

BADANIA GEOLOGICZNE

Przebudowa dróg powiatowych Nr 3826 N ul. Limanowskiego, 3654 N ul. Reymonta, 3814 N ul. Kasprowicza, 3821 N ul. Kraszewskiego, 3840 N ul. Orkana w Kętrzynie.

TOM IV

INWESTOR	ZAMAWIAJĄCY	JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA
 Powiat Kętrzyński	 Powiat Kętrzyński	 FOJUD
Zarząd Powiatu w Kętrzynie, Plac Grunwaldzki 1, 11-400 Kętrzyn	Zarząd Powiatu w Kętrzynie, Plac Grunwaldzki 1, 11-400 Kętrzyn	Fojud S.A. ul. Janusza Zeylanda 1/8 60-808 Poznań

Data opracowania:	2011-07	Numer kontraktu:	20110193	Egzemplarz:	1
-------------------	---------	------------------	----------	-------------	---

SPIS TOMÓW**PROJEKT BUDOWLANY**

TOM Ia	Projekt branży drogowej
TOM Ib	Projekt branży drogowej
TOM II	Projekt branży mostowej
TOM III a	Projekt usunięcia kolizji telekomunikacyjnych
TOM III b	Projekt usunięcia kolizji energetycznych
TOM III c	Projekt budowy kanałów technologicznych
TOM III d	Projekt oświetlenia drogowego
TOM III e	Projekt usunięcia kolizji z siecią gazową
TOM III f	Projekt kanalizacji deszczowej
TOM III g	Projekt usunięcia kolizji wodociągowej
TOM IV	Badania geologiczne

SPIS TREŚCI

SPIS TOMÓW	2
1. DANE OGÓLNE	4
1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI, CEL I ZAKRES BADAŃ.	4
1.2. SPOSÓB ZAGOSPODAROWANIA I UŻYTKOWANIA TERENU	5
1.3. KATEGORIA GEOTECHNICZNA	5
1.4. ZAŁĄCZNIKI	
1.4.1 Karty otworów geotechnicznych nr 1 i nr 2	
1.4.2 Raport z badania próbki MMA odwiert nr 2	
1.4.3 Karta otworu geotechnicznego nr 3	
1.4.4 Raport z badania próbki MMA odwiert nr 3	
1.4.5 Karta otworu geotechnicznego nr 4	
1.4.6 Karta otworu geotechnicznego nr 5	
1.4.7 Karty otworów geotechnicznych nr 6 i nr 7	
1.4.8 Karty otworów geotechnicznych nr 8 i nr 9	
1.4.9 Raport z badania próbki MMA odwiert nr 8	
1.4.10 Raport z badania próbki MMA odwiert nr 9	
1.4.11 Karty otworów geotechnicznych nr 10 i 11	
1.4.12 Raport z badania próbki MMA odwiert nr 10	
1.4.13 Raport z badania próbki MMA odwiert nr 11	
1.4.14 Karty otworów geotechnicznych nr 12 i 13	
1.4.15 Karta otworu geotechnicznego nr 14	
1.4.16 Wyniki badań ugięć nawierzchni ul. Limanowskiego	
1.4.17 Wyniki badań ugięć nawierzchni ul. Kraszewskiego	
1.4.18 Plan orientacyjny - zakres prac geotechnicznych	

STADIUM PROJEKTU: PROJEKT BUDOWLANY	
TOM: IV BADANIA GEOLOGICZNE	JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA: FOJUD S.A.

1. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania dokumentacji, cel i zakres badań.

Dokumentację techniczną na potrzeby rozpoznania podłoża gruntowego na terenie projektowanej modernizacji nawierzchni drogi w mieście Kętrzyn – w zakresie zgodnym z załączoną dokumentacją kartograficzną, sporządzono zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami tj. z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839), oraz norm:

- PN-B-02481 Geotechnika/Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar/(1998),
- PN-B-02479 Geotechnika/Dokumentacje geotechniczne Zasady ogólne/ (1998),
- PN-B-06050 Geotechnika/Roboty ziemne Wymagania ogólne/ (1999),
- PN-B-04452 Geotechnika/Badania polowe/ (2002).

Celem wykonanych prac było rozpoznanie i udokumentowanie technicznych parametrów gruntu w zakresie pozwalającym na stwierdzenie ich przydatności dla potrzeb modernizacji nawierzchni. Głębokości posadowienia poszczególnych projektowanych obiektów inżynierskich, określonej przez Jednostkę projektującą/Inwestora/, określonych w Zleceniu.

Prace polowe obejmowały wykonanie czternastu otworów penetracyjnych o głębokości maksymalnej do 7,0 m ppt. Łączny metraż wykonanych odwiertów wyniósł 38,0 m. W trakcie wykonywania wierceń prowadzono pomiary przewiercanych warstw gruntu, badania makroskopowe pobranych prób oraz pomiary poziomów wód gruntowych. Otwory zlikwidowano przez zasypaniem urobkiem.

Otwory wykonano zgodnie z projektem prac polowych i posiadają współrzędne geograficzne (układ WGS 84):

Nr otworu	Szerokość (N)	Długość (E)
1	54°04' 42,50"	21°23' 13,44"
2	54°04' 29,39"	21°22' 59,35"
3	54°04' 28,39"	21°23' 15,88"
4	54°04' 27,66"	21°23' 27,04"
5	54°04' 27,66"	21°23' 27,04"
6	54°04' 30,59"	21°23' 36,92"

7	54°04' 33,25"	21°23' 48,03"
8	54°04' 04,23"	21°23' 37,84"
9	54°04' 24,43"	21°23' 48,35"
10	54°04' 27,86"	21°24' 02,22"
11	54°04' 30,60"	21°24' 11,10"
12	54°04' 37,45"	21°23' 40,49"
13	54°04' 32,88"	21°23' 31,50"
14	54°04' 39,82"	21°23' 26,01"

1.2. Sposób zagospodarowania i użytkowania terenu

Teren badań położony jest w obrębie miasta Kętrzyn we wschodniej jego części. Obszar badań to lokalne drogi o nawierzchni asfaltowej. Lokalizację badań wskazano na załączonej mapie dokumentacyjnej.

1.3. Kategoria geotechniczna

Na podstawie przeprowadzonych prac polowych stwierdza się, że na przeważającej części obszaru badań panują proste warunki gruntowe. Okolice przepustu (otwór nr 4, 5) – warunki złożone. Projektowaną drogę powinno się zaliczyć się do pierwszej kategorii geotechnicznej (zgodnie z wymogami normy PN-B-02479 z 1998 r. oraz wg klasyfikacji zawartej w Rozporządzeniu MSWiA z 24.09.1998 r. - Dz. U. Nr 126, poz. 839.).

1.4. Budowa geologiczna

Na badanym terenie występują grunty holocenyckie reprezentowane przez nasypy niekontrolowane.

Holocenyckie nasypy niekontrolowane, gleba oraz lokalnie utwory organiczne – torf. Spąg tej serii osadów sięgał maksymalnej głębokości ca 1,0 m ppt na obszarze dróg. Na wysokości przepustów spąg gruntów słabonośnych wynosi: 6,5 m ppt (otw. nr 4) oraz 6,2 m ppt (otw. nr 5).

Plejstocen reprezentowany jest przez wilgotne osady sedimentacji glacialnej - wilgotne osady spoiste oraz sypkie. Grunty spoiste to wilgotne gliny piaszczyste, pyły piaszczyste i piaski

gliniaste w stanie plastycznym i twardoplastycznym. Osady sypkie to nawiercone piaski średnie i drobne.

1.5. Stosunki wodne

W wyniku przeprowadzonych prac polowych na omawianym terenie do głębokości wykonanych otworów udokumentowano występowania wód gruntowych. Ponieważ obszar objęty badaniami obejmuje znaczącą odległość nie można jednoznacznie wskazać poziomu zalegania wód – są to wody podskórne o lustrze układającym się na różnych głębokościach w zależności od miejsca nawiercenia. Szczegółowe wyniki pomiaru wód na kartach otworów. Nie wyklucza się występowania wody gruntowej na stropach gruntów spoistych w wilgotnych porach roku oraz podczas intensywnych opadów atmosferycznych.

1.6. Charakterystyka geotechniczna podłoża

W podłożu omawianego terenu poniżej warstwy gruntów humusowych oraz nasypów antropogenicznych zalegają grunty o różnej genezie, litologii oraz parametrach geotechnicznych, w związku, z czym podzielono je na **cztery** odrębne warstwy geotechniczne. Do danej warstwy geotechnicznej zaliczono grunty o zbliżonych parametrach geotechnicznych. Z podziału geotechnicznego wyłączono nasypy antropogeniczne jako grunty o różnorodnym składzie i chaotycznym ułożeniu cząstek, co dyskwalifikuje je jako grunty budowlane oraz osady organiczne - Torfy.

Wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw przyjęto zgodnie z normą PN-81/B-03020 w korelacji ze stopniem plastyczności (I_L) dla gruntów spoistych i stopniem zagęszczenia (I_D) dla gruntów sypkich. Cechy wiodące określono makroskopowo w badaniach polowych. Wartości parametrów geotechnicznych podane poniżej należy traktować jako ustalone metodą „B” wg PN-81/B03020.

Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych:

warstwa - to organiczne utwory słabonośne – namuły i torfy. Grunty te charakteryzują się dużą ściśliwością i niskimi oporami na ścinanie. Na podstawie doświadczenia regionalnego można przyjąć dla nich $\tau_{fmax} = 0,030$ Mpa.

warstwa I - to wilgotne i nawodnione utwory sypkie zbudowane z piasków drobnych oraz piasków średnich. Piaski te są w stanie średnio zagęszczonym o zagęszczeniu w granicach $I_D = 0,35 \div 0,5$. Dla

warstwy tej przyjęto charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia w wysokości $I_p = 0,50$ ($w_n = 16$ %, $\gamma = 17,5$ [kN/m³] - wilgotne, $w_n = 24,0$ %, $\gamma = 17,5$ [kN/m³] - mokre, $\phi_u^{(n)} = 30,4^\circ$, $E_0^{(n)} = 46\ 200$ [kPa], $M_0^{(n)} = 61\ 900$ [kPa]).

warstwa II -

to wilgotne gliny deluwialne reprezentowane przez gliny piaszczyste, o stopniu plastyczności IL w przedziale 0,3 – 0,5. Dla warstwy tej przyjęto uśrednioną obliczeniową wartość stopnia plastyczności w wysokości $I_L = 0,40$. $w_n = 17$ %, $\gamma = 21,0$ [kN/m³], $c_u = 10,7$ [kPa], $\phi_u^{(n)} = 11,6^\circ$, $M_0^{(n)} = 19\ 200$ [kPa], $E_0^{(n)} = 13\ 400$ [kPa]

warstwa IIIa -

są to wilgotne gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie plastycznym o $I_L = 0,40$ oraz $w_n = 17$ %, $\gamma = 21,0$ [kN/m³], $c_u = 24,8$ [kPa], $\phi_u^{(n)} = 145^\circ$, $E_0^{(n)} = 18\ 000$ [kPa].

warstwa IIIb -

są to wilgotne gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie twaroplastycznym o $I_L = 0,20$ oraz $w_n = 12$ %, $\gamma = 22,0$ [kN/m³], $c_u = 31,5$ [kPa], $\phi_u^{(n)} = 18,3^\circ$, $E_0^{(n)} = 28\ 100$ [kPa].

Pod względem stopnia konsolidacji grunty spoiste warstwy II należy zaliczyć do grupy „C” natomiast warstwy III do grupy „B” zgodnie z wymogami normy PN-81/B-03020.

Do obliczeń należy przyjmować współczynnik $\gamma_m = 1 \pm 0,1$ obniżający wartość parametru geotechnicznego.

1.7. Wnioski geotechniczne

1.7.1 Jak wynika z przeprowadzonych prac badawczych w podłożu budowlanym poniżej warstwy nasypów antropogenicznych, gleby, piasków humusowych oraz występujących lokalnie gruntów organicznych, których miąższość dochodzi do 6,5 m zalegają grunty o jednolitej nośności o parametrach geotechnicznych wystarczających dla bezpośredniego posadowienia.

1.7.2 Podany w dokumentacji obraz stosunków wodnych odnosi się do okresu prac terenowych i w czasie będzie ulegał wahaniom w zależności od pór roku i nasilenia opadów atmosferycznych. Ustalenie wielkości i charakteru tych zmian wykracza

STADIUM PROJEKTU: PROJEKT BUDOWLANY	
TOM: IV BADANIA GEOLOGICZNE	JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA: FOJUD S.A.

poza zakres niniejszego opracowania i jest możliwe jedynie na podstawie długotrwałych obserwacji piezometrycznych.

1.7.3 Na obszarze badań nawiercono grunty zaliczane do grup nośności: G1 – do G4 można przyjąć że większość terenu badań posiada grupę nośności G2. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. Podłoże gruntowe pod przyszłe ulice powinno być niewysadzionowe o zagęszczeniu $I_s = 1,0$ i wtórnym modułem odkształcenia 100 MPa, dla kategorii ruchu KR1 i KR2 oraz wskaźnikiem zagęszczenia $I_s = 1,03$ i wtórnym modułem odkształcenia 120 MPa dla kategorii ruchu KR3 i KR4.

1.7.4 Prace ziemne i fundamentowe zaleca się wykonać szczególnie starannie i należy przestrzegać następujących zasad:

- nie należy dopuścić do tego, aby naturalna struktura gruntu poniżej dna wykopu uległa naruszeniu. Jeżeli nastąpi przekopanie dna wykopu, lub grunty podłoża zostaną naruszone (rozluźnione) to te partie podłoża należy usunąć i zastąpić nasypem budowlanym.
 - doły fundamentowe chronić przed zalanie wodami opadowymi i przemarznięciem, zwłaszcza w strefie gruntów spoistych.
 - nasyp budowlany wykonać z odpowiednio zagęszczonej warstwami pospółki piaszczysto-żwirowej.
 - wszelkie ewentualne prace odwodnieniowe wykonywać przy użyciu igłofiltrów
- Nie przestrzeganie tych zaleceń może być powodem znacznego obniżenia nośności gruntu zalegającego w podłożu.

1.7.5 Głębokość przemarzania gruntu na obszarze badań wg normy PN-81/B-03020 wynosi $h_z = 1,2$ m ppt.

OPRACOWAŁ:



mgr Tadeusz Zarucki

upr. geol. VII kat. **Nr 1055**

CERTIFICATE

Polish Committee of Geotechnics

Nr 115

Zakad Geologiczny GEOSERVIS Lipowiec 9, 12-100 Szcztyno			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór geotechniczny nr 1				ZaŁ.Nr: 1.4.1 Wiertnica: mwg-6 54°04'42,50" N 21°23'13,44" E			
Miejscowo : Ketrzyn Gmina: K trzyn Powiat: K trzyn Województwo: warmi sko-mazurskie			Objekt: Przebudowa dróg powiatowych Zleceńodawca: POWIAT KĘTRZYN Wiercenie: Zak. Geol. "GEOSERVIS" Nadzór geologiczny: mgr Tadeusz Zarucki			System wiercenia: okrętny Rz dna: 0.00 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2011-06-09				
G boko zwierciada wody	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny			Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Włgotno	Stan gruntu
[m.p.p.t]		[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Czwartorz d Holocen Pleistocen			0.20	Warstwa ścierna asfaltowa, czarna Podbudowa z kruszywa naturalnego - piaski drobne, szara Piasek drobny, ły				zg
					0.50		Pd	I		szg
					1.20	glina piaszczysta, szara	Gp	IIIa	w	tpl
					2.00					
Otwór geotechniczny nr: 2 Rz dna: 0.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2011-06-09 54°04'29,39" N, 21°22'59,35" E										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Czwartorz d Pleistocen			0.08	Warstwa ścierna asfaltowa, czarna bruk kamienny, szary	Br			-
					0.22	glina piaszczysta, br zowa	Gp			
					1.00	glina piaszczysta, br zowa na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg	IIIb	w	tpl
					1.50	glina piaszczysta, szara	Gp			
					2.00					

Gorlice 13.06.2011

RAPORT

Z BADANIA MMA PRÓBEK WYCIĘTYCH Z NAWIERZCHNI **ODWIERT NR 2**
NR 1/ZI/EX/2011

1. Data badania: 13.06.2011
2. Data pobrania: 09.06.2011
3. Zleceniodawca: Zespół drogowy ZD2 FOJUD S.A. ul. Żeylanda 1/8 60-808 Poznań
4. Wykonawca: Firma Handlowo Usługowa "LaboTech" Szymon kurzydło
5. Miejsce pobrania: Kętrzyn ul. Limanowskiego odwiert nr 2.
6. Rodzaj MMA: Beton asfaltowy
7. Lokalizacja: Sz. 54° 04'29,39" PN, Dł. 21° 22'59,35" W

WYNIKI BADAŃ

I. CECHY MMA

CECHA	Jednostka	Wynik z badania
Grubość próbki	cm	6,0
Gęstość objętościowa	g/cm ³	2,486
Gęstość strukturalna	g/cm ³	2,419
Zawartość wolnej przestrzeni	%	2,7

II. UZIARNIENIE MIESZANKI MINERALNEJ

Wymiar sita # [mm]	Odsiew po ekstrakcji [%]	Przesiew po ekstrakcji [%]
# 20,0	0,0	100
# 16,0	0,6	99,4
# 12,8	5,4	94,0
# 9,6	9,7	84,3
# 8,0	16,7	77,6
# 6,3	27,9	69,7
# 4,0	55,8	63,0
# 2,0	100,0	53,9
# 0,85	120,9	41,0
# 0,42	130,0	28,0
# 0,30	85,5	19,5
# 0,18	55,6	13,9
# 0,15	0,7	13,2
# 0,075	2,4	10,8
< # 0,075	10,8	-

III. ZAWARTOŚĆ LEPISZCZA

Zawartość składnika w MMA [%]	Wynik z badania [%]
Lepiszczce	5,7

FIRMA HANDLOWO-USŁUGOWA
"LABOTECH" Pracownia Badań
Drogowych i Geotechnicznych
Szymon Kurzydło
38-300 Gorlice, ul. Pod Łodownią 14/77
tel. 501 622 307
NIP 686-151-18-57 REGON 120746703

Sprawdził:
WŁAŚCICIEL
Szymon Kurzydło
inż. Szymon Kurzydło

Zakład Geologiczny GEOSERVIS			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór geotechniczny nr 3				Za.Nr: 1.4.3			
Lipowiec 9, 12-100 Szczytno							Wiertnica: mwg-6			
Miejscowość: Kętrzyn Gmina: Kętrzyn Powiat: Kętrzyn Województwo: warmińsko-mazurskie			Obiekt: Przebudowa dróg powiatowych Zleceniodawca: POWIAT KĘTRZYN Wiercenie: Zakł. Geol. "GEOSERVIS" Nadzór geologiczny: mgr Tadeusz Zarucki				54°04'29,39" N			
							21°23'15,88" E			
							System wiercenia: okrężny			
							Rzędna: 0.00 m n.p.m.			
							Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2011-06-09	
G	boko	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
[m.p.p.t]			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Czwartorz. d Plejstocen		0.08	Warstwa ścienna asfaltowa, czarna					
				0.28	Podbudowa z piasków stabilizowana spoiwem, szara głina piaszczysta, szara		I		zg	
			1.0				Gp	IIIa	w	pl
			2.0		2.00					

Gorlice 13.06.2011

RAPORT

Z BADANIA MMA PRÓBEK WYCIĘTYCH Z NAWIERZCHNI ODWIERT NR 3 NR 2/ZI/EX/2011

1. Data badania: 13.06.2011
2. Data pobrania: 09.06.2011
3. Zleceniodawca: Zespół drogowy ZD2 FOJUD S.A. ul. Żeylanda 1/8 60-808 Poznań
4. Wykonawca: Firma Handlowo Usługowa "LaboTech" Szymon Kurzydło
5. Miejsce pobrania: Kętrzyn ul. Limanowskiego odwiert nr 3.
6. Rodzaj MMA: Beton asfaltowy
7. Lokalizacja: Sz. 54° 04'42,50" PN, Dł. 21° 23'13,44" W

WYNIKI BADAŃ

I. CECHY MMA

CECHA	Jednostka	Wynik z badania
Grubość próbki	cm	15,0
Gęstość objętościowa	g/cm ³	2,323
Gęstość strukturalna	g/cm ³	2,264
Zawartość wolnej przestrzeni	%	2,5

II. UZIARNIENIE MIESZANKI MINERALNEJ

Wymiar sita # [mm]	Odsiew po ekstrakcji [%]	Przesiew po ekstrakcji [%]
# 20,0	0,0	100
# 16,0	0,0	100
# 12,8	0,0	100
# 9,6	0,6	99,4
# 8,0	1,1	98,3
# 6,3	2,8	95,5
# 4,0	13,9	81,6
# 2,0	14,2	67,4
# 0,85	17,9	49,5
# 0,42	17,1	32,4
# 0,30	8,5	23,9
# 0,18	8,7	15,2
# 0,15	0,9	14,3
# 0,075	4,6	9,7
< # 0,075	9,7	-

III. ZAWARTOŚĆ LEPISZCZA

Zawartość składnika w MMA [%]	Wynik z badania [%]
Lepiszczce	6,8

FIRMA HANDLOWO-USŁUGOWA
"LABOTECH" Pracownia Badań
Drogowych i Geotechnicznych
Szymon Kurzydło
38-300 Gorlice, ul. Pod Łodownią 14/77
tel. 501 622 307
NIP 686-151-18-57 REGON 120746703

Sprawdził:
AsciCiel
Inż. Szymon Kurzydło

Gorlice 13.06.2011

RAPORT

Z BADANIA MMA PRÓBEK WYCIĘTYCH Z NAWIERZCHNI ODWIERT NR 8 NR 3/ZI/EX/2011

1. Data badania: 13.06.2011
2. Data pobrania: 09.06.2011
3. Zlecienniodawca: Zespół drogowy ZD2 FOJUD S.A. ul. Żeylanda 1/8 60-808 Poznań
4. Wykonawca: Firma Handlowo Usługowa "LaboTech" Szymon Kurzydło
5. Miejsce pobrania: Kętrzyn ul. Kraszewskiego odwiert nr 8.
6. Rodzaj MMA: Beton asfaltowy
7. Lokalizacja: Sz. 54°04'23,20" PN, Dł. 21°23'37,84" W

WYNIKI BADAŃ

I. CECHY MMA

CECHA	Jednostka	Wynik z badania
Grubość próbki	cm	7,4
Gęstość objętościowa	g/cm ³	2,161
Gęstość strukturalna	g/cm ³	2,113
Zawartość wolnej przestrzeni	%	2,2

II. UZIARNIENIE MIESZANKI MINERALNEJ

Wymiar sita # [mm]	Odsiew po ekstrakcji [%]	Przesiew po ekstrakcji [%]
# 20,0	0,0	100
# 16,0	0,0	100
# 12,5	0,0	100
# 9,5	0,9	99,1
# 8,0	2,1	97,0
# 6,3	3,9	93,1
# 4,0	12,9	80,2
# 2,0	15,6	64,6
# 0,85	17,1	47,5
# 0,42	16,1	31,4
# 0,30	8,9	22,5
# 0,18	8,1	14,4
# 0,15	1,1	13,3
# 0,075	5,1	8,2
< # 0,075	8,2	-

III. ZAWARTOŚĆ LEPISZCZA

Zawartość składnika w MMA [%]	Wynik z badania [%]
Lepiszczce	7,1

FIRMA HANDLOWO-USŁUGOWA
"LABOTECH" Pracownia Badań
Drogowych i Geotechnicznych
Szymon Kurzydło
38-300 Gorlice, ul. Pod Łodownią 14/77
tel. 501 622 307
NIP 666-151-18-87 REGON 120746702

Sprawdził:

WŁAŚCICIEL
Szymon Kurzydło
mgr inż. Szymon Kurzydło

Gorlice 13.06.2011

RAPORT

Z BADANIA MMA PRÓBEK WYCIĘTYCH Z NAWIERZCHNI **ODWIERT NR 9**
NR 4/ZI/EX/2011

1. Data badania: 13.06.2011
2. Data pobrania: 09.06.2011
3. Zleceniodawca: Zespół drogowy ZD2 FOJUD S.A. ul. Zeylanda 1/8 60-808 Poznań
4. Wykonawca: Firma Handlowo Usługowa "LaboTech" Szymon Kurzydło
5. Miejsce pobrania: Kętrzyn ul. Kraszewskiego odwiert nr 9.
6. Rodzaj MMA: Beton asfaltowy
7. Lokalizacja: Sz. 54° 04' 24,43" PN, Dł. 21° 23' 48,35" W

WYNIKI BADAŃ

I. CECHY MMA

CECHA	Jednostka	Wynik z badania
Grubość próbki	cm	3,5
Gęstość objętościowa	g/cm ³	2,269
Gęstość strukturalna	g/cm ³	2,208
Zawartość wolnej przestrzeni	%	2,7

II. UZIARNIENIE MIESZANKI MINERALNEJ

Wymiar sita # [mm]	Odsiew po ekstrakcji [%]	Przesiew po ekstrakcji [%]
# 20,0	0,0	100
# 16,0	0,0	100
# 12,8	0,0	100
# 9,6	1,0	99,0
# 8,0	3,7	95,3
# 6,3	6,9	88,4
# 4,0	11,8	76,6
# 2,0	14,9	61,7
# 0,85	16,4	45,3
# 0,42	15,3	30,0
# 0,30	9,2	20,8
# 0,18	7,2	13,6
# 0,15	2,4	11,2
# 0,075	4,3	6,9
< # 0,075	6,9	-

III. ZAWARTOŚĆ LEPISZCZA

Zawartość składnika w MMA [%]	Wynik z badania [%]
Lepiszczce	7,6

FIRMA HANDLOWO-USŁUGOWA
„LABOTECH” Pracownia Badań
Drogowych i Geotechnicznych
Szymon Kurzydło
36-300 Gorlice, ul. Pod Łodownią 14/77
tel. 501 622 307
NIP 686-151-18-57 REGON 120746703

WŁAŚCICIEL
Sprawdził:
Szymon Kurzydło
mgr inż. Szymon Kurzydło

Zakład Geologiczny GEOSERVIS Lipowiec 9, 12-100 Szczytno			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór geotechniczny nr 10				Zał.Nr: 1.4.11. Wiertnica: mwg-6 X: 0.00 Y: 0.00			
Miejscowość: Ketrzyn Gmina: Kętrzyn Powiat: Kętrzyn Województwo: warmińsko-mazurskie			Obiekt: Przebudowa dróg powiatowych Zlecniodawca: POWIAT KĘTRZYN Wiercenie: Zakł. Geol. "GEOSERVIS" Nadzór geologiczny: mgr Tadeusz Zarucki			System wiercenia: okretny Rzędna: 0.00 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2011-06-09				
Głębokość zwiarcadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]	Przelot [m]	Opis litologiczny			Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Czwartorzęd Holocen 1.0 Plejstocen 2.0			0.08	Warstwa ścienna asfaltowa, czarna			-	-
					0.38	Podb. z piasku stabilizowanego mechanicznie z spoiwem Piasek drobny, żółty - nasyp budowlany ?	Pd	I		szg
					1.20	piasek gliniasty, brązowy	Pg	IIIa	w	pl
					2.00					
Otwór geotechniczny nr: 11 Rzędna: 0.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2011-06-09										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Czwartorzęd Holocen 1.0 2.0			0.10	Warstwa ścienna asfaltowa, czarna			-	-
					0.50	Podbudowa z kruszywa łamanego - piaski średnie z kamieniami głina piaszczysta, szara				zg
							Gp	IIIb	w	tpl
					2.00					

Gorlice 13.06.2011

RAPORT

Z BADANIA MMA PRÓBEK WYCIĘTYCH Z NAWIERZCHNI ODWIERT NR 10 NR 5/ZI/EX/2011

1. Data badania: 13.06.2011
2. Data pobrania: 09.06.2011
3. Zleciennodawca: Zespół drogowy ZD2 FOJUD S.A. ul. Zeylanda 1/8 60-808 Poznań
4. Wykonawca: Firma Handlowo Usługowa "LaboTech" Szymon Kurzydło
5. Miejsce pobrania: Kętrzyn ul. Kraszewskiego odwiert nr 10.
6. Rodzaj MMA: Beton asfaltowy
7. Lokalizacja: Sz. 54° 04' 27,86" PN, Dł. 21° 24' 02,22" W

WYNIKI BADAŃ

I. CECHY MMA

CECHA	Jednostka	Wynik z badania
Grubość próbki	cm	8,0
Gęstość objętościowa	g/cm ³	2,471
Gęstość strukturalna	g/cm ³	2,320
Zawartość wolnej przestrzeni	%	6,1

II. UZIARNIENIE MIESZANKI MINERALNEJ

Wymiar sita # [mm]	Odsiew po ekstrakcji [%]	Przesiew po ekstrakcji [%]
# 20,0	0,0	100
# 16,0	0,0	100
# 12,8	0,8	99,2
# 9,6	4,9	94,3
# 8,0	5,4	88,9
# 6,3	4,6	84,3
# 4,0	6,7	77,7
# 2,0	9,2	68,5
# 0,85	14,7	53,8
# 0,42	16,8	37,0
# 0,30	9,9	27,1
# 0,18	11,9	15,2
# 0,15	1,4	13,8
# 0,075	4,3	9,5
< # 0,075	9,5	-

III. ZAWARTOŚĆ LEPISZCZA

Zawartość składnika w MMA [%]	Wynik z badania [%]
Lepiszczce	7,0

**FIRMA HANDLOWO-USŁUGOWA
"LABOTECH"** Pracownia Badań
Drogowych i Geotechnicznych
Szymon Kurzydło
38-300 Gorlice, ul. Pod Łodownią 14/77
tel. 501 622 307
NIP 686-151-18-57 REGON 120746703

WŁAŚCICIEL
Sprawdził
Szymon Kurzydło
mgr inż. Szymon Kurzydło

Gorlice 13.06.2011

RAPORT

Z BADANIA MMA PRÓBEK WYCIĘTYCH Z NAWIERZCHNI **ODWIERT NR 11**
NR 6/ZI/EX/2011

1. Data badania: 13.06.2011
2. Data pobrania: 09.06.2011
3. Zleceniodawca: Zespół drogowy ZD2 FOJUD S.A. ul. Żeylanda 1/8 60-808 Poznań
4. Wykonawca: Firma Handlowo Usługowa "LaboTech" Szymon Kurzydło
5. Miejsce pobrania: Kętrzyn ul. Kraszewskiego odwiert nr 11.
6. Rodzaj MMA: Beton asfaltowy
7. Lokalizacja: Sz. 54° 04' 30,60" PN, Dł. 21° 24' 11,10" W

WYNIKI BADAŃ

I. CECHY MMA

CECHA	Jednostka	Wynik z badania
Grubość próbki	cm	8,5
Gęstość objętościowa	g/cm ³	2,476
Gęstość strukturalna	g/cm ³	2,371
Zawartość wolnej przestrzeni	%	4,2

II. UZIARNIENIE MIESZANKI MINERALNEJ

Wymiar sita # [mm]	Odsiew po ekstrakcji [%]	Przesiew po ekstrakcji [%]
# 20,0	0,0	100
# 16,0	0,0	100
# 12,8	0,9	99,1
# 9,6	6,9	92,2
# 8,0	8,3	83,9
# 6,3	9,3	74,6
# 4,0	13,9	60,7
# 2,0	15,7	44,9
# 0,85	11,8	33,1
# 0,42	7,5	25,6
# 0,30	6,5	19,2
# 0,18	5,3	13,9
# 0,15	2,9	11,0
# 0,075	2,2	8,8
< # 0,075	8,8	-






III. ZAWARTOŚĆ LEPISZCZA

Zawartość składnika w MMA [%]	Wynik z badania [%]
Lepiszczce	5,0

FIRMA HANDLOWO-USŁUGOWA
„LABOTECH” Pracownia Badań
Drogowych i Geotechnicznych
Szymon Kurzydło
38-300 Gorlice, ul. Pod Łodownią 14/77
tel. 501 622 307
NIP 686-151-18-57 REGON 120746703

Sprawdził:
WŁAŚCICIEL
Szymon Kurzydło
mgr inż. Szymon Kurzydło

Zakład Geologiczny GEOSERVIS Lipowiec 9, 12-100 Szczytno			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór geotechniczny nr 12				Zał.Nr: 1.4.14 Wiertnica: mwg-6 X: 0.00 Y: 0.00																																																																																																				
Miejscowość: Kętrzyn Gmina: Kętrzyn Powiat: Kętrzyn Województwo: warmińsko-mazurskie			Objekt: Przebudowa dróg powiatowych Zlecniodawca: POWIAT KĘTRZYN Wiercenie: Zakł. Geol. "GEOSERVIS" Nadzór geologiczny: mgr Tadeusz Zarucki			System wiercenia: okretny Rzędna: 0.00 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2011-06-09																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">1</th> <th rowspan="2">2</th> <th rowspan="2">3</th> <th colspan="2">4</th> <th rowspan="2">6</th> <th rowspan="2">7</th> <th rowspan="2">8</th> <th rowspan="2">9</th> <th rowspan="2">10</th> <th rowspan="2">11</th> </tr> <tr> <th>Stratygrafia</th> <th>Profil litologiczny</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Głębokość zwiędziadła wody</th> <th colspan="2">Stratygrafia</th> <th colspan="2">Przelot</th> <th colspan="2">Opis litologiczny</th> <th colspan="2">Symbol gruntu</th> <th colspan="2">Warstwa geotechniczna</th> </tr> <tr> <th colspan="2">[m.p.p.t.]</th> <th colspan="2">[m]</th> <th colspan="2">[m]</th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">Holocen</td> <td colspan="2">0.10</td> <td colspan="2">Warstwa ścierna asfaltowa, czarna Podbudowa z kruszywa naturalnego - piaski średnie z kamieniami</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">Czwartorzęd</td> <td colspan="2">1.20</td> <td colspan="2">piasek gliniasty, szary na pograniczu gliny piaszczytsej</td> <td colspan="2">Pg/Gp</td> <td colspan="2">IIIb</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">Plejstocen</td> <td colspan="2">2.00</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>											1	2	3	4		6	7	8	9	10	11	Stratygrafia	Profil litologiczny	Głębokość zwiędziadła wody		Stratygrafia		Przelot		Opis litologiczny		Symbol gruntu		Warstwa geotechniczna		[m.p.p.t.]		[m]		[m]										Holocen		0.10		Warstwa ścierna asfaltowa, czarna Podbudowa z kruszywa naturalnego - piaski średnie z kamieniami								Czwartorzęd		1.20		piasek gliniasty, szary na pograniczu gliny piaszczytsej		Pg/Gp		IIIb				Plejstocen		2.00																															
1	2	3	4		6	7	8	9	10	11																																																																																																	
			Stratygrafia	Profil litologiczny																																																																																																							
Głębokość zwiędziadła wody		Stratygrafia		Przelot		Opis litologiczny		Symbol gruntu		Warstwa geotechniczna																																																																																																	
[m.p.p.t.]		[m]		[m]																																																																																																							
		Holocen		0.10		Warstwa ścierna asfaltowa, czarna Podbudowa z kruszywa naturalnego - piaski średnie z kamieniami																																																																																																					
		Czwartorzęd		1.20		piasek gliniasty, szary na pograniczu gliny piaszczytsej		Pg/Gp		IIIb																																																																																																	
		Plejstocen		2.00																																																																																																							
Otwór geotechniczny nr: 13 Rzędna: 0.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2011-06-09																																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">1</th> <th rowspan="2">2</th> <th rowspan="2">3</th> <th colspan="2">4</th> <th rowspan="2">6</th> <th rowspan="2">7</th> <th rowspan="2">8</th> <th rowspan="2">9</th> <th rowspan="2">10</th> <th rowspan="2">11</th> </tr> <tr> <th>Stratygrafia</th> <th>Profil litologiczny</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Głębokość zwiędziadła wody</th> <th colspan="2">Stratygrafia</th> <th colspan="2">Przelot</th> <th colspan="2">Opis litologiczny</th> <th colspan="2">Symbol gruntu</th> <th colspan="2">Warstwa geotechniczna</th> </tr> <tr> <th colspan="2">[m.p.p.t.]</th> <th colspan="2">[m]</th> <th colspan="2">[m]</th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">Holocen</td> <td colspan="2">0.05</td> <td colspan="2">Warstwa ścierna asfaltowa, czarna Podbudowa z kruszywa naturalnego - piaski średnie, brązowa</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">Czwartorzęd</td> <td colspan="2">0.45</td> <td colspan="2">głina piaszczysta, brązowa</td> <td colspan="2">Gp</td> <td colspan="2">IIIb</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">Plejstocen</td> <td colspan="2">1.20</td> <td colspan="2">piasek zagliniony, brązowy</td> <td colspan="2">Pd zagł</td> <td colspan="2">I</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">1.80</td> <td colspan="2">pył, brązowy</td> <td colspan="2">II</td> <td colspan="2">IIIb</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">2.00</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>											1	2	3	4		6	7	8	9	10	11	Stratygrafia	Profil litologiczny	Głębokość zwiędziadła wody		Stratygrafia		Przelot		Opis litologiczny		Symbol gruntu		Warstwa geotechniczna		[m.p.p.t.]		[m]		[m]										Holocen		0.05		Warstwa ścierna asfaltowa, czarna Podbudowa z kruszywa naturalnego - piaski średnie, brązowa								Czwartorzęd		0.45		głina piaszczysta, brązowa		Gp		IIIb				Plejstocen		1.20		piasek zagliniony, brązowy		Pd zagł		I						1.80		pył, brązowy		II		IIIb						2.00							
1	2	3	4		6	7	8	9	10	11																																																																																																	
			Stratygrafia	Profil litologiczny																																																																																																							
Głębokość zwiędziadła wody		Stratygrafia		Przelot		Opis litologiczny		Symbol gruntu		Warstwa geotechniczna																																																																																																	
[m.p.p.t.]		[m]		[m]																																																																																																							
		Holocen		0.05		Warstwa ścierna asfaltowa, czarna Podbudowa z kruszywa naturalnego - piaski średnie, brązowa																																																																																																					
		Czwartorzęd		0.45		głina piaszczysta, brązowa		Gp		IIIb																																																																																																	
		Plejstocen		1.20		piasek zagliniony, brązowy		Pd zagł		I																																																																																																	
				1.80		pył, brązowy		II		IIIb																																																																																																	
				2.00																																																																																																							

Zakład Geologiczny GEOSERVIS Lipowiec 9, 12-100 Szczytno			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór geotechniczny nr 14				Zał.Nr: 1.4.15.			
							Wiertnica: mwg-6			
							X: 0.00 Y: 0.00			
Miejscowość: Kętrzyn			Obiekt: Przebudowa dróg powiatowych				System wiercenia: okretny			
Gmina: Kętrzyn			Zlecniodawca: POWIAT KĘTRZYN				Rzędna: 0.00 m n.p.m.			
Powiat: Kętrzyn			Wiercenie: Zakł. Geol. "GEOSERVIS"							
Województwo: warmińsko-mazurskie			Nadzór geologiczny: mgr Tadeusz Zarucki				Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2011-06-09			
1	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]	[m]						
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Czwartorzęd Holocen Plejstocen			0.08	Warstwa ścierna asfaltowa, czarna				
					0.48	Podbudowa z kruszywa naturalnego - piaski drobne, piaski średnie z żwirem, brązowa				
			1.0			Piasek drobny, brązowy - nasyp budowlany?	Pd	I	w	szg
					1.10	glina piaszczysta, brązowa	Gp	IIIa		pl
		2.0		1.60	Piasek drobny, brązowy	Pd	I	szg		
					2.00					

Gorlice 13.06.2011

WYNIKI BADAŃ UGIĘĆ NAWIERZCHNI „LABOTECH”
UGIĘCIOMIERZEM BENKELMANA WG BN-70/8931-06
NR 2/ZL/UB/2011

FIRMA HANDLOWO-USŁUGOWA „LABOTECH” Pracownia Badań
 Drogowych i Geotechnicznych
Szymon Kurzydło
 38-300 Gorlice, ul. Pod Łodownią 14/77
 tel. 501 422 307
 NIP 686-151-18-87 REGON 120746703

1. Data badania: 09.06.2011
2. Zleceniodawca: Zespół drogowy ZD2 FOJUD S.A. ul. Zeylanda 1/8 60-808 Poznań
3. Wykonawca: Firma Handlowo Usługowa "LaboTech" Szymon Kurzydło
4. Budowa/Kontrakt: Istniejąca konstrukcja drogi powiatowej ul. Limanowskiego w Kętrzynie
5. Wg normy: BN-70/8931-06 oraz Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni IBDiM Warszawa 2001
6. Punkt startowy: Punkt „zero” - km 0+000 ul. Limanowskiego
7. Uwagi: Kierunek pomiarów: od Plac Słowiański

WYNIKI BADAŃ

Punkt startowy 0+000 [m] od Plac Słowiański	Odczyt przy obciążeniu [mm]	Odczyt przy odciążeniu [mm]	Różnica [mm]	Ugięcie konstrukcji [mm]
0+000 L	10,84	10,35	0,49	1,0
0+025 P	9,45	8,70	0,75	1,5
0+050 L	13,27	12,65	0,62	1,2
0+100 P	12,24	11,84	0,40	0,8
0+125 L	10,60	9,64	0,96	1,9
0+150 P	15,42	15,15	0,27	0,5
0+175 L	16,11	14,90	1,21	2,4
0+200 P	13,42	13,14	0,28	0,6
0+225 L	14,50	12,72	1,78	3,6
0+250 P	16,27	15,80	0,47	0,9
0+275 L	15,67	15,26	0,41	0,8
0+300 P	12,59	12,23	0,36	0,7
0+325 L	11,33	10,44	0,89	1,8
0+350 P	13,44	13,10	0,34	0,7
0+375 L	11,65	10,90	0,75	1,5
0+400 P	17,45	16,95	0,50	1,0
0+425 L	14,28	13,55	0,73	1,5
0+450 P	12,33	11,87	0,46	0,9

$U_{\text{śred}}$ [mm]	S_u	U_m [mm]	U_{obl} [mm]
1,3	0,76	2,82	*

Graniczne wartości ugięć miarodajnych U_m (dopuszczalnych) mierzone belką Benkelmana pod obciążeniem 100 kN/oś wg Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni:

KR 1: 1,2 [mm]

KR 2: 1,1 [mm]

KR 3: 0,8 [mm]

KR 4: 0,5 [mm]

WŁAŚCICIEL
 Sprawdził
Szymon Kurzydło
 mgr inż. Szymon Kurzydło

Gorlice 13.06.2011

WYNIKI BADAŃ UGIĘĆ NAWIERZCHNI
UGIĘCIOMIERZEM BENKELMANA WG BN-70/8931-06
NR 1/ZL/UB/2011

FIRMA HANDLOWO-USŁUGOWA
LABOTECH "Pracownia Badań
Drogowych i Geotechnicznych
Szymon Kurzydło
38-300 Gorlice, ul. Pod Łodownią 14/77
tel. 501 622 307
NIP 686-161-18-67 REGON 120746703

1. Data badania: 09.06.2011
2. Zleceniodawca: Zespół drogowy ZD2 FOJUD S.A. ul. Zeylanda 1/8 60-808 Poznań
3. Wykonawca: Firma Handlowo Usługowa "LaboTech" Szymon Kurzydło
4. Budowa/Kontrakt: Istniejąca konstrukcja drogi powiatowej ul. Kraszewskiego w Kętrzynie
5. Wg normy: BN-70/8931-06 oraz Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni IBDiM Warszawa 2001
6. Punkt startowy: Punkt „zero” - km 0+000 uL. Kraszewskiego
7. Uwagi: Kierunek pomiarów: od ul. Mazowieckiej

WYNIKI BADAŃ

Punkt startowy 0+000 od ul. Mazowieckiej	Odczyt przy obciążeniu [mm]	Odczyt przy odciążeniu [mm]	Różnica [mm]	Ugięcie konstrukcji [mm]
0+000 L	1,48	1,4	0,08	0,16
0+025 P	4,82	4,01	0,81	1,62
0+050 L	5,69	4	1,69	3,38
0+100 P	14,1	13,69	0,41	0,82
0+125 L	6,72	5,64	1,08	2,16
0+150 P	5,66	5,36	0,3	0,6
0+175 L	6,04	5,92	0,12	0,24
0+200 P	4,7	4,48	0,22	0,44
0+225 L	5,69	4,87	0,82	1,64
0+250 P	4,1	3,7	0,4	0,8
0+275 L	8	7,8	0,2	0,4
0+300 P	4,49	4,24	0,25	0,5
0+325 L	7,35	7,1	0,25	0,5
0+350 P	6,42	6,28	0,14	0,28
0+375 L	8,45	8,35	0,1	0,2
0+400 P	5,53	5,33	0,2	0,4
0+425 L	7,62	7,51	0,11	0,22
0+450 P	7,39	6,25	1,14	2,28
0+475 L	6,56	6,1	0,46	0,92
0+500 P	6,44	5,66	0,78	1,56

Punkt startowy 0+000 od ul. Mazowieckiej	Odczyt przy obciążeniu [mm]	Odczyt przy odciążeniu [mm]	Różnica [mm]	Ugięcie konstrukcji [mm]
0+525 L	5,36	5,06	0,30	0,6
0+550 P	3,42	3,00	0,42	0,84
0+575 L	4,47	3,97	0,50	1
0+600 P	5,58	5,15	0,43	0,86
0+625 L	6,61	6,20	0,41	0,82
0+650 P	7,26	7,01	0,25	0,5
0+675 L	8,18	7,98	0,20	0,4
0+700 P	8,41	6,64	1,77	3,54
0+725 L	9,94	9,25	0,69	1,38
0+750 P	9,18	9,08	0,10	0,2
0+775 L	8,60	8,45	0,15	0,3
0+800 P	8,17	8,05	0,12	0,24
0+825 L	9,50	9,10	0,40	0,8
0+850 P	11,60	11,24	0,36	0,72

$U_{\text{śred}}$ [mm]	S_U	U_m [mm]	U_{obl} [mm]
0,92	0,85	2,61	*

Graniczne wartości ugięć miarodajnych U_m (dopuszczalnych) mierzone belką Benkelmana pod obciążeniem 100 kN/oś wg Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni:

KR 1: 1,2 [mm]

KR 2: 1,1 [mm]

KR 3: 0,8 [mm]

KR 4: 0,5 [mm]

Sprawdził
WŁAŚCICIEL

mgr inż. Szymon Kurzydło