



LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin, tel.: 53 366 39 63

www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl



Projekt konstrukcji nawierzchni ulic Pocztowej i Rejtana w Kamieniu Pomorskim

Zlecniodawca: Firma usługowa "BIELECKI" Marian Bielecki,
ul. Mickiewicza 6,
72-300 Gryfice

Opracowanie: dr inż. Stanisław Majer
mgr inż. Bartosz Budziński

Szczecin Listopad 2021 r.

Numer zlecenia 21/09/07/04

Wersja 1.0

SPIS TREŚCI:

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2.	MATERIAŁY WYKORZYSTANE.....	3
3.	SŁOWNIK POJĘĆ.....	3
4.	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
4.1.	Cel Opracowania	3
4.2.	Zakres opracowania.....	3
5.	OPIS ODCINKA OBJĘTEGO OPRACOWANIEM.....	4
5.1.	Umiejscowienie i opis odcinka	4
5.2.	Warunki gruntowe.....	4
5.3.	Warunki wodne	5
5.4.	Grupa nośności podłoża	5
6.	OBLICZENIE KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI.....	5
6.1.	MODEL OBLICZENIOWY	5
6.2.	PROPONOWANE ROZWIĄZANIE	7
6.3.	WARUNEK MROZOODPORNOŚCI	8
7.	PODSUMOWANIE	8

ZAŁĄCZNIKI:

- Załącznik 1. Mapa dokumentacyjna
- Załącznik 2. Odwierty w konstrukcji nawierzchni
- Załącznik 3. Karty wierceń geotechnicznych

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest zlecenie Firmy usługowej "BIELECKI" Marian Bielecki, ul. Mickiewicza 6, 72-300 Gryfice, na wykonanie projektu konstrukcji nawierzchni ulic Pocztowej i Rejtana w Kamieniu Pomorskim.

2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE

- [1] Wizja lokalna terenu
- [2] Wyniki odwiertów w konstrukcji nawierzchni i podłożu gruntowym
- [3] PN-EN ISO 14688-2:2018 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania
- [4] Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
- [5] Katalog Wzmocnień i Remontów Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, IBDiM Warszawa 2001,
- [6] Graczyk M., Opracowanie współczynników sezonowości dla nawierzchni dróg w polskich warunkach klimatycznych, IBDiM Warszawa, 2006
- [7] Literaturę fachową m.in., Nawierzchnie asfaltowe. J. Piłat P. Radziszewski, WKŁ, Warszawa 2004

3. SŁOWNIK POJĘĆ

Ilekroć w opinii jest mowa o:

Kategorii ruchu - należy przez to rozumieć - jeden z przedziałów określających ruch projektowy od KR1 do KR7 w zależności od sumarycznej liczby osi równoważnych 100 kN w okresie projektowym

4. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

4.1. Cel Opracowania

Celem opracowania jest wykonanie projektu konstrukcji nawierzchni ulic Pocztowej i Rejtana w Kamieniu Pomorskim.

4.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- określenie warunków gruntowo wodnych na podstawie badań terenowych,
- określenie istniejącej konstrukcji nawierzchni,
- analizę wytrzymałościową podłoża,
- zaproponowanie układu warstw konstrukcyjnych nawierzchni,

- wnioski i zalecenia.

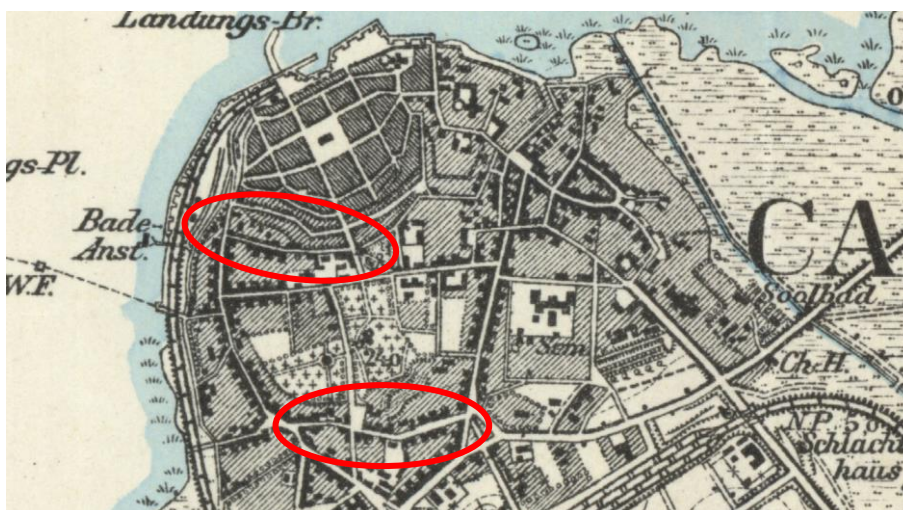
5. OPIS ODCINKA OBJĘTEGO OPRACOWANIEM

5.1. Umiejscowienie i opis odcinka

Obszar objęty opracowaniem znajduje się w miejscowości Kamień Pomorski (Rys. 1 i 2). Analizowane ulice mają rodowód przedwojenny (najprawdopodobniej średniowieczny), w szczególności ulica Pocztowa, która przebiega równolegle do fosy miejskiej. Na obszarze tym należy spodziewać się różnego rodzaju nasypów niebudowlanych. Niewykluczone jest występowanie elementów budynków np. fundamenty.



Rys. 1 Kamień Pomorski wraz z analizowanymi ulicami



Rys. 2 Fragment mapy z roku 1925 (<http://igrek.amzp.pl/>)

5.2. Warunki gruntowe

Na podstawie przeprowadzonych badań należy stwierdzić, że podłoże w strefie przypowierzchniowej zbudowane jest w głównej mierze z różnego rodzaju materiałów nasypowych.

Nasypy te zbudowane są zarówno z materiałów spoistych (np. piaski gliniaste) jak i niespoistych (piaski drobne). W wielu miejscach nasypy mają charakter nasypów gruzowych. Głębokość zalegania nasypów jest zmienna i wynosi od 0,3 do 1,1 m p.p.t.

Pod warstwą nasypów zalegają grunty zarówno spoiste (piaski gliniaste i gliny piaszczyste) jak i grunty niespoiste (piaski drobne).

Podłoże pod względem wysadzinowości należy uznać za wysadzinowe. Wyniki badań geotechnicznych (karty otworów) stanowią załącznik do niniejszego projektu konstrukcji nawierzchni.

5.3. Warunki wodne

Podczas prowadzenia prac, wodę gruntową nawiercono w odwiertach numer 1 i 5. W odwiercie numer 1 woda występowała jako sączenia na głębokości 1,6 i 2,7 m p.p.t. W odwiercie numer 5 wodę gruntową nawiercono pod postacią swobodnego zwierciadła wody gruntowej na głębokości 2,2 m p.p.t., warunki wodne należy uznać za dobre.

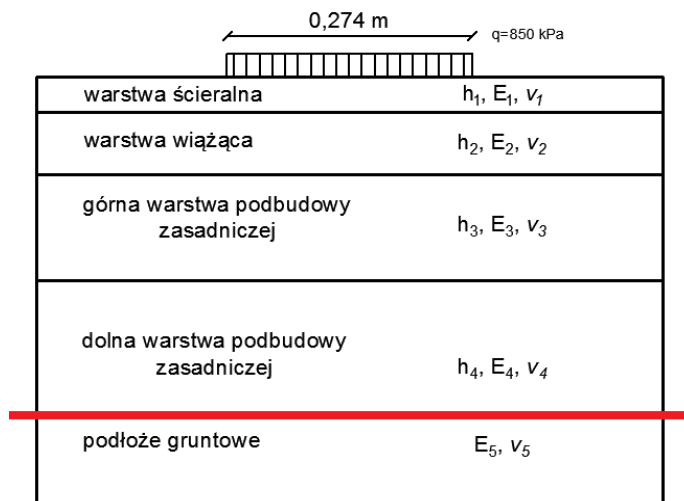
5.4. Grupa nośności podłoża

W podłożu występują różne grunty spoiste pochodzenia naturalnego jak i antropogenicznego (nasypy) pod względem wysadzinowości podłoże należy uznać za bardzo wysadzinowe. Podłoże zaklasyfikowano do grupy nośności G4.

6. OBLICZENIE KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI

6.1. MODEL OBLICZENIOWY

Obliczenia konstrukcji nawierzchni przeprowadzono analogicznie z Katalogiem (KTKNPiP) na rysunku 3 przedstawiono schemat obliczeniowy. Wymaganą liczbę standardowych osi 100 kN przyjęto na poziomie KR2 co jest zgodne z wymaganiami zamawiającego.



Rys. 3 Schemat obliczeniowy dla nawierzchni

Obliczenia oparto o wyniki otrzymane w programie BISAR-3, który oparty jest na teorii wielowarstwowej półprzestrzeni sprężystej służącym do projektowania nawierzchni. W programie można uzyskać wartości naprężeń, odkształceń i przemieszczeń. W programie konstrukcję modeluje się poprzez wprowadzenie grubości warstw oraz modułów i współczynników Poissona. W obliczeniach klasycznie założono, że największe odkształcenia rozciągające w nawierzchni występują na spodzie warstw asfaltowych. Od tego miejsca następuje również rozprzestrzenianie się spękań zmęczeniowych. W modelu obliczeniowym przyjęto jako obciążenie koło o nacisku 50 kN i ciśnieniu kontaktowemu 850 kPa, co zgodne jest z zaleceniami Katalogu. Parametry wszystkich materiałów wykorzystanych w obliczeniach zaczerpnięto z Katalogu. W odniesieniu do warstw asfaltowych wykorzystano kryterium M-ENPDM AASHTO USA 2004 (AASHTO). Kryterium opisane jest wzorem poniżej:

$$Nf = D7,3557(10^{-6})Ck'_1 \left(\frac{1}{\varepsilon_t}\right)^{3,9492} \left(\frac{1}{E}\right)^{1,281} \quad (1)$$

gdzie:

- D – szkoda zmęczeniowa wyrażona jako ułamek dziesiętny, odpowiadająca założonej ilości spękań zmęczeniowych FC,
- Nf – liczba powtarzalnych obciążeń do wystąpienia spękań zmęczeniowych, na 50% całkowitej powierzchni pasa ruchu,
- k'_1 – parametr określony w procesie kalibracji, zależny od grubości warstwy asfaltowej,
- ε_t – odkształcenia rozciągające w krytycznym punkcie, w przekroju pionowym nawierzchni,
- E – moduł sztywności warstwy asfaltowej [MPa],
- C – współczynnik zależny od właściwości objętościowych mieszanki mineralno-asfaltowej, określony wzorami:

$$C = 10^M \quad (2)$$

$$M = 4,84 \left(\frac{V_b}{V_a + V_b} - 0,69 \right) \quad (3)$$

gdzie:

- V_a – zawartość wolnych przestrzeni [%],
- V_b – efektywna zawartość asfaltu [%],

Parametr k'_1 zależny jest od grubości warstw asfaltowych i opisany wzorem:

$$k'_1 = \frac{1}{0,00398 + \frac{0,003602}{1 + e^{(11,02 - 1,374h_{ac})}}} \quad (4)$$

gdzie:

$V_a - h_{ac}$ – całkowita grubość wszystkich warstw asfaltowych [cm],

Szkodę zmęczeniową przy założonym ilości spękań zmęczeniowych można wyznaczyć z równania (6).

$$FC_{bottom} = \frac{100}{1 + e^{(7,0 - 3,5 \log_{10}(D100))}} \quad (5)$$

gdzie:

FC_{bottom} – ilość spękań siatkowych typu „z dołu do góry” wyrażona w procentach w stosunku do całej powierzchni pasa ruchu,

W przypadku kryterium deformacji strukturalnych wykorzystano klasyczne kryterium Instytutu Asfaltowego danego wzorem:

$$N_p = \left(\frac{\varepsilon_z}{0,0105} \right)^{\left(-\frac{1}{0,223} \right)} \quad (6)$$

gdzie:

ε_z – odkształcenie ściskające w krytycznym punkcie, w przekroju pionowym nawierzchni,

6.2. PROPONOWANE ROZWIĄZANIE

Proponowane rozwiązania obejmuje całkowitą przebudowę konstrukcji nawierzchni, tj. rozbiórkę istniejących warstw i wykonanie nowych z wykorzystaniem mieszanek mineralno-asfaltowych.

W obliczeniach przyjęto parametry materiałowe jak tabeli 1

Tab. 1. Zestawienie stałych materiałowych konstrukcji wzmocnienia podłoża

WARSTWA	GRUBOŚĆ WARSTWY	PARAMETRY WARSTWY
Warstwa ściernalna AC 8S KR1-KR2	4 cm	$E=9300 \text{ MPa}$, $\nu=0,30$
Warstwa wiążąca AC 16W KR1-KR2	8 cm (7 cm)*	$E=8800 \text{ MPa}$, $\nu=0,30$ $V_a=7\%$ $V_b=11\%$
Podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie C90/3	20 cm	$E=400 \text{ MPa}$, $\nu=0,30$
Podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej spoiwem cementowym C1,5/2,0	30 cm	$E=200 \text{ MPa}$, $\nu=0,30$
Podłoże gruntowe:		G4 $E_2=25 \text{ MPa}$, $\nu=0,35$

*W obliczeniach przyjęto grubość 7 cm, która uwzględnia odchyłki wykonawcze $FC=15\%$

Na tej podstawie ustalono odkształcenia rozciągające na spodzie warstw asfaltowych na poziomie 174,0 $\mu\epsilon$ co odpowiada trwałości zmęczeniowej 1,12 mln osi 100 kN/pas obliczeniowy. Odkształcenia ściskające na górze podłoża gruntowego wyniosły 517,0 $\mu\epsilon$ co odpowiada trwałości zmęczeniowej 0,73 mln osi 100 kN/pas obliczeniowy. Ostateczna trwałość zmęczeniowa konstrukcji wynosi 0,73 mln osi 100 kN i jest większa niż wymagana. Ostatecznie przyjęto układ warstw jak poniżej:

- warstwa ścieralna AC 8S – 4 cm
- warstwa wiążąca AC 16W – 8 cm
- warstwa podbudowy zasadniczej KŁSM C90/3 – 20 cm
- podbudowa pomocnicza mieszanka C_{1,5/2,0} – 30 cm
- podłoże gruntowe co najmniej G4, $E_2 \geq 25$ MPa

UWAGA: W przypadku nie osiągnięcia wymaganego wtórnego modułu odkształcenia na poziomie $E_2 \geq 25$ MPa, w szczególności w miejscu występowania nasypów niebudowlanych, należy wykonać wymianę istniejącego podłoża na grunt niespoisty o $CBR \geq 10\%$.

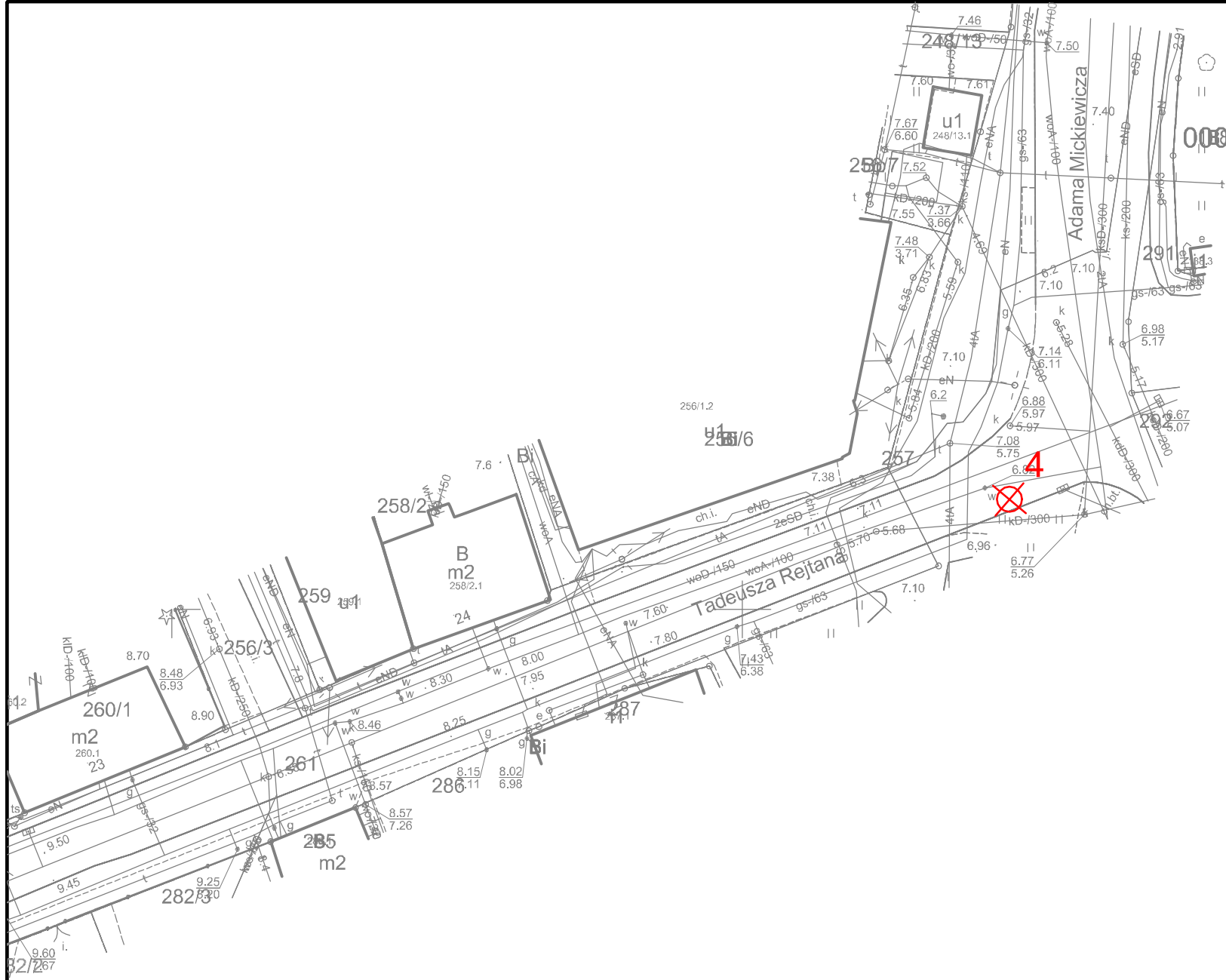
6.3. WARUNEK MROZODPORNOŚCI

Wymagana grubość, ze względu na przemarzanie wynosi $0,65h_z = 0,52$ m; projektowana konstrukcja ma grubość 0,61 m i większą niż wymagana. Warunek mrozoodporności został spełniony.

7. PODSUMOWANIE

- Zaprojektowano konstrukcję nawierzchni na ruch KR2
- Pod względem wysadzinowości, podłoże zaklasyfikowano do grupy bardzo wysadzinowych
- Przyjęto grupę nośności podłoża G4
- Minimalna nośność podłoża jaka powinna zostać osiągnięta na podłożu wyrażona wtórnym modułem odkształcenia wynosi $E_2 \geq 25$ MPa
- Ze względu na liniowy charakter obiektu w przypadku ujawnienia gorszych warunków gruntowo – wodnych przyjętych w projektowaniu nawierzchni, należy założenia projektowe zweryfikować,

- KONIEC -



5

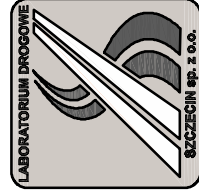
miejsce i numer otworu

4arch/1425

miejsce badania archiwalnego

LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin, tel.: 53 366 39 63
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl



Nazwa tematu:	Mapa dokumentacyjna	Nr zlec:	21/09/07/04
Nazwa rysunku:	Wykonanie projektu konstrukcji na ulicy Pocztowej i T. Rejtana w Kamieniu Pomorskim	Skala:	1:500
Opracował:	mgr inż. Bartosz Budziński	Nr rysunku:	1-2
Opracował:			
	SZCZECIN Październik/Listopad 2021		210x297 mm





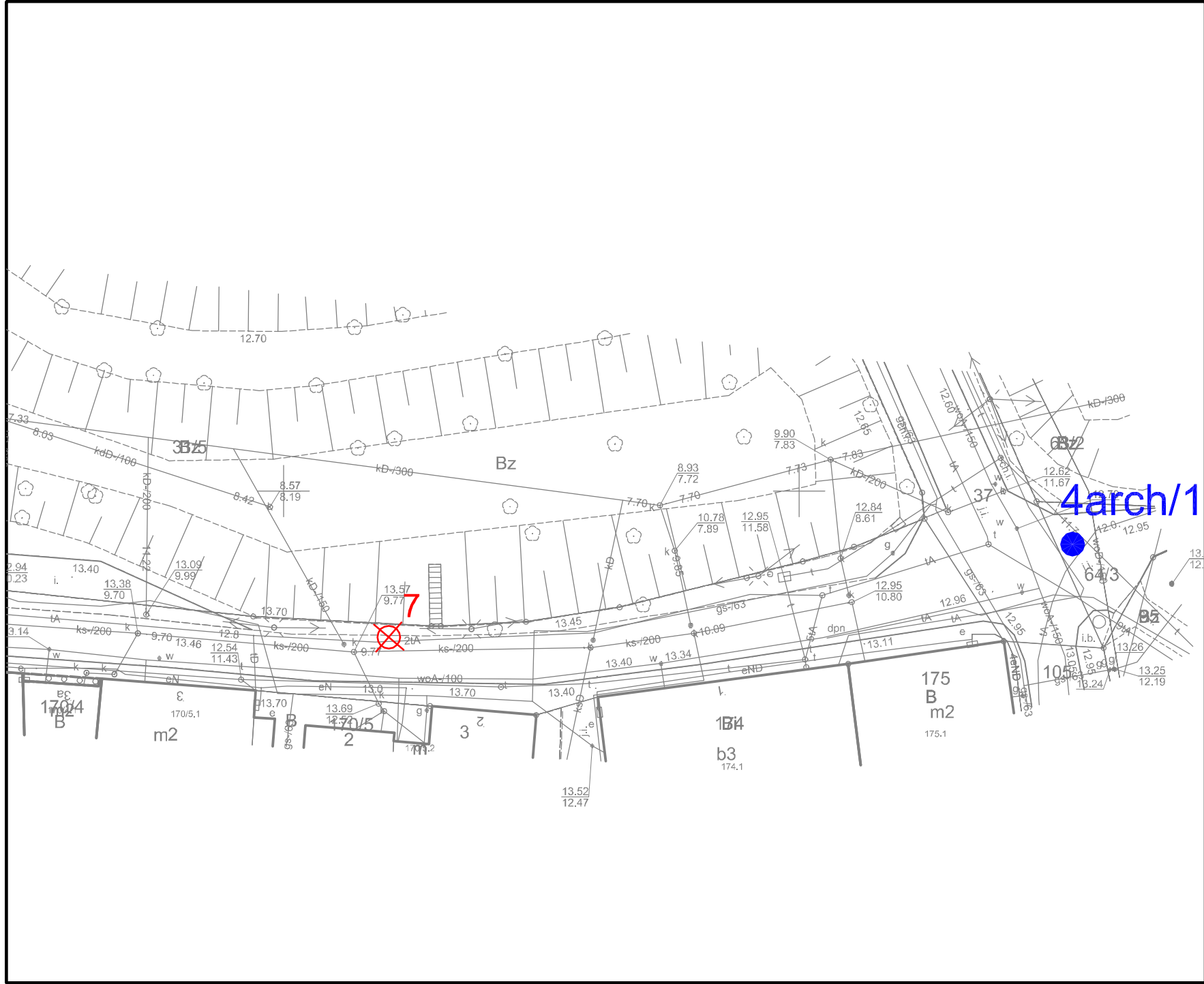
**LABORATORIUM DROGOWE
SZCZECIN**

ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin, tel.: 53 366 39 63
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl



Nazwa tematu:	Mapa dokumentacyjna	Nr zlec:	21/09/07/04
Nazwa rysunku:	Wykonanie projektu konstrukcji na ulicy Pocztowej i T. Rejtana w Kamieniu Pomorskim	Skala:	1:500
Opracował:	mgr inż. Bartosz Budziński	Nr rysunku:	1-3
Opracował:			
SZCZECIN Październik/Listopad 2021			210x297 mm

5  miejsce i numer otworu
4arch/1425 
miejsce badania archiwalnego



**LABORATORIUM DROGOWE
SZCZECIN**

ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin, tel.: 53 366 39 63
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl



Nazwa tematu:
Mapa dokumentacyjna

Nr zlec.
21/09/07/04

Nazwa rysunku:
Wykonanie projektu konstrukcji na ulicy Pocztowej i T.
Rejtana w Kamieniu Pomorskim

Skala:
1:500

Opracował:
mgr inż. Bartosz Budziński

Nr rysunku:
1-4

Opracował:
SZCZECIN Październik/Listopad 2021

210x297 mm

5
miejsce i numer otworu
4arch/1425
miejsce badania archiwalnego

**LABORATORIUM
DROGOWE
SZCZECIN**

ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin
tel.: 53 366 39 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2

1

Wiertnica: RKS

Rejon: ul. Rejtana, Poczłowa

Gmina: Kamie Pomorski

Powiat: kamie ski

Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Przebudowa ulicy

Zleceniodawca: F.U. "Bielecki"

Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.

System wiercenia: udarowy

Rz dna: 9.50 m n.p.m.

Skala 1 : 30

Data wiercenia: 2021-09-10

Wiercenie	Gł boko z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Symbol gruntu	Włgotno	Stan gruntu
			[m]							
	1	2	3	4	5					
	<div><div></div><div>1.60</div></div>	<div><div>Nasyt</div><div>Nasyp</div></div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></</div></div>							

**LABORATORIUM
DROGOWE
SZCZECIN**

ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin
tel.: 53 366 39 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO**2**

Zał.Nr: 2

Wiertnica: RKS

Rejon: ul. Rejtana, Poczłowa

Gmina: Kamie Pomorski

Powiat: kamie ski

Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Przebudowa ulicy

Zleceniodawca: F.U. "Bielecki"

Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.

System wiercenia: udarowy

Rz dna: 9.70 m n.p.m.

Skala 1 : 30

Data wiercenia: 2021-09-10

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	
			[m]								[m]
			1	2							3
		Nasyty Nasyp				Nasyp: humusowy piasek drobny z gruzem	nN[PdH+gruz]	Mg: gruz fsaOr		szg	
		Czwartorz d Plejstocen		0.70		piasek gliniasty przewarstwiany piaskiem drobnym					
				1.0							
				2.0			Pg//Pd	clsafsa	mw	tpl	
				3.0							
				3.00							

**LABORATORIUM
DROGOWE
SZCZECIN**

ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin
tel.: 53 366 39 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO**3**

Zał.Nr: 2

Wiertnica: RKS

Rejon: ul. Rejtana, Poczłowa

Gmina: Kamie Pomorski

Powiat: kamie ski

Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Przebudowa ulicy

Zleceniodawca: F.U. "Bielecki"

Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.

System wiercenia: udarowy

Rz dna: 12.30 m n.p.m.

Skala 1 : 30

Data wiercenia: 2021-09-10

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						Nasyp: humusowy piasek drobny z gruzem	nN[PdH+gruz]	Mg: gruz fsaOr		szg
					0.30	Nasyp: gruz, piasek drobny				
							nN[gruz, Pd]	Mg: gruz fsa		
					1.30	glina piaszczysta ze zwirem				
									mw	
					2.0		Gp+	gr saCl		tpl
					3.0					
					3.00					

**LABORATORIUM
DROGOWE
SZCZECIN**

ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin
tel.: 53 366 39 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2

4

Wiertnica: RKS

Rejon: ul. Rejtana, Poczłowa

Gmina: Kamie Pomorski

Powiat: kamie ski

Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Przebudowa ulicy

Zleceniodawca: F.U. "Bielecki"

Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.

System wiercenia: udarowy

Rz dna: 6.80 m n.p.m.

Skala 1 : 30

Data wiercenia: 2021-09-10

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						konstrukcja nawierzchni				
		Nasypy			0.32	Nasyp: piasek drobny z fragmentami cegieł	nN[Pd+C]	Mg: cegłaFSa	mw	
					1.00	piasek drobny				
		Czwartorz d								szg
		Plejstocen			2.0		Pd	FSa	w	
					2.50	glina piaszczysta	Gp	saCl	mw	tpl/pl
					3.0					
					3.00					

**LABORATORIUM
DROGOWE
SZCZECIN**

ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin
tel.: 53 366 39 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO**5**

Zał.Nr: 2

Wiertnica: RKS

Rejon: ul. Rejtana, Poczłowa

Gmina: Kamie Pomorski

Powiat: kamie ski

Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Przebudowa ulicy

Zleceniodawca: F.U. "Bielecki"

Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.

System wiercenia: udarowy

Rz dna: 9.50 m n.p.m.

Skala 1 : 30

Data wiercenia: 2021-09-10

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]	[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypy Nasyp				Nasyp: humusowy piasek drobny z gruzem	nN[PdH+gruz]	Mg: gruz fsaOr		szg
		Czwartorz d Pleistocen			0.60	glina piaszczysta ze zwirem			mw	
					1.0		Gp+	gr saCl		tpl
					2.0					
					2.20	piasek drobny	Pd	FSa	nw	szg
					3.0					
					3.00					

**LABORATORIUM
DROGOWE
SZCZECIN**

ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin
tel.: 53 366 39 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2

6

Wiertnica: RKS

Rejon: ul. Rejtana, Poczłowa

Gmina: Kamie Pomorski

Powiat: kamie ski

Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Przebudowa ulicy

Zleceniodawca: F.U. "Bielecki"

Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.

System wiercenia: udarowy

Rz dna: 12.10 m n.p.m.

Skala 1 : 30

Data wiercenia: 2021-09-10

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						konstrukcja nawierzchni				
		Nasyp			0.40	Nasyp: piasek gliniasty z piaskiem drobnym z fragmentami cegieł	nN[Pg+Ps+C]	Mg: cegła fsa clSa		tpl/pl
			1.0		1.10	piasek drobny	Pd	FSa	w	szg
		Czwartorz d			1.80	piasek gliniasty	Pg	clSa		tpl/pl
		Plejsocen	2.0		2.50	glina	G	sasiCl	mw	tpl
			3.0		3.00					

**LABORATORIUM
DROGOWE
SZCZECIN**

ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin
tel.: 53 366 39 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO**7**

Zał.Nr: 2

Wiertnica: RKS

Rejon: ul. Rejtana, Poczłowa

Gmina: Kamie Pomorski

Powiat: kamie ski

Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Przebudowa ulicy

Zleceniodawca: F.U. "Bielecki"

Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.

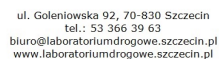
System wiercenia: udarowy

Rz dna: 9.80 m n.p.m.

Skala 1 : 30

Data wiercenia: 2021-09-10

Wiercenie	Gł boko z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypy				konstrukcja nawierzchni				
		Nasyp			0.47	Nasyp: piasek gliniasty z piaskiem drobnym z gruzem	nN[Pg+Ps+gruz]	Mg: gruz fsa clSa	mw	tpl
			1.0							
		Czwartorz d			1.10	piasek drobny	Pd	FSa	w	szg
		Piejiłtoen								
			2.0							
					2.10	glina piaszczysta	Gp	saCl	mw	tpl
					2.50	Piasek zagliniony	Pd/Pg	siclSa	w	szg
			3.0							
					3.00					



4arch/1425

Załącznik Nr: 2

Wiertnica: MW G6

Rejon: ul. Wysockiego
Gmina: Kamie Pomorski
Powiat: kamie ski
Województwo: zachodniopomorskie

Objekt: Przebudowa ulicy
Zleceniodawca: Projekty Budowy Dróg Ernest Klos
Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.

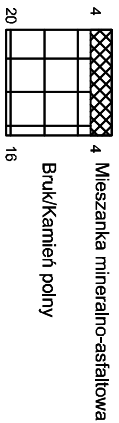
System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 12.95 m n.p.m.

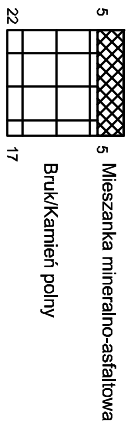
Skala 1 : 30

Data wiercenia: 2021-05-06

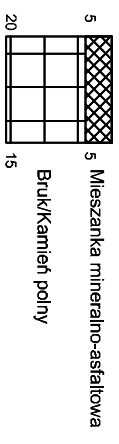
Odwierť nr 1



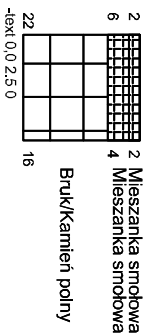
Odwierť nr 2



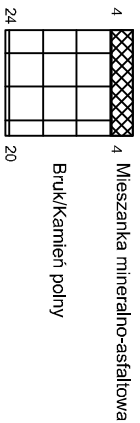
Odwierť nr 3



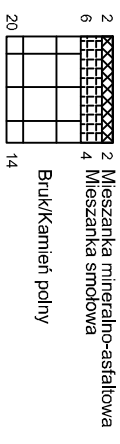
Odwierť nr 4



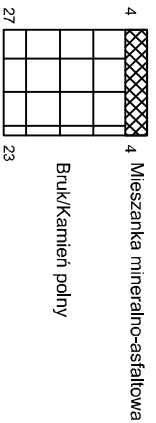
Odwierť nr 5



Odwierť nr 6

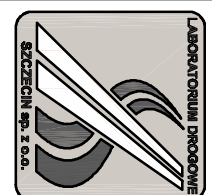


Odwierť nr 7



LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin, tel.: 53 366 39 63
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl



Nazwa tematu:	Nr zlec:
Odwierť w konstrukcji nawierzchni	21/09/07/04
Nazwa rysunku:	Skala:
Wykonanie projektu konstrukcji na ulicy Pocztovej i T. Rejtana w Kamieniu Pomorskim	-
Opracował:	Nr rysunku:
mgr inż. Bartosz Budziński	2-1
Opracował:	
SZCZECIN Październik/Listopad 2021	210x297 mm