

ZAKŁAD GEOLOGICZNY „GEOL”

mgr Stanisław Guz

10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6,

11-041 Olsztyn, Gutkowo 54D

tel./fax (0-89) 539 18 93

NIP 739-106-09-48

REGON 004450600

BANK: PKO BP S.A. OLSZTYN 32 1020 3541 0000 5702 0011 7408

e-mail: geol@geol.pl www.geol.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA

odnośnie określenia warunków gruntowo – wodnych na obszarze projektowanej przebudowy drogi gminnej na odcinku od skrzyżowania z drogą powiatową nr 1203N do miejscowości Mątki.

powiat olsztyński
woj. warmińsko – mazurskie

OPRACOWALI:
mgr Stanisław Guz

mgr inż. Bożena Pacuszka

Olsztyn, czerwiec 2019r.

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora Zabronione.

SPIS ZAWARTOŚCI

1. TEKST

- 1.1. Wstęp.
- 1.2. Położenie i zagospodarowanie terenu badań.
- 1.3. Budowa geologiczna oraz warunki wodne.
- 1.4. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego.
- 1.5. Wnioski i zalecenia.

2. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

- 2.1. Mapa dokumentacyjna (zał. 1).
- 2.2. Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych (zał. 2).
- 2.3. Objasnienia symboli i znaków użytych na geotechnicznych profilach słupkowych (zał. 3).

1.1. WSTEP.

Opinię opracowano na zlecenie Gminy Jonkowo, 11-042 Jonkowo, ul. Klonowa 2. NIP 7393851111.

Celem opracowania jest rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych dla ustalenia stopnia skomplikowania warunków gruntowo – wodnych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych wraz z ustaleniem wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych na obszarze projektowanej przebudowy drogi gminnej na odcinku od skrzyżowania z drogą powiatową nr 1203N do miejscowości Mątki, powiat olsztyński, województwo warmińsko – mazurskie.

Dla rozwiązania powyżej przedstawionego zadania w dniach: 8 i 17 VI 2019r. wykonano następujące prace polowe:

- 18 otworów wiertniczych o głębokości 3,0 ÷ 3,5 m p.p.t. Łącznie odwiercono 55,5 mb gruntu;
- punkty badawcze w terenie wytyczono metodą domiarów prostokątnych (ortogonalnych) do uzbrojenia terenu;
- wyloty wykonanych punktów badawczych zaniwelowano metodą punktów rozproszonych dowiązując się do umownych reperów roboczych;
- w trakcie polowych badań geotechnicznych sprawowany był stały dozór geologiczny przez mgr Marcina Piwcewicza. Do zadań dozoru należało: opis makroskopowy nawierconych warstw gruntu, obserwacje stanu nawodnienia podłoża gruntowego oraz czuwanie nad prawidłowym przebiegiem zleconych prac.

Do opracowania wykorzystano mapę sytuacyjno – wysokościową dostarczoną przez Zleceniodawcę, która po uzupełnieniu lokalizacją punktów badawczych oraz geotechnicznymi profilami słupkowymi wykonanych otworów wiertniczych stanowi mapę dokumentacyjną opracowania.

Opierając się na wynikach polowych badań geotechnicznych, wizji lokalnej terenu, normach, dostępnej literaturze sporządzono część tekstową wraz z następującymi załącznikami graficznymi:

- mapą dokumentacyjną,
- tabelą charakterystycznych (uogólnionych) parametrów geotechnicznych,
- objaśnieniami znaków i symboli użytych na geotechnicznych profilach słupkowych.

Opracowanie wykonano w 5 egzemplarzach. Do egzemplarza archiwalnego, który pozostaje w archiwum wykonawcy dołączono metryki otworów wiertniczych. Pozostałe 4 egzemplarze oraz wersję elektroniczną opracowania otrzymuje Zleceniodawca.

1.2. POŁOŻENIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU BADAŃ.

Badania geotechniczne przeprowadzono na obszarze projektowanej przebudowy drogi gminnej na odcinku od skrzyżowania z drogą powiatową nr 1203N do miejscowości Mątki, powiat olsztyński, województwo warmińsko – mazurskie, powiat olsztyński, województwo warmińsko – mazurskie.

Badania wykonano w poboczu istniejącej drogi.

Deniwelacje na badanym odcinku drogi osiągają wartość max 15,56 metra, to jest zawierają się w przedziale rzędnych od 113,27 m n.p.m. do 128,83 m n.p.m.

1.3. BUDOWA GEOLOGICZNA ORAZ WARUNKI WODNE.

Pod względem geomorfologicznym obszar badań stanowi fragment wysoczyzny, którą budują holocenijskie grunty nasypowe i gleby zalegające na plejstocenijskich gruntach morenowych. Grunty plejstocenijskie zostały zdeponowane podczas zlodowacenia północnopolskiego.

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do **trzech** warstw geologicznych, które szczegółowo opisano w punkcie 1.4. opracowania.

Dziewięć otworów wiertniczych jest suchych do głębokości prowadzonego rozpoznania geologicznego. W pozostałych wykonanych punktach badawczych stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym i napiętym oraz w postaci sączeń w obrębie gruntów spoistych. Po upływie kilku godzin od wykonania punktów badawczych poziom lustra wody gruntowej ustabilizował się w nich na głębokości 0,80 ÷ 2,90 m p.p.t. to jest w zakresie rzędnych 110,45 ÷ 126,96 m n.p.m.

Przedstawiony powyżej „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych (czerwiec 2019r.). W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom, szacunkowo o ok. 0,5 m.

Warunki gruntowo – wodne miejsca badań wraz z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono na geotechnicznych profilach słupkowych (zał. 1).

1.4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do trzech warstw geologicznych. Do warstwy pierwszej zaliczono holocenijskie grunty nasypowe, do drugiej gleby, do trzeciej plejstocenijskie grunty morenowe. Podział na warstwy geologiczne przeprowadzono zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020, przyjmując za kryterium genezę nawierconych gruntów. W obrębie wydzielonych warstw geologicznych dokonano podziału na warstwy geotechniczne, również zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020 przyjmując za kryterium rodzaj gruntu oraz zróżnicowanie przyjętych charakterystycznych (uogólnionych) wartości stopnia plastyczności oraz wartości stopnia zagęszczenia.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

warstwa geotechniczna Ia – obejmuje holocenijskie grunty nasypowe w postaci wilgotnych piasków drobnych przewarstwianych piaskami średnimi oraz piasków drobnych z domieszką żużlu w stanie średniozagęszczonym o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,35$.

warstwa geotechniczna Ib – obejmuje holocenijskie grunty nasypowe w postaci wilgotnych glin piaszczystych, piasków gliniastych humusowych oraz pospółek gliniastych w stanie plastycznym o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,35$. Ze względu na genezę grunty tej warstwy zgodnie z klasyfikacją podaną w normie PN-81/B-03020 zalicza się do typu „C” jako inne grunty spoiste, nieskonsolidowane.

warstwa geotechniczna IIa – obejmuje holocenijskie gleby w postaci wilgotnych piasków drobnych humusowych oraz glin humusowych. Warstwę tę zaliczono do gruntów słabonośnych.

warstwa geotechniczna IIIa – obejmuje plejstocenijskie grunty morenowe reprezentowane przez wilgotne gliny piaszczyste, gliny na pograniczu glin piaszczystych, gliny piaszczyste przewarstwiane piaskami drobnymi i żwirami gliniastymi oraz gliny pylaste w stanie twaroplastycznym o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,25$. Ze względu na genezę grunty tej warstwy zgodnie z klasyfikacją podaną w normie PN-81/B-03020 zalicza się do typu „B” jako morenowe grunty spoiste, nieskonsolidowane.

warstwy geotechniczne IIIb, IIIc – obejmują plejstocenijskie grunty morenowe reprezentowane przez wilgotne piaski drobne w tym przewarstwiane piaskami średnimi, piaski pylaste oraz piaski grube z domieszką żwirów w stanie średniozagęszczonym.

IIIb – piaski drobne w tym przewarstwiane piaskami średnimi, piaski pylaste o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,45$;

IIIc – piaski grube z domieszką żwirów o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,45$.

Stopień zagęszczenia dla gruntów sypkich oraz stopień plastyczności dla gruntów spoiстых ustalono na podstawie genezy nawierconych gruntów, oceny makroskopowej oraz oporu w trakcie prac wiertniczych.

Charakterystyczne (uogólnione) wartości parametrów geotechnicznych ustalono zgodnie z normą PN-81/B-03020 metodą „B” przyjmując za parametry wiodące stopień zagęszczenia oraz stopień plastyczności. Wszystkie charakterystyczne (uogólnione) wartości parametrów geotechnicznych zebrano i zestawiono w tabeli na załączniku nr 2 opracowania.

Warunki gruntowo – wodne wraz z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono w formie graficznej na geotechnicznych profilach słupkowych (zał. 1).

1.5. WNIOSKI I ZALECENIA.

1.5.1. Na badanym obszarze występują holocenijskie grunty nasypowe (**nN**, **nB**) oraz gleby (**H**) zalegające na plejstocenijskich gruntach morenowych (**gQp⁴**).

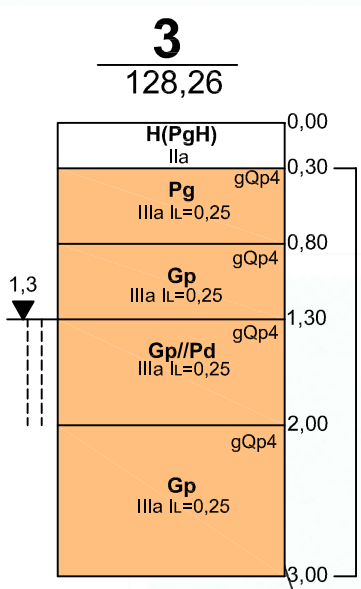
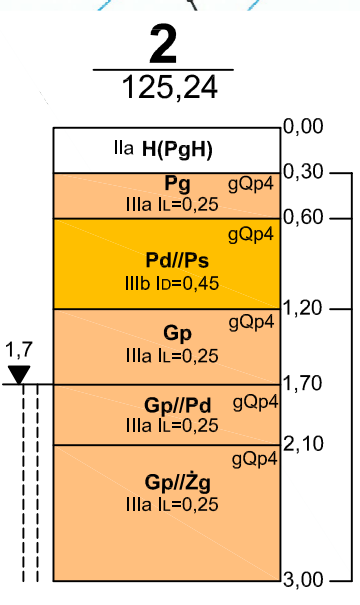
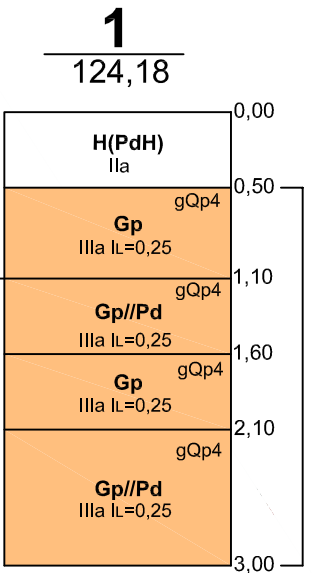
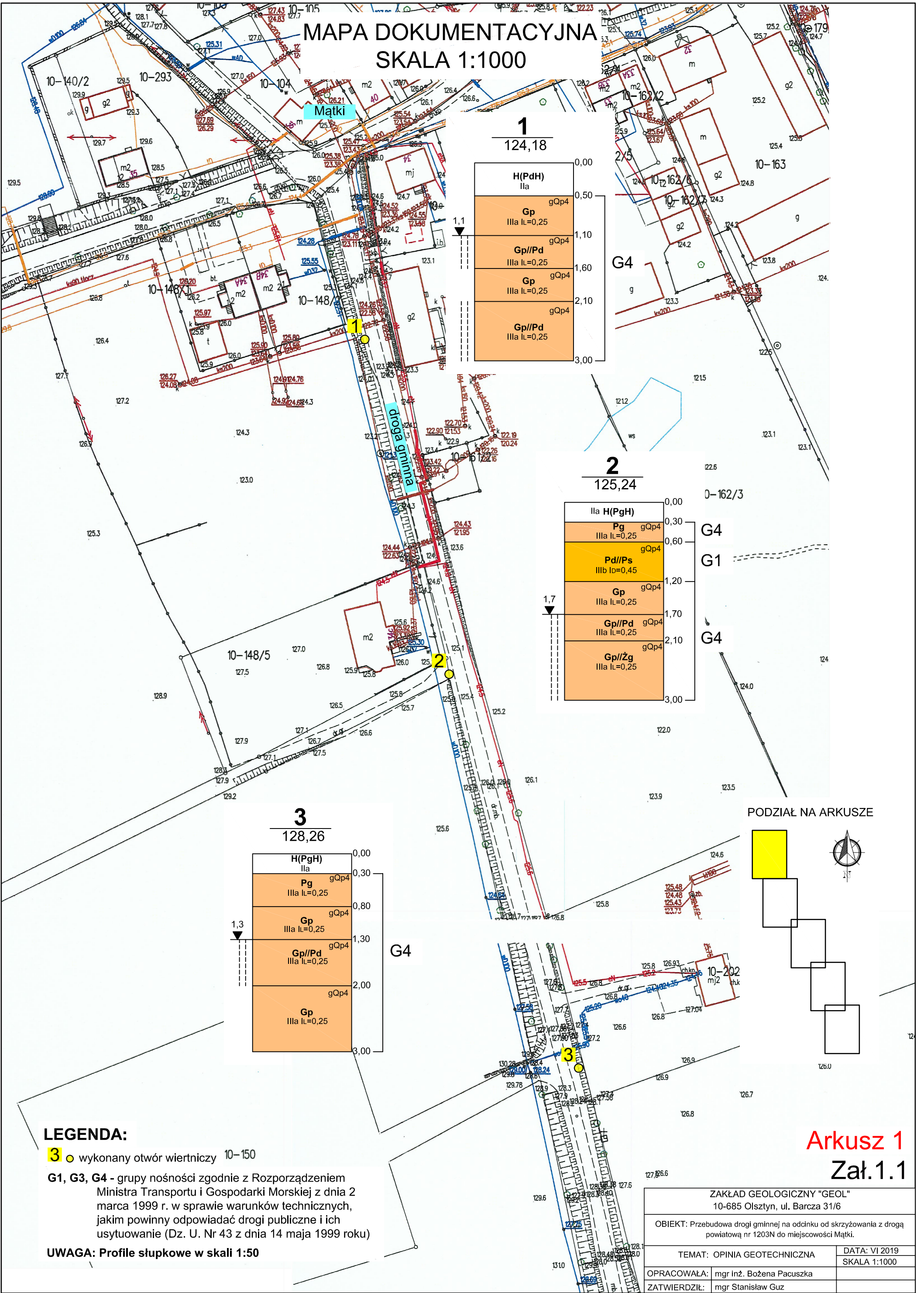
1.5.2. Dziewięć otworów wiertniczych jest suchych do głębokości prowadzonego rozpoznania geologicznego. W pozostałych wykonanych punktach badawczych stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym i napiętym oraz w postaci sączeń w obrębie gruntów spoiстых. Po upływie kilku godzin od wykonania punktów badawczych poziom lustra wody gruntowej ustabilizował się w nich na głębokości 0,80 ÷ 2,90 m p.p.t. to jest w zakresie rzędnych 110,45 ÷ 126,96 m n.p.m.

Przedstawiony powyżej „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych (czerwiec 2019r.). W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom, szacunkowo o ok. 0,5 m.

- 1.5.3. Do gruntów słabonośnych na badanym obszarze zaliczono holocenijskie gleby – warstwa geotechniczna Ia.
- 1.5.4. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych na badanym obszarze występują **proste warunki gruntowo – wodne**.
- 1.5.5. Na badanym odcinku drogi gminnej występują grunty grupy nośności: G1, G3 i G4 (podział zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku)). Podłoże pod konstrukcje przebudowanej drogi zgodnie z wyżej wymienionym Rozporządzeniem powinno się charakteryzować grupą nośności G1 oraz spełniać wymagania normy PN-S-02205-1998r. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 1.5.6. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi $H_z=1,00$ m p.p.t.

OPRACOWAŁ:

MAPA DOKUMENTACYJNA SKALA 1:1000



LEGENDA:

- 3** ○ wykonany otwór wiertniczy 10-150
- G1, G3, G4** - grupy nośności zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku)

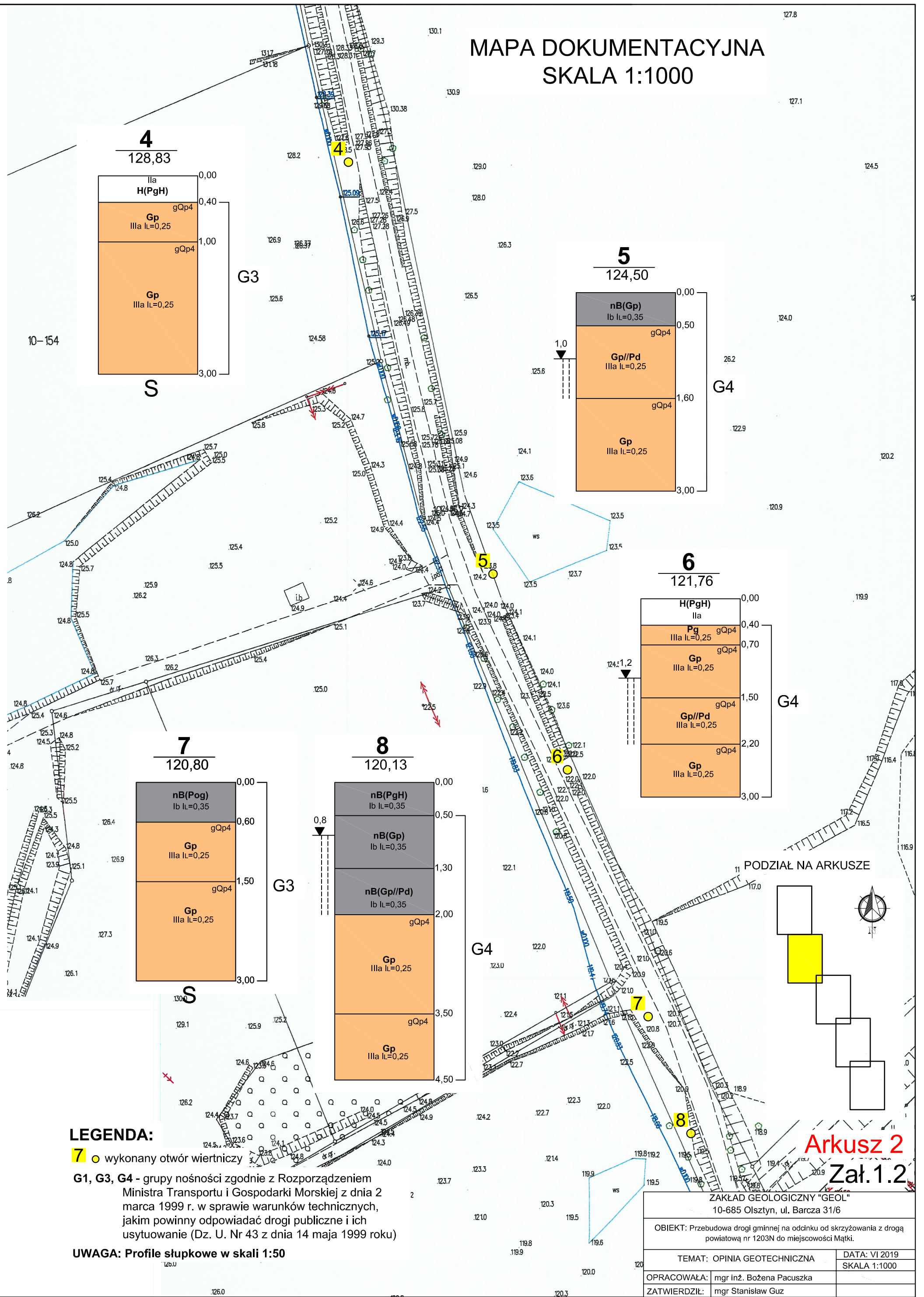
UWAGA: Profile słupkowe w skali 1:50

PODZIAŁ NA ARKUSZE

Arkusz 1
Zał.1.1

ZAKŁAD GEOLOGICZNY "GEOL" 10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6	
OBIEKT: Przebudowa drogi gminnej na odcinku od skrzyżowania z drogą powiatową nr 1203N do miejscowości Mątki.	
TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA	DATA: VI 2019
OPRACOWAŁA: mgr inż. Bożena Pacuszka	SKALA 1:1000
ZATWIERDZIŁ: mgr Stanisław Guz	

MAPA DOKUMENTACYJNA SKALA 1:1000



LEGENDA:

7 ● wykonany otwór wiertniczy

G1, G3, G4 - grupy nośności zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku)

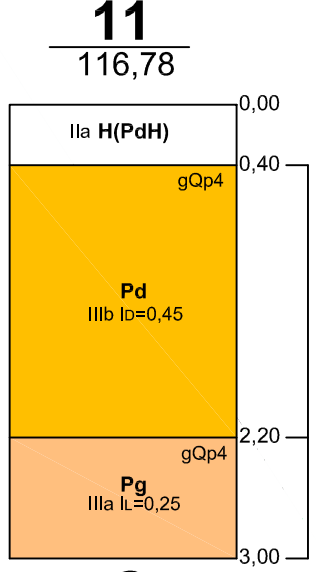
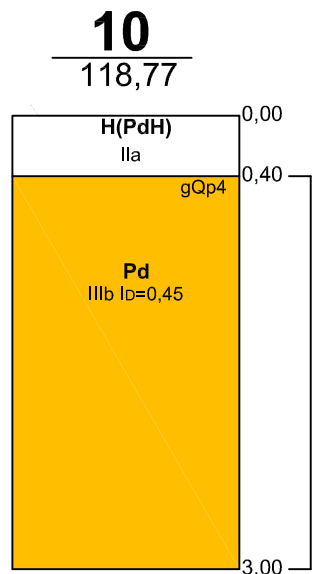
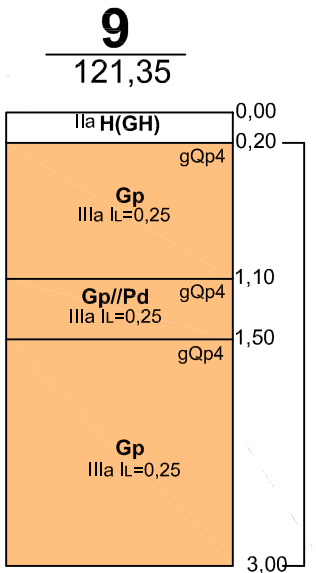
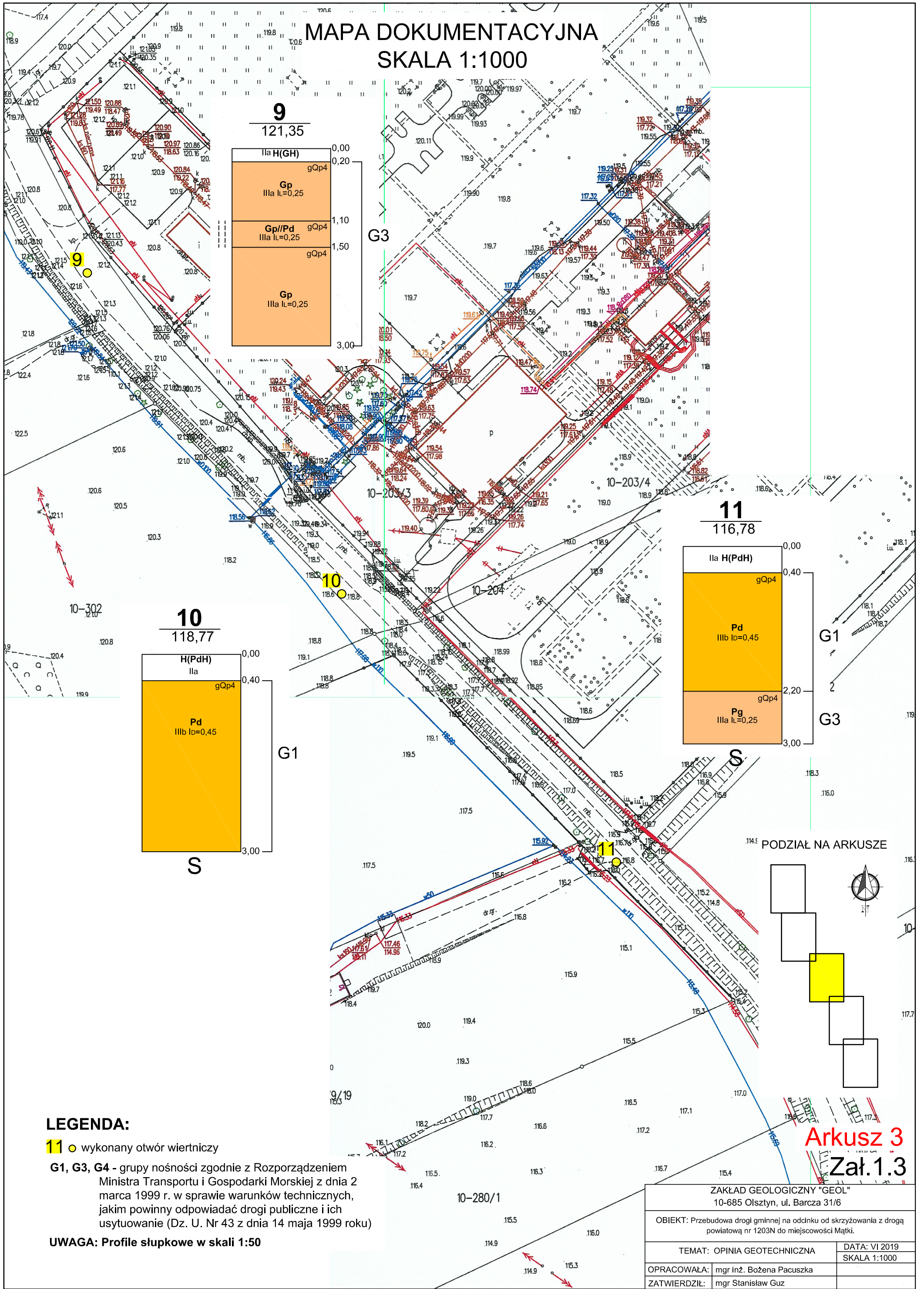
UWAGA: Profile słupkowe w skali 1:50

PODZIAŁ NA ARKUSZE

Arkusze 2
Zał. 1.2

ZAKŁAD GEOLOGICZNY "GEOL" 10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6	
OBIEKT: Przebudowa drogi gminnej na odcinku od skrzyżowania z drogą powiatową nr 1203N do miejscowości Mątki.	
TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA	DATA: VI 2019
OPRACOWAŁA: mgr inż. Bożena Pacuszka	SKALA 1:1000
ZATWIERDZIŁ: mgr Stanisław Guz	

MAPA DOKUMENTACYJNA SKALA 1:1000

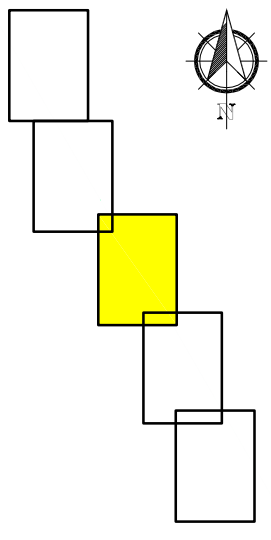


LEGENDA:

- 11** ○ wykonany otwór wiertniczy
- G1, G3, G4** - grupy nośności zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku)

UWAGA: Profile słupkowe w skali 1:50

PODZIAŁ NA ARKUSZE

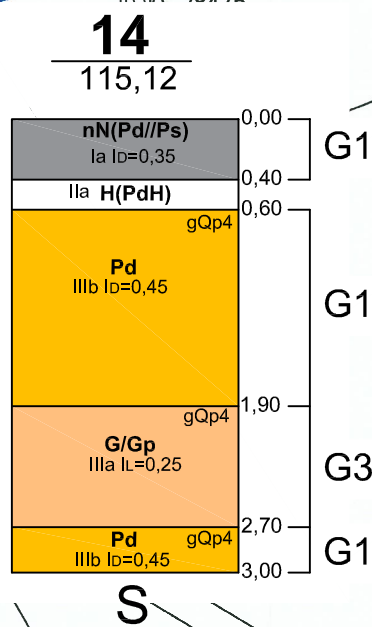
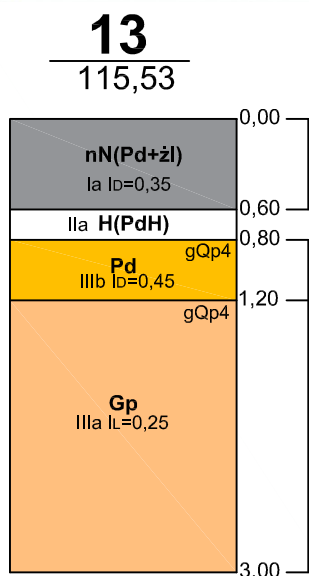
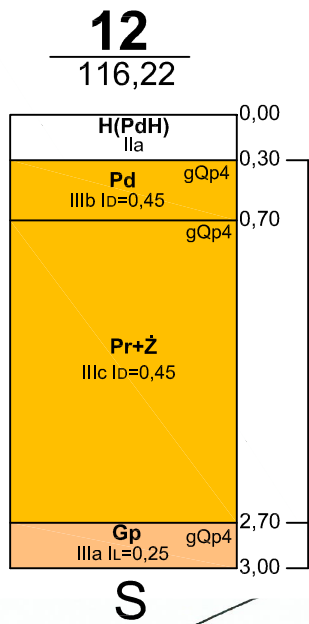


Arkusze 3
Zał. 1.3

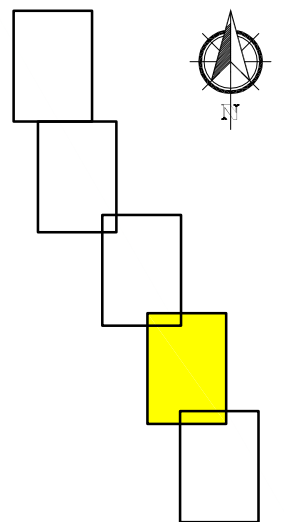
ZAKŁAD GEOLOGICZNY "GEOL" 10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6	
OBIEKT: Przebudowa drogi gminnej na odcinku od skrzyżowania z drogą powiatową nr 1203N do miejscowości Mątki.	
TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA	DATA: VI 2019
OPRACOWAŁA: mgr inż. Bożena Pacuszka	SKALA 1:1000
ZATWIERDZIŁ: mgr Stanisław Guz	

MAPA DOKUMENTACYJNA SKALA 1:1000

10-3290/4



PODZIAŁ NA ARKUSZE



Arkusz 4
Zał. 1.4

LEGENDA:

14 ○ wykonany otwór wiertniczy

G1, G3, G4 - grupy nośności zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku)

UWAGA: Profile słupkowe w skali 1:50

ZAKŁAD GEOLOGICZNY "GEOL"
10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6

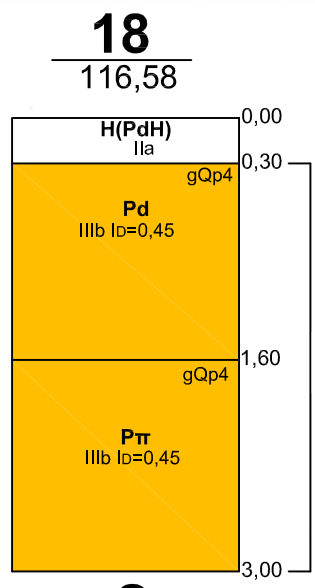
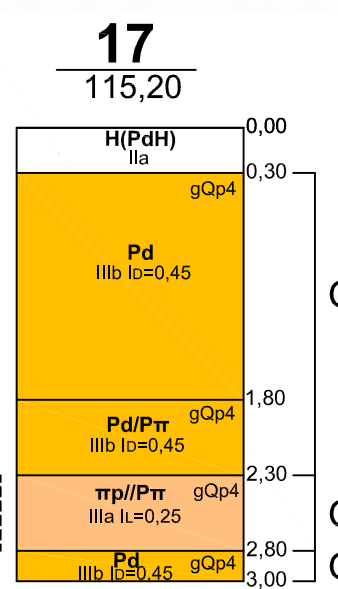
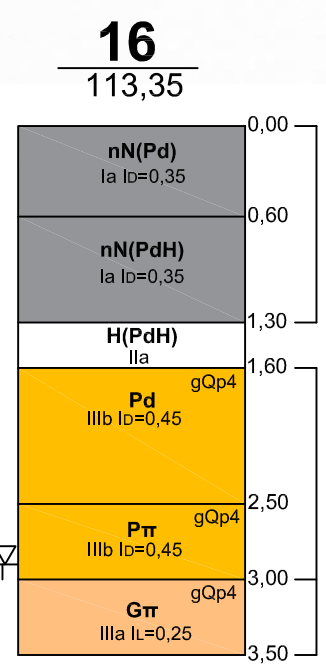
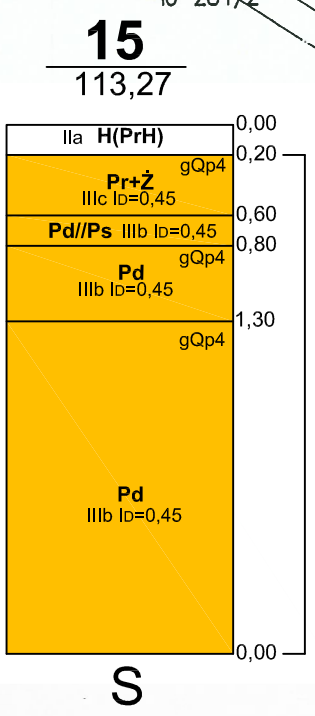
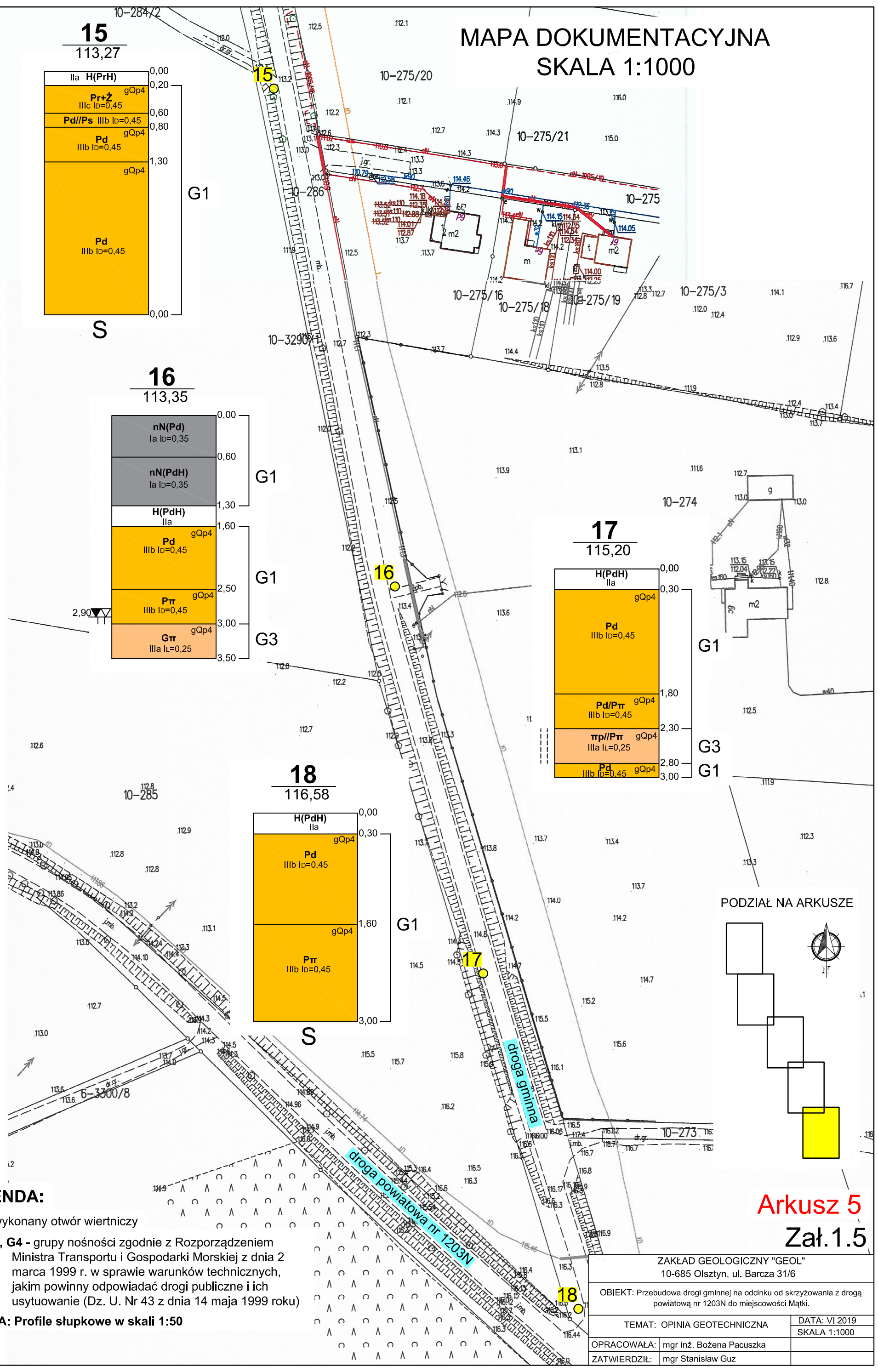
OBIEKT: Przebudowa drogi gminnej na odcinku od skrzyżowania z drogą powiatową nr 1203N do miejscowości Mątki.

TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA
DATA: VI 2019

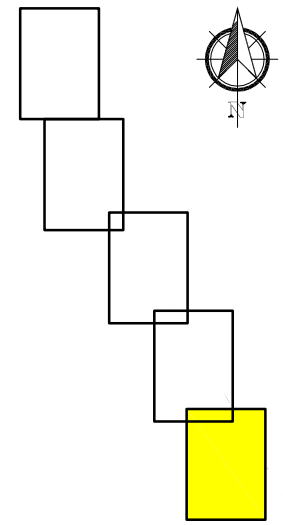
OPRACOWAŁA: mgr inż. Bożena Pacuszka
SKALA 1:1000

ZATWIERDZIŁ: mgr Stanisław Guz

MAPA DOKUMENTACYJNA SKALA 1:1000



PODZIAŁ NA ARKUSZE



LEGENDA:

- 18** o wykonany otwór wiertniczy
- G1, G3, G4** - grupy nośności zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku)

UWAGA: Profile słupkowe w skali 1:50

Arkusz 5
Zał.1.5

ZAKŁAD GEOLOGICZNY "GEOL" 10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6	
OBIEKT: Przebudowa drogi gminnej na odcinku od skrzyżowania z drogą powiatową nr 1203N do miejscowości Mątki.	
TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA	DATA: VI 2019
OPRACOWAŁA: mgr inż. Bożena Pacuszka	SKALA 1:1000
ZATWIERDZIŁ: mgr Stanisław Guz	



TABELA CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

OPIS GEOTECHNICZNY

HOLOCEN		Nasypy niekontrolowane, budowlane	GRUNTY NASYPOWE
		Humus	GLEBY
PLEJSTOCEN złodowacenie północnopolskie	gQp4	Glina piaszczysta	GRUNTY MORENOWE
	gQp4	Piasek drobny	
	gQp4	Piasek gruby + Żwir	
	gQp4	Glina piaszczysta // Piasek drobny	

UOGÓLNIONE WARTOŚCI CECH FIZYCZNO-MECHANICZNYCH										
Nr warstw	wilgotność naturalna Wn %	gęstość objętościowa	spójność Cu ⁽ⁿ⁾ kPa	kąt tarcia wewnętrz. $\phi^{(n)}$	moduł odkształcen. Eo ⁽ⁿ⁾ kPa	edomet. moduł. Mo ⁽ⁿ⁾ kPa	stan gruntu		typ gruntu	rodzaj gruntu
							Id	IL		
Ia	* 17,5	* 1,73	-	29°30'	35 000	50 000	0,35	-	-	nN(Pd//Ps)
	26,0	1,88								
Ib	17,0	2,10	12	13°	15 000	21 000	-	0,35	C	nB(Gp)
Ila	GRUNTY SŁABONOŚNE									H(PdH)
IIla	14,5	2,15	15	17°30'	25 000	33 000	-	0,25	B	Gp, Gp//Pd, Gp//Żg
IIIb	*16,5	*1,74	-	30°15'	42 000	58 000	0,45	-	-	Pd, Pd//Ps, Pπ
	24,7	1,89								
IIIc	*14,3	*1,84	-	32°45'	73 000	90 000	0,45	-	-	Pr+Ż
	22,5	1,99								

1. PRZY OPISIE GEOTECHNICZNYM GRUNTÓW ZASTOSOWANO SYMBOLE ZGODNIE Z NORMĄ PN-86/B-02480

2. CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

PODANO METODĄ "B" ZGODNIE Z NORMĄ PN-81/B-03020

3. * WILGOTNE / NAWODNIONE



OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA GEOTECHNICZNYCH PROFILACH SŁUPKOWYCH

GRUNTY NASYPOWE

nB [] nasyp budowlany [skład]
nN [] nasyp niekontrolowany [skład]

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

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

GRUNTY MINERALNE RODZIME /NIESKALISTE/

Kw wietrzelina
KWg wietrzelina gliniasta
KR rumosz
KRg rumosz gliniasty
KO otoczaki

Ż żwir
Żg żwir gliniasty
Po pospółka
Pog pospółka gliniasta

Pr piasek grubo-ziarnisty
Ps piasek średnio-ziarnisty
Pd piasek drobno-ziarnisty
Pn piasek pylisty

Pg piasek gliniasty
Πp pył piaszczysty
Π pył
Gp glina piaszczysta
G glina
Gn glina pylasta
Gpz glina piaszczysta zwięzła
Gz glina zwięzła
Gnz glina pylasta zwięzła
Ip il piaszczysty
I il
In il pylasty

KAMIENISTE

GRUBO-
ZIARNISTE

DROBNO-
ZIARNISTE
NIESPOISTE

DROBNOZIARNISTE SPOISTE

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMA

Kr kreda } młode osady
Gy gytia } jeziorne
żl żużel
c gruz ceglany
D drewno

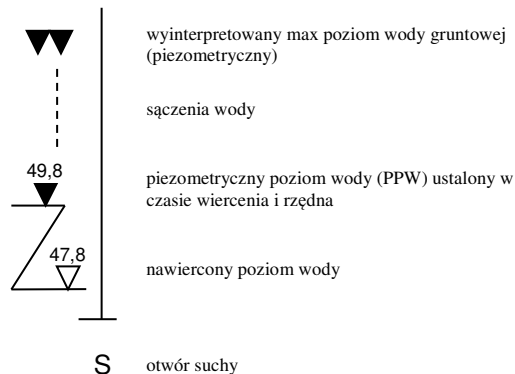
ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+ domieszki
// przewarstwienia [wkładki]
/ na pograniczu
[] w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
4 numer otworu wiertniczego
52,74 rzędna otworu wiertniczego

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

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

OZNACZENIA WODY W WIERCENIU



GENEZA GRUNTÓW

gQp – grunty lodowcowe – plejstocen
fgQp – grunty wodnolodowcowe – plejstocen
liQp – grunty zastoiszkowe – plejstocen
lQh – grunty bagienne – holocen
dQh – grunty deluwialne – holocen
aQh – grunty aluwialne – holocen

PODZIAŁ GRUNTÓW SYPKICH ZE WZGLĘDU NA STOPIEŃ

ZAGESZCZENIA

ln – luźny – I_D ≤ 0,33
szg – średnio zagęszczony – 0,33 < I_D ≤ 0,67
zg – zagęszczony – 0,67 < I_D

PODZIAŁ GRUNTÓW DROBNOZIARNISTYCH ZE

WZGLĘDU NA SPOISTOŚĆ

ns – niespoisty – I_p ≤ 1%
ms – mało spoisty – 1% < I_p ≤ 10%
ss – średnio spoisty – 10% < I_p ≤ 20%
zs – zwięzły spoisty – 20% ≤ I_p < 30%
bs – bardzo spoisty – 30% < I_p

PODZIAŁ GRUNTÓW SYPKICH ZE WZGLĘDU NA STOPIEŃ

PLASTYCZNOŚĆ

tpl – twardoplastyczny – I_L ≤ 0,25
pl – plastyczny – 0,25 < I_L ≤ 0,50
mpl – miękoplastyczny – 0,50 < I_L

OZNACZENIE STANU GRUNTU

I_D = 0,50 stopień zagęszczenia
 I_L = 0,20 stopień plastyczności
 I_s = 0,96 wskaźnik zagęszczenia

PODZIAŁ GRUNTÓW SYPKICH ZE WZGLĘDU NA STOPIEŃ WILGOTNOŚCI

mw – mało wilgotny 0,0 ≤ Sr ≤ 0,4
w – wilgotny 0,4 < Sr ≤ 0,8
nw – nawodniony 0,8 < Sr ≤ 1