



Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „FAWAL” Filip Walczak
66-400 Gorzów Wlkp. ul. Kobylogórska 16A tel./fax: 95 7294330
NIP: 599-191-14-60
www.fawal.pl fawal@data.pl

PROJEKTOWANIE, NADZORY, WYKONAWSTWO: DRÓG I ULIC, PLACÓW PARKINGOWYCH, KANALIZACJI SANITARNYCH I DESZCZOWYCH, INSTALACJI I SIECI ELEKTRYCZNYCH, SIECI WODOCIĄGOWYCH I GAZOWYCH

Opinia geotechniczna oraz opinia na temat wzmocnienia konstrukcji nawierzchni

Obiekt: **ROZBUDOWA DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 296 na odcinku:
od km 6+250,00 do km 7+110,00**

Inwestor: **Zarząd Województwa Lubuskiego**
ul. Podgórna 7
65-042 Zielona Góra

Projekt: **Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „FAWAL” Filip Walczak**
ul. Kobylogórska 16A
66-400 Gorzów Wlkp.

Opracowanie: **dr inż. Stanisław Majer**
mgr inż. Filip Walczak

Opinia zawiera:

1. *Część opisową – 10 stron.*
2. *Legendę do map i kart – 1 szt.*
3. *Mapę dokumentacyjną 2 szt.*
4. *Karty dokumentacyjne otworów –2 szt.*
5. *Podział geotechniczny*
6. *Karty badania nośności belką Benkelmana – 1 szt.*

1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest zlecenie firmy P.W. FAWAL Filip Walczak Sp. z o.o. ul. Kobylogórska 16A, 66-400 Gorzów Wlkp. na wykonanie na badań geotechnicznych i konstrukcji nawierzchni do zadania pn. „Wykonanie dokumentacji projektowej rozbudowy drogi wojewódzkiej nr 296 od km 6+250,00 do km 7+110,00 w m. Stypułów”.

Podstawą prawną opracowania są art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane oraz Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych

2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU DOKUMENTACJI

- 2.1. Wizja lokalna terenu
- 2.2. Plan sytuacyjny skala 1: 10 000.
- 2.3. Wyniki wierceń badawczych wykonanych w sierpniu i we wrześniu 2014 r.
- 2.4. Wyniki badań makroskopowych pobranych prób gruntowych
- 2.5. PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia
- 2.6. PN-B-04452:2002. Grunty budowlane. Badania polowe
- 2.7. PN-B-04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- 2.8. PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
- 2.9. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- 2.10. Kondracki J., Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno-geograficzne. Warszawa 1998
- 2.11. Rozporządzenie w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych Dz.U. z 2012 poz. 463. Z dn. 29 kwietnia 2012
- 2.12. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
- 2.13. Katalog Wzmocnień i Remontów Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, IBDiM Warszawa 2001,
- 2.14. Graczyk M., Opracowanie współczynników sezonowości dla nawierzchni dróg w polskich warunkach klimatycznych, IBDiM Warszawa, 2006
- 2.15. Piąt J., Radziszewski P., Nawierzchnie asfaltowe, WKŁ, Warszawa 2007
- 2.16. Generalny Pomiaru Ruchu 2010 punkt pomiarowy nr 08122,
- 2.17. Zasady prognozowania wskaźników wzrostu ruchu wewnętrznego na okres 2008-2040 na sieci drogowej do celów planistyczno-projektowych. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa 2009 r.
- 2.18. Sztromwasser E., , Walczak-Augustyniak M. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2003

3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

3.1. Cel Opracowania

Celem opracowania jest określenie budowy geologicznej podłoża, ocena warunków gruntowo - wodnych oraz sporządzenie opinii na temat wzmocnienia podłoża konstrukcji nawierzchni dla potrzeb projektu „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 296 od km 6+250,00 do km 7+110,00 w m. Stypułów”.

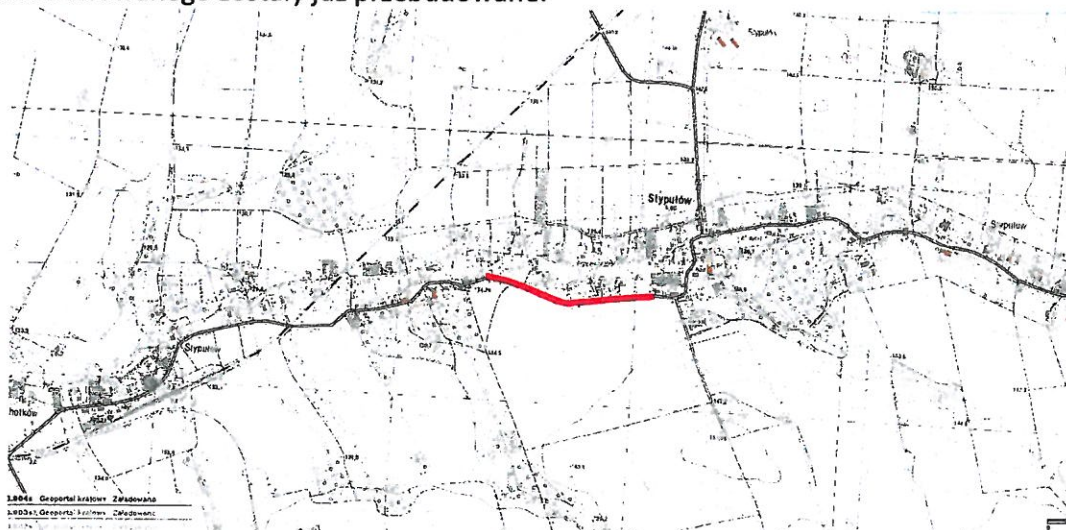
3.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- wykonanie wierceń badawczych w gruncie i nawierzchni,
- wykonanie badań terenowych w zakresie niezbędnym do ustalenia podstawowych parametrów fizyko - mechanicznych gruntów budujących dokumentowane podłoże,
- wykonanie badań nośności belką Benkelmana,
- analizę wytrzymałościową podłoża,
- wnioski i zalecenia.

4. OPIS TERENU

Dokumentowana droga wojewódzka nr 296 prowadzi z Koźuchowa przez Żagań Węgliniec do Lubania. Odcinek objęty opracowaniem znajduje się w miejscowości Stypułów od km 6+250,00 do km 7+110,00. Droga na tym odcinku przebiega równoległe do cieku Brzeźniczanka odległość ok 150m - jest to fragment obniżenia w rejonie wysoczyzny morenowej - fragment Wzgórz Dalkowskich. Droga jest wyniesiona ponad teren – nasypy od 0,5 do 1,0m. Aktualnie szerokość jezdni wynosi ok. 5,5m. Odcinki DW 296 przylegające do dokumentowanego zostały już przebudowane.



Rys. 1. Lokalizacja obszaru badań

Zgodnie z podziałem fizyczno - geograficznym Polski [Kondracki 1998] położenie obszaru badań przedstawia się następująco:

- prowincja: Nizina Środkowoeuropejska (31),
- podprowincja: Niziny Środkowopolskie (318),
- makroregion: Wał Trzebnicki (318.4)
- mezoregion: Wzgórz Dalkowskie (318.42).

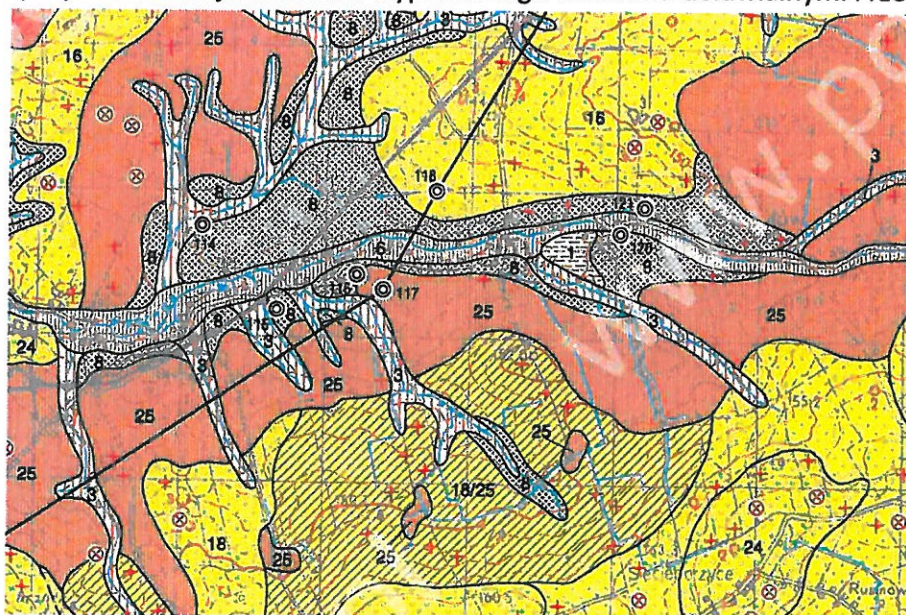
6. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

6.1. Budowa geologiczna

Wzgórza Dalkowskie stanowią glacitektonicznie zaburzony pas moren czołowych, wyznaczających granice zlodowacenia środkowopolskiego. W zróżnicowanym krajobrazie Wzgórz Dalkowskich zaznaczają się dwie jednostki morfogenetyczne:

- część zachodnia, reprezentująca krajobraz wysoczyzny morenowej pagórkowatej, gdzie rzędne terenu wynoszą powyżej 190 m n.p.m.
- część wschodnia z wyraźnie zaznaczającymi się dwoma poziomami rzeźby, rozdzielonymi 15-50 metrowym progiem morfologicznym; górny poziom 145-195 m n.p.m. charakteryzuje krajobraz łagodnie pofalowany; dolny poziom, położony na wysokości 90-110 m n.p.m. o niewielkich deniwelacjach łagodnie opada ku północy w stronę Obniżenia Nowosolskiego.

W budowie geologicznej rozpatrywanego terenu biorą udział utwory neogeńskie i czwartorzędowe. Utwory neogeńskie wykształcone jako ropy, pyły i węgiel brunatny zalegające niekiedy prawie do powierzchni terenu. Utwory czwartorzędowe reprezentowane są przez gliny oraz piaski i żwiry, zalegające nieregularnie. Dominują utwory gliniaste, wykształcone w postaci glin zwałowych oraz piasków gliniastych. Utwory piaszczyste reprezentowane są przez piaski pylaste, drobne, średnie, grube i żwiry. Zalegają one jako stożki, bądź w postaci soczewek i przewarstwień wśród utworów gliniastych. Generalnie droga przebiega po krawędzi wysoczyzny morenowej i obniżenia wypełnionego utworami deluwalnymi i rzecznyymi.



Rys. 2. Fragment Szczygłowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000

6.2. Warunki wodne

Dokumentowany obszar położony jest w zlewniach Odry i Bobru. Dział wodny pomiędzy zlewniami przebiega głównym grzbietem Wzgórz Dalkowskich. Wody powierzchniowe odprowadzane są w kierunku Bobru przez ciek Brzeźniczanka mający swoje źródła na wschód od dokumentowanego obszaru. Podczas badań woda wypeł-

niała rów drogowy po stronie południowej oraz występowała w przepuście w km 6+525. W wykonanych otworach w drodze jak i poza droga woda występowała jako sączenia śródglinne oraz w piaskach wodnolodowcowych. Wodę nawiercono w km 6+330 stabilizowała się 1,1m p.p.t., przy przepuście na 1,0m p.p.t, natomiast w przypadku odwiertów w konstrukcji nawierzchni w km 6+500 na 1,0m p.p.t, w km 6+700 na 1,2m p.p.t i w km 6+900 na 1,3m p.p.t.

6.3. Charakterystyka geotechniczna podłoża

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdza się, że warunki gruntowo-wodne są przeciętne głównie z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych stwierdzony podczas badań. Na większości obszaru podłoża budują grunty pochodzenia lodowcowego i deluwialnego oraz rzeczno. W podłożu występują przede wszystkim gliny zwłowe oraz piaski gliniaste lodowcowe i deluwialne. Podrzednie występują piaski drobne i średnie (nawiercone w osi drogi).

Na podstawie odwiertów zlokalizowanych poza nawierzchnią wydzielono warstwy geotechniczne. Grunty niespoiste zaliczono do 1 warstw spoiste do 4, podstawą wydzielenia warstw spoistych był stopień plastyczności I_L . Wydzielono następujące warstwy:

- warstwa I – piaski pylaste humusowe w stanie średnio zagęszczonym,
- warstwa II – gliny piaszczyste i piaski gliniaste miękkoplastyczne mokre o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,6$,
- warstwa III – gliny piaszczyste i piaski gliniaste plastyczne wilgotne o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,4$,
- warstwa IV – gliny piaszczyste i piaski gliniaste twardoplastyczne wilgotne o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,2$,
- warstwa V – gliny piaszczyste, w stanie półzwarłym o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,0$,

Pozostałe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw zestawiono w załączniku podział geotechniczny, parametry wyprowadzono na podstawie ogólnych zależności. Zasięg poszczególnych warstw przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych.

Na podstawie wykonanych badań terenowych i prac kameralnych należy stwierdzić, iż podłoża należy zaliczyć do prostych warunków gruntowych. Uwzględniając typ obiektu budowlanego po konsultacji z projektantem ustalono pierwszą kategorię geotechniczną dla projektowanej inwestycji

7. Charakterystyka konstrukcji nawierzchni i propozycja wzmocnienia

7.1. Charakterystyka istniejącej konstrukcji nawierzchni

Na podstawie wykonanych odwiertów w konstrukcji należy stwierdzić iż konstrukcja nawierzchni jest jednorodna. Warstwę ścieralną stanowi beton asfaltowy średnio 4 cm ułożony na warstwie smołospoinowej o grubości od 2,5 do 11cm przeciętnie 7cm. Ułożonej na warstwie kruszywa łamanego o uziarnieniu zbliżonym do mieszanki 0/32 o grubości od 10 do 22 cm przeciętnie 15cm. Pod kruszywem nawiercono warstwę podsypki piaskowej (piasek średni), w niektórych otworach występowała warstwa piasku drobnego barwy ciemnoszarej

lub czarnej. Na analizowanym odcinku stwierdzono występowanie pod warstwa podsypki piaskowej narzutu kamiennego na głębokości ok. 0,5 – 0,6m poniżej nawierzchni (podkładu) ułożonego na szerokości jezdni. Podkład ten wykonano na etapie budowy drogi w celu ustabilizowania podłoża. Podczas wykonywania badań i wizji odcinka nie stwierdzono występowania na analizowanym odcinku miejsc z przelomami natomiast uszkodzenia warstwy ścieralnej wskazują na wyczerpanie się trwałości zmęczeniowej konstrukcji warstw bitumicznych.

Badania nośności belką Benkelmana wykonano w dniu 27.11.2015 r. na pasie prawym i lewym co 50 metrów. Przy wyznaczeniu ugięcia obliczeniowego uwzględniono nacisk na oś, temperaturę nawierzchni oraz współczynnik sezonowości. Dla całości wyniki zestawiono w tabelicy 1. Przy wyznaczaniu ugięcia obliczeniowego uwzględniano współczynnik sezonowości dla listopada równy $f_s -1,25$ za Graczykiem [2.14] oraz 1,00.

Tablica 1 . Ugięcie sprężyste

Odcinek	U_s [mm]	S_U [mm]	U_m [mm]	U_{obl} [mm] z $f_s 1,25$	U_{obl} [mm] z $f_s 1,00$
odcinek					
całość	0,85	0,25	1,34	1,91	1,53
odcinek					
Pas prawy	0,89	0,24	1,36	1,95	1,56
Pas prawy					
Pas lewy	0,81	0,26	1,32	1,88	1,51

W oparciu o metodę sum skumulowanych wyznaczono odcinki jednorodnie niezależnie dla pasa lewego i prawego, wyniki obliczeń zestawiono w tabelicy 2.

Tablica 2 . Ugięcia obliczeniowe w odcinkach jednorodnych

Odcinek	U_s [mm]	S_U [mm]	U_{obl} z f_s 1,25 [mm]	U_{obl} z $f_s 1,00$ [mm]
Pas prawy				
6+300 do 6+500	1,12	0,04	1,72	1,38
6+550 do 6+750	0,60	0,14	1,27	1,01
6+800 do 7+100	0,93	0,12	1,66	1,33
Pas lewy				
6+450 do 7+000	0,78	0,17	1,65	1,32
7+050 do 7+100	0,57	0,16	1,26	1,01

Na podstawie analizy ugięć w tabelicy 2 wzmocnienie nawierzchni zostanie obliczone na ugięcie równe 1,5mm.

7.2. Założenia projektowe

Wymiarowanie nawierzchni zostanie metodą ugięć. Metoda ugięć pozwala wymiarować nawierzchnie do kategorii obciążenia ruchem KR4.

Zaprojektowano wzmocnienie na obciążenie 115kN na oś poprzez uwzględnienie współczynników przeliczeniowych zwiększających liczbę osi równoważnych 100kN.

Na postawie Generalnego Pomiaru Ruchu z 2015 - punkt pomiarowy nr 08122 oraz zasad ustalania prognozy ruchu SDR w roku 2027 będzie wynosił:

- a) 34 – pojazdów ciężarowych bez przyczep,
- b) 107 – pojazdów ciężarowych z przyczepami,
- c) 5 – autobusów,

Liczbę osi obliczeniowych i równoważnych wyznaczono przy zastosowaniu wzorów wg Katalogu z 1997 jak i z 2013 roku. Przy obliczeniach wg starego katalogu założono, że w grupie pojazdów ciężarowych udział pojazdów o obciążeniu 115kN dochodzi do 20%.

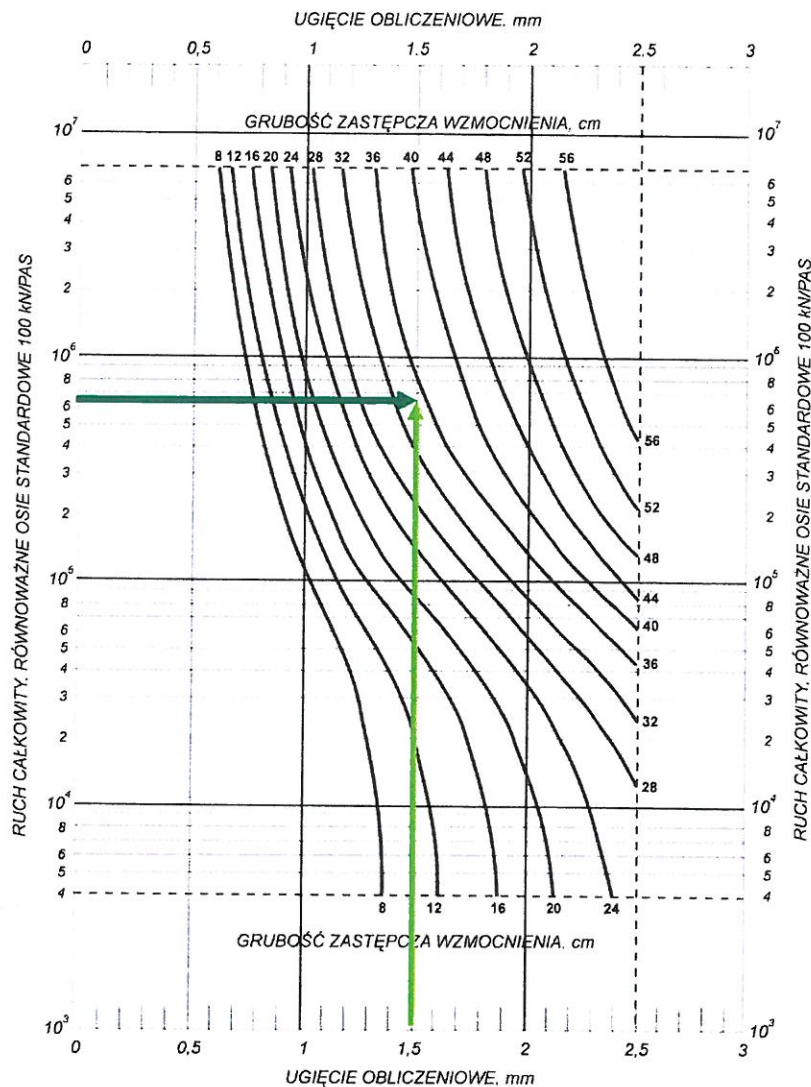
Wyznaczenie ruchu całkowitego $N_{całk}$ wykonano sposobem 1 i 2 wg Katalogu Przebudów i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. Załącznik A. oraz jako sume z każdego roku w całym okresie obliczeniowym.

Uzyskano liczbę osi obliczeniowych równa 147 co odpowiada ruchowi całkowitemu 1,07mln (KR3). Wg nowego katalogu sumaryczna liczba równoważnych osi standardowych 100kN wynosi 1,11mln (KR3)

Z uwagi na warstwy smołowe występujące w konstrukcji minimalna grubość nowych warstw asfaltowych to 12cm.

7.3. Obliczenia wzmocnienia

Procedurę obliczeniową wzmocnienia przyjęto zgodnie z Katalogiem Przebudów i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. Grubość zastępcza wzmocnienia H_{zast} wyznaczono z nomogramu na rys. 3.



Rys. 3. Nomogram do wyznaczania grubości wzmocnienia

Grubość wzmocnienia wynosi 34cm co przekłada się na 17cm nowych warstw asfaltowych.

8. Podsumowanie

Analizując wyniki badań, grubości konstrukcji nawierzchni i wyniki obliczeń metodą ugięć projektuje się II warianty wzmocnienia konstrukcji nawierzchni

I wariant wzmocnienia

Bez frezowania – potraktowanie istniejącej nawierzchni jako podbudowy

- warstwa ścieralna SMA 11 - 4cm
- warstwa wiążąca AC 16 W – 8cm,
- wyrównanie AC 16 W minimum 5cm

II wariant wzmocnienie

Usunięcie starych warstw bitumicznych poprzez frezowanie średnio 8cm oraz usunięcie 15 cm warstwy podbudowy z kruszywa łamanego i wykonanie

- warstwa ściernalna SMA 11 - 4cm
- warstwa wiążąca AC 16 W – 5cm,
- podbudowa AC 22 P – 7cm
- warstwa kruszywa łamanego 0/32 wzmocnionego georusztem trójosiowym (heksagonalnym) o sztywności radialnej przy odkształceniu 0,5% 360 kN/m o grubości 25cm wymagana nośność $E_2 > 160\text{MPa}$

Na poszerzeniach w wariantcie I projektuje się:

- warstwa ściernalna SMA 11 - 4cm
- warstwa wiążąca AC 16 W – 8cm
- siatkę z włókien szklanych i węglowych powlekanych asfaltem (połączenie starej i nowej konstrukcji)
- warstwę z AC 16 W o grubości 5 cm – licującą się z wyrównaniem na konstrukcji istniejącej
- podbudowę z kruszywa łamanego $C_{90/3}$ o – 20cm
- podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej cementem $C_{1,5/2,0}$ – 15cm

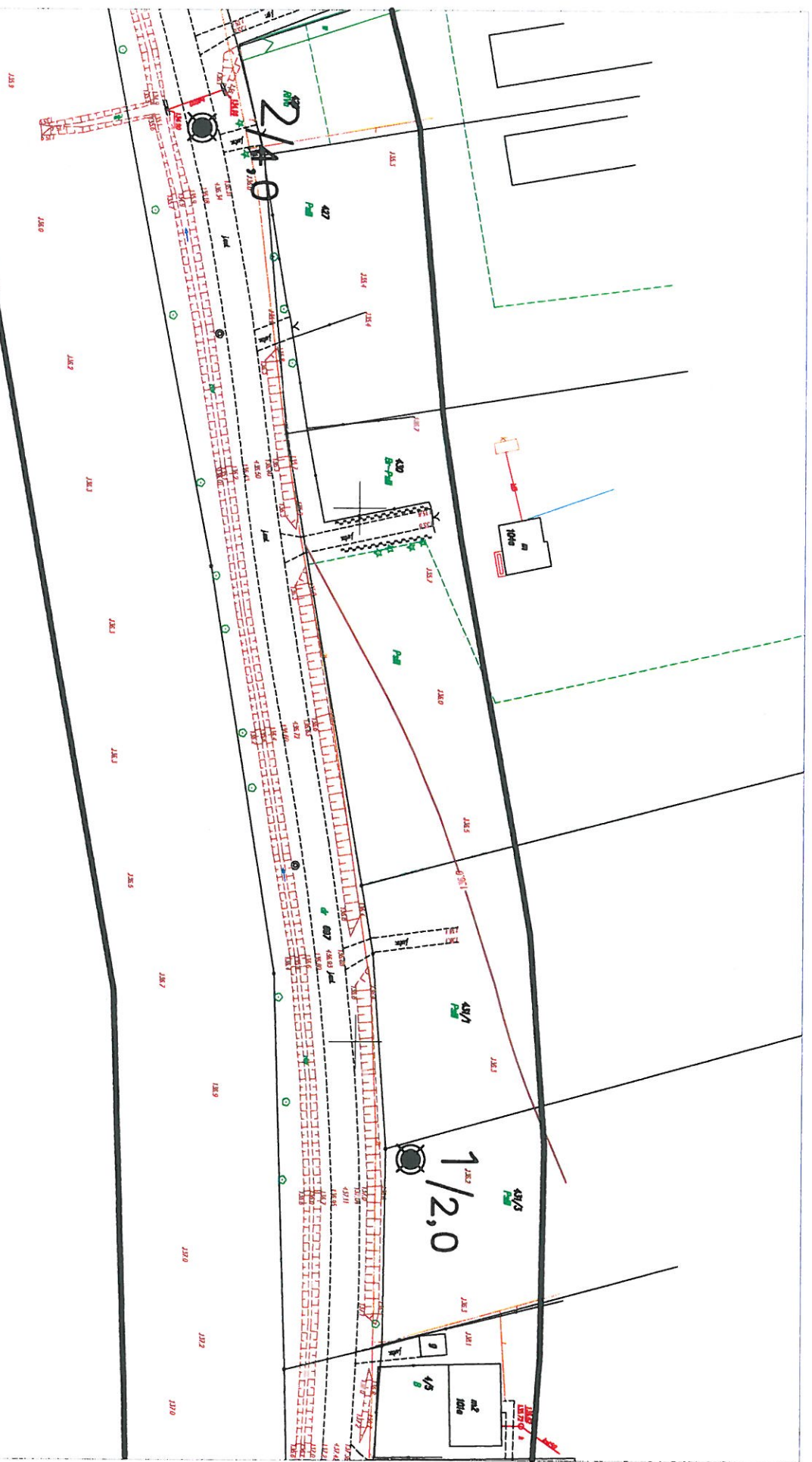
W przypadku wariantu II

Poszerzenie wykonuje się z identycznych warstw jak na jezdni dotychczasowej należy jedynie zastosować warstwę podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej cementem $C_{1,5/2,0}$ – 15cm.

Grubość wzmocnienia podane w niniejszej opinii stanowią zalecenia dla projektanta, może on modyfikować grubości i układ warstw, lecz grubości nowych warstw asfaltowych nie powinna być mniejsza niż podana w opinii.

Sporządził:

dr inż. Stanisław MAJER
Uprawnienia budowlane
do projektowania i kierowania bez ograniczeń
w specjalności drogowej
nr ewid. ZAP/0190/PWOD/09

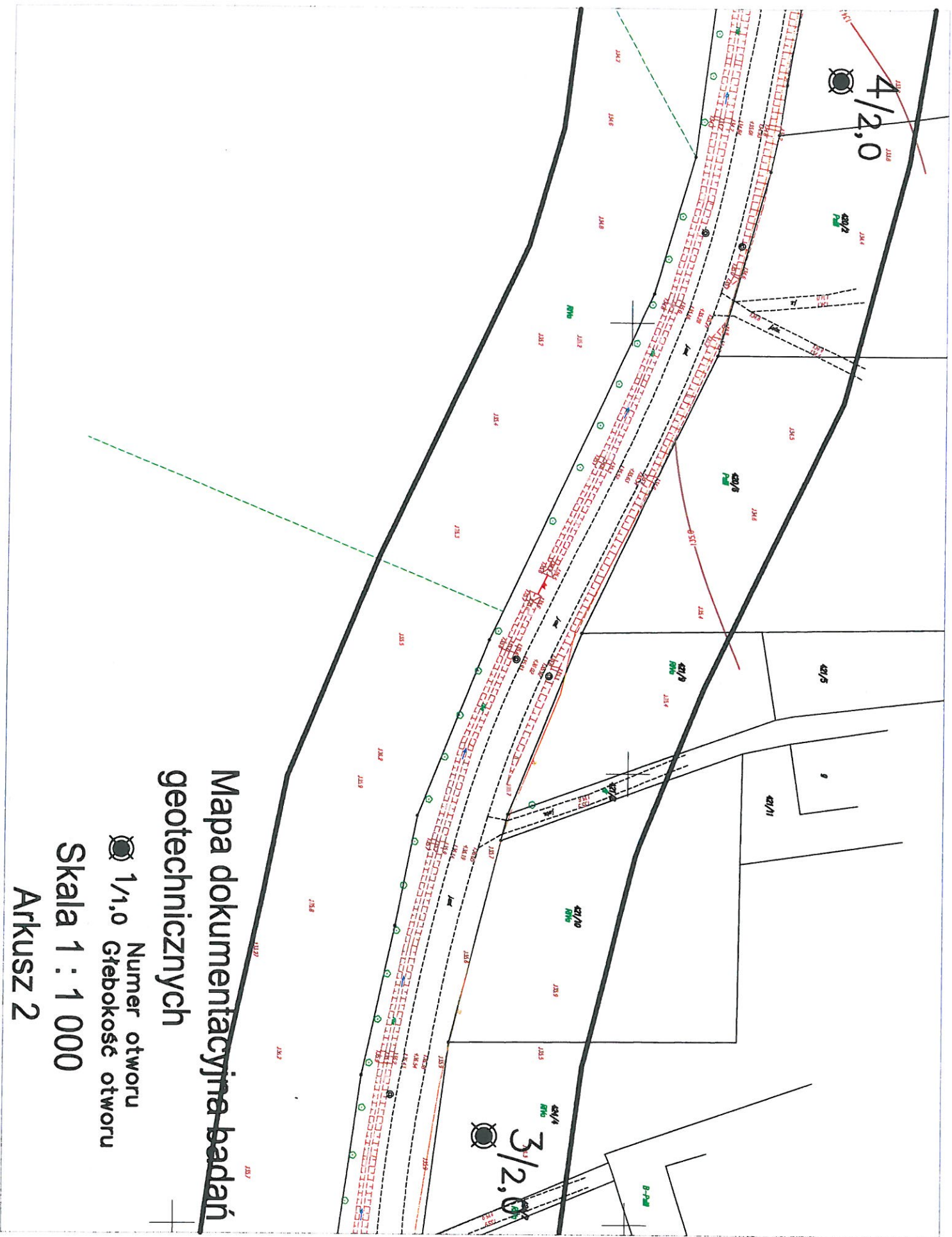


Mapa dokumentacyjna badań
geotechnicznych

 1/1,0 Numer otworu
Głębokość otworu

Skala 1 : 1 000

Arkusz 1



**Mapa dokumentacyjna badań
geotechnicznych**

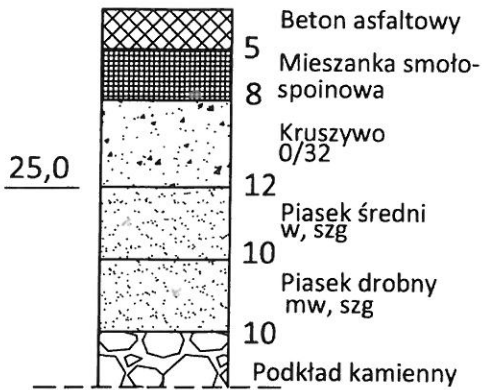
 1/1,0 Numer otworu
 Głębokość otworu

Skala 1 : 1 000
Arkusz 2

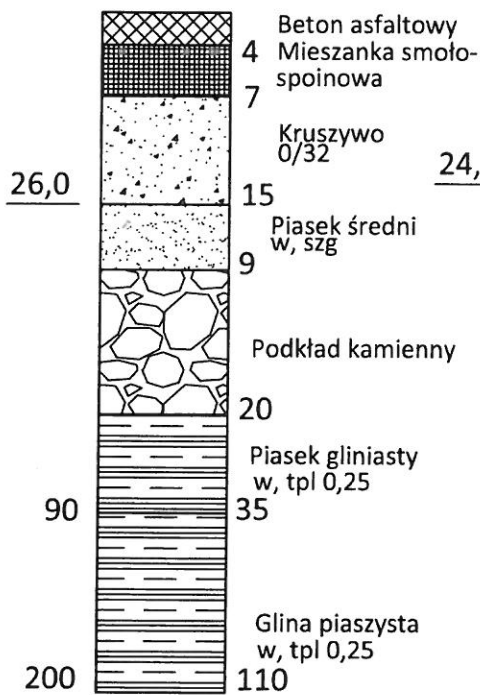
Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 296 od km 6+250,00 do km 7+110,00 w m. Stypułów

km 6+300

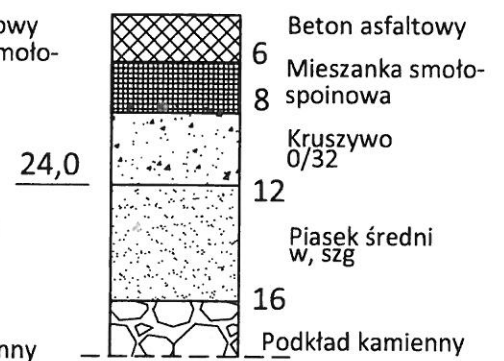
Odwiert 1



Odwiert 2

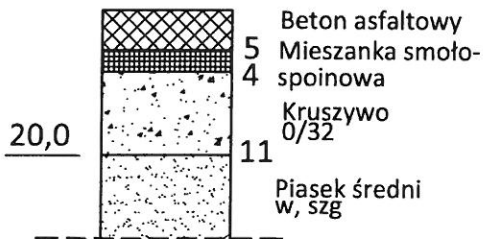


Odwiert 3

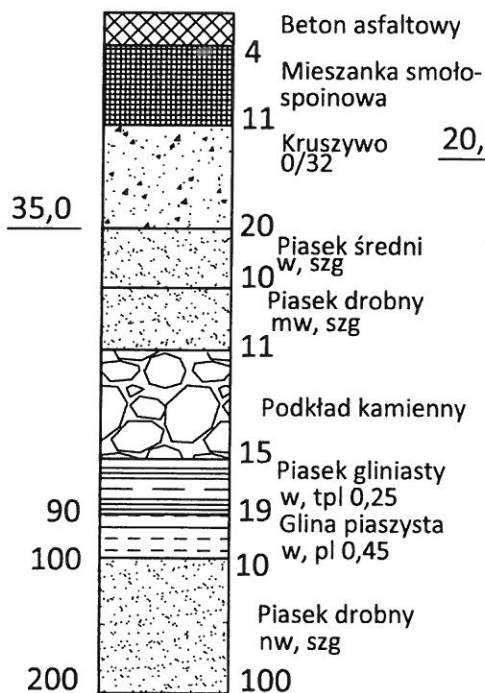


km 6+500

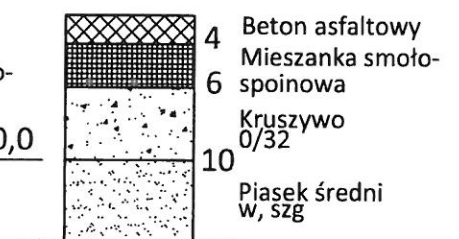
Odwiert 4



Odwiert 5



Odwiert 6

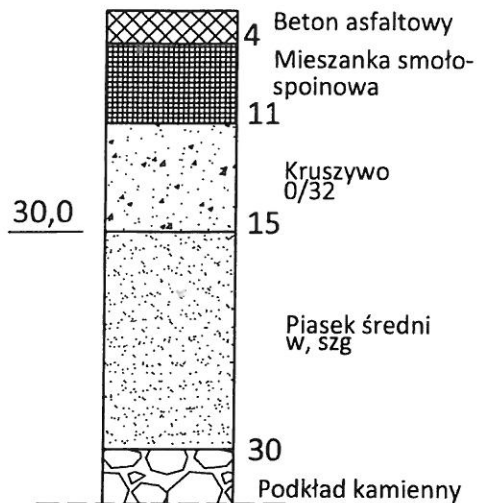


± 100

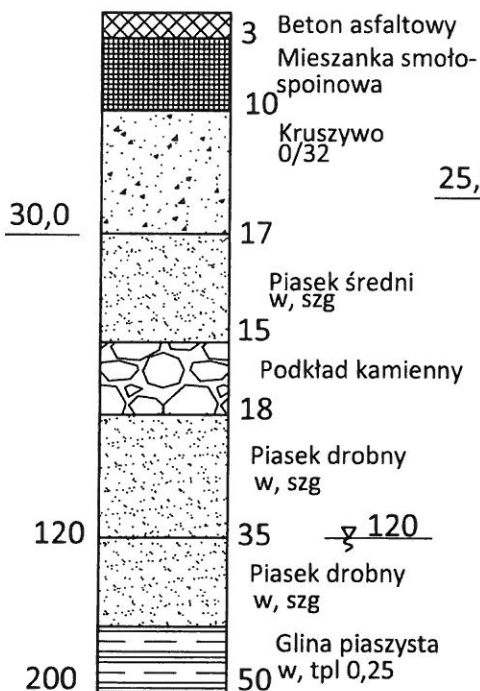
Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 296 od km 6+250,00 do km 7+110,00 w m. Stypułów

km 6+700

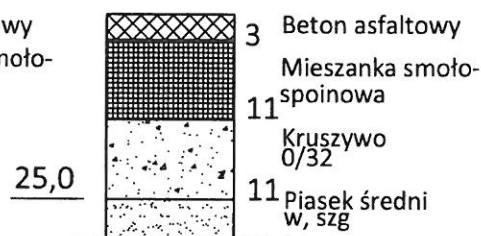
Odwiert 7



Odwiert 8

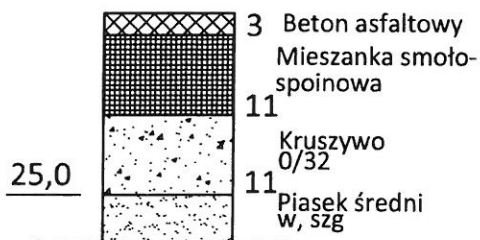


Odwiert 9

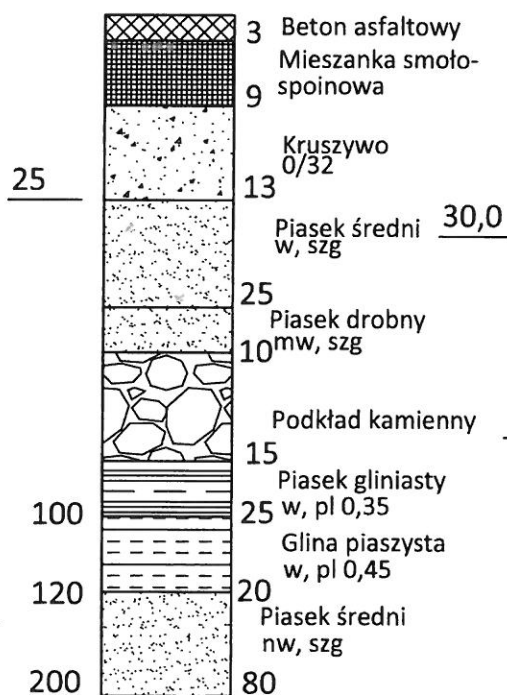


km 6+900

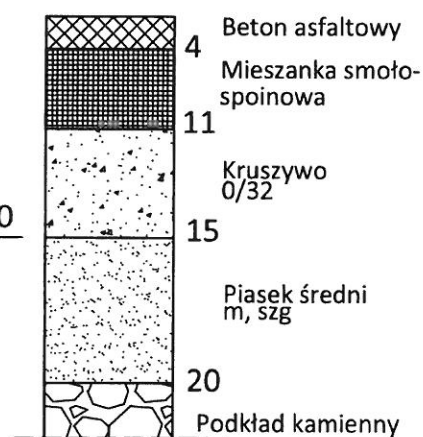
Odwiert 10



Odwiert 11



Odwiert 12



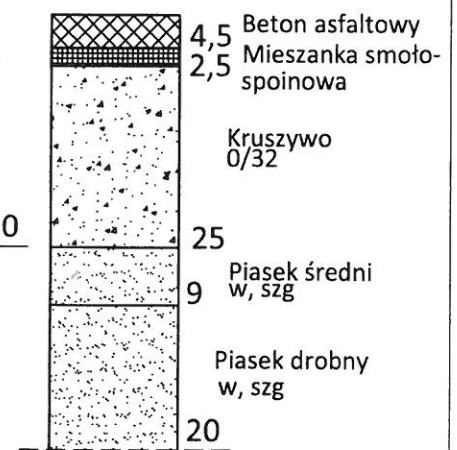
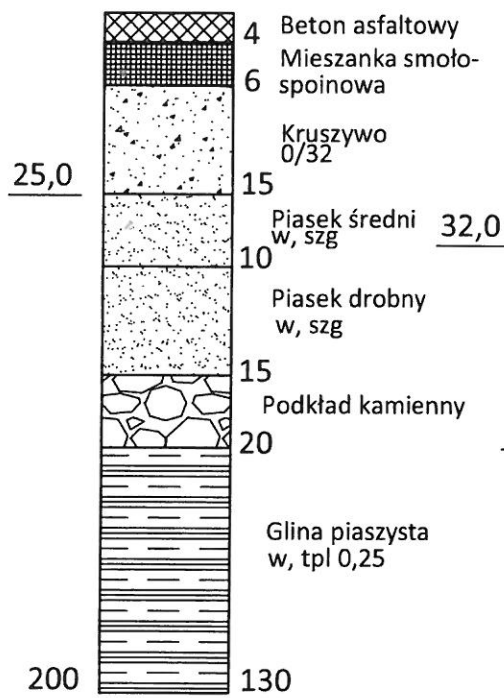
Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 296 od km 6+250,00 do km 7+110,00 w m. Stypułów

km 7+100

Odwiert 13

Odwiert 14

Odwiert 15



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO NR 1

TEMAT: Wykonanie dokumentacji projektowej rozbudowy drogi wojewódzkiej nr 296 od km 6+250,00 do km 7+110,00 w m. Stypułów								
							km 6+330 str. P	
Gmina: Koźuchów					woj. lubuskie			
ZLECENIODAWCA: Zarząd Dróg Wojewódzkich al. Niepodległości 32, 65-042 Zielona Góra								
DATA WIERCENIA listopad 2015					NADZÓR dr inż. Stanisław Majer			
Głęb. w m	Woda gruntowa	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy			Warstwa geotechniczna	Geneza i stratygrafia
				Rodzaj gruntu, barwa	Wilgotność	Stan gruntu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	~0,9 1,1 ▼	0,0	H	Humus				
		0,3	Pπ+H	Piasek pylasty + humus, ciemnoszara	w	szg	I	^d Qh
		0,6	Pg	Piasek gliniasty, żółta	w	tpl	IV	^e Qp
		0,9	Pg+Ż	Piasek gliniasty + Żwir	w	mpl	II	^e Qp
		1,1	Gp	Glina piaszczysta, brązowa	w	tpl	IV	^e Qp
2		1,4	Gp	Glina piaszczysta, szara	mw	pzw	V	^e Qp
		2,0	Gp	Glina piaszczysta, szara	mw	pzw	V	^e Qp
3								

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO NR 2

TEMAT: Wykonanie dokumentacji projektowej rozbudowy drogi wojewódzkiej nr 296 od km 6+250,00 do km 7+110,00 w m. Stypułów								
							km 6+525 str. P	
Gmina: Koźuchów					woj. lubuskie			
ZLECENIODAWCA: Zarząd Dróg Wojewódzkich al. Niepodległości 32, 65-042 Zielona Góra								
DATA WIERCENIA listopad 2015					NADZÓR dr inż. Stanisław Majer			
Głęb. w m	Woda gruntowa	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy			Warstwa geotechniczna	Geneza i stratygrafia
				Rodzaj gruntu, barwa	Wilgotność	Stan gruntu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1,0 ▼	0,0	H	humus				
		0,2	Pg	Piasek gliniasty, ciemnobrązowa	w	tpl	IV	^e Qp
		0,9	Gp	Glina piaszczysta, brązowa	w	mpl	II	^e Qp
		1,1	G	Glina, brązowa	w	pl	III	^e Qp
2		1,7	G	Glina, ciemnoszara	w	tpl	IV	^e Qp
		4,0	G	Glina, ciemnoszara	w	tpl	IV	^e Qp
3								
4								

Opracował: dr inż. Stanisław Majer

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO NR 3

TEMAT: Wykonanie dokumentacji projektowej rozbudowy drogi wojewódzkiej nr 296 od km 6+250,00 do km 7+110,00 w m. Stypułów km 6+680 str. P								
Gmina: Koźuchów						woj. lubuskie		
ZLECENIODAWCA: Zarząd Dróg Wojewódzkich al. Niepodległości 32, 65-042 Zielona Góra								
DATA WIERCENIA listopad 2015				NADZÓR dr inż. Stanisław Majer				
Głęb. w m	Woda gruntowa	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy			Warstwa geotechniczna	Geneza i stratygrafia
				Rodzaj gruntu, barwa	Wilgotność	Stan gruntu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0,0	H	Humus	w	tpl	IV	^E Qp
		0,2	Pg	Piasek gliniasty, brązowa				
		1,0	Gp	Glina piaszczysta, brązowa				
2		1,5	G	Glina szara	mw	pzw	V	^E Qp
		2,0	G	Glina szara				
3								

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO NR 4

TEMAT: Wykonanie dokumentacji projektowej rozbudowy drogi wojewódzkiej nr 296 od km 6+250,00 do km 7+110,00 w m. Stypułów km 6+930 str. P								
Gmina: Koźuchów						woj. lubuskie		
ZLECENIODAWCA: Zarząd Dróg Wojewódzkich al. Niepodległości 32, 65-042 Zielona Góra								
DATA WIERCENIA listopad 2015				NADZÓR dr inż. Stanisław Majer				
Głęb. w m	Woda gruntowa	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy			Warstwa geotechniczna	Geneza i stratygrafia
				Rodzaj gruntu, barwa	Wilgotność	Stan gruntu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0,0	H	Humus	w	tpl	IV	^E Qp
		0,2	Gp	Glina piaszczysta, brązowa				
		0,6	Gp	Glina piaszczysta, brązowa				
2		1,4	Gp	Glina piaszczysta, brązowa	w	tpl	IV	^E Qp
		1,8	G	Glina, szara				
		2,0	G	Glina, szara				
3								

Opracował: dr inż. Stanisław Majer

Wyniki pomiaru ugięć sprężystych ugięciomierzem belkowym wg BN-70/8931-06

Temat: **Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 296 od km 6+250,00 do km 7+110,00 w m. Stypułów**
 Nawierzchnia: **MMB**
 Data wykonywania badań: **27.11.2015r**
 Cel badań: **ocena nośności nawierzchni**
 Samochód ciężarowy: **Renault FZ 5783E**
 Nacisk tylnej osi: **111,8 kN**
 Nacisk koła bliźniaczego: **55,9 kN**
 Metoda badania: **Wariant I - obciążanie przy zjeździe**

Nr karty: **1**

Pomiar ugięć sprężystych DW 296

km	strona	Odczyt [mm]	ugięcie [mm]	uwagi	km	strona	Odczyt [mm]	ugięcie [mm]	uwagi
6+300	P	0,59	1,18		6+300	L	0,35	0,70	
6+350	P	0,55	1,10		6+350	L	0,48	0,96	
6+400	P	0,54	1,08		6+400	L	0,75	1,50	
6+450	P	0,57	1,14		6+450	L	0,45	0,90	
6+500	P	0,56	1,12		6+500	L	0,39	0,78	
6+550	P	0,38	0,76		6+550	L	0,35	0,70	
6+600	P	0,29	0,58		6+600	L	0,38	0,76	
6+650	P	0,25	0,50		6+650	L	0,29	0,58	
6+700	P	0,21	0,42		6+700	L	0,26	0,52	
6+750	P	0,36	0,72		6+750	L	0,35	0,70	
6+800	P	0,55	1,10		6+800	L	0,37	0,74	
6+850	P	0,51	1,02		6+850	L	0,39	0,78	
6+900	P	0,49	0,98		6+900	L	0,38	0,76	
6+950	P	0,47	0,94		6+950	L	0,45	0,90	
7+000	P	0,45	0,90		7+000	L	0,63	1,26	
7+050	P	0,40	0,80		7+050	L	0,34	0,68	
7+100	P	0,39	0,78		7+100	L	0,23	0,46	

$U_s = 0,85$ $S_u = 0,25$ $U_m = 1,34 \text{ mm}$
 Przeliczenie na oś 100 kN: **0,89** Poprawka na temperaturę: $6 \text{ }^\circ\text{C}$ $f_t = 1,28$
 Poprawka z uwagi na porę roku $f_s = 1,25$ $U_{obl} = 1,91 \text{ mm}$

Badania opracował: