółtej w stropie spiaszczone . Miąższość tej warstwy wynosi ok. 1 m. Utwory te są wilgotne, a w strefie stropowej mokre o przyjętym stopniu plastyczności $I_L = 0,48$. Dodatkowo wykazują wytrzymałość na ścinanie bez drenażu (sonda SLVT) $T_{fu} = 40$ kPa co odpowiada wartości I_L uzyskanej w badaniach laboratoryjnych

Do warstwy II zaliczono – piaski drobne o barwie jasno żółtej. Miąższość tej warstwy wynosi ok 0,3 m. Utwory te są wilgotne, zagęszczone o obliczonej (na podstawie sondowania DPL) wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_0 = 0,77$

Do warstwy IIa zaliczono – piaski drobne ze żwirem o barwie szarej. Miąższość tej warstwy wynosi ok 0,2 m. Utwory te są nawodnione, zagęszczone o obliczonej (na podstawie sondowania DPL) wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_0 = 0,77$

Do warstwy III zaliczono – gliny piaszczyste z ziarnami żwiru o barwie brązowej i ciemnoszarej w strefie spągowej. Utwory te są wilgotne o przyjętym stopniu plastyczności $I_L = 0,10$. Miąższość tej warstwy wynosi prawdopodobnie od kilku do kilkunastu metrów. Warstwa ta wykazuje wytrzymałość na ścinanie bez drenażu (Sonda SLVT) $T_{fu} = 120$ kPa, co odpowiada wartości I_L uzyskanej podczas badań laboratoryjnych

8. Wnioski i zalecenia

1. W wyniku wykonanych prac terenowych dokonano rozpoznania warunków gruntowo wodnych w obrębie projektowanej inwestycji. Podłoże zbudowane jest z utworów czwartorzędowych, są to głównie gliny i gliny piaszczyste z ziarnami żwiru z przewarstwieniami (soczewami) piasków drobnych ze żwirem.

2. Wszystkie zbadane grunty zostały ujęte w 4 warstwy geotechniczne. Dla wszystkich warstw wyznaczono charakterystyczne parametry geotechniczne, które powinny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu.

3. Projektowane fundamenty należy dostosować do stwierdzonych warunków gruntowych. Zaleca się wymianę podłoża gruntowego w miejscu występowania niekontrolowanego nasypu (nasypu glebowego) na nasyp piaszczysty zagęszczony zgodnie z wymaganiami normy, odpowiadających projektowanym obciążeniom.

4. Fundamenty budynku należy posadowić poniżej granicy przemarzania

5. Podczas prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych należy ściśle stosować się do postanowień normy PN-B06050/1999 „Geotechnika, roboty ziemne. Wymagania ogólne”, oraz do pkt. 2.4 PN-81/B03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”, a także z nimi związanych. Do robót ziemnych w obszarach parkingów i dróg dojazdowych stosować przepisy PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i Badania”.

6. Zwierciadło wód podziemnych występuje poniżej projektowanego posadowienia fundamentów. Należy jednak zwrócić uwagę na wody zaskórne, które objawiają się minimalnymi sączeniami na głębokości ok. 0,7 m p.p.t. Na podstawie wykonanych prac wnioskować można również iż w okresach mokrych wody podziemne mogą również akumulować się w obrębie piasków nawierconych na głębokości 1,9 – 2,2 m p.p.t. Przeprowadzone badania prowadzone były po okresie długotrwałej suszy, której skutkiem może być obniżenie lub zanik zwierciadła wód podziemnych w obrębie płytko zalegających warstw utworów przepuszczalnych.

G E O L O G
mgr Roman Piaseczny
upr. geolog. nr:
51056, 030358, VII-1104
Sieradz, ul. M. Reja 1

ZAŁĄCZNIKI TABELARYCZNE

Tabela nr 1.

Zestawienie wyników badań próbek gruntu

Nr otworu	Głębokość pobrania [m]	Analiza makroskopowa gruntu					Wilgotność	Konsystencja		
		Rodzaj gruntu i barwa	Zawartość CaCO ³	Wilgotność [%]	Ilość wałczkowań	Stan gruntu		Granice		Stopień plastyczności IL
							Plastyczności W _P	Phynności W _L	Wilgotność naturalna [%]	
1	2	3	4	5	6	7	8	11	12	13
1	1,2 – 1,4	G		w	2	pl	15,95	21,25	11,04	0,48
2	3,0 – 3,2	Gp/Pg		w	1	tpl	13,06	21,93	12,01	0,10

G E C L O G
 mgr Roman Piaseczny
 upr. geolog nr :
 051056, 030358, VII-1104
 Sieradz, ul. M. Reja 1

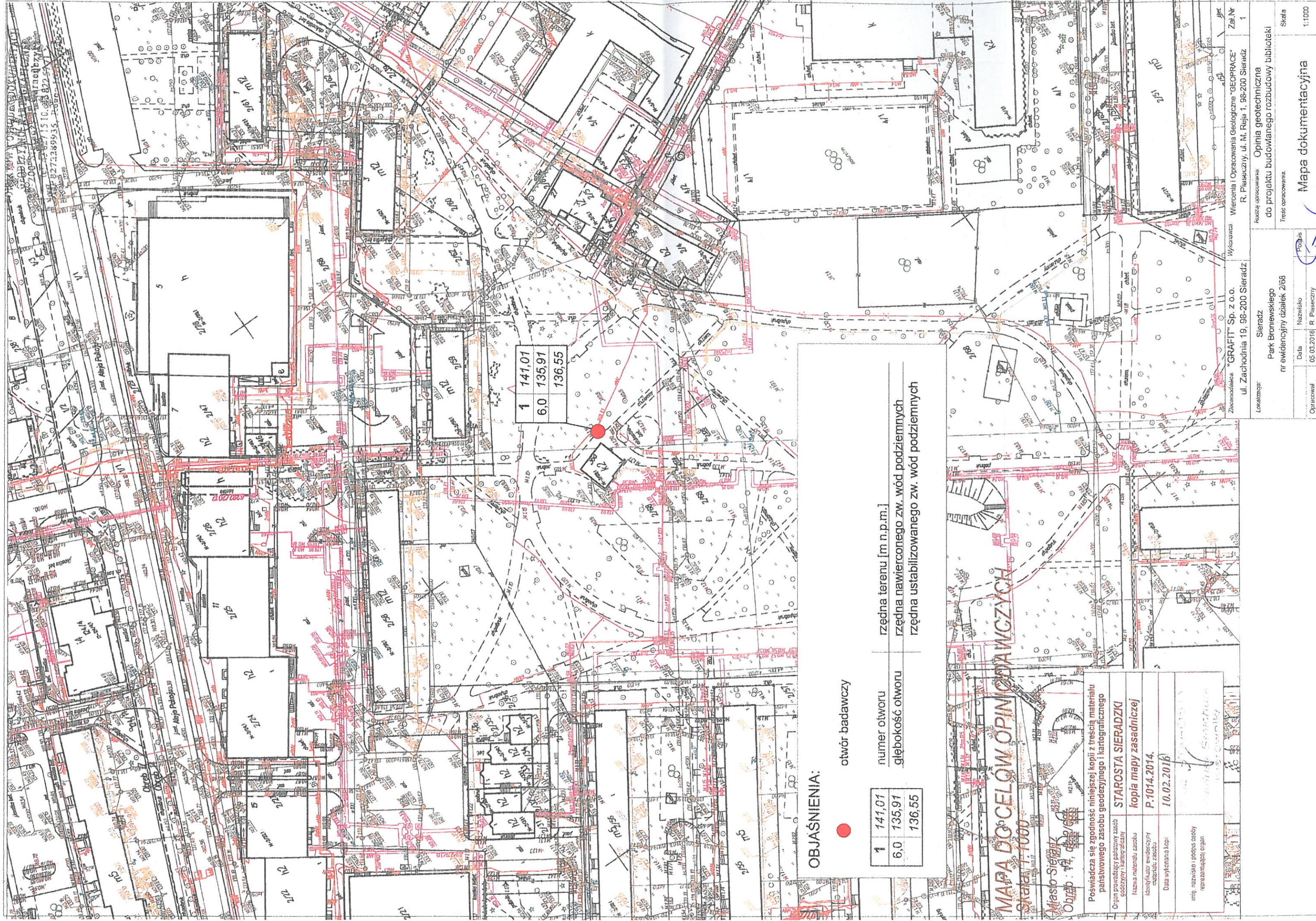
Tabela nr 2

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych – wg PN-81/B-03020.

Stratygrafia i geneza	Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Stan gruntu		Śr. Wilgotność naturalna [%]	Śr. Ciężar objętościowy [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrzne go [°]	Śr Moduł Pierwotnego odkształcenia [Mpa]	Śr edometryczny moduł ścisłości pierwotnej [Mpa]
			Stopień plastyczności	Stopień zagęszczenia					
			It	I _p	W _n	ρ	Φ _u	E ₀	Mo
Q	I	G+Pg	0,48		16	2,05	16	20	24
Q	II	Pd+ż		0,77	12	1,9	34	123	147
Q	IIa	Pd+ż		0,77	18	2,05	34	123	147
Q	III	Gp/Pg	0,10		13	2,2	23	49	59

G E C S C
mgr Roman Piaseczny
upr. geol. nr:
051056, 030358, VH-1101
Sieradz, ul. M. Reja 1

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE



1	141,01
6,0	135,91
	136,55

OBJAŚNIENIA:

● otwór badawczy

1	141,01
6,0	135,91
	136,55

numer otworu	rzędna terenu [m n.p.m.]
głębokość otworu	rzędna nawierconego zw. wód podziemnych
	rzędna ustabilizowanego zw. wód podziemnych

MAPA DO CELÓW OPINIOWAWCZYCH

Skala 1:1000

Miasto Sieradz

Obraz 12

Posiadać się zgodność niniejszej kopii z treścią materiału państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego

Organ prowadzący państwowy zasob geodezyjny i kartograficzny

Nazwa materiału zasobu

Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu

Data wykonania kopii

imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ

STAROSTA SIERADZKI


kopia mapy zasadniczej

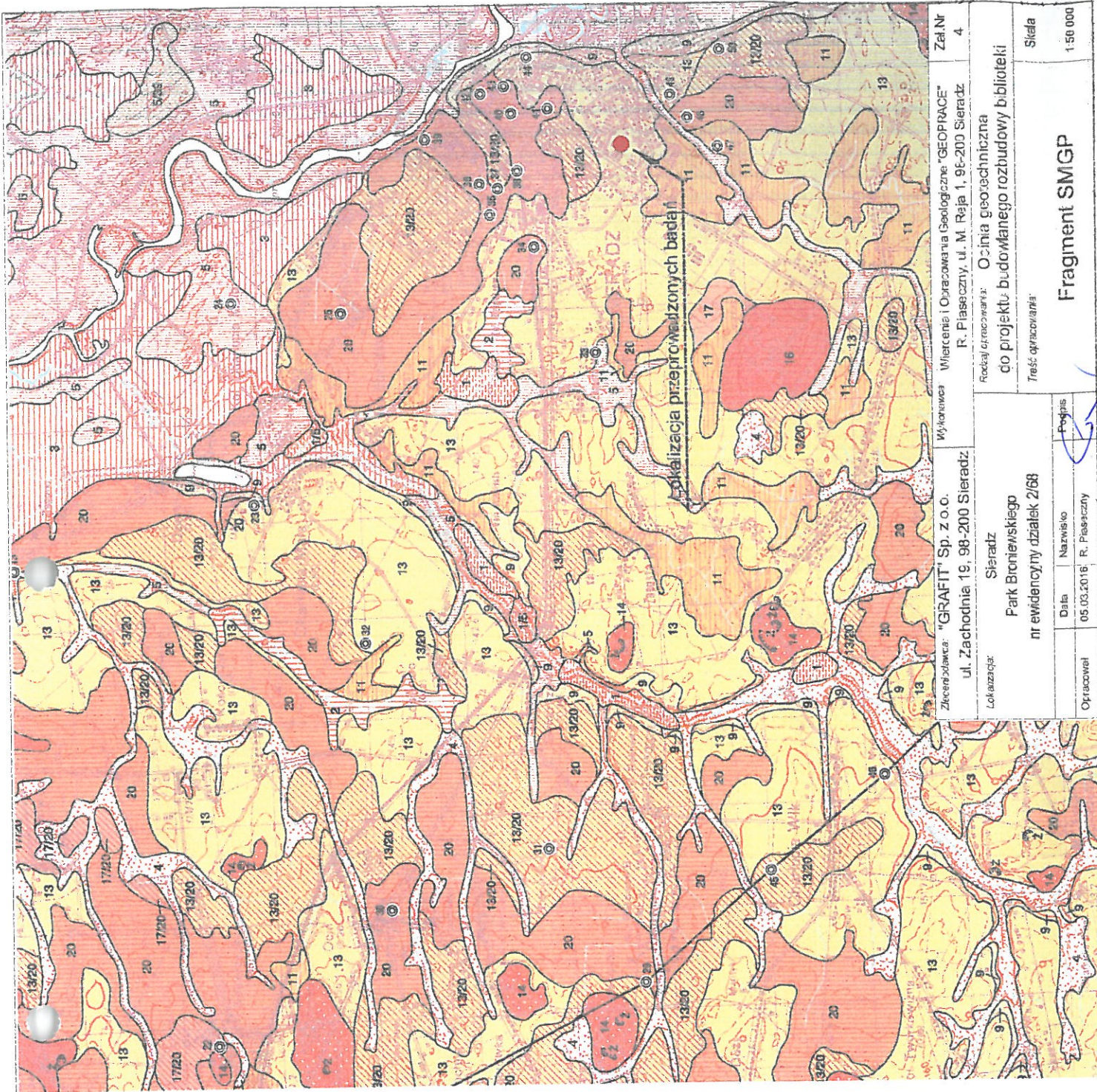
P.1014.2014.

10.02.2016

Zacznodniowa "GRAFIT" Sp. z o.o.		Wycenawca		Zat.Nr	
ul. Zachodnia 19, 98-200 Sieradz		Wiercenia i Opracowania Geologiczne "GEOPRACE"		1	
Lokalizacja:		Nazwa		Skala	
Sieradz		Park Brniewski		1:1000	
nr ewidencyjny działek 2/68		Data		Tresto opracowania	
05.03.2016		R. Plasczyny		Mapa dokumentacyjna	
Podpis					

WiOG "GEOPRACE" ul. M. Reja 1, 98-200 Sieradz		WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ Przy otworze nr 1				Zał.Nr: 3 Sonda Nr:												
Miejscowość: Sieradz Gmina: Sieradz Powiat: sieradzki Województwo: łódzkie		Obiekt: Rozbudowa budynku Biblioteki Inwestor: "GRAFIT" Sp. z o.o. Wiercenie: WiOG "GEOPRACE" Dozór geol.: R. Piaseczny				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 141.01 m Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2016-03-05												
Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zageszczenia										Interpretacja			
					Luźny		Srednio zageszcz		Zageszczony						N ₁₀	N _{kor}	I _D /(I _L)	I _s
		Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy																
[m.p.p.t]	[m]	4	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	7	8	9	10		
1	2	3																
▼ 0.60			nN															
			Pg															
		1.0	G															
		2.0	Pd(+Ż)										42	42	0.77			
		3.0	Gp(+Ż)															
		4.0	Gp(+Ż)															
▼ 4.46		5.0	Pd(+Ż)										42	42	0.77			
▽ 5.1		6.0	Gp(+Ż)															


mgr Roman Piaseczny
 upr. geol. nr :
 051056, 030358, VII-1104
 Sieradz, ul. M. Reja 1



Legenda	
1. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
2. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
3. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
4. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
5. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
6. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
7. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
8. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
9. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
10. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
11. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
12. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
13. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
14. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
15. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
16. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
17. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
18. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
19. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
20. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
21. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
22. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
23. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
24. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
25. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
26. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
27. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
28. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
29. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
30. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
31. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
32. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
33. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
34. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
35. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
36. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
37. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
38. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
39. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
40. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
41. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
42. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
43. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)
44. Piasek i żwir	na płaskich terenach (wysokość 10-15 m n.p.m.)