

# OPINIA GEOTECHNICZNA

DLA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI:

**ROZBUDOWA DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 444  
W M. KROTOSZYN – UL. SULMIERZYCKA**

(gmina Krotoszyn, powiat krotoszyński, woj. wielkopolskie)

Zleceniodawca: **SMP Projektanci Sp. J.**  
**Ul. Promienista 87A/1**  
**60-141 Poznań**

Opracowanie:

  
mgr Wit Stanisław Witaszak

  
mgr Andrzej Stube  
upr. geol. MŚ nr V-1539; VII-1300

nr opracowania: 248/OG/2013

Środa Wlkp., maj 2014 r.

## Spis treści

1. Wstęp.....	3
1.1. Podstawa prawna.....	3
1.2. Cel i zakres opracowania.....	3
2. Charakterystyka terenu badań.....	4
2.1. Położenie.....	4
2.2. Ukształtowanie.....	4
3. Budowa geologiczna.....	4
4. Zakres wykonanych prac, sposób interpretacji i przedstawienia wyników.....	5
4.1. Prace geodezyjne.....	5
4.2. Wiercenia badawcze.....	5
4.3. Badanie zagęszczenia za pomocą sondy DPL.....	6
4.4. Pomiaru ugięć sprężystych nawierzchni.....	6
4.5. Sposób udokumentowania wyników.....	6
5. Warunki gruntowo-wodne.....	7
5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża.....	7
5.2. Warunki hydrogeologiczne.....	8
6. Wnioski.....	8
7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania.....	10

## Załączniki

- Załącznik 1.1. Lokalizacja terenu badań
- Załącznik 1.2. – 1.3. Lokalizacja otworów badawczych
- Załącznik 2. Parametry geotechniczne gruntów
- Załącznik 3. Legenda stosowanych oznaczeń
- Załącznik 4.1. – 4.11. Karty otworów badawczych
- Załącznik 5. Karta sondowania sondą DPL (SD-10)
- Załącznik 6. Sprawozdanie z pomiarów ugięć sprężystych nawierzchni

## **1. Wstęp**

### **1.1. Podstawa prawna**

Opinia geotechniczna została wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).

Opracowanie dotyczy ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego bez wykonywania robót geologicznych (Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze Art. 3, pkt 7). Badania geotechniczne nie są robotą geologiczną, ponieważ nie są wykonywane w ramach prac geologicznych (Art. 6, pkt 11 w/w Ustawy).

### **1.2. Cel i zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie wykonane zostało przez LABGEO Wit Stanisław Witaszak ul. Zamojskich 15E 63-000 Środa Wlkp., na zlecenie SMP Projektanci Sp. J., ul. Promienista 87A/1 60-141 Poznań.

Celem opracowania jest szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych, ustalenie parametrów geotechnicznych gruntów występujących w podłożu ulicy Sulmierzyckiej w Krotoszynie, a także rozpoznanie istniejącej konstrukcji drogowej ulicy Sulmierzyckiej, znajdującej się w ciągu drogi wojewódzkiej nr 444.

Zgodnie z wymogami obowiązującego rozporządzenia, dokumentacja ta służy do prawidłowego ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektu budowlanego oraz zakwalifikowania inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej. Projekt dotyczył będzie rozbudowy ww. odcinka drogi wojewódzkiej nr 444.

## 2. Charakterystyka terenu badań

### 2.1. Położenie

Według podziału geograficznego obszar badań położony jest w makroregionie Niziny Południowowielkopolskiej, w mezoregionie Wysoczyzny Kaliskiej (J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa 2002). Administracyjnie obszar badań to ulica Sulmierzycka w Krotoszynie na odcinku od ulicy Ostrowskiej do ulicy Wiewiórowskiego, znajdująca się w ciągu drogi wojewódzkiej nr 444 (gmina Krotoszyn, powiat krotoszyński, województwo wielkopolskie).

Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie orientacyjnej - zał. 1.1.

### 2.2. Ukształtowanie

Okoliczne tereny mają typową dla wysoczyzny morenowej płaskiej, monotonną rzeźbę, bez wyraźniejszych deniwelacji. Badany fragment ulicy Sulmierzyckiej delikatnie się wznosi w kierunku południowym. Na przestrzeni całego odcinka rzędne wysokościowe zawierają się w przedziale ok. 140,00 – 150,00 m n.p.m.

## 3. Budowa geologiczna

Z uwagi na charakter opracowania opis budowy geologicznej ograniczono do osadów czwartorzędowych – plejstoceniśkich i holoceniśkich. Na holocen datowane są jedynie grunty nasypowe (nasypy budowlane w konstrukcji drogi oraz nasypy niebudowlane poza korytem drogowym). Plejstocen reprezentują przede wszystkim wodnolodowcowe, różnofrakcyjne osady piaszczyste, a lokalnie również, lodowcowe gliny i gliny piaszczyste pochodzące ze Zlodowaceń Środkowopolskich (stratygrafia na podstawie analizy Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200000, arkusz Ostrów Wielkopolski).



## **4. Zakres wykonanych prac, sposób interpretacji oraz przedstawienia wyników**

### **4.1. Prace geodezyjne**

Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejącej sytuacji. Rzędne wysokościowe ustalono w oparciu o dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500.

### **4.2. Wiercenia badawcze**

Po wstępnym rozpoznaniu terenu i zaplanowaniu prac, przystąpiono do wierceń mających na celu szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych oraz rozpoznanie istniejącej konstrukcji drogowej. Za pomocą wiertnicy mechaniczno-obrotowej WH-5 oraz wiertnicy diamentowej  $\Phi$  150 mm, w dniu 01.04.2014 r. wykonano:

- 9 otworów badawczych o głębokości 2,5 m p.p.t. (otwory 1N-9N w nawierzchni)
- 2 otwory badawcze o głębokości 5,0 m p.p.t. (w poboczu drogi – rejon przepustu)

Łączny metraż wierceń wyniósł 32,5 m.b. Punkty wierceń rozmieszczone zostały zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na planie sytuacyjnym (zał. 1.2. – 1.3.).

W czasie wykonywania wierceń prowadzono badania makroskopowe przewierczanych gruntów i warstw konstrukcyjnych drogi oraz obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej. Wykonane otwory, po przeprowadzeniu pomiarów i badań, likwidowano poprzez zasypanie urobkiem, a w przypadku otworów w nawierzchni, zaklejano mieszanką mineralno-emulsyjną – tzw. masą na zimno.

Wiercenia oraz związane z nimi badania i obserwacje wykonane zostały przez osoby

posiadające uprawnienia w zakresie nadzoru prac geologicznych.

Wyniki wszystkich wierceń przedstawiono na kartach otworów (zał. 4.1. – 4.11.). Ze względu na znaczne odległości pomiędzy poszczególnymi otworami, nie dokonano interpretacji zalegania gruntów za pomocą przekrojów geotechnicznych.

#### **4.3. Badanie zagęszczenia za pomocą sondy DPL (SD-10)**

W odległości 1,0 m od otworu badawczego nr 11 wykonano sondowanie udarowe lekką sondą dynamiczną DPL (SD-10). Zbadano zagęszczenie gruntów niespoistych w podłożu oraz w przypowierzchniowej warstwie nasypowej (przedział głębokości 0,0 – 3,9 m p.p.t. W ramach prac kameralnych dokonano interpretacji sondowań dynamicznych (wyliczenie stopnia zagęszczenia, wskaźnika zagęszczenia). Wyniki sondowania przedstawiono na załączniku nr 5.

#### **4.4. Pomiary ugięć sprężystych nawierzchni**

W dniu 27.03.2014, na badanym odcinku ulicy Sulmierzyckiej w Krotoszynie, przeprowadzono łącznie 56 pomiarów ugięć sprężystych nawierzchni (warstwa ścieralna) metodą ugięciomierza belkowego Benkelmana. Wyniki, w odniesieniu do wymagań z Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych z 2001 roku, przedstawiono na załączniku 6.

#### **4.5. Sposób udokumentowania wyników**

W oparciu o wyniki wykonanych prac terenowych i kameralnych, opracowana została opinia geotechniczna, zawierająca załączniki wymienione w spisie treści oraz niniejszy komentarz.

## 5. Warunki gruntowo-wodne

### 5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża

Grunty występujące w podłożu dokumentowanego terenu ujęto w trzy pakiety, wydzielając w nich warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyko-mechanicznych:

- I. Grunty nasypowe – związane z nasypem drogowym oraz przepustem:
  - warstwa IA - nasypy niebudowlane, stwierdzone przypowierzchniowo w otworach nr 10 i 11, składają się z piasków drobnych, piasków średnich, humusu. Ze względu na zmienny charakter nasypów, parametrów geotechnicznych nie określono.
  - warstwa IB – nasypy budowlane, stwierdzone w otworach nr 5N, 6N, 7N, 9N, bezpośrednio pod warstwą podbudowy tłuczniowej. Składają się z piasków średnich. Na podstawie oporu tych gruntów przy wierceniu mechaniczno-obrotowym, stopień ich zagęszczenia ocenia się na średni ( $I_D \approx 0,65$ ).
- II. Grunty niespoiste – wodnolodowcowe osady piaszczyste w postaci piasków drobnych i średnich:
  - warstwa IIA – piaski drobne, luźne, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,20$
  - warstwa IIB – piaski drobne, lokalnie przewarstwione piaskiem średnim, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,50$
  - warstwa IIC – piaski drobne, lokalnie przewarstwione piaskiem średnim, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,60$

- warstwa IID – piaski średnie, lokalnie przewarstwione żwirem, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,50$

III. Grunty spoiste – plejstoceny osady lodowcowe w postaci glin, stwierdzone jedynie w otworach nr 6N i 7N, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,15$

Szczegółowo uzyskane wyniki zestawiono w tabeli „Parametry geotechniczne gruntów” (zał. 2.). Wartości parametrów normowych zawartych w tabeli, określono metodą B (korelacyjną) w odniesieniu do cechy wiodącej:

- stopień zagęszczenia  $I_D$  – w oparciu o wyniki sondowania sondą udarową DPL, a także w oparciu o opór gruntu przy wierceniu mechaniczno-obrotowym (w gruntach sypkich);
- stopień plastyczności  $I_L$  – w oparciu o wyniki badań makroskopowych przeprowadzonych w terenie (w gruntach spoistych).

## 5.2. Warunki hydrogeologiczne

Wodę gruntową stwierdzono w piaszczystych osadach plejstocenu w otworach nr 1N-5N, nr 10, nr 11. Ze względu na różnice w rzędnych wylotów otworów, poziom zwierciadła swobodnego występuje na różnych głębokościach (1,2 - 1,6 m p.p.t.).

## 6. Wnioski

- 1) Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463), w obszarze badań występują proste warunki gruntowe. Projektowaną drogę zaleca się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.
- 2) Korzystne parametry geotechniczne dla podłoża konstrukcji drogowej oraz dla posadowienia bezpośredniego obiektów inżynierskich, stwierdzono w



rodzimych gruntach niespoistych zaliczonych do pakietu II (luźne piaski drobne - warstwa IIA; średnio zagęszczone piaski drobne i średnie – warstwy IIB, IIC, IID). W przypadku ewentualnych robót ziemnych grunty te należy dogęścić zgodnie z wymaganiami PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

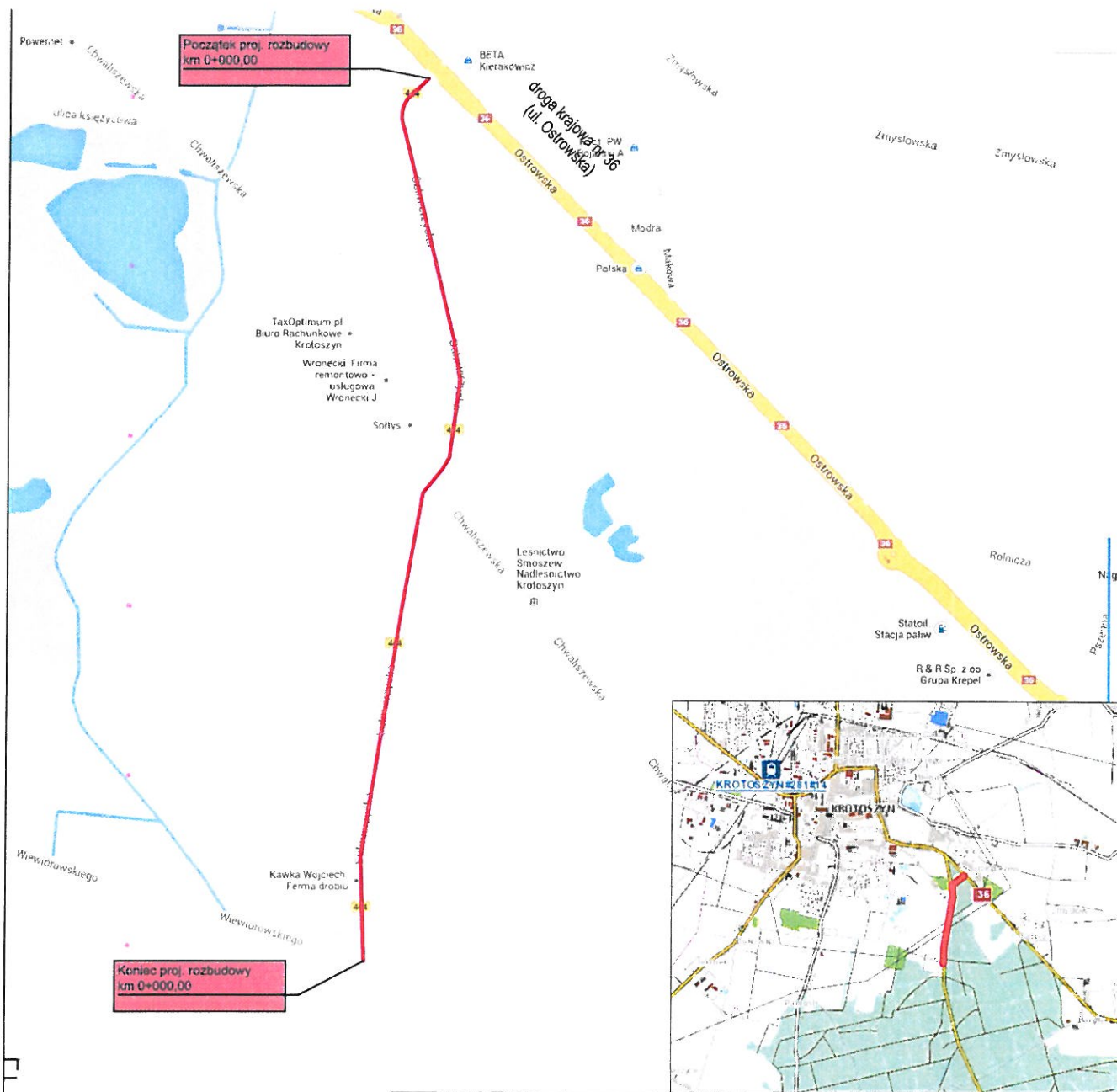
- 3) Grunty spoiste zaliczone do pakietu III (twardoplastyczne gliny) występują jedynie lokalnie (rejon otworów nr 6N i 7N) i posiadają relatywnie słabsze, ale nadal korzystne parametry geotechniczne. Należy jednak pamiętać, że są to grunty wysadzinowe, podatne na pogorszenie aktualnie posiadanych parametrów np. pod wpływem wody czy drgań. Tak więc w przypadku napotkania tych gruntów w wykopach zaleca się ułożenie warstwy odcinającej i mrozochronnej z gruntu stabilizowanego cementem.
- 4) Nie nadają się na podłoże konstrukcji drogowej lub obiektów inżynierskich przypowierzchniowe, luźne nasypy niebudowlane (rejon otworów nr 10 i 11), które zaleca się usunąć lub wymienić na zagęszczony materiał piaszczysty.
- 5) Istniejące nasypy budowlane zaleca się dogęścić zgodnie z wymogami PN-S 02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.
- 6) Wodę gruntową w dniu 01.04.2014 r. stwierdzono w piaszczystych osadach plejstocenu w otworach nr 1N-5N, nr 10, nr 11. Ze względu na różnice w rzędnych wylotów otworów, poziom zwierciadła swobodnego występuje na różnych głębokościach (1,2 - 1,6 m p.p.t.). Stwierdzony poziom wodonośny generalnie nie stanowi przeszkody dla robót ziemnych, jedynie w przypadku głębszego posadowienia fundamentów obiektu inżynierskiego, należy liczyć się z koniecznością odwodnienia za pomocą igłofiltrów.
- 7) Strefa przemarzania w rejonie badań zgodnie z PN-B-03020:1981 wynosi  $H_z=0,8$  m p.p.t.
- 8) Otwory wykonane w nawierzchni bitumicznej (1N-9N) wykazały, że jej grubość waha się od 11 cm (1N) do 20 cm (4N). Poniżej warstw bitumicznych (betonu asfaltowego) występuje podbudowa tłuczniowa, miejscami z dodatkiem żwiru. Jej grubość jest również zróżnicowana - 19-38 cm.

- 9) Pomiary ugięć sprężystych istniejącej nawierzchni bitumicznej (warstwy ścieralnej) wykazały, że średnia wartość ugięcia miarodajnego wynosi 0,73. Graniczne wartości ugięć miarodajnych w zależności od kategorii ruchu określa Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych IBDiM 2001. Szczegółowe wyniki badań przedstawiono w załączniku nr 6.
- 10) Występujące w podłożu warunki gruntowo-wodne przedstawione w niniejszym opracowaniu są ogólnie korzystne i pozwalają na realizację planowanej inwestycji.

## 7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania

- PN-EN 1997-1:2008 Geotechnika. Projektowanie geotechniczne Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Geotechnika. Projektowanie geotechniczne Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-EN ISO 14688-1:2006P Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- PN-EN ISO 14688-2:2006P Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).

- Prawo geologiczne i górnicze – ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r.
- Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych (GDDP Warszawa 1998)
- J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa 2002



**SM**   
Projektanci Sp. j.

SMP Projektanci Sp. j.  
ul. Promienista 87A/1  
60-141 Poznań  
www.smp.poznan.pl  
e-mail: biuro@smp.poznan.pl  
tel. 61 86 19 636, fax. 61 86 10 644  
NIP 779-23-71-246 REGON 301375359

Inwestor:

Wielkopolski Zarząd Dróg Wojewódzkich  
ul. Wilczak 51, 61-623 Poznań

Nazwa inwestycji:

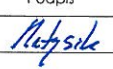

Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 444  
w m. Krotoszyn - ul. Sulmierzycka

Branża:

DROGOWA

Stadium dokumentacji:

PB/PW

Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr uprawnień specjalność	Podpis
Projektant	mgr inż. Marcin Matysik	WKP/0233/POOD/06 drogowa	
Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Szuba	7131/190/P/2002 konstrukcyjno-budowlana	

Tytuł rysunku:

Plan orientacyjny - zał. nr 1.1.

Nr umowy: 104/09.15/14

Data opracowania: 03/2014

Skala: 1:10000



PARAMETRY GEOTECHNICZNE GRUNTÓW wg PN-B-03020:1981 (wartości charakterystyczne)														
Stratygrafia	Profil litograficzny	Opis litologiczno-genetyczny	Grupa/warstwa	Rodzaj gruntu	Symbol konsolidacji	Stan gruntu ( $I_L/I_D$ ) (z badań terenowych i laboratoryjnych)	Wilgotność naturalna $W_n$ [%]	Gęstość objętościowa $(t/m^3)$	Spojność $(C_u - kPa)$	Kąt tarcia $(\Phi_u^\circ)$	Moduł pierwotnego odkształcenia $(E_0-kPa)$	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $(M_0-kPa)$	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej $(M_{0-kPa})$	
Czwartorzęd	Holocen	Nasypy niebudowlane	IA	Pd, Ps, H	-	Parametrów geotechnicznych nie określono	Parametrów geotechnicznych nie określono							
		Nasypy budowlane	IB	Pd, Ps	-		Parametrów geotechnicznych nie określono							
	Plejstocen	Piaski drobne, wodnolodowcowe	IIA	Pd			$I_D=0,20$	19,0	1,70	-	28,9	26154	35385	44231
		Piaski drobne, wodnolodowcowe	IIB	Pd	-		$I_D=0,50$	16,0	1,75	-	30,4	46202	61908	77386
		Piaski drobne, wodnolodowcowe	IIC	Pd	-		$I_D=0,60$	16,0	1,75	-	30,9	55385	74369	92961
	Plejstocen	Piaski średnie, wodnolodowcowe	IID	Ps	-		$I_D=0,50$	14,0	1,85	-	33,0	79903	94688	105208
		Gliny, lodowcowe	III	G	B		$I_L=0,15$	16,0	2,15	33,45	19,2	31878	41944	55911
Opracował: mgr Wit Stanisław Wituszak													Zat. 2.	

# Legenda stosowanych symboli i oznaczeń - wg normy PN-86/B-02480

## Grunty nasypowe

nB	-nasyp budowlany
nN	-nasyp niebudowlany
B	-gruz betonowy
C	-gruz ceglany
Żł	-żużel

## Grunty organiczne rodzime

		<small>zawartość części organicznych <math>T_{om}</math></small>
H	-grunt próchniczy	lom 0-5%
Nm	-namul	lom 5-30%
Nmp	-namul piaszczysty	lom 5-30%
Nm $\pi$	-namul pylasty	lom 5-30%
T	-Torf	lom >30%

## Grunty mineralne rodzime

KW	-wietrzelnina	kamieniste
KWg	-wietrzelnina gliniasta	
KR	-rumosz	
KRg	-rumosz gliniasty	gruboziarniste
Ko,K	-otoczaki, kamienie	
Ż	-żwir	
Żg	-żwir gliniasty	drobnoziarniste
Po	-pospółka	
Pog	-pospółka gliniasta	
Pr	-piasek gruby	drobnoziarniste
Ps	-piasek średni	
Pd	-piasek drobny	
P $\pi$	-piasek pylasty	drobnoziarniste
Pg	-piasek gliniasty	
$\Pi$ p	-pył piaszczysty	
$\Pi$	-pył	drobnoziarniste
Gp	-glina piaszczysta	
G	-glina	
G $\pi$	-glina pylasta	drobnoziarniste
Gpz	-glina piaszczysta zwięzła	
Gz	-glina zwięzła	
G $\pi$ z	-glina pylasta zwięzła	drobnoziarniste
Ip	-ił piaszczysty	
I	-ił	
I $\pi$	-ił pylasty	

## Inne grunty nietypowe nieobjęte normą

Kj	-kreda jeziorna
Kp	-kreda piaszcząca
Gy	-gytia
Cb	-węgiel brunatny
Gb	-gleba
CaCO <sub>3</sub>	-węgiel wapnia

## Stan gruntów spoistych

zw	-zwały
pzw	-półzwały
tpl	-twardoplastyczny
pl	-plastyczny
mpl	-miękkoplastyczny
pł	-płynny

## Stan gruntów niespoistych

ln	-luźny
szg	-średniozagęszczony
zg	-zagęszczony

## wilgotność

su	-suchy
mw	-małowilgotny
w	-wilgotny
m	-mokry
nw	-nawodniony

## Szrafony i oznaczenia zwierciadła wody

	gleba
	-nasypy budowlane, nasypy niebudowlane
	-piaski pylaste, piaski drobne
	-piaski średnie, piaski grube
	-pospółki, żwiry
	-grunty morenowe skonsolidowane - klasa genetyczna A*
	-grunty morenowe nieskonsolidowane i inne grunty skonsolidowane - klasa genetyczna B*
	-grunty spoiste nieskonsolidowane - klasa genetyczna C*
	-iły niezależnie od genezy - klasa genetyczna D*
	-grunty organiczne



-zwierciadło swobodne



-nawiercony poziom zwierciadła wody



-ustabilizowany poziom zwierciadła wody



-poziom sancerz



-grunt nawodniony

$I_D = 0,40$

-stopień zagęszczenia

$I_L = 0,40$

-stopień plastyczności

IIA /IIA

-symbol warstwy geotechnicznej

\* - klasa genetyczna wg PN-B/81-03020

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał.Nr. 4.1							
Profil numer 1N						Wiertnica: WH-5							
Miejscowość: Krotoszyn Gmina: Krotoszyn Powiat: krotoszyński Województwo: wielkopolskie			Obiekt: dr. woj. 444 w Krotoszynie- ul.Sulmierzycka Zleceniodawca: SMP Projektanci Sp. j. Wiercenie: LABGEO W. S. Witaszak Nadzór geologiczny: mgr A.Stube			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy							
			Rzędna: 140.43 m n.p.m.										
			Skala 1 : 50			Data wiercenia: 2014-04-01							
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałczkowań	IL	ID	Warstwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				0.11	nawierzchnia bitumiczna	As							
				0.30	podbudowa z tłucznia	Tł	-						
				1.40	piasek średni, żółto-brązowy na pograniczu piasku drobnego	Ps/Pd	w/nw				0.5	IID	
				2.50	piasek drobny, jasnoszary	Pd	nw	szg			0.6	IIC	

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał. Nr. 4.2							
Profil numer 2N						Wiertnica: WH-5							
Miejscowość: Krotoszyn Gmina: Krotoszyn Powiat: krotoszyński Województwo: wielkopolskie			Obiekt: dr. woj. 444 w Krotoszynie- ul.Sulmierzycka Zleceniodawca: SMP Projektanci Sp. j. Wiercenie: LABGEO W. S. Witaszak Nadzór geologiczny: mgr A.Stube			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy							
						Rzędna: 141.35 m n.p.m.							
						Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2014-04-01							
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				0.17	nawierzchnia bitumiczna	As	-						
				0.45	podbudowa z tłucznią i żwiru	Tł, Ż							
				1.00	piasek drobny, żółty	Pd	w			0.5	IIB		
				2.50	piasek drobny, jasnoszary na pograniczu piasku średniego	Pd/Ps	nw	szg		0.6	IIC		



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał. Nr: 4.3							
Profil numer 3N						Wiertnica: WH-5							
Miejscowość: Krotoszyn Gmina: Krotoszyn Powiat: krotoszyński Województwo: wielkopolskie			Obiekt: dr. woj. 444 w Krotoszynie- ul.Sulmierzycka Zlecniodawca: SMP Projektanci Sp. j. Wiercenie: LABGEO W. S. Witaszak Nadzór geologiczny: mgr A.Stube			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 142.25 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2014-04-01							
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	IL	ID	Warstwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.17	nawierzchnia bitumiczna	As	-					
					0.55	podbudowa z tłucznia i żwiru	Tł, Ż						
					1.0	piasek średni, żółto-brązowy z domieszką żwiru	Ps (+Ż)	w			0.5	IID	
					1.40	piasek drobny, jasnoszary na pograniczu piasku średniego	Pd/Ps	w/nw	szg		0.6	IIC	
					2.20	piasek drobny, jasnoszary	Pd	nw					
					2.50								

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał. Nr. 4.4							
Profil numer 4N						Wiertnica: WH-5							
Miejscowość: Krotoszyn Gmina: Krotoszyn Powiat: krotoszyński Województwo: wielkopolskie			Obiekt: dr. woj. 444 w Krotoszynie- ul.Sulmierzycka Zleceniodawca: SMP Projektanci Sp. j. Wiercenie: LABGEO W. S. Witaszak Nadzór geologiczny: mgr A.Stube			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy							
						Rzędna: 143.35 m n.p.m.							
						Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2014-04-01						
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałczkowań	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						nawierzchnia bitumiczna	As						
					0.20	podbudowa z tłucznia i żwiru	Tł, Ż						
					0.50	piasek średni, brązowo-szary na pograniczu piasku drobnego	Ps/Pd	w/nw				0.5	IID
					1.00	piasek drobny, jasnoszary	Pd	nw	szg			0.6	IIC
					2.50								

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał.Nr: 4.5							
Profil numer 5N						Wiertnica: WH-5							
Miejscowość: Krotoszyn Gmina: Krotoszyn Powiat: krotoszyński Województwo: wielkopolskie			Obiekt: dr. woj. 444 w Krotoszynie- ul.Sulmierzycka Zleceniodawca: SMP Projektanci Sp. j. Wiercenie: LABGEO W. S. Witaszak Nadzór geologiczny: mgr A.Stube			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 143.70 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2014-04-01							
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczkowań	IL	ID	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.18	nawierzchnia bitumiczna	As	-					
					0.55	podbudowa z tłucznią i żwiru	Tł, Ż						
					1.20	nasyp budowlany, żółto-brązowy (piasek średni z domieszką żwiru)	nB (Ps+Ż)	w				0.65	IB
					2.50	piasek drobny, jasnoszary przewarstwiony piaskiem średnim	Pd//Ps	nw	szg			0.6	IIC

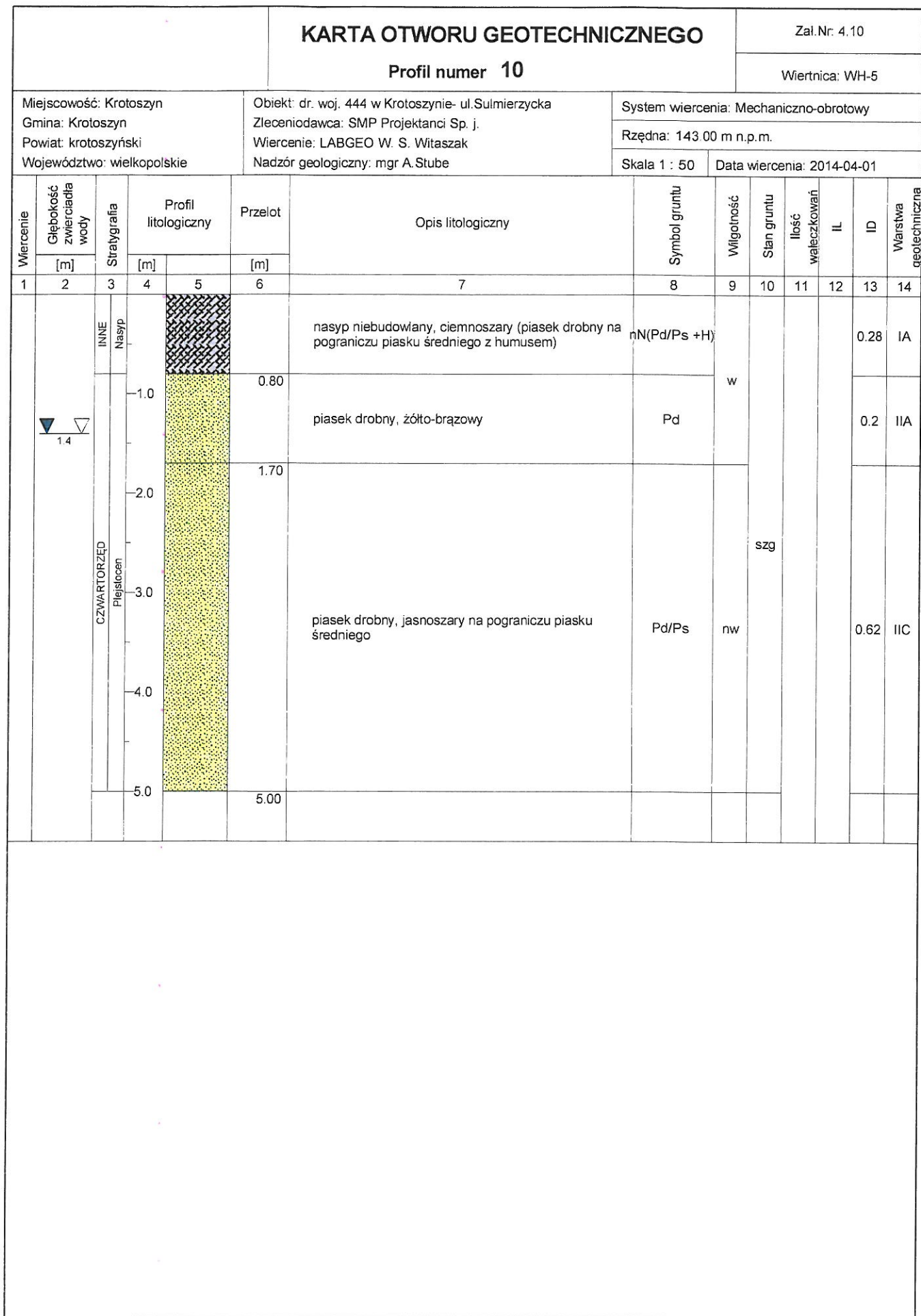
KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał.Nr. 4.6							
Profil numer 6N						Wiertnica: WH-5							
Miejscowość: Krotoszyn Gmina: Krotoszyn Powiat: krotoszyński Województwo: wielkopolskie			Obiekt: dr. woj. 444 w Krotoszynie- ul.Sulmierzycka Zleceniodawca: SMP Projektanci Sp. j. Wiercenie: LABGEO W. S. Witaszak Nadzór geologiczny: mgr A.Stube			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 145.69 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2014-04-01							
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczkowań	IL	ID	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						nawierzchnia bitumiczna	As						
					0.18	podbudowa z tłucznia i żwiru	Tł, Ż	-					
		INNE			0.50	nasyp budowlany, żółto-brązowy (piasek średni z domieszką żwiru)	nB (Ps+Ż)		szg			0.65	IB
		Nasyp			0.90								
		CZWARCTORZĘD											
		Piętstocen											
						głina, brązowa przewarstwiona gliną piaszczystą z domieszką żwiru przewarstwiona płaskiemdrobnym	G//Gp(+Ż)//Pd	w	tpl	1/2	0.15		III
					2.50								



						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO		Zał. Nr. 4.7					
						Profil numer 7N		Wiertnica: WH-5					
Miejscowość: Krotoszyn			Obiekt: dr. woj. 444 w Krotoszynie- ul.Sulmierzycka			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy							
Gmina: Krotoszyn			Zleceńodawca: SMP Projektanci Sp. j.			Rzędna: 146.90 m n.p.m.							
Powiat: krotoszyński			Wiercenie: LABGEO W. S. Witaszak			Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2014-04-01					
Województwo: wielkopolskie			Nadzór geologiczny: mgr A.Stube										
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	IL	ID	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.15	nawierzchnia bitumiczna	As						
					0.45	podbudowa z tłucznia i żwiru	Tł, Ż	-					
		INNE Nasyp			0.80	nasyp budowlany, żółto-brązowy (piasek średni z domieszką żwiru)	nB (Ps+Ż)		szg			0.65	IB
		CZWARTORZĘD Plejstocen	1.0			głina, brązowa przewarstwiona gliną piaszczystą z domieszką żwiru przewarstwiona piaskiemdrobnym	G//Gp(+Ż)//Pc	w	tpl	1/2	0.15		III
			2.0										
					2.50								

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał. Nr: 4.8							
Profil numer 8N						Wiertnica: WH-5							
Miejscowość: Krotoszyn			Obiekt: dr. woj. 444 w Krotoszynie- ul.Sulmierzycka			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy							
Gmina: Krotoszyn			Zleceńiodawca: SMP Projektanci Sp. j.			Rzędna: 147.90 m n.p.m.							
Powiat: krotoszyński			Wiercenie: LABGEO W. S. Witaszak			Skala 1 : 50							
Województwo: wielkopolskie			Nadzór geologiczny: mgr A.Stube			Data wiercenia: 2014-04-01							
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.16	nawierzchnia bitumiczna	As						
					0.45	podbudowa z tłucznia i żwiru	Tł, Ż	-					
		CZWARTORZĘD Pleistocen	1.0			piasek średni, brązowo-szary na pograniczu piasku drobnego	Ps/Pd	w/nw	szg			0.5	IID
			2.0			piasek drobny, jasnoszary przewarstwiony piaskiem średnim	Pd//Ps	w				0.6	IIC
			2.50										

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał.Nr: 4.9							
Profil numer 9N						Wiertnica: WH-5							
Miejscowość: Krotoszyn Gmina: Krotoszyn Powiat: krotoszyński Województwo: wielkopolskie			Obiekt: dr. woj. 444 w Krotoszynie- ul.Sulmierzycka Zleceńodawca: SMP Projektanci Sp. j. Wiercenie: LABGEO W. S. Witaszak Nadzór geologiczny: mgr A.Stube			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 149.00 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2014-04-01							
Wiercenie	Głębokość zwiardła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałczkowań	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.14	nawierzchnia bitumiczna	As						
					0.45	podbudowa z tłucznia i żwiru	Tł, Ż	-					
		INNE Nasyp			0.90	nasyp budowlany, brązowy (piasek średni z domieszką żwiru)	nB (Ps+Ż)					0.65	IB
		CZWARTORZĘD Plejsocen	1.0		2.50	piasek średni, żółto-brązowy z domieszką żwiru	Ps(+Ż)	w	szg			0.5	IID
			2.0										



Rysunek wykonano programem "GeoStar"



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał. Nr. 4.11							
Profil numer 11						Wiertnica: WH-5							
Miejscowość: Krotoszyn Gmina: Krotoszyn Powiat: krotoszyński Województwo: wielkopolskie			Obiekt: dr. woj. 444 w Krotoszynie- ul. Sulmierzycka Zleceniodawca: SMP Projektanci Sp. j. Wiercenie: LABGEO W. S. Witaszak Nadzór geologiczny: mgr A. Stube			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy							
						Rzędna: 142.90 m n.p.m.							
						Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2014-04-01							
Wiercenie	Głębokość zwiędziada wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczkowań	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6								
		INNE											
		Nasyp					nasyp niebudowlany, ciemnoszary (piasek drobny z humusem)	nN(Pd +H)				0.28	IA
			-1.0		0.80		piasek drobny, żółto-brązowy	Pd	w			0.2	IIA
			-2.0		1.80								
		CZWARTORZĘD											
		Pięstocen					piasek drobny, jasnoszary na pograniczu piasku średniego	Pd/Ps	nw	szg		0.62	IIC
			-4.0										
			-5.0		5.00								



Załącznik nr 6.

Środa Wlkp., dnia 27.03.2014

## SPRAWOZDANIE Z BADAŃ UGIĘĆ SPREŻYSTYCH NR 1/2014

ZLECENIODAWCA: SMP Projektanci Sp. J.

RODZAJ BADANIA: Pomiar nośności nawierzchni ugięciomierzem belkowym Benkelmana

METODA BADAWCZA: 1. BN-70/8931-06 "Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym".  
2. "Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych", IBDiM Warszawa 2001  
3. "Opracowanie współczynników sezonowych dla nawierzchni dróg w polskich warunkach klimatycznych", IBDiM Warszawa 2004

MIEJSCE BADANIA: Przebudowa ulicy Sulmierzyckiej w Krotoszynie na odcinku od ul. Ostrowskiej do ul. Wiewiórowskiego (1,4 km)

RODZAJ NAWIERZCHNI: nawierzchnia bitumiczna (warstwa ścieralna)

DATA BADANIA: 27.03.2014

UWAGI: Graniczne wartości ugięć miarodajnych (dopuszczonych) mierzone belką Benkelmana pod obciążeniem 10 kN/oś (50 kN/koło pojedyncze) wg Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych (IBDiM 2001) wynoszą:  
KR1 - 1,2 mm KR2 - 1,1 mm KR3 - 0,8 mm KR4 - 0,5 mm

*mgr Wit Stanisław Witaszak*

.....  
opracowanie

### WYNIKI BADAŃ

L. p.	Lokalizacja (od ul. Ostrowskiej)	Wartość ugięcia sprężystego [mm] pod kołem samochodu ciężarowego przy obciążeniu 10,0 Mg/oś			
		strona prawa		strona lewa	
	Km	Różnica odczytów	Wartość ugięcia	Różnica odczytów	Wartość ugięcia
1	0+025	0,10	0,20		
2	0+050			0,32	0,64
3	0+075	0,20	0,40		
4	0+100			0,28	0,56
5	0+125	0,24	0,48		
6	0+150			0,28	0,56
7	0+175	0,12	0,24		
8	0+200			0,30	0,60
9	0+225	0,20	0,40		
10	0+250			0,28	0,56
11	0+275	0,19	0,38		
12	0+300			0,23	0,46
13	0+325	0,15	0,30		
14	0+350			0,27	0,54
15	0+375	0,10	0,20		
16	0+400			0,23	0,46
17	0+425	0,13	0,26		
18	0+450			0,25	0,50
19	0+475	0,25	0,50		
20	0+500			0,18	0,36
21	0+525	0,28	0,56		
22	0+550			0,34	0,68
23	0+575	0,20	0,40		
24	0+600			0,22	0,44
25	0+625	0,18	0,36		
26	0+650			0,28	0,56
27	0+675	0,08	0,16		
28	0+700			0,17	0,34
29	0+725	0,28	0,56		
30	0+750			0,30	0,60
31	0+775	0,10	0,20		
32	0+800			0,30	0,60
33	0+825	0,30	0,60		
34	0+850			0,15	0,30
35	0+875	0,25	0,50		
36	0+900			0,25	0,50
37	0+925	0,24	0,48		
38	0+950			0,22	0,44
39	0+975	0,15	0,30		
40	1+000			0,15	0,30
41	1+025	0,17	0,34		
42	1+050			0,34	0,68
43	1+075	0,30	0,60		
44	1+100			0,25	0,50
45	1+125	0,28	0,56		
46	1+150			0,33	0,66
47	1+175	0,10	0,20		
48	1+200			0,31	0,62
49	1+225	0,09	0,18		



50	1+250			0,24	0,48
51	1+275	0,18	0,36		
52	1+300			0,28	0,56
53	1+325	0,17	0,34		
54	1+350			0,15	0,30
55	1+375	0,30	0,60		
56	1+400			0,15	0,30
Ugięcie średnie $U_{\text{sr}}$		0,38		0,50	
		0,44			
Ugięcie miarodajne $U_m$		$U_m = U_{\text{sr}} + 2S_U = 0,73$			
Ugięcie obliczeniowe $U_{\text{obl}}$		$U_{\text{obl}} = U_m \times f_T \times f_s \times f_p = 0,83$			
Odchylenie standardowe $S_U$ 0,145361171					
Temperatura $T = 13 \text{ } ^\circ \text{C}$					
Współczynnik temperaturowy $f_T = 1 + 0,02(20 - T) = 1,14$					
Współczynnik sezonowości $f_s = 1,00$					
Współczynnik podbudowy $f_p = 1,00$					

*mgr Wit Stanisław Witaszak*

.....  
pomiary wykonał