

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

**„Rozbudowa drogi leśnej, wewnętrznej – dojazdu pożarowego nr ew. 20 (droga nr inw. 220-01364, droga nr ew. 17) w oddz. od 160/189 do 157/186 na terenie leśnictwa Grabiny- długość 1 526,24 m na działkach o numerze ewidencyjnym: 3452,3453, 3463, 3454, 3464, 3455, 3465, 3459, 3466 w obrębie ewidencyjnym Radzice Małe, jednostka ewidencyjna Drzewica obszar wiejski, powiat opoczyński”.**

### **ADRES INWESTYCJI**

woj. łódzkie, pow. opoczyński, gmina Drzewica i Poświętne  
Dz. ewid. nr: 3452,3453, 3463, 3454, 3464, 3455, 3465, 3459, 3466 w obrębie ewidencyjnym Radzice Małe, jednostka ewidencyjna Drzewica obszar wiejski, powiat opoczyński,.

### **INWESTOR**

Skarb Państwa - Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe  
Nadleśnictwo Opoczno  
Siłowa 15, 26-300 Opoczno,

### **OPRACOWAŁ:**

inż. Andrzej Pawlik, upraw. bud. w spec. architekt. –  
konstrukcyjnej Nr UAN.V. 8388/167/89

### **SPRAWDZIŁ:**

mgr inż. Zbigniew Kucharski upraw. nr  
LOD/0313/OWOD/05

Opoczno, grudzień 2019 rok

## **SPIS TREŚCI:**

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA .....	3
1.1. Podstawa opracowania.....	3
1.2. Przedmiot opracowania.....	3
1.3. Cel i zakres opracowania.....	3
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....	4
3. PRZEBIEG BADAŃ.....	4
3.1. Prace geodezyjne .....	4
3.2. Wiercenia i badania terenowe.....	4
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO .....	4
4.1. Budowa geologiczna.....	4÷5
4.2. Warunki hydrogeologiczne.....	5
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw.....	5÷6
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	6÷7
6. WNIOSKI.....	7÷8
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	8
7.1. Przepisy prawne.....	8
7.2. Normy państwowe i branżowe .....	8÷9

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**

### **TABELE:**

**Tabela nr 1** Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych

wg PN-81/B-03020..... 10

### **ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:**

**Załącznik nr 1.1 – 1.2** Mapa Dokumentacyjna w skali 1: 1000..... 11÷12

# **1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA**

## **1.1. Podstawa opracowania**

Opinię wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2; PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” i norm związanych, oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”. Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania opinii jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

## **1.2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest opinia określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej na potrzeby zadania pn.: „Rozbudowa drogi leśnej, wewnętrznej – dojazdu pożarowego nr ew. 20 (droga nr inw. 220-01364, droga nr ew. 17) w oddz. od 160/189 do 157/186 na terenie leśnictwa Grabiny- długość 1 526,24 m na działkach o numerze ewidencyjnym: 3452,3453, 3463, 3454, 3464, 3455, 3465, 3459, 3466 w obrębie ewidencyjnym Radzice Małe, jednostka ewidencyjna Drzewica obszar wiejski, powiat opoczyński.

## **1.3. Cel i zakres opracowania**

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie badań, oraz określenie miąższości poszczególnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowej, w zakresie umożliwiającym przeprowadzenie projektowanych prac.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń i jakościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej opinii wykorzystano również mapy, literaturę geologiczną, polskie normy oraz branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,
- ewentualnego zasięgu i głębokości występowania gruntów organicznych,
- głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych,
- grup nośności podłoża nawierzchni.

## 2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest w miejscowości Radzice Małe i Brudzewice (gm. Poświętne, pow. opoczyński, woj. łódzkie). Szczegółową lokalizację przedstawiono na Mapie dokumentacyjnej, stanowiącej załącznik nr 1.1 – 1.2.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Wzgórz Opoczyńskich** (342.12) – stanowiącej otoczkę Gór Świętokrzyskich. Tereny zbudowane są ze skał jurajskich, które tworzą tu dwie antykliny. Rozdziela je kredowa synklina. Na formy te nałożone są wzniesienia ostańcowe zbudowane ze żwiru. Utwory te pochodzą ze zlodowacenia środkowopolskiego.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym nie jest zróżnicowana.

Deniwelacje w obrębie zbadanego obszaru nie przekraczają 11,0 m. Rzędne niwelacyjne otworów badawczych wahają się między 179,80 a 190,30 m n.p.m.

## 3. PRZEBIEG BADAŃ

### 3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 2 otwory badawcze metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy lokalizacyjnej (Załącznik nr 1.1 – 1.2). Rzędne wysokościowe zostały określone metodą interpolacji, na podstawie w/w mapy.

### 3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 24.06.2019r. Odwiercono 2 otwory badawcze o głębokości 2,0 m każdy. Łączny metraż wierceń wynosi 4,0 mb.

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie, w trakcie wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-02480.

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

## 4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

### 4.1. Budowa geologiczna

W podłożu czwartorzędowym, w rejonie zbadanego obszaru odnotowano głównie plejstoceny grunty wodnolodowcowe. Stwierdzono także holoceny grunty próchniczne i grunty antropogeniczne. Wierceniami do głębokości 2,0 m p. p. t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Przyjęto następującą klasyfikację gruntów:

- **holoceny** – grunty antropogeniczne (**Q<sub>hn</sub>**), grunty próchniczne (**Q<sub>hh</sub>**),
- **plejstoceny** – grunty fluwioglacjalne (**Q<sub>pfg</sub>**).

W skład holocenu wchodzi:

**Grunty antropogeniczne (Qhn)** – reprezentowane są przez **kruszywo łamane** stwierdzone w otworach nr 1 od poziomu terenu. Ich miąższość wynosi 0,20 m.

**Grunty próchniczne (Qhh)** – odnotowane zostały w punktach nr 2 od poziomu terenu, a ich przelot wynosi 0,2 m. Reprezentowane są przez **piaski próchniczne**.

W skład plejstocenu wchodzi:

**Grunty fluwioglacjalne (Qpfg)** – reprezentowane są przez **piaski drobne** i **piaski średnie** odnotowane we wszystkich otworach na głębokości 0,20 – 0,3 m p. p. t., spągu gruntów nie przewiercono.

#### 4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,0 m p. p. t. **nie stwierdzono** występowania wód gruntowych, oraz sączeń.

#### 4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,0 m p. p. t., charakteryzują **proste warunki gruntowo – wodne [1]**. Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić trzy serie litologiczno-genetyczne (zgodnie z [7] na podstawie PN-81/B-03020). Dla wydzielonych warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych metodami B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia –  $I_D$  (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w opinii.

##### Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

###### - I seria – osady wodnolodowcowe (Qpfg)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez **piaski średnie** oraz **piaski drobne**. Grunty tej serii ujęto w dwie warstwy geotechniczne:

- **IA** – reprezentowana jest przez **piaski średnie** odnotowane we wszystkich punktach badawczych na głębokości 0,2 – 0,8 m p. p. t. Spągu nie przewiercono. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi  $\beta = 0,90$ . Są to utwory wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_{D(n)} = 0,50$ . Pod względem własności filtracyjnych należą do dobrze przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla piasków średnich wynoszą  $k = 10^{-4} - 10^{-3}$  m/s (wg Z. Pazdro).

- **IB** – reprezentowana jest przez **piaski drobne** odnotowane w otworach nr 1-2 na

głębokości 0,30 – 1,1 m p. p. t. Spąg przewiercono w punktach 1-2 na 0,7 – 0,8 m p. p. t. Wskaźnik skonsolidowania tych gruntów wynosi  $\beta = 0,80$ . Są to utwory wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_{D(n)} = 0,50$ . Pod względem własności filtracyjnych należą do średnio przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla żwirów wynoszą  $k = 10^{-5} - 10^{-4}$  m/s (wg Z. Pazdro).

Grunty serii I zaliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1**, w każdych warunkach wodnych.

***Do warstw geotechnicznych nie włączono gruntów antropogenicznych i próchnicznych.***

## 5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,0 m p. p. t., charakteryzują **proste warunki gruntowo – wodne [1]**.

Określenia generalnych warunków budowlanych dla potrzeb projektowania nawierzchni drogowych dokonano, uwzględniając rodzaj gruntów oraz warunki wodne. W przypadku braku jednoznaczności niektórych kryteriów podanych w opracowaniu, dokonano oceny własnej. Jako poziom niwelety przyjęto obecny przebieg drogi, a warunki określono dla gruntów występujących 0,5-1,0 m poniżej niwelety (orientacyjny poziom robót ziemnych pod nawierzchnie drogowe). Poszczególne warstwy podłoża przyporządkowano do poszczególnych warunków budowlanych zgodnie z tabelą. W zestawieniu tym nie ujęto gruntów antropogenicznych i próchnicznych.

**Tabela nr 2** Tabela warunków budowlanych dla wydzielonych warstw geotechnicznych

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu - symbol	Stan gruntu		Warunki budowlane przy poziomie wód podziemnych poniżej planowanej niwelety		
		$I_D$	$I_L$	poniżej 3 m	od 3 do 2 m	mniej niż 2 m
IA	Pd	0,5		DOBRE		
IB	Ps			DOBRE		

Zbadane grunty należą do dwóch serii litologiczno – genetycznych.

Warunki wodne wzdłuż badanej drogi oceniono na podstawie rozporządzenia [2].

Przyjęto jednocześnie, że pobocze będzie utwardzone i szczelne oraz zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych. Zaleca się przyjęcie na całości obszaru badań dobrych warunków wodnych.

Grunty rodzime serii I charakteryzują się **korzystnymi** wartościami parametrów

geotechnicznych i będą stanowić dobre podłoże robót budowlanych.

**Osady próchniczne** należą do **gruntów nienośnych** i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych. W przypadku wykonywania robót ziemnych w ich obrębie zaleca się częściową wymianę gruntu i zastąpienie gruntów nienośnych piaskami zagęszczanymi warstwami.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,0 m p. p. t. **nie stwierdzono** występowania wód gruntowych, oraz sączeń.

Grupy nośności podłoża nawierzchni przyjęto na podstawie danych z wierceń, a w szczególności zgodnie z poziomem wód podziemnych występującym w okresie badań.

Przyjmowanie grup nośności dla potrzeb projektowania nawierzchni uzależnione jest od występujących rodzajów gruntów podłoża oraz stwierdzonych warunków wodnych rozpoznanych do właściwej głębokości.

Konieczne jest właściwe odwodnienie projektowanej drogi uniemożliwiające gromadzenie się wód opadowych w podłożu gruntowym w obrębie korpusu drogowego.

**Przyporządkowanie poszczególnych warstw geotechnicznych do grup nośności podłoża opisano w rozdziale 4.3**

## 6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,0 m p. p. t., charakteryzują **proste warunki gruntowo – wodne [1]**.

2. Kierując się kryteriami zawartymi w § 4 ust. 3 Rozporządzenia [1], ze względu na klasę techniczną inwestycji, dla projektowanych obiektów (droga) przyjęto **I kategorię geotechniczną**. Ostateczna kwalifikacja inwestycji do kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. [1] należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno– mechaniczne gruntów, oraz założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.

3. Wszystkie zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Tabela nr 1).

4. **Grunty rodzime serii I charakteryzują się korzystnymi wartościami parametrów geotechnicznych i będą stanowić dobre podłoże robót budowlanych.**

5. **Grunty próchniczne** należą do **gruntów nienośnych** i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.

6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,0 m p. p. t. **nie stwierdzono** występowania wód gruntowych, oraz sączeń.

7. Przy projektowaniu inwestycji, należy brać pod uwagę wytyczne przedstawione w rozdziale 5.
8. W trakcie wykonywania robót ziemnych zajdzie konieczność wykonywania nasypów, zasypek i podsypek. Materiał do budowy należy dobierać z uwzględnieniem postanowień normy [10]. Nasyp można formować zarówno z gruntów spoistych jak i niespoistych.
9. Podstawowym warunkiem technologicznym skutecznego zagęszczania gruntów przeznaczonych na nasypy, zasypki, podsypki itp., jest ich prowadzenie przy wilgotności optymalnej ( $w_{opt}$ ), uprzednio określonej w badaniach laboratoryjnych.
10. Podstawowym miarodajnym parametrem do odbioru zasypek, podsypek itp., jest wskaźnik zagęszczenia IS (a nie stopień zagęszczenia ID). Odbiór zagęszczanego podłoża powinien odbywać się warstwami. Do wykonania kolejnej warstwy powinno się przystąpić po dokonaniu odbioru warstwy poprzedniej.
11. Przy końcowym odbiorze robót ziemnych należy posługiwać się wartościami pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia ( $E_1$  i  $E_2$ ) oraz wskaźnikiem odkształcenia ( $I_o$ ), uzyskanymi z badań płytą VSS.

## **7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI**

### **7.1. Przepisy prawne**

- [1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 329).
- [3]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. 2011 nr 282 poz. 1657).
- [4]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii (Dz.U. 2011 nr 275 poz. 1629).
- [5]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800).

### **7.2. Normy państwowe i branżowe**

- [6]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.



[7]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

[8]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

[9]. PN-98/S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Opracował:

.....

Sprawdził:

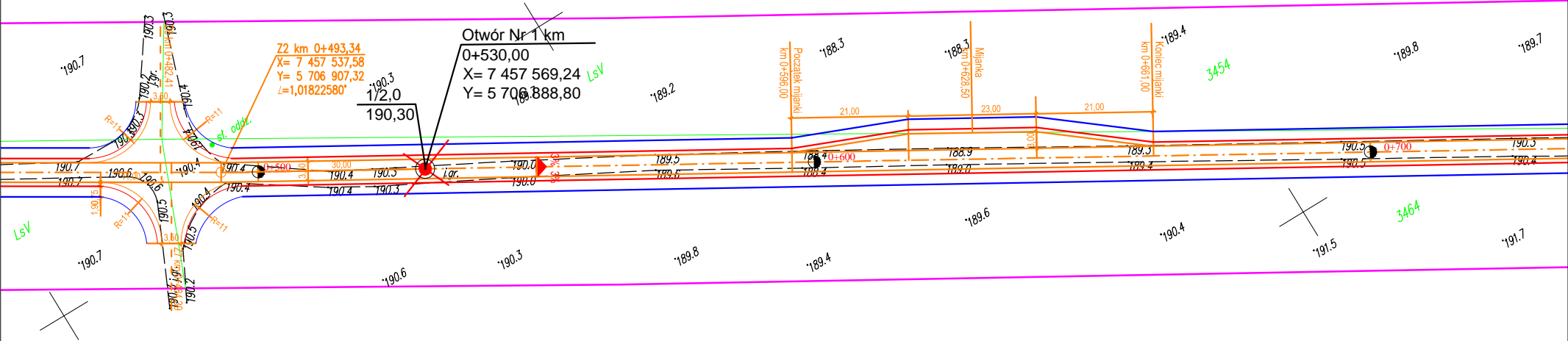
.....

Tabela Nr 1

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH wg PN-81/B-03020

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH wg PN-81/B-03020													
Seria litologiczno-stratygraficzna		Rodzaj gruntu	Stan gruntu						Moduły				
Symbol	Nr serii		Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Pierwotnego odkształcenia [MPa]	Edometryczny ściśliwości pierwotnej [MPa]	Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)	Grupa nośności podłoża nawierzchni
			I <sub>D</sub> <sup>(n)</sup>	I <sub>L</sub> <sup>(n)</sup>	W <sub>n</sub> <sup>(n)</sup>	P <sup>(n)</sup>	Φ <sub>u</sub> <sup>(n)</sup>	C <sub>u</sub> <sup>(n)</sup>	E <sub>0</sub> <sup>(n)</sup>	M <sub>0</sub> <sup>(n)</sup>	β	kPa	Gi
Qpfg	IB		Pb	0,50		w-16,0	w-1,81	30,1		46,90	62,91	0,80	1+-0,10
	IA	Ps	w-14,0			w-1,89	33,4	79,10		93,69	0,90		

MAPA DOKUMENTACYJNA SKALA 1:1000



ABP OPOCZNO			
26-300 OPOCZNO UL. LIMANOWSKIEGO 1 tel./ fax 044 754 45 55, tel. 0 603 244 100, e-mail: abpawlik@wp.pl			
temat projektu:	Rozbudowa drogi leśnej wewnętrznej - dojazdu pożarowego nr ew. 20 (droga nr inw. 220-01364, droga nr ew. 17) w oddz. 160/189, 157/186 na terenie leśnictwa Grabiny - długość 1526,24 mb, na działkach o numerze ewidencyjnym: 3450, 3453, 3463, 3454, 3464, 3455, 3465, 3459,3466 w obrębie ewidencyjnym Radzice Małe, jednostka ewidencyjna Drzewica, obszar wiejski,powiat opoczyński.		
inwestor:	LASY PAŃSTWOWE NADLEŚNICTWO OPOCZNO SITOWA 15, 26-300 Opoczno		
projektant:	inż. ANDRZEJ PAWLIK	upr.bud. Nr :UAN.V.8388/167/89	
sprawdzający:	mgr inż. ZBIGNIEW KUCHARSKI	upr. nr LOD/0313/OWOD/05	
stadium: PROJEKT BUDOWLANY branża: DROGOWA	data:24.06.2019	skala: 1:1000	ZAŁĄCZNIK NR  1.1
temat rysunku:	OPINIA GEOTECHNICZNA		

