



ISO 9001:2008

**OCENA STANU TECHNICZNEGO NAWIERZCHNI
dróg gminnych
na odcinku od miejscowości Brzezinka Średzka
do miejscowości Gosławice
i Gosławice - Księginice
gm. Miękinia**

**Henryk Koba
Paulina Koba - Gwiazda**

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

mgr inż. Paulina Koba-Gwiazda
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
w specjalności drogowej
do projektowania bez ograniczeń
NR 2054/DOŚ/05, DOIIB
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Zacisze 7
tel. kom. 0602 381 330

Wykonano na zlecenie:
Gminy Miękinia, ul. Kościuszki 41, 55-330 Miękinia

Egzemplarz Nr 1/4

Jelcz-Laskowice, kwiecień 2017 r.

Spis treści

	strona
Wprowadzenie	
I. Odcinek Brzezinka Średzka – Gosławice (0+000 do 0+750)	
I. 1. Opis stanu istniejącego	2
I. 2. Wyniki badań nośności nawierzchni	5
I. 3. Ocena nośności nawierzchni	7
I. 4. Odkrywki z nawierzchni	8
I. 5. Projekt wzmocnienia nawierzchni	16
I. 6. Propozycja technologii remontu nawierzchni	17
II. Odcinek Gosławice - Prężyce (0+000 do 2+300)	18
II. 1. Opis stanu istniejącego	18
II. 2. Wyniki badań nośności nawierzchni	24
II. 3. Ocena nośności nawierzchni	27
III. 4. Odkrywki z nawierzchni	29
II. 5. Projekt wzmocnienia nawierzchni	45
II. 6. Propozycja technologii remontu nawierzchni	46
III. Odcinek Prężyce - Lenartowice (2+300 do 4+600)	47
III. 1. Opis stanu istniejącego	47
III. 2. Wyniki badań nośności nawierzchni	53
III. 3. Ocena nośności nawierzchni	56
III. 4. Odkrywki z nawierzchni	58
III. 5. Projekt wzmocnienia nawierzchni	68
III. 6. Propozycja technologii remontu nawierzchni	69
IV. Odcinek Lenartowice – Księginice (4+600 do 6+900)	70
IV. 1. Opis stanu istniejącego	70
IV. 2. Wyniki badań nośności nawierzchni	75
IV. 3. Ocena nośności nawierzchni	79
IV. 4. Odkrywki z nawierzchni	80
IV. 5. Projekt wzmocnienia nawierzchni	95
IV. 6. Propozycja technologii remontu nawierzchni	96
V. Odcinek Księginice (6+900 do 8+250)	97
V. 1. Opis stanu istniejącego	97
V. 2. Wyniki badań nośności nawierzchni	101
V. 3. Ocena nośności nawierzchni	103
V. 4. Odkrywki z nawierzchni	104
V. 5. Projekt wzmocnienia nawierzchni	114
V. 6. Propozycja technologii remontu nawierzchni	114

Wprowadzenie

Przedmiotem opracowania jest ocena nośności nawierzchni na odcinku od miejscowości Brzezinka Średzka – Księginice przez Gosławice, Prężyce, Lenartowice w gminie Miękinia.

Długość badanego odcinka drogi wynosi około 9000m.

Badania wykonano na zlecenie Urzędu Gminy w Miękini, umowa nr 33/2017 z 17.02.2017r.

Pomiary ugięć sprężystych wykonano przy obciążeniu nawierzchni kołem bliźniaczym samochodu o nacisku 50 kN. Pomiary wykonano zgodnie z normą BN - 70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym.

Pomiary ugięć przeprowadzono w dniu 15.03.2017r w punktach równomiernie rozłożonych na całej długości badanego odcinka co 25m.

Badania przeprowadzono oddzielnie dla obu pasów ruchu.

Temperatura warstw bitumicznych w czasie pomiarów ugięć wynosiła +5°C. Całość drogi podzielono na pięć jednorodnych pod względem wartości ugięć odcinków.

Odcinek nr 1 od Brzezinki Średzkiej do Gosławic, długości około 750m.

Odcinek nr 2 od skrzyżowania z drogą powiatową nr (km +000) do km 2+300).

Odcinek nr 3 od km 2+300 do 4+600,

Odcinek nr 4 od km 4+600 do 6+900

Odcinek nr 5 od km 6+900 do 8+250 (skrzyżowanie z drogą powiatową).

I. Odcinek nr 1 Brzezinka Średzka – Gosławice

I. 1. Opis stanu istniejącego

Nawierzchnia drogi gminnej Brzezinka Średzka – Gosławice (około 750 m) posiada warstwę ścieralną bitumiczną w postaci nakładki z mieszanek mineralno-asfaltowych.

Odcinek ten charakteryzuje się licznymi spękaniem nawierzchni, szczególnie przy krawędziach jezdni. Charakter tych spękań (siatkowy) oraz liczne ubytki warstw bitumicznych wskazuje na słabą nośność nawierzchni jako całości. Jezdnia jest wąska, wymaga poszerzenia.

Widok badanego odcinka drogi przedstawiono na załączonych fotografiach.



Fot . 1. Widok odcinka drogi w miejscowości Brzezinka Średzka (km 0+000).



Fot . 2. Widok odcinka drogi Brzezinka Średzka – Gostawice, km 0+200.



Fot . 3. Widok odcinka drogi Brzezinka Średzka – Gosławice,
km 0+400.



Fot . 4. . Widok odcinka drogi Brzezinka Średzka – Gosławice,
km 0+600.



Fot . 5. . Widok odcinka drogi Brzezinka Średzka – Księginice, km 0+750.

I. 2. Wyniki badań nośności nawierzchni

Odcinek nr 1 od km 0+000 do 0+750

Badanie nośności nawierzchni przeprowadzono poprzez pomiar ugięć sprężystych ugięciomierzem belkowym Benkelmana.

Do obciążeń nawierzchni wykorzystano samochód ciężarowy o obciążeniu tylnej osi równym 100kN

Jako początek pomiarów (km 0 + 000) przyjęto skrzyżowanie z drogą gminna w miejscowości Brzezinka Średzka

Koniec odcinka na skrzyżowaniu w miejscowości Gostawice.

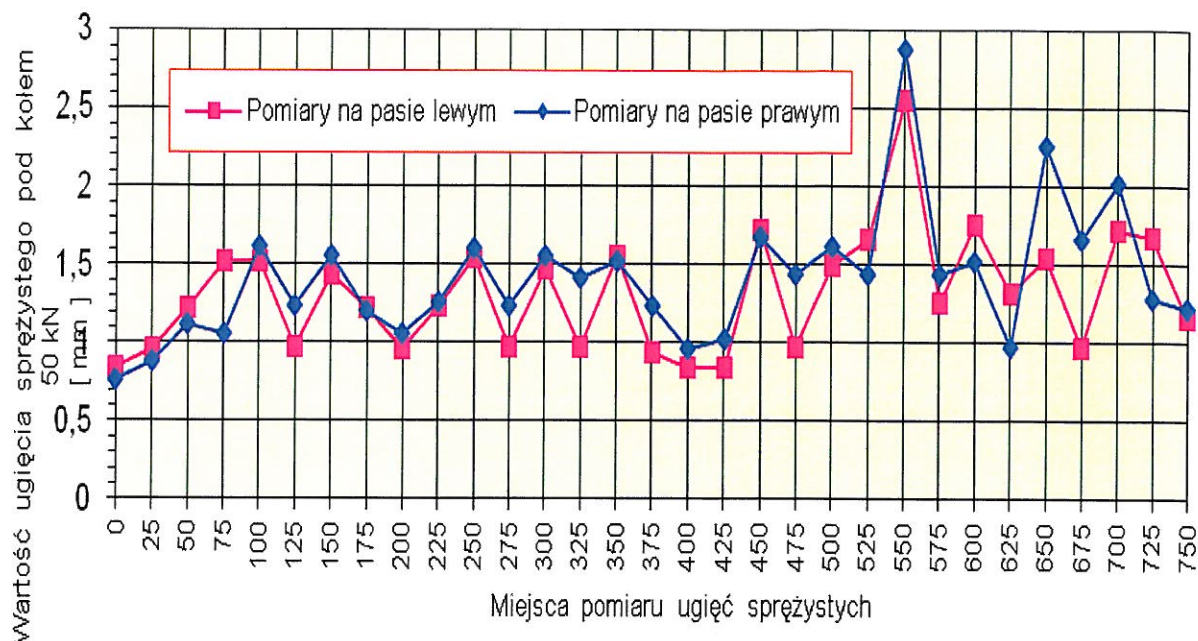
Długość całego badanego odcinka wynosi około 750 m.

Pomiary wykonano w odstępach co 25m oddzielnie dla obu pasów ruchu.

Wyniki pomiarów ugięć sprężystych nawierzchni podano w tabeli nr 1 oraz na rys. 1.

Tabela nr 1. Wyniki pomiarów ugięć sprężystych drogi gminnej Brzezinka Średzka – Gosławice, odcinek nr 1 od km 0+000 do 0+750

Droga Brzezinki - Gosławice, gmina Miękinia					
lp.	km	Ugięcie sprężyste w mm			
		pas lewy do Brzezinki		pas prawy od Gosławic	
1	0	0,84		0,76	
2	25	0,96		0,88	
3	50	1,22		1,12	
4	75	1,52		1,06	
5	100	1,52		1,62	
6	125	0,98		1,24	
7	150	1,44		1,56	
8	175	1,22		1,20	
9	200	0,96		1,06	
10	225	1,24		1,26	
11	250	1,54		1,60	
12	275	0,98		1,24	
13	300	1,48		1,56	
14	325	0,98		1,42	
15	350	1,56		1,52	
16	375	0,94		1,24	
17	400	0,84		0,96	
18	425	0,84		1,02	
19	450	1,72		1,68	
20	475	0,98		1,44	
21	500	1,50		1,62	
22	525	1,66		1,44	
23	550	2,56		2,88	
24	575	1,26		1,44	
25	600	1,76		1,52	
26	625	1,32		0,98	
27	650	1,54		2,26	
28	675	0,98		1,66	
29	700	1,72		2,02	
30	725	1,68		1,28	
31	750	1,16		1,22	
Wartość średnia ugięcia (mm)					
Pas jako całość		1,319		1,412	
Jezdnia jako całość		1,365			
Odchylenie standardowe					
Pas jako całość		0,380		0,423	
Jezdnia jako całość		0,401			



Rys. I. 1. Pomiary ugięć sprężystych nawierzchni Brzezinka Średzka - Gosławice ,
gmina Miękinia,
odcinek 1 od km 0+000 do 0+750

I. 3. Ocena nośności nawierzchni Odcinek nr 1 od km 0+000 do 0+750

Na podstawie pomierzonych ugięć sprężystych nawierzchni obliczono ugięcia miarodajne według wzoru:

$$U_m = U_{\bar{s}} + t \cdot \sigma_s \quad (1)$$

gdzie:

U_m - ugięcie miarodajne w mm,

$U_{\bar{s}}$ - ugięcie średnie w mm,

t - współczynnik zależny od poziomu istotności ($t = 2,00$),

σ_s - średnie odchylenie standardowe,

Z uwagi na zbliżoną nośność obu pasów ruchu ugięcia miarodajne policzono łącznie dla całej jezdni oddzielnie dla poszczególnych odcinków.

Ugięcie średnie - $U_s = 1,365$ mm

Odchylenie standardowe - $\sigma_s = 0,401$ mm

Ugięcie miarodajne - $U_m = U_s + 2 \times \sigma_s = 2,167$ mm

Ugięcie obliczeniowe, uwzględniające warunki przeprowadzenia badań, zgodnie z wytycznymi Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDP Warszawa 2012, wynosi:

$$U_{obl} = U_m \cdot f_T \cdot f_S \cdot f_P \quad (2)$$

gdzie:

- U_m - ugięcie miarodajne,
- f_T - współczynnik uwzględniający temperaturę nawierzchni,

$$f_T = 1 + 0,02 (20 - T) \quad (3)$$

- f_S - współczynnik sezonowości,
- f_P - współczynnik rodzaju podbudowy,
- T - temperatura nawierzchni przy której dokonano pomiaru nośności

dla:

- temperatury nawierzchni $T = 10^{\circ}\text{C}$, $f_T = 1,20$
- podbudowy z bruku; $f_P = 1,00$
- okresu (marzec) $f_S = 1,00$

Ugięcie obliczeniowe dla całej jezdni według (2) wynosi:

$$U_{obl} = 2,167 \cdot 1,20 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 2,600\text{mm}$$

I. 4. Odkrywki z nawierzchni

Odcinek nr 1 od km 0+000 do 0+750

ODKRYWKA Nr 1; km 0+000; pas lewy



- Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 6 cm,
- Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 6 cm,
- Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 5 cm (luźna),
- Podbudowa z kruszywa łamanego 0/63mm o grubości 14cm
- Podsypka piaskowa od 33 do 40 cm
- Podłoże gruntowe glina piaszczysta od 40 do 90 cm



Fot . 6. Lokalizacja odkrywki Nr 1 w km 0+000, pas lewy



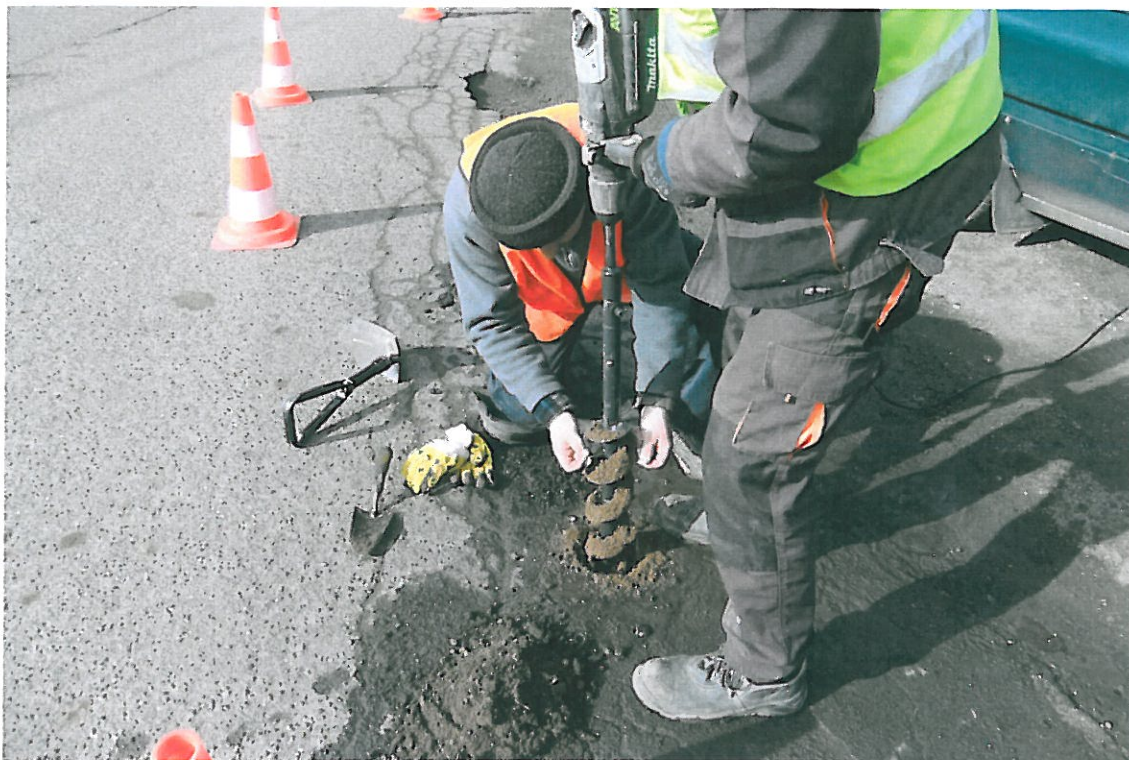
Fot . 7. Widok odwiertu Nr 1 w km 0+00, pas lewy



Fot . 8. Widok próbki z warstw bitumicznych odkrywki Nr 1 w km 0+000

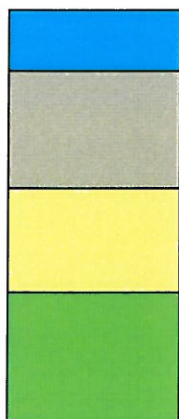


Fot . 9. Widok odkrywki Nr 1 w km 0+000, kruszywo z podbudowy.



Fot . 10. Widok odkrywki Nr 1 w km 0+000, pobieranie próbki z podsypki.

ODKRYWKA Nr 2; km 0+360; pas prawy

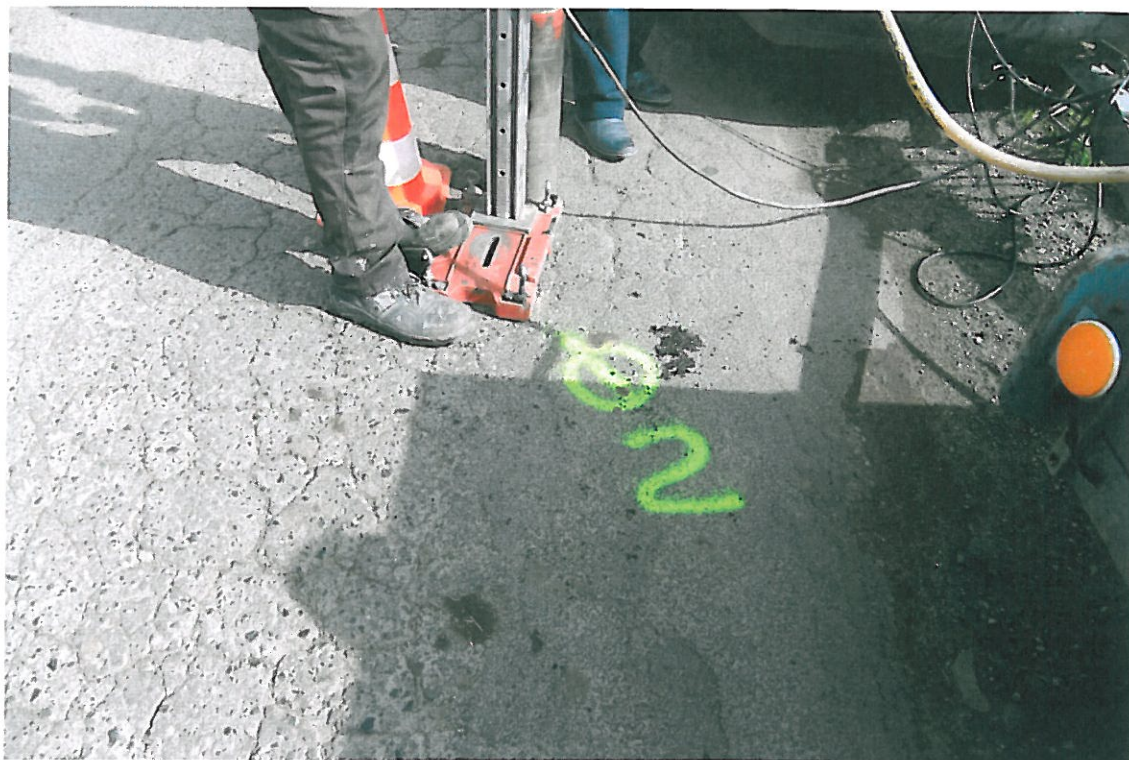


Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 7cm

Warstwa podbudowy z bruku kamiennego 12 cm do gł. 19cm

Podsypka piaskowa grubości 10 cm

Podłoże gruntowe gliniaste od 36 cm



Fot . 11. Lokalizacja odkrywki Nr 2 w km 0+360, pas prawy



Fot . 12. Widok odwiertu Nr 2 w km 0+360, pas prawy



Fot . 13. Widok odwiertu z bruku kamiennego odkrywka Nr 2 w km 0+360,

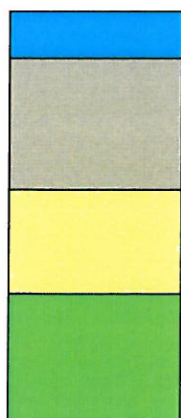


Fot . 14. Widok odkrywki Nr 2 w km 0+360, pobieranie próbki z podsypki



Fot . 15. Widok odkrywki Nr 2 w km 0+360, uzupełnianie odwiertu

ODKRYWKA Nr 3; km 0+750; pas lewy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 5cm

Warstwa podbudowy z bruku kamiennego 17 cm do gł. 22 cm

Podsypka piaskowa grubości 18 cm

Podłoże gruntowe gliniaste od 40 cm



Fot . 16. Lokalizacja odkrywki Nr 3 w km 0+750 pas lewy



Fot . 17. Widok odwiertu Nr 3 w km 0+750, pas lewy



Fot . 18. Widok odkrywki Nr 3 w km 0+750, odwiert z bruku z i pobieranie próbki z podbudowy.

I. 5. Projekt wzmocnienia nawierzchni

Odcinek nr 1 Brzezinka Średzka- Gosławice

Prognozowany ruch drogowy – KR 2

Przyjmując prognozowany ruch drogowy kategorii **KR2 (o obciążeniu 13 – 70 osi o obciążeniu 100kN (8 – 40 osi 115kN) na pas na dobę.**

Z przyjętej prognozy ruchu dla roku 2027 (środek założonego okresu eksploatacji po wzmocnieniu) wynika, że **liczba samochodów o obciążeniu osi 100kN na pas na dobę będzie wynosiła około 30 co daje w ciągu 20 lat eksploatacji nawierzchni do 219 000 osi o obciążeniu 100kN.**

Zakładając, że istniejącą nawierzchnię wykorzystujemy jako podbudowę nowej (wzmocnienie poprzez nakładkę z warstw bitumicznych) wymagana grubość nakładki wynosi.

Dla warunków wyjściowych (**219 000 osi 100kN**) wymagana grubość zastępcza warstwy wzmocnienia dla przewidywanego ruchu drogowego (Rys. nr 3 - Katalogu Wzmocnień) i ugięcia obliczeniowego wynosi:

U obl. = 2,600mm - 54 cm wzmocnienia

Prognozowany ruch drogowy – KR 3

KR3 (o obciążeniu 70 – 335 osi o obciążeniu 100kN na pas na dobę, lub 500 000 – 2 500 000 osi o obciążeniu 100kN w okresie obliczeniowym 20 lat.

Z przyjętej prognozy ruchu dla roku 2027 (środek założonego okresu eksploatacji po wzmocnieniu) wynika, że **liczba samochodów o obciążeniu osi 100kN na pas na dobę będzie wynosiła około 205 co daje w ciągu 20 lat eksploatacji nawierzchni do 1 500 000 osi o obciążeniu 100kN.**

Dla warunków wyjściowych (**1 500 000 osi 100kN**) wymagana grubość zastępcza warstwy wzmocnienia dla przewidywanego ruchu drogowego (Rys. nr 3 - Katalogu Wzmocnień) i ugięcia obliczeniowego wynosi:

U obl. = 2,600mm - 64 cm wzmocnienia

I. 6. Propozycja technologii remontu nawierzchni

Na podstawie przedstawionych wyników badań nośności nawierzchni oraz wykonanych odkrywek w nawierzchni można stwierdzić:

1. Nawierzchnia drogi gminnej Brzezinka Średzka – Gosławice (od 0+000 do 0+750) ma zbliżoną nośność i podobną konstrukcję nawierzchni o podbudowie z bruku kamiennego.
2. Biorąc pod uwagę małe wyniesienie niwelety drogi, aktualny, zły stan nawierzchni i prognozowany ruch drogowy, można wykorzystać istniejącą nawierzchnię jako podbudowy i zastosować technologię wzmocnienia polegającą na:

WARIANT I (KR2) - 54 cm wzmocnienia

1. Wykonanie poszerzenia nawierzchni (na odcinkach gdzie będzie to projektowane) do poziomu istniejącej krawędzi nawierzchni.
2. Naprawa (wyłatanie) szczególnie zniszczonych krawędzi jezdni.
3. Wbudowanie warstwy wzmacniającej z kruszywa łamanego (0/63mm) o grubości warstwy 10-12 cm.
4. Wbudowanie warstwy wzmacniającej z kruszywa łamanego (0/31,5mm) o grubości warstwy 8 cm.
5. Wbudowanie warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego grubości 6-7 cm.
6. Wbudowanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego grubości 5cm.
7. Wbudowanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego grubości 5cm.

WARIANT I (KR3) - 64 cm wzmocnienia

1. Wykonanie poszerzenia nawierzchni (na odcinkach gdzie będzie to projektowane) do poziomu istniejącej krawędzi nawierzchni.
2. Naprawa (wyłatanie) szczególnie zniszczonych krawędzi jezdni.
3. Wbudowanie warstwy wzmacniającej z kruszywa łamanego (0/63mm) o grubości warstwy 20-22 cm.
4. Wbudowanie warstwy wzmacniającej z kruszywa łamanego (0/31,5mm) o grubości warstwy 8 cm.
5. Wbudowanie warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego grubości 6-7 cm.
6. Wbudowanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego grubości 5cm.
7. Wbudowanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego grubości 5cm.

II. Odcinek nr 2 Gosławice – Prężyce (od km 0+000 do km 2+300)

II. 1. Opis stanu istniejącego

Nawierzchnia drogi gminnej Gosławice – Prężyce (około 2300 m) posiada warstwę ścieralną bitumiczną w postaci nakładki z mieszanek mineralno-asfaltowych.

Odcinek ten charakteryzuje się licznymi spękaniem nawierzchni, szczególnie przy krawędziach jezdni. Charakter tych spękań (siatkowy) wskazuje na słabą nośność nawierzchni jako całości. Wygląd nawierzchni jest podobny jak odcinka Brzezinka Średzka – Gosławice.

Widok badanego odcinka drogi przedstawiono na załączonych fotografiach.



Fot . 19. Widok odcinka drogi w miejscowości Gosławice (km 0+000).



Fot . 20. Widok odcinka drogi Gosławice - Prężyce,
km 0+200.



Fot . 21. Widok odcinka drogi – Gosławice - Prężyce,
km 0+400.



Fot . 22. Widok odcinka drogi Gostawice - Prężyce,
km 0+600.



Fot . 23. Widok odcinka drogi Gostawice – Prężyce,
km 0+800.



Fot . 24. Widok odcinka drogi Gosławice – Prężyce,
km 1+000.



Fot . 25. Widok odcinka drogi Gosławice – Prężyce,
km 1+200.



Fot . 26. Widok odcinka drogi Gosławice – Prężyce,
km 1+400.



Fot . 27. Widok odcinka drogi Gosławice – Prężyce,
km 1+600.



Fot . 28. Widok odcinka drogi Gosławice – Prężyce,
km 1+800.



Fot . 29. Widok odcinka drogi Gosławice – Prężyce,
km 2+000.



Fot . 30. Widok odcinka drogi Gosławice – Prężyce,
km 2+200.

II. 2. Wyniki badań nośności nawierzchni

Odcinek nr 2 Gosławice – Prężyce (od 0+000 do 2+300)

Badanie nośności nawierzchni przeprowadzono poprzez pomiar ugięć sprężystych ugięciomierzem belkowym Benkelmana.

Do obciążeń nawierzchni wykorzystano samochód ciężarowy o obciążeniu tylnej osi równym 100kN

Jako początek pomiarów (km 0 + 000) przyjęto skrzyżowanie z drogą powiatową w miejscowości Gosławice

Koniec odcinka przed miejscowością Prężyce.

Długość całego badanego odcinka wynosi około 2300 m.

Pomiary wykonano w odstępach co 25m oddzielnie dla obu pasów ruchu.

Wyniki pomiarów ugięć sprężystych nawierzchni podano w tabeli nr 2 oraz na rys. 2.

Tabela nr 2. Wyniki pomiarów ugięć sprężystych drogi gminnej Gosławice - Prężyce, odcinek nr 2 od km 0+000 do 2+300

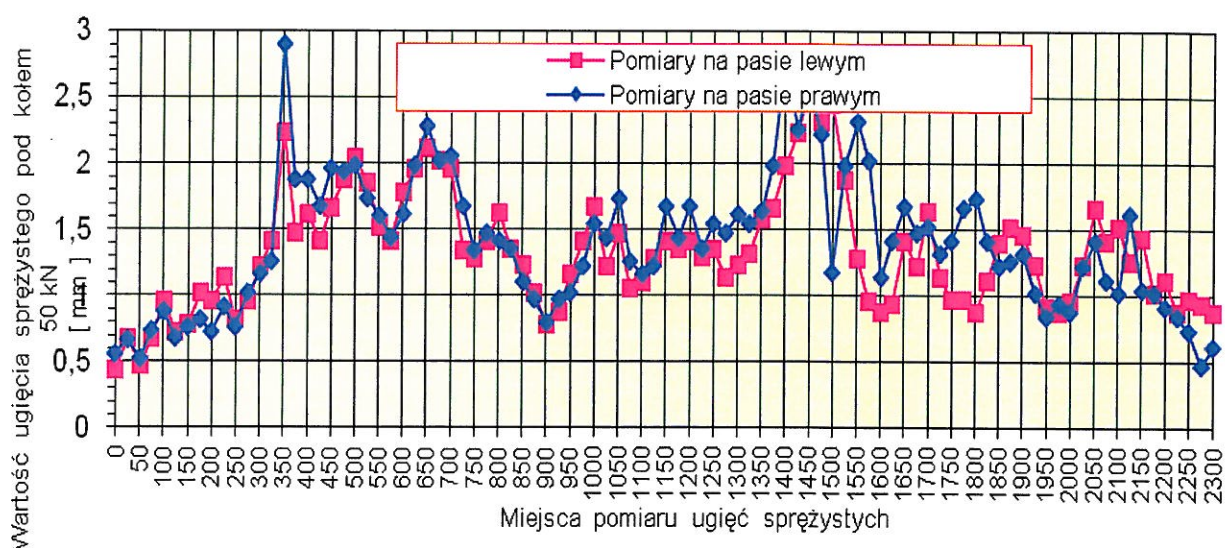
Droga gminna Gosławice - Prężyce od 0+000 do 2+300, gmina Miękinia					
lp.	km	Ugięcie sprężyste w mm			
		pas lewy do Gosławic		pas prawy od Prężyc	
1	0	0,44		0,56	
2	25	0,68		0,66	
3	50	0,48		0,52	
4	75	0,68		0,74	
5	100	0,96		0,88	
6	125	0,72		0,68	
7	150	0,78		0,76	
8	175	1,02		0,82	
9	200	0,96		0,72	
10	225	1,14		0,92	
11	250	0,82		0,76	
12	275	0,96		1,02	
13	300	1,22		1,16	
14	325	1,42		1,26	
15	350	2,24		2,90	
16	375	1,48		1,88	
17	400	1,62		1,88	
18	425	1,42		1,68	
19	450	1,66		1,96	
20	475	1,88		1,94	
21	500	2,04		1,98	
22	525	1,86		1,74	
23	550	1,52		1,60	
24	575	1,42		1,44	
25	600	1,78		1,62	
26	625	1,96		1,98	
27	650	2,12		2,28	
28	675	2,02		2,02	
29	700	1,96		2,06	
30	725	1,34		1,68	
31	750	1,28		1,34	
32	775	1,42		1,48	
33	800	1,63		1,42	
34	825	1,36		1,36	
35	850	1,24		1,10	
36	875	1,02		0,98	
37	900	0,78		0,80	
38	925	0,88		0,98	
39	950	1,16		1,02	
40	975	1,42		1,22	

Drogi gminne Brzezinka Średzka - Księginice, na terenie gminy Miękinia

41	1000	1,68		1,54	
42	1025	1,22		1,44	
43	1050	1,48		1,74	
44	1075	1,06		1,26	
45	1100	1,10		1,16	
46	1125	1,28		1,22	
47	1150	1,42		1,68	
48	1175	1,36		1,44	
49	1200	1,42		1,68	
50	1225	1,3		1,36	
51	1250	1,36		1,54	
52	1275	1,14		1,48	
53	1300	1,24		1,62	
54	1325	1,32		1,54	
55	1350	1,58		1,64	
56	1375	1,66		1,98	
57	1400	1,98		2,80	
58	1425	2,24		2,26	
59	1450	2,56		2,60	
60	1475	2,32		2,22	
60	1500	2,45		1,18	
61	1525	1,88		1,98	
62	1550	1,28		1,98	
63	1575	0,96		2,02	
64	1600	0,88		1,14	
65	1625	0,94		1,42	
66	1650	1,42		1,68	
67	1675	1,22		1,48	
68	1700	1,64		1,52	
69	1725	1,14		1,32	
70	1750	0,98		1,42	
71	1775	0,98		1,66	
72	1800	0,88		1,74	
73	1825	1,12		1,42	
74	1850	1,40		1,22	
75	1875	1,52		1,26	
76	1900	1,46		1,32	
77	1925	1,24		1,02	
78	1950	0,92		0,84	
79	1975	0,88		0,94	
80	2000	0,96		0,88	
81	2025	1,24		1,22	
82	2050	1,66		1,42	
83	2075	1,42		1,12	
84	2100	1,52		1,02	
85	2125	1,26		1,62	
86	2150	1,44		1,04	
87	2175	1,02		1,02	

Drogi gminne Brzezinka Średzka - Księginice, na terenie gminy Miękinia

88	2200	1,12	0,92
89	2225	0,88	0,84
90	2250	0,98	0,74
91	2275	0,94	0,48
92	2300	0,88	0,62
Wartość średnia ugięcia (mm)			
Pas jako całość	1,334		1,392
Jezdnia jako całość	1,363		
Odchylenie standardowe			
Pas jako całość	0,435		0,505
Jezdnia jako całość	0,471		



Rys. nr 2. Wykres ugięć sprężystych nawierzchni odcinka nr 2 Gosławice - Prężyce.

II. 3. Ocena nośności nawierzchni

Odcinek nr 2 Gosławice – Prężyce (od 0+000 do 2+300)

Na podstawie pomierzonych ugięć sprężystych nawierzchni obliczono ugięcia miarodajne według wzoru:

$$U_m = U_{\text{sr}} + t \cdot \sigma_s \quad (1)$$

gdzie:

U_m - ugięcie miarodajne w mm,

U_{sr} - ugięcie średnie w mm,

t - współczynnik zależny od poziomu istotności ($t = 2,00$),

σ_s - średnie odchylenie standardowe,

Z uwagi na zbliżoną nośność obu pasów ruchu ugięcia miarodajne policzono łącznie dla całej jezdni oddzielnie dla poszczególnych odcinków.

Ugięcie średnie - $U_s = 1,363 \text{ mm}$

Odchylenie standardowe - $\sigma_s = 0,471 \text{ mm}$

Ugięcie miarodajne - $U_m = U_s + 2 \times \sigma_s = 2,305 \text{ mm}$

Ugięcie obliczeniowe, uwzględniające warunki przeprowadzenia badań, zgodnie z wytycznymi Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDP Warszawa 2012, wynosi:

$$U_{obl} = U_m \cdot f_T \cdot f_S \cdot f_P \quad (2)$$

gdzie:

- U_m - ugięcie miarodajne,
- f_T - współczynnik uwzględniający temperaturę nawierzchni,

$$f_T = 1 + 0,02 (20 - T) \quad (3)$$

- f_S - współczynnik sezonowości,
- f_P - współczynnik rodzaju podbudowy,
- T - temperatura nawierzchni przy której dokonano pomiaru nośności

dla:

- temperatury nawierzchni $T = 10 \text{ }^\circ\text{C}$, $f_T = 1,20$
- podbudowy z bruku; $f_P = 1,00$
- okresu (marzec) $f_S = 1,00$

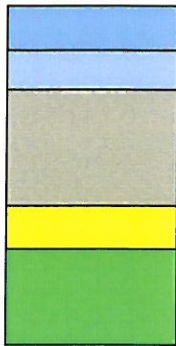
Ugięcie obliczeniowe dla całej jezdni według (2) wynosi:

$$U_{obl} = 2,305 \cdot 1,20 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 2,766 \text{ mm}$$

II. 4. Odkrywki nawierzchni

odcinek nr 2 od km 0+000 do 2+300

ODKRYWKA Nr 4; km 0+000; pas lewy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 9 cm,
Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 6 cm

Podbudowa z kamienia brukowego grubości 15 cm,

Podsypka piaskowa 30 cm (do 60) cm

Podłoże gruntowe gliniaste od 60 do 100 cm



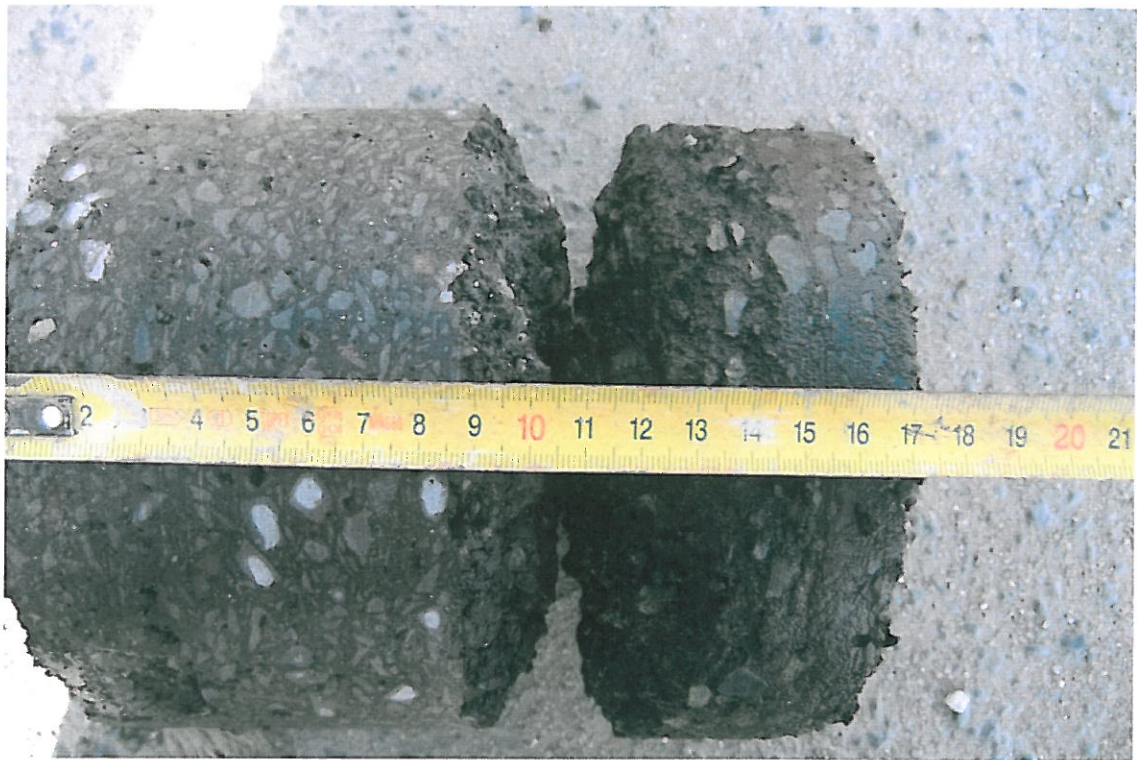
Fot . 31. Lokalizacja odkrywki Nr 4 w km 0+000, pas lewy



Fot . 32. Pobieranie odwiertu Nr 4 w km 0+000, pas lewy



Fot . 33. Widok próbki z warstw bitumicznych i bruku odkrywki Nr 4 w km 0+000

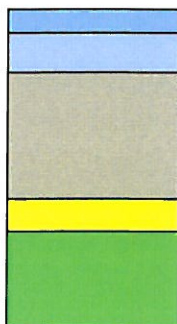


Fot .34. Widok odwiertu Nr 4 w km 0+000.



Fot . 35. Widok odwiertu Nr 4 w km 0+000.

ODKRYWKA Nr 5; km 0+400; pas prawy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 3 cm,
Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 4 cm,

Podbudowa z kamienia brukowego grubości 17 cm,

Podsypka piaskowa 10 cm (do 34) cm

Podłoże gruntowe gliniaste od 34 do 100 cm



Fot . 36. Lokalizacja odkrywki Nr 5 w km 0+400, pas prawy



Fot . 37. Pobieranie odwiertu Nr 5 w km 0+400, pas prawy

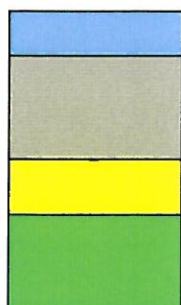


Fot .38. Widok próbki odwierconego bruku odkrywki Nr 5 w km 0+400



Fot . 39. Widok odwiertu Nr 5 w km 0+400.

ODKRYWKA Nr 6; km 0+700; pas lewy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 4 cm,

Podbudowa z kamienia brukowego grubości 17 cm,

Podsypka piaskowa 30 cm (do 51) cm

Podłoże gruntowe gliniaste od 51 do 100 cm



Fot . 40. Lokalizacja odkrytki Nr 6 w km 0+700, pas lewy

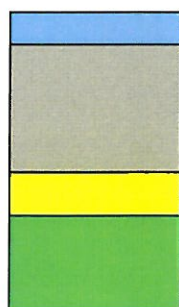


Fot . 41. Widok odwierconych warstw bitumicznych, odkrytki Nr 6 w km 0+700, pas lewy



Fot . 42. Widok próbki odwierconego bruku odkrywki Nr 6 w km 0+700

ODKRYWKA Nr 7; km 1+100; pas lewy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 4 – 5 cm,

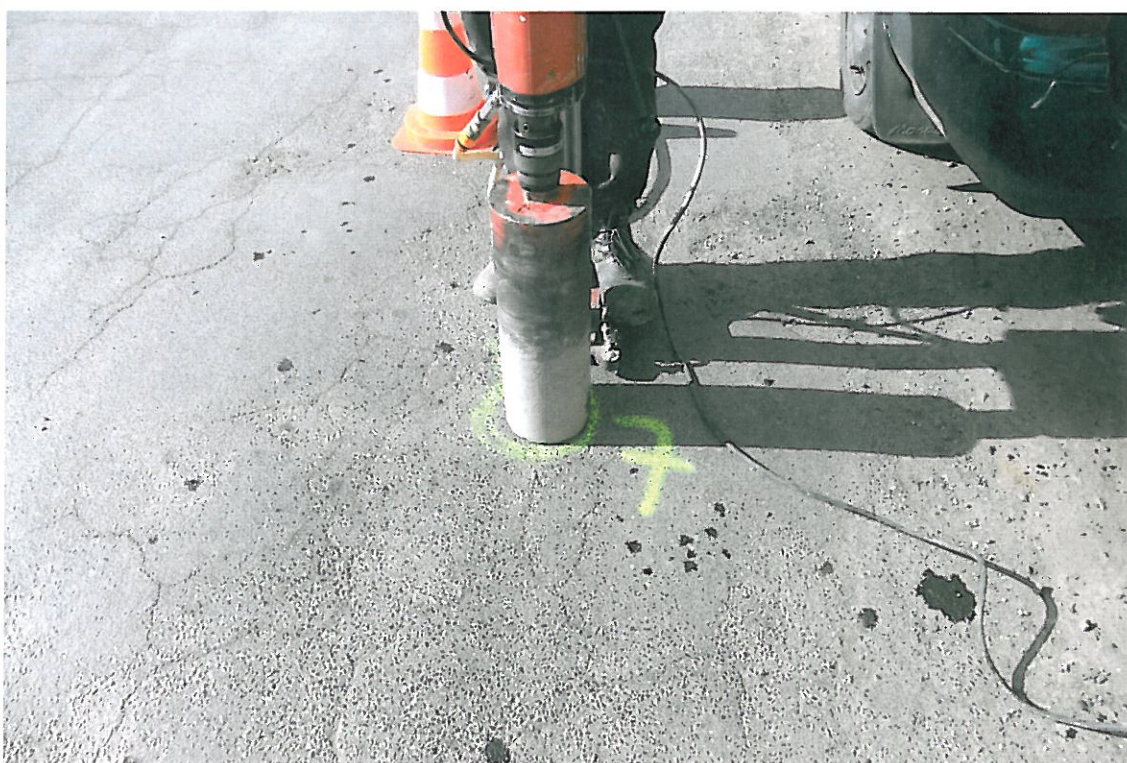
Podbudowa z kamienia brukowego grubości 20 cm,

Podsypka piaskowa 7 cm (do 32) cm

Podłoże gruntowe gliniaste od 32 do 100 cm



Fot . 43. Lokalizacja odkrywki Nr 7 w km 1+000, pas lewy



Fot . 44. Pobieranie odwiertu Nr 7 w km 1+000, pas lewy

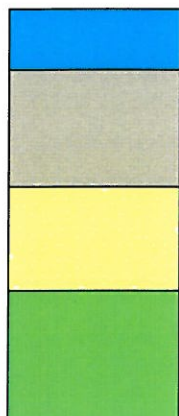


Fot . 45. Widok próbki z warstw bitumicznych i bruku odkrywki Nr 7 w km 1+000



Fot . 46. Widok odkrywki Nr 7 w km 1+000.

ODKRYWKA Nr 8; km 1+370; pas prawy



Warstwy z betonu asfaltowego o grubości 3 + 4 cm

Warstwa podbudowy z bruku kamiennego 16 cm do gł. 22cm

Podsypka piaskowa grubości 38 cm (do 60 cm),

Podłoże gruntowe piaszczyste od 100 cm



Fot . 47. Lokalizacja odkrywki Nr 8 w km 1+370, pas prawy



Fot . 48. Pobieranie odwiertu Nr 8 w km 1+370, pas prawy



Fot . 49. Widok odwiertu z bruku kamiennego odkrywka Nr 8 w km 1+370,



Fot . 50. Widok odkrywki Nr 8 w km 1+370, pobieranie próbki z podsypki

ODKRYWKA Nr 9; km 1+700; pas lewy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 3 - 4cm

Warstwa podbudowy z kamienia polnego 26 cm do gł. 30 cm

Podsypka piaskowa grubości 9 cm (do 38 cm),

Podłoże gruntowe gliniaste od 38 do 100 cm



Fot . 51. Lokalizacja odkrywki Nr 9 w km 1+700 pas lewy

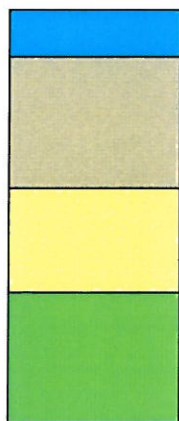


Fot . 52. Widok odwiertu z mas bitumicznych w Nr 9 w km 1+700, pas lewy



Fot . 53. Widok kruszywa z podbudowy i podsypki odkrywki Nr 9 w km 1+700,

ODKRYWKA Nr 10; km 2+000; pas lewy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 4cm

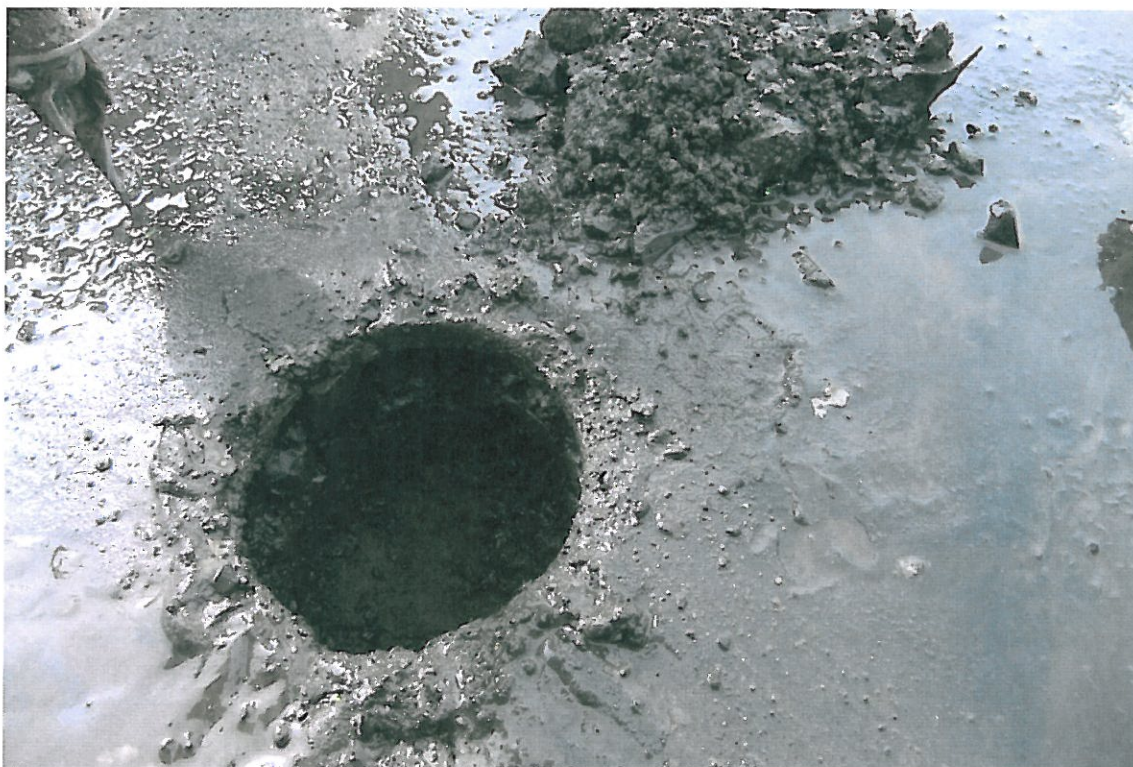
Warstwa podbudowy z bruku kamiennego 17 cm do gł. 21 cm

Podsypka żwirowa grubości 39 cm (do 50 cm),

Podłoże gruntowe gliniaste od 50 do 100 cm



Fot . 54. Lokalizacja odkrywki Nr 10 w km 2+000 pas prawy



Fot . 55. Widok odwiertu po warstwach bitumicznych w Nr 10 w km 2+000, pas prawy



Fot . 56. Widok kruszywa z podbudowy i podsypki odkrywki Nr 10 w km 2+000,

II. 5. Projekt wzmocnienia nawierzchni

Odcinek nr 2 od km 0+000 (Gosławice) do km 2+300 (Prężyce)

Prognozowany ruch drogowy – KR 2

Przyjmując prognozowany ruch drogowy kategorii **KR2** (o obciążeniu **13 – 70** osi o obciążeniu **100kN** (8 – 40 osi 115kN) na pas na dobę.

Z przyjętej prognozy ruchu dla roku 2027 (środek założonego okresu eksploatacji po wzmocnieniu) wynika, że **liczba samochodów o obciążeniu osi 100kN na pas na dobę będzie wynosiła około 30** co daje w ciągu **20 lat** eksploatacji nawierzchni **do 219 000 osi o obciążeniu 100kN.**

Zakładając, że istniejącą nawierzchnię wykorzystujemy jako podbudowę nowej (wzmocnienie poprzez nakładkę z warstw bitumicznych) wymagana grubość nakładki wynosi.

Dla warunków wyjściowych (**219 000 osi 100kN**) wymagana grubość zastępcza warstwy wzmocnienia dla przewidywanego ruchu drogowego (Rys. nr 3 - Katalogu Wzmocnień) i ugięcia obliczeniowego wynosi:

U obl. = 2,766mm - 54 cm wzmocnienia

Prognozowany ruch drogowy – KR 3

KR3 (o obciążeniu 70 – 335 osi o obciążeniu 100kN na pas na dobę, lub 500 000 – 2 500 000 osi o obciążeniu 100kN w okresie obliczeniowym 20 lat.

Z przyjętej prognozy ruchu dla roku 2027 (środek założonego okresu eksploatacji po wzmocnieniu) wynika, że **liczba samochodów o obciążeniu osi 100kN na pas na dobę będzie wynosiła około 205 co daje w ciągu 20 lat eksploatacji nawierzchni do 1 500 000 osi o obciążeniu 100kN.**

Dla warunków wyjściowych (**1 500 000 osi 100kN**) wymagana grubość zastępcza warstwy wzmocnienia dla przewidywanego ruchu drogowego (Rys. nr 3 - Katalogu Wzmocnień) i ugięcia obliczeniowego wynosi:

U obl. = 2,766mm - 64 cm wzmocnienia

II. 6. Propozycja technologii remontu nawierzchni

Na podstawie przedstawionych wyników badań nośności nawierzchni oraz wykonanych odkrywek można stwierdzić:

1. Nawierzchnia drogi gminnej Gosławice – Prężyce na odcinku od 0+000 do 2+300 ma zbliżoną nośność i podobną konstrukcję nawierzchni o podbudowie z bruku kamiennego lub kruszywa łamanego.
2. Biorąc pod uwagę małe wyniesienie niwelety drogi, poza terenem zabudowanym, aktualny, zły stan nawierzchni i prognozowany ruch drogowy, można wykorzystać istniejącą nawierzchnię jako podbudowy i zastosować technologię wzmocnienia polegającą na:

WARIANT I (KR2, U_{obl.} 2,766) - 54 cm wzmocnienia

3. Wykonanie poszerzenia nawierzchni (na odcinkach gdzie będzie to projektowane) do poziomu istniejącej krawędzi nawierzchni.
4. Naprawa (wyłatanie) szczególnie zniszczonych krawędzi jezdni
5. Wbudowanie warstwy wzmacniającej z kruszywa łamanego (0/63mm) o grubości warstwy 10-12 cm.
6. Wbudowanie warstwy wzmacniającej z kruszywa łamanego (0/31,5mm) o grubości warstwy 8 cm.
7. Wbudowanie warstwy wyrównawczej/wiążącej z betonu asfaltowego grubości 6-7 cm.
8. Wbudowanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego grubości 5cm.
9. Wbudowanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego grubości 5cm.

WARIANT II (KR3, U_{obl.} 2,766mm) - 64 cm wzmocnienia

10. Wykonanie poszerzenia nawierzchni (na odcinkach gdzie będzie to projektowane) do poziomu istniejącej krawędzi nawierzchni.
11. Naprawa (wyłatanie) szczególnie zniszczonych krawędzi jezdni.

12. Wbudowanie warstwy wzmacniającej z kruszywa łamanego (0/63mm) o grubości warstwy 20-22 cm.
13. Wbudowanie warstwy wzmacniającej z kruszywa łamanego (0/31,5mm) o grubości warstwy 8 cm.
14. Wbudowanie warstwy wyrównawczej/wiążącej z betonu asfaltowego grubości 6-7 cm.
15. Wbudowanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego grubości 5cm.
16. Wbudowanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego grubości 5cm.

W terenie zabudowanym konieczne będzie dostosowanie niwelety i konstrukcji nawierzchni do istniejącej zabudowy.

III. Odcinek nr 3 Prężyce – Lenartowice (od km 2+300 do km 4+600)

III. 1. Opis stanu istniejącego

Nawierzchnia drogi gminnej Prężyce - Lenartowice (około 2300 m) posiada warstwę ścieralną bitumiczną w postaci nakładki z mieszanek mineralno-asfaltowych.

Odcinek ten charakteryzuje się licznymi spękaniami nawierzchni, szczególnie przy krawędziach jezdni. Charakter tych spękań (siatkowy) wskazuje na niską nośność nawierzchni jako całości.

Widok badanego odcinka drogi przedstawiono na załączonych fotografiach.



Fot . 57. Widok odcinka drogi Prężyce - Lenartowice (km 2+400).



Fot . 58. Widok odcinka drogi Prężyce - Lenartowice,
km 2+600.



Fot . 59. Widok odcinka drogi Prężyce - Lenartowice,
km 2+800.



Fot . 60. Widok odcinka drogi Prężyce - Lenartowice
km 3+000.



Fot . 61. Widok odcinka drogi Prężyce - Lenartowice,
km 3+200.



Fot . 62. Widok odcinka drogi Prężyce - Lenartowice,
km 3+400.



Fot . 63. Widok odcinka drogi Prężyce - Lenartowice,
km 3+600.



Fot . 64. Widok odcinka drogi Prężyce - Lenartowice,
km 3+800.



Fot . 65. Widok odcinka drogi Prężyce - Lenartowice,
km 4+000.



Fot . 66. Widok odcinka drogi Prężyce - Lenartowice,
km 4+200.



Fot . 67. Widok odcinka drogi Prężyce - Lenartowice,
km 4+400.



Fot . 68. Widok odcinka drogi Prężyce - Lenartowice,
km 4+600.

III. 2. Wyniki badań nośności nawierzchni

Odcinek nr 3 Prężyce – Lenartowice od km 2+300 do km 4+600

Badanie nośności nawierzchni przeprowadzono poprzez pomiar ugięć sprężystych ugięciomierzem belkowym Benkelmana.

Do obciążeń nawierzchni wykorzystano samochód ciężarowy o obciążeniu tylnej osi równym 100kN

Jako początek pomiarów (km 0 + 000) przyjęto skrzyżowanie z drogą powiatową w miejscowości Gosławice

Koniec odcinka w miejscowości Lenartowice.

Długość całego badanego odcinka wynosi około 2300 m (od 2+300 do 4+600).

Pomiary wykonano w odstępach co 25m oddzielnie dla obu pasów ruchu.

Wyniki pomiarów ugięć sprężystych nawierzchni podano w tabeli nr 3 oraz na rys. 3.

Tab. 3. Ugięcia sprężyste nawierzchni odcinka nr 3 od 2+300 do 4+600

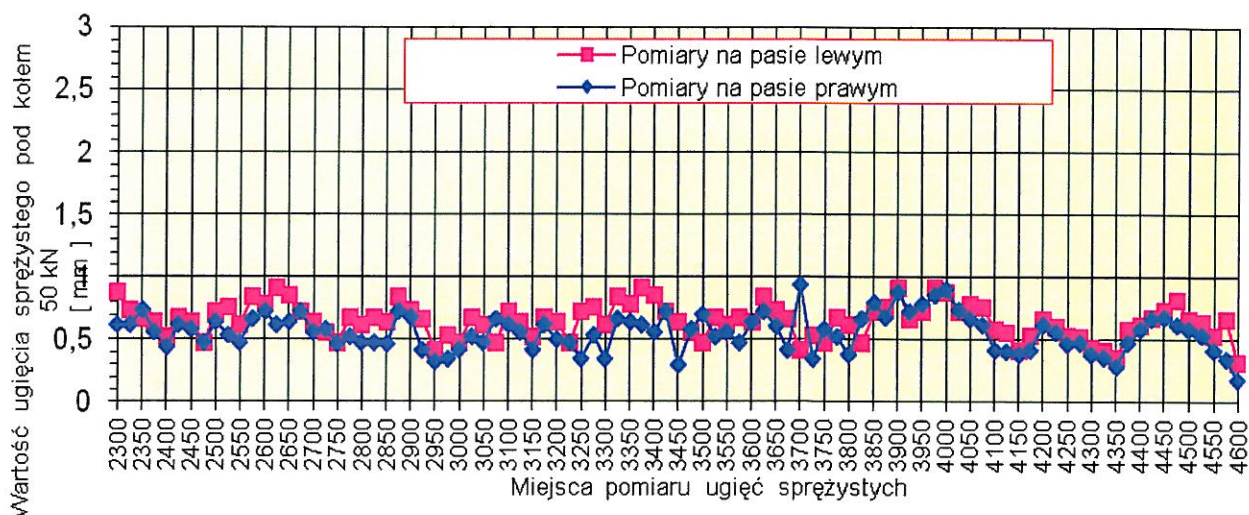
Droga Prężyce - Lenartowice, od 2+300 do 4+600, gmina Miękinia					
lp.	km	Ugięcia sprężyste w mm			
		pas lewy do Prężyc		pas prawy od Lenartowic	
1	2300	0,88		0,62	
2	2325	0,74		0,62	
3	2350	0,66		0,74	
4	2375	0,64		0,56	
5	2400	0,52		0,44	
6	2425	0,68		0,62	
7	2450	0,64		0,58	
8	2475	0,48		0,48	
9	2500	0,72		0,64	
10	2525	0,76		0,54	
11	2550	0,62		0,48	
12	2575	0,84		0,66	
13	2600	0,78		0,72	
14	2625	0,92		0,62	
15	2650	0,86		0,64	
16	2675	0,72		0,72	
17	2700	0,64		0,56	
18	2725	0,56		0,58	
19	2750	0,48		0,46	
20	2775	0,68		0,52	
21	2800	0,62		0,48	
22	2825	0,68		0,48	
23	2850	0,64		0,46	
24	2875	0,84		0,72	
25	2900	0,74		0,68	
26	2925	0,66		0,42	
27	2950	0,42		0,32	
28	2975	0,54		0,34	
29	3000	0,48		0,42	
30	3025	0,68		0,52	
31	3050	0,62		0,48	
32	3075	0,48		0,66	
33	3100	0,66		0,74	
34	3125	0,64		0,56	
35	3150	0,52		0,42	
36	3175	0,68		0,62	
37	3200	0,64		0,50	
38	3225	0,48		0,48	
39	3250	0,72		0,34	
40	3275	0,76		0,54	

Drogi gminne Brzezinka Średzka - Księginice, na terenie gminy Miękinia

41	3300	0,62		0,34	
42	3325	0,84		0,66	
43	3350	0,78		0,64	
44	3375	0,92		0,62	
45	3400	0,86		0,56	
46	3425	0,72		0,72	
47	3450	0,64		0,3	
48	3475	0,56		0,58	
49	3500	0,48		0,7	
50	3525	0,68		0,52	
51	3550	0,62		0,56	
52	3575	0,68		0,48	
53	3600	0,64		0,64	
54	3625	0,84		0,72	
55	3650	0,74		0,6	
56	3675	0,66		0,42	
57	3700	0,42		0,94	
58	3725	0,54		0,34	
59	3750	0,48		0,58	
60	3775	0,68		0,52	
60	3800	0,62		0,38	
61	3825	0,48		0,66	
62	3850	0,72		0,80	
63	3875	0,76		0,68	
64	3900	0,92		0,88	
65	3925	0,66		0,72	
66	3950	0,72		0,78	
67	3975	0,92		0,86	
68	4000	0,88		0,90	
69	4025	0,72		0,74	
70	4050	0,78		0,66	
71	4075	0,76		0,62	
72	4100	0,58		0,42	
73	4125	0,56		0,40	
74	4150	0,42		0,38	
75	4175	0,54		0,42	
76	4200	0,66		0,62	
77	4225	0,60		0,56	
78	4250	0,54		0,46	
79	4275	0,52		0,48	
80	4300	0,44		0,38	
81	4325	0,42		0,36	
82	4350	0,36		0,28	
83	4375	0,58		0,48	
84	4400	0,62		0,58	
85	4425	0,68		0,66	
86	4450	0,74		0,68	
87	4475	0,82		0,62	

Drogi gminne Brzezinka Średzka - Księginice, na terenie gminy Miękinia

88	4500	0,66	0,58
89	4525	0,64	0,54
90	4550	0,54	0,42
91	4575	0,66	0,34
92	4600	0,32	0,18
Wartość średnia ugięcia (mm)			
Pas jako całość		0,649	0,558
Jezdnia jako całość		0,603	
Odchylenie standardowe			
Pas jako całość		0,133	0,148
Jezdnia jako całość		0,148	



Rys. nr 3. Wykres ugięć sprężystych odcinka nr 3 od 2+300 do 4+600

III. 3. Ocena nośności nawierzchni

Odcinek nr 3 Prężyce – Lenartowice (od 2+300 do 4+600)

Na podstawie pomierzonych ugięć sprężystych nawierzchni obliczono ugięcia miarodajne według wzoru:

$$U_m = U_{\text{sr}} + t \cdot \sigma_s \quad (1)$$

gdzie:

U_m - ugięcie miarodajne w mm,

U_{sr} - ugięcie średnie w mm,

t - współczynnik zależny od poziomu istotności ($t = 2,00$),

σ_s - średnie odchylenie standardowe,

Z uwagi na zbliżoną nośność obu pasów ruchu ugięcia miarodajne policzono łącznie dla całej jezdni oddzielnie dla poszczególnych odcinków.

Ugięcie średnie - $U_s = 0,6033$ mm
Odchylenie standardowe - $\sigma_s = 0,148$ mm

Ugięcie miarodajne - $U_m = U_s + 2 \times \sigma_s = 0,899$ mm

Ugięcie obliczeniowe, uwzględniające warunki przeprowadzenia badań, zgodnie z wytycznymi Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Pólsztynnych, GDDP Warszawa 2012, wynosi:

$$U_{obl} = U_m \cdot f_T \cdot f_S \cdot f_P \quad (2)$$

gdzie:

- U_m - ugięcie miarodajne,
- f_T - współczynnik uwzględniający temperaturę nawierzchni,

$$f_T = 1 + 0,02 (20 - T) \quad (3)$$

- f_S - współczynnik sezonowości,
- f_P - współczynnik rodzaju podbudowy,
- T - temperatura nawierzchni przy której dokonano pomiaru nośności

dla:

- temperatury nawierzchni $T = 10$ °C, $f_T = 1,20$
- podbudowy z bruku; $f_P = 1,00$
- okresu (marzec) $f_S = 1,00$

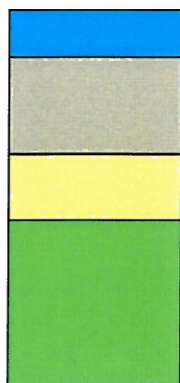
Ugięcie obliczeniowe dla całej jezdni według (2) wynosi:

$$U_{obl} = 0,899 \cdot 1,20 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 1,079 \text{ mm}$$

III . 3. Odkrywki z nawierzchni

Odcinek nr 3 od km 2+300 do 4+600

ODKRYWKA Nr 11; km 2+400; pas lewy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 4-5 cm,

Podbudowa z kruszywa łamanego 0/63mm, związane spoiwem o grubości 13cm

Podsypka piaskowa grubości 15 cm

Podłoże gruntowe gliniaste od 35 do 100 cm



Fot . 69. Lokalizacja odkrywki Nr 11 w km 2+400, pas lewy



Fot . 70. Pobieranie odwiertu Nr 11 w km 2+400, pas lewy

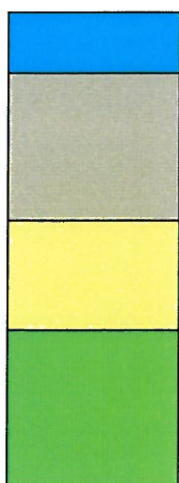


Fot . 71. Widok próbki z warstw bitumicznych odkrywki Nr 11 w km 2+400



Fot . 72. Widok odkrywki Nr 11 w km 2+400.

ODKRYWKA Nr 12; km 2+700; pas prawy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 11 cm

Warstwa podbudowy z kruszywa granitowego grubości 20cm

Podsypka piaskowa grubości 20 cm, z otaczakami (do 50 cm)

Podłoże gruntowe gliniaste od 50 cm



Fot . 73. Lokalizacja odkrywki Nr 12 w km 2+700, pas prawy



Fot . 74. Widok odwiertu Nr 12 w km 2+700, pas prawy

ODKRYWKA Nr 13; km 3+200; pas lewy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 5cm

Warstwa podbudowy z bruku granitowego grubości 20cm

Podsypka piaskowa grubości 55 cm

Podłoże gruntowe piaszczyste od 70 cm

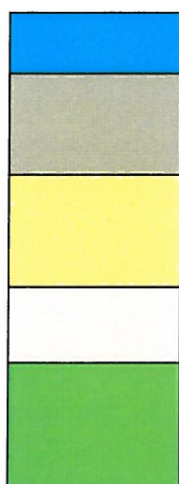


Fot . 75. Lokalizacja odkrywki Nr 13 w km 3+200 pas lewy



Fot . 76. Widok odwiertu Nr 13 w km 3+200, pas lewy

ODKRYWKA Nr 14; km 3+600; pas prawy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 2-3 cm

Warstwa podbudowy z kruszywa granitowego grubości 7cm

Podbudowa z kamienia polnego grubości 28 cm (do 38 cm)

Podsypka z pospólki grubości 22 cm (do 60 cm)

Podłoże gruntowe piaszczyste od 90 cm

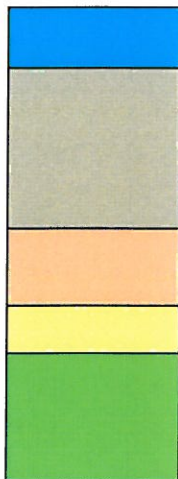


Fot . 77. Lokalizacja odkrywki Nr 14 w km 3+600, pas prawy



Fot . 78. Widok odwiertu Nr 14 w km 3+600, pas prawy

ODKRYWKA Nr 15; km 3+900; pas lewy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 3-5 cm

Warstwa podbudowy z kruszywa granitowego grubości 10cm

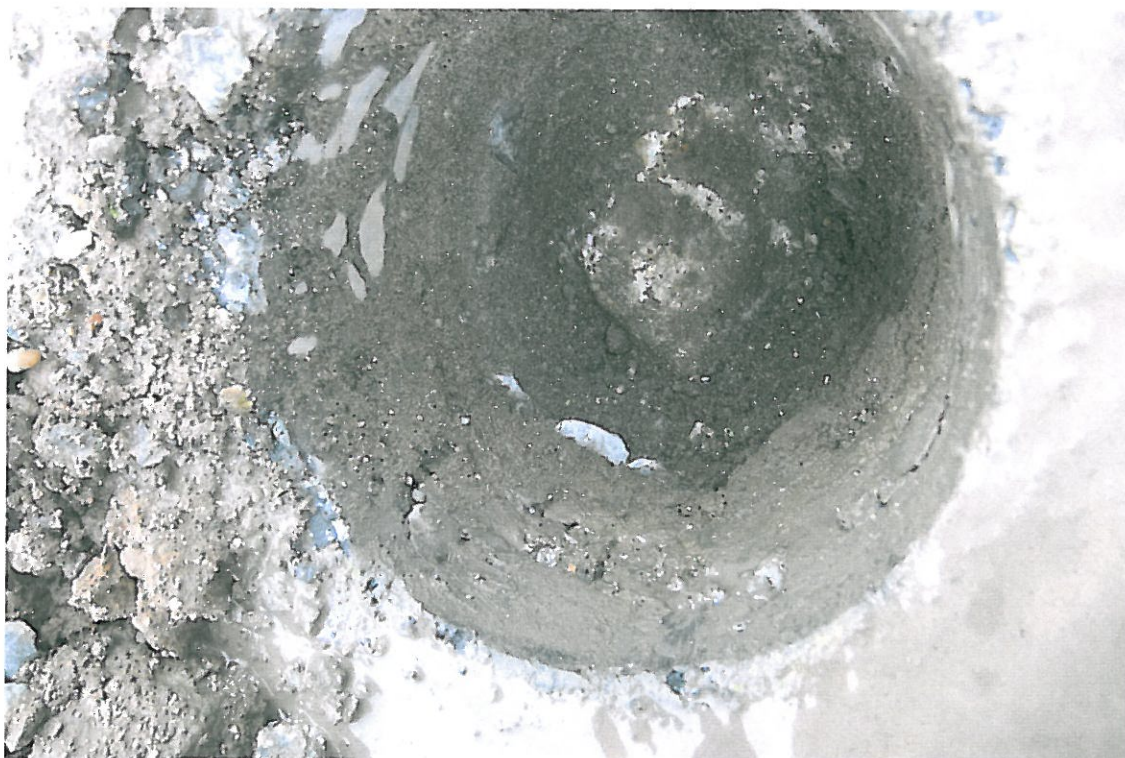
Podbudowa z kamienia polnego grubości 20 cm (do 35 cm)

Podsypka z pospółki grubości 12 cm (do 47 cm)

Podłoże gruntowe piaszczyste od 47 do 75 cm

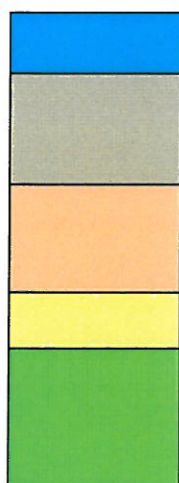


Fot . 79. Lokalizacja odkrywki Nr 15 w km 3+900, pas lewy



Fot . 80. Widok odwiertu Nr 15 w km 3+900, pas lewy

ODKRYWKA Nr 16; km 4+300; pas prawy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 5-6 cm

Warstwa podbudowy z kruszywa łamanego grubości 10cm

Podbudowa z kamienia polnego grubości 16 cm (do 31 cm)

Podsypka z piasku grubości 29 cm (do 60 cm)

Podłoże gruntowe piaszczyste od 60 do 90 cm



Fot . 81. Lokalizacja odkrywki Nr 16 w km 4+300, pas prawy



Fot . 82. Widok próbki kruszywa z podbudowy, odwiertu Nr 16 w km 4+300, pas prawy



Fot . 83. Pobieranie próbki kruszywa z podbudowy, odwiertu Nr 16 w km 4+300, pas prawy

III. 5. Projekt wzmocnienia nawierzchni

Odcinek nr 3 Prężyce – Lenartowice, od 2+300 do 4+600

Prognozowany ruch drogowy – KR 2

Przyjmując prognozowany ruch drogowy kategorii **KR2 (o obciążeniu 13 – 70 osi o obciążeniu 100kN (8 – 40 osi 115kN) na pas na dobę.**

Z przyjętej prognozy ruchu dla roku 2027 (środek założonego okresu eksploatacji po wzmocnieniu) wynika, że **liczba samochodów o obciążeniu osi 100kN na pas na dobę będzie wynosiła około 30 co daje w ciągu 20 lat eksploatacji nawierzchni do 219 000 osi o obciążeniu 100kN.**

Zakładając, że istniejącą nawierzchnię wykorzystujemy jako podbudowę nowej (wzmocnienie poprzez nakładkę z warstw bitumicznych) wymagana grubość nakładki wynosi.

Dla warunków wyjściowych (**219 000 osi 100kN**) wymagana grubość zastępcza warstwy wzmocnienia dla przewidywanego ruchu drogowego (Rys. nr 3 - Katalogu Wzmocnień) i ugięcia obliczeniowego wynosi:

$$U_{obl.} = 1,079\text{mm} - 18 \text{ cm wzmocnienia}$$

Prognozowany ruch drogowy – KR 3

KR3 (o obciążeniu 70 – 335 osi o obciążeniu 100kN na pas na dobę, lub 500 000 – 2 500 000 osi o obciążeniu 100kN w okresie obliczeniowym 20 lat.

Z przyjętej prognozy ruchu dla roku 2027 (środek założonego okresu eksploatacji po wzmocnieniu) wynika, że **liczba samochodów o obciążeniu osi 100kN na pas na dobę będzie wynosiła około 205 co daje w ciągu 20 lat eksploatacji nawierzchni do 1 500 000 osi o obciążeniu 100kN.**

Dla warunków wyjściowych (**1 500 000 osi 100kN**) wymagana grubość zastępcza warstwy wzmocnienia dla przewidywanego ruchu drogowego (Rys. nr 3 - Katalogu Wzmocnień) i ugięcia obliczeniowego wynosi:

$$U_{obl.} = 1,079\text{mm}$$

III. 6. Propozycja technologii remontu nawierzchni

Na podstawie przedstawionych wyników badań nośności nawierzchni oraz wykonanych odkrywek można stwierdzić, że odcinek od 2+300 do 4+600 jest w najlepszym stanie, wymaga jednak wzmocnienia:

1. Nawierzchnia drogi gminnej Prężyce - Lenartowice na odcinku od 2+300 do 4+600 ma zbliżoną nośność i podobną konstrukcję nawierzchni o podbudowie z bruku kamiennego lub kruszywa łamanego.
2. Biorąc pod uwagę małe wyniesienie niwelety drogi, poza terenem zabudowanym, aktualny, zły stan nawierzchni i prognozowany ruch drogowy, można wykorzystać istniejącą nawierzchnię jako podbudowy i zastosować technologię wzmocnienia polegającą na:

WARIANT I (KR2, $U_{obl.}$ 1,079; 219 000 osi) - 18 cm wzmocnienia (9 cm masy bitumicznej)

3. Wykonanie poszerzenia nawierzchni (na odcinkach gdzie będzie to projektowane) do poziomu istniejącej krawędzi nawierzchni.
4. Naprawa (wyłatanie) szczególnie zniszczonych krawędzi jezdni
5. Wbudowanie warstwy wyrównawczej/wiążącej z betonu asfaltowego grubości 4cm.
6. Wbudowanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego grubości 5cm.

WARIANT II (KR3, $U_{obl.}$ 1,079mm; 1 500 000 osi) - 30 cm wzmocnienia (15 cm masy bitumicznej)

7. Wykonanie poszerzenia nawierzchni (na odcinkach gdzie będzie to projektowane) do poziomu istniejącej krawędzi nawierzchni.
8. Naprawa (wyłatanie) szczególnie zniszczonych krawędzi jezdni.
9. Wbudowanie warstwy wyrównawczej/wiążącej z betonu asfaltowego grubości 5 cm.
10. Wbudowanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego grubości 5cm.
11. Wbudowanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego grubości 5cm.

W terenie zabudowanym konieczne będzie dostosowanie niwelety i konstrukcji nawierzchni do istniejącej zabudowy.

IV. Odcinek nr 4 Lenartowice – Księginice (od km 4+600 do km 6+900)

IV.1. Opis stanu istniejącego

Nawierzchnia drogi gminnej Lenartowice - Księginice (około 2300 m) posiada warstwę ścieralną bitumiczną w postaci nakładki z mieszanek mineralno-asfaltowych.

Odcinek ten charakteryzuje się licznymi spękaniem nawierzchni, szczególnie przy krawędziach jezdni. Charakter tych spękań (siatkowy) wskazuje na słabą nośność nawierzchni jako całości.

Widok badanego odcinka drogi przedstawiono na załączonych fotografiach.



Fot . 84. Widok odcinka drogi Lenartowice - Księginice (km 4+900).



Fot . 85. Widok odcinka drogi Lenartowice - Księginice,
km 5+100.



Fot . 86. Widok odcinka drogi – Lenartowice - Księginice,
km 5+300.



Fot . 87 . Widok odcinka drogi Lenartowice - Księginice,
km 5+500.



Fot . 88. Widok odcinka drogi Lenartowice - Księginice,
km 5+700.



Fot . 89. Widok spękań odcinka drogi Lenartowice - Księginice,
km 5+900.



Fot . 90. Widok odcinka drogi Lenartowice - Księginice,
km 6+100.



Fot . 91. Widok odcinka drogi Lenartowice - Księginice,
km 6+300.



Fot . 92. Widok odcinka drogi Lenartowice - Księginice,
km 6+500.



Fot . 93. Widok odcinka drogi Lenartowice Księginice,
km 6+700.



Fot . 94. Widok odcinka drogi Lenartowice - Księginice,
km 6+900.

IV. 2. Wyniki badań nośności nawierzchni

Odcinek nr 4 Lenartowice – Księginice od km 4+600 do km 6+900

Badanie nośności nawierzchni przeprowadzono poprzez pomiar ugięć sprężystych ugięciomierzem belkowym Benkelmana.

Do obciążeń nawierzchni wykorzystano samochód ciężarowy o obciążeniu tylnej osi równym 100kN

Jako początek pomiarów (km 0 + 000) przyjęto skrzyżowanie z drogą powiatową w miejscowości Gosławice

Koniec odcinka w miejscowości Lenartowice.

Długość całego badanego odcinka wynosi około 2300 m (od 4+600 do 6+900).

Pomiary wykonano w odstępach co 25m oddzielnie dla obu pasów ruchu.

Wyniki pomiarów ugięć sprężystych nawierzchni podano w tabeli nr 4 oraz na rys. 4.

Tabela nr 4. Wyniki ugięć sprężystych odcinka drogi nr 4, Lenartowice - Księginice

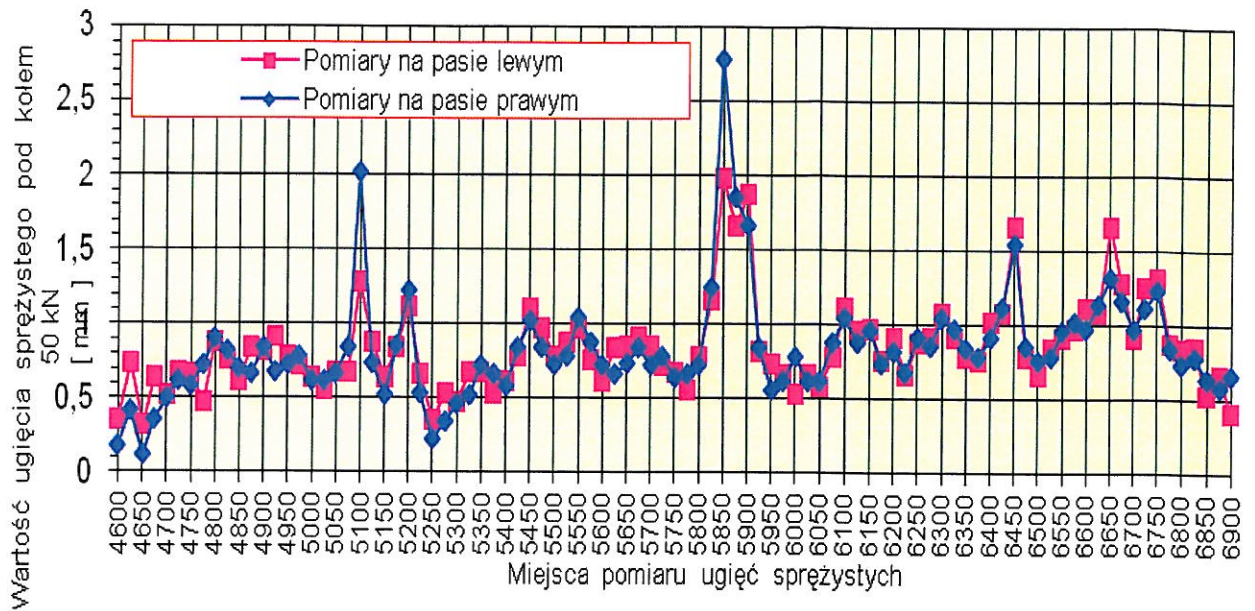
Droga Lenartowice - Księginice, od 4+600 do 6+900, gmina Miękinia					
lp.	km	Ugięcie sprężyste w mm			
		pas lewy do Prężyc		pas prawy od Lenartowic	
1	4600	0,36		0,18	
2	4625	0,74		0,42	
3	4650	0,32		0,12	
4	4675	0,64		0,36	
5	4700	0,52		0,50	
6	4725	0,68		0,62	
7	4750	0,66		0,58	
8	4775	0,48		0,72	
9	4800	0,88		0,90	
10	4825	0,76		0,82	
11	4850	0,62		0,70	
12	4875	0,84		0,66	
13	4900	0,82		0,84	
14	4925	0,92		0,68	
15	4950	0,78		0,72	
16	4975	0,72		0,78	
17	5000	0,64		0,62	
18	5025	0,56		0,62	
19	5050	0,68		0,66	

Drogi gminne Brzezinka Średzka - Księginice, na terenie gminy Miękinia

20	5075	0,68		0,84	
21	5100	1,28		2,02	
22	5125	0,88		0,74	
23	5150	0,64		0,52	
24	5175	0,84		0,86	
25	5200	1,12		1,22	
26	5225	0,66		0,54	
27	5250	0,36		0,22	
28	5275	0,54		0,34	
29	5300	0,48		0,46	
30	5325	0,68		0,52	
31	5350	0,68		0,72	
32	5375	0,54		0,66	
33	5400	0,62		0,58	
34	5425	0,78		0,84	
35	5450	1,10		1,02	
36	5475	0,98		0,84	
37	5500	0,78		0,72	
38	5525	0,88		0,78	
39	5550	0,98		1,04	
40	5575	0,76		0,88	
41	5600	0,62		0,72	
42	5625	0,84		0,66	
43	5650	0,86		0,74	
44	5675	0,92		0,84	
45	5700	0,86		0,72	
46	5725	0,72		0,78	
47	5750	0,68		0,64	
48	5775	0,56		0,66	
49	5800	0,78		0,72	
50	5825	1,16		1,25	
51	5850	1,98		2,78	
52	5875	1,66		1,86	
53	5900	1,88		1,66	
54	5925	0,82		0,84	
55	5950	0,74		0,56	
56	5975	0,66		0,62	
57	6000	0,54		0,78	
58	6025	0,66		0,62	
59	6050	0,58		0,62	
60	6075	0,78		0,88	
60	6100	1,12		1,04	s
61	6125	0,96		0,88	
62	6150	0,98		0,96	s
63	6175	0,76		0,74	
64	6200	0,92		0,82	s
65	6225	0,66		0,68	
66	6250	0,88		0,92	s

Drogi gminne Brzezinka Średzka - Księginice, na terenie gminy Miękinia

67	6275	0,92		0,86	
68	6300	1,08		1,04	s
69	6325	0,92		0,98	
70	6350	0,78		0,84	s
71	6375	0,76		0,78	
72	6400	1,02		0,92	s
73	6425	1,08		1,12	
74	6450	1,66		1,54	s
75	6475	0,78		0,86	
76	6500	0,66		0,76	s
77	6525	0,84		0,78	
78	6550	0,92		0,96	s
79	6575	0,98		1,02	
80	6600	1,12		0,98	s
81	6625	1,08		1,14	
82	6650	1,66		1,32	s
83	6675	1,28		1,16	
84	6700	0,92		0,98	s
85	6725	1,26		1,12	
86	6750	1,32		1,24	s
87	6775	0,88		0,84	
88	6800	0,84		0,74	s
89	6825	0,86		0,78	
90	6850	0,54		0,64	
91	6875	0,66		0,58	
92	6900	0,42		0,66	
Wartość średnia ugięcia (mm)					
Pas jako całość		0,852		0,840	
Jezdnia jako całość		0,846			
Odchylenie standardowe					
Pas jako całość		0,302		0,362	
Jezdnia jako całość		0,332			



Rys. nr 4. Ugięcia sprężyste nawierzchni drogi odcinka nr 4, Lenartowice – Księginice.

IV. 3. Ocena nośności nawierzchni

Odcinek nr 4 Lenartowice - Księginice (od 4+600 do 6+900)

Na podstawie pomierzonych ugięć sprężystych nawierzchni obliczono ugięcia miarodajne według wzoru:

$$U_m = U_{\bar{s}} + t \cdot \sigma_s \quad (1)$$

gdzie:

U_m - ugięcie miarodajne w mm,

$U_{\bar{s}}$ - ugięcie średnie w mm,

t - współczynnik zależny od poziomu istotności ($t = 2,00$),

σ_s - średnie odchylenie standardowe,

Z uwagi na zbliżoną nośność obu pasów ruchu ugięcia miarodajne policzono łącznie dla całej jezdni oddzielnie dla poszczególnych odcinków.

Ugięcie średnie - $U_s = 0,846$ mm

Odchylenie standardowe - $\sigma_s = 0,332$ mm

Ugięcie miarodajne - $U_m = U_s + 2 \times \sigma_s = 1,510$ mm

Ugięcie obliczeniowe, uwzględniające warunki przeprowadzenia badań, zgodnie z wytycznymi Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Pólsztynych, GDDP Warszawa 2012, wynosi:

$$U_{obl} = U_m \cdot f_T \cdot f_S \cdot f_P \quad (2)$$

gdzie:

- U_m - ugięcie miarodajne,
- f_T - współczynnik uwzględniający temperaturę nawierzchni,

$$f_T = 1 + 0,02 (20 - T) \quad (3)$$

- f_S - współczynnik sezonowości,
- f_P - współczynnik rodzaju podbudowy,
- T - temperatura nawierzchni przy której dokonano pomiaru nośności

dla:

- temperatury nawierzchni $T = 10^{\circ}\text{C}$, $f_T = 1,20$
- podbudowy z bruku; $f_P = 1,00$
- okresu (marzec) $f_S = 1,00$

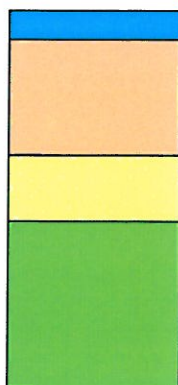
Ugięcie obliczeniowe dla całej jezdni według (2) wynosi:

$$U_{obl} = 1,510 \cdot 1,20 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 1,812\text{mm}$$

IV . 4. Odkrywki z nawierzchni

Odcinek nr 4, Lenartowice - Księginice (od km 4+600 do km 6+900)

ODKRYWKA Nr 17; km 4+700; pas lewy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 4 cm,

Podbudowa z kruszywa polnego i kruszywa łamanego o grubości 17cm

Podsypka piaskowa grubości 10 cm

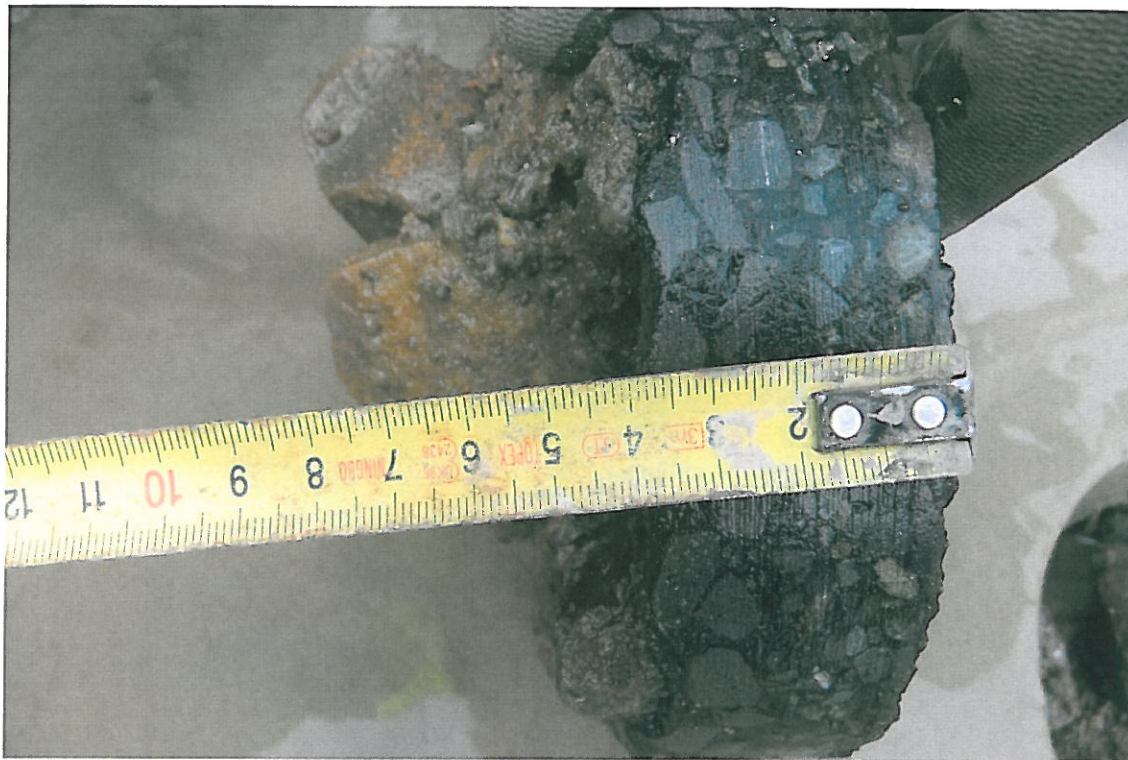
Podłoże gruntowe gliniaste od 27 do 100 cm



Fot . 95. Lokalizacja odkrywki Nr 17 w km 4+700, pas lewy



Fot . 96. Pobieranie odwiertu Nr 17 w km 4+700, pas lewy



Fot . 97. Widok próbki z warstw bitumicznych odkrywki Nr 17 w km 4+700

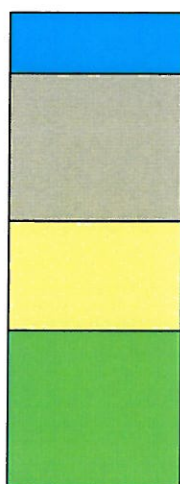


Fot . 98. Widok kruszywa z podbudowy odkrywki Nr 17 w km 4+700.



Fot . 99. Widok odkrywki Nr 17 w km 4+700.

ODKRYWKA Nr 18; km 5+000; pas prawy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 11 cm

Warstwa podbudowy z kruszywa granitowego grubości 18cm

Podsypka piaskowa z pospółki grubości 50 cm (do 80 cm)

Podłoże gruntowe gliniaste od 80 cm



Fot . 100. Lokalizacja odkrywki Nr 18 w km 5+000, pas prawy

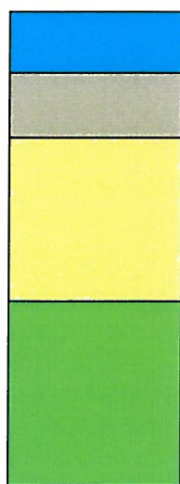


Fot . 101. Widok odwiertu Nr 18 w km 5+000, pas prawy



Fot . 13. Pobieranie próbki z podbudowy odkrywka Nr 18 w km 5+000,

ODKRYWKA Nr 19; km 5+300; pas lewy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 2-3 cm

Warstwa podbudowy z bruku granitowego grubości 20cm

Podsypka piaskowa grubości 10 cm do 100 cm

Podłoże gruntowe pospółka gliniasta od 100 cm



Fot . 102. Lokalizacja odkrywki Nr 19 w km 5+300 pas lewy

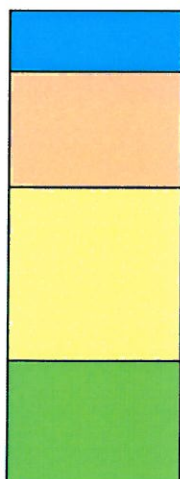


Fot . 103. Widok odwiertu Nr 19 w km 5+300, pas lewy



Fot . 104. Widok odwiertu Nr 19 w km 5+300, pas lewy

ODKRYWKA Nr 20; km 5+650; pas prawy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 2-3 cm

Warstwa podbudowy z kamienia łamanego i naturalnego grubości 22cm

Podsypka z pospółki grubości 45 cm (do 70 cm)

Podłoże gruntowe gliniaste od 70 cm



Fot . 105. Lokalizacja odkrywki Nr 20 w km 5+650, pas prawy

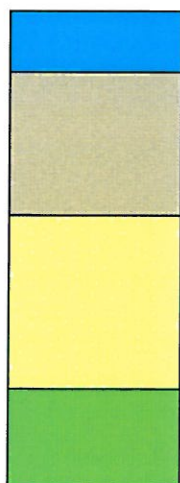


Fot . 106. Widok próbki z podbudowy odwiertu Nr 20, w km 5+650, pas prawy



Fot . 107. Widok próbki z pospółki odwiertu Nr 20 w km 5+650, pas prawy

ODKRYWKA Nr 21; km 6+000; pas lewy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 4-5 cm

Warstwa podbudowy z kruszywa łamanego grubości 16cm

Podsypka z pospółki grubości 19 cm (do 40 cm)

Podłoże gruntowe gliniaste od 40 cm



Fot . 108. Lokalizacja odkrywki Nr 21 w km 6+000, pas lewy

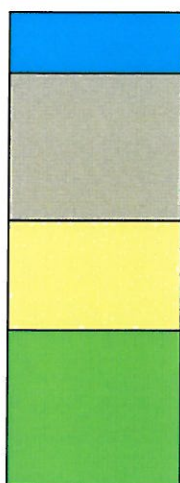


Fot . 109. Widok odwiertu Nr 21 w km 6+000, pas lewy



Fot . 110. Widok kruszywa z odkrywki Nr 21, w km 6+000,

ODKRYWKA Nr 22; km 6+360; pas prawy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 2 cm

Warstwa podbudowy z kruszywa łamanego grubości 19 cm

Podsypka z piasku grubości 70 cm (do 90 cm)

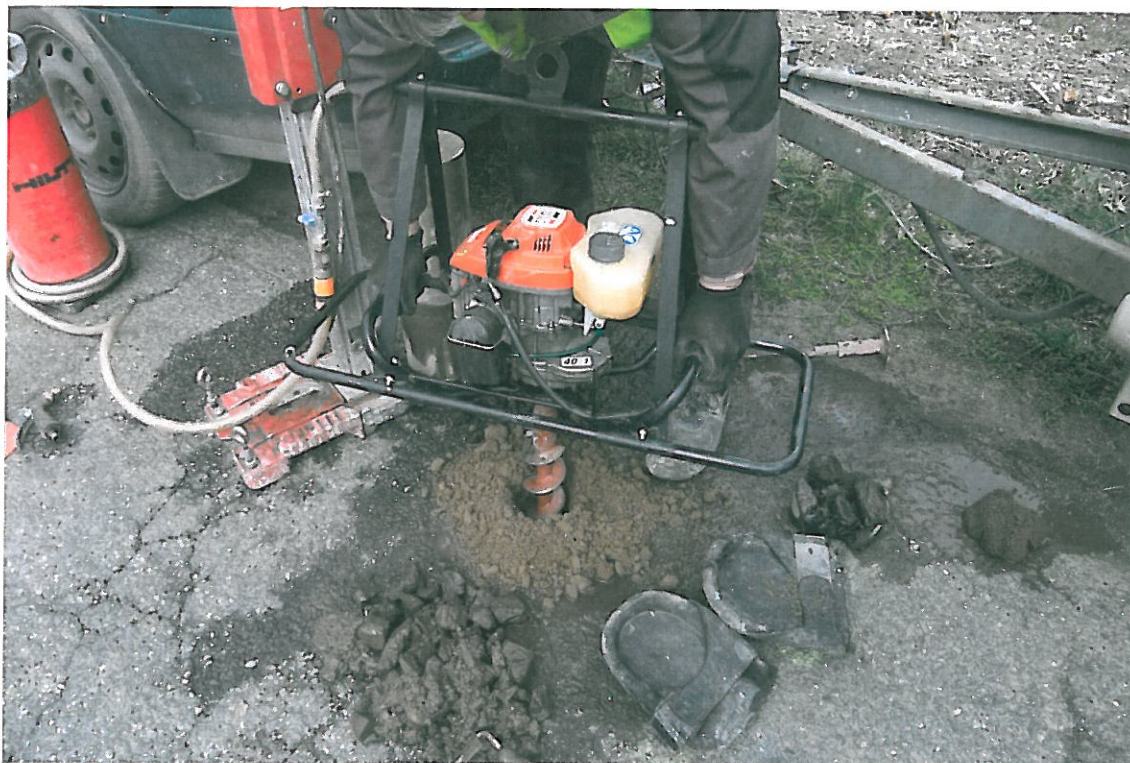
Podłoże gruntowe gliniaste od 90 cm



Fot . 111. Lokalizacja odkrywki Nr 22 w km 6+360, pas prawy

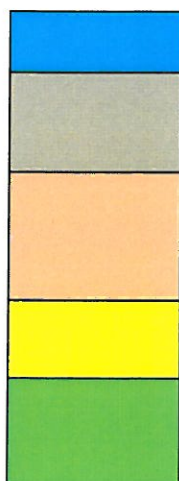


Fot . 112. Widok próbki kruszywa z podbudowy, odwiertu Nr 22 w km 6+360, pas prawy



Fot . 113. Pobieranie próbki kruszywa z podsypki, odwiertu Nr 22 w km 6+360, pas prawy

ODKRYWKA Nr 23; km 6+700; pas lewy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 2-3 cm na smole

Warstwa podbudowy z kruszywa łamanego grubości 8cm

Podbudowa z kamienia polnego grubości 17 cm (do 27 cm)

Podsypka z piasku grubości 53 cm (do 80 cm)

Podłoże gruntowe gliniaste od 80 cm



Fot . 114. Lokalizacja odkrywki Nr 23 w km 6+700, pas lewy



Fot . 115. Widok odwiertu Nr 23 w km 6+700, pas lewy



Fot . 116. Widok kruszywa z odkrywki Nr 23, w km 6+700,

IV. 5. Projekt wzmocnienia nawierzchni

Odcinek nr 4 Lenartowice - Księginice, od 4+600 do 6+900

Prognozowany ruch drogowy – KR 2

Przyjmując prognozowany ruch drogowy kategorii **KR2** (o obciążeniu 13 – 70 osi o obciążeniu 100kN (8 – 40 osi 115kN) na pas na dobę.

Z przyjętej prognozy ruchu dla roku 2027 (środek założonego okresu eksploatacji po wzmocnieniu) wynika, że **liczba samochodów o obciążeniu osi 100kN na pas na dobę będzie wynosiła około 30 co daje w ciągu 20 lat eksploatacji nawierzchni do 219 000 osi o obciążeniu 100kN.**

Zakładając, że istniejącą nawierzchnię wykorzystujemy jako podbudowę nowej (wzmocnienie poprzez nakładkę z warstw bitumicznych) wymagana grubość nakładki wynosi.

Dla warunków wyjściowych (**219 000 osi 100kN**) wymagana grubość zastępcza warstwy wzmocnienia dla przewidywanego ruchu drogowego (Rys. nr 3 - Katalogu Wzmocnień) i ugięcia obliczeniowego wynosi:

U obl. = 1,812mm - 36 cm wzmocnienia

Prognozowany ruch drogowy – KR 3

KR3 (o obciążeniu 70 – 335 osi o obciążeniu 100kN na pas na dobę, lub 500 000 – 2 500 000 osi o obciążeniu 100kN w okresie obliczeniowym 20 lat.

Z przyjętej prognozy ruchu dla roku 2027 (środek założonego okresu eksploatacji po wzmocnieniu) wynika, że **liczba samochodów o obciążeniu osi 100kN na pas na dobę będzie wynosiła około 205 co daje w ciągu 20 lat eksploatacji nawierzchni do 1 500 000 osi o obciążeniu 100kN.**

Dla warunków wyjściowych (**1 500 000 osi 100kN**) wymagana grubość zastępcza warstwy wzmocnienia dla przewidywanego ruchu drogowego (Rys. nr 3 - Katalogu Wzmocnień) i ugięcia obliczeniowego wynosi:

$$U_{obl.} = 1,812\text{mm} - 46 \text{ cm wzmocnienia}$$

IV.6. Propozycja technologii remontu nawierzchni

Na podstawie przedstawionych wyników badań nośności nawierzchni oraz wykonanych odkrywek można stwierdzić, że odcinek od 4+600 do 6+900 jest w najlepszym stanie, wymaga jednak wzmocnienia:

1. Nawierzchnia drogi gminnej Lenartowice – Księginice na odcinku od 4+600 do 6+900 ma zbliżoną nośność i podobną konstrukcję nawierzchni o podbudowie z bruku kamiennego lub kruszywa łamanego.
2. Biorąc pod uwagę małe wyniesienie niwelety drogi, poza terenem zabudowanym, aktualny, zły stan nawierzchni i prognozowany ruch drogowy, można wykorzystać istniejącą nawierzchnię jako podbudowy i zastosować technologię wzmocnienia polegającą na:

WARIANT I (KR2, $U_{obl.}$ 1,812; 219 000 osi) - 36 cm wzmocnienia (9 cm masy bitumicznej)

3. Wykonanie poszerzenia nawierzchni (na odcinkach gdzie będzie to projektowane) do poziomu istniejącej krawędzi nawierzchni.
4. Naprawa (wyłatanie) szczególnie zniszczonych krawędzi jezdni
5. Wbudowanie warstwy z kruszywa 0/31,5mm grubości 18 cm
6. Wbudowanie warstwy wyrównawczej/wiążącej z betonu asfaltowego grubości 4cm.
7. Wbudowanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego grubości 5cm.

WARIANT II (KR3, $U_{obl.}$ 1,812mm; 1 500 000 osi) - 46 cm wzmocnienia (15 cm masy bitumicznej)

8. Wykonanie poszerzenia nawierzchni (na odcinkach gdzie będzie to projektowane) do poziomu istniejącej krawędzi nawierzchni.
9. Naprawa (wyłatanie) szczególnie zniszczonych krawędzi jezdni.
10. Wbudowanie warstwy z kruszywa 0/31,5mm grubości 16 cm
11. Wbudowanie warstwy wyrównawczej/wiążącej z betonu asfaltowego grubości 5 cm.
12. Wbudowanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego grubości 5cm.
13. Wbudowanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego grubości 5cm.

W terenie zabudowanym konieczne będzie dostosowanie niwelety i konstrukcji nawierzchni do istniejącej zabudowy.

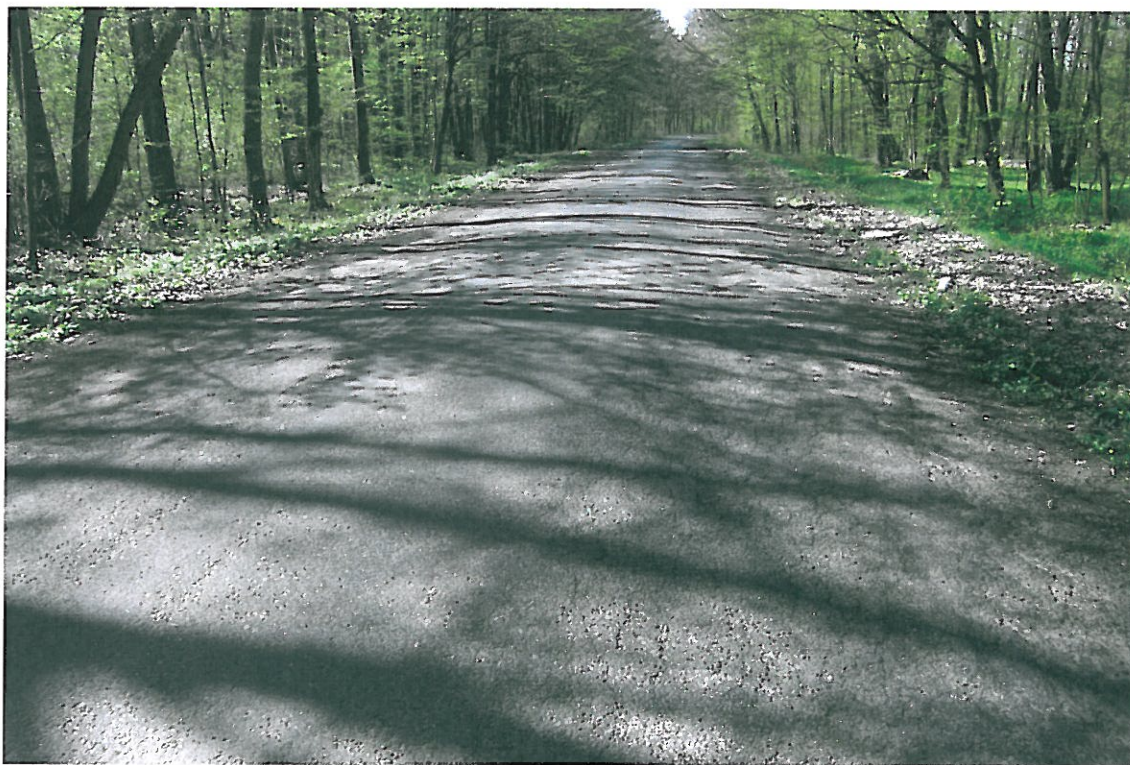
V. Odcinek nr 5 Księginice (od km 6+900 do km 8+250)

V. 1. Opis stanu istniejącego

Nawierzchnia drogi gminnej Księginice (około 1350 m) posiada warstwę ścieralną bitumiczną w postaci nakładki z mieszanek mineralno-asfaltowych.

Odcinek ten charakteryzuje się licznymi spękaniem nawierzchni, szczególnie przy krawędziach jezdni. Charakter tych spękań (siatkowy szczególnie na początku odcinka) wskazuje na słabą nośność nawierzchni jako całości. Ulica jest częściowo zabudowana, a końcowym odcinku zlokalizowany jest przejazd kolejowy.

Widok badanego odcinka drogi przedstawiono na załączonych fotografiach.



Fot . 117. Widok odcinka drogi odcinka nr 5 - Księginice (km 7+100).



Fot . 118. Widok odcinka drogi Księginice,
km 7+300.



Fot . 119. Widok odcinka drogi Księginice,
km 7+500.



Fot . 120. . Widok odcinka drogi Księginice,
km 7+700.



Fot . 121. Widok odcinka Księginice,
km 7+900.



Fot . 122. Widok odcinka drogi Księginice,
km 8+100.



Fot . 123. Widok odcinka drogi Księginice,
km 8+250.

V. 3. Wyniki badań nośności nawierzchni

Odcinek nr 5 Księginice od km 6+900 do km 8+250

Badanie nośności nawierzchni przeprowadzono poprzez pomiar ugięć sprężystych ugięciomierzem belkowym Benkelmana.

Do obciążeń nawierzchni wykorzystano samochód ciężarowy o obciążeniu tylnej osi równym 100kN

Jako początek pomiarów (km 0 + 000) przyjęto skrzyżowanie z drogą powiatową w miejscowości Gosławice

Koniec odcinka w miejscowości Księginice.

Długość badanego odcinka wynosi około 1350 m (od 6+900 do 8+250).

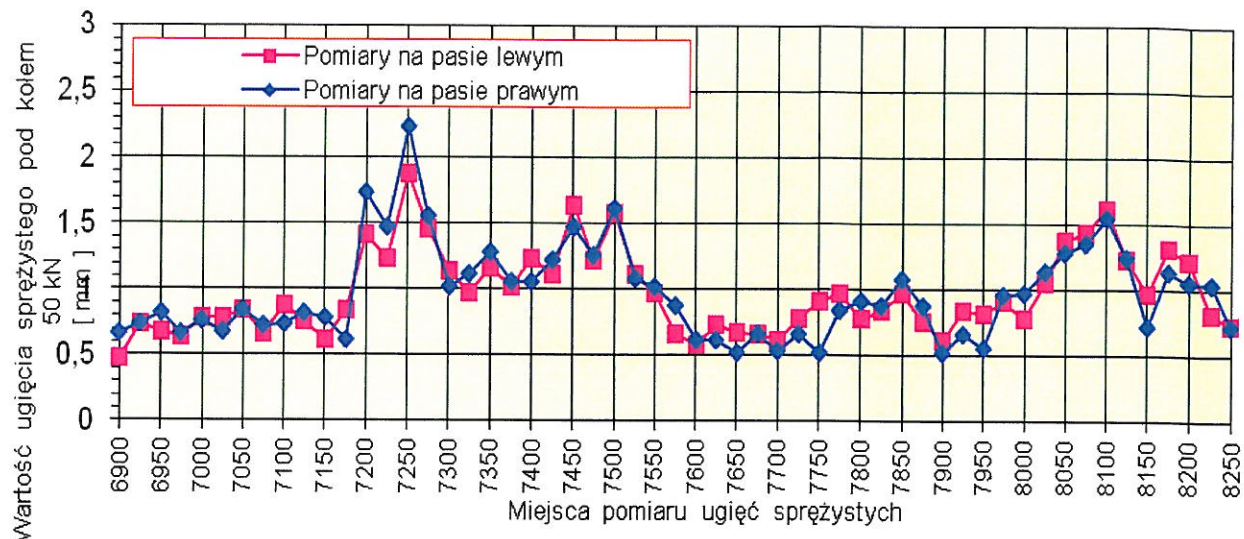
Pomiary wykonano w odstępach co 25m oddzielnie dla obu pasów ruchu.

Wyniki pomiarów ugięć sprężystych nawierzchni podano w tabeli nr 3 oraz na rys. 3.

Droga Lenartowice - Księginice, od 6+900 do 6+8250, gmina Miękinia					
lp.	km	Ugięcia sprężyste w mm			
		pas lewy do Lenartowic		pas prawy od Księgienic	
1	6900	0,48		0,66	
2	6925	0,74		0,74	
3	6950	0,68		0,82	
4	6975	0,64		0,66	
5	7000	0,78		0,76	
6	7025	0,78		0,68	
7	7050	0,84		0,84	
8	7075	0,66		0,72	
9	7100	0,88		0,74	s
10	7125	0,76		0,82	
11	7150	0,62		0,78	s
12	7175	0,84		0,62	
13	7200	1,42		1,74	s
14	7225	1,24		1,48	
15	7250	1,88		2,24	s
16	7275	1,46		1,56	
17	7300	1,14		1,02	s
18	7325	0,98		1,12	
19	7350	1,16		1,28	s
20	7375	1,02		1,06	

Drogi gminne Brzezinka Średzka - Księginice, na terenie gminy Miękinia

21	7400	1,24		1,06	s
22	7425	1,12		1,22	
23	7450	1,64		1,48	s
24	7475	1,22		1,26	
25	7500	1,58		1,62	s
26	7525	1,12		1,08	
27	7550	0,98		1,02	s
28	7575	0,66		0,88	s
29	7600	0,58		0,62	
30	7625	0,74		0,62	
31	7650	0,68		0,52	
32	7675	0,66		0,66	
33	7700	0,62		0,54	
34	7725	0,78		0,66	
35	7750	0,92		0,52	
36	7775	0,98		0,84	
37	7800	0,78		0,92	s
38	7825	0,84		0,88	
39	7850	0,98		1,08	s
40	7875	0,76		0,88	
41	7900	0,62		0,52	s
42	7925	0,84		0,66	
43	7950	0,82		0,56	s
44	7975	0,92		0,96	
45	8000	0,78		0,98	s
46	8025	1,06		1,14	
47	8050	1,38		1,28	s
48	8075	1,44		1,36	
49	8100	1,62		1,54	s
50	8125	1,24		1,25	
51	8150	0,98		0,72	s
52	8175	1,32		1,14	
53	8200	1,22		1,06	s
54	8225	0,82		1,04	
55	8250	0,74		0,72	s
Wartość średnia ugięcia (mm)					
Pas jako całość	0,985		0,981		
Jezdnia jako całość	0,983				
Odchylenie standardowe					
Pas jako całość	0,311		0,358		
Jezdnia jako całość	0,334				



V. 3. Ocena nośności nawierzchni

Odcinek nr 5, Księginice (od 6+900 do 8+250)

Na podstawie pomierzonych ugięć sprężystych nawierzchni obliczono ugięcia miarodajne według wzoru:

$$U_m = U_{\text{sr}} + t \cdot \sigma_s \quad (1)$$

gdzie:

U_m - ugięcie miarodajne w mm,

U_{sr} - ugięcie średnie w mm,

t - współczynnik zależny od poziomu istotności ($t = 2,00$),

σ_s - średnie odchylenie standardowe,

Z uwagi na zbliżoną nośność obu pasów ruchu ugięcia miarodajne policzono łącznie dla całej jezdni oddzielnie dla poszczególnych odcinków.

Ugięcie średnie - $U_s = 0,983 \text{ mm}$

Odchylenie standardowe - $\sigma_s = 0,334 \text{ mm}$

Ugięcie miarodajne - $U_m = U_s + 2 \times \sigma_s = 1,650 \text{ mm}$

Ugięcie obliczeniowe, uwzględniające warunki przeprowadzenia badań, zgodnie z wytycznymi Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDP Warszawa 2012, wynosi:

$$U_{obl} = U_m \cdot f_T \cdot f_S \cdot f_P \quad (2)$$

gdzie:

- U_m - ugięcie miarodajne,
- f_T - współczynnik uwzględniający temperaturę nawierzchni,

$$f_T = 1 + 0,02 (20 - T) \quad (3)$$

- f_S - współczynnik sezonowości,
- f_P - współczynnik rodzaju podbudowy,
- T - temperatura nawierzchni przy której dokonano pomiaru nośności

dla:

- temperatury nawierzchni $T = 10^{\circ}\text{C}$, $f_T = 1,20$
- podbudowy z bruku; $f_P = 1,00$
- okresu (marzec) $f_S = 1,00$

Ugięcie obliczeniowe dla całej jezdni według (2) wynosi:

$$U_{obl} = 1,650 \cdot 1,20 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 1,981\text{mm}$$

V. 4. Odkrywki z nawierzchni

ODKRYWKA Nr 24; km 7+050; pas prawy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 3 - 4 cm

Warstwa podbudowy z kruszywa polnego grubości 15 cm

Podsypka z piasku grubości 30 cm (do 50 cm)

Podłoże gruntowe gliniaste od 50 cm



Fot . 124. Lokalizacja odkrywki Nr 24 w km 7+050, pas prawy

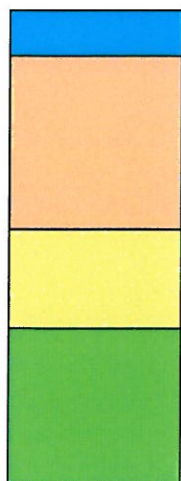


Fot . 125. Widok próbki kruszywa z podbudowy, odwiertu Nr 24 w km 7+050, pas prawy



Fot . 126. Pobieranie próbki kruszywa z podsypki, odwiertu Nr 24 w km 7+050, pas prawy

ODKRYWKA Nr 25; km 7+400; pas lewy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 1 - 2 cm

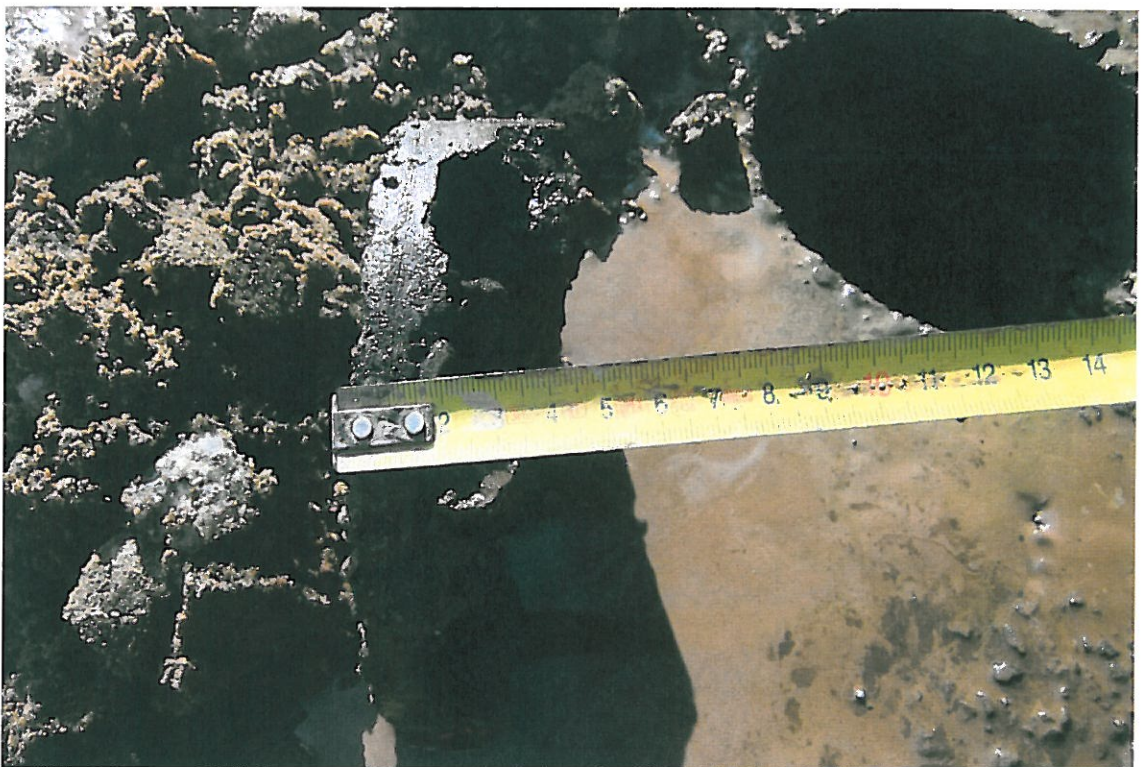
Warstwa podbudowy z kruszywa polnego grubości 19 cm

Podsypka z piasku grubości 10 cm (do 30 cm)

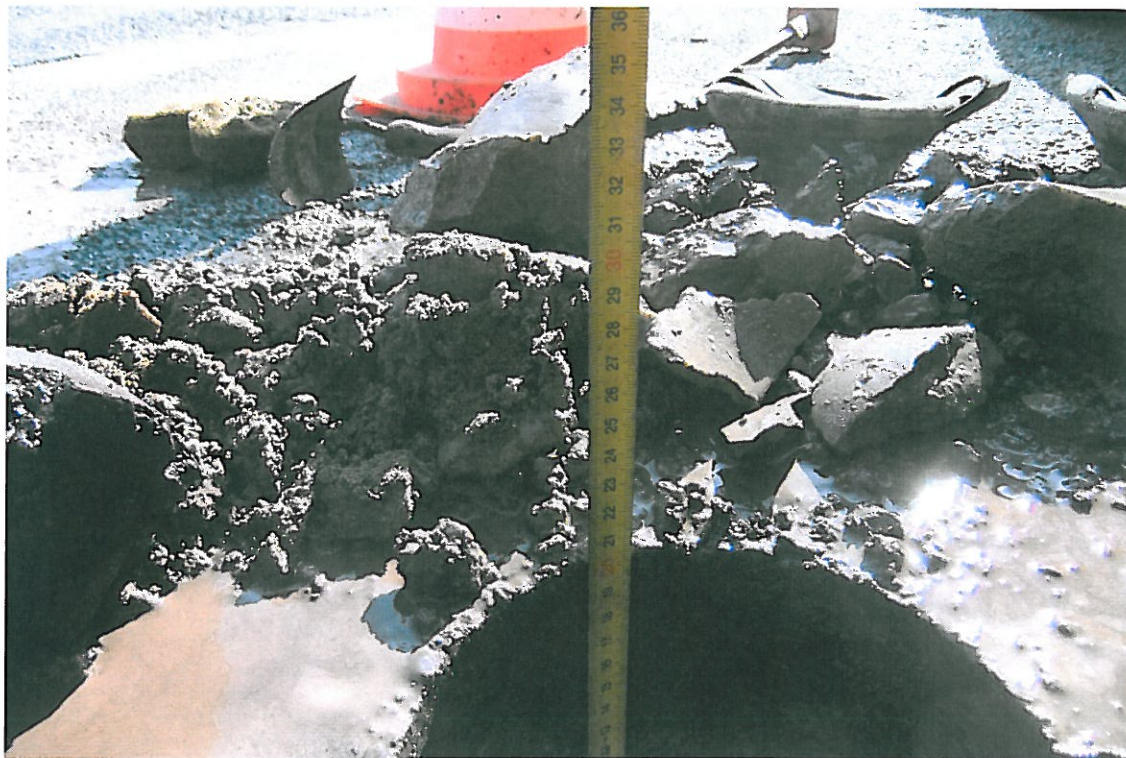
Podłoże gruntowe gliniaste od 30 cm



Fot . 127. Lokalizacja odkrywki Nr 25 w km 7+400, pas lewy

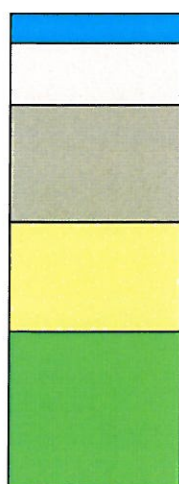


Fot . 128. Widok próbki bitumu z odwiertu Nr 25 w km 7+400, pas lewy



Fot . 129. Pobieranie próbki kruszywa z podsypki, odwiertu Nr 25 w km 7+400, pas lewy

ODKRYWKA Nr 26; km 7+740; pas prawy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 1 - 2 cm

Warstwa podbudowy z kruszywa łamanego grubości 4 cm

Warstwa podbudowy z bruku grubości 19 cm

Podsypka z piasku grubości 10 cm (do 30 cm)

Podłoże gruntowe gliniaste od 30 cm



Fot . 130. Lokalizacja odkrywki Nr 26 w km 7+740, pas prawy



Fot . 131. Widok próbki kruszywa z podbudowy, odwiertu Nr 26 w km 7+740, pas prawy

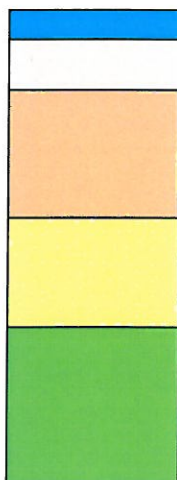


Fot . 132. Pobieranie próbki bruku z odwiertu Nr 26 w km 7+740, pas prawy



Fot . 133. Pobieranie próbki kruszywa z podsypki, odwiertu Nr 26 w km 7+740, pas prawy

ODKRYWKA Nr 27; km 8+085; pas prawy



Warstwa z betonu asfaltowego o grubości 8 cm

Warstwa podbudowy z kruszywa łamanego grubości 9 cm

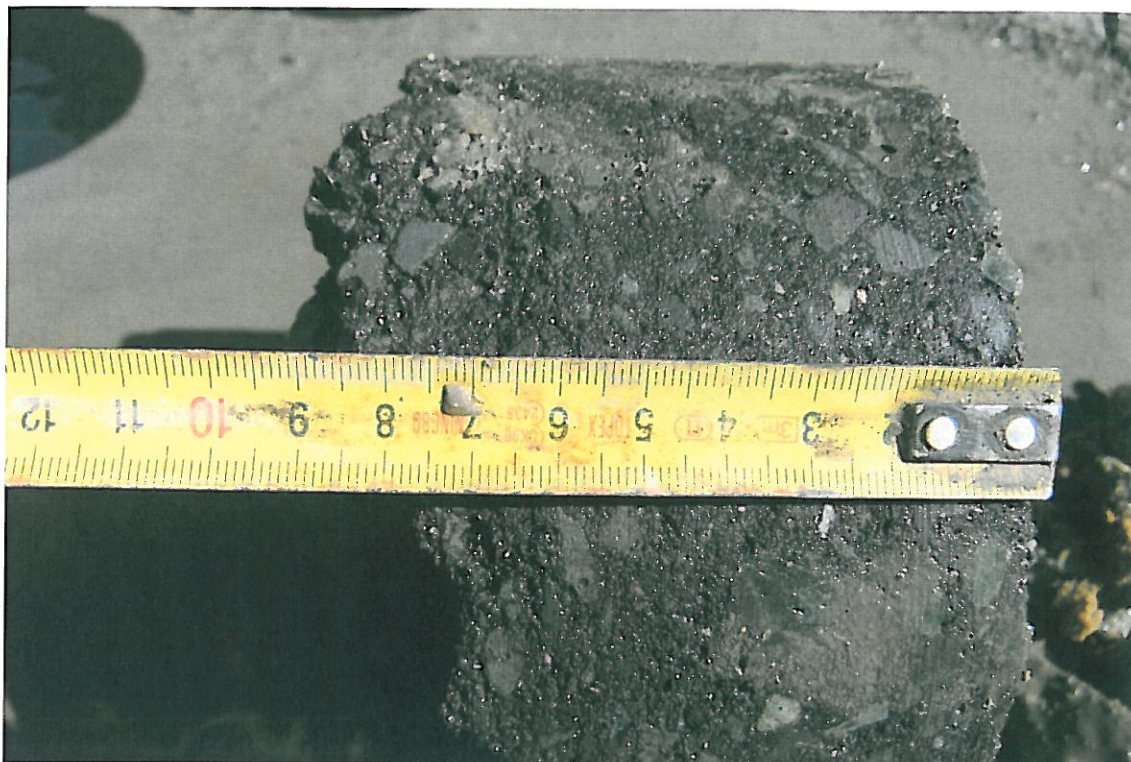
Warstwa podbudowy z kamieni polnych grubości 14 cm

Podsypka z piasku grubości 10 cm (do 41 cm)

Podłoże gruntowe gliniaste od 41 cm



Fot . 134. Lokalizacja odkrywki Nr 27 w km 8+085, pas prawy



Fot . 135. Widok próbki kruszywa z podbudowy, odwiertu Nr 27 w km 8+085, pas prawy



Fot . 136. Widok próbki kruszywa z podbudowy, odwiertu Nr 27 w km 8+085, pas prawy



Fot . 137. Pobieranie próbki kruszywa z podsypki, odwiertu Nr 27 w km 8+085, pas prawy



Fot . 138. Pobieranie próbki kruszywa z podsypki, odwiertu Nr 26 w km 7+740, pas prawy

V. 5. Projekt wzmocnienia nawierzchni

Odcinek nr 5 Księginice, od 6+900 do 8+250

Prognozowany ruch drogowy – KR 2

Przyjmując prognozowany ruch drogowy kategorii **KR2 (o obciążeniu 13 – 70 osi o obciążeniu 100kN (8 – 40 osi 115kN) na pas na dobę.**

Z przyjętej prognozy ruchu dla roku 2027 (środek założonego okresu eksploatacji po wzmocnieniu) wynika, że **liczba samochodów o obciążeniu osi 100kN na pas na dobę będzie wynosiła około 30 co daje w ciągu 20 lat eksploatacji nawierzchni do 219 000 osi o obciążeniu 100kN.**

Zakładając, że istniejącą nawierzchnię wykorzystujemy jako podbudowę nowej (wzmocnienie poprzez nakładkę z warstw bitumicznych) wymagana grubość nakładki wynosi.

Dla warunków wyjściowych (**219 000 osi 100kN**) wymagana grubość zastępcza warstwy wzmocnienia dla przewidywanego ruchu drogowego (Rys. nr 3 - Katalogu Wzmocnień) i ugięcia obliczeniowego wynosi:

$$U_{obl.} = 1,981\text{mm} - 44 \text{ cm wzmocnienia}$$

Prognozowany ruch drogowy – KR 3

KR3 (o obciążeniu 70 – 335 osi o obciążeniu 100kN na pas na dobę, lub 500 000 – 2 500 000 osi o obciążeniu 100kN w okresie obliczeniowym 20 lat.

Z przyjętej prognozy ruchu dla roku 2027 (środek założonego okresu eksploatacji po wzmocnieniu) wynika, że **liczba samochodów o obciążeniu osi 100kN na pas na dobę będzie wynosiła około 205 co daje w ciągu 20 lat eksploatacji nawierzchni do 1 500 000 osi o obciążeniu 100kN.**

Dla warunków wyjściowych (**1 500 000 osi 100kN**) wymagana grubość zastępcza warstwy wzmocnienia dla przewidywanego ruchu drogowego (Rys. nr 3 - Katalogu Wzmocnień) i ugięcia obliczeniowego wynosi:

$$U_{obl.} = 1,981\text{mm} - 52 \text{ cm wzmocnienia}$$

V. 6. Propozycja technologii remontu nawierzchni

Na podstawie przedstawionych wyników badań nośności nawierzchni oraz wykonanych odkrywek można stwierdzić, że odcinek od 4+600 do 6+900 jest w złym stanie, z licznymi spękaniami i wymaga wzmocnienia:

1. Nawierzchnia drogi gminnej Księginice na odcinku od 6+900 do 8+250 ma zbliżoną nośność i podobną konstrukcję nawierzchni o podbudowie z kruszywa łamanego.

2. Biorąc pod uwagę małe wyniesienie niwelety drogi, poza terenem zabudowanym, aktualny, zły stan nawierzchni i prognozowany ruch drogowy, można wykorzystać istniejącą nawierzchnię jako podbudowy i zastosować technologię wzmocnienia polegającą na:

WARIANT I (KR2, U_{obl.} 1,981; 219 000 osi) - 44 cm wzmocnienia (10 cm masy bitumicznej na podbudowie z kruszywa)

3. Wykonanie poszerzenia nawierzchni (na odcinkach gdzie będzie to projektowane) do poziomu istniejącej krawędzi nawierzchni.
4. Naprawa (wyłatanie) szczególnie zniszczonych krawędzi jezdni
5. Wbudowanie warstwy kruszywa łamanego 0/31,5mm grubości 24 cm,
6. Wbudowanie warstwy wyrównawczej/wiążącej z betonu asfaltowego grubości 6cm.
7. Wbudowanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego grubości 4cm.

WARIANT II (KR3, U_{obl.} 1,981mm; 1 500 000 osi) - 52 cm wzmocnienia (15 cm masy bitumicznej)

8. Wykonanie poszerzenia nawierzchni (na odcinkach gdzie będzie to projektowane) do poziomu istniejącej krawędzi nawierzchni.
9. Naprawa (wyłatanie) szczególnie zniszczonych krawędzi jezdni.
10. Wbudowanie warstwy kruszywa łamanego 0/31,5mm grubości 22 cm,
11. Wbudowanie warstwy wyrównawczej/wiążącej z betonu asfaltowego grubości 5 cm.
12. Wbudowanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego grubości 5cm.
13. Wbudowanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego grubości 5cm.

W terenie zabudowanym oraz w rejonie przejazdu kolejowego konieczne będzie dostosowanie niwelety i konstrukcji nawierzchni do istniejącej zabudowy i utrzymanie rzędnej przejazdu kolejowego.

Wymaga to wzmocnienia nawierzchni metodą wgłębną (rozbiórka nawierzchni i jej odbudowanie zgodnie aktualnym Katalogiem Typowych konstrukcji Nawierzchni Drogowych.

Na odcinkach gdzie w podbudowie starej nawierzchni stwierdzono kruszywo łamane i jako warstwę wzmacniającą pod bitum zaproponowano mieszankę kruszywa 0/31,5mm można zastosować wzmocnienie w technologii MCE. Pozwoli to na obniżenie niwelety nawierzchni o około 10 – 12 cm.

mgr inż. Paulina Koba-Gwiazda
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
w specjalności drogowej
do projektowania bez ograniczeń
NR 205/DOŚ/05, DOIIB
55-230 1912 Laskowice, ul. Zacisze 7
tel. kom. 0602 381 330

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
55-230 1912 Laskowice, ul. Flotkowa 19
tel. 071 314 21 44, kom. 0602 27 51 51

**WYNIKI BADAŃ KRUSZYWA
Z PODBUDOWY, PODSYPKI I PODŁOŻA
NAWIERZCHNI**

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Brzezinka Średzka - Gosławice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 1; km 0+000

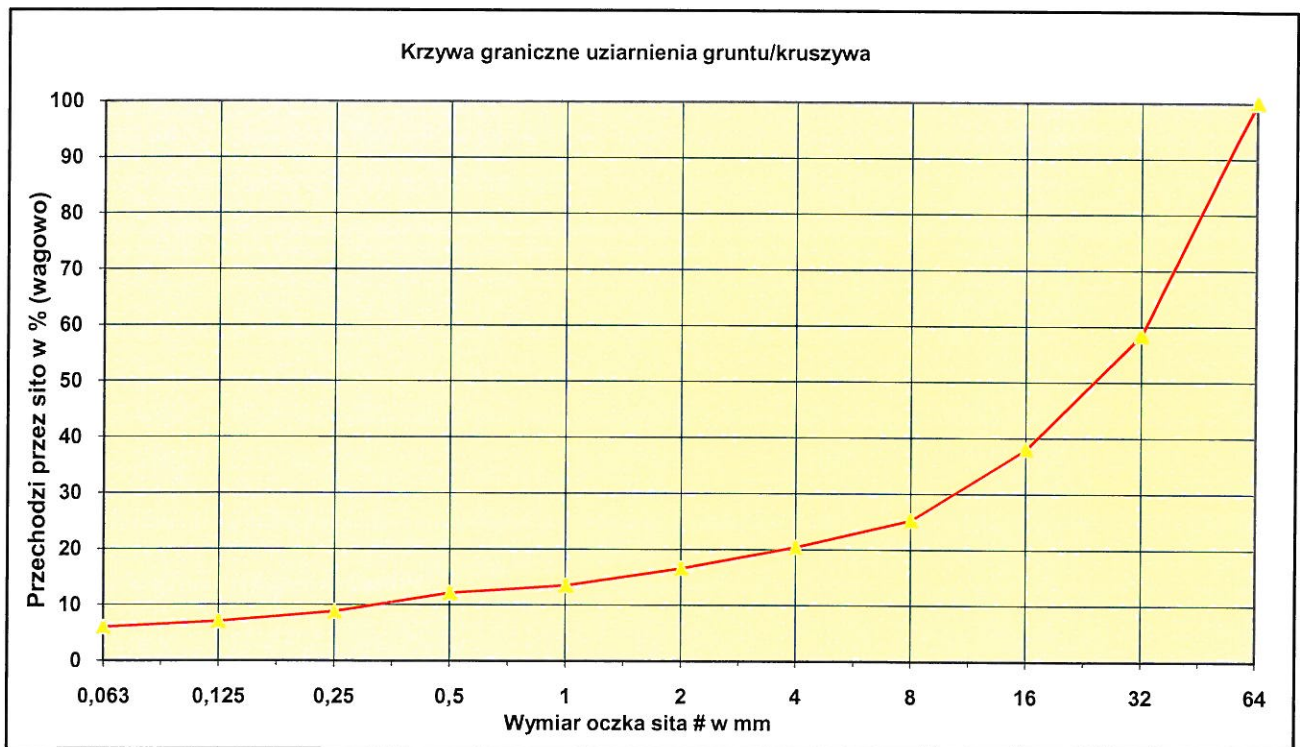
Data pobrania: 15. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy (warstwa do 17 do 31cm)

Data badania: 24.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	6	94	93	91,2	87,9	86,5	83,4	79,6	74,8	62	41,6	0



$d_{10} = 0,3 \text{ mm}$

$d_{15} = 1,5 \text{ mm}$

$d_{30} = 11 \text{ mm}$

$d_{60} = 33,2 \text{ mm}$

$d_{85} = 52,5 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 12,15$

$U = d_{60} / d_{10} = 110,67$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

kruszywo łamane (tłuczeń)

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 3,3%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/RG
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Brzezinka Średzka - Gosławice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 1; km 0+000

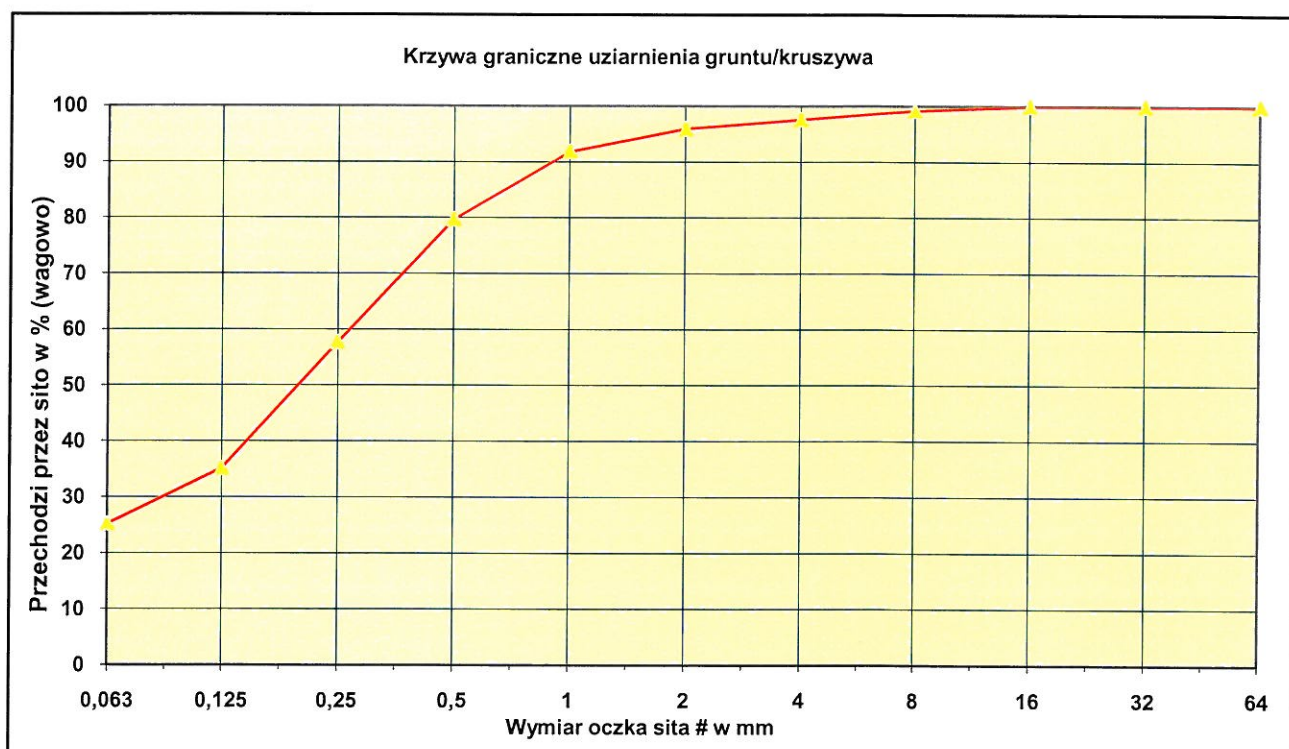
Data pobrania: 15. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 31cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	25,2	74,8	64,9	42,3	20,3	8,2	4,1	2,4	0,8	0	0	0



$d_{10} = 0,03 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,05 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,3 \text{ mm}$

$d_{85} = 0,8 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 1,11$

$U = d_{60} / d_{10} = 10$

Piasek gliniasty

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 5,7%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/RK
55 230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Brzezinka Średzka - Gosławice, gmina Miękinia

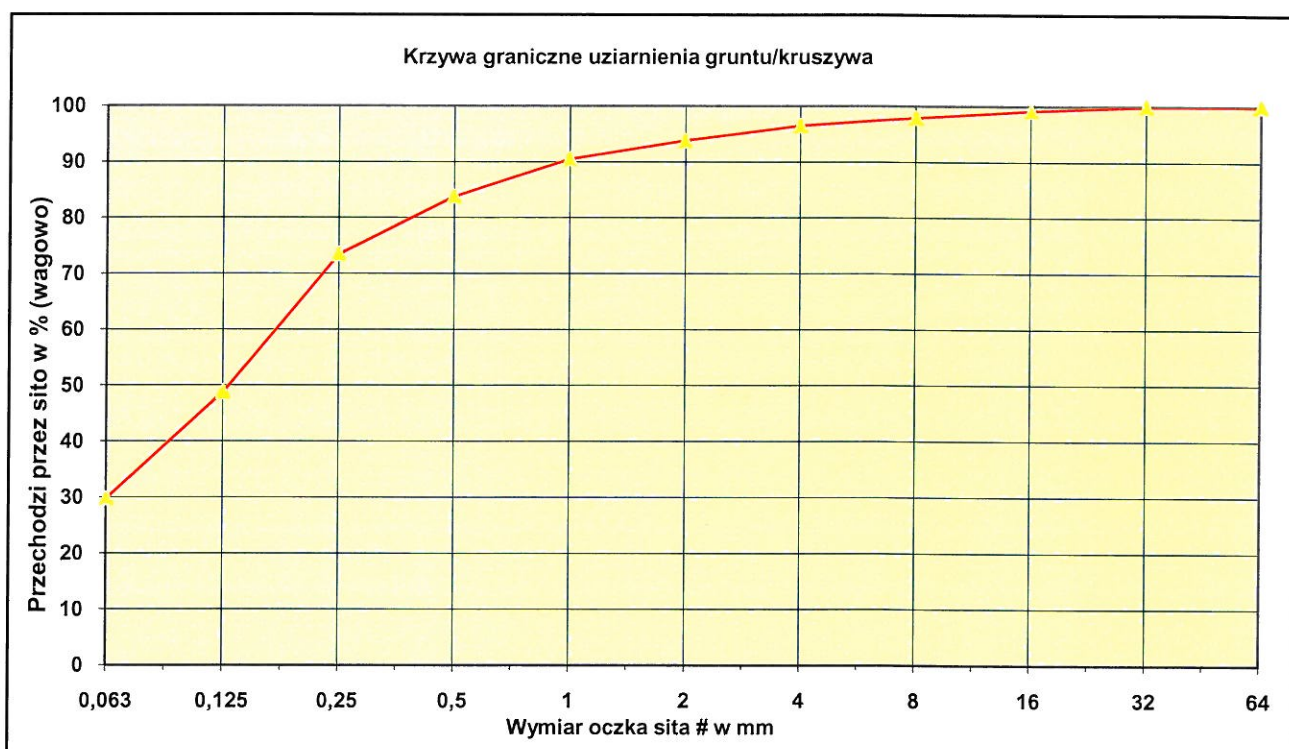
Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 1; km 0+000 Data pobrania: 15. 03. 2017
 grunt pobrany z głębokości poniżej 40cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	29,8	70,2	51,2	26,5	16,2	9,5	6,2	3,5	2,1	0,8	0	0



d10 = 0,03 mm d15 = 0,05 mm d30 = 0,063 mm d60 = 0,2 mm d85 = 0,75 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,662$ $U = d_{60} / d_{10} = 6,667$

Gлина piaszczysta

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 12,2%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
 RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
 W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
 w zakresie BUDOWY DRÓG
 Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
 NR 142/02/R/C
 55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
 tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Brzezinka Średzka - Gosławice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 2; km 0+360

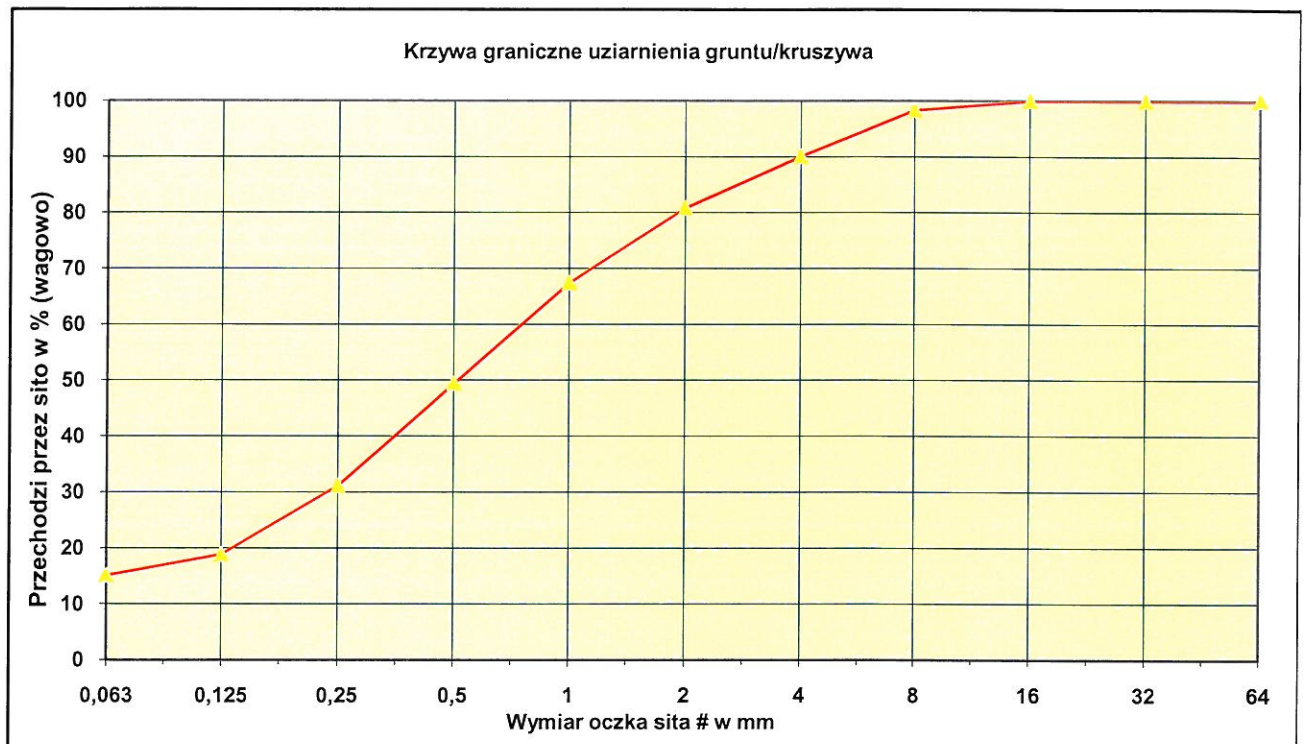
Data pobrania: 15. 03. 2017

grunt pobrany z podsypki bruku, powyżej 35cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	15,1	84,9	81,2	68,9	50,6	32,6	19,2	10	1,7	0	0	0



$d_{10} = 0,04 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,06 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,2 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,8 \text{ mm}$

$d_{85} = 2,9 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 1,25$

$U = d_{60} / d_{10} = 20$

Zanieczyszczenia organiczne: **brak**

Dobrze uziarniona pospółka

Zanieczyszczenia obce: **brak**

Wilgotność (w czasie pobrania): **12,0%**

Badania przeprowadził: **I. Międzybrodzki**

Sprawdził i opracował: **Henryk Koba**

Dr inż. **HENRYK KOBĄ**
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C.
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Brzezinka Średzka - Gosławice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 2; km 0+360

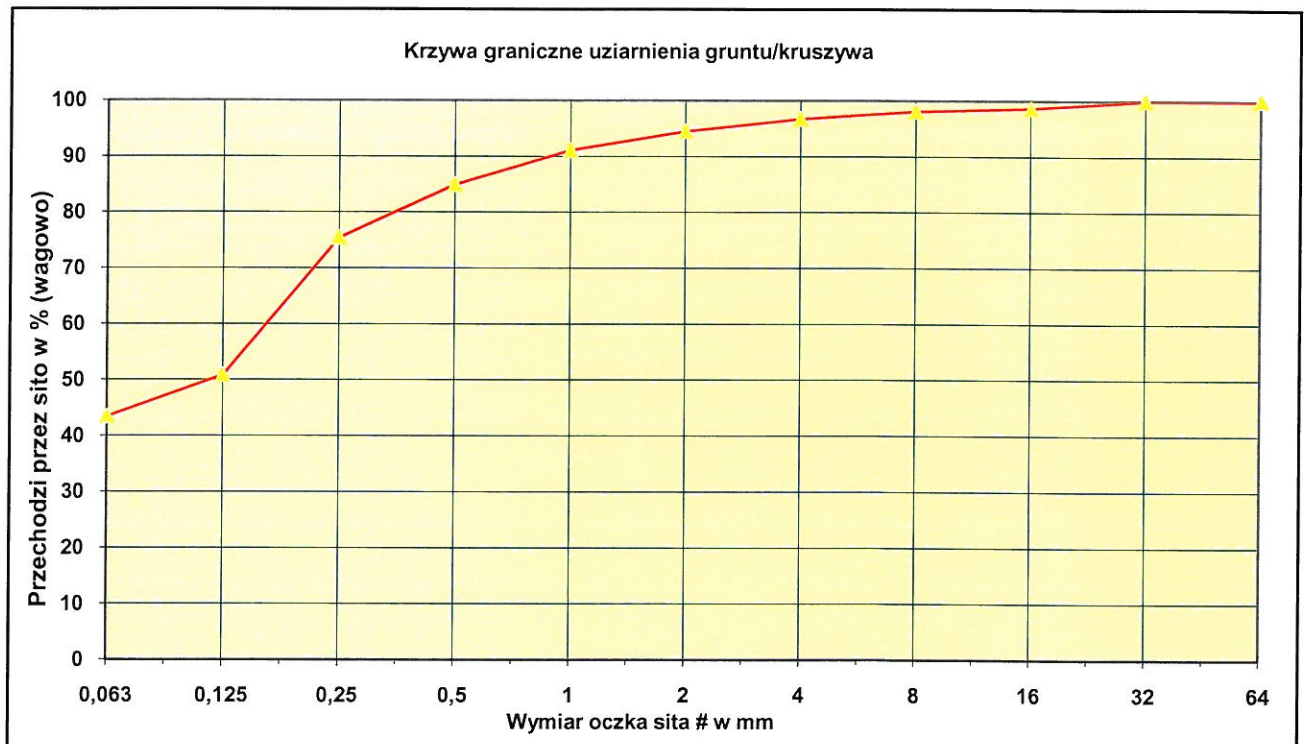
Data pobrania: 15. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 36cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	43,4	56,6	49,2	24,6	15,1	8,9	5,5	3,3	1,9	1,35	0	0



$d_{10} = 0,03 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,05 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,3 \text{ mm}$

$d_{85} = 0,8 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 1,11$

$U = d_{60} / d_{10} = 10$

Glina piaszczysta

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 11,6%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C.
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Brzezinka Średzka - Gosławice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 3; km 0+750

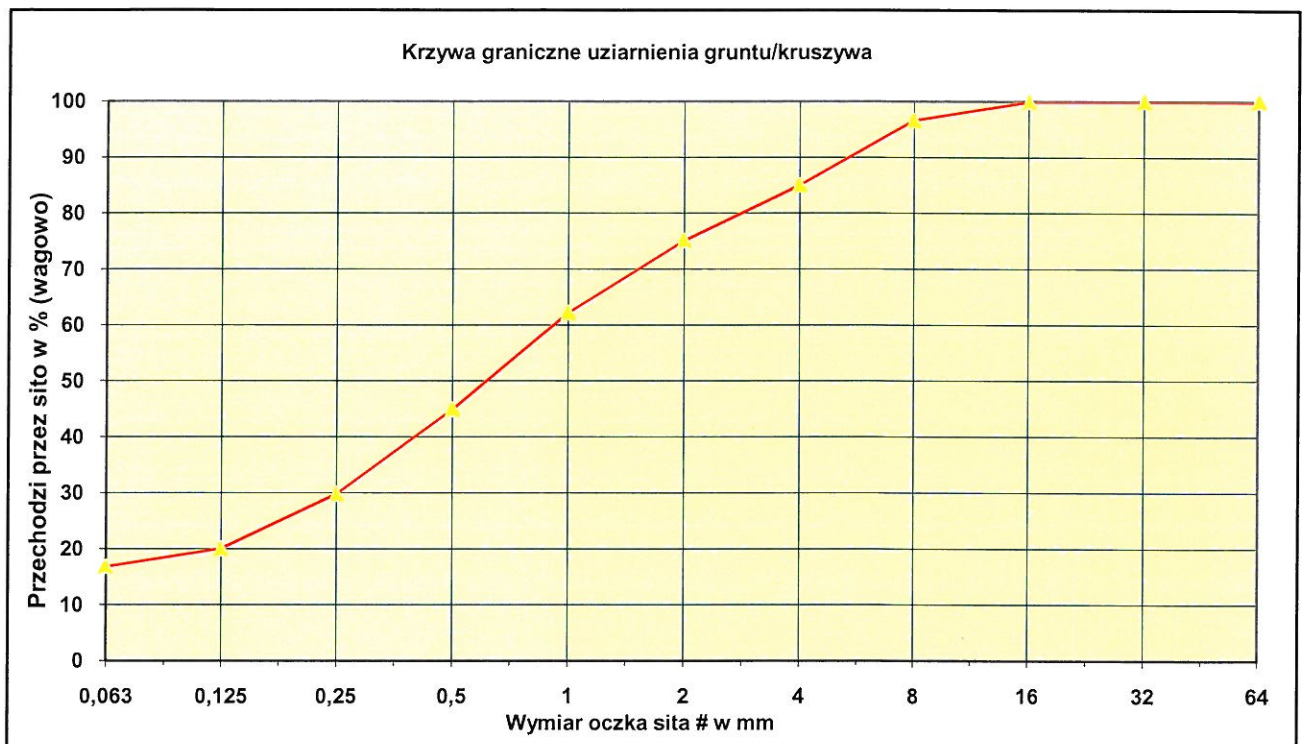
Data pobrania: 15. 03. 2017

grunt pobrany z podsypki bruku, powyżej 40cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	16,8	83,2	80	70,2	55,1	37,8	24,9	15	3,4	0	0	0



$d_{10} = 0,03 \text{ mm}$ $d_{15} = 0,06 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,2 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,8 \text{ mm}$

$d_{85} = 2,9 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 1,67$

$U = d_{60} / d_{10} = 78$

Dobrze uziarniona pospółka

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 5,7%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Brzezinka Średzka - Gosławice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 3; km 0+750

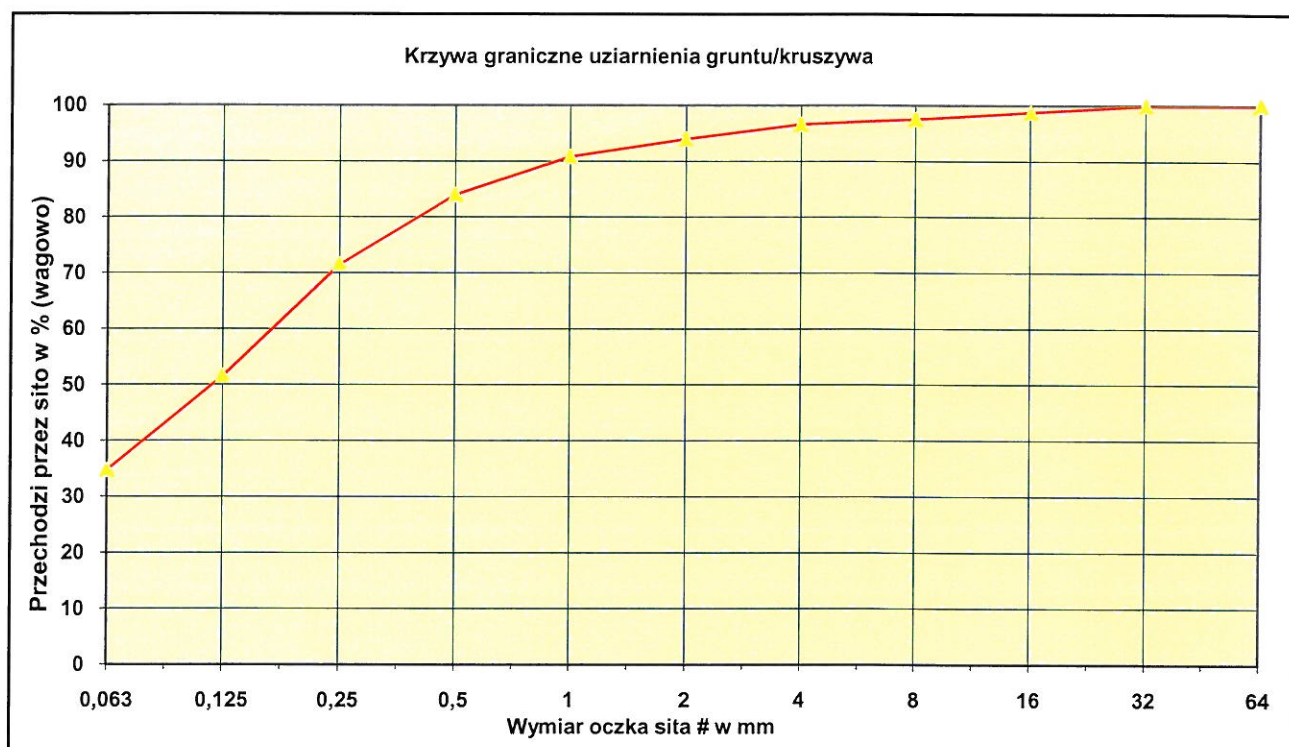
Data pobrania: 15. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 40cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	34,7	65,3	48,5	28,5	16	9,2	6	3,4	2,5	1,2	0	0



$d_{10} = 0,03 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,05 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,06 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,2 \text{ mm}$

$d_{85} = 0,75 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,6$

$U = d_{60} / d_{10} = 6,667$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Glina piaszczysta

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 11,9%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Gosławice - Prężyce, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z podsypki bruku

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 4; km 0+000

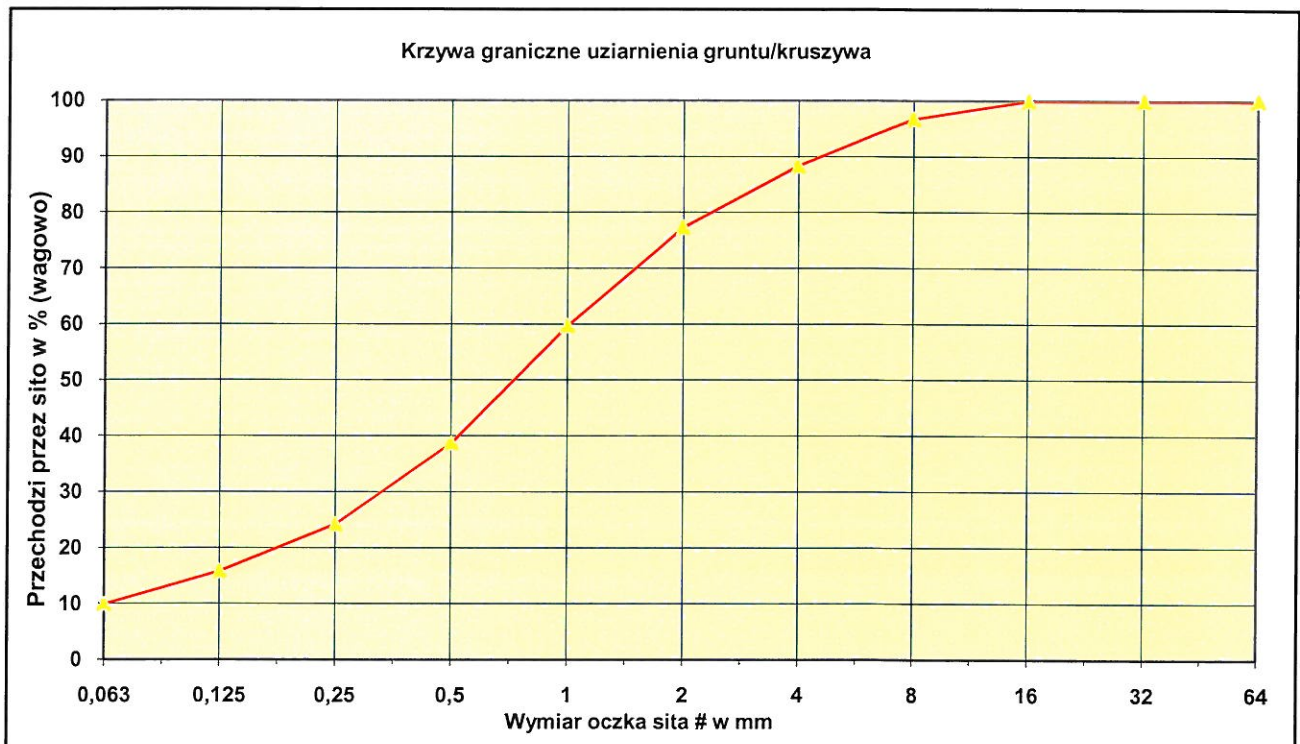
Data pobrania: 15. 03. 2017

grunt pobrany z podsypki bruku, powyżej 30cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	9,9	90,1	84,2	75,8	61,3	40,3	22,7	11,7	3,3	0	0	0



$d_{10} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,3 \text{ mm}$

$d_{60} = 1 \text{ mm}$

$d_{85} = 3,4 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,9$

$U = d_{60} / d_{10} = 10$

Dobrze uziarniona pospółka

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 6,0%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczomiarowców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Gosławice - Prężyce, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 4; km 0+000

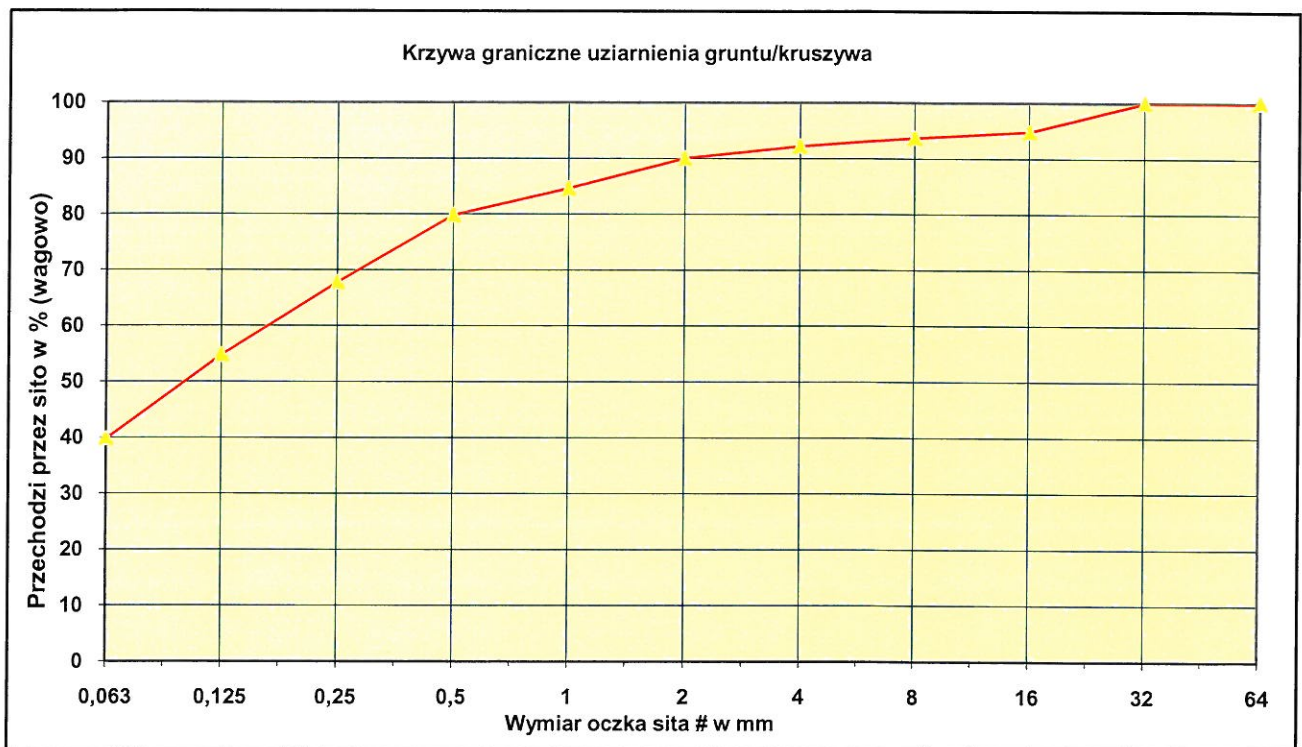
Data pobrania: 15. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 60cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	39,8	60,2	45,2	32,2	20,2	15,4	10	7,8	6,3	5,2	0	0



d10 = 0,03 mm

d15 = 0,04 mm

d30 = 0,05 mm

d60 = 0,2 mm

d85 = 1 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,417$

$U = d_{60} / d_{10} = 6,667$

Zanieczyszczenia organiczne: **brak**

Glina piaszczysta

Zanieczyszczenia obce: **brak**

Wilgotność (w czasie pobrania): **12,9%**

Badania przeprowadził: **I. Międzybrodzki**

Sprawdził i opracował: **Henryk Koba**

Dr inż. **HENRYK KOBA**
 RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
 W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
 w zakresie BUDOWY DRÓG
 Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
 NR 142/02/R/C
 55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
 tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Gosławice - Prężyce, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 5; km 0+400

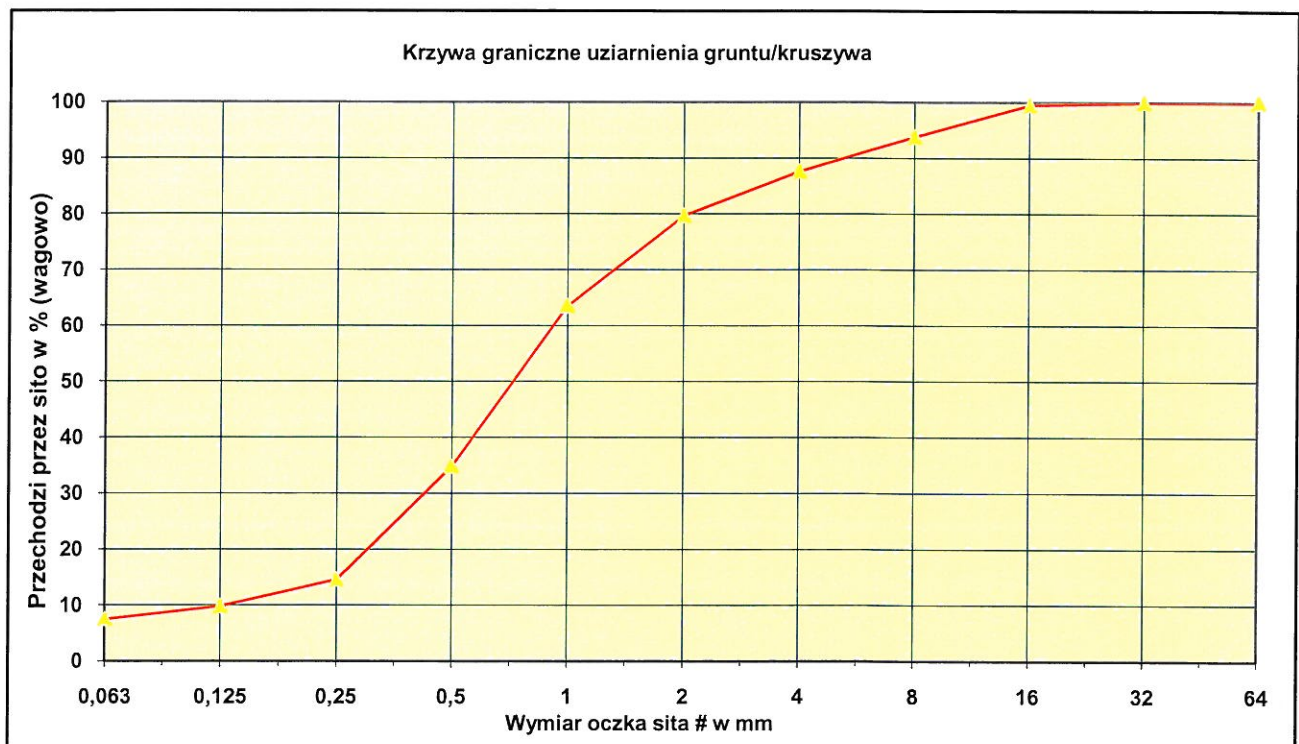
Data pobrania: 16. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy, powyżej 34 cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	7,5	92,5	90,2	85,4	65,2	36,5	20,3	12,4	6,2	0,5	0	0



$d_{10} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,3 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,4 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,9 \text{ mm}$

$d_{85} = 3,3 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 1,78$

$U = d_{60} / d_{10} = 9$

pospółka

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 6,0%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/RK
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Gosławice - Prężyce, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 5; km 0+400

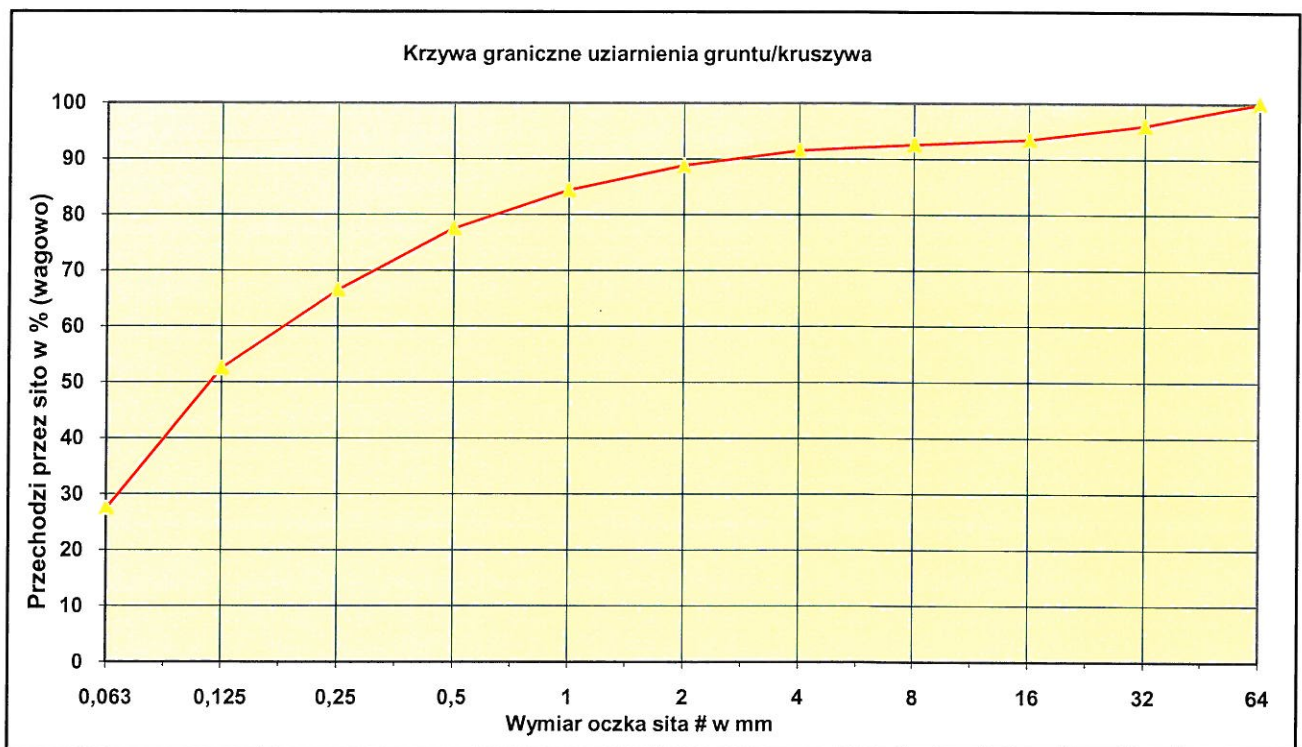
Data pobrania: 15. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 40cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	27,5	72,5	47,5	33,5	22,5	15,6	11,2	8,5	7,4	6,5	4	0



d10 = 0,05 mm

d15 = 0,06 mm

d30 = 0,07 mm

d60 = 0,2 mm

d85 = 1 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,49$

$U = d_{60} / d_{10} = 4$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

piasek gliniasty

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 11,5%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Gosławice - Prężyce, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 6; km 0+700

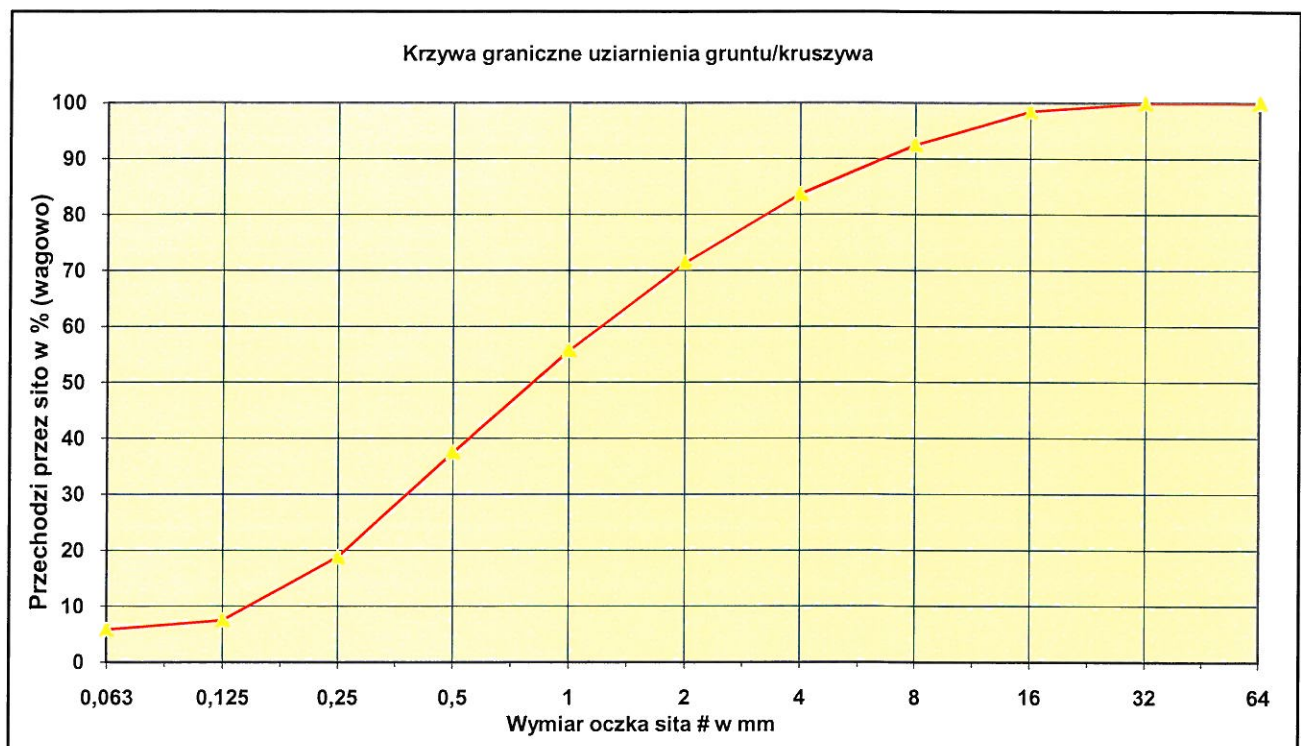
Data pobrania: 16. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy, powyżej 50 cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	5,8	94,2	92,5	81,2	62,5	44,3	28,6	16,3	7,5	1,5	0	0



d₁₀ = 0,2 mm

d₁₅ = 0,2 mm

d₃₀ = 0,4 mm

d₆₀ = 1,3 mm

d₈₅ = 4,6 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,62$

$U = d_{60} / d_{10} = 6,5$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

pospółka

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 6,3%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
 RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
 W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
 w zakresie BUDOWY DRÓG
 Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
 NR 142/02/RK
 55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
 tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Gosławice - Prężyce, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 6; km 0+700

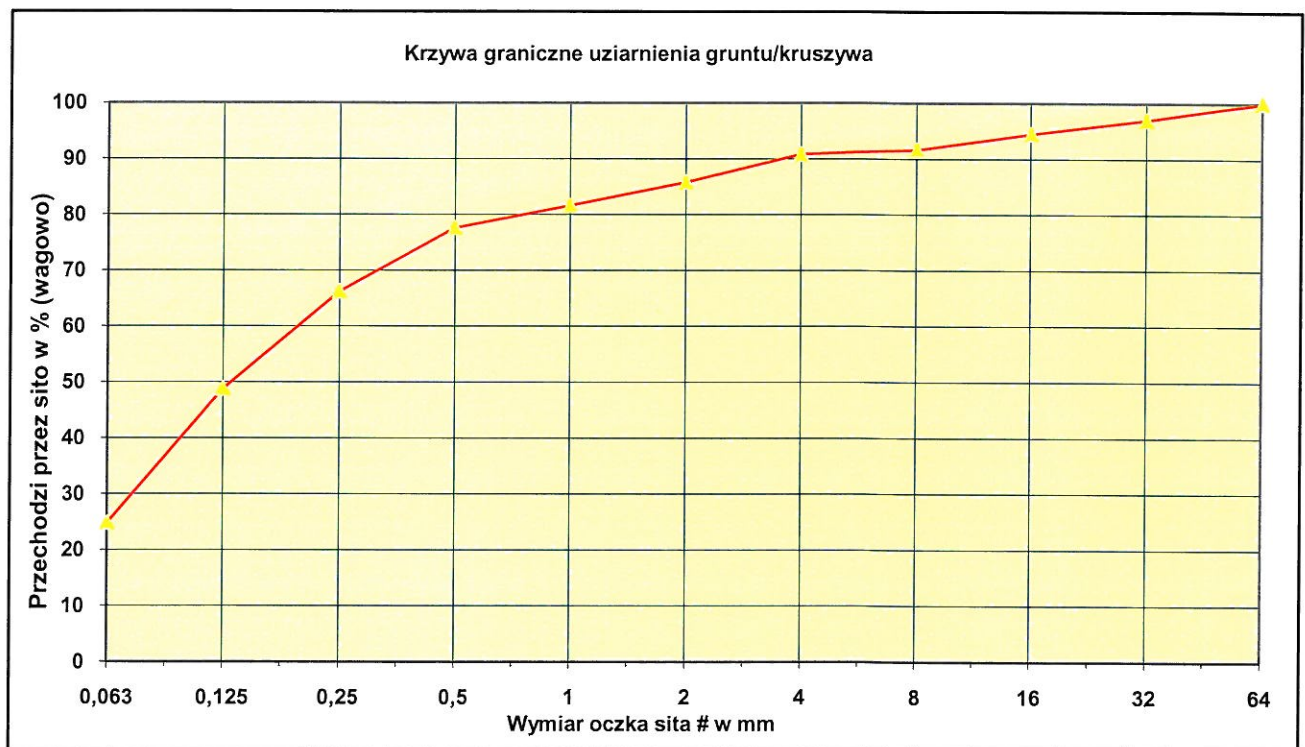
Data pobrania: 15. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 60cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	24,8	75,2	51,2	33,8	22,4	18,4	14,2	9,2	8,4	5,5	3	0



d10 = 0,05 mm

d15 = 0,06 mm

d30 = 0,08 mm

d60 = 0,22 mm

d85 = 2 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,582$

$U = d_{60} / d_{10} = 4,4$

piasek gliniasty

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 12,7%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
 RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
 W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
 w zakresie BUDOWY DRÓG
 Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
 NR 142/02/RJC
 55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
 tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Gosławice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 7; km 1+100

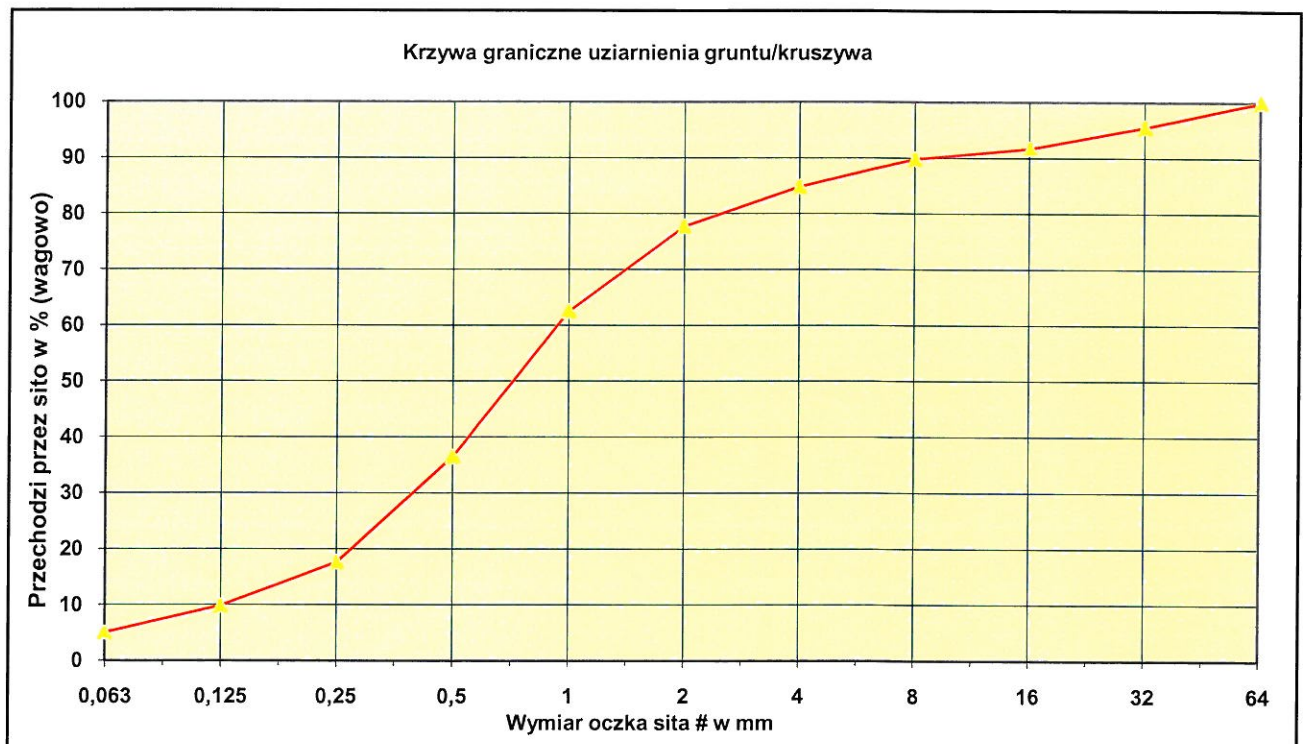
Data pobrania: 16. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy, powyżej 32 cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	5	95	90,2	82,4	63,5	37,5	22,3	15,2	10,2	8,3	4,5	0



d10 = 0,1 mm

d15 = 0,2 mm

d30 = 0,4 mm

d60 = 1 mm

d85 = 4,2 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 1,6$

$U = d_{60} / d_{10} = 10$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

pospółka

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 6,4%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Gosławice - Prężyce, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 7; km 1+100

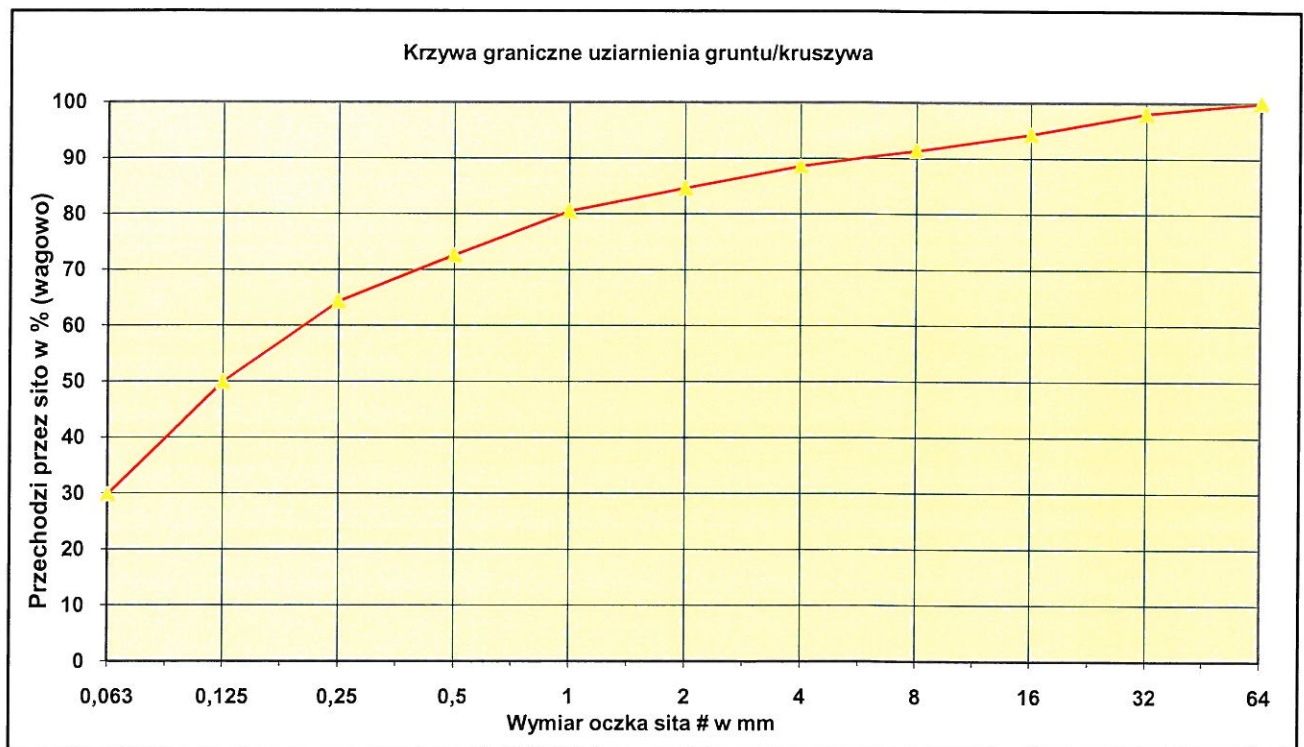
Data pobrania: 15. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 40cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	29,8	70,2	50,1	35,7	27,4	19,5	15,4	11,4	8,7	5,7	2	0



$d_{10} = 0,05 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,06 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,063 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,22 \text{ mm}$

$d_{85} = 2 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,361$

$U = d_{60} / d_{10} = 4,4$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

piasek gliniasty

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 11,8%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Gosławice - Prężyce, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 8; km 1+370

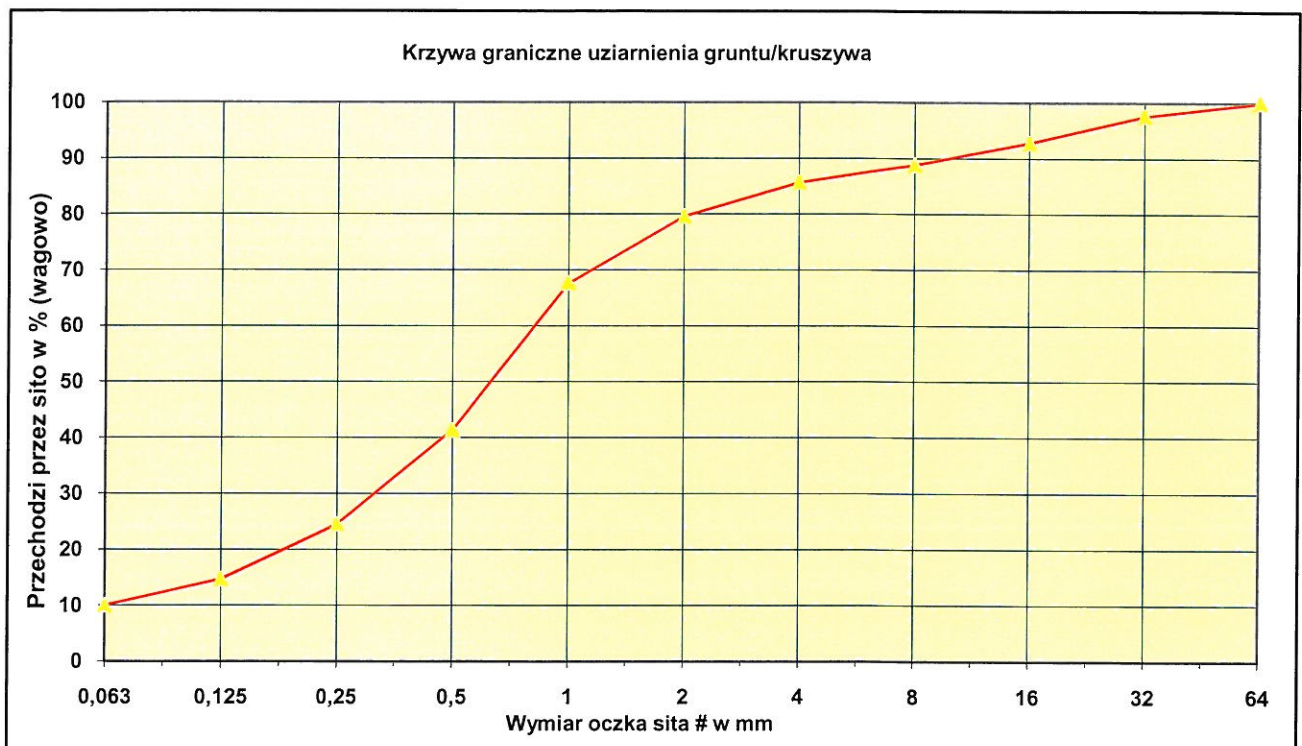
Data pobrania: 16. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy, powyżej 60 cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	10	90	85,3	75,5	58,7	32,4	20,4	14,3	11,2	7,2	2,4	0



d10 = 0,1 mm

d15 = 0,1 mm

d30 = 0,3 mm

d60 = 0,9 mm

d85 = 3,8 mm

$$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 1$$

$$U = d_{60} / d_{10} = 9$$

pospółka

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 6,2%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
 RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
 W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
 w zakresie BUDOWY DRÓG
 Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
 NR 142/02/R/C
 55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
 tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Gosławice - Prężyce, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 8; km 1+370

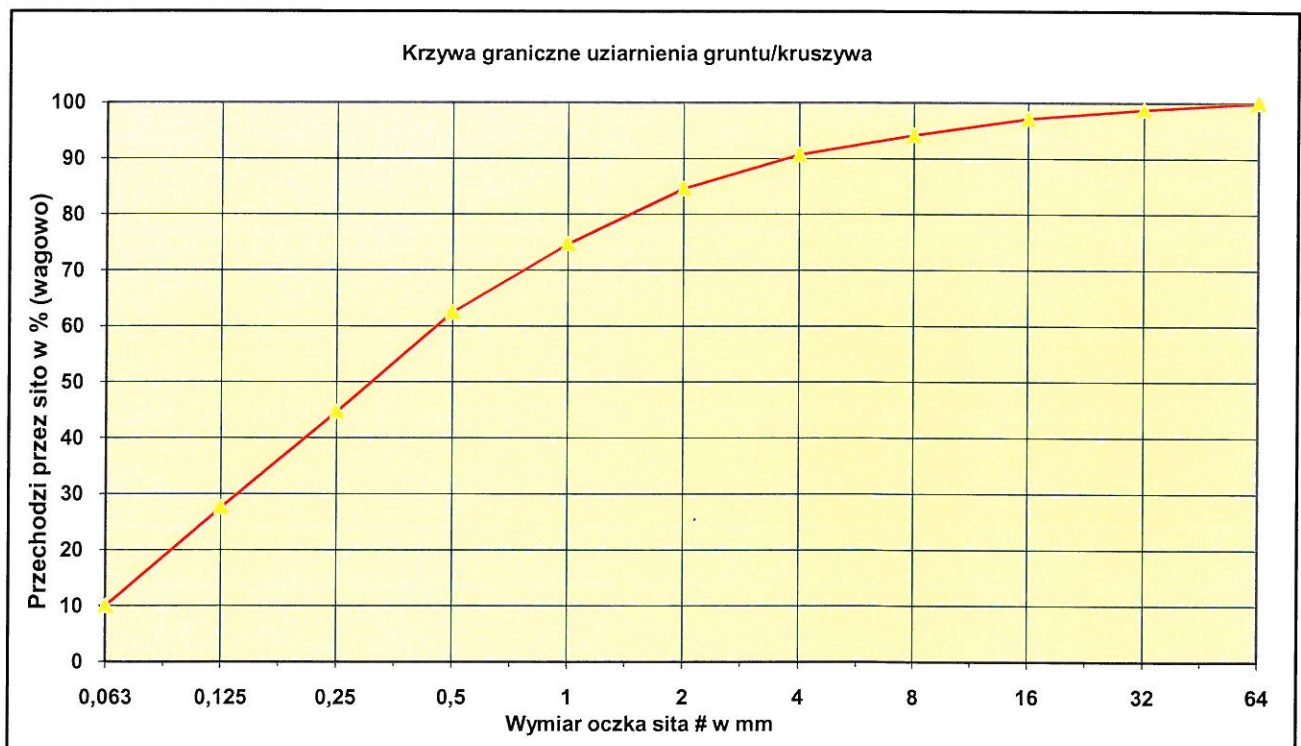
Data pobrania: 16. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości, poniżej 100 cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	10	90	72,4	55,3	37,5	25,3	15,4	9,3	5,8	2,8	1,2	0



$d_{10} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,5 \text{ mm}$

$d_{85} = 2,1 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,2$

$U = d_{60} / d_{10} = 5$

piasek średnioziarnisty

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 10,2%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Gosławice - Prężyce, gmina Miękinia

Warstwa: kruszywo z podbudowy nawierzchni

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 9; km 1+700

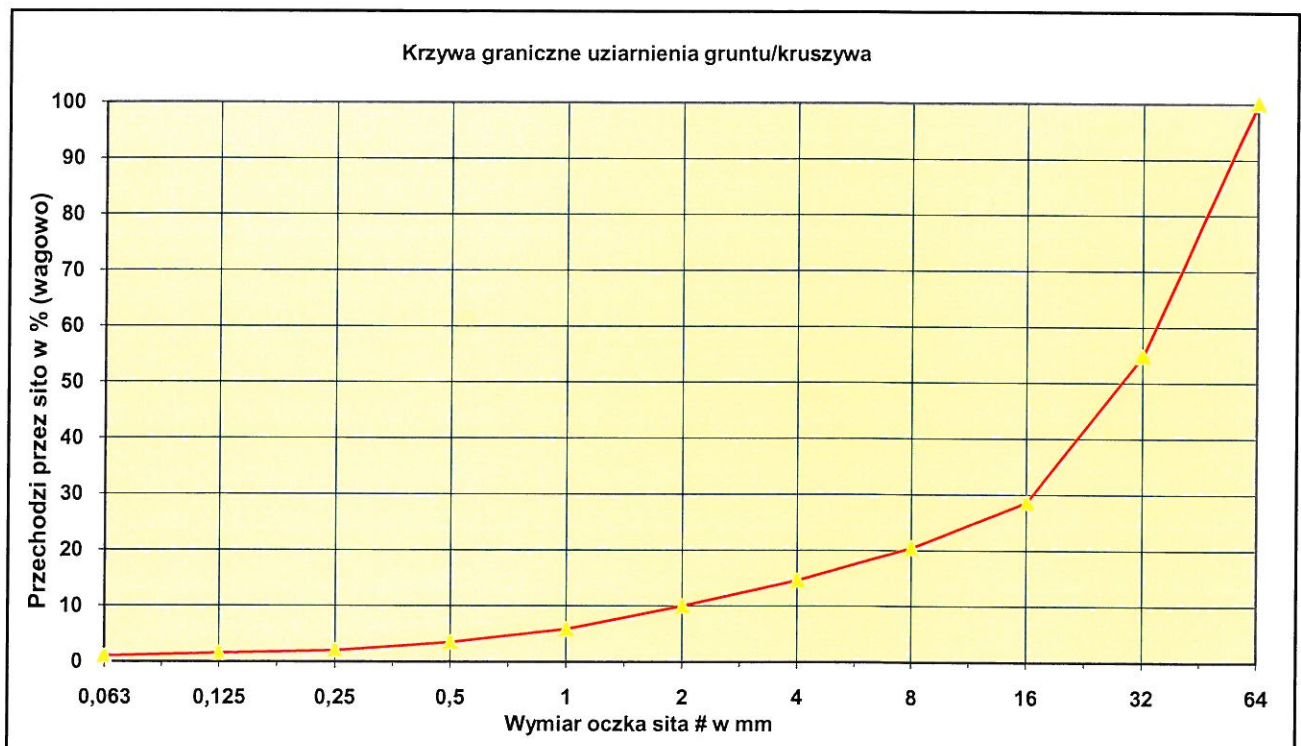
Data pobrania: 16. 03. 2017

próbka pobrana z warstwy od 4 do 30 cm

Data badania: 27.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	1	99	98,5	98	96,5	94,2	90	85,4	79,6	71,4	45,2	0



d10 = 2 mm

d15 = 4,3 mm

d30 = 16,9 mm

d60 = 35,7 mm

d85 = 53,4 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 4$

$U = d_{60} / d_{10} = 17,85$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

podbudowa z kruszywa naturalnego

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 3,5%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Gosławice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 9; km 3+900

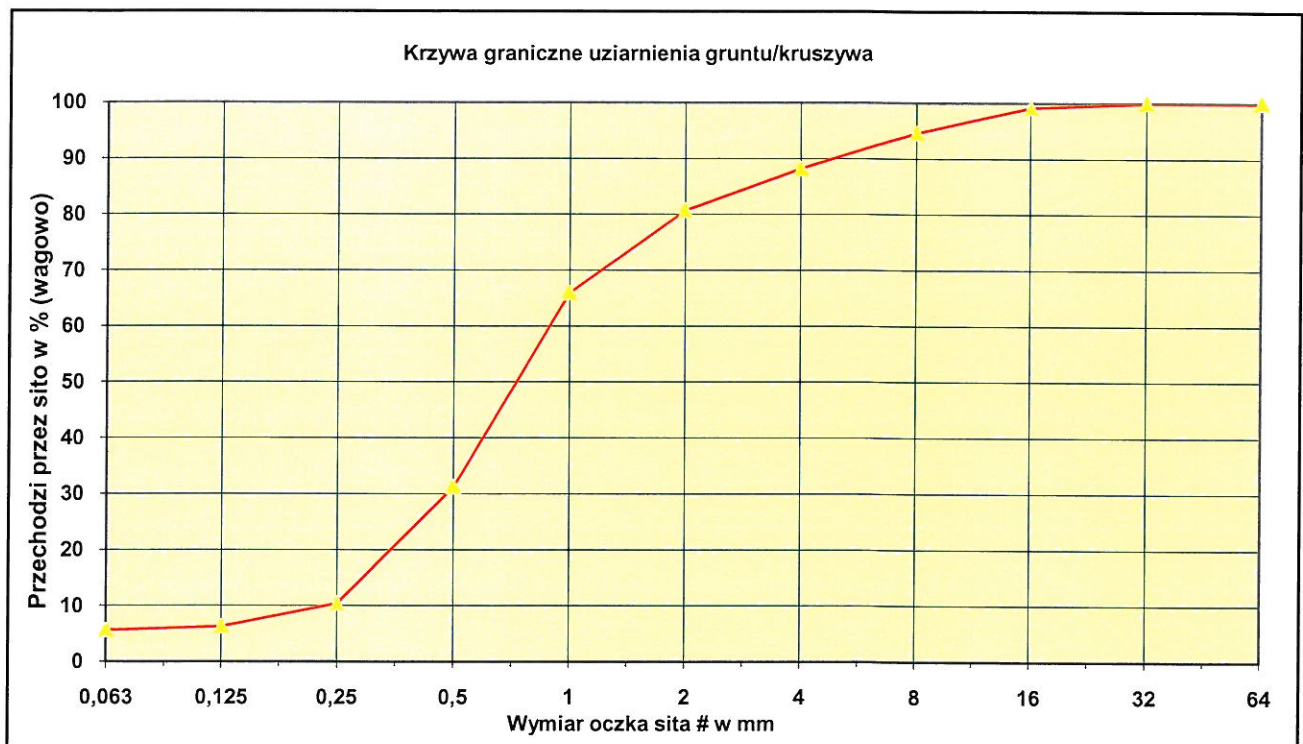
Data pobrania: 16. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy, powyżej 38 cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	5,6	94,4	93,7	89,6	68,8	34,1	19,3	11,8	5,4	0,8	0	0



$d_{10} = 0,2 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,3 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,5 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,9 \text{ mm}$

$d_{85} = 3,1 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 1,39$

$U = d_{60} / d_{10} = 4,5$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

pospółka

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 6,1%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Gosławice - Prężyce, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 9; km 1+700

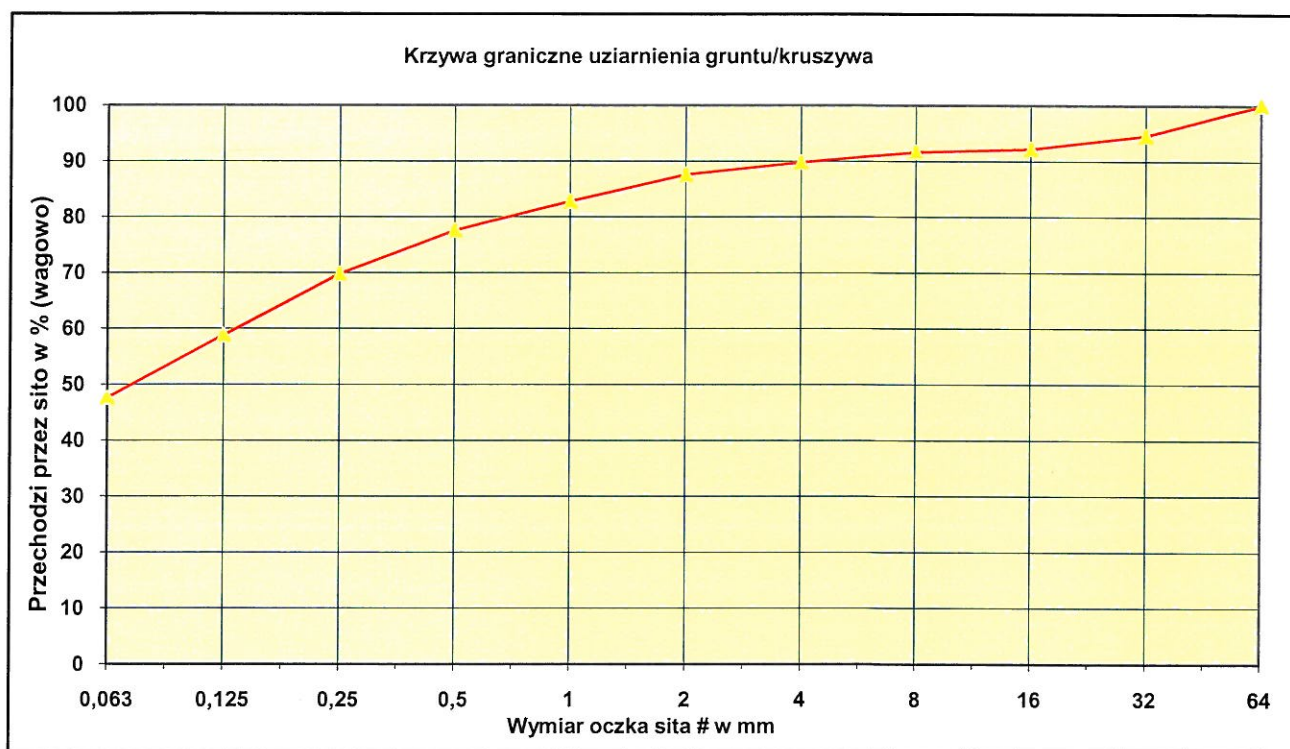
Data pobrania: 16. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 40cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	47,6	52,4	41,2	30,2	22,4	17,2	12,4	10,2	8,4	7,8	5,4	0



$d_{10} = 0,03 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,04 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,06 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,13 \text{ mm}$

$d_{85} = 1,5 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,923$

$U = d_{60} / d_{10} = 4,333$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

glina piaszczysta

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 11,5%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Gosławice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: kruszywo z podbudowy nawierzchni

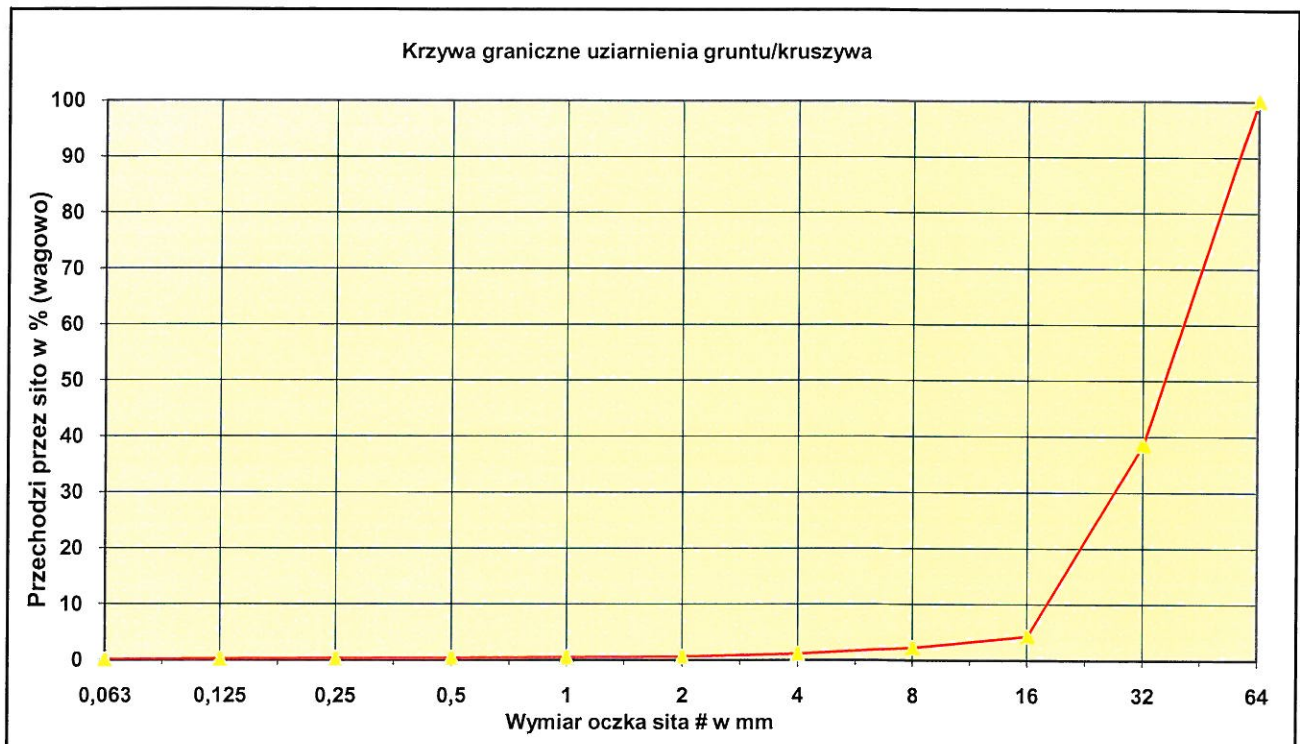
Miejsce pobrania: odkrywka Nr 10; km 2+000
próbka pobrana z warstwy do 15 cm

Data pobrania: 16. 03. 2017

Data badania: 27.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	0,1	99,9	99,8	99,7	99,6	99,5	99,4	98,9	97,8	95,7	61,5	0



d10 = 18,7 mm d15 = 21 mm

d30 = 28 mm

d60 = 43,2 mm

d85 = 56,2 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,97$

$U = d_{60} / d_{10} = 2,31$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Bazalt znieczyszczony smołą

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 1,5%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 9604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Gosławice - Prężyce, gmina Miękinia

Warstwa: kruszywo z podbudowy nawierzchni

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 10; km 2+000

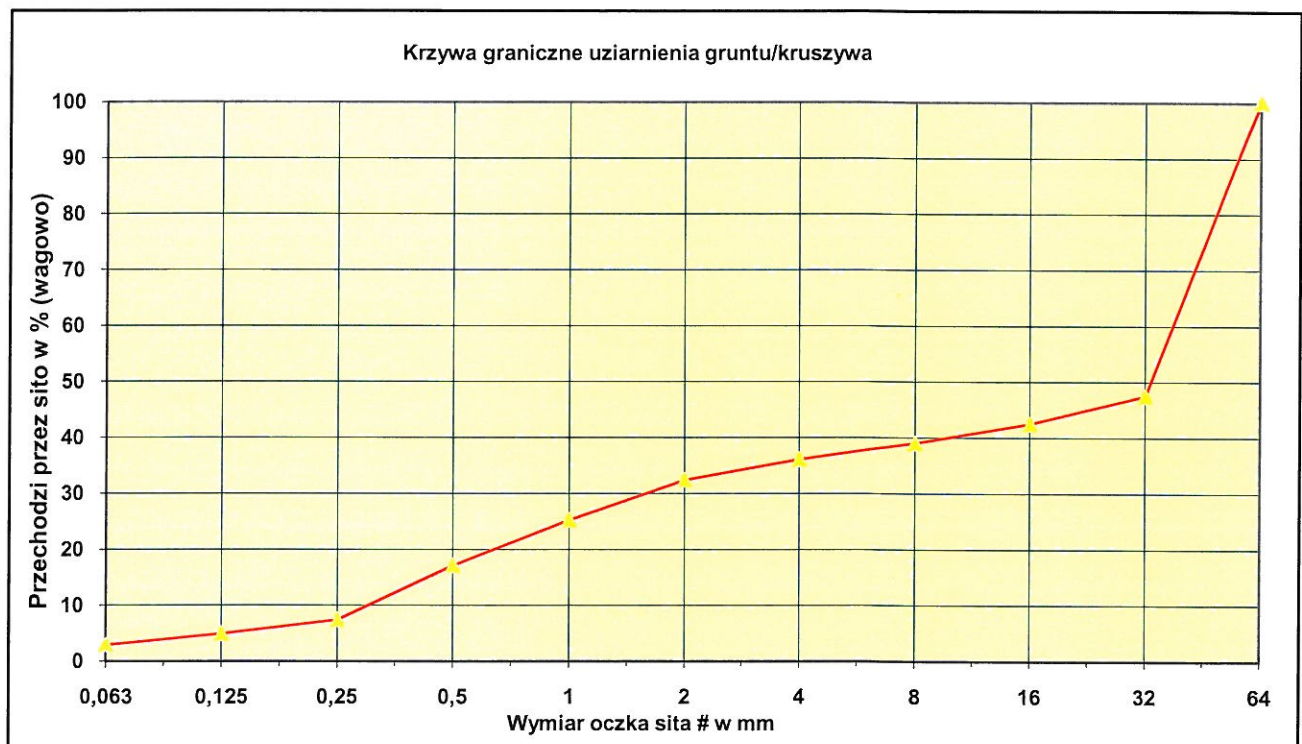
Data pobrania: 16. 03. 2017

próbka pobrana z warstwy, od 15cm do 45 cm

Data badania: 27.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	2,9	97,1	95,1	92,6	82,9	74,8	67,6	63,9	61	57,5	52,5	0



$d_{10} = 0,3 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,4 \text{ mm}$

$d_{30} = 1,7 \text{ mm}$

$d_{60} = 39,6 \text{ mm}$

$d_{85} = 54,9 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,24$

$U = d_{60} / d_{10} = 132$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Kamień polny wymieszany z pospółką

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 2,4%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C.
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Gosławice - Prężyce, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 10; km 2+000

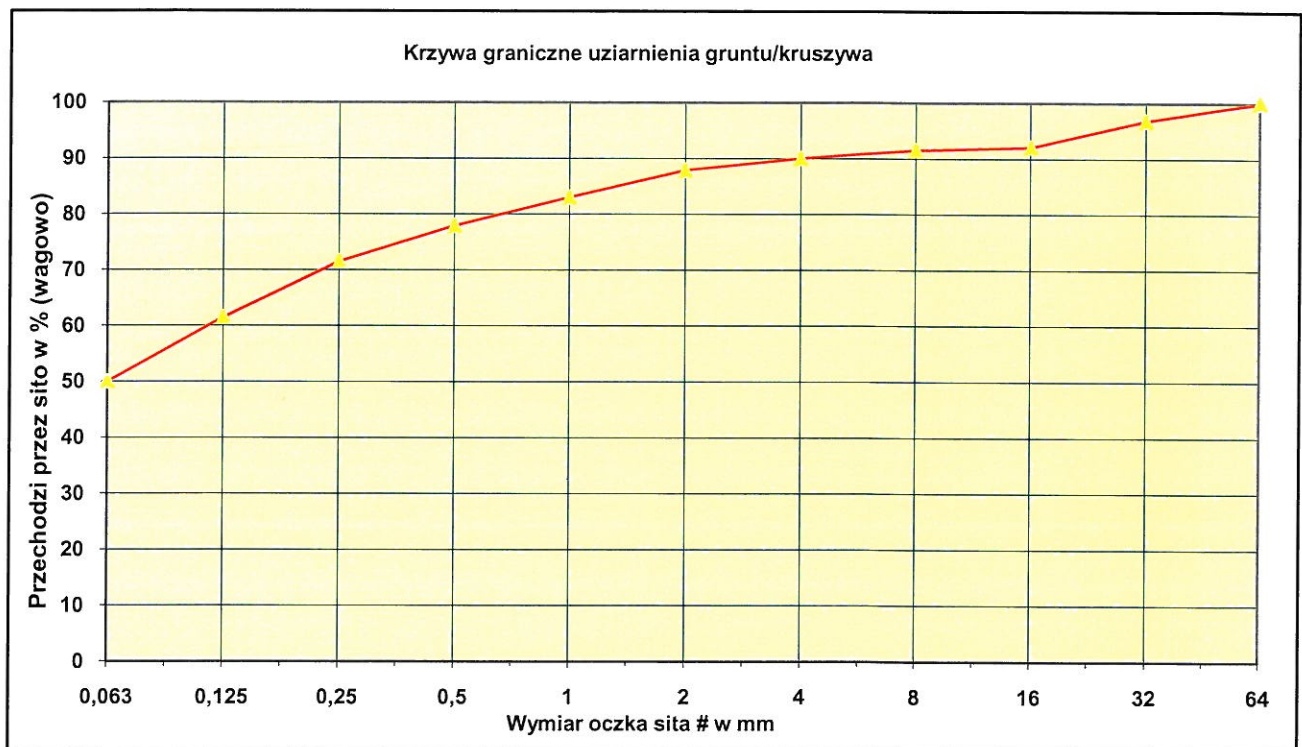
Data pobrania: 16. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 50cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	50	50	38,5	28,5	22,1	17	12,1	10	8,5	7,9	3,2	0



d10 = 0,03 mm

d15 = 0,04 mm

d30 = 0,05 mm

d60 = 0,11 mm

d85 = 1,5 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,758$

$U = d_{60} / d_{10} = 3,667$

glina piaszczysta

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 11,6%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/RG.
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Prężyce - Lenartowice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 11; km 2+400

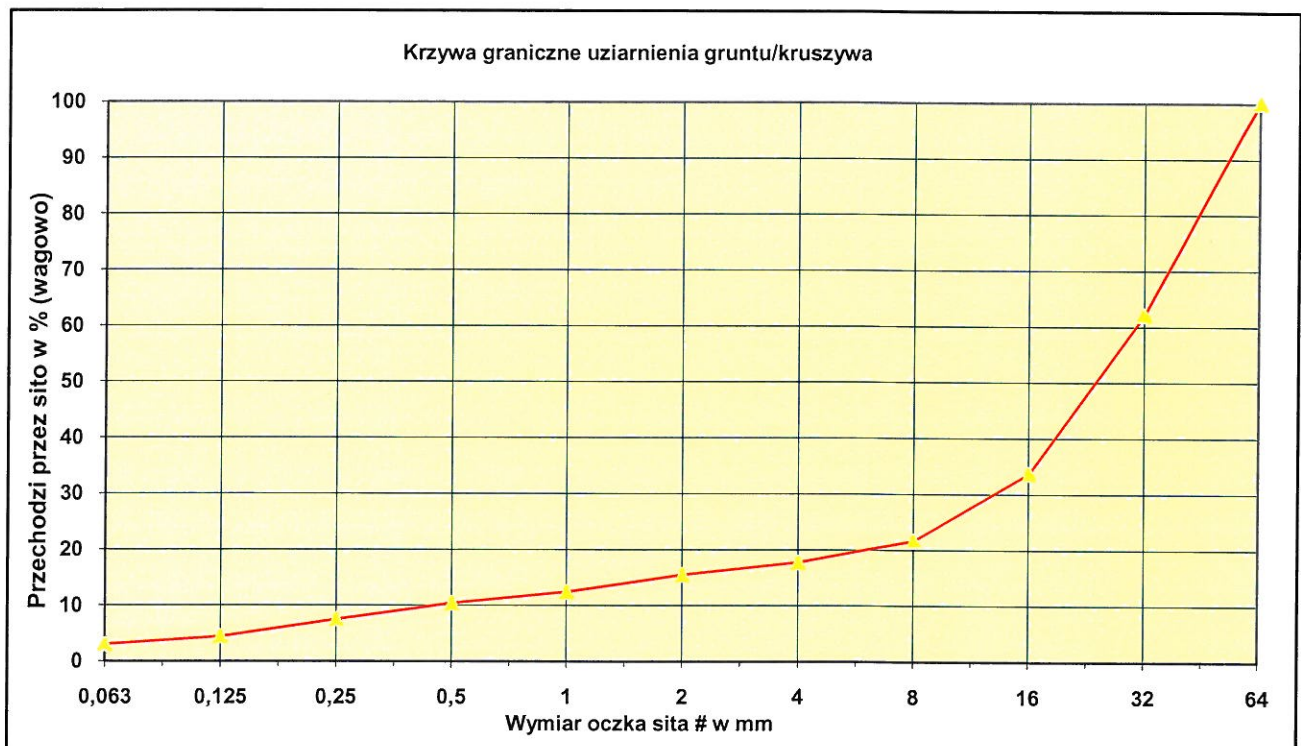
Data pobrania: 17. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy (warstwa od 4 do 17cm)

Data badania: 24.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	3	97	95,6	92,5	89,6	87,6	84,5	82,3	78,4	66,3	37,9	0



$d_{10} = 0,5 \text{ mm}$

$d_{15} = 1,8 \text{ mm}$

$d_{30} = 13,6 \text{ mm}$

$d_{60} = 30,8 \text{ mm}$

$d_{85} = 51,3 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 12,01$

$U = d_{60} / d_{10} = 61,6$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

kruszywo łamane (tłuczeń)

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 4,3%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Prężyce - Lenartowice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 11; km 2+400

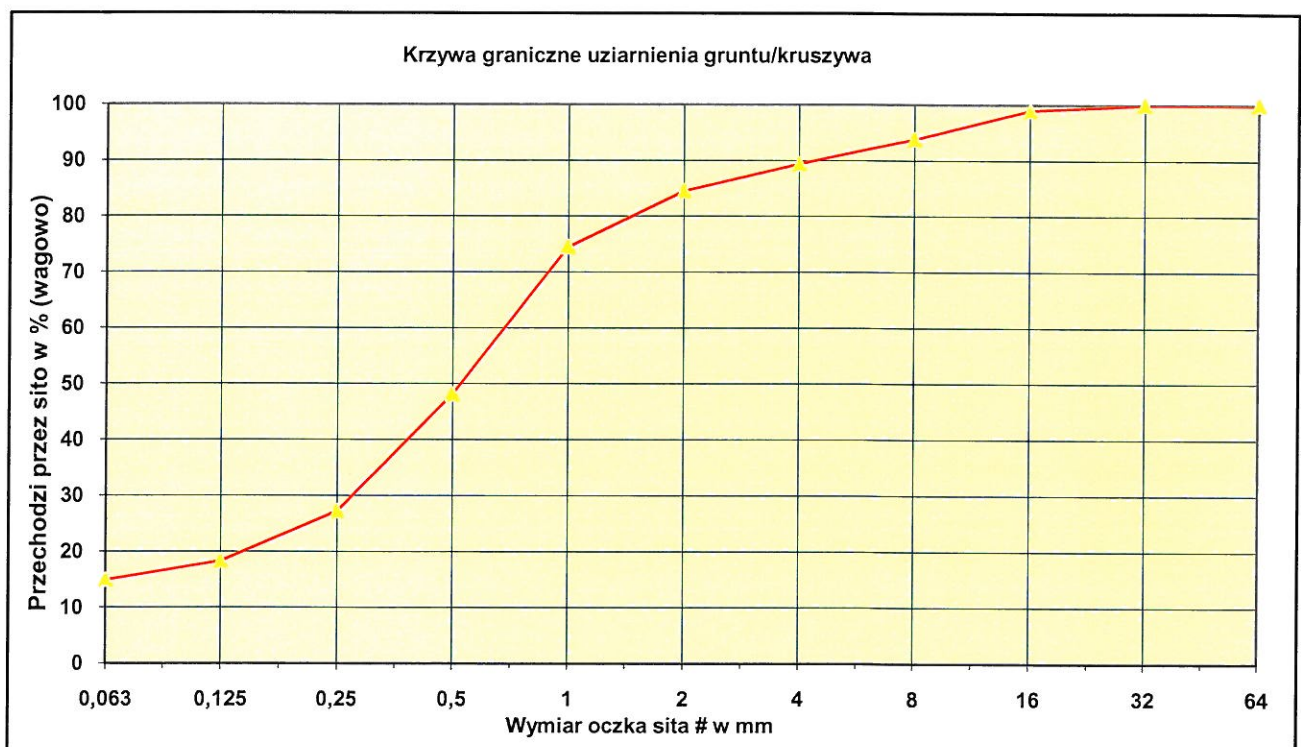
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z podsypki podbudowy, powyżej 35cm

Data badania: 30.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	14,9	85,1	81,7	72,8	51,9	25,5	15,5	10,6	6,2	1	0	0



$d_{10} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,3 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,7 \text{ mm}$

$d_{85} = 2,2 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 1,29$

$U = d_{60} / d_{10} = 7$

pospóła zagliniona

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 6,9%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/RUC.
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Prężyce - Lenartowice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 11; km 2+400

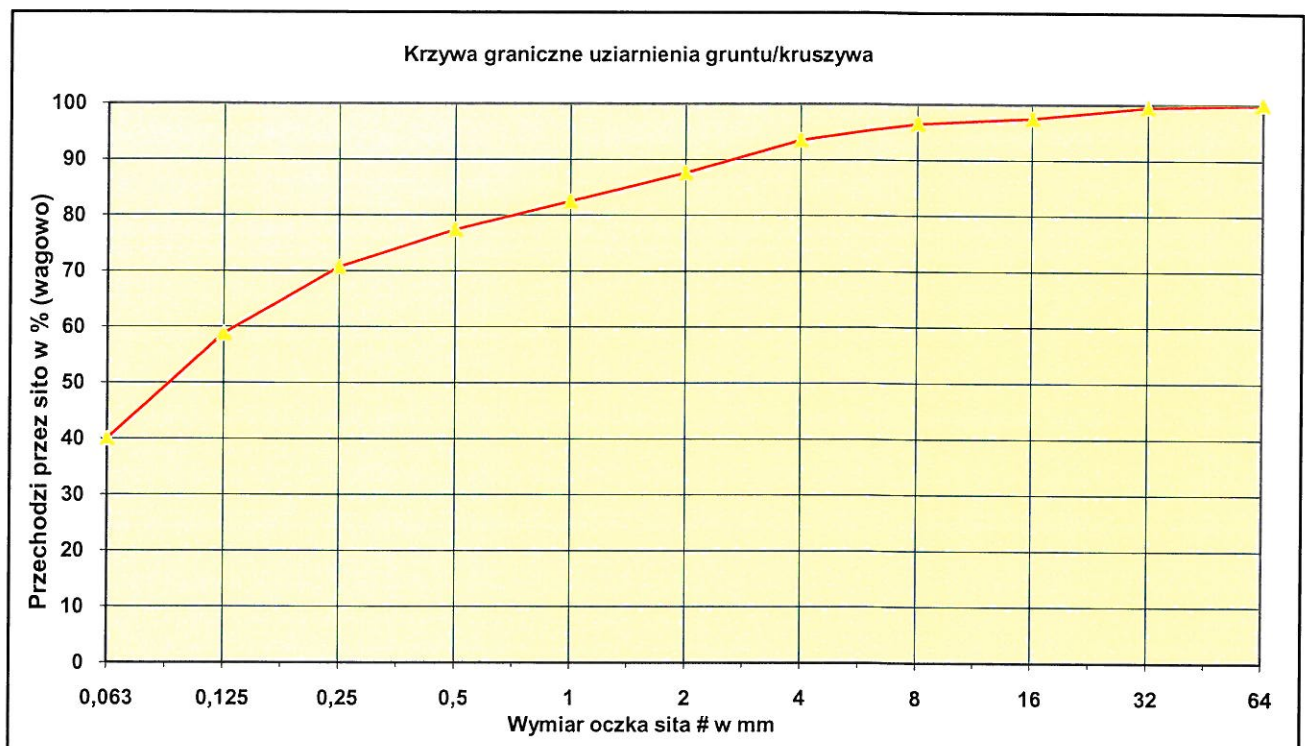
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 40cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	40	60	41,2	29,3	22,6	17,5	12,4	6,5	3,5	2,5	0,5	0



$d_{10} = 0,03 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,04 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,05 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,13 \text{ mm}$

$d_{85} = 1,7 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,641$

$U = d_{60} / d_{10} = 4,333$

glina piaszczysta

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 12,0%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZONAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczonośców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Prężyce - Lenartowice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 12; km 2+700

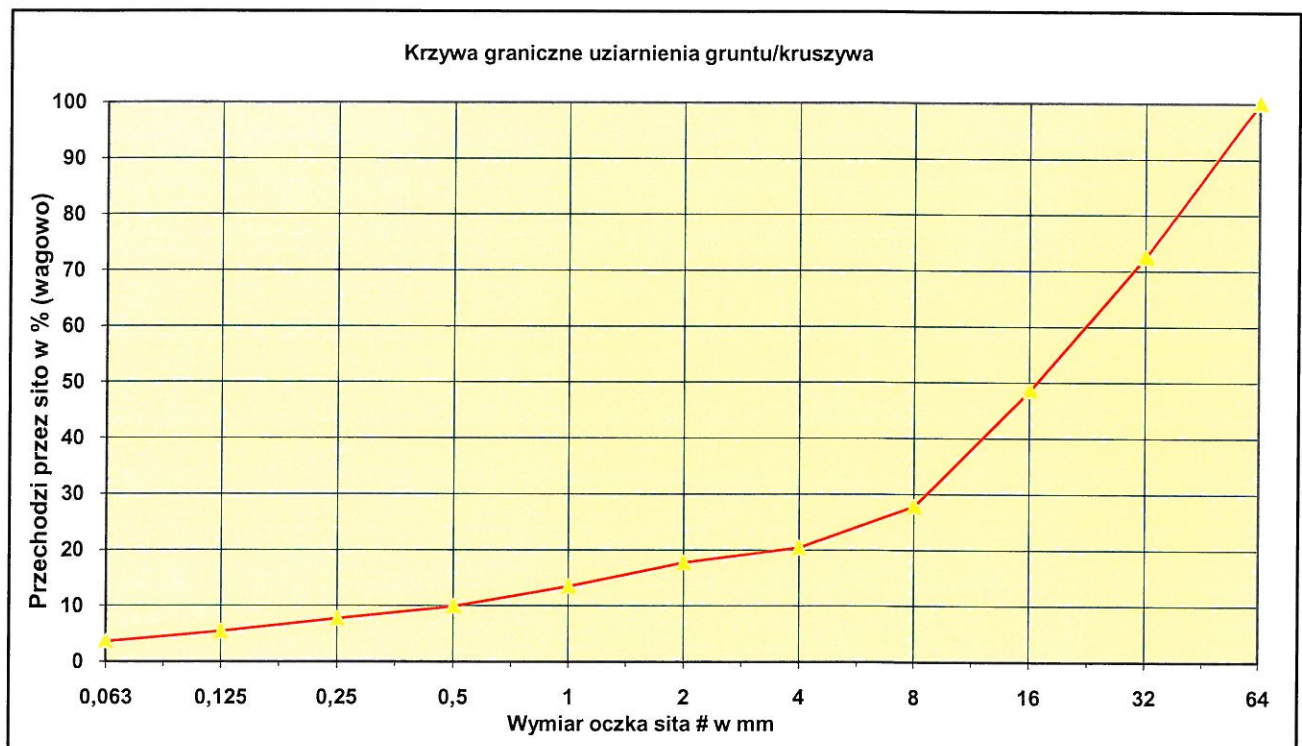
Data pobrania: 17. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy (warstwa od 11 do 31cm)

Data badania: 24.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	3,6	96,4	94,6	92,3	90,1	86,5	82,3	79,6	72,2	51,4	27,5	0



d10 = 0,5 mm

d15 = 1,4 mm

d30 = 8,8 mm

d60 = 23,6 mm

d85 = 46,5 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 6,56$

$U = d_{60} / d_{10} = 47,2$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 4,4%

• tłuć granitowy

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Prężyce - Lenartowice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 12; km 2+700

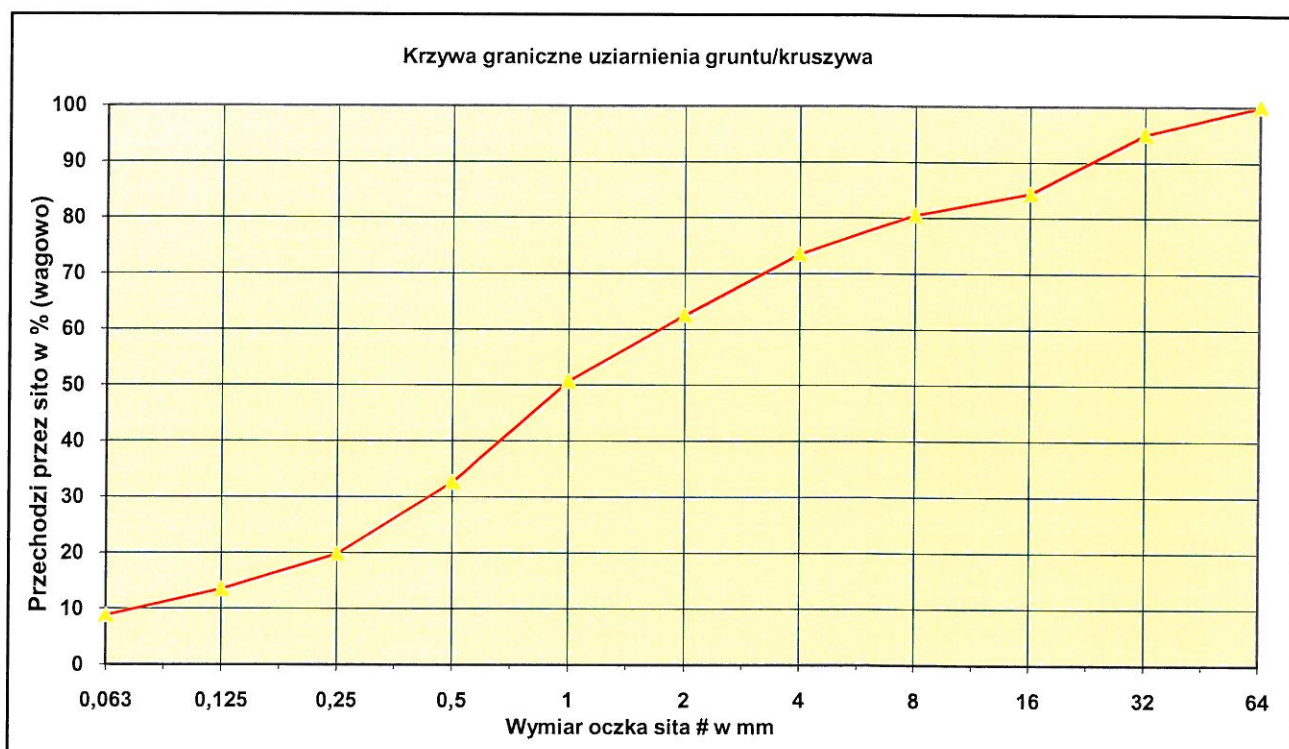
Data pobrania: 16. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy, powyżej 50 cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	8,8	91,2	86,5	80,2	67,4	49,3	37,5	26,5	19,5	15,6	5	0



$d_{10} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,2 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,4 \text{ mm}$

$d_{60} = 1,8 \text{ mm}$

$d_{85} = 16,9 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,89$

$U = d_{60} / d_{10} = 18$

pospółka

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 5,7%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/RK
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Prężyce - Lenartowice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 12; km 2+700

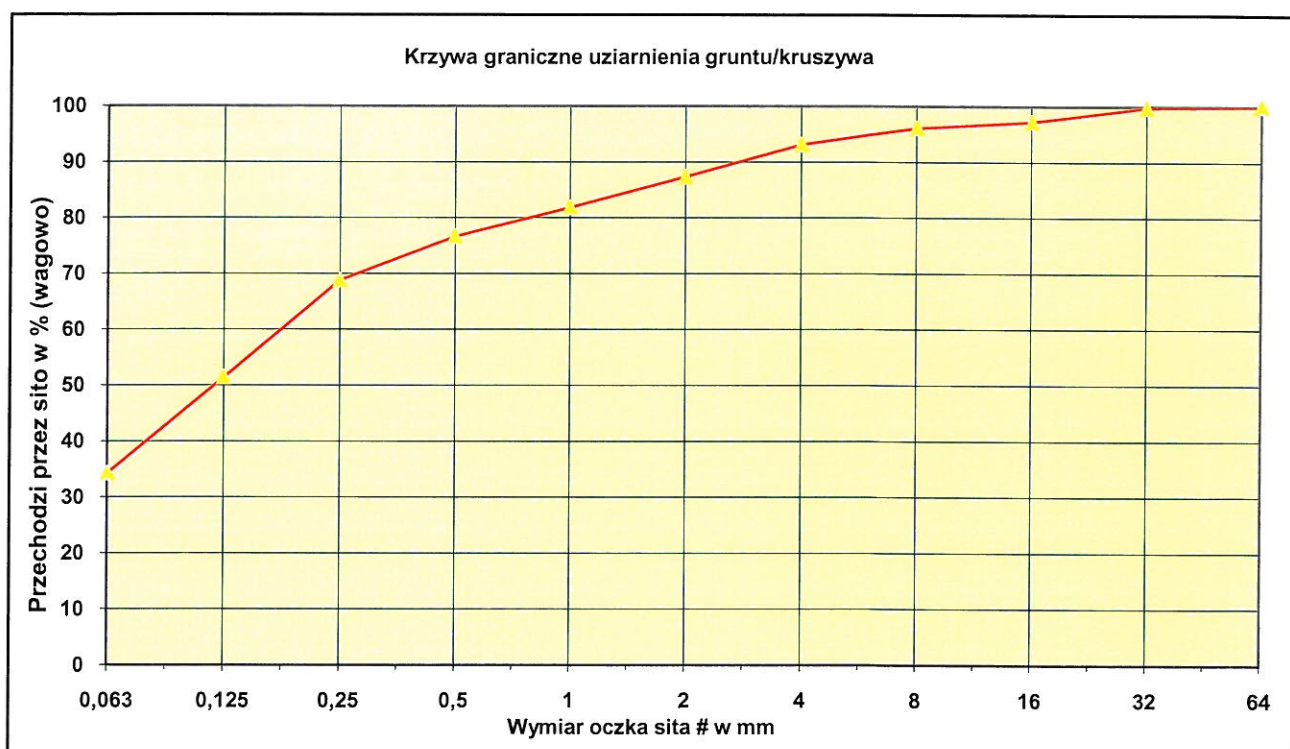
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 50cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	34,3	65,7	48,6	31,2	23,4	18,2	12,7	6,9	3,9	2,8	0,2	0



$d_{10} = 0,03 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,04 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,06 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,2 \text{ mm}$

$d_{85} = 1,5 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) =$

0,6

$U = d_{60} / d_{10} =$

6,667

glina piaszczysta

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 12,0%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C.
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Prężyce - Lenartowice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z podsypki bruku

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 13; km 3+200

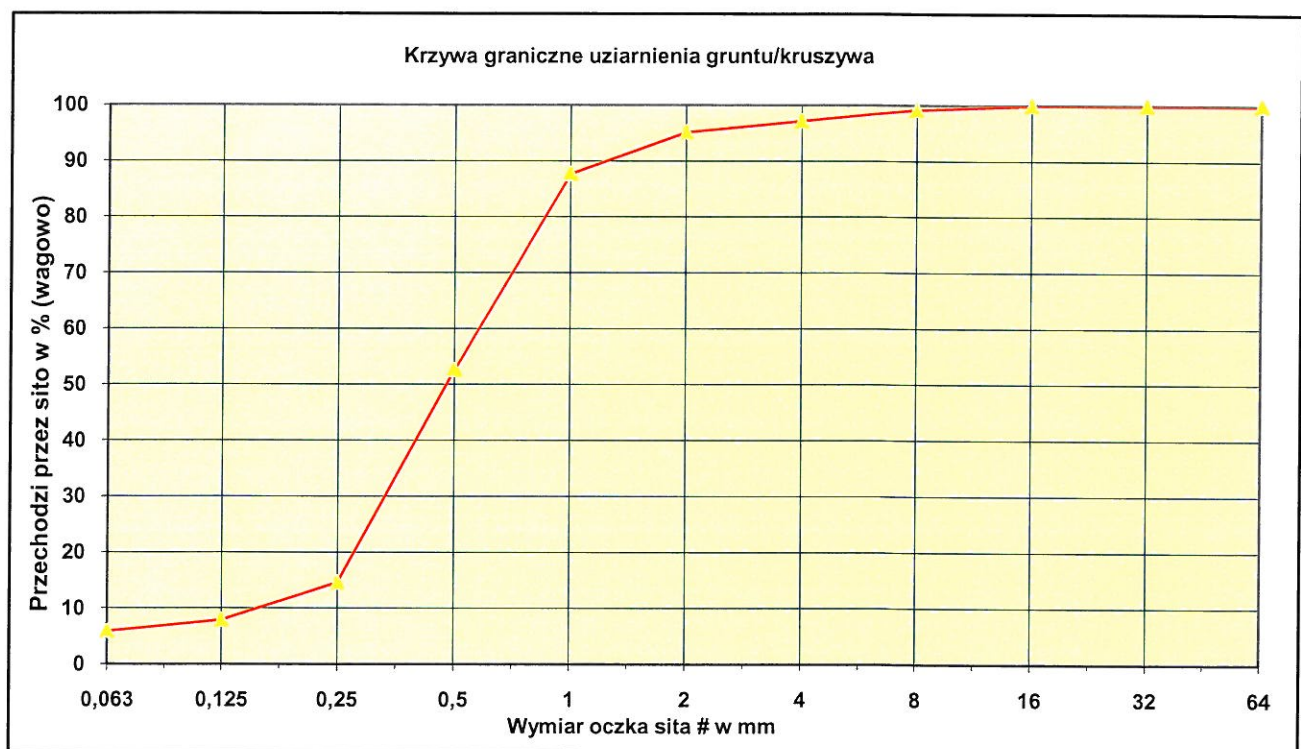
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z podsypki bruku, powyżej 70cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	5,9	94,1	92,1	85,4	47,4	12,3	4,8	2,8	0,8	0	0	0



d10 = 0,2 mm

d15 = 0,3 mm

d30 = 0,4 mm

d60 = 0,6 mm

d85 = 1 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 1,33$

$U = d_{60} / d_{10} = 3$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

piasek drobnoziarnisty

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 12,1%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/RK
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Prężyce - Lenartowice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 13; km 3+200

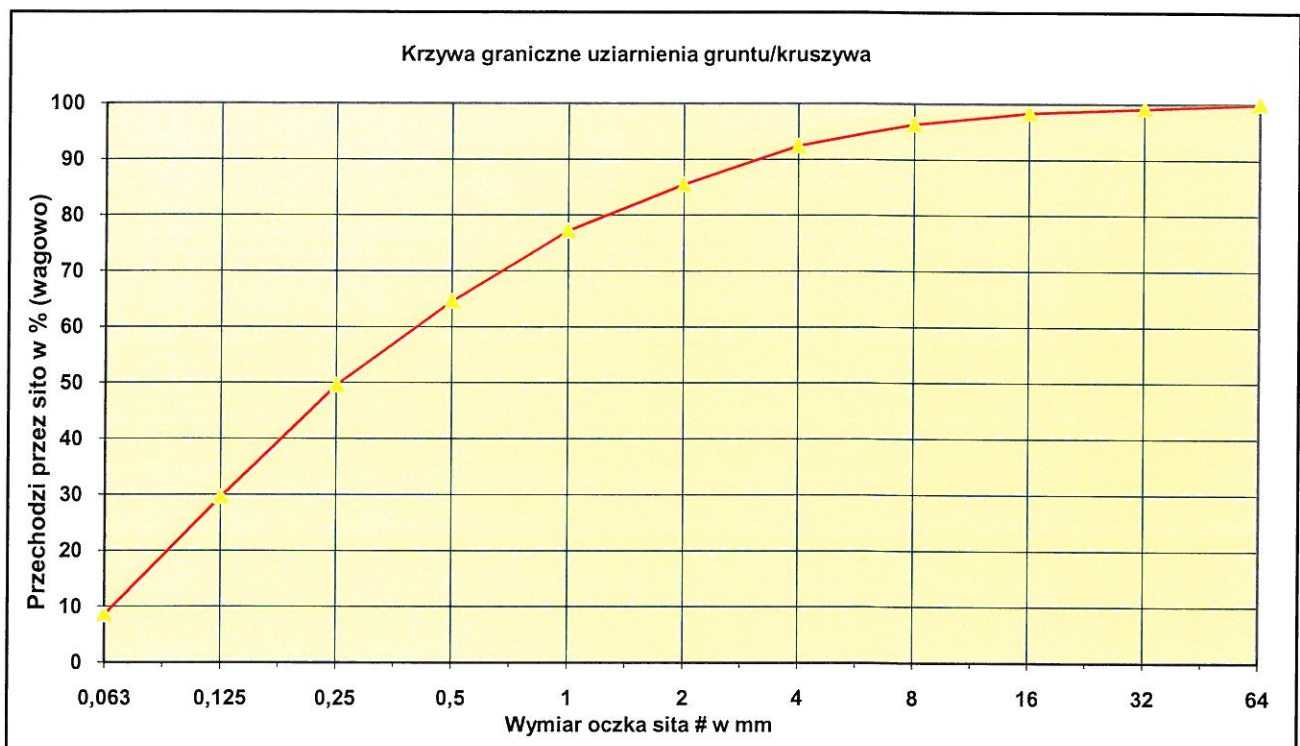
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości, poniżej 70 cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	8,5	91,5	70,4	50,4	35,4	22,8	14,5	7,6	3,7	1,6	0,8	0



$d_{10} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,4 \text{ mm}$

$d_{85} = 1,9 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,25$

$U = d_{60} / d_{10} = 4$

piasek średnioziarnisty

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 11,2%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/RUC
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0804 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Prężyce - Lenartowice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 14; km 3+600

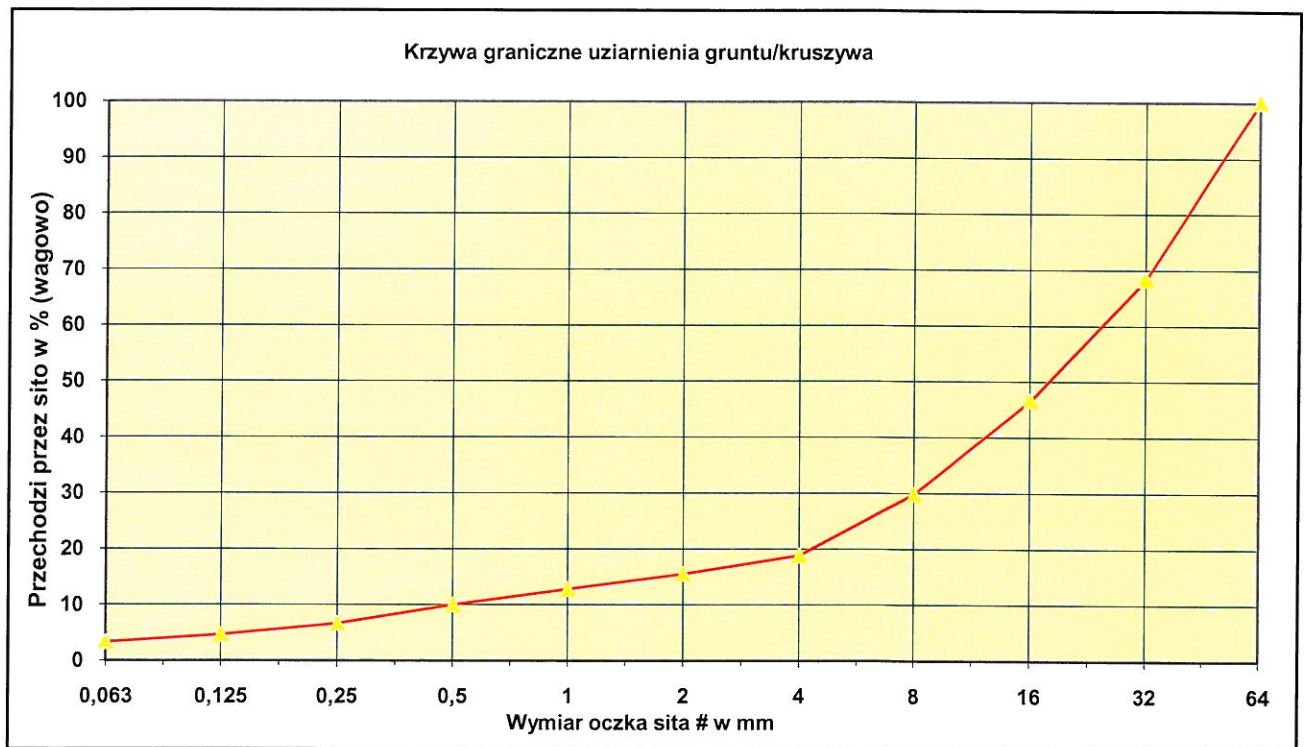
Data pobrania: 17. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy (warstwa od 3 do 10cm)

Data badania: 24.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	3,3	96,7	95,4	93,4	90	87,2	84,5	81,2	70,2	53,4	31,7	0



$d_{10} = 0,5 \text{ mm}$

$d_{15} = 1,8 \text{ mm}$

$d_{30} = 8,1 \text{ mm}$

$d_{60} = 25,9 \text{ mm}$

$d_{85} = 48,9 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 5,07$

$U = d_{60} / d_{10} = 51,8$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

tluczeń granitowy

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 3,1%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 9604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Prężyce - Lenartowice, gmina Miękinia

Warstwa: kruszywo z podbudowy nawierzchni

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 14; km 3+600

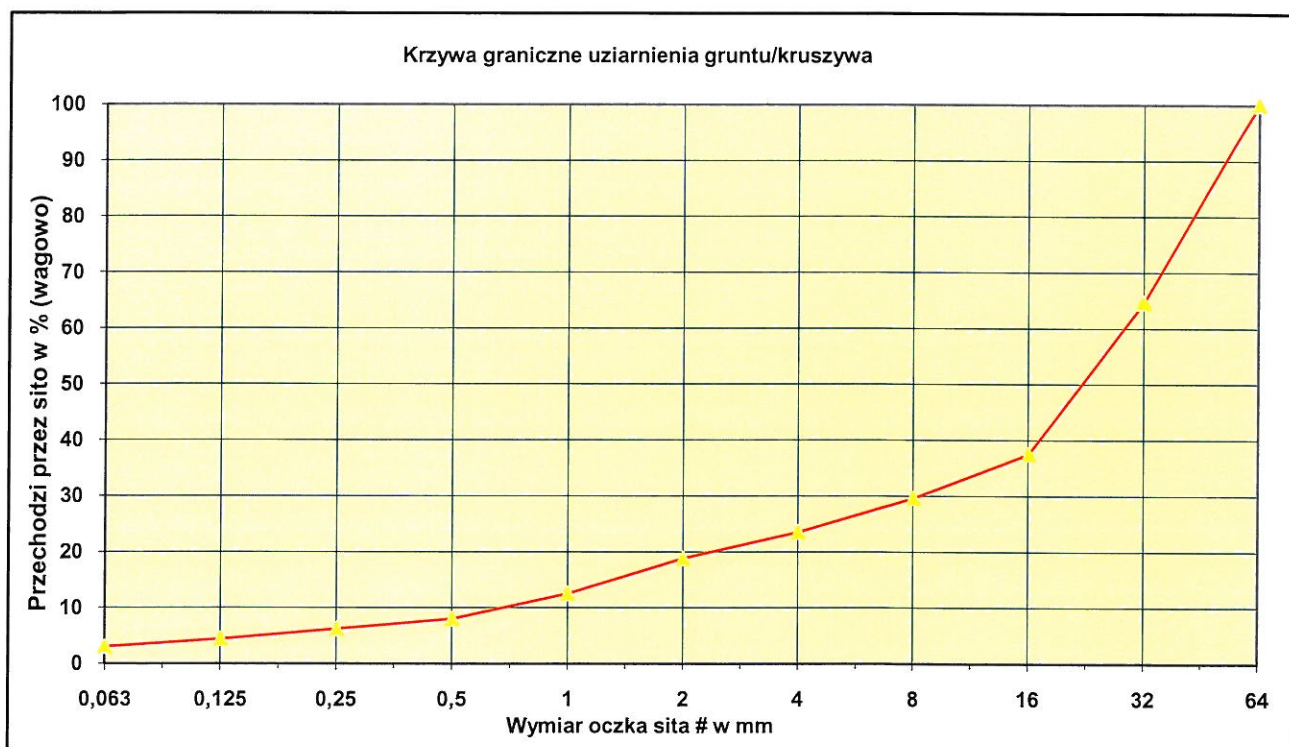
Data pobrania: 16. 03. 2017

próbka pobrana z warstwy od 10 do 38 cm

Data badania: 27.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	3	97	95,6	93,8	92	87,5	81,2	76,5	70,4	62,5	35,4	0



d10 = 0,7 mm

d15 = 1,4 mm

d30 = 8,4 mm

d60 = 29,3 mm

d85 = 50,4 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 3,44$

$U = d_{60} / d_{10} = 41,86$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

podbudowa z kruszywa naturalnego

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 3,3%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK Koba
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Prężyce - Lenartowice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 14; km 3+600

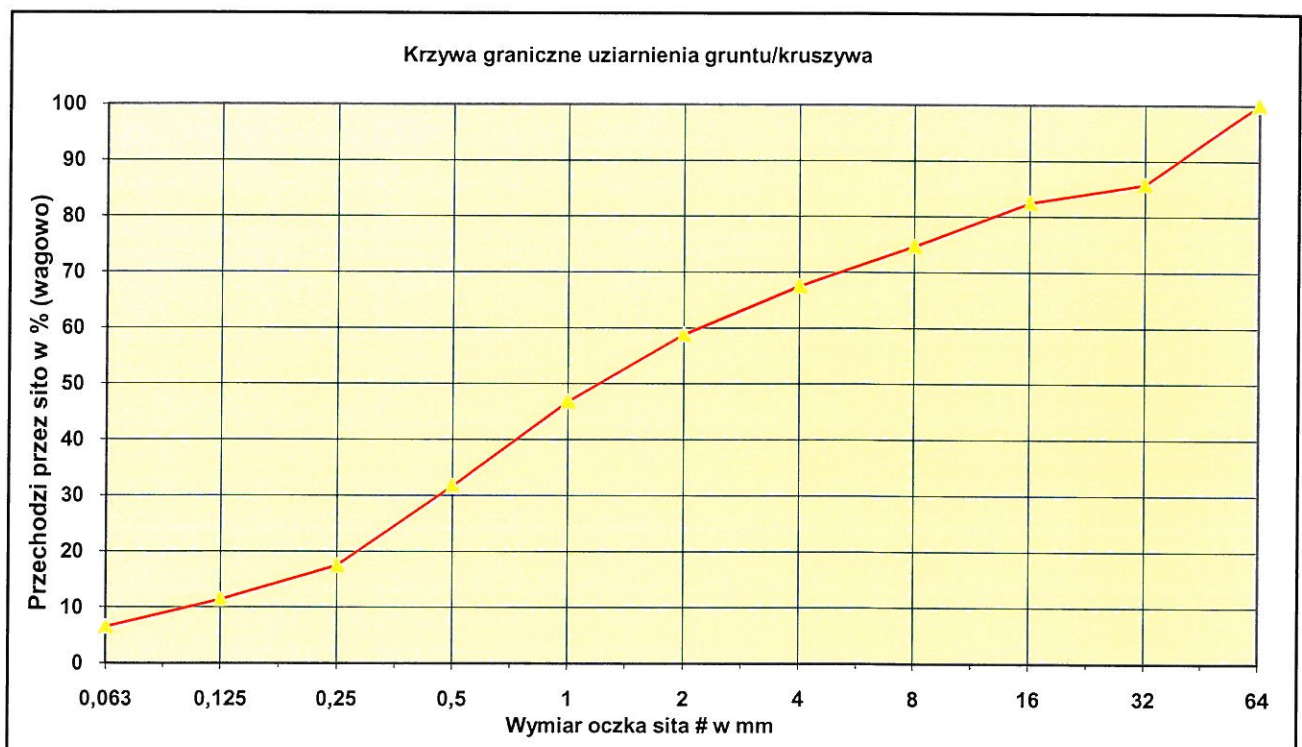
Data pobrania: 16. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy, powyżej 90 cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	6,5	93,5	88,6	82,5	68,3	53,2	41,2	32,5	25,3	17,5	14,2	0



$d_{10} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,2 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,5 \text{ mm}$

$d_{60} = 2,3 \text{ mm}$

$d_{85} = 28,1 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 1,09$

$U = d_{60} / d_{10} = 23$

pospółka

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 6,2%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Prężyce - Lenartowice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 14; km 3+600

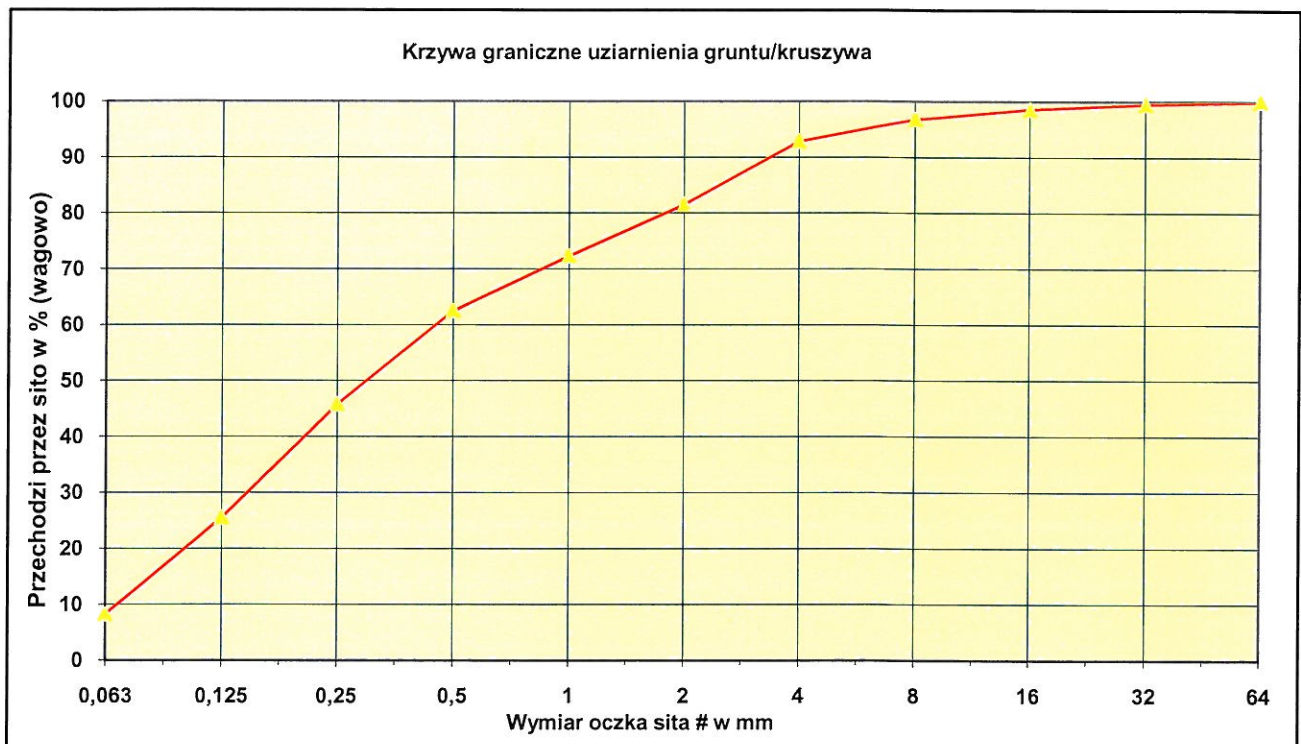
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości, poniżej 90 cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	8,2	91,8	74,5	54,2	37,5	27,7	18,5	7,2	3,2	1,4	0,5	0



$d_{10} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,2 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,5 \text{ mm}$

$d_{85} = 2,6 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,8$

$U = d_{60} / d_{10} = 5$

Zanieczyszczenia organiczne: **brak**

piasek średnioziarnisty

Zanieczyszczenia obce: **brak**

Wilgotność (w czasie pobrania): **11,6%**

Badania przeprowadził: **I. Międzybrodzki**

Sprawdził i opracował: **Henryk Koba**

Dr inż. HENRYK KOBA
 RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
 W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
 w zakresie BUDOWY DRÓG
 Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
 NR 142/02/R/C
 55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
 tel. 071 318 21 44, kom. 604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Gosławice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 15; km 3+900

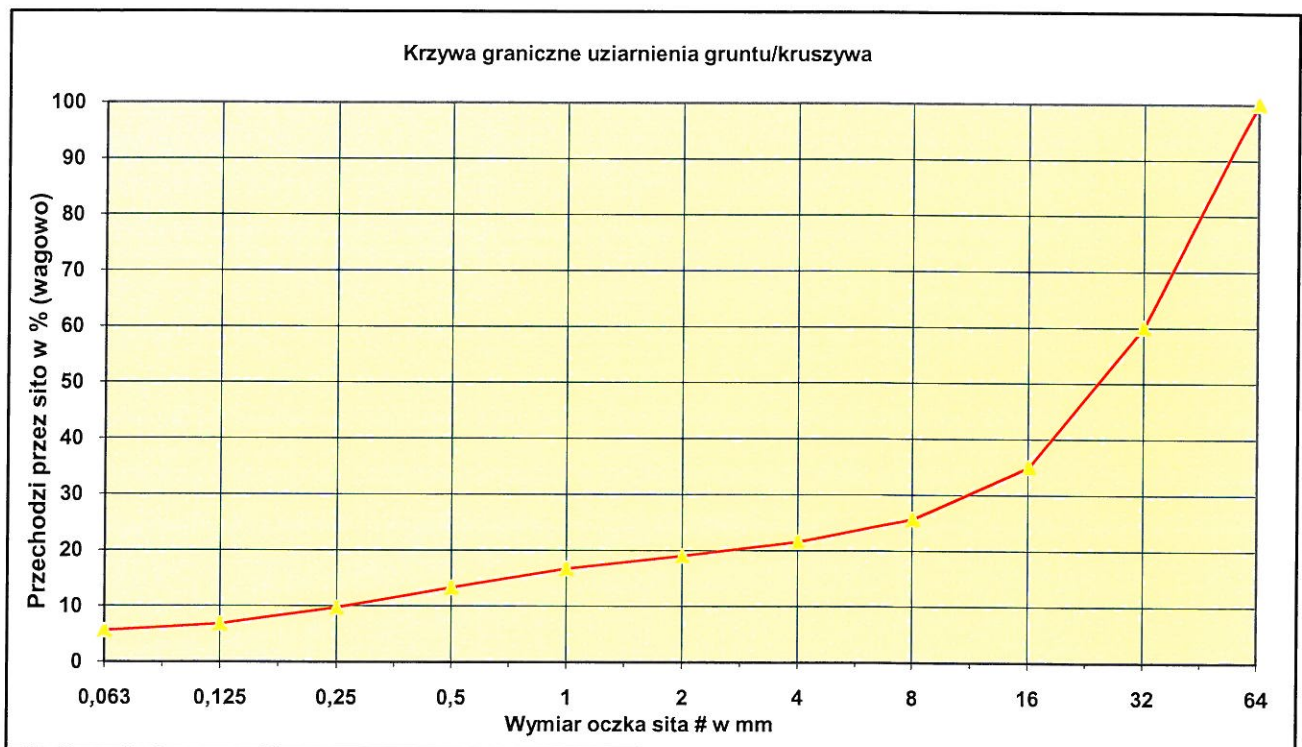
Data pobrania: 17. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy, powyżej 15 cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	5,6	94,4	93,2	90,3	86,7	83,3	81	78,5	74,4	65	40	0



$d_{10} = 0,3 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,8 \text{ mm}$

$d_{30} = 11,7 \text{ mm}$

$d_{60} = 32 \text{ mm}$

$d_{85} = 52 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 14,26$

$U = d_{60} / d_{10} = 106,67$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

kruszywo łamane (tłuczeń)

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 3,3%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK Koba
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Prężyce - Lenartowice, gmina Miękinia

Warstwa: kruszywo z podbudowy nawierzchni

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 15; km 3+900

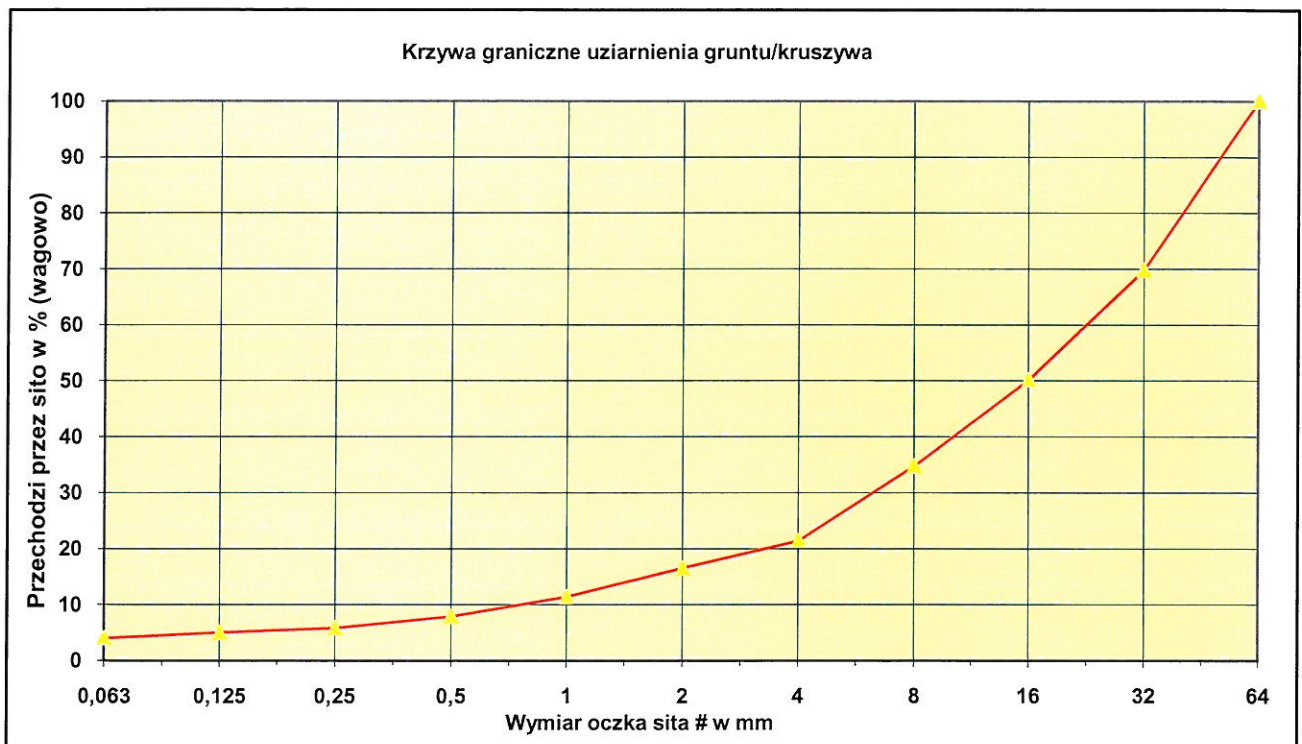
Data pobrania: 17. 03. 2017

próbka pobrana z warstwy od 15 do 35 cm

Data badania: 25.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	4	96	95	94,2	92,1	88,6	83,5	78,6	65,3	49,8	30,2	0



$d_{10} = 0,8 \text{ mm}$

$d_{15} = 1,7 \text{ mm}$

$d_{30} = 6,6 \text{ mm}$

$d_{60} = 24 \text{ mm}$

$d_{85} = 48,1 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 2,27$

$U = d_{60} / d_{10} = 30$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

podbudowa z kruszywa naturalnego

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 3,1%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/RUC
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Prężyce - Lenartowice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 15; km 3+900

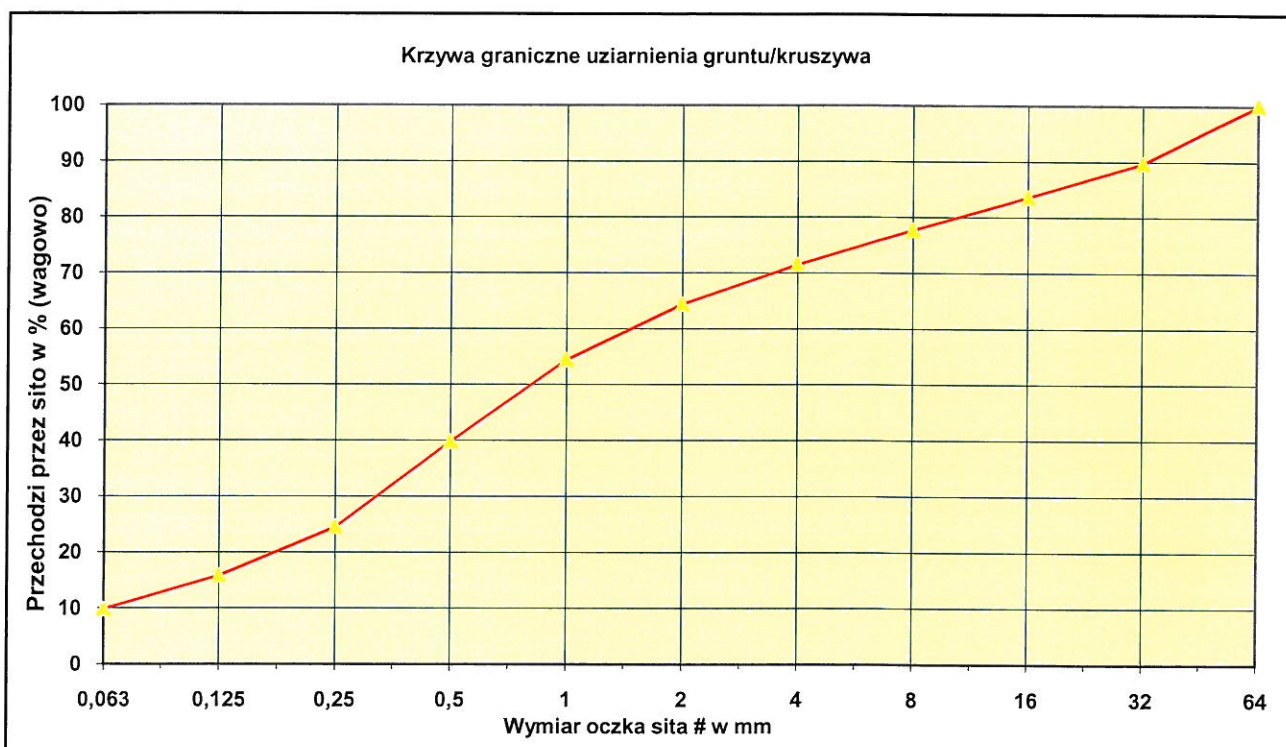
Data pobrania: 16. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy, powyżej 47 cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	9,8	90,2	84,2	75,5	60,2	45,6	35,6	28,5	22,3	16,4	10,3	0



$d_{10} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,3 \text{ mm}$

$d_{60} = 1,6 \text{ mm}$

$d_{85} = 19,7 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,56$

$U = d_{60} / d_{10} = 16$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

pospółka

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 6,0%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Prężyce - Lenartowice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 15; km 3+900

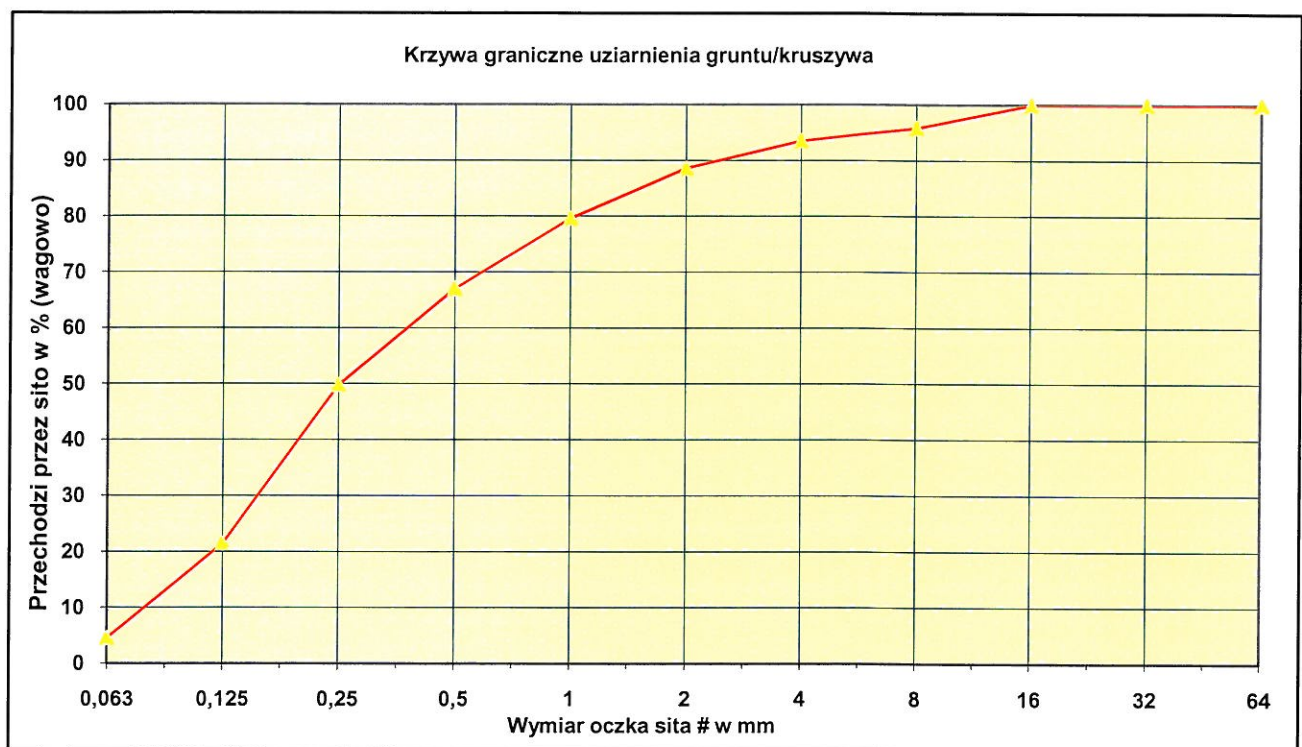
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości, poniżej 50 cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	4,5	95,5	78,6	50,2	33	20,4	11,4	6,5	4,2	0	0	0



$d_{10} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,2 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,4 \text{ mm}$

$d_{85} = 1,6 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 1$

$U = d_{60} / d_{10} = 4$

piasek średnioziarnisty

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 11,3%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Prężyce - Lenartowice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 16; km 4+300

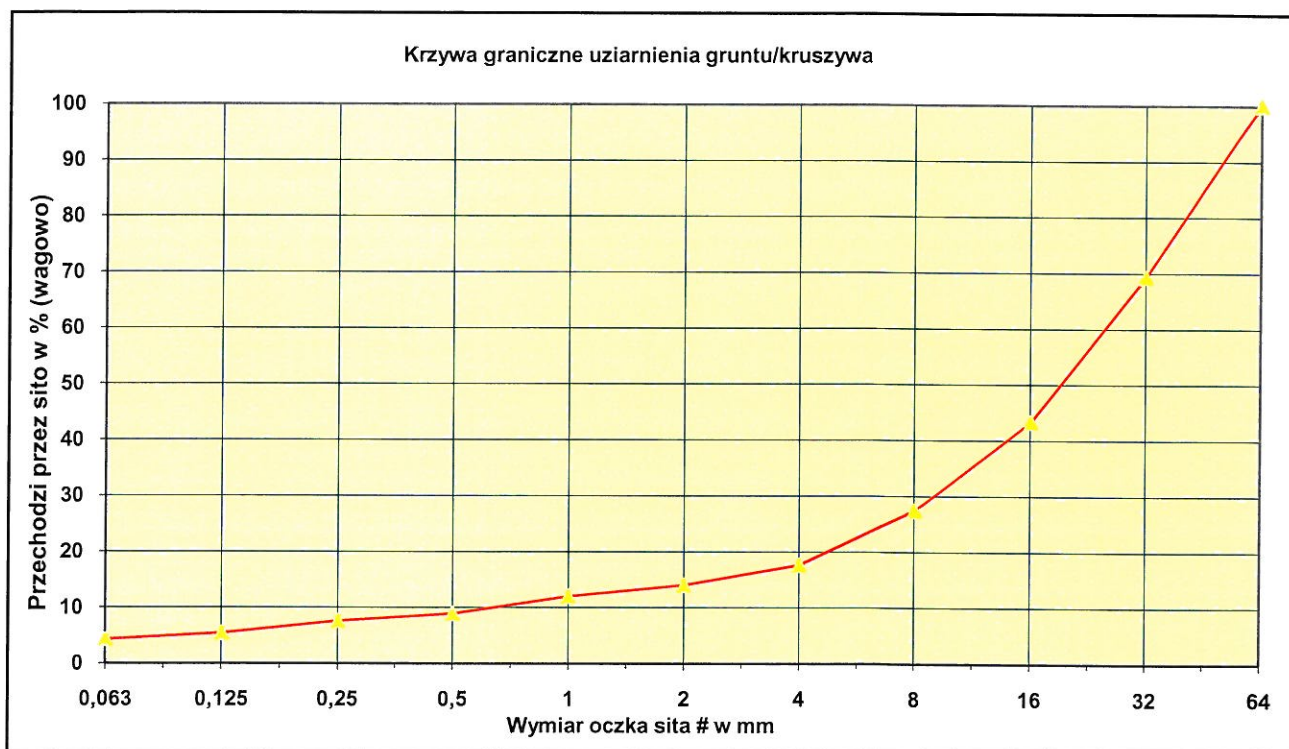
Data pobrania: 17. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy (warstwa od 6 do 16cm)

Data badania: 24.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	4,3	95,7	94,6	92,4	91,1	88	86	82,4	72,6	56,7	30,7	0



$d_{10} = 0,7 \text{ mm}$

$d_{15} = 2,6 \text{ mm}$

$d_{30} = 9,3 \text{ mm}$

$d_{60} = 26,3 \text{ mm}$

$d_{85} = 48,4 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 4,7$

$U = d_{60} / d_{10} = 37,57$

tluczeń granitowy

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 3,0%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/RZC
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Prężyce - Lenartowice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 16; km 4+300

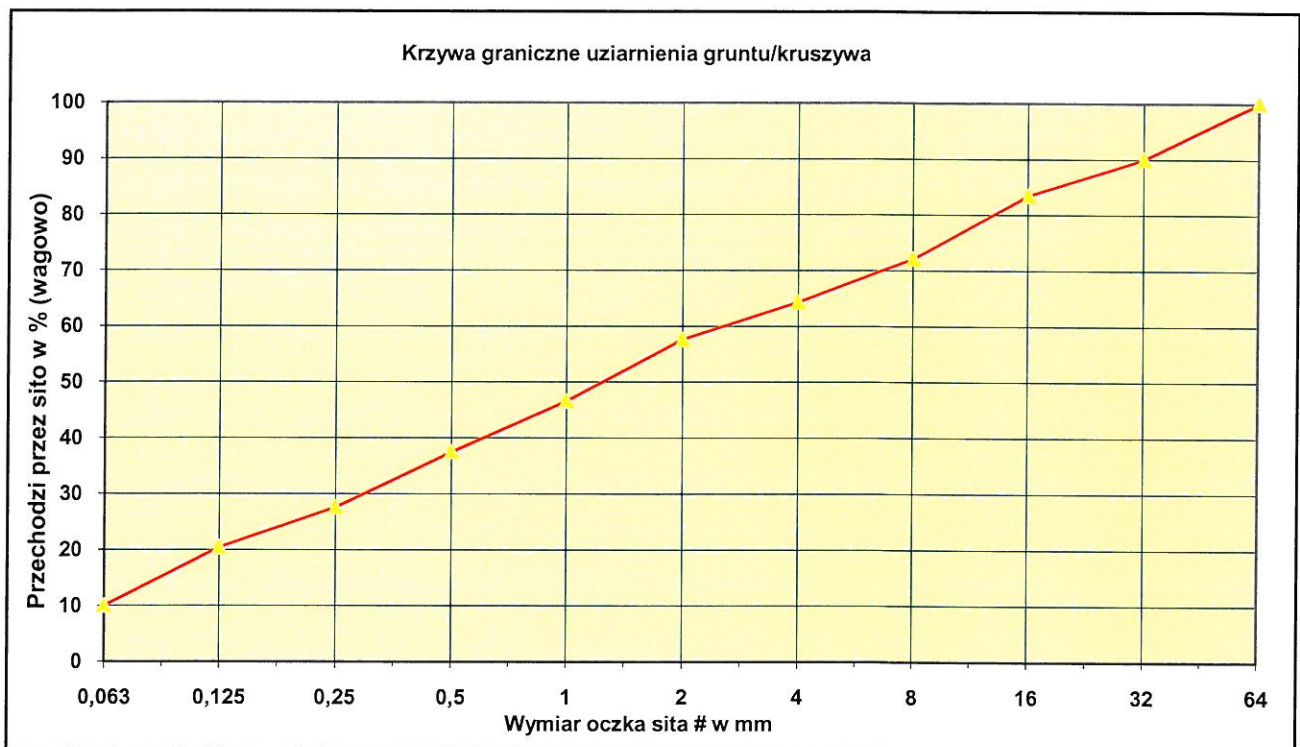
Data pobrania: 17. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy (warstwa na głębokości od 15 do 31cm)

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	10	90	79,6	72,4	62,5	53,4	42,4	35,7	27,9	16,5	10	0



$d_{10} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,3 \text{ mm}$

$d_{60} = 2,7 \text{ mm}$

$d_{85} = 19,7 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,33$

$U = d_{60} / d_{10} = 27$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

pospółka

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 5,5%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/RK
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Prężyce - Lenartowice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 16; km 4+300

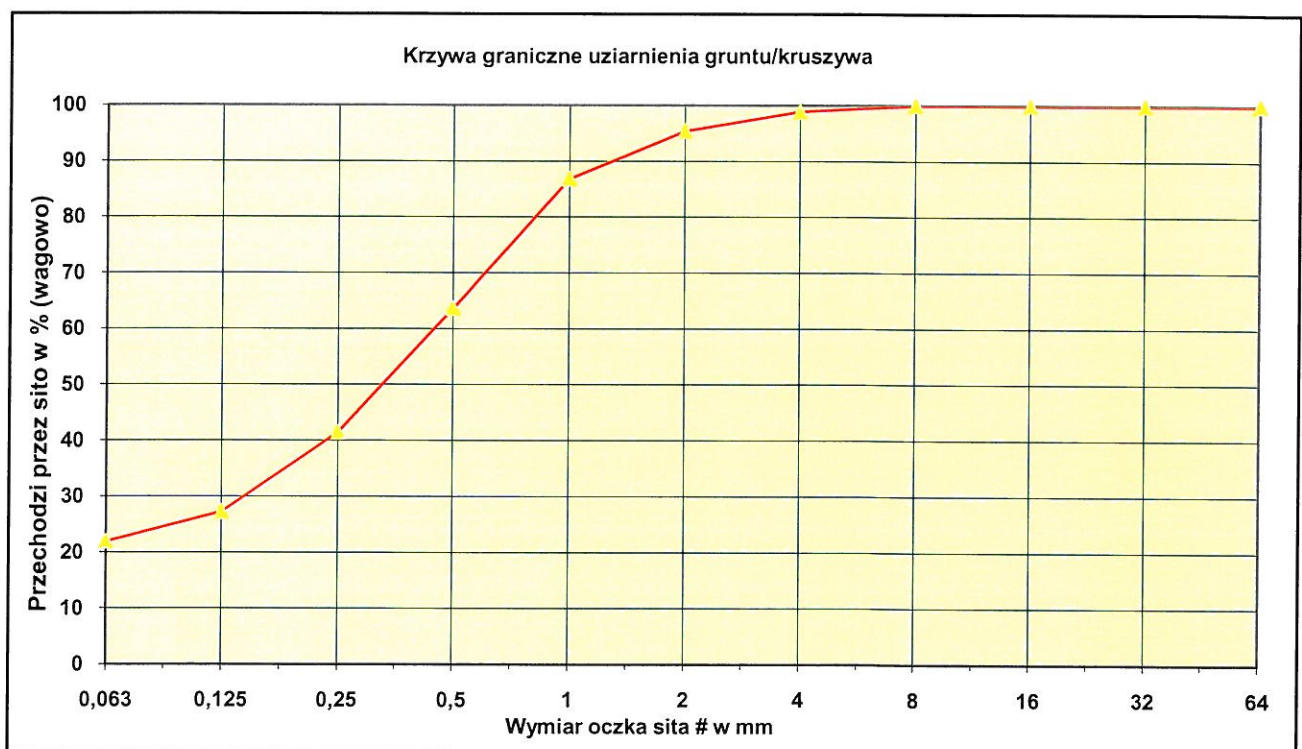
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z podsypki podbudowy, powyżej 60cm

Data badania: 30.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	21,9	78,1	72,8	58,6	36,4	13,2	4,6	1,1	0	0	0	0



$d_{10} = 0,03 \text{ mm}$ $d_{15} = 0,04 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,15 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,5 \text{ mm}$

$d_{85} = 1 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 1,5$

$U = d_{60} / d_{10} = 5$

piasek drobnoziarnisty zagliniony

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 6,5%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/RZC
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Prężyce - Lenartowice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 16; km 4+300

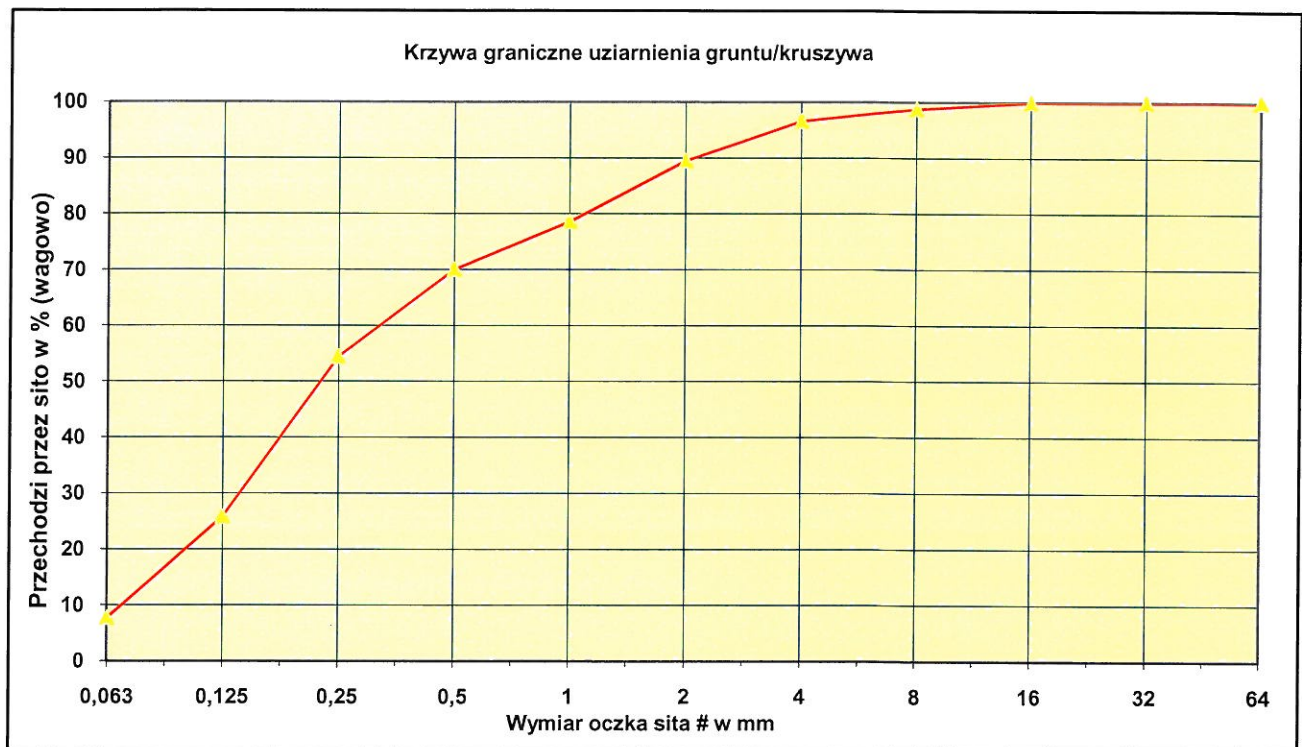
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości, poniżej 60 cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	7,7	92,3	74,2	45,6	30	21,4	10,5	3,4	1,2	0	0	0



$d_{10} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,3 \text{ mm}$

$d_{85} = 1,6 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,33$

$U = d_{60} / d_{10} = 3$

piasek drobnoziarnisty

Zanieczyszczenia organiczne: **brak**

Zanieczyszczenia obce: **brak**

Wilgotność (w czasie pobrania): **11,3%**

Badania przeprowadził: **I. Międzybrodzki**

Sprawdził i opracował: **Henryk Koba**

Dr inż. **HENRYK KOBĄ**
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
 W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
 w zakresie **BUDOWY DRÓG**
 Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
 NR 142/02/R/C
 55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
 tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: kruszywo z podbudowy nawierzchni

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 17; km 4+700

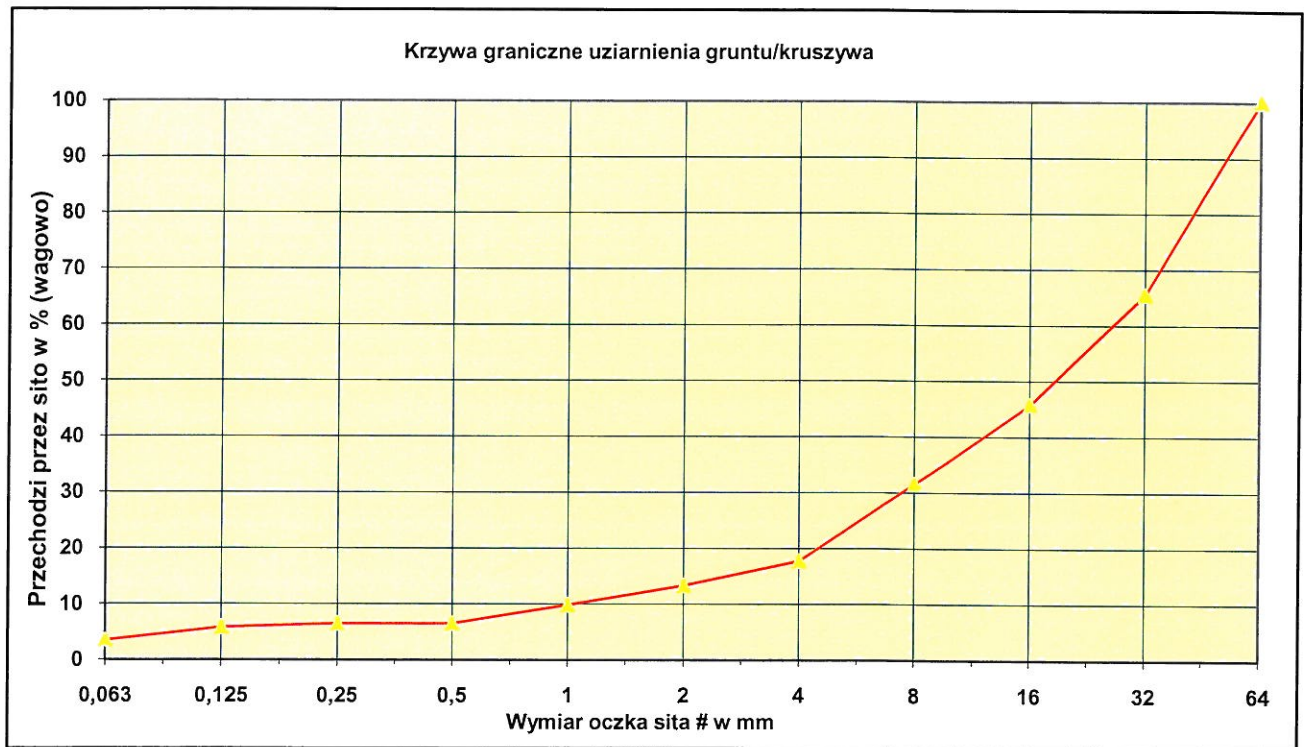
Data pobrania: 17. 03. 2017

próbka pobrana z warstwy od 4 do 21 cm

Data badania: 25.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	3,5	96,5	94,2	93,5	93,5	90,2	86,7	82,3	68,5	54,2	34,5	0



d10 = 1,1 mm

d15 = 2,8 mm

d30 = 7,6 mm

d60 = 27,5 mm

d85 = 50,1 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 1,91$

$U = d_{60} / d_{10} = 25$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

podbudowa z kruszywa naturalnego/kruszywa łamanego

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 3,3%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOB
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 17; km 4+700

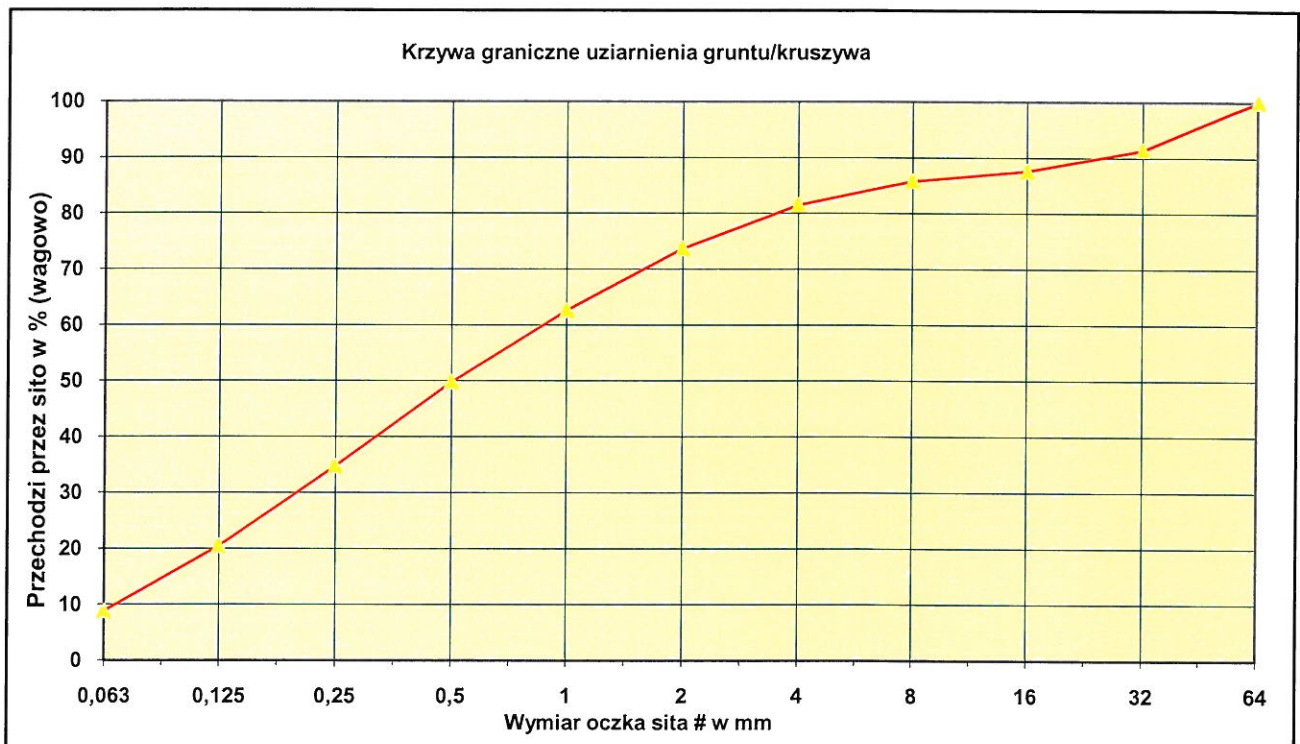
Data pobrania: 17. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy, powyżej 27 cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	8,8	91,2	79,6	65,3	50,2	37,4	26,3	18,5	14,2	12,4	8,6	0



$d_{10} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,2 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,9 \text{ mm}$

$d_{85} = 7,3 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,44$

$U = d_{60} / d_{10} = 9$

piasek gruboziarnisty

Zanieczyszczenia organiczne: **brak**

Zanieczyszczenia obce: **brak**

Wilgotność (w czasie pobrania): **6,0%**

Badania przeprowadził: **I. Międzybrodzki**

Sprawdził i opracował: **Henryk Koba**

Dr inż. **HENRYK KOBA**
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
 W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
 w zakresie **BUDOWY DRÓG**
 Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
 NR 142/02/R/C
 55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Flotkowa 19
 tel. 071 318 21 44, kom. 604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Gosławice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 17; km 4+700

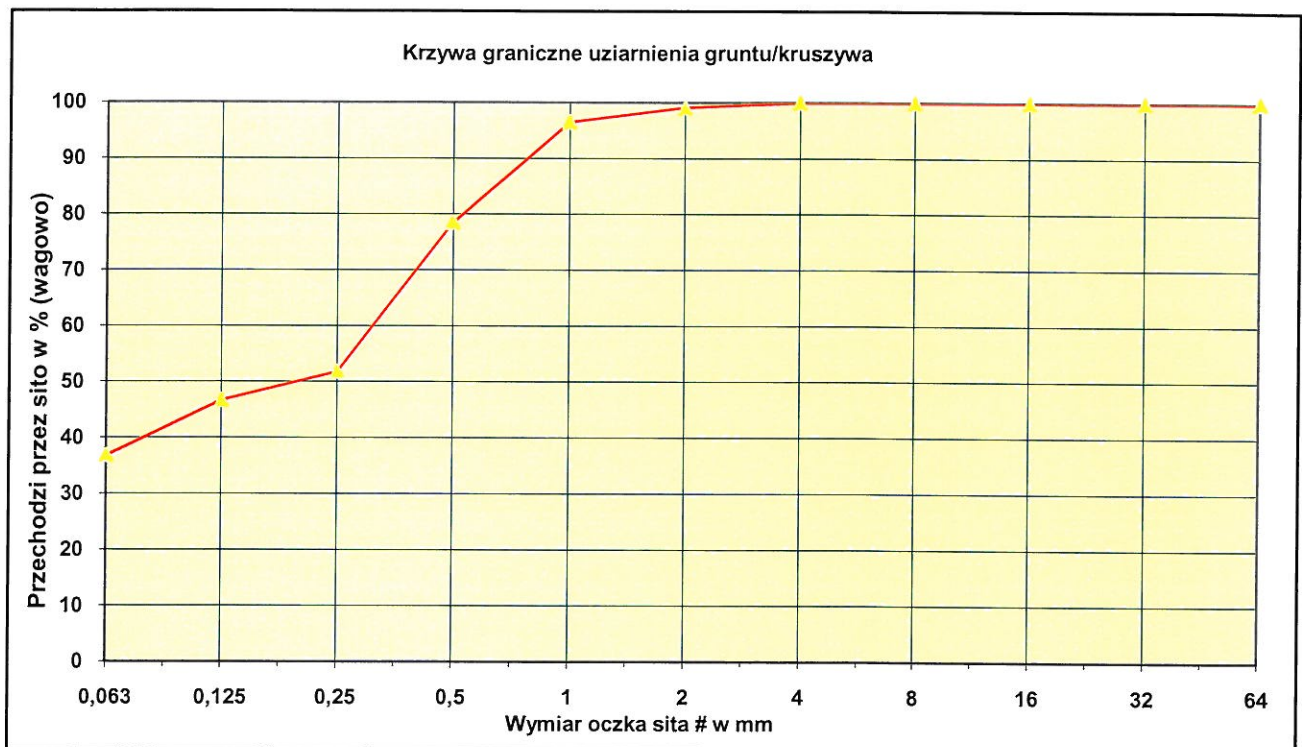
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 50cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	36,8	63,2	53,3	48,2	21,5	3,5	0,9	0	0	0	0	0



Glina piaszczysta

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 14,5%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOB
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 18; km 5+000

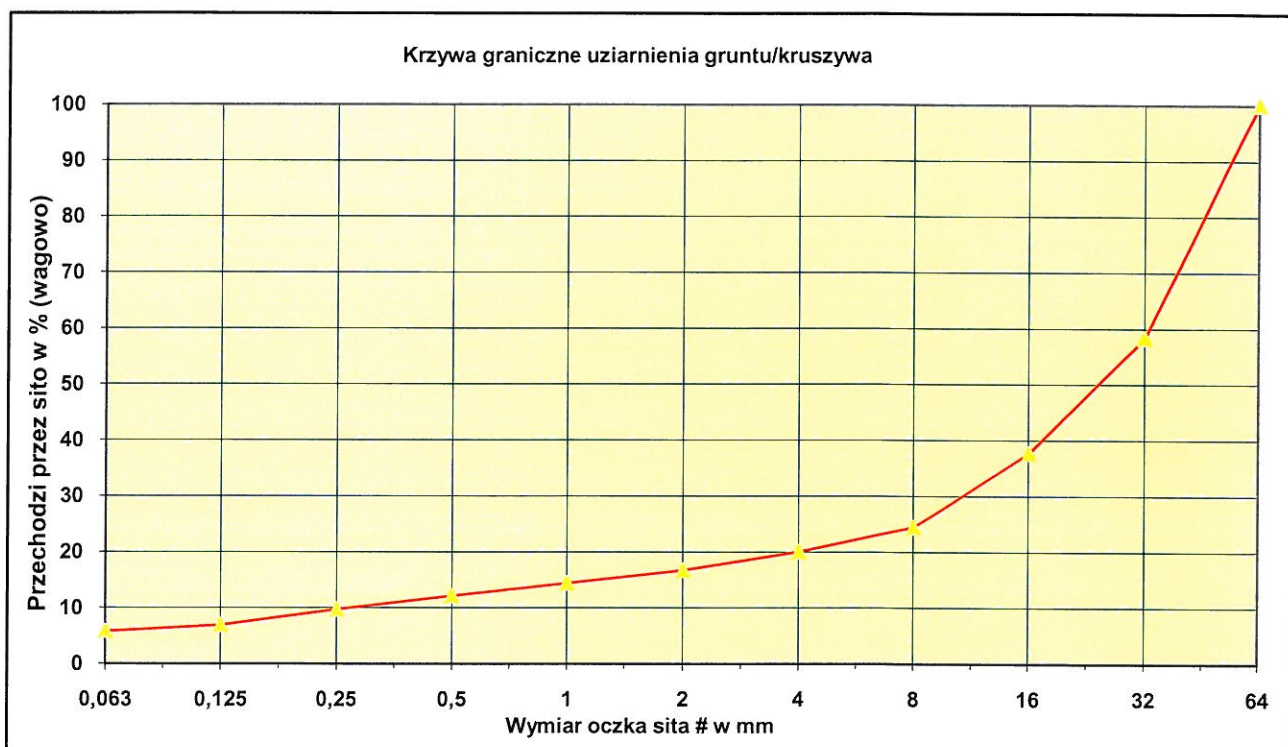
Data pobrania: 17. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy (warstwa od 11 do 29cm)

Data badania: 24.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	5,8	94,2	93,1	90,3	87,9	85,6	83,3	80	75,6	62,3	41,7	0



d₁₀ = 0,3 mm

d₁₅ = 1,3 mm

d₃₀ = 11,4 mm

d₆₀ = 33,3 mm

d₈₅ = 52,5 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 13,01$

$U = d_{60} / d_{10} = 111$

tluczeń granitowy

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 3,0%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 18; km 5+000

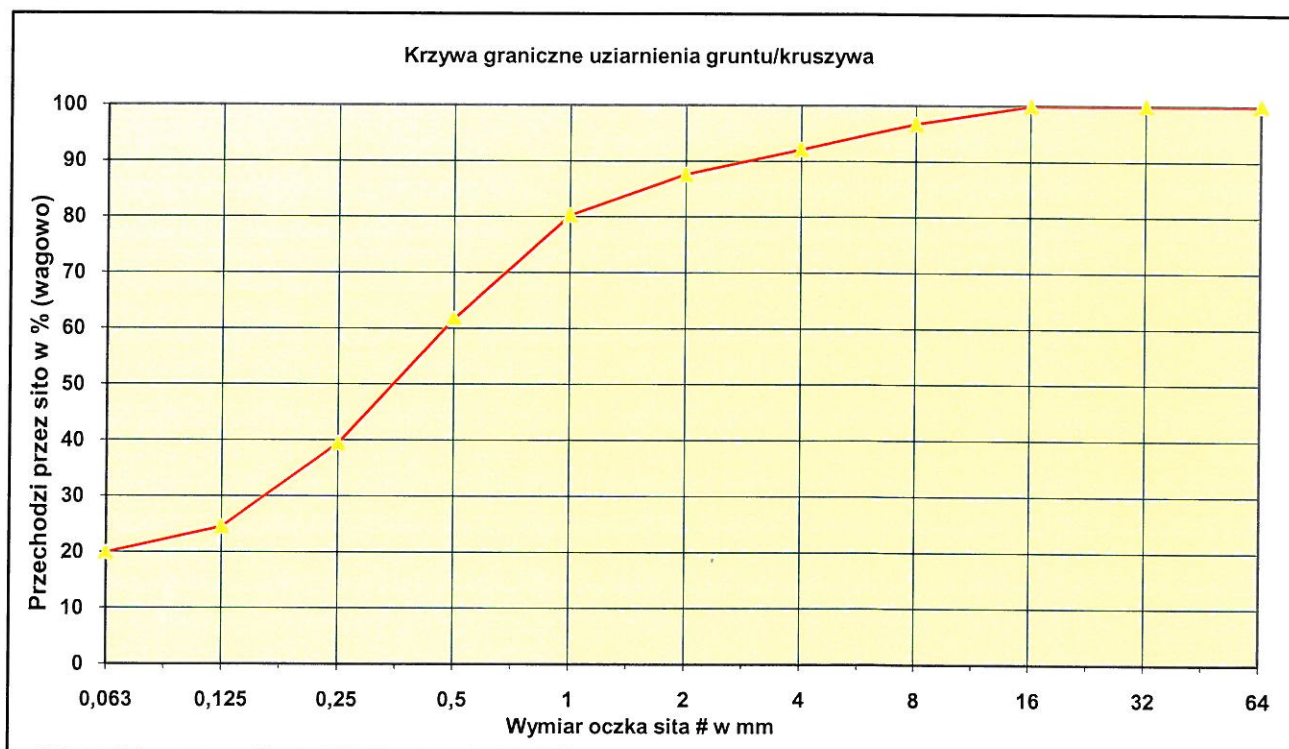
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości 30 - 80cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	19,9	80,1	75,5	60,6	38,3	19,7	12,4	7,9	3,3	0	0	0



$d_{10} = 0,03 \text{ mm}$ $d_{15} = 0,045 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,15 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,5 \text{ mm}$

$d_{85} = 1,6 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 1,5$

$U = d_{60} / d_{10} = 16,67$

Piasek średnioziarnisty, zagliniony

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 8,6%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C.
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 18; km 5+000

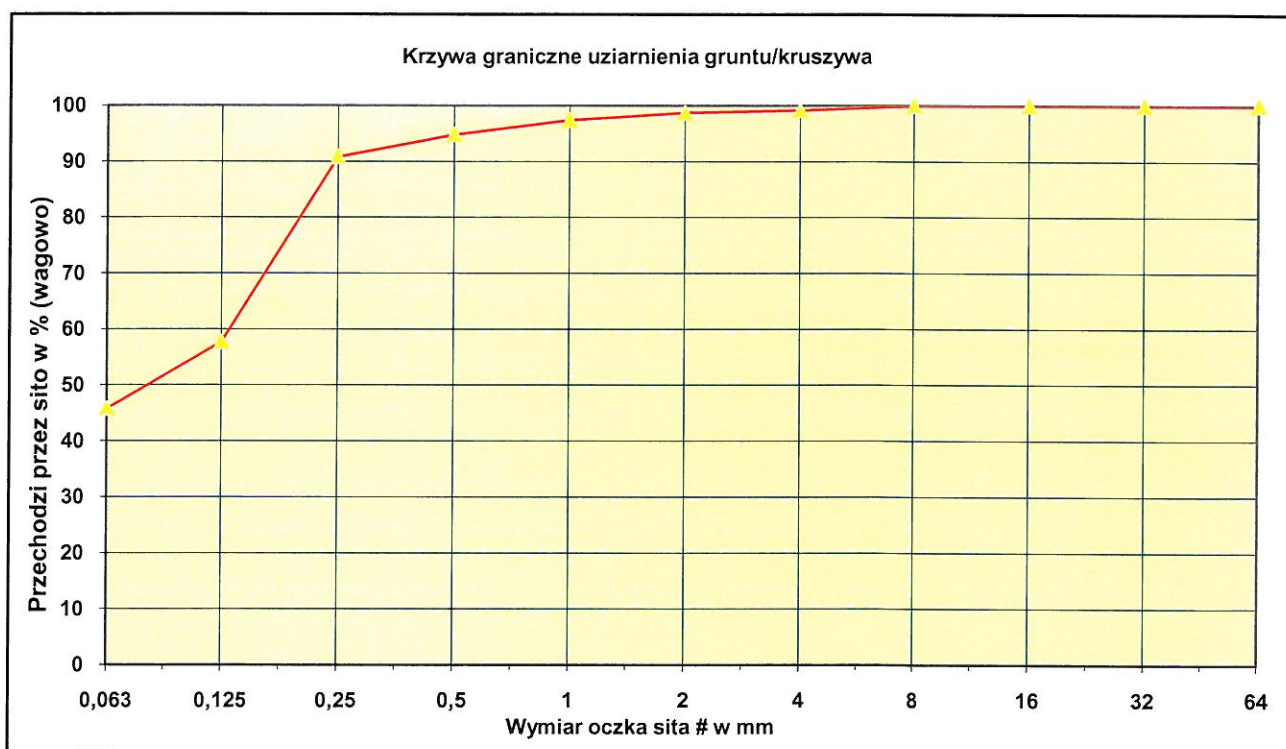
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 80 cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	45,8	54,2	42,3	9,2	5,2	2,6	1,3	0,8	0	0	0	0



Glina piaszczysta zawilgocona

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 18,3%

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 19; km 5+300

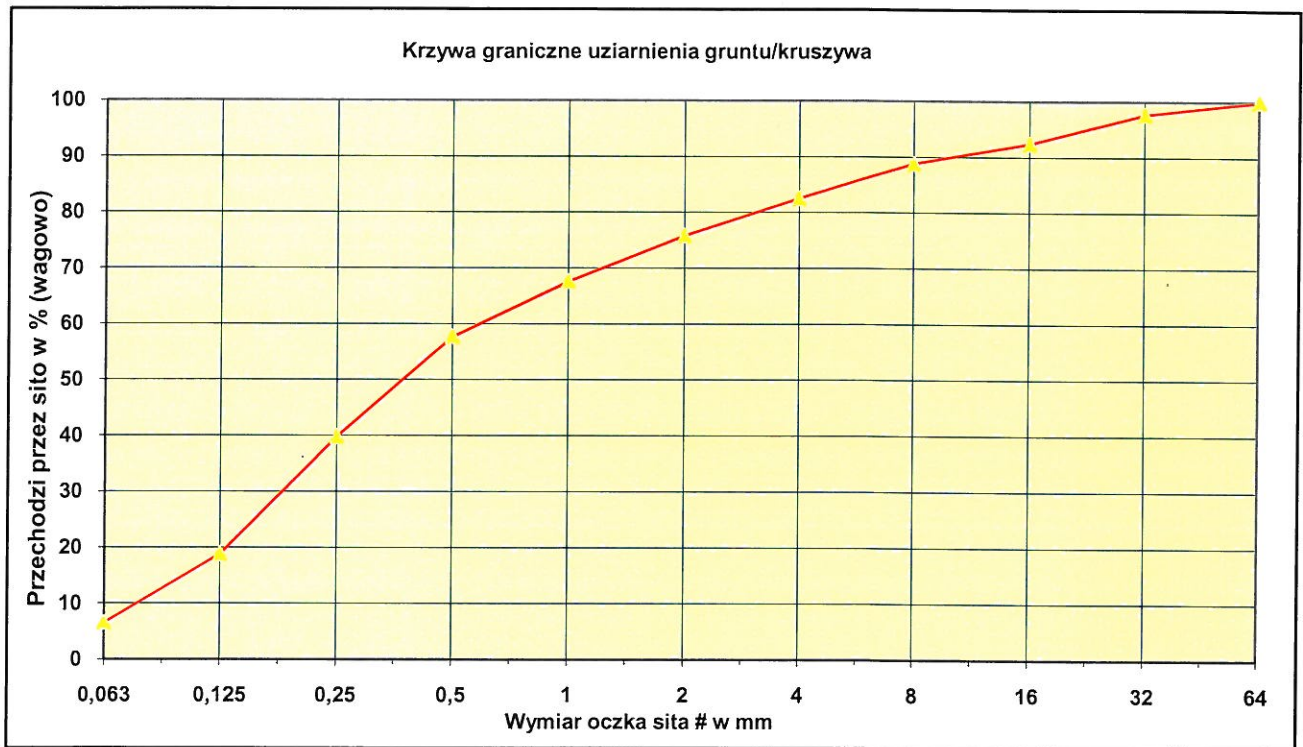
Data pobrania: 17. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy, powyżej 100 cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	6,5	93,5	81,2	60,2	42,3	32,4	24,2	17,5	11,2	7,6	2,3	0



$d_{10} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,2 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,6 \text{ mm}$

$d_{85} = 5,6 \text{ mm}$

$$C = \frac{d_{30}^2}{(d_{10} * d_{60})} = 0,67$$

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = 6$$

piasek średnioziarnisty

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 5,7%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawił i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 19; km 5+300

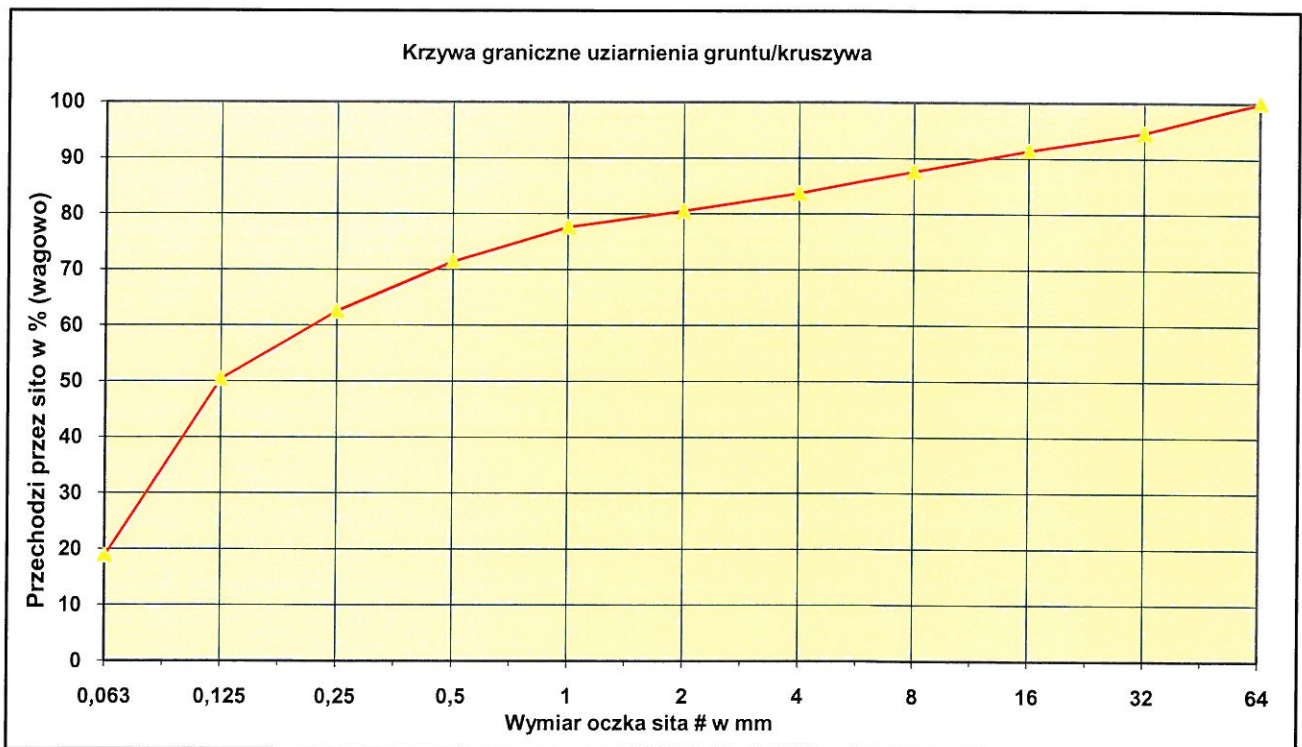
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 100cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	18,8	81,2	49,6	37,5	28,6	22,4	19,5	16,3	12,4	8,6	5,4	0



d10 = 0,05 mm

d15 = 0,06 mm

d30 = 0,07 mm

d60 = 0,24 mm

d85 = 6 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,408$

$U = d_{60} / d_{10} = 4,8$

piasek gliniasty

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 11,3%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: kruszywo z podbudowy nawierzchni

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 20; km 5+650

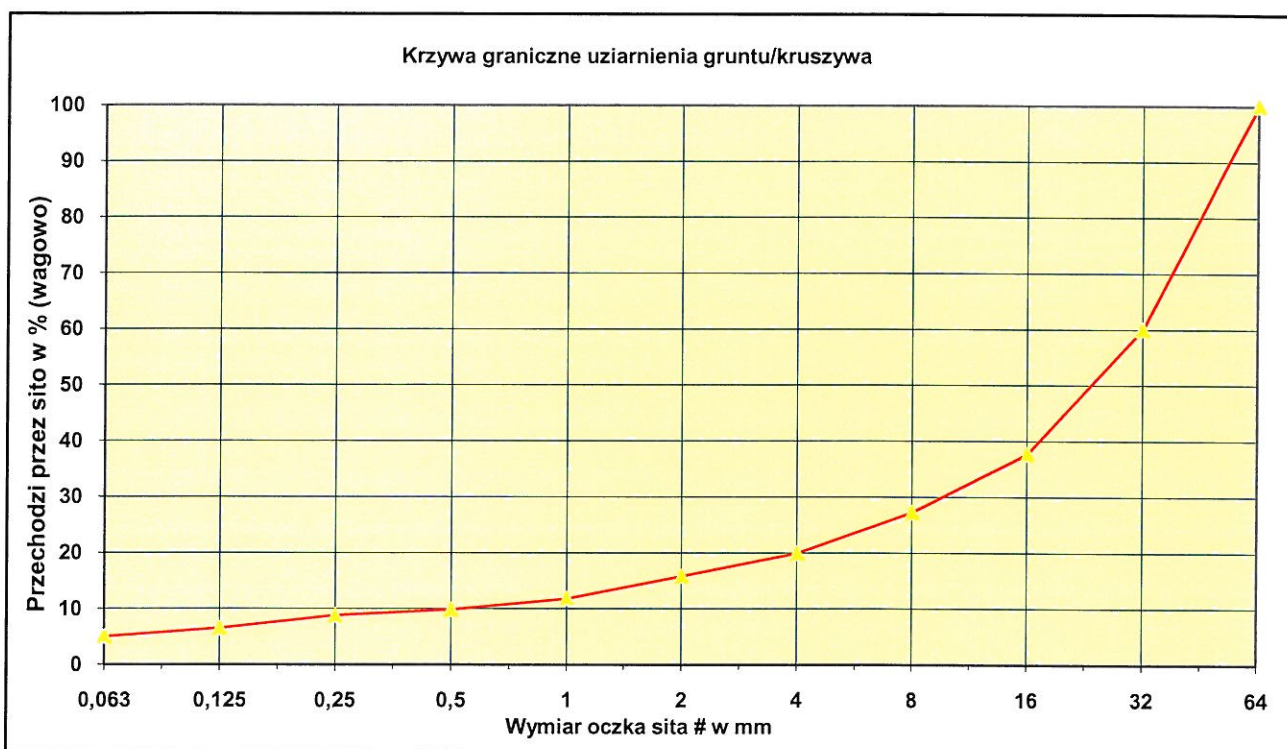
Data pobrania: 17. 03. 2017

próbka pobrana z warstwy od 3 do 25 cm

Data badania: 25.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	5	95	93,5	91,2	90,2	88,2	84,2	80,1	72,8	62,3	40	0



$d_{10} = 0,6 \text{ mm}$

$d_{15} = 1,8 \text{ mm}$

$d_{30} = 10,1 \text{ mm}$

$d_{60} = 32 \text{ mm}$

$d_{85} = 52 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 5,31$

$U = d_{60} / d_{10} = 53,33$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

podbudowa z kruszywa naturalnego/kruszywa łamanego

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 2,8%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/RK
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 20; km 5+650

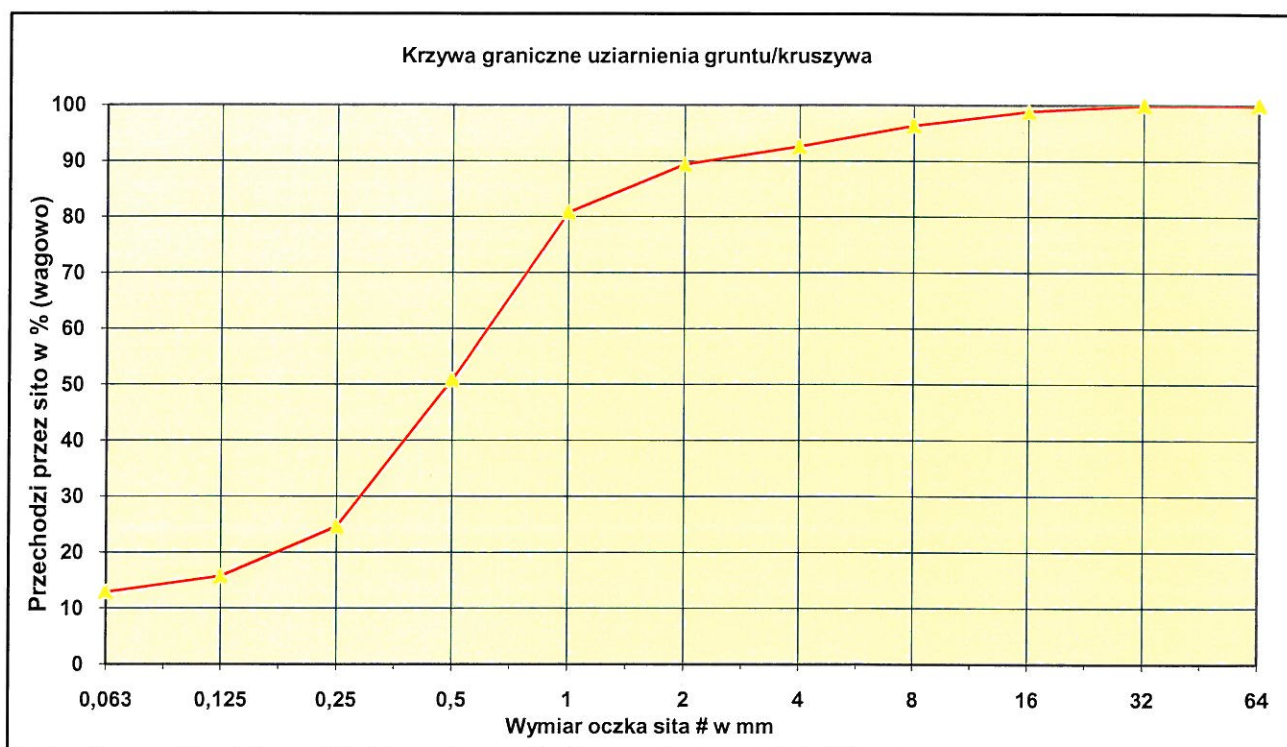
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z podsypki podbudowy, powyżej 70cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	12,9	87,1	84,3	75,4	49,2	19,2	10,6	7,4	3,7	1,1	0	0



d₁₀ = 0,1 mm

d₁₅ = 0,1 mm

d₃₀ = 0,3 mm

d₆₀ = 0,7 mm

d₈₅ = 1,5 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 1,29$

$U = d_{60} / d_{10} = 7$

pospółka piaszczysta, zagliniona

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 12,9%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
Nr 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 20; km 5+650

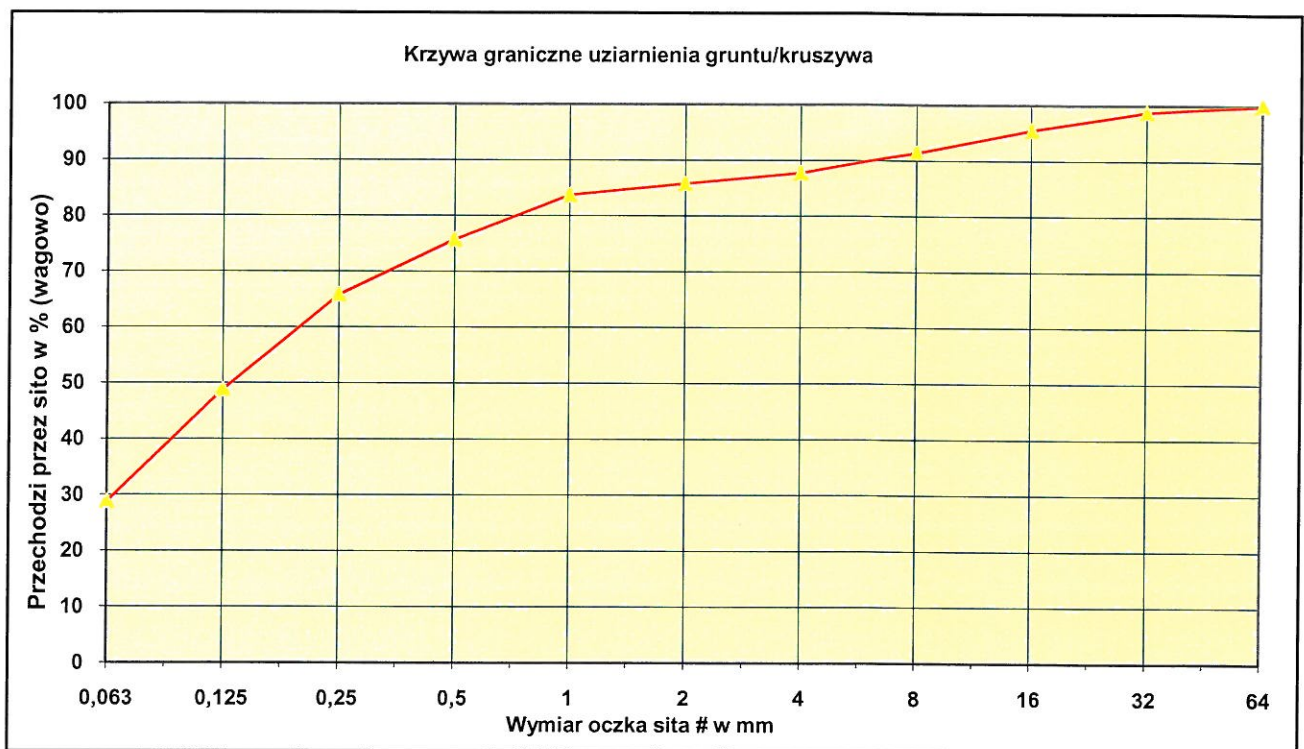
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 70cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	28,8	71,2	51,2	34,2	24,3	16,3	14,2	12,3	8,6	4,5	1,2	0



d10 = 0,04 mm

d15 = 0,05 mm

d30 = 0,06 mm

d60 = 0,2 mm

d85 = 6 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) =$

0,45

$U = d_{60} / d_{10} =$

5

piasek gliniasty

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 12,3%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 21; km 6+000

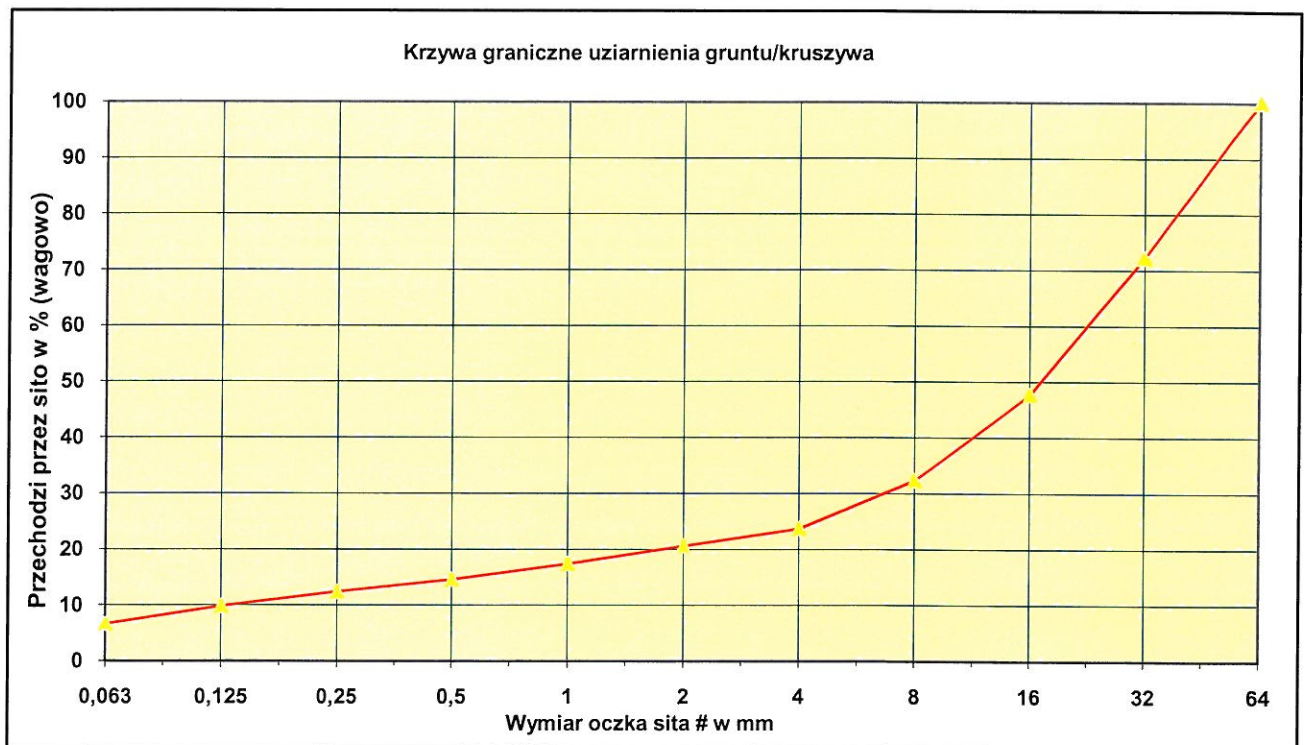
Data pobrania: 17. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy (warstwa od 4 do 20cm)

Data badania: 25.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	6,6	93,4	90,2	87,6	85,4	82,6	79,4	76,3	67,7	52,3	27,8	0



d₁₀ = 0,1 mm

d₁₅ = 0,6 mm

d₃₀ = 6,9 mm

d₆₀ = 24 mm

d₈₅ = 46,7 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 19,84$

$U = d_{60} / d_{10} = 240$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

kruszywo lamane (tłuczeń)

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 2,7%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 21; km 6+000

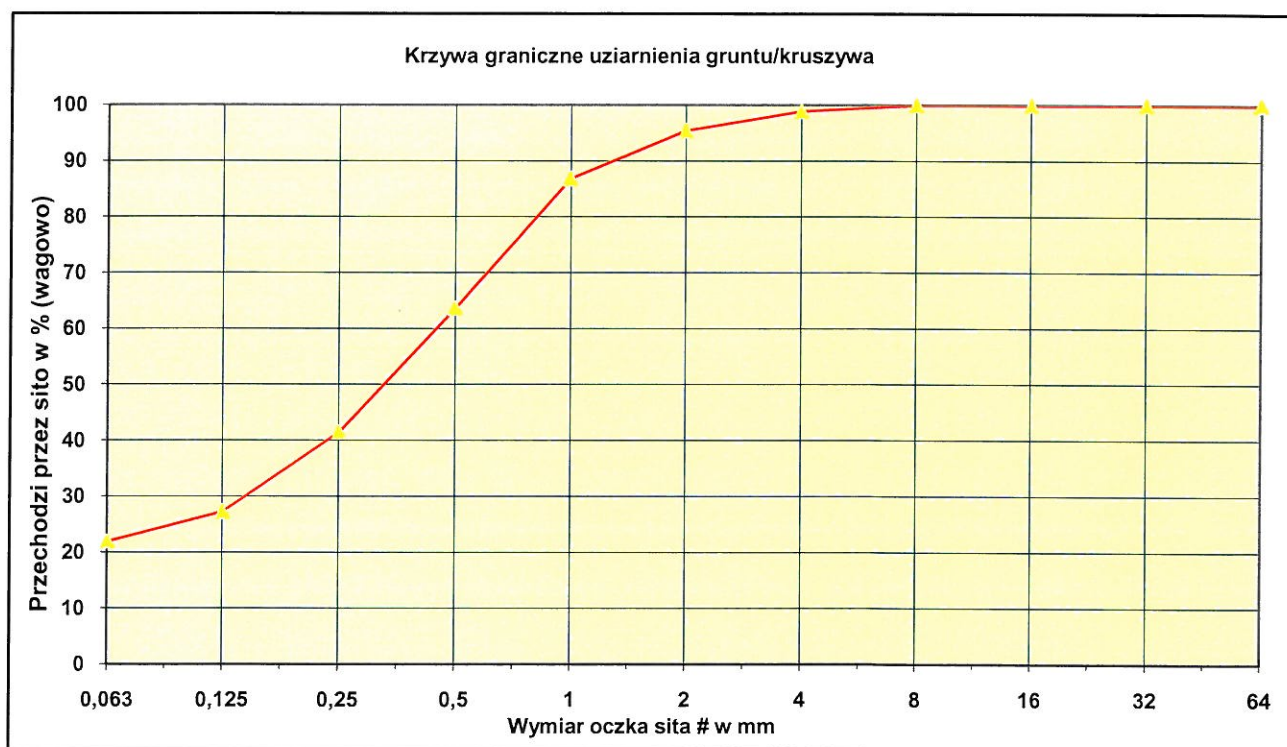
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z podsypki podbudowy, powyżej 40cm

Data badania: 30.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	21,9	78,1	72,8	58,6	36,4	13,2	4,6	1,1	0	0	0	0



$d_{10} = 0,03 \text{ mm}$ $d_{15} = 0,04 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,15 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,5 \text{ mm}$

$d_{85} = 1 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 1,5$

$U = d_{60} / d_{10} = 5$

piasek drobnoziarnisty zagliniony

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 6,5%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 21; km 6+000

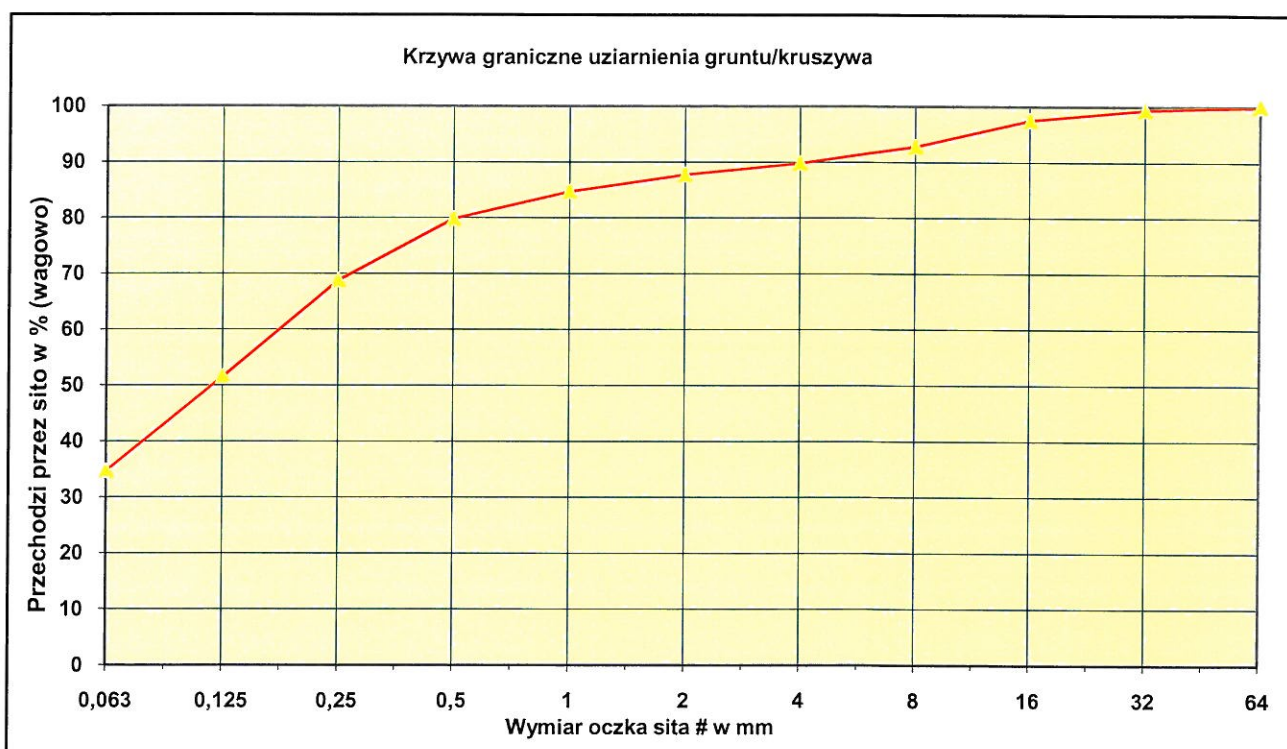
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 40cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	34,7	65,3	48,5	31,2	20,2	15,3	12,3	10,2	7,2	2,5	0,6	0



$d_{10} = 0,03 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,04 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,05 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,2 \text{ mm}$

$d_{85} = 1 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,417$

$U = d_{60} / d_{10} = 6,667$

Zanieczyszczenia organiczne: **brak**

piasek gliniasty

Zanieczyszczenia obce: **brak**

Wilgotność (w czasie pobrania): **10,8%**

Badania przeprowadził: **I. Międzybrodzki**

Sprawdził i opracował: **Henryk Koba**

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 22; km 6+360

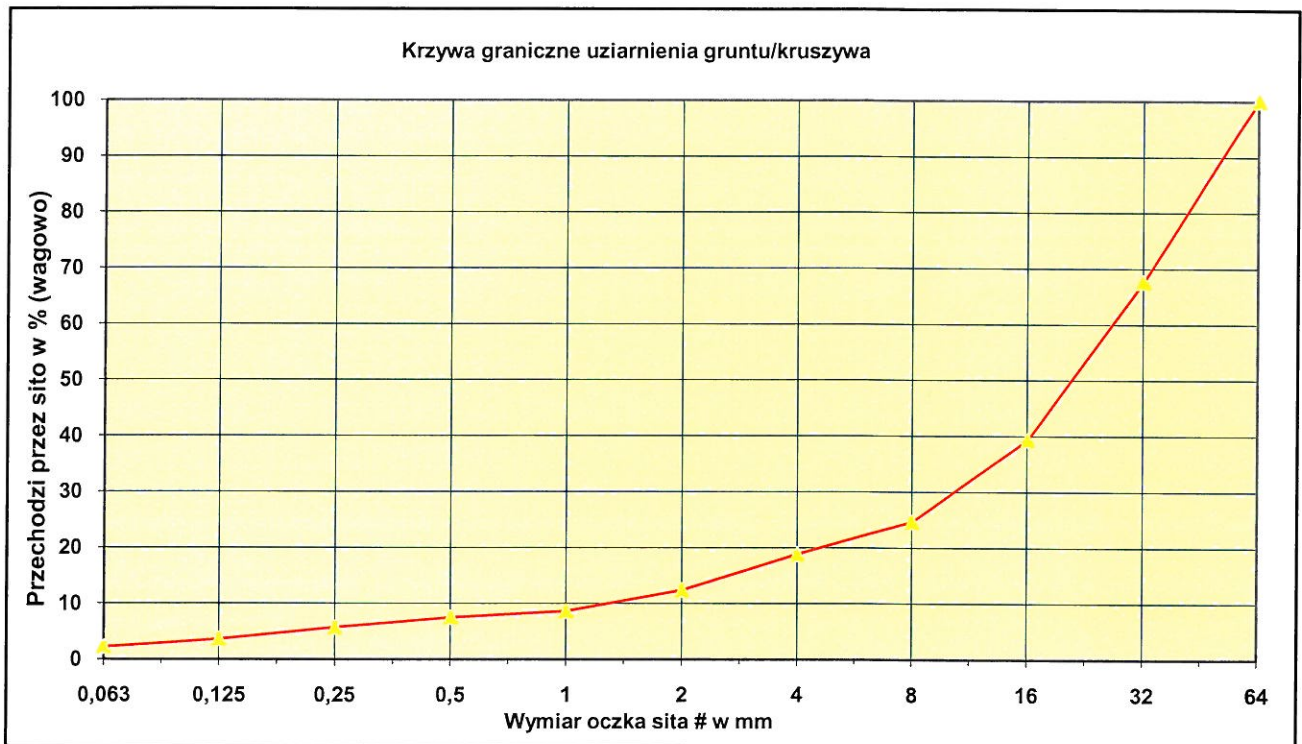
Data pobrania: 17. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy (warstwa od 2 do 21cm)

Data badania: 25.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	2,2	97,8	96,4	94,3	92,5	91,4	87,6	81,2	75,4	60,7	32,4	0



$d_{10} = 1,4 \text{ mm}$

$d_{15} = 2,8 \text{ mm}$

$d_{30} = 10,9 \text{ mm}$

$d_{60} = 27,7 \text{ mm}$

$d_{85} = 49,2 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 3,06$

$U = d_{60} / d_{10} = 19,79$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

kruszywo łamane (tłuczeń)

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 2,7%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 22; km 6+360

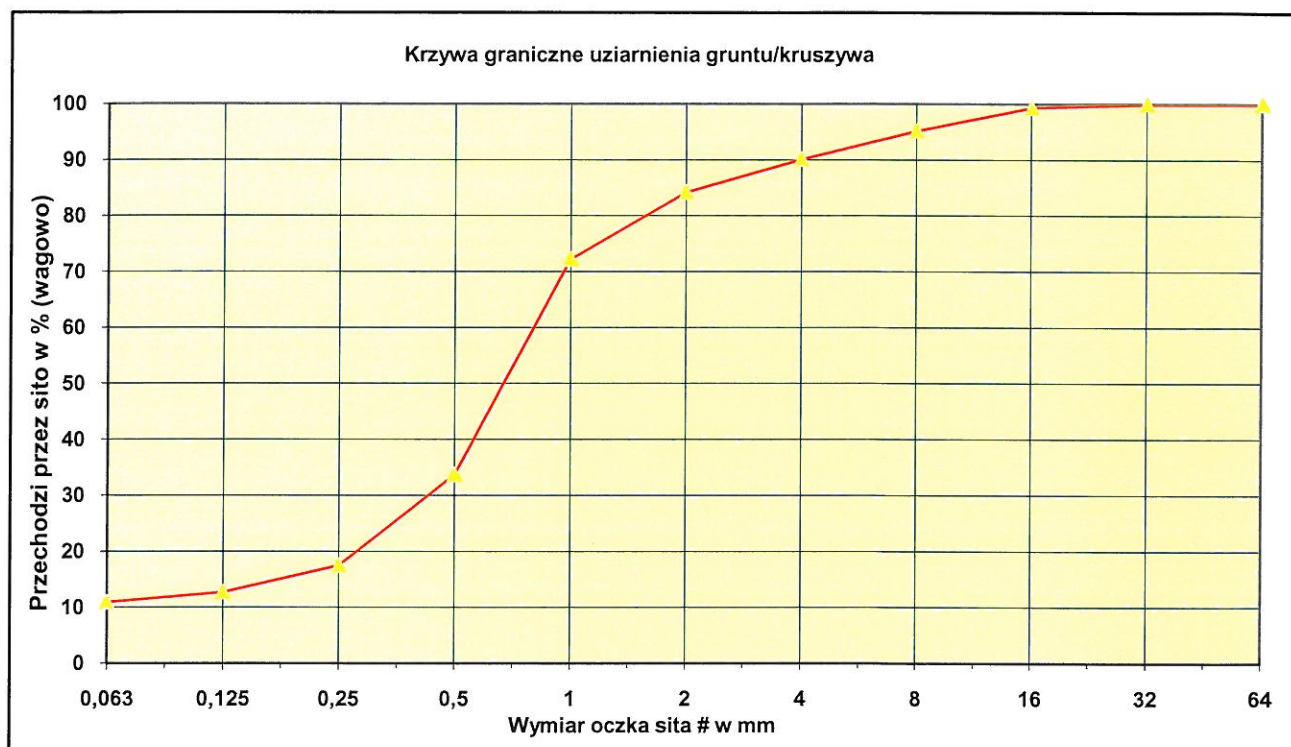
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości 20 - 90cm

Data badania: 24.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	10,9	89,1	87,3	82,5	66,3	27,8	15,8	9,9	4,8	0,63	0	0



$d_{10} = 0,06 \text{ mm}$ $d_{15} = 0,2 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,4 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,8 \text{ mm}$

$d_{85} = 2,3 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 3,33$

$U = d_{60} / d_{10} = 13$

Pospółka zagliniona

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 9,6%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/RK
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 22; km 6+360

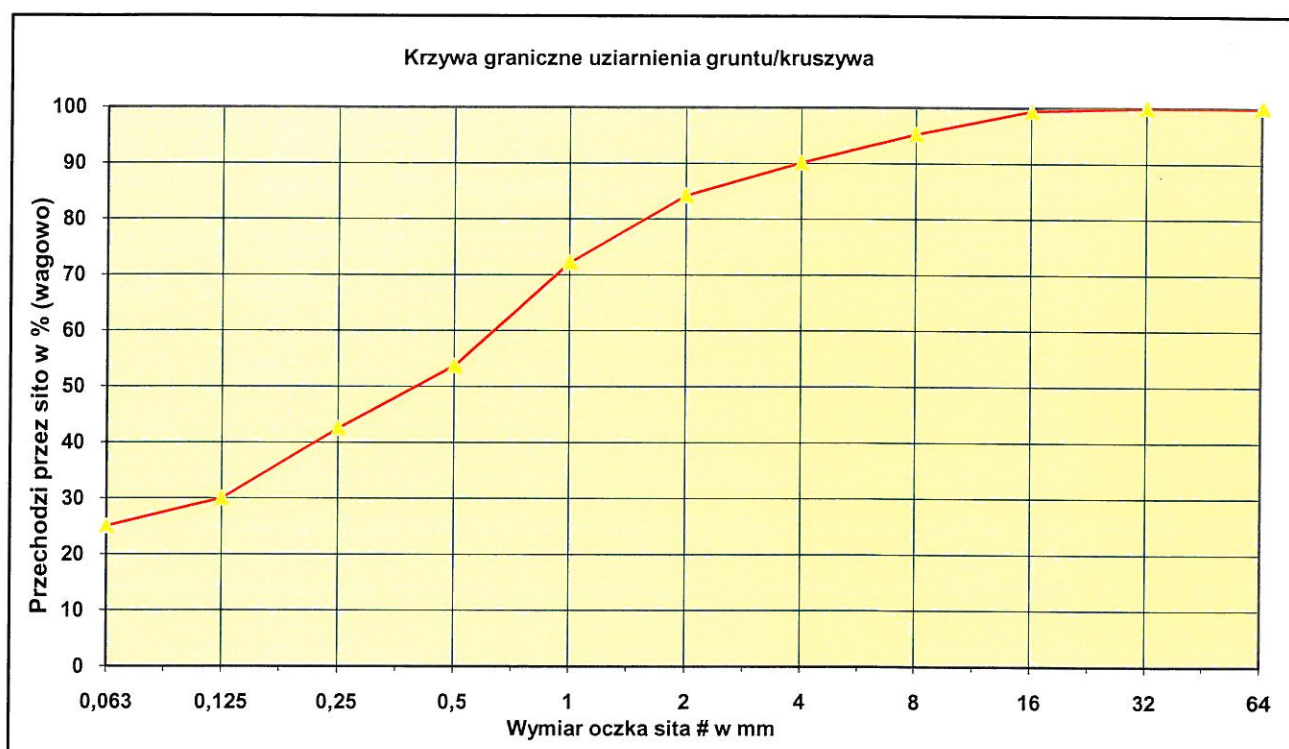
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 90cm

Data badania: 24.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	25	75	70	57,5	46,3	27,8	15,8	9,9	4,8	0,6	0	0



$d_{10} = 0,04 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,05 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,125 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,7 \text{ mm}$

$d_{85} = 2 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,558$

$U = d_{60} / d_{10} = 17,5$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

piasek gliniasty

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 14,5%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 23; km 6+700

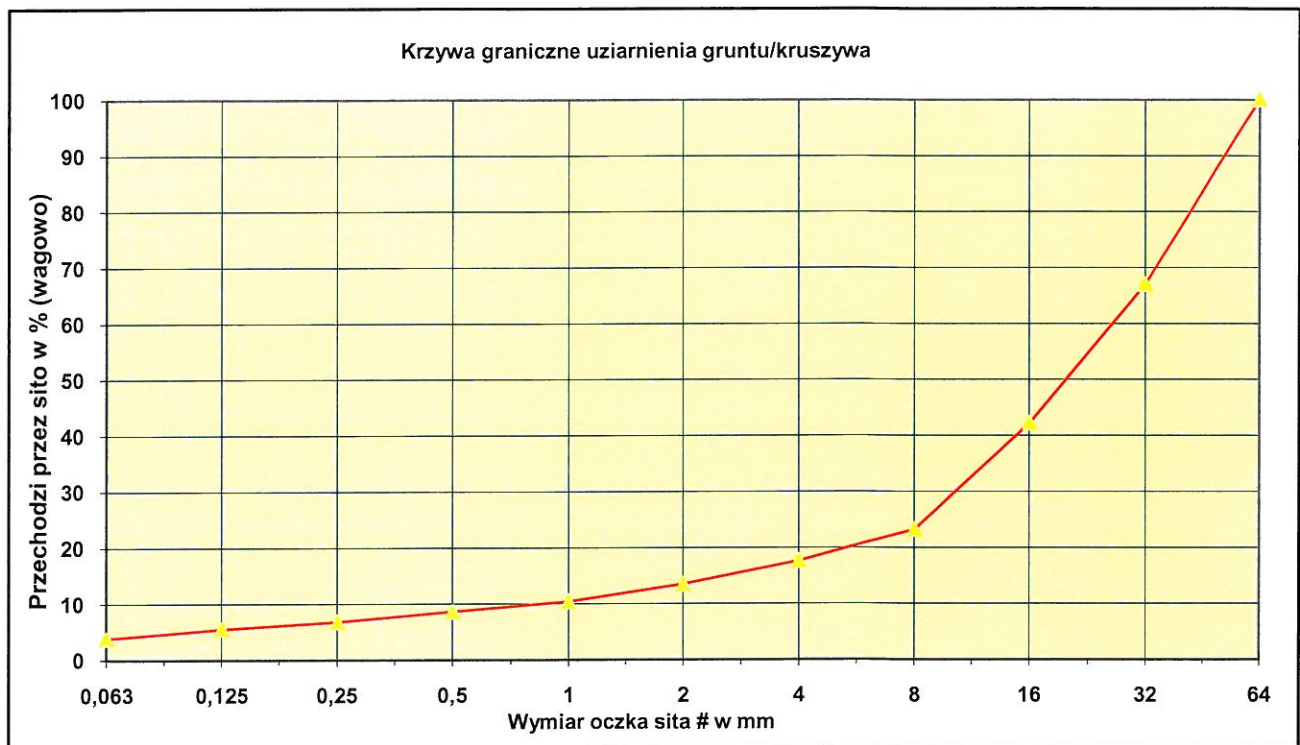
Data pobrania: 17. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy (warstwa od 2 do 10cm)

Data badania: 25.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	3,8	96,2	94,5	93,2	91,4	89,6	86,5	82,4	76,8	57,8	33	0



$d_{10} = 0,9 \text{ mm}$

$d_{15} = 2,7 \text{ mm}$

$d_{30} = 10,9 \text{ mm}$

$d_{60} = 27,5 \text{ mm}$

$d_{85} = 49,5 \text{ mm}$

$$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 4,8$$

$$U = d_{60} / d_{10} = 30,56$$

kruszywo łamane (tłuczeń)

Zanieczyszczenia organiczne: **brak**

Zanieczyszczenia obce: **brak**

Wilgotność (w czasie pobrania): **2,5%**

Badania przeprowadził: **I. Międzybrodzki**

Sprawdził i opracował: **Henryk Koba**

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/RUC
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 23; km 6+700

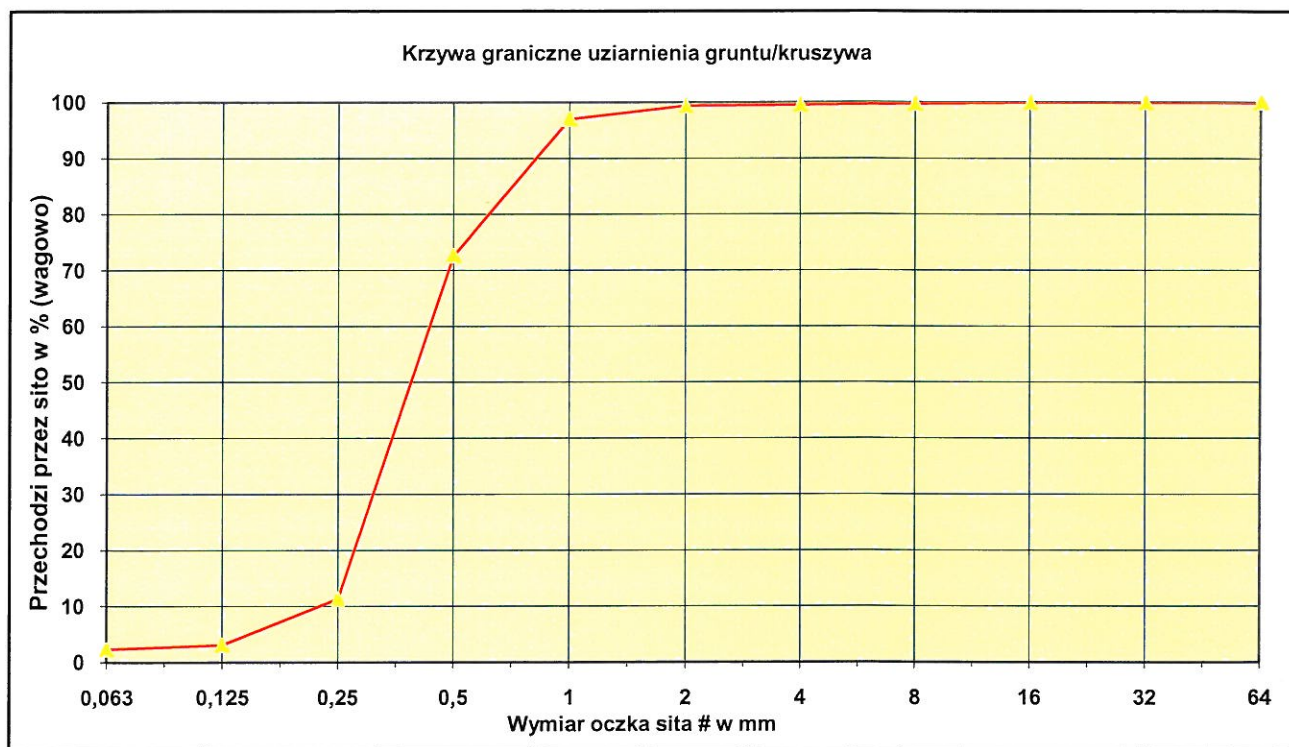
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości 27 - 80cm

Data badania: 24.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	2,3	97,7	96,9	88,7	27,4	3	0,6	0,4	0,2	0	0	0



d10 = 0,2 mm

d15 = 0,3 mm

d30 = 0,3 mm

d60 = 0,4 mm

d85 = 0,8 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 1,13$

$U = d_{60} / d_{10} = 2$

Piasek drobnoziarnisty

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania) : 9,6%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/RUC
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 23; km 6+700

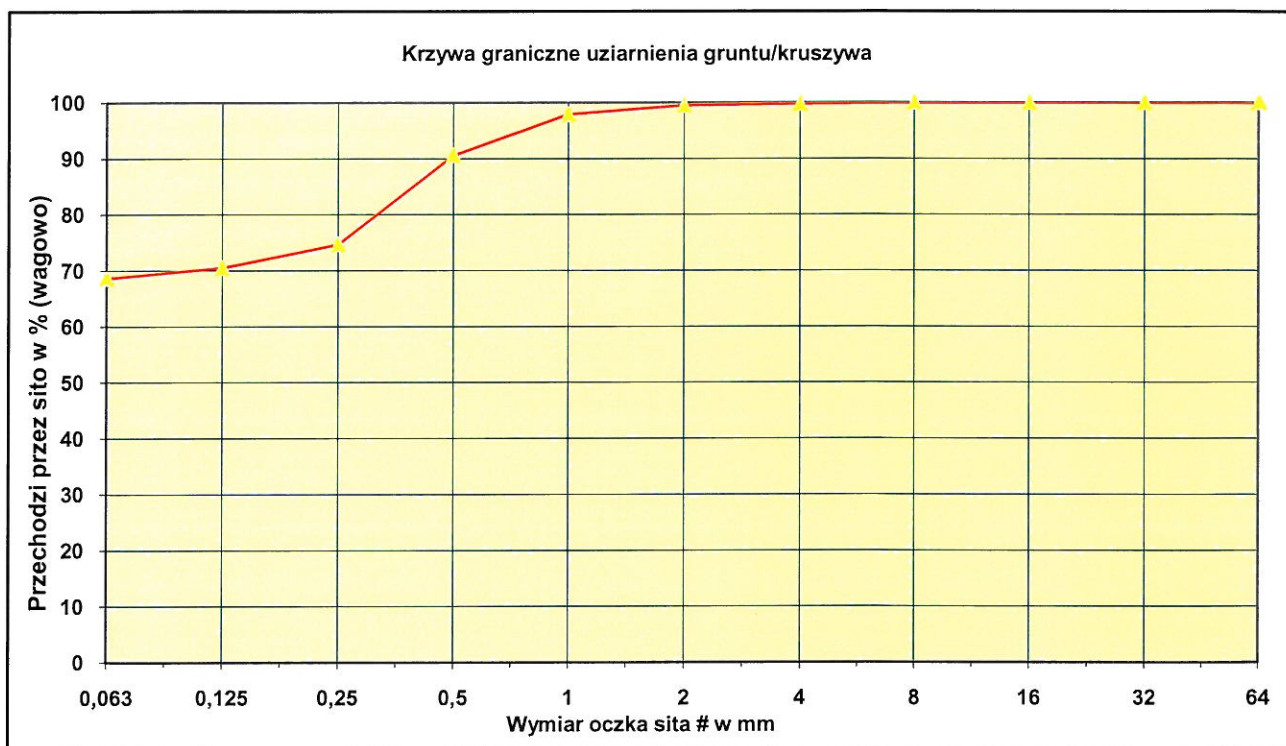
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 80 cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	68,6	31,4	29,5	25,3	9,4	2,1	0,5	0,2	0	0	0	0



Glina silnie zawilgocona

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania) : 28,1%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: kruszywo z podbudowy nawierzchni

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 24; km 7+050

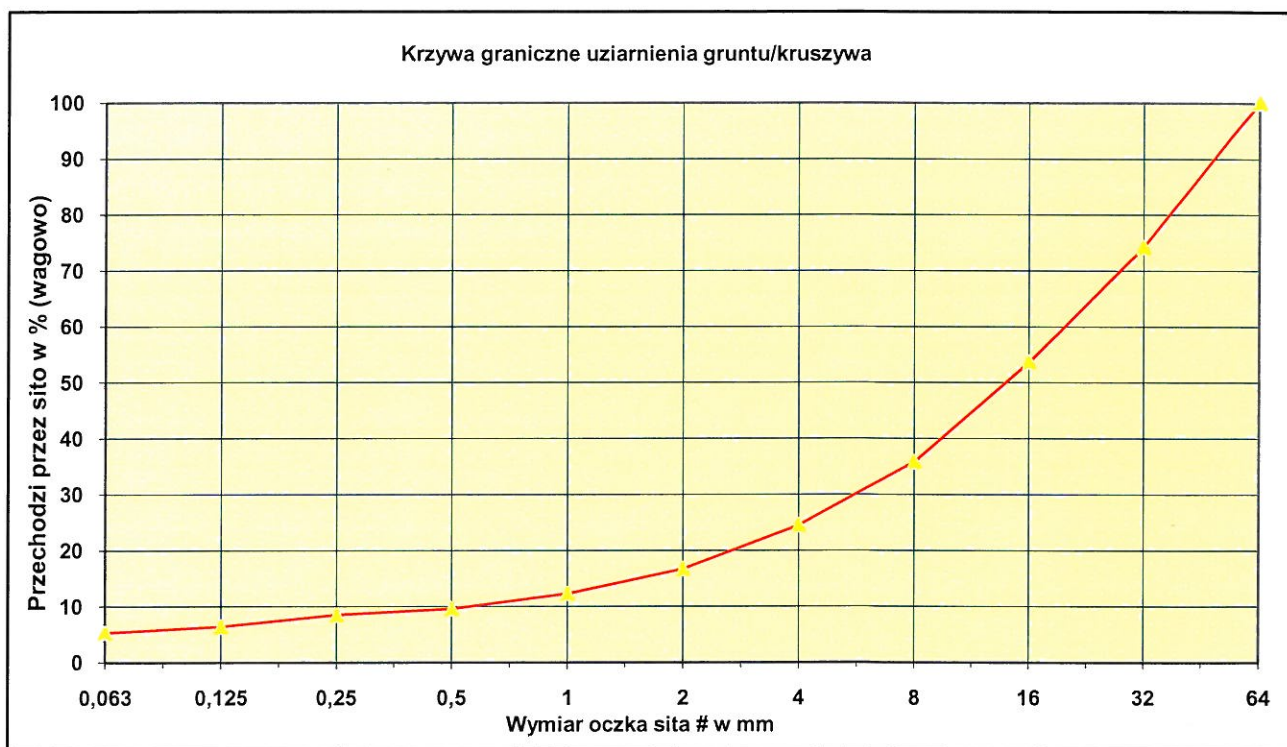
Data pobrania: 17. 03. 2017

próbka pobrana z warstwy od 4 do 19 cm

Data badania: 25.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	5,3	94,7	93,6	91,5	90,4	87,7	83,3	75,5	64,2	46,3	25,8	0



d10 = 0,6 mm

d15 = 1,6 mm

d30 = 5,9 mm

d60 = 20,9 mm

d85 = 45,4 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 2,78$

$U = d_{60} / d_{10} = 34,83$

podbudowa z kruszywa naturalnego

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 2,8%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 24; km 7+050

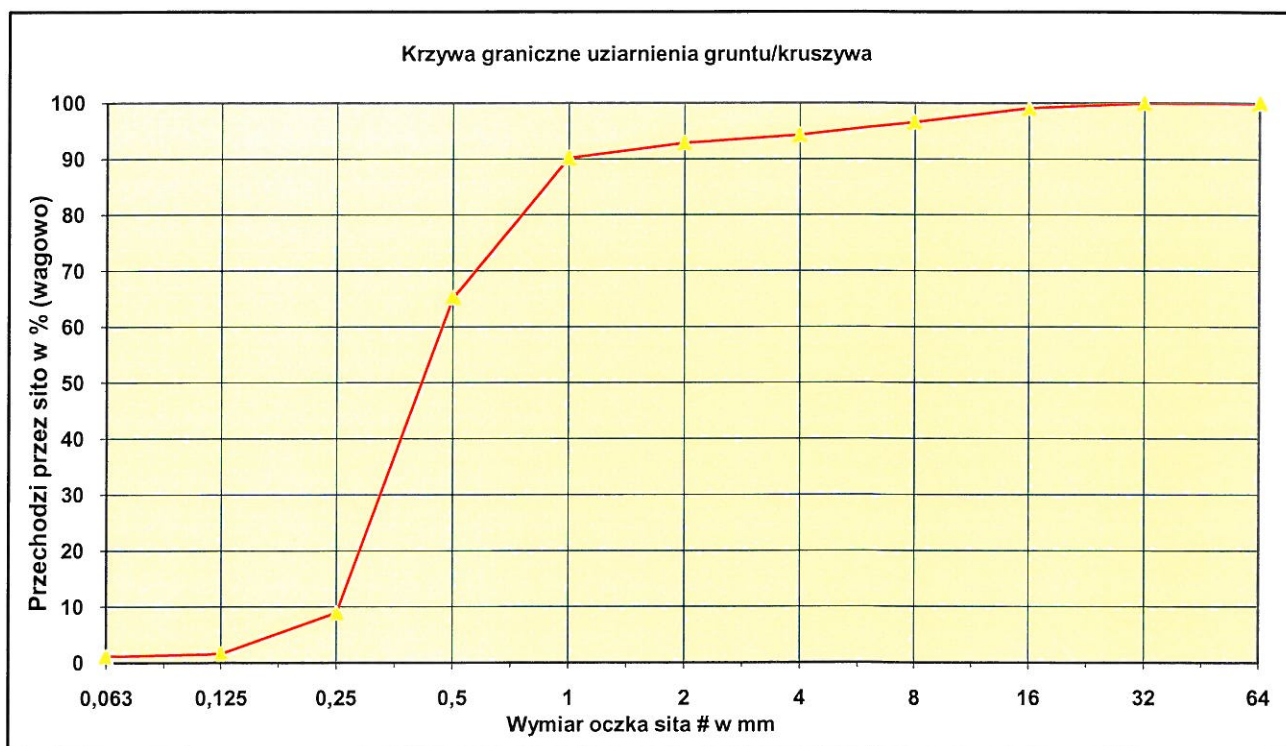
Data pobrania: 15. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości 25 - 50cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	1,1	98,9	98,4	91,1	34,8	9,8	7,1	5,7	3,4	0,9	0	0



d10 = 0,3 mm

d15 = 0,3 mm

d30 = 0,3 mm

d60 = 0,5 mm

d85 = 0,9 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,6$

$U = d_{60} / d_{10} = 1,67$

Piasek drobnoziarnisty

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 5,7%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/RK
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 24; km 7+050

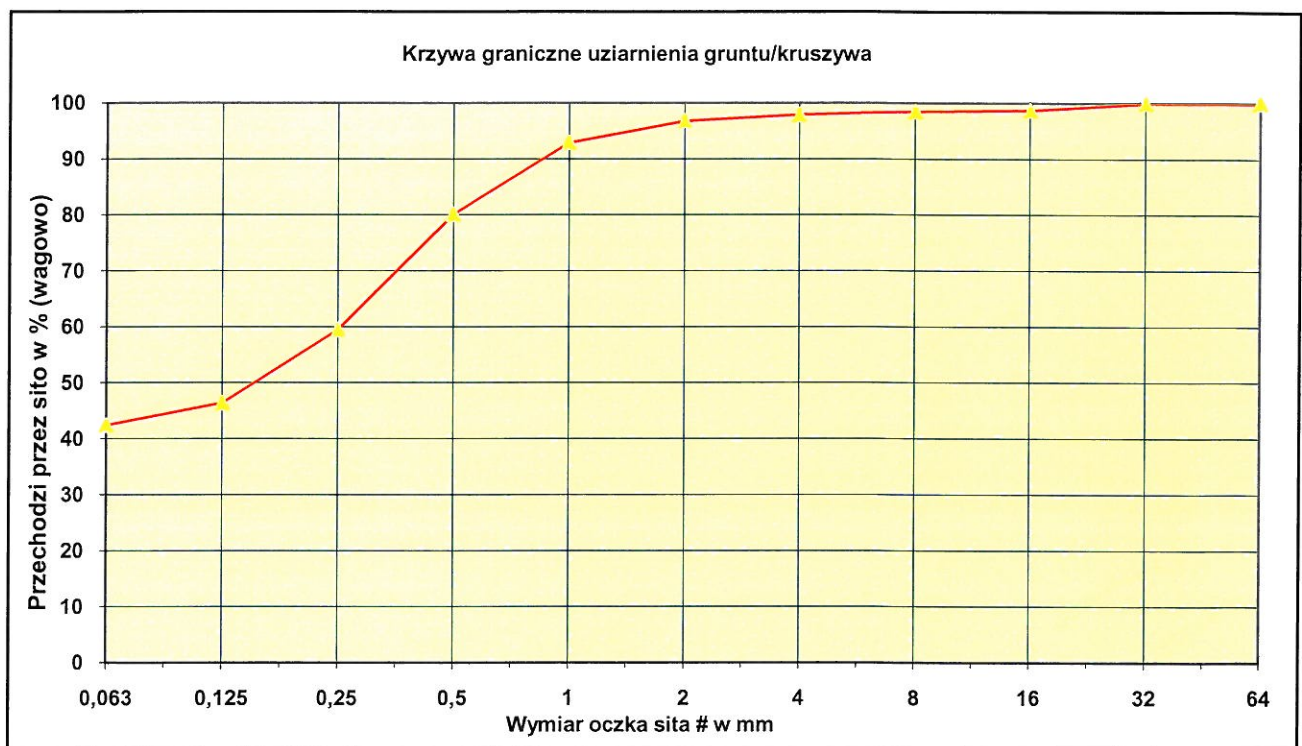
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 50 cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	42,4	57,6	53,6	40,5	19,9	7,1	3,2	2,1	1,5	1,3	0	0



Gлина пiaszczysta zawilgocona

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 25,2%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawił i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOKA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna Lenartowice - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: kruszywo z podbudowy nawierzchni

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 25; km 7+400

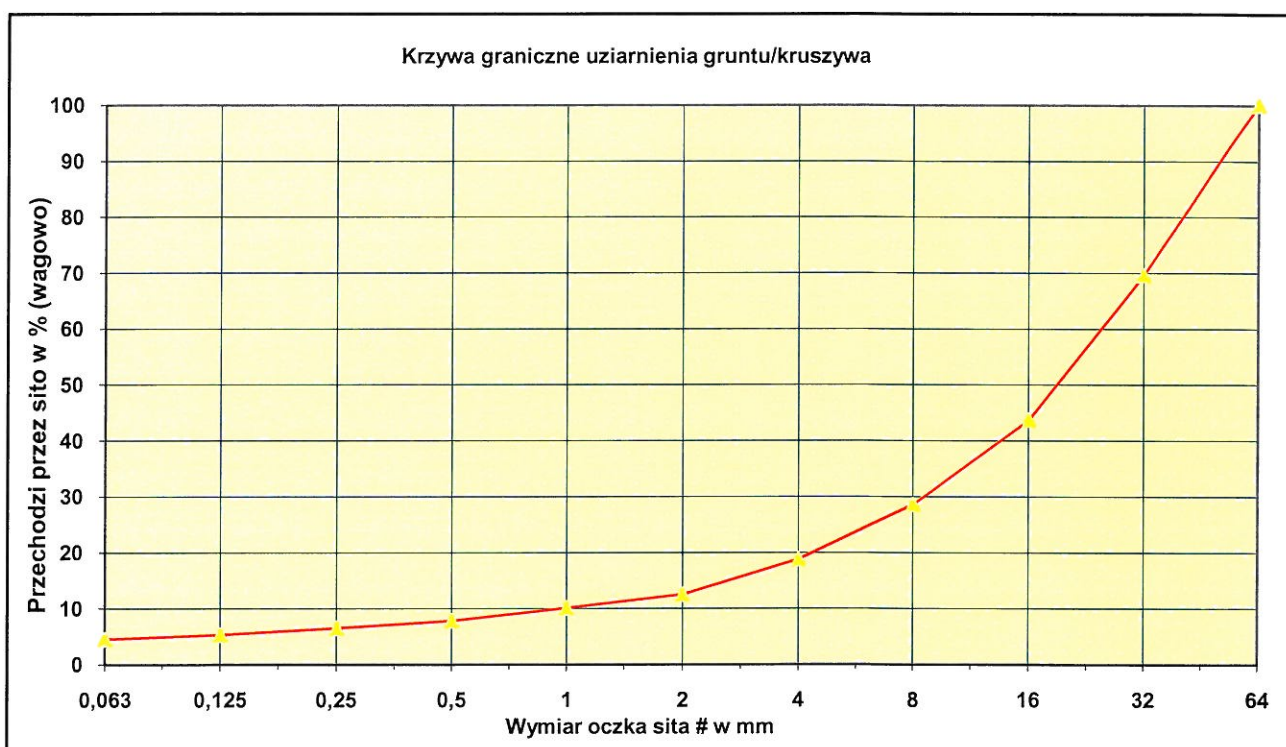
Data pobrania: 17. 03. 2017

próbka pobrana z warstwy od 2 do 21 cm

Data badania: 26.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	4,5	95,5	94,7	93,5	92,2	89,9	87,5	81,2	71,4	56,3	30,4	0



d10 = 1 mm

d15 = 2,8 mm

d30 = 8,7 mm

d60 = 26,1 mm

d85 = 48,2 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 2,9$

$U = d_{60} / d_{10} = 26,1$

podbudowa z kruszywa naturalnego

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania) : 3,1%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z podsypki bruku

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 25; km 7+400

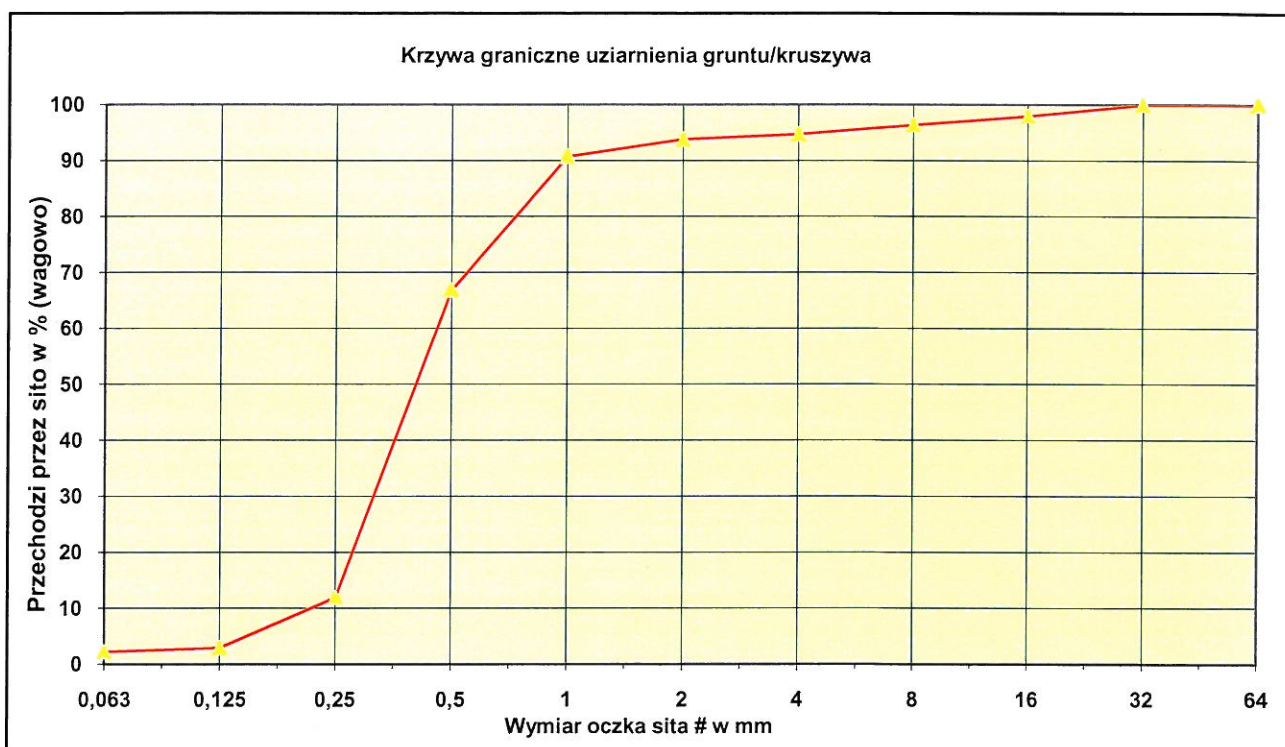
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z podsypki podbudowy, powyżej 30cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	2,2	97,8	97,1	88,1	33,2	9,3	6,2	5,3	3,6	2	0	0



d10 = 0,2 mm

d15 = 0,3 mm

d30 = 0,3 mm

d60 = 0,5 mm

d85 = 0,9 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,9$

$U = d_{60} / d_{10} = 2,5$

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Piasek średnioziarnisty

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 8,3%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawił i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C.
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 25; km 7+400

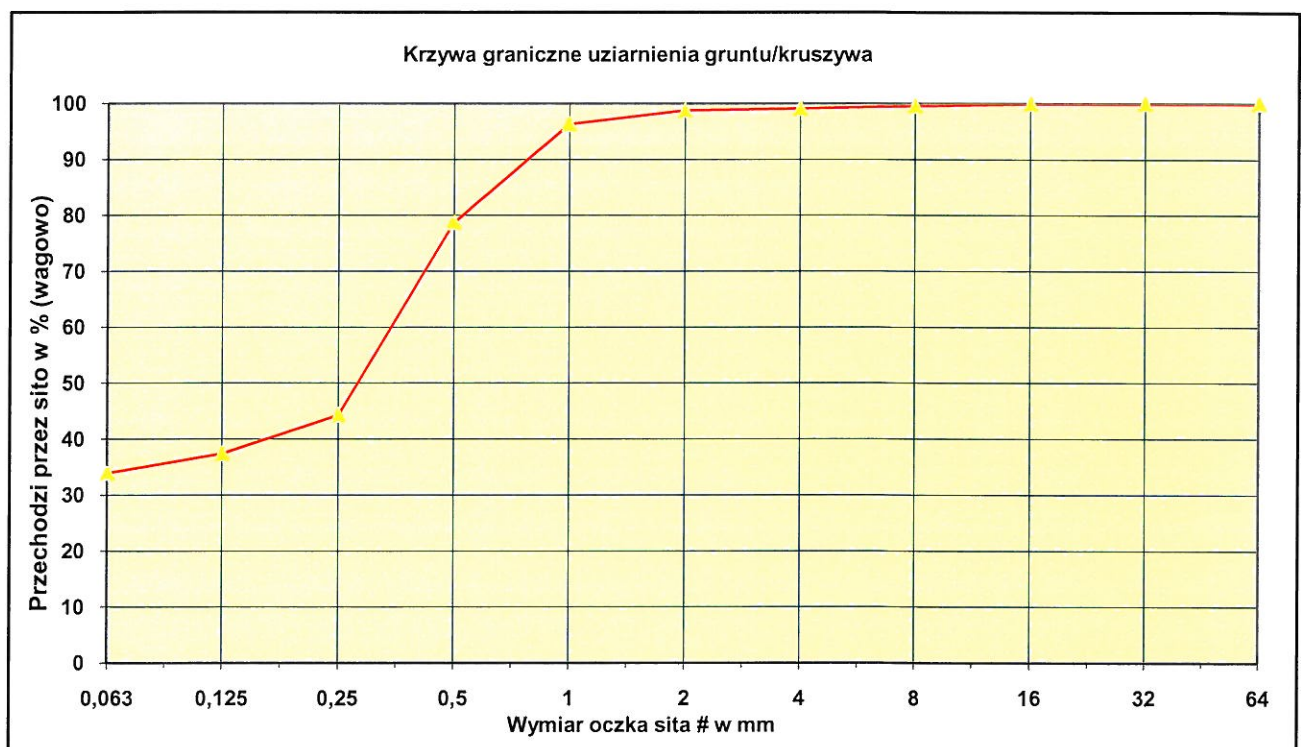
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 36cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	33,9	66,1	62,6	55,7	21,3	3,7	1,2	0,9	0,4	0	0	0



Glina piaszczysta

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 15,3%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawił i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/RK
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 26; km 7+740

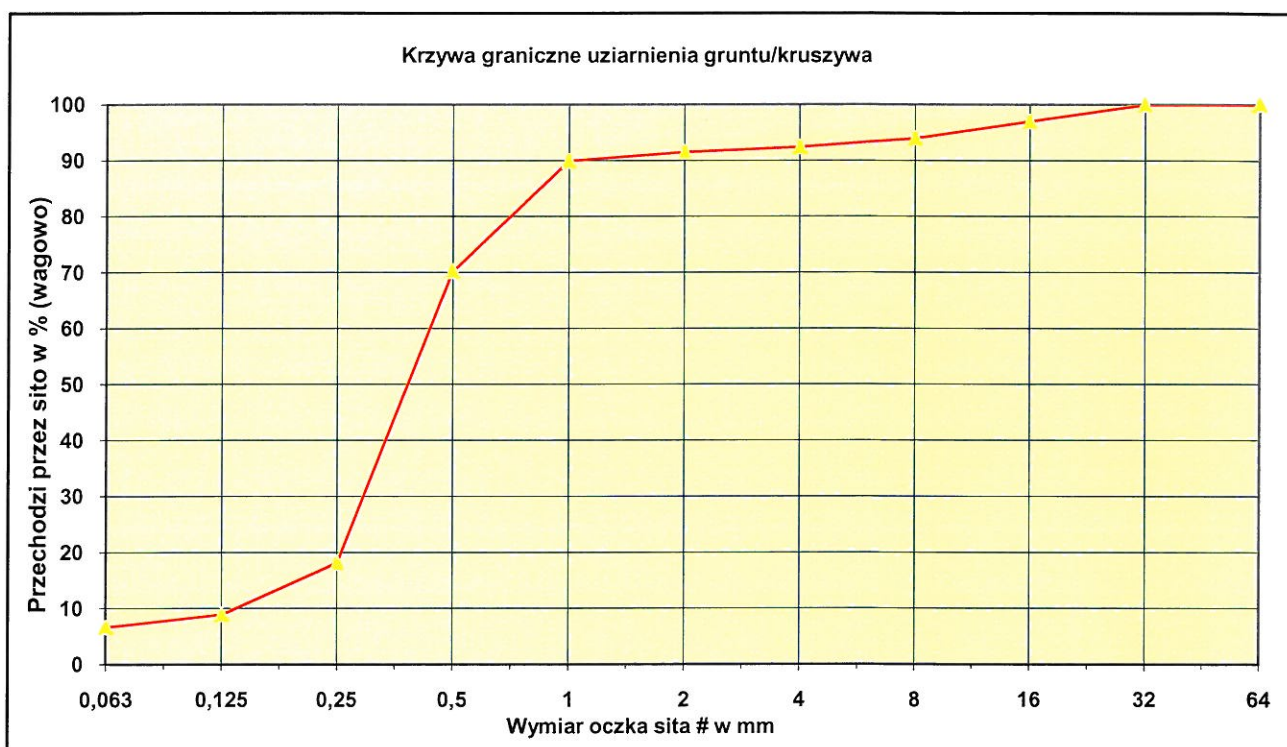
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z podsypki podbudowy, powyżej 30cm

Data badania: 30.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	6,6	93,4	91,1	81,9	29,8	10,1	8,5	7,6	6	3	0	0



$d_{10} = 0,1 \text{ mm}$

$d_{15} = 0,2 \text{ mm}$

$d_{30} = 0,3 \text{ mm}$

$d_{60} = 0,5 \text{ mm}$

$d_{85} = 0,9 \text{ mm}$

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 1,8$

$U = d_{60} / d_{10} = 5$

piasek drobnoziarnisty

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 14,8%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 26; km 7+740

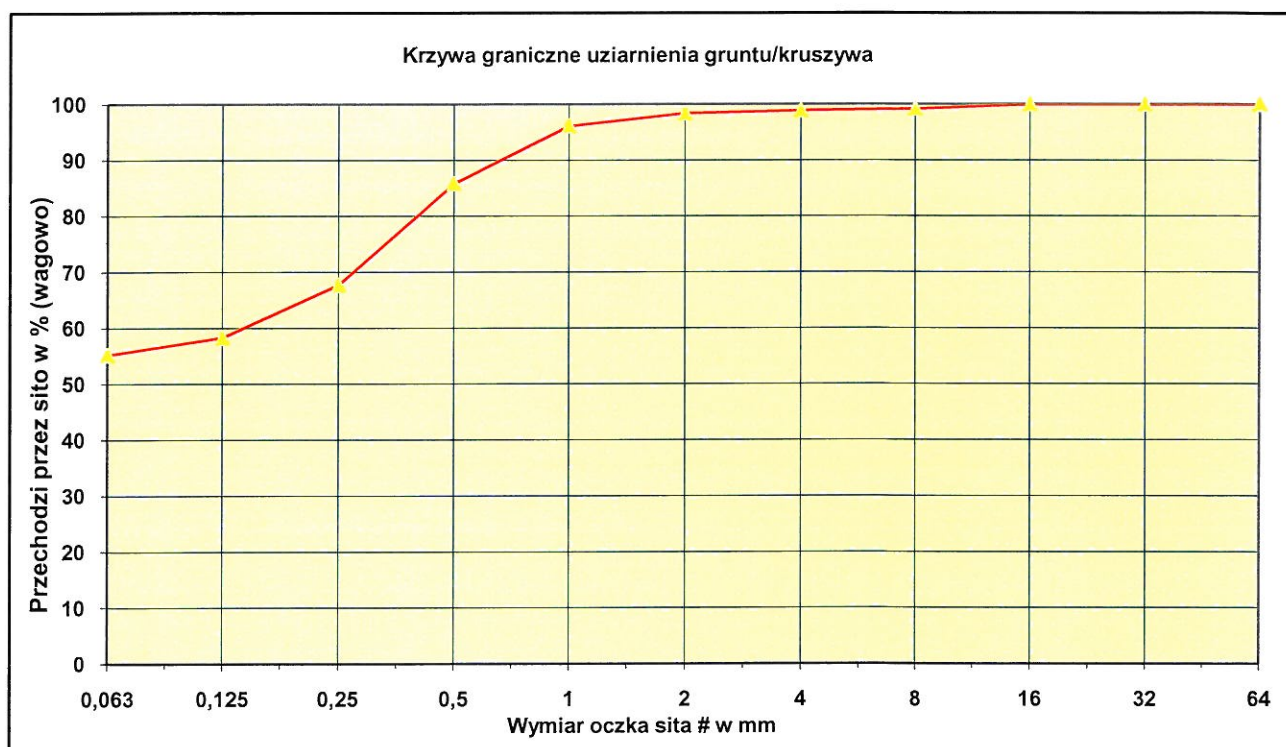
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 36cm

Data badania: 22.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	55,2	44,8	41,7	32,3	14,2	3,9	1,6	1,1	0,8	0	0	0



Gлина piaszczysta

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 23,3%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 27; km 8+085

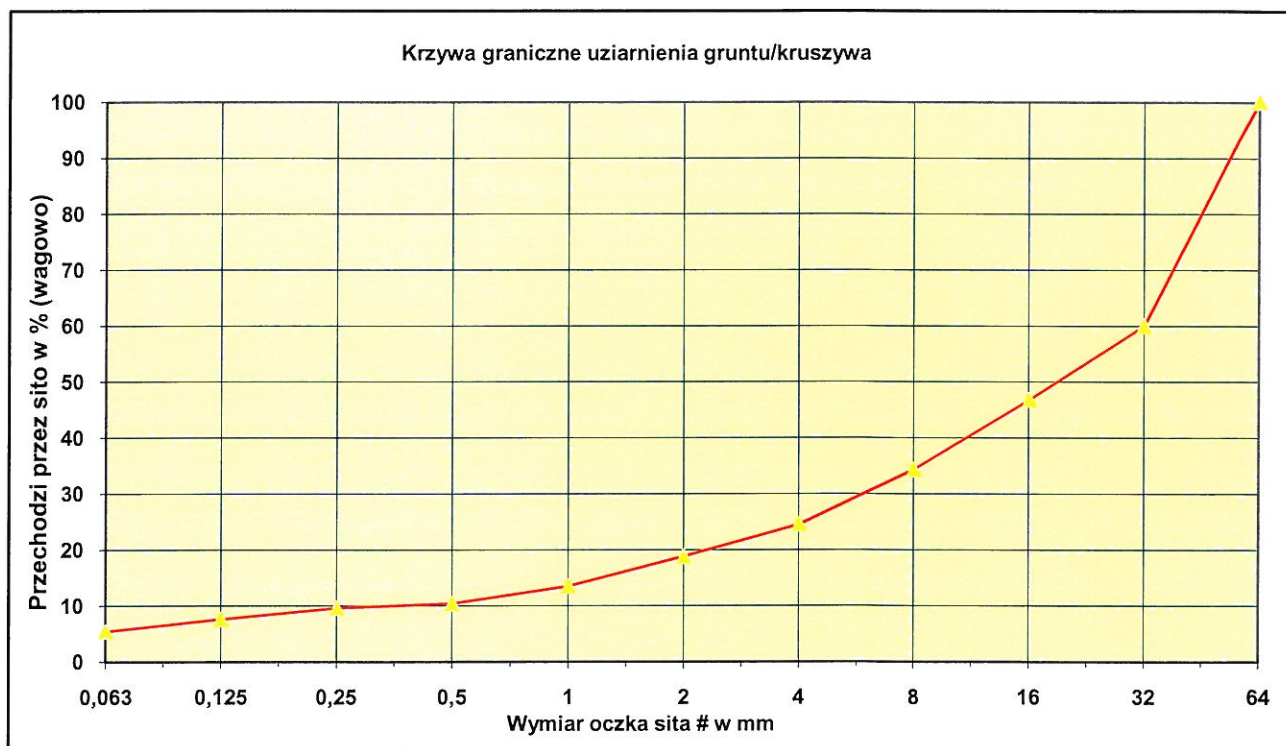
Data pobrania: 17. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy (warstwa od 8 do 17cm)

Data badania: 25.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	5,4	94,6	92,4	90,4	89,6	86,5	81,2	75,5	65,7	53,2	40	0



d10 = 0,4 mm

d15 = 1,3 mm

d30 = 6,2 mm

d60 = 32 mm

d85 = 52 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 3$

$U = d_{60} / d_{10} = 80$

kruszywo łamane (tłuczeń)

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 2,8%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt : Droga gminna - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: kruszywo z podbudowy nawierzchni

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 27; km 8+085

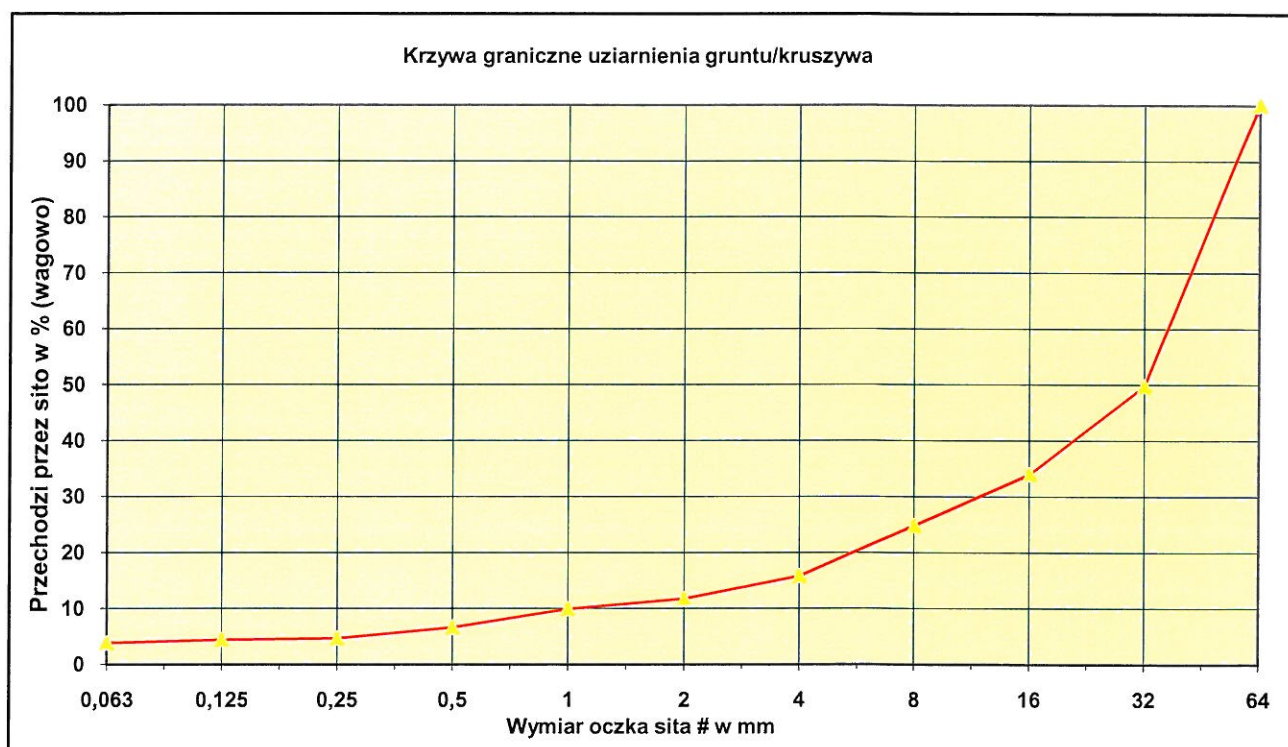
Data pobrania: 17. 03. 2017

próbka pobrana z warstwy od 17 do 31 cm

Data badania: 26.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	3,8	96,2	95,6	95,3	93,4	90,1	88,3	84,2	75,2	66	50,2	0



d10 = 1,1 mm

d15 = 3,6 mm

d30 = 12,5 mm

d60 = 38,5 mm

d85 = 54,4 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 3,69$

$U = d_{60} / d_{10} = 35$

podbudowa z kruszywa naturalnego

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 4,1%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/RUC
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: próbka z warstwy podsypki podbudowy

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 27; km 8+085

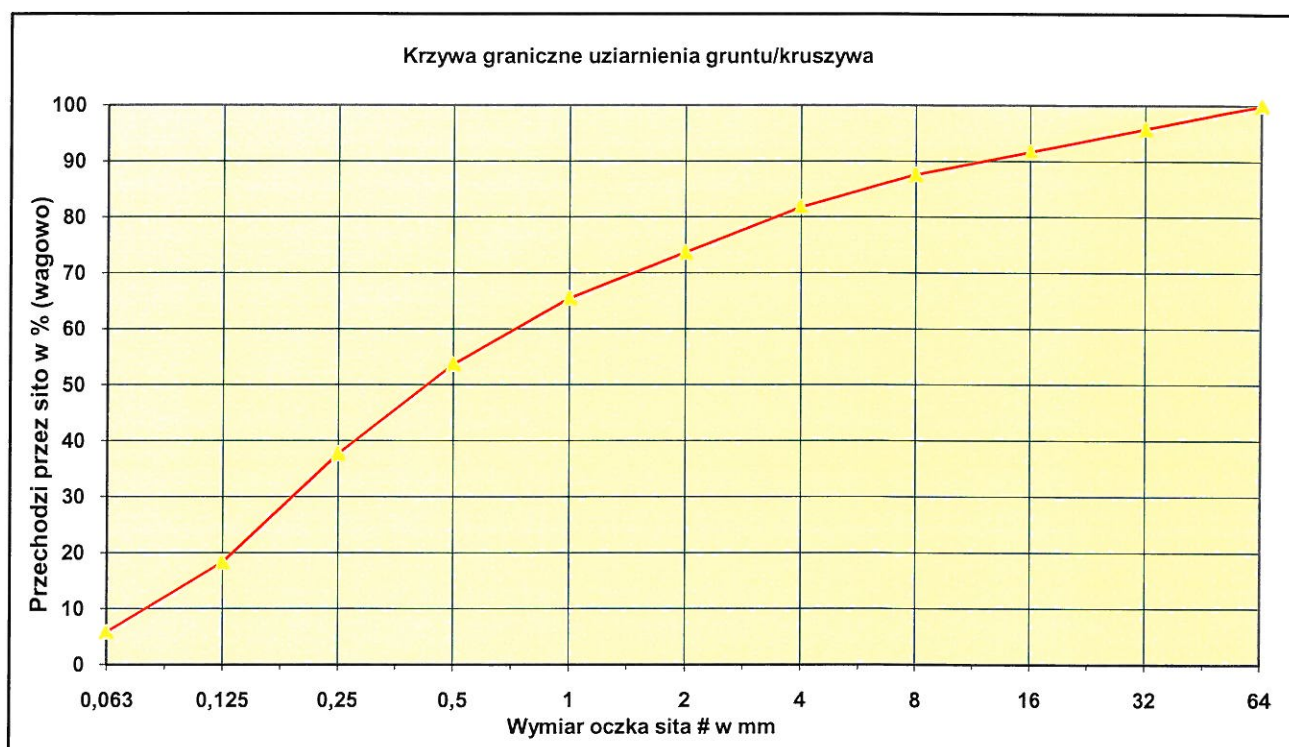
Data pobrania: 17. 03. 2017

kruszywo pobrane z podbudowy, powyżej 41 cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	5,8	94,2	81,7	62,3	46,3	34,5	26,3	18,2	12,4	8,3	4,2	0



$d_{10} = 0,1$ mm

$d_{15} = 0,1$ mm

$d_{30} = 0,2$ mm

$d_{60} = 0,8$ mm

$d_{85} = 6,2$ mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,5$

$U = d_{60} / d_{10} = 8$

piasek średnioziarnisty

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 7,0%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK KOBĄ
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0604 27 51 51

BADANIE GRUNTU / KRUSZYWA

Obiekt: Droga gminna - Księginice, gmina Miękinia

Warstwa: grunt z podłoża gruntowego

Miejsce pobrania: odkrywka Nr 27; km 8+085

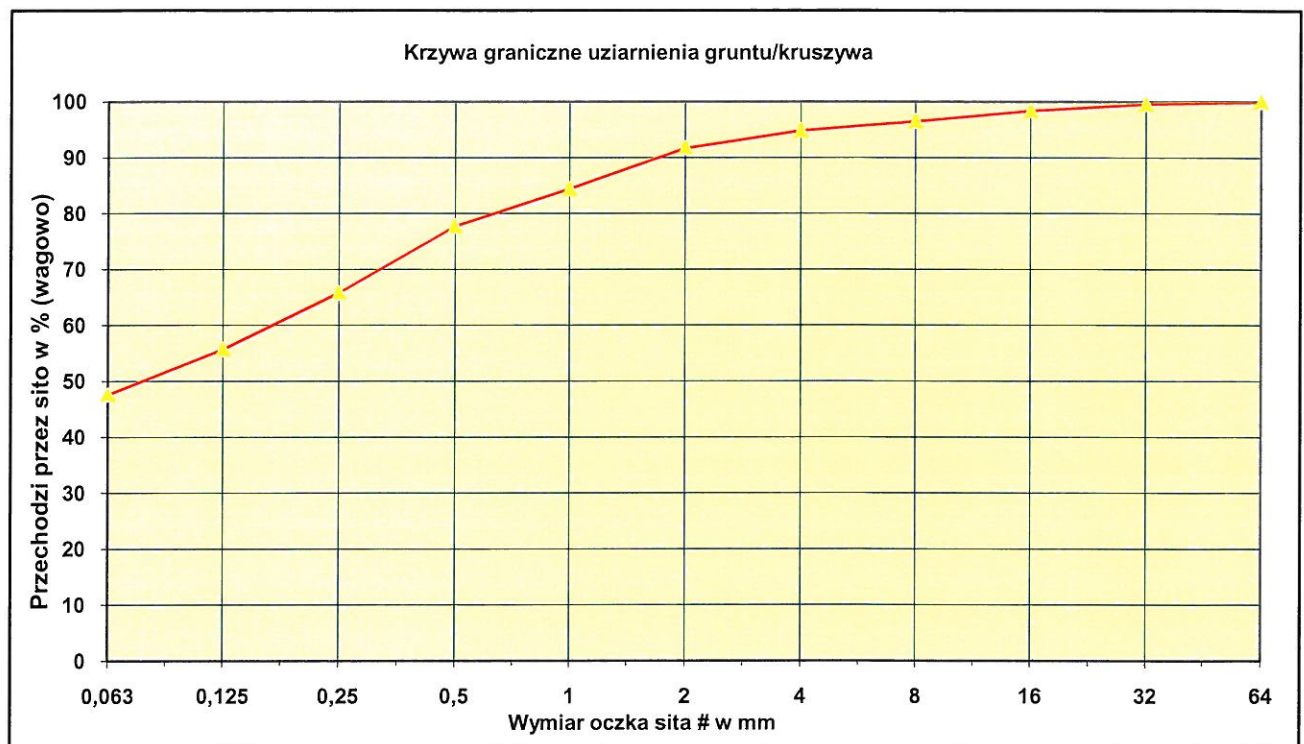
Data pobrania: 17. 03. 2017

grunt pobrany z głębokości poniżej 50cm

Data badania: 23.03. 2017

Analiza sitowa:

Sito: mm	< 0,063	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64
Pozostaje %	47,6	52,4	44,3	34,2	22,3	15,6	8,3	5,2	3,5	1,6	0,4	0



d10 = 0,02 mm

d15 = 0,03 mm

d30 = 0,04 mm

d60 = 0,2 mm

d85 = 1 mm

$C = d_{30}^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,4$

$U = d_{60} / d_{10} = 10$

piasek gliniasty

Zanieczyszczenia organiczne: brak

Zanieczyszczenia obce: brak

Wilgotność (w czasie pobrania): 10,7%

Badania przeprowadził: I. Międzybrodzki

Sprawdził i opracował: Henryk Koba

Dr inż. HENRYK Koba
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-INŻYNIERSKIEJ
w zakresie BUDOWY DRÓG
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych
NR 142/02/R/C
55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Fiołkowa 19
tel. 071 318 21 44, kom. 0804 27 51 51