

Wykonawca

GEOMINER Michał Kamiński
ul. Łódzka 17, 50-521 Wrocław

Zleceniodawca:

Gmina Miejska w Kamiennej Górze
Plac Grunwaldzki 1, 58-400 Kamienna Góra

OPINIA GEOTECHNICZNA

**z wykonania badań podłoża gruntowo-wodnego
dla budowy dróg rowerowych na terenie
Gminy Miejskiej w Kamiennej Górze**

Miejscowość: Kamienna Góra
Gmina: Miejska Kamienna Góra
Powiat: kamiennogórski
Województwo: dolnośląskie

Zespół autorski:

mgr inż. Michał Kamiński
geolog inżynierski

Wrocław, maj 2018

Spis treści

1	Wprowadzenie.....	3
2	Charakterystyka inwestycji	3
3	Lokalizacja obiektu badań	3
4	Opis zastosowanych metod badawczych.....	4
4.1	Otwory badawcze	4
4.2	Sondowania geotechniczne	5
4.3	Wydzielenie warstw geotechnicznych.....	6
5	Wyniki prac terenowych	7
5.1	Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.....	7
5.2	Warunki geotechniczne	8
5.3	Ocena jakości podłoża gruntowego.....	10
6	Wnioski.....	12
7	Wykorzystane materiały	13

Spis załączników

1. PLANY SYTUACYJNE W SKALI 1:500 I 1:20 000
2. KARTY OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH
3. TABELA WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH WYDZIELONYCH WARSTW

1 Wprowadzenie

Przeprowadzone prace terenowe miały na celu rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych podłoża gruntowego dla projektowanej budowy dróg rowerowych na terenie Gminy Miejskiej Kamienna Góra. Ocena parametrów gruntów przedstawiona w niniejszym opracowaniu oparta została na wykonanych w terenie otworach geotechnicznych, sondowaniach geotechnicznych lekką płytą dynamiczną, obserwacjach makroskopowych, danych literaturowych i materiałach archiwalnych. Zakres prac obejmujący ilość, głębokość i lokalizację otworów badawczych został uzgodniony i zatwierdzony przez Zleceniodawcę.

Niniejsze opracowanie dotyczy ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego i nie będzie przedmiotem zatwierdzenia przez organy administracji geologicznej, zgodnie z ustawą *Prawo geologiczne i górnicze* z dnia 09.06.2011 r. (Dz. U. z 2017 r. poz. 2126 ze zm.).

Warunki geotechniczne posadowienia zostały wykonane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz. U. Nr 2012, poz. 46) ora rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w *sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie* (Dz. U. 2016r. poz. 124).

2 Charakterystyka inwestycji

Droga rowerowa na terenie Gminy Miejskiej w Kamiennej Górze o łącznej długości około 8065m będzie poprowadzona w większości w śladzie nieczynnej linii kolejowej nr 330 Kamienna Góra - Krzeszów, bocznicą kolejowej do Antonówki, na terenach leśnych oraz w ciągu dróg gminnych i drogi krajowej nr 5. Ścieżkę planuje się wykonać o szerokości 2,0 m z betonu asfaltowego wraz z rozjazdem w okolicach ul. Towarowej, gdzie jedna odnoga będzie poprowadzona bocznicą kolejowa do osiedla Antonówka, natomiast druga w kierunku ul. Zamkowej w Kamiennej Górze. Linia kolejowa biegła zarówno w przekopach jak i nasypach. Część ścieżki będzie poprowadzona wałem przeciwpowodziowym utworzonym dla rzeki Bóbr. Planowane ścieżki połączą Ptaszków i Antonówkę z ul. Jeleniogórską i dalej z ul. Lubawską i połączą się ze ścieżką do Krzeszowa.

Projektant zaliczył przedmiotowy obiekt budowlany do **I kategorii geotechnicznej**.

3 Lokalizacja obiektu badań

Obszar badań obejmował teren w miasta Kamienna Góra, w gminie miejskiej Kamienna Góra, powiat kamiennogórski, województwo dolnośląskie. Projektowany przebieg drogi rowerowej:

0+000 – 2+470 – w śladzie nieczynnej linii kolejowej Krzeszów-Kamienna Góra (nasypy i przekopy),

2+470 – 4+150 – Skrzyżowanie z ul. Jeleniogórska (przecięcie), dalej wzdłuż ulic Magazynowej, Przemysłowej i Towarowej,

4+150 – 5+083 – Wzdłuż ul. Towarowej, Bohaterów Getta, Wałbrzyskiej, Lipowej (wał przeciwpowodziowy), Zamkowej,

5+083 – 8+065 – w śladzie nieczynnej bocznicą kolejowej prowadzącej do osiedla Antonówka (przekopy i nasypy),

Teren prac znajduje się zgodnie z podziałem na jednostki fizyczno-geograficzne w makroregionie Sudetów Środkowych, w mezoregionie Góry Kamienne. Projektowana inwestycja przecina rzekę Bóbr mostem stalowym w km 2+030 oraz ponownie do niej dochodzi w km 5+083.

Teren charakteryzuje się znacznymi deniwelacjami w odniesieniu do całego odcinka sięgającymi 40-45 m (rzędne od 435-480 m n.p.m.), jednak wzdłużne nachylenie nie jest duże, gdyż trasa pierwotnie

była przeznaczona dla ruchu kolejowego, który wymagał małych nachyleń terenu. Największe spadki terenu zaobserwowano przy zjeździe z ul. Wałbrzyskiej na wał przeciwpowodziowy ul. Lipowej. Jednak odcinek liczy kilka metrów, a przewyższenie nie przekracza 2,0 m.

4 Opis zastosowanych metod badawczych

4.1 Otwory badawcze

Prace terenowe zostały wykonane w dniach 1-2 maja 2018 r. Otwory geotechniczne wykonano przy użyciu ręcznego zestawu wierzącego firmy Eijkelkamp oraz mechaniczną wiertnicą WH świdrem ślimakowym. W trakcie prac wiertniczych na bieżąco prowadzono opis geologiczny gruntów oraz wykonywano rozpoznanie makroskopowe próbek gruntu zgodnie z PN-02480:1986 oraz PN-EN ISO 14688:2006, a także wykonano pomiary zwierciadła wody po jego stabilizacji. Po zakończeniu wiercenia i dokonaniu pomiarów zwierciadła wód podziemnych, otwory zostały zlikwidowane z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw.

Łącznie wykonano 16 otworów do głębokości 2,0-2,2 m ppt. każdy, co sumarycznie dało 32,2 mb wiercenia. Lokalizację szczegółową otworów geotechnicznych przedstawiono w tab. 1. Lokalizację otworów ustalono na podstawie lokalizacji GPS w miejscach uzgodnionych z osobą odpowiedzialną za kontakt z wykonawcą prac geotechnicznych. Rzędne terenu przy odczytano z sytuacyjno-wysokościowej dostarczonej przez Zleceniodawcę. Rozmieszczenie otworów przedstawiono na planie sytuacyjnym w załączniku nr 1.1 – 1.16 oraz ogólne w załączniku 1.0. Karty otworów geotechnicznych zamieszczono na załącznikach nr 2.1 – 2.16.

Tab. 1 Zestawienie lokalizacji wykonanych otworów geotechnicznych

Nr otworu	Kilometraż	Głębokość	PL-1992 X	PL-1992 Y
O1	0+100	2,0	326306.40	291290.03
O2	1+015	2,0	326953.31	290664.79
O3	1+364	2,0	327292.91	290585.70
O4	1+670	2,0	327557.54	290448.71
O5	2+235	2,0	327679.68	289926.84
O6	2+600	2,0	327926.17	289734.07
O7	2+780	2,0	328068.54	289776.68
O8	3+120	2,0	328309.95	289970.50
O9	3+340	2,2	328460.76	290125.95
O10	4+170	2,0	328948.58	290743.42
O11	4+420	2,0	328966.69	290954.45
O12	4+620	2,0	328909.53	291130.52
O13	4+975	2,0	329092.28	291346.19
O14	5+690	2,0	329287.75	290452.09
O15	6+500	2,0	329732.15	289829.55
O16	7+690	2,0	330607.85	289523.58

4.2 Sondowania geotechniczne

W bezpośrednim sąsiedztwie wykonanych otworów geotechnicznych dokonano pomiarów nośności podłoża gruntowego za pomocą lekkiej płyty dynamicznej firmy Terratest. Badanie dokonano pod warstwą gleby na gruncie rodzimym lub nasypowym.

Badanie nośności gruntu polega na pomiarze średniego maksymalnego osiadania podłoża pod wpływem zrzucanego ciężaru. Wyniki dynamicznego modułu odkształcenia E_{vd} otrzymuje się ze wzoru:

$$E_{vd} = 1,5 \cdot r \cdot \frac{\sigma_{max}}{s_{max}} [MN/m^2] \quad \Rightarrow \quad E_{vd} = \frac{0,0225}{s_{max}} [MN/m^2]$$

gdzie:

s_{max} - średnia wartość osiadań s_{4max} , s_{5max} , s_{6max} z 3 uderzeń pomiarowych (po 3 wstępnych uderzeniach),

r - promień płyty obciążeniowej (0,15m),

σ_{max} - naprężenie normalne pod płytą obciążeniową (0,1 MN/m²).

Badania przeprowadzono zgodnie z wytycznymi norm niemieckich i międzynarodowych takich jak TP BF-StB część B 8.3 wydanie 2012, ZTVE-StB 95, ZTV E-StB 09 oraz ZTV A-StB 97/2012 oraz polską instrukcją *Badanie i ustalenie zależności korelacyjnych dla oceny stanu zagęszczenia i nośności gruntów niespoistych płytą dynamiczną*, sporządzoną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów Laboratorium Geotechniki w Warszawie w 2004 r.

W każdym ze wskazanych miejsc wykonano 3 x badanie dynamiczne stabilizujące, a następnie właściwy pomiar. Wyniki badań w postaci wskaźnika zagęszczenia I_s , średniego modułu dynamicznego E_{vd} oraz wtórnego modułu odkształcenia. Wyniki pomiarów przedstawiono w tab. 2.

Tab. 2 Zestawienie wartości nośności wierzchniej warstwy podłoża drogowego

Nr badania	Moduł dynamiczny E_{vd} [MPa]	Wtórny moduł odkształcenia E_{v2} [MPa]	Wskaźnik zagęszczenia I_s	Rodzaj badanej powierzchni	Uwagi
PD1	23,0	47,9	0,95	Tłuczeń	
PD2	6,5	13,1	0,91		
PD3	8,0	16,2	0,92		
PD4	12,8	26,2	0,93		
PD5	19,3	39,9	0,94		
PD6	5,7	11,5	0,89	Gлина, rumosz	
PD7	19,8	41,0	0,95	Zwierzelina	
PD8	22,8	47,4	0,95	Żwir drobny	
PD9	7,0	14,2	0,91	Tłuczeń	
PD10	62,5	140,2	1,03	Tłuczeń	
PD11	9,1	18,5	0,91	Nasyp niekontrolowany	
PD12	5,0	10,1	0,89	Gлина pylasta	
PD13	8,8	17,9	0,92	Tłuczeń	

PD14	33,8	71,7	0,97	
PD15	23,0	47,9	0,95	
PD16	45,5	98,7	0,99	

Na podstawie wyników można stwierdzić, że w części trasy należy dokonać dogęszczenia podłoża tłuczniowego, które na skutek prac rozbiórkowych oraz czynników atmosferycznych uległo rozgęszczeniu i obniżyło swoją nośność. Miejsca, gdzie występuje tłuczeń kamienny po dogęszczeniu powinny odpowiadać minimalnym wartościom nośności dla dróg rowerowych. Prace odbiorcze nośności podłoża należy prowadzić punktowo nie rzadziej niż co 200 m. Z wykonanych prac należy sporządzić raport.

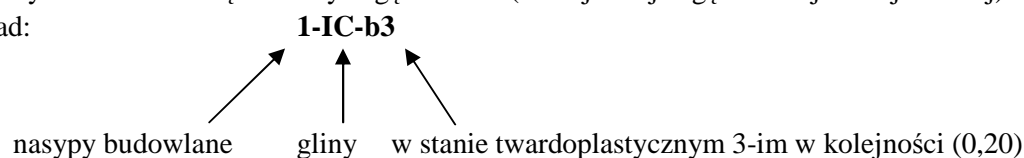
4.3 Wydzielenie warstw geotechnicznych

Na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych, sondowań geotechnicznych lekką płytą dynamiczną oraz materiałów archiwalnych, wydzielono warstwy geotechniczne w gruntach rodzimych i nasypowych podłoża. Wydzielenie warstw, jednorodnych pod względem cech genetycznych, fizycznych i mechanicznych. Parametry geotechniczne poszczególnych warstw określono metodą A i B (na podstawie normy PN-B-03020:1981), gdzie parametrem wiodącym był moduł nośności dynamicznej, stopień zagęszczenia oraz stopień plastyczności. Opis gruntów występujących w podłożu inwestycji dokonano na podstawie normy PN-B-02480:1986 oraz PN-EN ISO 14688-1:2006. Obie klasyfikacje zamieszczono na kartach otworów geotechnicznych w załączniku nr 2.1 -2.16. Przy wydzieleniu warstw geotechnicznych posłużono się wytycznymi przedstawionymi przez Wiłuna i Dudycza (1987)

Schemat wydzielenia warstw geotechnicznych:

- 1 – Nasypy budowlane
 - 2 – Nasypy niekontrolowane
 - 3 – Zwietrzliny i rumosze skalne
 - 4 – Zwietrzliny gliniaste i rumosze gliniaste
 - 5 – Grunty niespoiste (piaski, pospółki)
 - 6 – Grunty spoiste (gliny, pyły, iły)
 - I – przeobrażone i ponownie wbudowane grunty pierwotne:
 - A – tłucznie
 - B – zwietrzliny
 - C – grunty spoiste (gliny, zwietrzliny gliniaste)
 - II – żużle i inne odpady z produkcji przemysłowej
 - III – odpady bytowe, rolnicze, budowlane
- } Klasyfikacja
gruntów
antropogenicznych
opracowana przez
A.Drażgowskiego
(1979)
- Stan gruntu:
- a – zagęszczone / zwarte, półzwarte / >20MPa
 - b – średniozagęszczone, twaroplastyczne / <20MPa
 - c – luźne / plastyczne
 - d – bardzo luźne / miękoplastyczne
- 1,2,3 – wydzielenie w obrębie klasy zagęszczenia (od najmniej zagęszczonej do najbardziej).

Przykład:



Średnie charakterystyczne wartości parametrów fizykomechanicznych wydzielonych warstw geotechnicznych podłoża przedstawiono w formie tabelarycznej na załączniku nr 3.

5 Wyniki prac terenowych

5.1 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Najstarszymi osadami rozpoznanymi wykonanymi otworami geotechnicznymi są zwietrzliny zlepieńców, piaskowców i mułowców karbońskich (wizenu górnego) tzw. formacji ze Szczawna. Zwietrzliny powstały prawdopodobnie w plejstocenie. Zwietrzliny występują w kilku lokalizacjach, przede wszystkim w otworach O4, O7, O15 i O16 oraz jako bardziej przeobrażone zwietrzliny gliniaste występujące znacznie częściej, niekiedy od powierzchni terenu pod warstwą gleby. Nad nimi rozpoznawano plejstocenijskie gliny lodowcowe zlodowacenia południowopolskiego oraz rumosze wcześniej wspomnianych skał, które przemieściły się w przeszłości geologicznej i przykryły osady lodowcowe. Najmłodszy osadami naturalnymi są utwory rzeczne den dolinnych i tarasów zalewowych udokumentowane w otworze O13 oraz w spągowej części otworu O12.

Duży odsetek rozpoznanych gruntów stanowią nasypy, co wynika z prowadzenia projektowanej drogi rowerowej śladem nieczynnej linii kolejowej. Najwięcej ich występuje w otworach O1, O5, O9, O11 oraz O12 i O14. Od powierzchni są to zazwyczaj tłucznie różnych skał frakcji kamienistej, stanowiące bezpośrednie podłoża torowiska. Występują tu również nasypy wykonane z różnych gruntów (gliny, zwietrzliny, grunty antropogeniczne) związane z wykonywaniem nasypów budowlanych (O1, O5, O14). Niekiedy rozpoznawane stanowią zmieszane grunty niebudowlane lub nieodpowiednio wbudowane budowlane jak np. w otworach O9 i O11. Zwietrzliny gliniaste różnią się zawartością lepiszcza (gliniastego) do zawartości skał. Spotyka się takie, które w 80-90 procentach stanowią utwory przypominające gliny, natomiast im głębiej tym proporcje się zmieniają na korzyść fragmentów skał. Zwietrzliny gliniaste cechują się zazwyczaj znacznym przeobrażeniem, niejednokrotnie stanowiąc gliny rezydualne. Klasty skał są różnorodne. Na kartach otworów geotechnicznych podano stosunek lepiszcza do skał. W wykonanych otworach napotymano na zwietrzliny, bądź rumosze, zawierające jedynie ostrokrawędziste fragmenty kwarcu, zaś największy odsetek stanowiły zwietrzliny zlepieńców zbudowanych z różnych skał.

Woda podziemna została nawiercona zaledwie w dwóch wykonanych otworach – O3 i O13. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter swobodny oraz słabo napięty. Warstwę wodonośną budują piaski średnie w otworze O13, natomiast w O3 słabo zwietrzały rumosze gliniaste. Rzędna ustabilizowanego lustra wody wynosi od 434,12 m n.p.m. w otworze O13 do 461,6 m n.p.m. w otworze O3. W otworze O9 występują lokalne sączenia wód podziemnych, co jednak może być związane z nieszczelnością kanalizacji znajdującej się w badanym podłożu poniżej projektowanej drogi rowerowej. Głębokości zalegania zwierciadła wody oraz ustabilizowanego lustra oraz rzędne zestawiono w tab.1.

W przypadku wykonywania prac budowlanych poniżej zwierciadła wody, należy się spodziewać dopływów do wykopów. Pomiarów lustra wody dokonano w czasie średnich stanów wód, dlatego należy się spodziewać wahań lustra wody w przedziale 0,5-1,0 m. Charakter przepuszczalności utworów wodonośnych jest dobry do średniego (piaski średnie ze współczynnikiem filtracji w granicach od $1 \cdot 10^{-3}$ do $1 \cdot 10^{-4}$ m/s oraz słaby w przypadku rumoszu, gdzie wynosi w granicach od $1 \cdot 10^{-5}$ do $1 \cdot 10^{-6}$ m/s (Pazdro 1983). Woda podziemna pochodzi z infiltrujących opadów atmosferycznych oraz z roztopów pokrywy śnieżnej. Jest również hydraulicznie związana ze stanem wód powierzchniowych w rzece Bóbr w okolicach otworu O13.

W przekopach kolejowych w okolicy otworu O3 – km 1+340 - 1+400 oraz w km 0+910-0+935, rozpoznano podmokłości terenu, które bezpośrednio, niekorzystnie wpływają na grunt pod projektowaną

ścieżkę rowerową. Nie wyklucza się istnienia innych podobnych miejsc, które sprawiają, że poprzez utrudniony odpływ wód, stagnująca woda uplastycznia występujące w podłożu gliny oraz zwietrzliny gliniaste, co w konsekwencji powoduje pogorszenie ich parametrów. Bezpośredni wpływ ma tu odwodnienie powierzchni wzdłuż torowiska. Tam gdzie spadki są większe, a występowanie gruntów spoistych znacząco mniejsze – O15, takie zjawisko nie występuje.

Część przedmiotowego terenu prac znajduje się na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią. Są to odcinki wału przeciwpowodziowego oraz ul. Zamkowa. Pozostałe fragmenty drogi rowerowej nie znajdują się na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią o prawdopodobieństwie wystąpienia 1% (raz na sto lat).

Tab. 3 Pomiary głębokości zwierciadła wód podziemnych z dnia 1-2.05.2018

Nr otworu	Rzędna terenu przy otworze	Głębokość i rzędna do nawierconego zwierciadła wody		Głębokość i rzędna do ustabilizowanego zwierciadła wody	
	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]
O3	461,90	0,30	461,60	0,30	461,60
O9	449,5	1,70*	447,8	-	-
O13	435,80	1,80	434,00	1,68	434,12

* sączenia wód podziemnych

5.2 Warunki geotechniczne

Zgodnie z przyjętą metodyką przedstawioną w rozdziale 4.3, w podłożu wydzielono warstwy geotechniczne gruntów rodzimych spoistych i niespoistych oraz gruntów nasypowych. Wszystkie charakterystyczne, średnie wartości parametrów geotechnicznych przedstawiono w tabeli załącznik nr 3.

Warstwa 1 – Nasypy budowlane

Grupy I wg Dragowskiego

- **IA-a - tłucznie i żwiry** w stanie zagęszczonym, mało wilgotne, o module odkształcenia dynamicznego > 20 MPa,
- **IA-b - tłucznie** w stanie średniozagęszczonym, mało wilgotne, o module odkształcenia dynamicznego < 20 MPa,
- **IB-a2 - zwietrzliny skał** w stanie zagęszczonym, mało wilgotne o średnim stopniu zagęszczenia 0,80
- **IC-a - gliny pylaste z klastami skał** w stanie półzwardym, mało wilgotne, średnio spoiste, o średnim stopniu plastyczności 0,00
- **IC-b2 - gliny pylaste z klastami skał** w stanie twaroplastycznym, mało wilgotne, średnio spoiste, o średnim stopniu plastyczności 0,10
- **IC-b3 - gliny i gliny pylaste z klastami skał** w stanie twaroplastycznym, mało wilgotne, średnio spoiste, o średnim stopniu plastyczności 0,20

Grupy II wg Dragowskiego

- **II - żuźle z pojedynczymi otoczakami**

Warstwa 2 – Nasypy niebudowlane

Grupy I wg Dragowskiego

- **IB-b2 - glina z rumoszem i frag. cegieł** w stanie twardoplastycznym, mało wilgotne, o średnim stopniu plastyczności lepiszcza 0,10
- **IC-a - zwietrzelina gliniasta z klastami skał** w stanie półzwałym, mało wilgotne, mało spoiste, o średnim stopniu plastyczności lepiszcza 0,00
- **IC-d - gliny pylaste** w stanie miękkooplastycznym, mokre, średnio spoiste, o średnim stopniu plastyczności 0,60

Grupy II wg Dragowskiego

- **II - żuźle z gruzem**

Grupy III wg Dragowskiego

- **III - zmieszane grunty antropogeniczne i naturalne z częściami organicznymi**

Warstwa 3 – Zwietrzeliny i rumosze skalne

- **a1 - zwietrzeliny zlepieńców** w stanie bardzo zagęszczonym, mało wilgotne o średnim stopniu zagęszczenia $>0,80$, $R_w > 75\%$, $WRW=0,005-0,01$
- **a2 – zwietrzeliny zlepieńców** w stanie zagęszczonym, mało wilgotne o średnim stopniu zagęszczenia 0,80, $R_w > 75\%$, $WRW=0,005-0,01$
- **a3 – rumosze skalne** w stanie zagęszczonym, mało wilgotne o średnim stopniu zagęszczenia 0,70, $R_w > 75\%$, $WRW=0,005-0,01$

Warstwa 4 – Zwietrzeliny gliniaste i rumosze gliniaste

- **a – zwietrzeliny gliniaste**, w stanie półzwałym, o średnim stopniu plastyczności lepiszcza 0,00, grunt spoisty rezydualny, $WRW=0,001-0,005$
- **b1 – rumosze gliniaste**, w stanie twardoplastycznym, mało wilgotne, średnio spoiste, o średnim stopniu plastyczności lepiszcza 0,05, grunt spoisty rezydualny, $WRW=0,001-0,005$
- **b2 - rumosze gliniaste**, w stanie twardoplastycznym, mało wilgotne, średnio i mało spoiste, o średnim stopniu plastyczności lepiszcza 0,10, grunt spoisty rezydualny, $WRW=0,001-0,005$
- **b3 – rumosze i zwietrzeliny gliniaste**, w stanie twardoplastycznym, mało wilgotne, średnio i mało spoiste, o średnim stopniu plastyczności lepiszcza 0,20, grunt spoisty rezydualny, $WRW=0,001-0,005$
- **c1 – rumosze skalne**, w stanie plastycznym, wilgotne, średnio spoiste, o średnim stopniu plastyczności lepiszcza 0,35, grunt spoisty rezydualny, $WRW=0,001-0,005$
- **c2 - rumosze gliniaste**, w stanie plastycznym, mokre, mało spoiste, o średnim stopniu plastyczności lepiszcza 0,45, $R_w > 75\%$, $WRW=0,005-0,01$

Warstwa 5 – Piaski rzeczne

- **b – piaski grube**, w stanie średniozagęszczonym, mokre, o średnim stopniu zagęszczenia 0,50

Warstwa 6 – lodowcowe utwory spoiste

- **a - gliny pylaste z klastami skał** w stanie półzwałym, mało wilgotne, średnio spoiste, o średnim stopniu plastyczności 0,00

- **b1- gliny z klastami skał** w stanie twardoplastycznym, mało wilgotne, średnio spoiste, o średnim stopniu plastyczności 0,05
- **b2 - gliny pylaste** w stanie twardoplastycznym, mało wilgotne, średnio spoiste, o średnim stopniu plastyczności 0,10
- **b3 - gliny pylaste z klastami skał** w stanie twardoplastycznym, mało wilgotne, średnio spoiste, o średnim stopniu plastyczności 0,20

5.3 Ocena jakości podłoża gruntowego

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że podłoże budowlane charakteryzuje się występowaniem gruntów rodzimych o różnej genezie, jak również gruntów antropogenicznych. Występują tu głównie zwietrzliny skał podłoża wraz z rumoszami skalnymi częstokroć zaglinione o różnym stopniu zagęszczenia i/lub plastyczności lepszycza. Rozpoznano również grunty rzeczne oraz lodowcowe. Od powierzchni występują grunty antropogeniczne w postaci nasypów budowlanych i niebudowlanych. Woda podziemna została udokumentowana głębokości od 0,30 (O3) do 1,80 (O13) m ppt., a w pozostałych otworach do głębokości 2,0 m ppt nie udokumentowano zwierciadła wód podziemnych. Dodatkowo w otworze O9 występują sączenia, choć ich naturalna geneza jest wątpliwa. Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu wg PN-B-03020:1981 wynosi 1,0 m ppt..

Klasyfikację gruntów i ich przydatność do budowy podano na podstawie genezy, uziarnienia i cech fizyczno – mechanicznych (Wiłun 1987).

Udokumentowane warstwy geotechniczne niespoistych gruntów rodzimych warstw **1 (z wyjątkiem IC-b1 do b3), 3, 4-a, 5 i 6-a**, reprezentowane przez nasypy budowlane, zwietrzliny i rumosze skalne częstokroć zaglinione, piaski rzeczne oraz gliny lodowcowe, zaliczyć można do gruntów o **bardzo dobrej i dobrej** przydatności jako podłoże budowlane. Posiadają one korzystne parametry geotechniczne, a ponadto charakteryzują się dobrą nośnością i niską odkształcalnością. Po zdjęciu nadkładu warstwy mogą się rozgęścić na skutek odprężenia. Ponadto są to grunty niewysadzinowe.

Warstwy **1- IC-b1 do b3, 4-b1 – 4-b3, 6-b1 – 6-b3** reprezentowane przez mało i średnio spoiste nieskonsolidowane gliny, gliny pylaste, zwietrzliny i rumosze gliniaste w stanie twardoplastycznym zaliczyć można do gruntów o **dostatecznej** przydatności do budowy. Warstwy te charakteryzują się średnią nośnością i średnią odkształcalnością. Warstwa gruntów mało spoistych **1- IC-b1 do b3, 2-IC-d 4-c1 – 4-c2** w stanie plastycznym, zaliczona została do gruntów o **złej** przydatności do budowy. Charakteryzuje się niską nośnością i dużą odkształcalnością.

Warstwę **2-IB-b2 oraz 2-IC-a** reprezentowaną przez nasypy niekontrolowane można zaliczyć do gruntów **wątpliwych do przydatności** jako podłoże budowlane ze względu na zawartość gruzu budowlanego, a także duże zróżnicowanie materiału budującego, wysoką odkształcalność i osiadanie pod wpływem przyłożonego obciążenia. Przydatność tej warstwy należy określić na podstawie badań prowadzonych w trakcie odbiorów budowlanych. O jej przydatności zdecyduje kierownik budowy po otrzymaniu wyników nośności podłoża budowlanego.

Należy ponadto pamiętać, że wszystkie udokumentowane grunty spoiste są gruntami wysadzinowymi, wrażliwymi na dodatkowe zawilgocenie. Przy zawodnieniu oraz ewentualnie występujących drganiach pochodzących np. od mechanicznego sprzętu budowlanego, mogą ulec uplastycznieniu, pogarszając swoje pierwotne parametry wytrzymałościowe. Dlatego też, grunty te

wymagają szczególnego z nimi postępowania i ochrony przed niekorzystnymi czynnikami. W przypadku wykonywania podsypek piaszczystych pod fundamenty nie należy ich zagęszczać metodą wibracyjną. Nie należy również dopuścić do zalania np. wodą opadową wykopu. Zaleca się wykonanie wykopów bezpośrednio przed fundamentowaniem. Jeżeli nie jest to możliwe to należy zabezpieczyć dno wykopu przez pozostawienie co najmniej 0,3 m warstwy gruntu, która zostanie zdjeta dopiero przed rozpoczęciem prac fundamentowych.

Wymiana gruntów polega na tym, że warstwy słabonośne zostają wybrane i zastąpione gruntem nośnym łatwo podlegającym zagęszczeniu, np. pospółką, którą należy zagęszczać mechanicznie warstwami grubości 20-30 cm. Zakres prac ziemnych związanych z wymianą gruntów powinien ustalić nadzór geotechniczny w trakcie przygotowywania wykopu fundamentowego.

6 Wnioski

1. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 2012, poz. 463) w podłożu posadowienia projektowanej drogi rowerowej występują:

proste warunki gruntowo-wodne na odcinkach:

- 0+000 – 0+910 km
- 0+935 – 1+340 km
- 1+400 – 3+170 km
- 4+000 – 4+200 km
- 4+600 – 5+086 km
- 5+083 – 8+063 km

złożone warunki gruntowo-wodne na odcinkach:

- 0+910 – 0+935 km ze względu na grunty słabonośne w podłożu i wodę w poziomie posadowienia
 - 1+340 – 1+400 km ze względu na grunty słabonośne w podłożu i wodę w poziomie posadowienia
 - 3+170 – 4+000 km ze względu na występowanie nasypów niekontrolowanych,
 - 4+200 – 4+600 km ze względu na występowanie nasypów niekontrolowanych,
2. Ze względu na rodzaj inwestycji, wstępnie projektant zaliczył przedmiotowy obiekt budowlany do **I kategorii geotechnicznej** - droga rowerowa oraz **II kategorię geotechniczną** w miejscach wiaduktów.
 3. W trakcie prowadzonych prac terenowych udokumentowano obecność zwierciadła wody podziemnej otworach O3, O13 i sączeń wody w otworze O9. Wahania zwierciadła wody mogą sięgać 0,5 m. Pomiarów dokonano przy średnich stanach wód.
 4. Teren prac leży poza obszarami szczególnego zagrożenia powodzią z wyjątkiem odcinka w km 4+600 km 5+086.
 5. W podłożu gruntowym występują głównie grunty o bardzo dobrej i dobrej przydatności do budowy. Reprezentowane są przez różnego rodzaju piaski i żwiry. W podłożu występują utwory zakwalifikowane do dostatecznej (**1- IC-b1 do b3, 4-b1 – 4-b3, 6-b1 – 6-b3**) i złej (**1- IC-b1 do b3, 2-IC-d 4-c1 – 4-c2**) przydatności do budowy.
 6. Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy całkowicie usunąć wierzchnią warstwę gleby, gdyż ze względu na zawartość substancji organicznej, nie może ona stanowić podłoża budowlanego. Ponadto w podłożu budowlanym występują **wątpliwych do przydatności** nasypów niekontrolowanych warstw **2-IB-b2** oraz **2-IC-a**, które należy sprawdzić bezpośrednio w trakcie wykonywania prac budowlanych.
 7. Głębokość przemarzania na przedmiotowym terenie zgodnie z normą PN-B-03020:1981 wynosi 1,00m.

8. Podane wartości parametru ID i IL charakteryzujące stan podłoża są wartościami uśrednionymi dla danej wydzielonej warstwy geotechnicznej.
9. Przedstawione wartości parametrów geotechnicznych są wartościami charakterystycznymi.
10. Zaleca się przyjęcie współczynników materiałowych dla parametrów obliczeniowych $\gamma_m = 0,9-1,1$ w stronę pogorszenia parametru. Dla gruntów nasypowych zaleca się zwiększyć analogicznie go do wartości $\gamma_m = 0,8-1,2$.
11. Roboty ziemne i fundamentowe należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050:1999 lub inną normą zastępującą oraz wytycznymi zawartymi w opracowaniu ITB „Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

7 Wykorzystane materiały

1. Ilnatowicz A. i in. „Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz 833 Kamienna Góra wraz z objaśnieniami” PIG-PIB, Warszawa 2009r.
2. Malinowski J., [red] „Budowa geologiczna Polski - Hydrogeologia”, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1991 r.
3. Kondracki J., „Geografia Polski - mezoregiony fizyczno - geograficzne”, Warszawa 1994.
4. Kostrzewski W., „Parametry geotechniczne gruntów budowlanych oraz metody ich oznaczania”, Poznań 1998
5. Pazdro Z., „Hydrogeologia Ogólna” Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1983 r.
6. Supel J. i in. „Baza danych geologiczno-inżynierskich wraz z opracowaniem atlasu geologiczno-inżynierskiego aglomeracji Wałbrzych-Świebodzice-Kamienna Góra w województwie Dolnośląskim” P.G. Proxima we Wrocławiu, PIG-PIB, P.G. S.A. w Krakowie, Wrocław 2012r.
7. Wiłun, Z., „Zarys geotechniki” Warszawa 1987 r.
8. Wiłun Z., Dudycz D., „Wytyczne wydzielania warstw geotechnicznych” – „Geoprojekt”, Warszawa – 1987 r.
9. Materiały otrzymane od zleceniodawcy.
10. Polskie normy

Mapa sytuacyjna na tle budowy geologicznej

Temat:

Budowa drogi rowerowej na terenie miasta Kamienna Góra

Objaśnienia znaków:

- - lokalizacja wykonanych wierceń geotechnicznych
- - projektowany przebieg drogi rowerowej

Opracował:

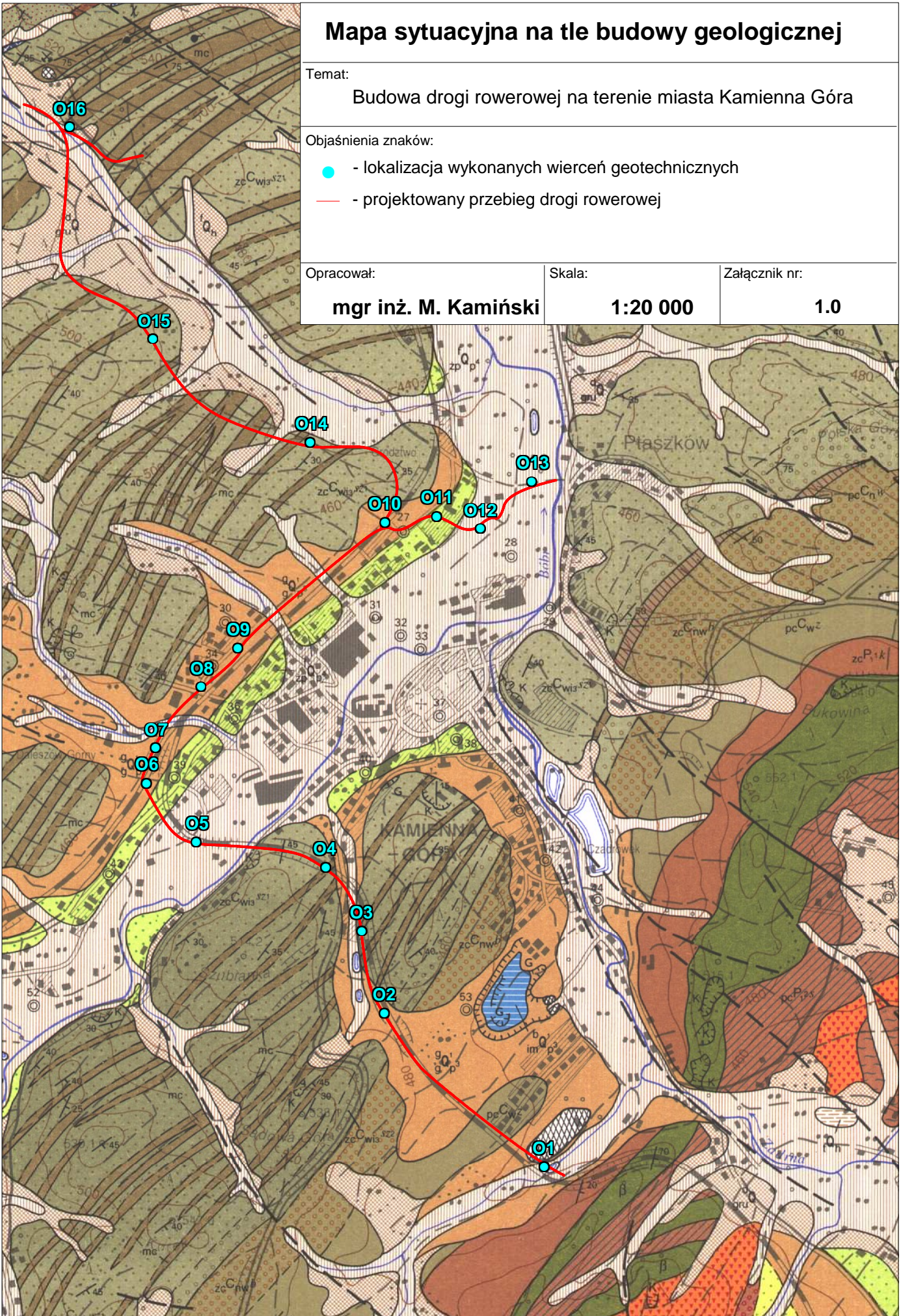
mgr inż. M. Kamiński

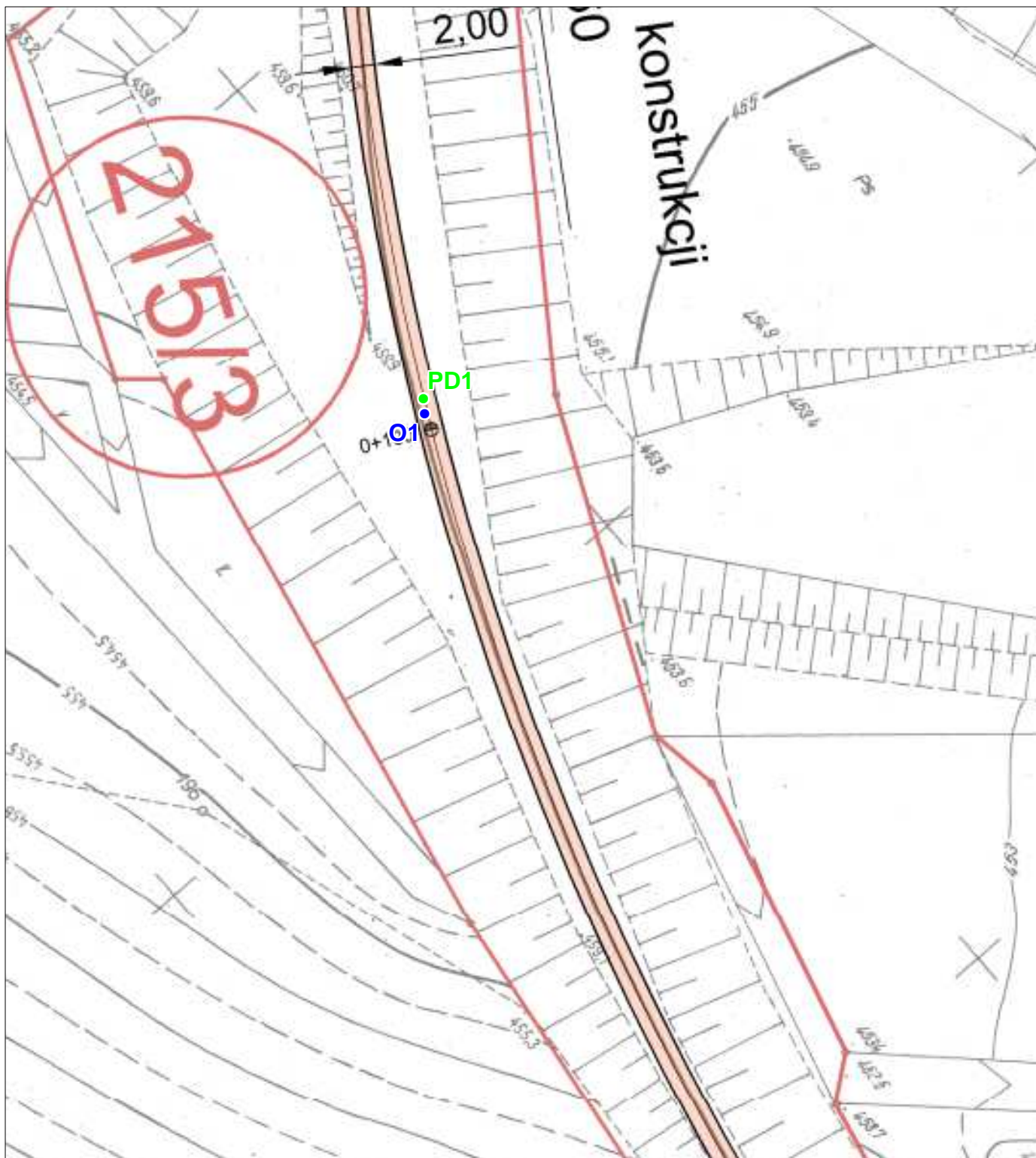
Skala:

1:20 000

Załącznik nr:

1.0





Plan sytuacyjny

Temat:

Budowa drogi rowerowej na terenie miasta Kamienna Góra

Objaśnienia znaków:

- - lokalizacja wykonanych wierceń geotechnicznych
- ▭ - projektowany przebieg drogi rowerowej
- - lokalizacja wykonanych badań nośności lekką płytą dynamiczną

Opracował:

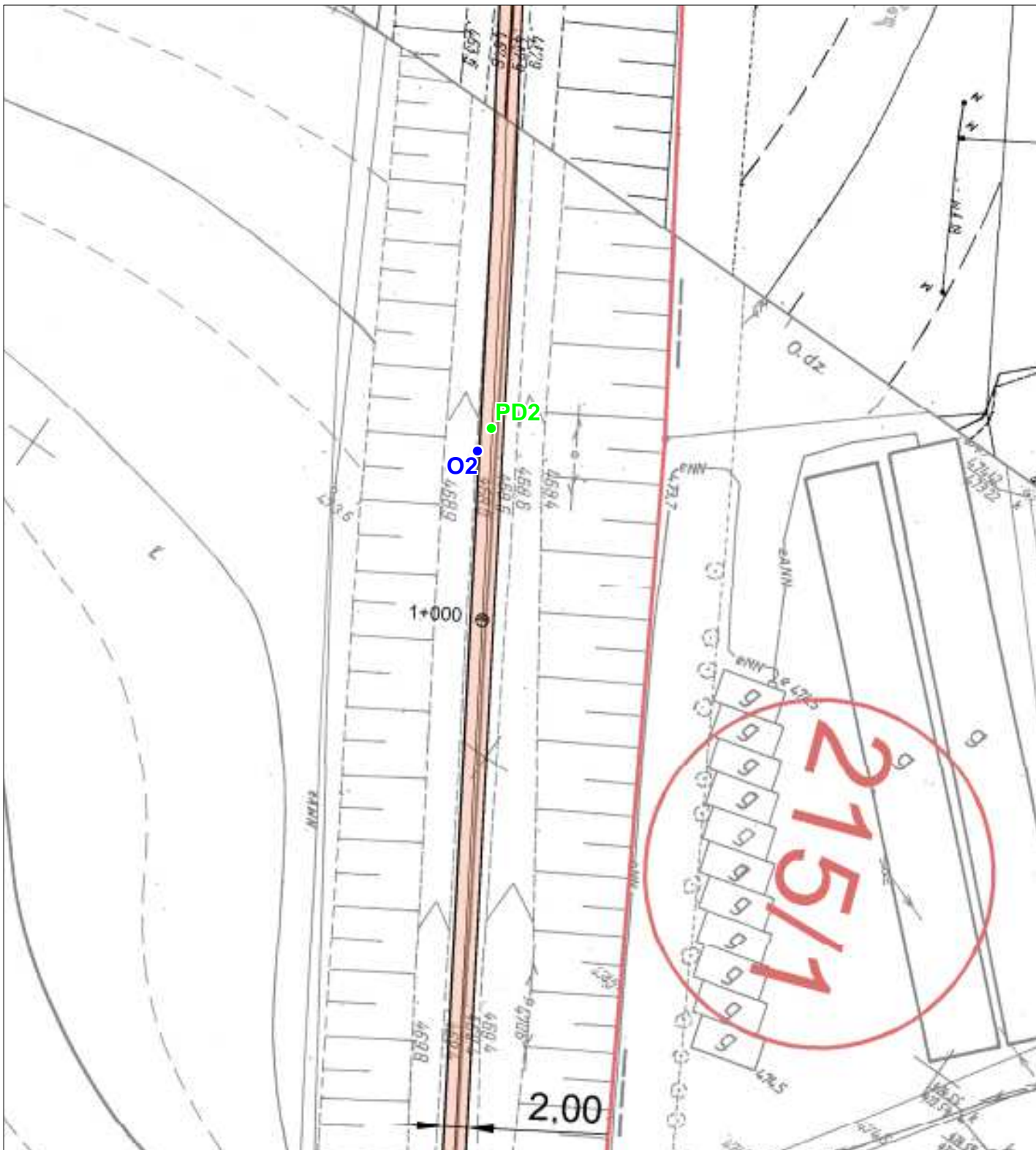
mgr inż. M. Kamiński

Skala:

1:500

Załącznik nr:

1.1



Plan sytuacyjny

Temat:

Budowa drogi rowerowej na terenie miasta Kamienna Góra

Objaśnienia znaków:

- - lokalizacja wykonanych wierceń geotechnicznych
- ▭ - projektowany przebieg drogi rowerowej
- - lokalizacja wykonanych badań nośności lekką płytą dynamiczną

Opracował:

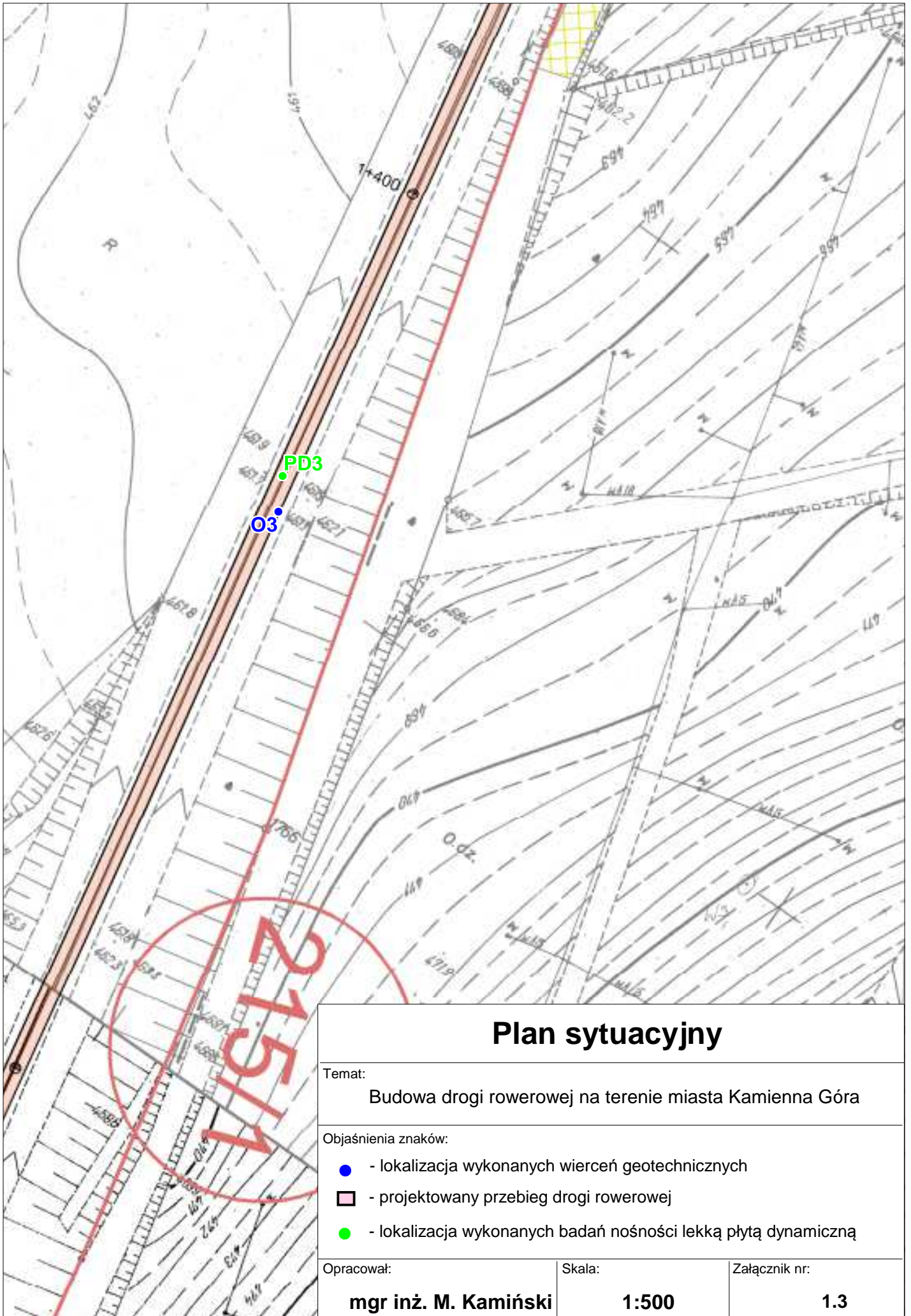
mgr inż. M. Kamiński

Skala:

1:500

Załącznik nr:

1.2



Plan sytuacyjny

Temat:

Budowa drogi rowerowej na terenie miasta Kamienna Góra

Objaśnienia znaków:

- - lokalizacja wykonanych wierceń geotechnicznych
- ▭ - projektowany przebieg drogi rowerowej
- - lokalizacja wykonanych badań nośności lekką płytą dynamiczną

Opracował:

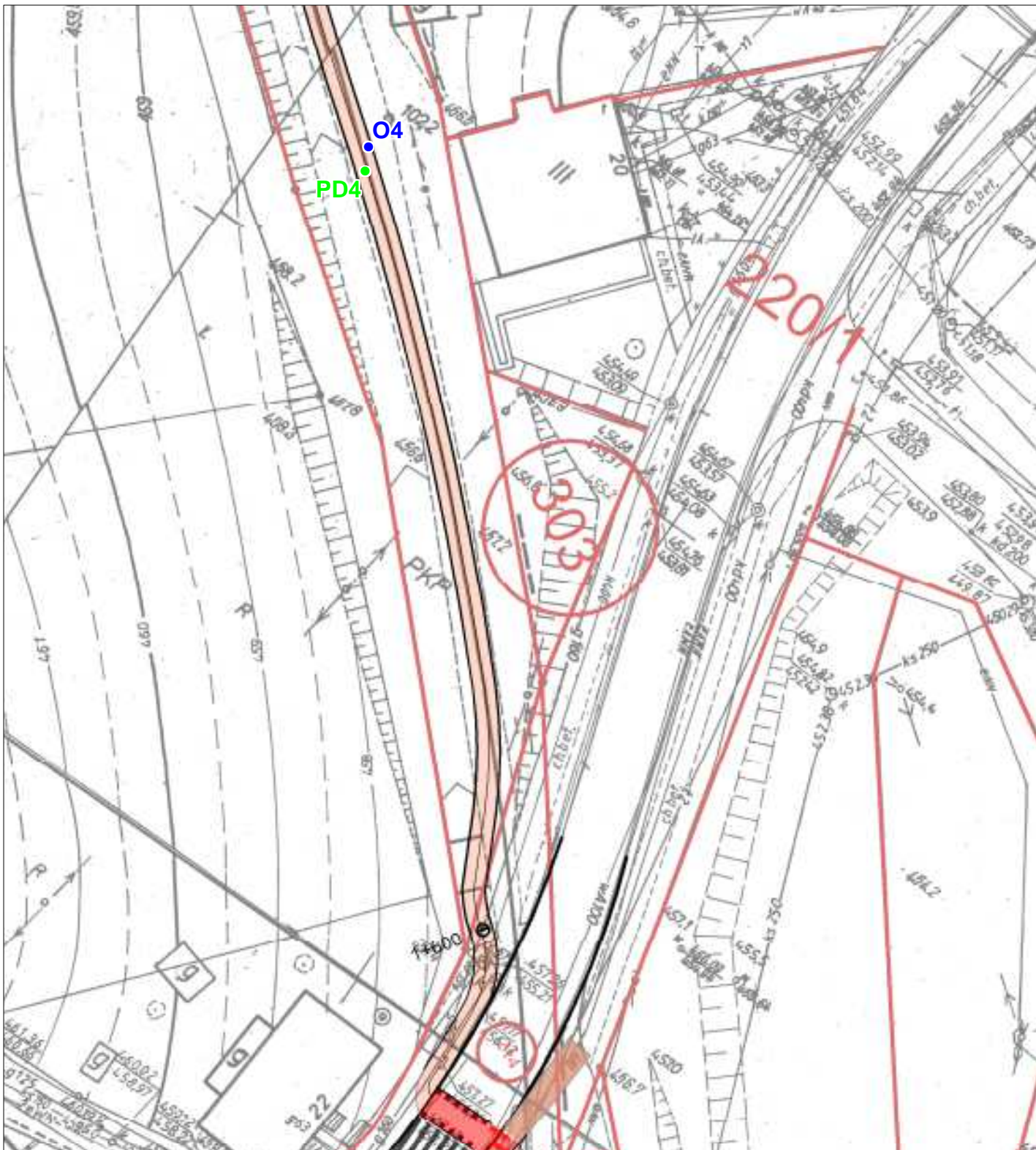
mgr inż. M. Kamiński

Skala:

1:500

Załącznik nr:

1.3



Plan sytuacyjny

Temat:

Budowa drogi rowerowej na terenie miasta Kamienna Góra

Objaśnienia znaków:

- - lokalizacja wykonanych wierceń geotechnicznych
- projektowany przebieg drogi rowerowej
- - lokalizacja wykonanych badań nośności lekką płytą dynamiczną

Opracował:

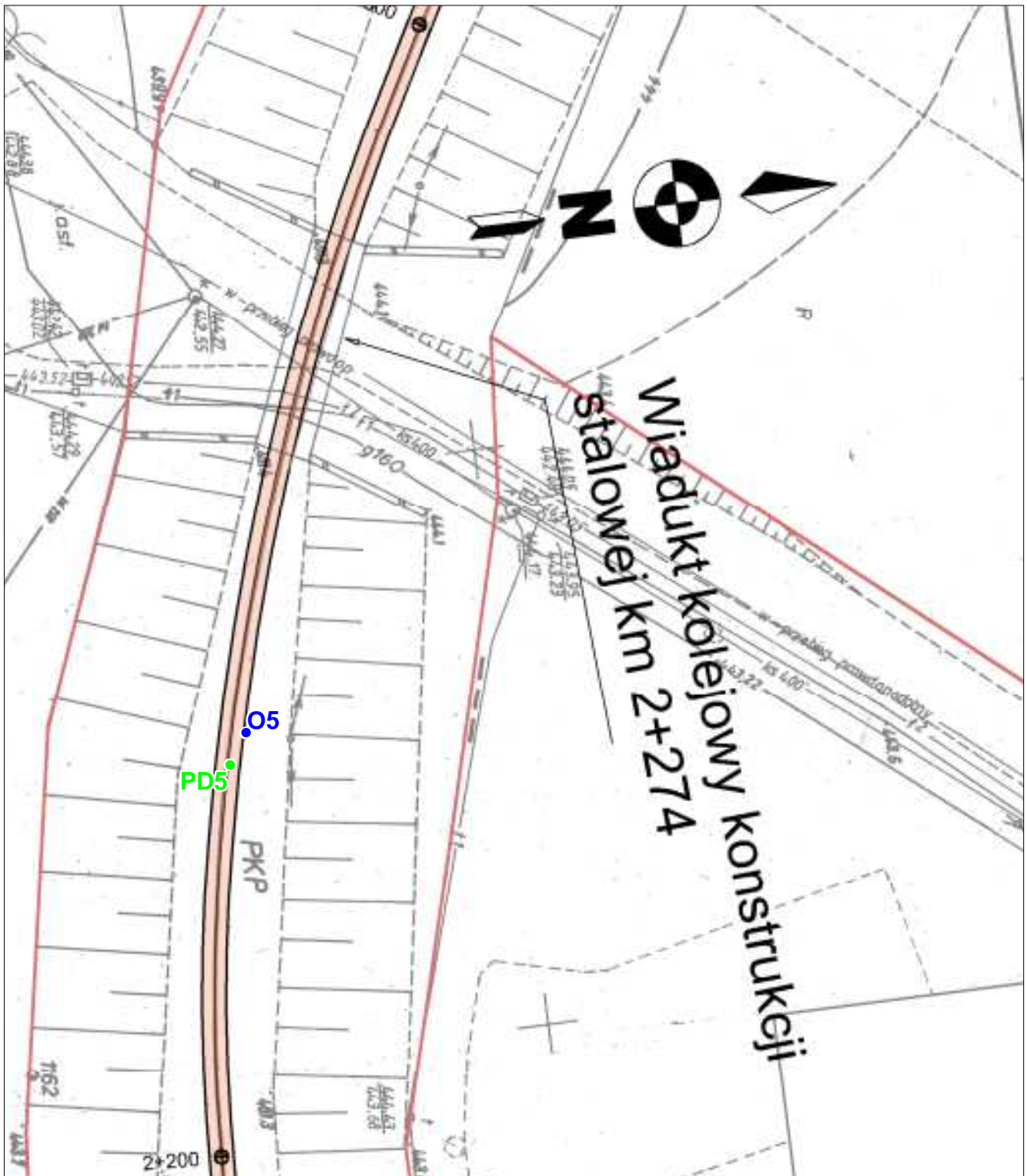
mgr inż. M. Kamiński

Skala:

1:500

Załącznik nr:

1.4



Plan sytuacyjny

Temat:

Budowa drogi rowerowej na terenie miasta Kamienna Góra

Objaśnienia znaków:

- - lokalizacja wykonanych wierceń geotechnicznych
- projektowany przebieg drogi rowerowej
- - lokalizacja wykonanych badań nośności lekką płytą dynamiczną

Opracował:

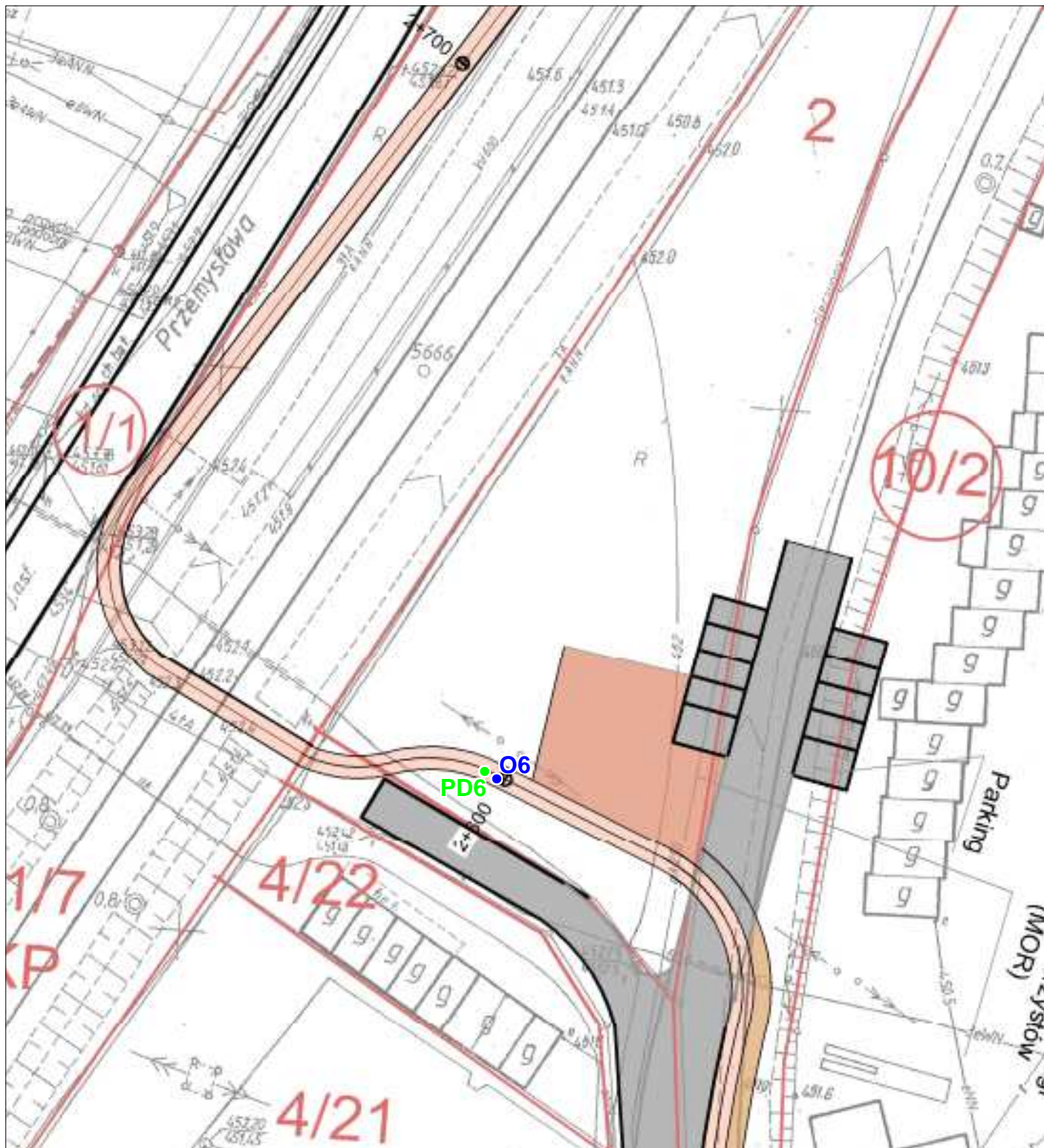
mgr inż. M. Kamiński

Skala:

1:500

Załącznik nr:

1.5



Plan sytuacyjny

Temat:

Budowa drogi rowerowej na terenie miasta Kamienna Góra

Objaśnienia znaków:

- - lokalizacja wykonanych wierceń geotechnicznych
- projektowany przebieg drogi rowerowej
- - lokalizacja wykonanych badań nośności lekką płytą dynamiczną

Opracował:

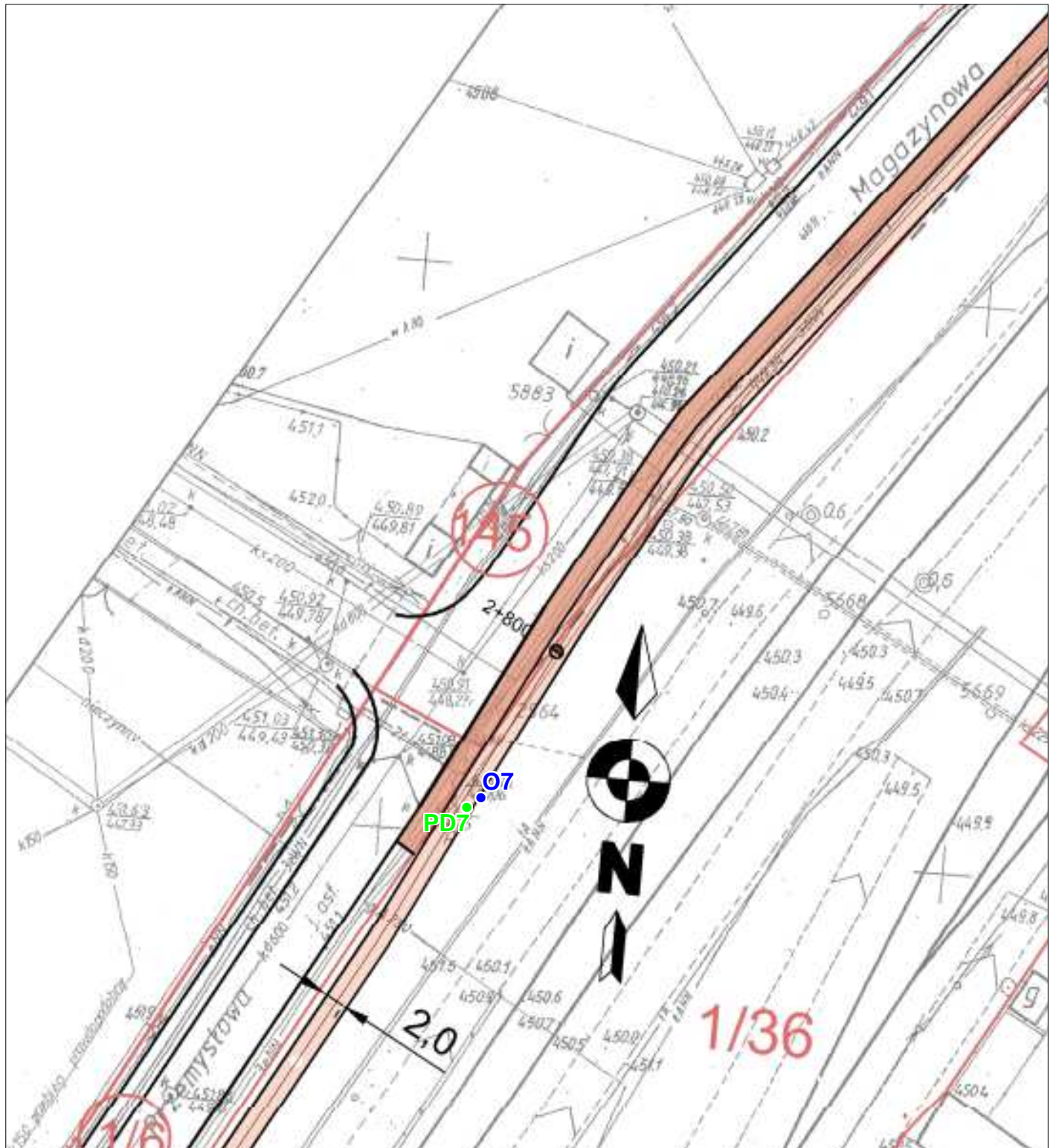
mgr inż. M. Kamiński

Skala:

1:500

Załącznik nr:

1.6



Plan sytuacyjny

Temat:

Budowa drogi rowerowej na terenie miasta Kamienna Góra

Objaśnienia znaków:

- - lokalizacja wykonanych wierceń geotechnicznych
- projektowany przebieg drogi rowerowej
- - lokalizacja wykonanych badań nośności lekką płytą dynamiczną

Opracował:

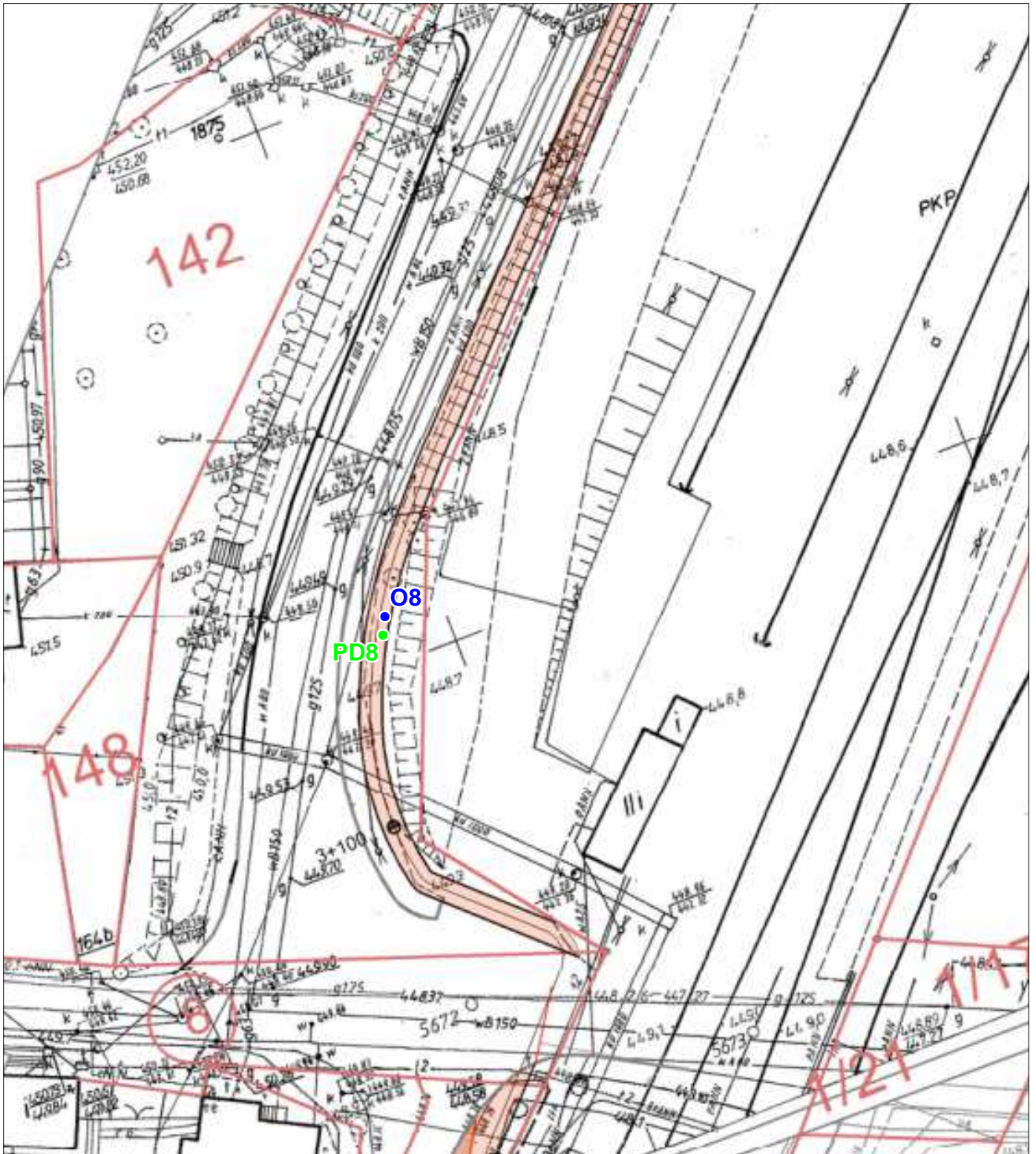
mgr inż. M. Kamiński

Skala:

1:500

Załącznik nr:

1.7



Plan sytuacyjny

Temat:

Budowa drogi rowerowej na terenie miasta Kamienna Góra

Objaśnienia znaków:

- - lokalizacja wykonanych wierceń geotechnicznych
- projektowany przebieg drogi rowerowej
- - lokalizacja wykonanych badań nośności lekką płytą dynamiczną

Opracował:

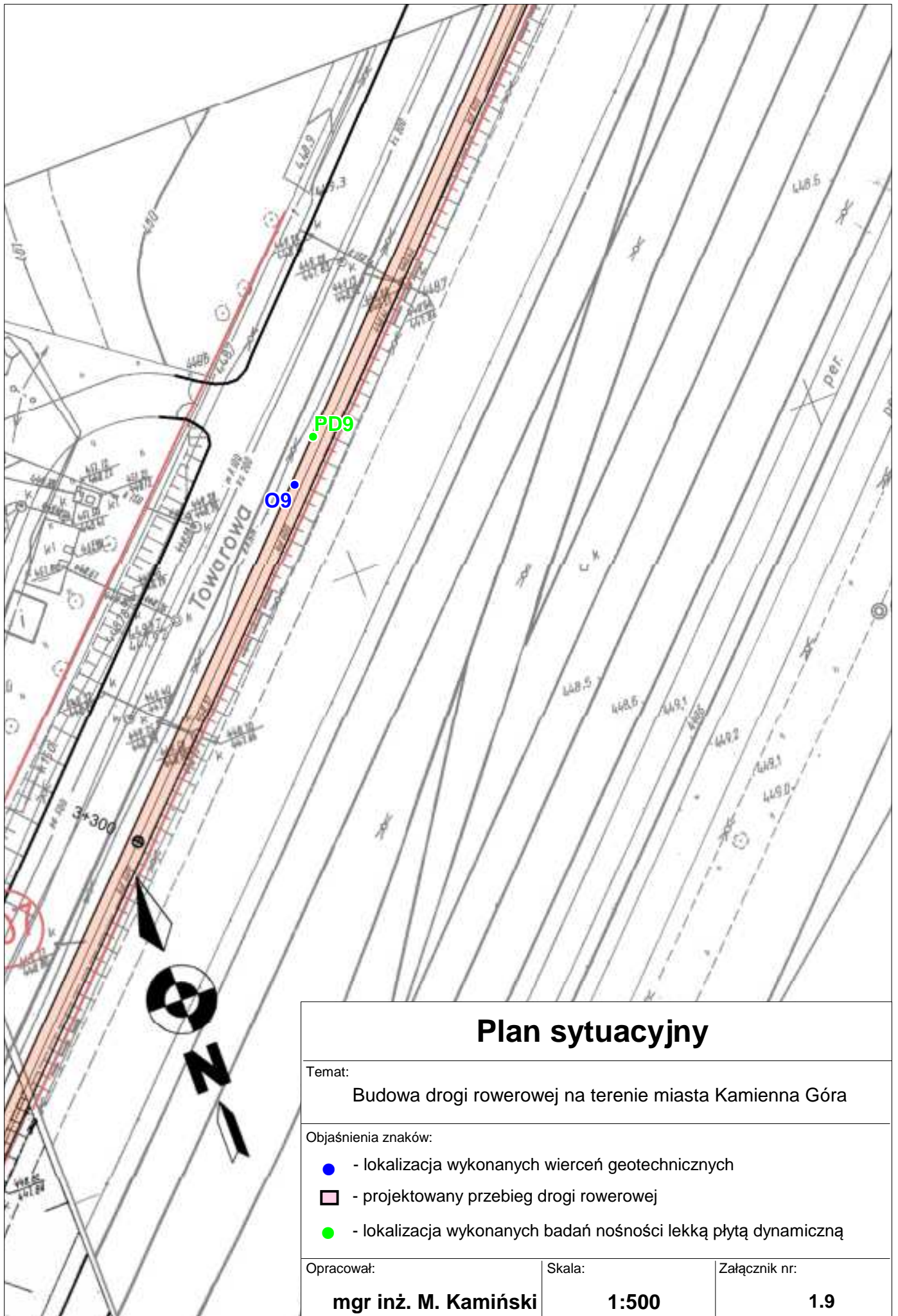
mgr inż. M. Kamiński

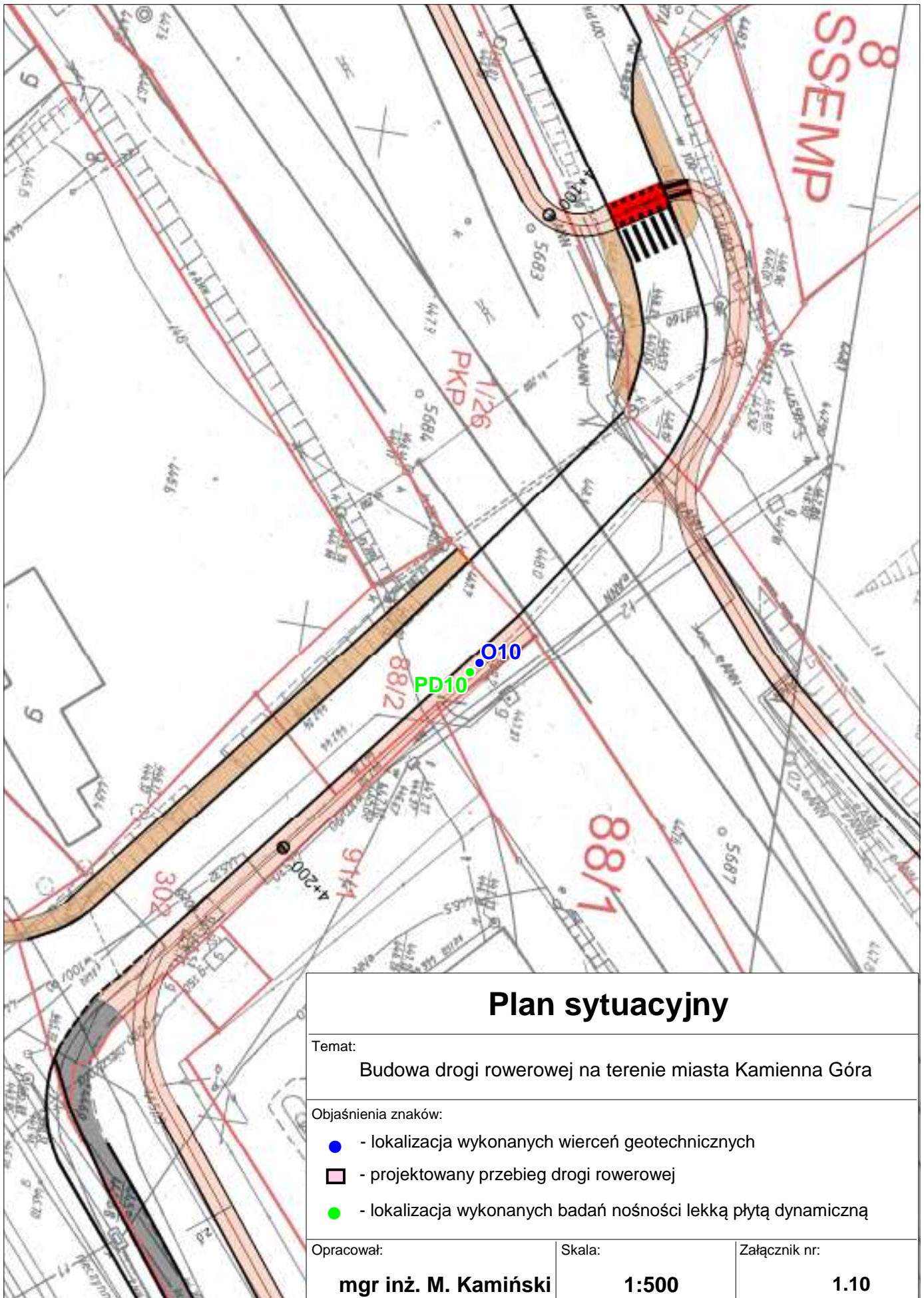
Skala:

1:500

Załącznik nr:

1.8





Plan sytuacyjny

Temat:

Budowa drogi rowerowej na terenie miasta Kamienna Góra

Objaśnienia znaków:

- - lokalizacja wykonanych wierceń geotechnicznych
- projektowany przebieg drogi rowerowej
- - lokalizacja wykonanych badań nośności lekką płytą dynamiczną

Opracował:

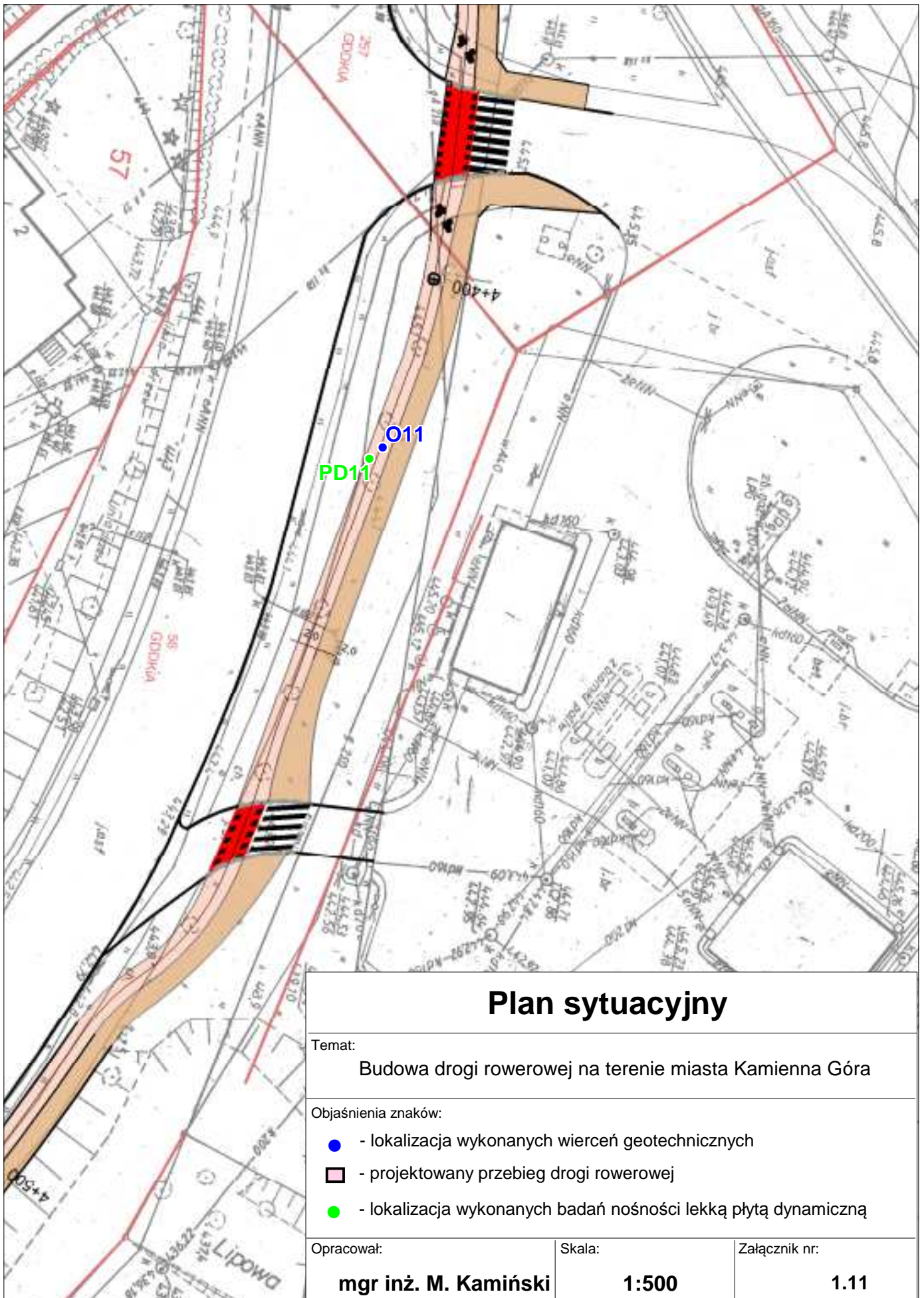
mgr inż. M. Kamiński

Skala:

1:500

Załącznik nr:

1.10



Plan sytuacyjny

Temat:

Budowa drogi rowerowej na terenie miasta Kamienna Góra

Objaśnienia znaków:

- - lokalizacja wykonanych wierceń geotechnicznych
- projektowany przebieg drogi rowerowej
- - lokalizacja wykonanych badań nośności lekką płytą dynamiczną

Opracował:

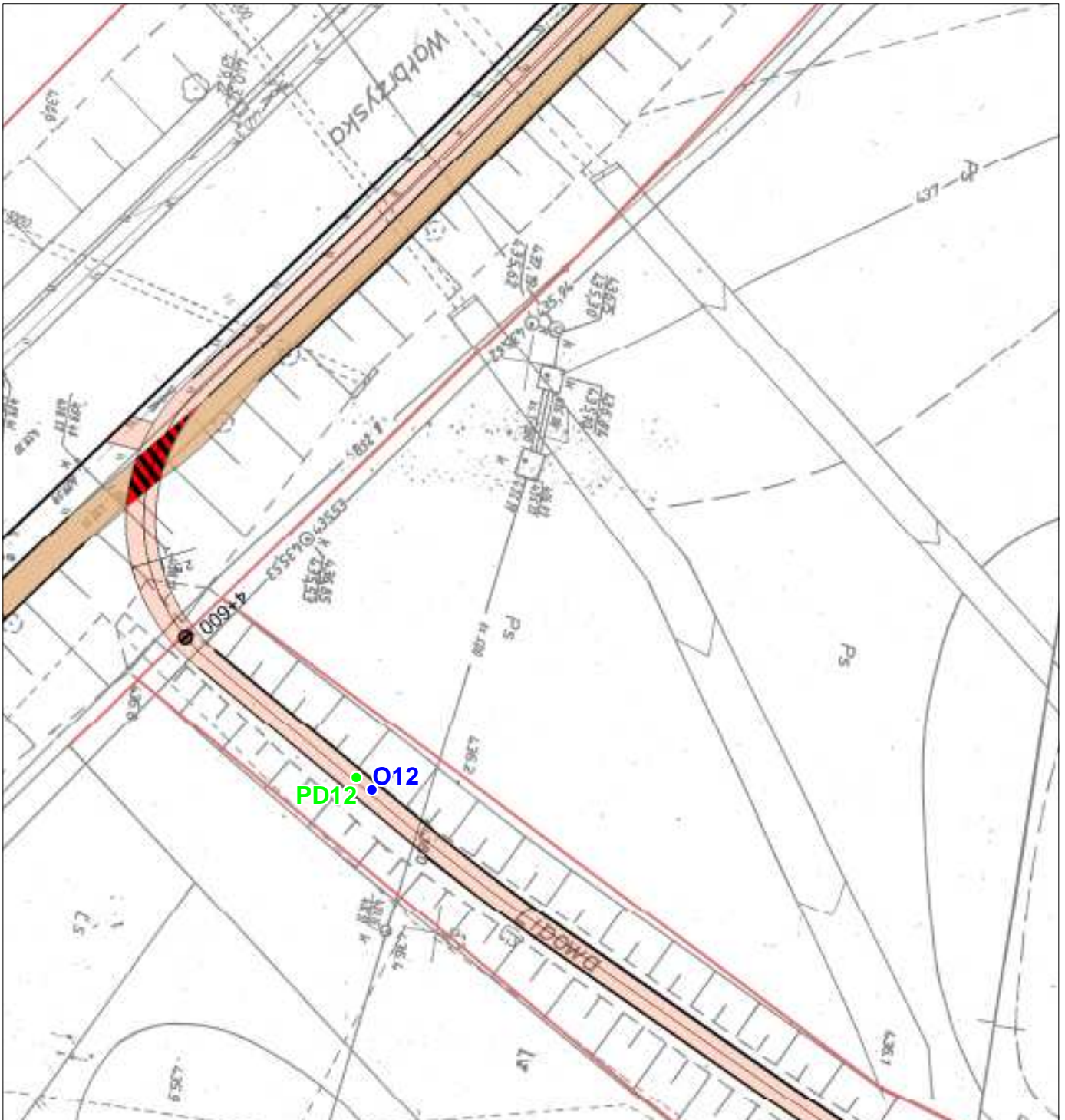
mgr inż. M. Kamiński

Skala:

1:500

Załącznik nr:

1.11



Plan sytuacyjny

Temat:

Budowa drogi rowerowej na terenie miasta Kamienna Góra

Objaśnienia znaków:

- - lokalizacja wykonanych wierceń geotechnicznych
- projektowany przebieg drogi rowerowej
- - lokalizacja wykonanych badań nośności lekką płytą dynamiczną

Opracował:

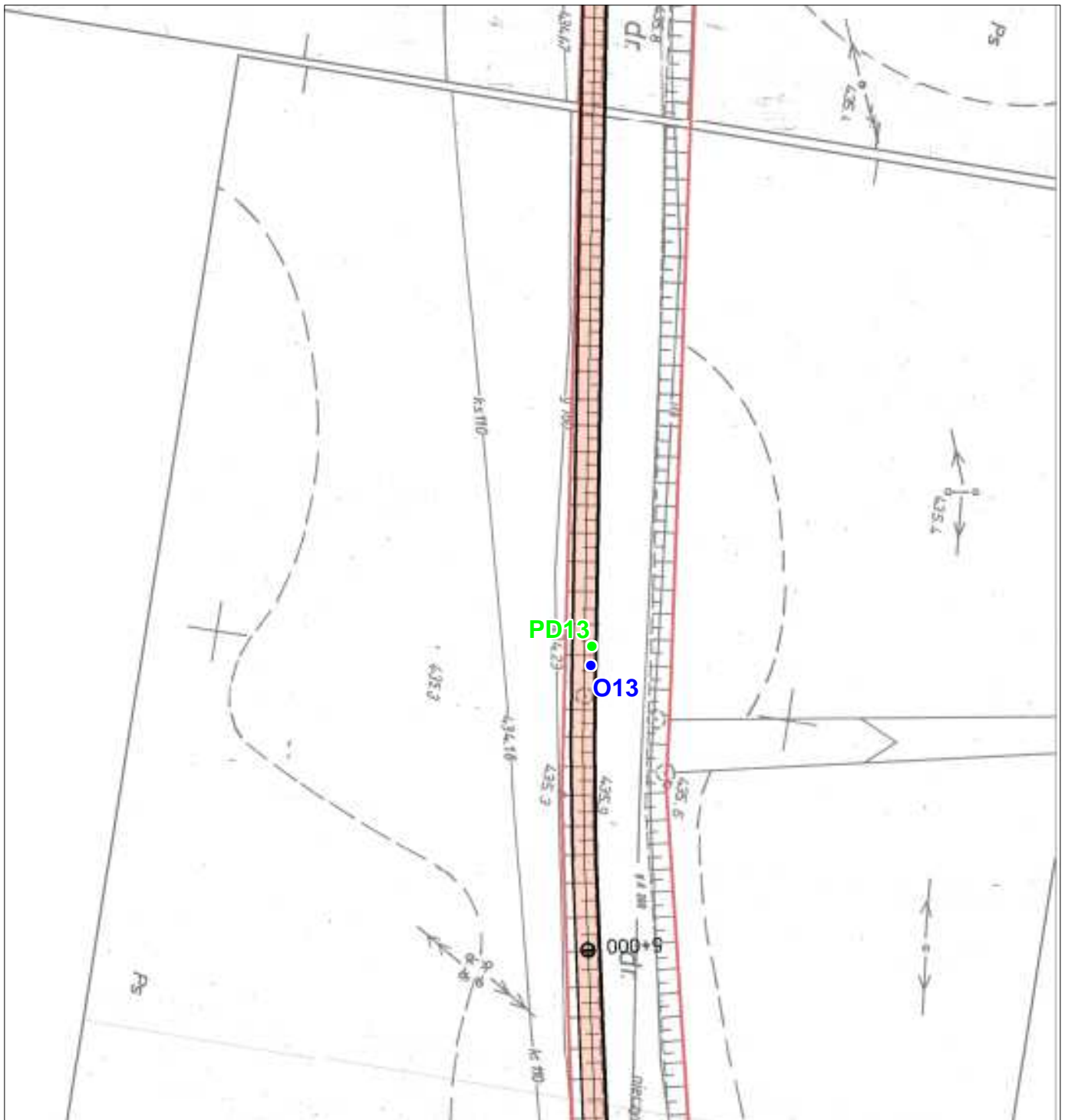
mgr inż. M. Kamiński

Skala:

1:500

Załącznik nr:

1.12



Plan sytuacyjny

Temat:

Budowa drogi rowerowej na terenie miasta Kamienna Góra

Objaśnienia znaków:

- - lokalizacja wykonanych wierceń geotechnicznych
- projektowany przebieg drogi rowerowej
- - lokalizacja wykonanych badań nośności lekką płytą dynamiczną

Opracował:

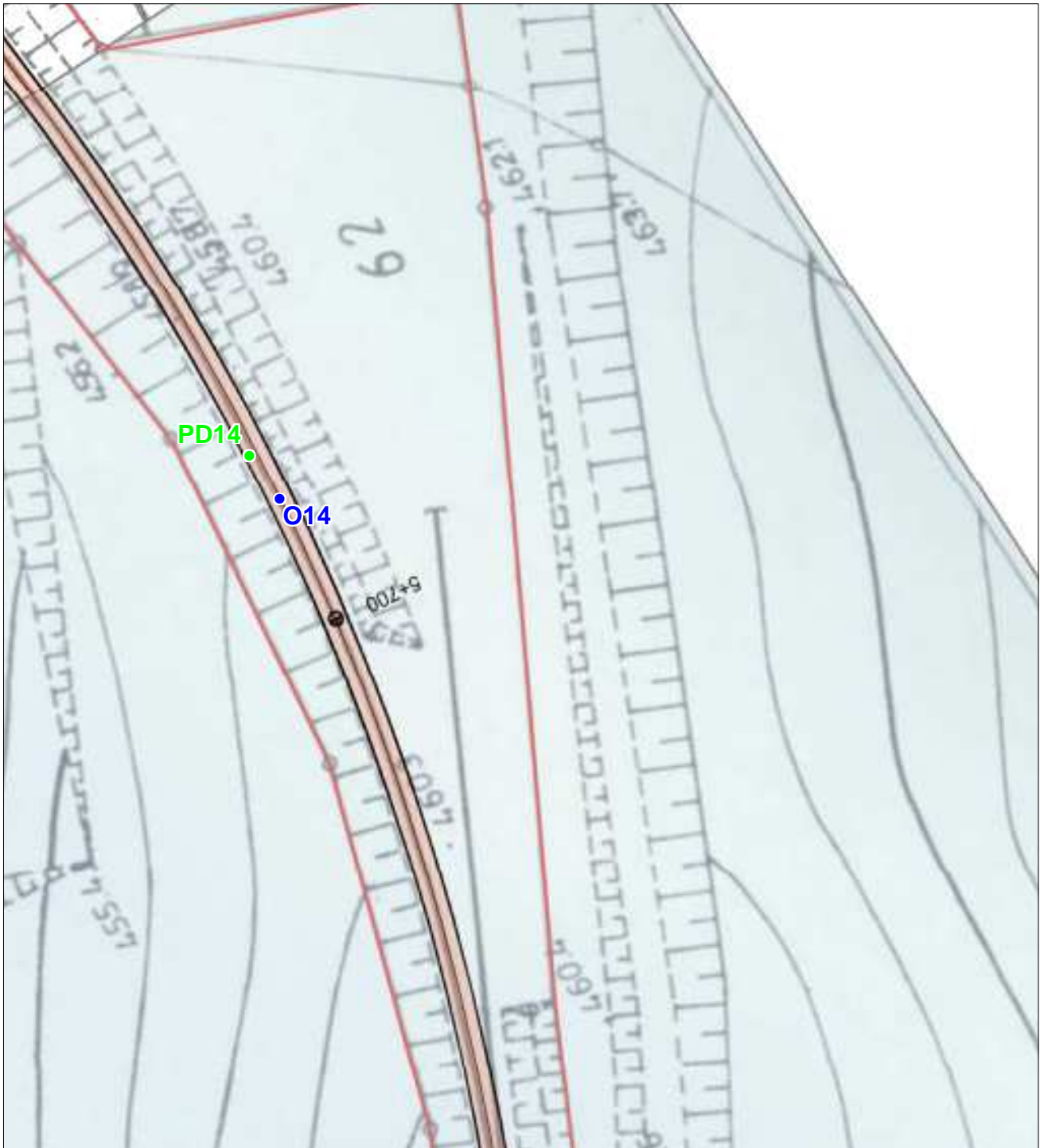
mgr inż. M. Kamiński

Skala:

1:500

Załącznik nr:

1.13



Plan sytuacyjny

Temat:

Budowa drogi rowerowej na terenie miasta Kamienna Góra

Objaśnienia znaków:

- - lokalizacja wykonanych wierceń geotechnicznych
- projektowany przebieg drogi rowerowej
- - lokalizacja wykonanych badań nośności lekką płytą dynamiczną

Opracował:

mgr inż. M. Kamiński

Skala:

1:500

Załącznik nr:

1.14



Plan sytuacyjny

Temat:

Budowa drogi rowerowej na terenie miasta Kamienna Góra

Objaśnienia znaków:

- - lokalizacja wykonanych wierceń geotechnicznych
- projektowany przebieg drogi rowerowej
- - lokalizacja wykonanych badań nośności lekką płytą dynamiczną

Opracował:

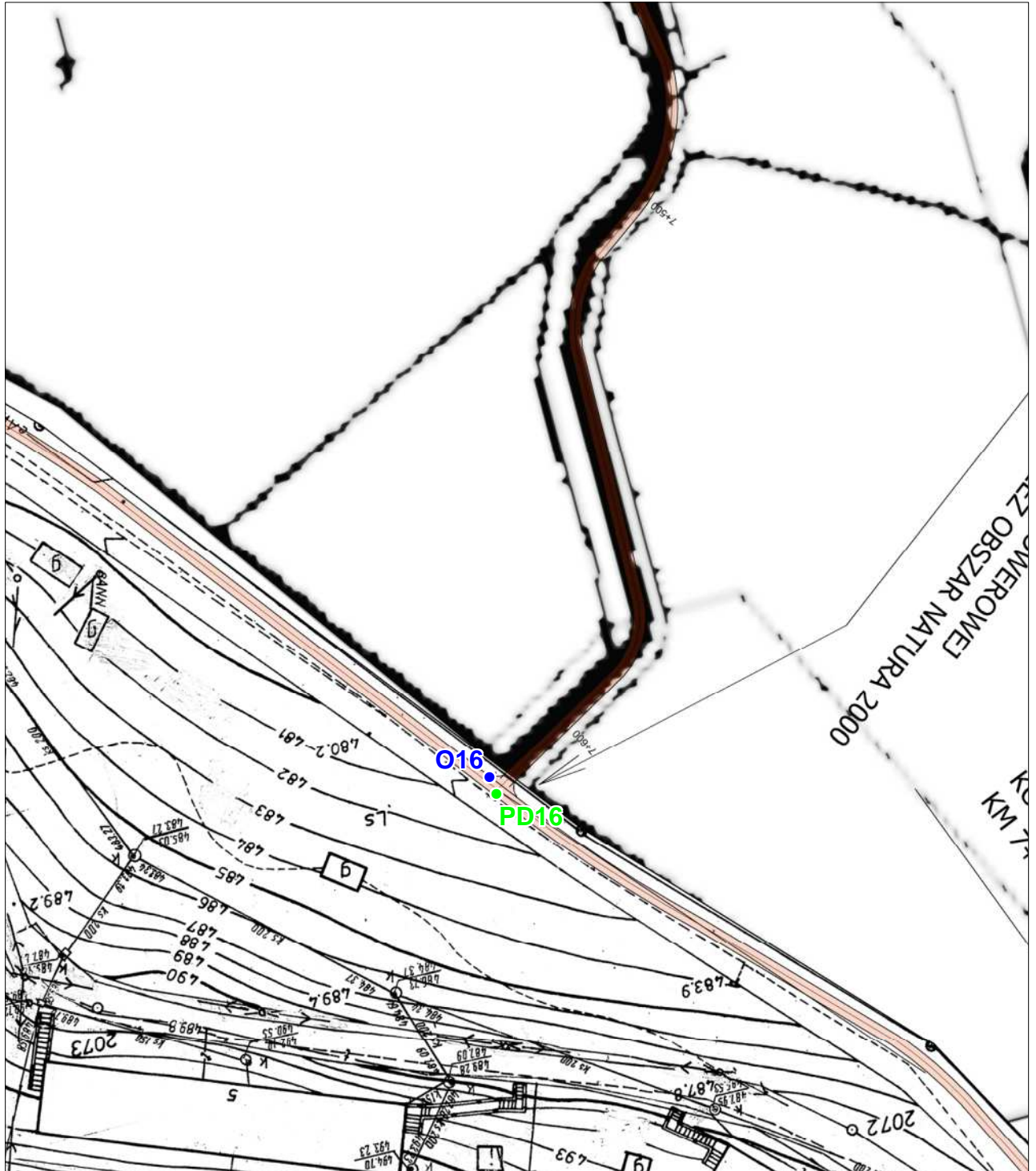
mgr inż. M. Kamiński

Skala:

1:500

Załącznik nr:

1.15



Plan sytuacyjny

Temat:

Budowa drogi rowerowej na terenie miasta Kamienna Góra

Objaśnienia znaków:

- - lokalizacja wykonanych wierceń geotechnicznych
- projektowany przebieg drogi rowerowej
- - lokalizacja wykonanych badań nośności lekką płytą dynamiczną

Opracował:

mgr inż. M. Kamiński

Skala:



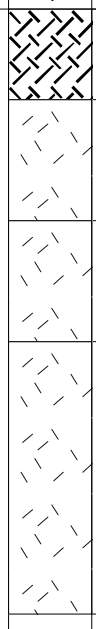

1:500

Załącznik nr:

1.16

GEOMINER Michał Kamiński		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O1										Zał.Nr :: 2.1			
Miejscowość: Kamienna Góra Gmina: Kamienna Góra Powiat: kamiennogórski Województwo: dolnośląskie					Objekt: Droga rowerowa Inwestor: Gmina Miejska w Kamiennej Górze Wiercenie wykonał: GEOMINER Michał Kamiński Dozor geologiczny: mgr inż. M. Kamiński					System wiercenia: Okrężny Rzędna: 459.90 m n.p.m Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2018-05-02					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil Litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Ilość wałeczków	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	Moduł dynamiczny [MPa]	Symbol ISO 14688-2
			[m]	[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
						nasyp budowlany (tłuczeń <63 mm)									
				0.35	nasyp budowlany (glinaz klastami skał o śr 1-2 cm w proporcji 90/10), czerwony		2x2					0,20	1-IC-b3		
				0.80	nasyp budowlany (głina pylasta z klastami skał o śr 2-5 cm w proporcji 80/20) szaro-czerwony	NB	1x1	mw	tpl			0,10	1-IC-b2		Mg
				1.50	nasyp budowlany (głina z klastami skał o śr 1-2 cm w proporcji 80/20), czerwony		2x2					0,20	1-IC-b3		
				2.00											

GEOMINER Michał Kamiński		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O2										Zał.Nr :: 2.2 Wiertnica: Eijkelkamp			
Miejscowość: Kamienna Góra Gmina: Kamienna Góra Powiat: kamiennogórski Województwo: dolnośląskie					Obiekt: Droga rowerowa Inwestor: Gmina Miejska w Kamiennej Górze Wiercenie wykonał: GEOMINER Michał Kamiński Dozor geologiczny: mgr inż. M. Kamiński					System wiercenia: Okrężny Rzędna: 468.50 m n.p.m Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2018-05-02					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil Litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Ilość wałeczków	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	Moduł dynamiczny [MPa]	Symbol ISO 14688-2
			[m]	[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		czwartorzęd plejstocen				nasyp budowlany (tłuczeń gnejsowy >63 mm)	NB						1-IA-b	6,5	Mg
				0.30		rumosz gliniasty (żwir gliniasty, klasty o śr. do 2 cm), żółty	KRg	1x1		tpl		0,10	4-b2		grsaC
				0.90		rumosz gliniasty (żwir gliniasty) brązowo-ciemnoszary z klastami kwarcu o śr. 2 cm i proporcji lepszczą do zawartości frag. skał 60/40		0x1	mw			0,05	4-b1		
				1.30		zwietrzelnina gliniasta klasty różnych skał ciemny szary, w proporcji lepszczą do skał w stosunku 30/70	KWg	0x0		pzw		0,00	4-a		bosaC
				2.00											



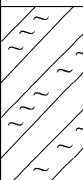
GEOMINER Michał Kamiński		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O3										Zał.Nr :: 2.3 Wiertnica: Eijkelkamp					
Miejscowość: Kamienna Góra Gmina: Kamienna Góra Powiat: kamiennogórski Województwo: dolnośląskie			Objekt: Droga rowerowa Inwestor: Gmina Miejska w Kamiennej Górze Wiercenie wykonał: GEOMINER Michał Kamiński Dozor geologiczny: mgr inż. M. Kamiński							System wiercenia: Okrężny Rzędna: 461.90 m n.p.m Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2018-05-02							
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil Litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Ilość waleczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	Moduł dynamiczny [MPa]	Symbol ISO 14688-2		
			[m]														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
 0.30 czwartorzęd plejstocen				0.30	nasyp budowlany (tłuczeń mieszany <63 mm)	NB		w	szg			1-IA-b	8,0				
				0.70	rumosz gliniasty, (żwir gliniasty) ciemno szara z udziałem frakcji pylasto-ilastych 20/80			m	pl	0,45	4-c2						
				1.10	rumosz gliniasty, (żwir gliniasty) ciemno szara z udziałem frakcji pylasto-ilastych 20/80	KRg	2x2										
				2.00	zwietrzelnia gliniasta (głina pylasta i frag. skał w proporcji 60/40), żółta			mw	tpl	0,20	4-b3						

GEOMINER Michał Kamiński		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O4										Zał.Nr :: 2.4 Wiertnica: Eijkelkamp			
Miejscowość: Kamienna Góra Gmina: Kamienna Góra Powiat: kamiennogórski Województwo: dolnośląskie					Obiekt: Droga rowerowa Inwestor: Gmina Miejska w Kamiennej Górze Wiercenie wykonał: GEOMINER Michał Kamiński Dozor geologiczny: mgr inż. M. Kamiński					System wiercenia: Okrężny Rzędna: 457.00 m n.p.m Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2018-05-01					
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil Litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Ilość wałeczków	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	Moduł dynamiczny [MPa]	Symbol ISO 14688-2
			[m]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		czwartorzęd plejstocen				nasyp budowlany (tłuczeń <63mm)	NB			szg			1-IA-b	12,8	Mg
			/ / / /	0.30		rumosz gliniasty, (pospółka gliniasta z klastami kwarcu o śr. do 6 cm) żółty		0x1				0,05	4-b1		boclgrSa
			/ / / /	0.60		rumosz gliniasty, (głina pylasta z klastami skał w proporcji 50/50) brązowa	KRg	2x2		tpl		0,20	4-b3		boclSi
			/ / / /	1.00		zwietrzelina gliniasta (głina pylasta), szara	KWg	1x1	mw			0,10	6-b2		clSi
			/ / / /	1.20		zwietrzelina (piasek gruby ze żwirem), żółta	KW			zg	0,80		3-a2		grCSa
				2.00											


GEOMINER Michał Kamiński		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O5										Zał.Nr :: 2.5			
Miejscowość: Kamienna Góra Gmina: Kamienna Góra Powiat: kamiennogórski Województwo: dolnośląskie		Obiekt: Droga rowerowa Inwestor: Gmina Miejska w Kamiennej Górze Wiercenie wykonał: GEOMINER Michał Kamiński Dozor geologiczny: mgr inż. M. Kamiński					System wiercenia: Okrężny Rzędna: 461.30 m n.p.m Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2018-05-01					Wiertnica: Eijkelkamp			
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil Litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Ilość wałeczków	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	Moduł dynamiczny [MPa]	Symbol ISO 14688-2
			[m]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
			— — —			nasyp budowlany (tłuczeń <100mm)									
				0.30	nasyp budowlany (żużel z poj. otoczkami śr. 6-8 cm)								1-IA-b	19,3	
				0.60	nasyp budowlany (żwir gliniasty z frag. różnych skał o śr. 2-3 cm)								1-II		
				1.0	nasyp budowlany (żwir gliniasty z frag. różnych skał o śr. 2-3 cm)		NB		mw	tpl		0,20	1-IC-b3		Mg
				1.20	nasyp budowlany (zwietrzelina gliniasta z klastami różnych skał o śr. 2-3 cm), żółta			2x2							
				1.50	nasyp budowlany (zwietrzelina), żółta					zg	0,80		1-IB-a2		
			2.0		2.00										

GEOMINER Michał Kamiński		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O6										Zał.Nr :: 2.6 Wiertnica: Eijkelkamp			
Miejscowość: Kamienna Góra Gmina: Kamienna Góra Powiat: kamiennogórski Województwo: dolnośląskie					Obiekt: Droga rowerowa Inwestor: Gmina Miejska w Kamiennej Górze Wiercenie wykonał: GEOMINER Michał Kamiński Dozor geologiczny: mgr inż. M. Kamiński					System wiercenia: Okrężny Rzędna: 452.20 m n.p.m Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2018-05-01					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil Litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	Moduł dynamiczny [MPa]	Symbol ISO 14688-2
			[m]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		czwartorzęd holocen			gleba, ciemny szary	Gb								5,7	H
				0.30	nasyp niekontrolowany (glina, rumosz skalny frag. cegieł), szaro-brązowy	nN	1x1	mw	tpl		0,10	2-IB-b2			Mg
				0.50	rumosz gliniasty (glina pylasta z klastami skał w proporcji 90/10), rdzawo-żółty	KRg	3x3	w	pl		0,35	4-c1			grclSi
				0.90	rumosz gliniasty (glina pylasta z klastami skał w proporcji 90/10), rdzawo-żółty		1x1		tpl		0,10	4-b2			
				1.10	rumosz (pospółka), żółty	KR			zg	0,70		3-a2			saBo
				1.40	zwietrzelina gliniasta, ciemnożółto-brązowa	KWg	1x1	mw	tpl		0,10	4-b2			clBo
				2.00											



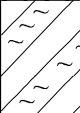
GEOMINER Michał Kamiński		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 07										Zał.Nr :: 2.7 Wiertnica: Eijkelkamp			
Miejscowość: Kamienna Góra Gmina: Kamienna Góra Powiat: kamiennogórski Województwo: dolnośląskie					Objekt: Droga rowerowa Inwestor: Gmina Miejska w Kamiennej Górze Wiercenie wykonał: GEOMINER Michał Kamiński Dozor geologiczny: mgr inż. M. Kamiński					System wiercenia: Okrężny Rzędna: 451.10 m n.p.m Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2018-05-01					
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil Litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	Moduł dynamiczny [MPa]	Symbol ISO 14688-2
	[m.p.p.t]		[m]	[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		czwartorzęd plejstocen	////	0.05	gleba, jasny brązowa	Gb							0	H	
				0.60	zwietrzelnina (zlepnięce, różne frakgenty skał, wielkość klastów 2-3 cm, brązowa)						0,80		3-a2	19,8	
				1.0	zwietrzelnina (zlepnięce, różne frakgenty skał, wielkość klastów powyżej 5 cm), brązowa		KW		mw	zg	1,00		3-a1		saBo
				2.00											

GEOMINER Michał Kamiński		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O8										Zał.Nr :: 2.8			
Miejscowość: Kamienna Góra Gmina: Kamienna Góra Powiat: kamiennogórski Województwo: dolnośląskie		Objekt: Droga rowerowa Inwestor: Gmina Miejska w Kamiennej Górze Wiercenie wykonał: GEOMINER Michał Kamiński Dozor geologiczny: mgr inż. M. Kamiński								System wiercenia: Okrężny					
										Rzędna: 449.40 m n.p.m					
										Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-05-01			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil Litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	Moduł dynamiczny [MPa]	Symbol ISO 14688-2
	[m.p.p.t]		[m]	[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
					nasyp budowlany (żwir drobny), brązowy	NB			zg	0,70		1-IA-a	22,8	Mg	
		1.0		0.90	nasyp niekontrolowany (żużel, gruz), czarny	nN		mw				2-II			
				1.40	glina pylasta, ciemna szara z pojedynczymi klastami do 1 cm	G _π +Ż	2x2		tpl		0,20	6-b3		grclSa	
		2.0		2.00											




GEOMINER Michał Kamiński		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O9										Zał.Nr :: 2.9			
Miejscowość: Kamienna Góra Gmina: Kamienna Góra Powiat: kamiennogórski Województwo: dolnośląskie					Objekt: Droga rowerowa Inwestor: Gmina Miejska w Kamiennej Górze Wiercenie wykonał: GEOMINER Michał Kamiński Dozor geologiczny: mgr inż. M. Kamiński					System wiercenia: Okrężny Rzędna: 449.50 m n.p.m Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2018-05-01					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil Litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Ilość walczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	Moduł dynamiczny [MPa]	Symbol ISO 14688-2
			[m]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
						nasyp niekontrolowany (tłuczeń z glębą), czarny	nN		mw	szg			1-IA-b	7,0	Mg
				0.30	nasyp niekontrolowany (glina, gleba, korzenie), ciemnoszary										
				0.70	nasyp niekontrolowany (glina, gleba, korzenie), czarny			0x1	w	tpl			2-III		
				1.20	nasyp niekontrolowany (pospółka gliniasta szkło), czarny			2x2		pl					
				1.70	nasyp niekontrolowany (glina pylasta), ciemnoszary			5x5	m	mpl		0,60	2-IC-d		
				2.20											




GEOMINER Michał Kamiński		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O10										Zał.Nr :: 2.10			
Miejscowość: Kamienna Góra Gmina: Kamienna Góra Powiat: kamiennogórski Województwo: dolnośląskie					Obiekt: Droga rowerowa Inwestor: Gmina Miejska w Kamiennej Górze Wiercenie wykonał: GEOMINER Michał Kamiński Dozor geologiczny: mgr inż. M. Kamiński					System wiercenia: Okrężny Rzędna: 447.20 m n.p.m Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2018-05-01					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil Litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Ilość wałeczków	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	Moduł dynamiczny [MPa]	Symbol ISO 14688-2
			[m]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		czwartorzęd plejstocen		0.20	nasyp budowlany (tłuczeń bazaltowy <63 mm), ciemny szary	NB	0x1	mw	zg	>0,80	1-IA-a	62,5	Mg		
	0.60			nasyp budowlany (glina pylasta, związki gliniasta z klastami do 2-3 cm, w proporcji 60/40), brązowy											
	1.20			związki gliny (glina pylasta z klastami o śr. 1cm w proporcji 80/20)											
	2.00														
						KWg	0x0		pzw		0,00	4-a	grclSi		

GEOMINER Michał Kamiński		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O11										Zał.Nr :: 2.11 Wiertnica: Eijkelkamp			
Miejscowość: Kamienna Góra Gmina: Kamienna Góra Powiat: kamiennogórski Województwo: dolnośląskie					Obiekt: Droga rowerowa Inwestor: Gmina Miejska w Kamiennej Górze Wiercenie wykonał: GEOMINER Michał Kamiński Dozor geologiczny: mgr inż. M. Kamiński					System wiercenia: Okrężny Rzędna: 445.10 m n.p.m Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2018-05-01					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil Litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Ilość walczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	Moduł dynamiczny [MPa]	Symbol ISO 14688-2
			[m]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
						nasyp niekontrolowany (gлина, korzenie, żużel gruz, fr. cegieł), czarno-brązowa									
					0.60	nasyp niekontrolowany (zwietrzelnina gliniasta z frag. skał o śr. 1 cm w proporcji 60/40)	nN	0x0		pzw		0,00	2-IA-a	9,1	Mg
					0.80	nasyp niekontrolowany (frag. cegieł ze zwietrzelniną gliniastą w proporcji 70/30)							2-III		
					1.00	nasyp niekontrolowany (piasek gruby z gruzem i korzeniami) jasnoszary							2-III		
					1.20	nasyp niekontrolowany (zwietrzelnina gliniasta z frag. skał o śrenicy ok. 1 cm)		0x0		pzw		0,00	2-IA-a		
					1.40	jak w przelocie 0,8-1,0							2-III		
					1.70	zwietrzelnina gliniasta (gлина pylasta z klastami o śr ok 2 cm wproporcji 70/30)	KWg	0x0		pzw		0,00	4-a	grsiCl	
		czwartorzęd plejstocen			2.00										

GEOMINER Michał Kamiński		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O12										Zał.Nr :: 2.12 Wiertnica: Eijkelkamp			
Miejscowość: Kamienna Góra Gmina: Kamienna Góra Powiat: kamiennogórski Województwo: dolnośląskie					Objekt: Droga rowerowa Inwestor: Gmina Miejska w Kamiennej Górze Wiercenie wykonał: GEOMINER Michał Kamiński Dozor geologiczny: mgr inż. M. Kamiński					System wiercenia: Okrężny Rzędna: 438.00 m n.p.m Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2018-05-01					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil Litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Ilość wałeczków	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	Moduł dynamiczny [MPa]	Symbol ISO 14688-2
			[m]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		holocen			gleba, czarno-żółta								0		
		czwartorzęd plejstocen		0.20	nasyp budowlany (głina pylasta, brązowo-żółta z klastami 1-2 cm w proporcji 70/30)	NB	1x1	mw	tpl		0,10	1-IC-b2	<5,0	Mg	
	0.70			nasyp budowlany (głina pylasta), rdzwo-szara	2x2		w	0,20		1-IC-b3					
	1.00			nasyp budowlany (głina pylasta z klastami 2-3 cm w proporcji 70/30) rdzawo-szary	0x0		mw	0,00		1-IC-a					
				1.60	głina pylasta, rdzawo-szara z klastami o śr. 2-3 cm	Gπ						6-a	grclSi		
				2.00											

GEOMINER Michał Kamiński		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O13										Zał.Nr :: 2.13 Wiertnica: Eijkelkamp			
Miejscowość: Kamienna Góra Gmina: Kamienna Góra Powiat: kamiennogórski Województwo: dolnośląskie			Obiekt: Droga rowerowa Inwestor: Gmina Miejska w Kamiennej Górze Wiercenie wykonał: GEOMINER Michał Kamiński Dozor geologiczny: mgr inż. M. Kamiński						System wiercenia: Okrężny Rzędna: 435.80 m n.p.m Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2018-05-01						
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil Litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Ilość wałczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	Moduł dynamiczny [MPa]	Symbol ISO 14688-2
			[m]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		czwartorzęd holocen -1.0 -2.0		0.10	gleba, czarna nasyt budowlany (tłuczeń, glina)	Gb NB									H Mg
				0.60	Rumosz gliniasty (głina z ostrokrawędzistymi klastami frakcji żwirowej w proporcji 90/10)	KRg	0x1	mw	tpl	0,05	4-b1	sasiCl			
				1.10	Rumosz gliniasty (głina z ostrokrawędzistymi klastami frakcji żwirowej w proporcji 80/20)								grsaCl		
				1.30	Rumosz gliniasty (głina z ostrokrawędzistymi klastami frakcji żwirowej w proporcji 90/10)		2x2	w	0,20	4-b3	sasiCl				
				1.80	Piasek gruby, szary	Pr		nw	szg	0,50	5-b	CSa			
				2.00											

GEOMINER Michał Kamiński		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O14										Zał.Nr :: 2.14 Wiertnica: Eijkelkamp			
Miejscowość: Kamienna Góra Gmina: Kamienna Góra Powiat: kamiennogórski Województwo: dolnośląskie					Objekt: Droga rowerowa Inwestor: Gmina Miejska w Kamiennej Górze Wiercenie wykonał: GEOMINER Michał Kamiński Dozor geologiczny: mgr inż. M. Kamiński					System wiercenia: Okrężny Rzędna: 460.00 m n.p.m Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2018-05-02					
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil Litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Ilość wałeczków	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	Moduł dynamiczny [MPa]	Symbol ISO 14688-2
			[m]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
				0.20	nasyp budowlany (tłuczeń <63mm)	NB		mw	zg	0,80		1-IB-a2		33,8	Mg
				1.60	Rumosz gliniasty (głina z rumoszem skalnym w proporcji 80/20, klasty śr. 2-3 cm)										
				2.00											

GEOMINER Michał Kamiński		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O15										Zał.Nr :: 2.15 Wiertnica: Eijkelkamp			
Miejscowość: Kamienna Góra Gmina: Kamienna Góra Powiat: kamiennogórski Województwo: dolnośląskie					Obiekt: Droga rowerowa Inwestor: Gmina Miejska w Kamiennej Górze Wiercenie wykonał: GEOMINER Michał Kamiński Dozor geologiczny: mgr inż. M. Kamiński					System wiercenia: Okrężny Rzędna: 475.90 m n.p.m Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2018-05-02					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil Litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Ilość wałeczków	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	Moduł dynamiczny [MPa]	Symbol ISO 14688-2
	[m.p.p.t]		[m]	[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		czwartorzęd plejstocen			nasyp budowlany (tłuczeń <63 mm), szaro-brązowy	NB							1-IA-a	22,8	Mg
					0.25	zwietrzelnina gliniasta (żwir gliniasty z dużą zaw. min. ilastych, klasty śr. 3-5 cm w proporcji 20/80), żółta	KWg	0x0		pzw		0,00	4-a		clsBo
					0.60	zwietrzelnina zlepieńców, żółty									
				1.0					mw						
				2.0					zg	1,00		3-a1		saBo	
				2.00											

GEOMINER Michał Kamiński		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O16										Zał.Nr :: 2.16 Wiertnica: Eijkelkamp			
Miejscowość: Kamienna Góra Gmina: Kamienna Góra Powiat: kamiennogórski Województwo: dolnośląskie					Obiekt: Droga rowerowa Inwestor: Gmina Miejska w Kamiennej Górze Wiercenie wykonał: GEOMINER Michał Kamiński Dozor geologiczny: mgr inż. M. Kamiński					System wiercenia: Okrężny Rzędna: 480.00 m n.p.m Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2018-05-02					
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil Litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Ilość wałeczków	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	Moduł dynamiczny [MPa]	Symbol ISO 14688-2
	[m.p.p.t]		[m]	[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		czwartorzęd plejstocen			nasyp budowlany (tłuczeń <63 mm)	NB							1-IA-a	45,5	Mg
				0.20	zwiertzelina gliniasta (pył z klastami różnych skał o śr. 1-2 cm w proporcji 60/40), brązowy	KWg	0x0		pzw		0,00	4-a			clsGr
				0.80	zwiertzelina zlepieńców (klasty śr.2-4 cm), brązowy	KW			mw	zg	0,80	3-a2			saBo
				2.00											

Tabela parametrów geotechnicznych

Stratygrafia	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol podwarstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986	Symbol gruntu wg PN EN ISO 14688-1:2006	Stopień plastyczności I _L	Stopień zagęszczenia I _p	Grupa konsolidacyjna	Gęstość właściwa ρ _s [g/cm ³]	Gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]	Gęstość objętościowa szkieletu gruntowego ρ _s [g/cm ³]	Wilgotność naturalna W _n [%]	Kąt tarcia wewnętrzznego Φ _n [°]	Spójność C _u [kPa]	Dynamiczny moduł odkształcenia E _{vd} [MPa]	Moduł odkształcenia pierwotnego E ₀ [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M ₀ [MPa]	
Nasypy budowlane	1	IA-a	Nasyp budowlany	nB	Mg	-	0,40	-	2,65	1,75	1,68	4,0	37,7	-	22,8-62,5	120,2	133,4	
		IA-b				-	0,80	-	2,65	1,85	1,80	3,0	40,6	-	6,5-12,8	197,1	219,7	
		IB-a2				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		IC-a				0,00	-	C	2,68	2,10	1,75	20,0	18,0	30,0	-	33,8	48,4	
		IC-b2				0,10	-	C	2,68	2,10	1,75	20,0	16,4	22,1	<5,0	26,0	37,2	
		IC-b3				0,20	-	C	2,68	2,10	1,75	20,0	14,8	16,9	-	20,6	29,4	
II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Nasypy niebudowlane	2	IB-b2	Nasyp niekontrolowany	nN	Mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,7	-	-	
		IC-a				0,00	-	-	2,68	2,10	1,75	20,0	18,0	30,0	-	33,8	48,4	
		IC-d				0,60	-	C	2,68	1,90	1,44	32,0	8,4	6,9	-	9,0	12,8	
		II				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		III				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,1	-	-
Q	3	a1	Zwierzczeliny i rumosze skalne	KW, KR	saBo	-	1,00	-	2,65	1,85	1,80	3,0	42,1	-	-	243,1	270,9	
		grCSa			-	0,80	-	2,65	1,85	1,80	3,0	40,6	-	19,8	197,1	219,7		
		saBo			-	0,70	-	2,65	1,85	1,80	3,0	39,9	-	-	176,0	196,1		
	4	a	Zwierzczeliny gliniaste i rumosze gliniaste	KWg, KRg	grclSi, sacIGr, bosaCl	0,00	-	C	2,65	2,20	2,02	9,0	18,0	30,0	-	-	33,8	48,4
		b1			sasiCl, grsaCl, bocI Sa	0,05	-	C	2,65	2,20	2,02	9,0	17,2	25,6	-	29,6	42,3	
		b2			grsaCl, grclSi, clBo	0,10	-	C	2,65	2,20	2,02	9,0	16,4	22,1	-	26,0	37,2	
		b3			boclSi	0,20	-	C	2,65	2,20	2,02	9,0	14,8	16,9	-	20,6	29,4	
		c1			grclSi	0,35	-	C	2,65	2,10	1,83	15,0	12,4	11,9	-	14,9	21,3	
		c2			clsaGr	0,45	-	C	2,65	2,10	1,83	15,0	10,8	9,6	-	12,1	17,4	
	5	b	Piasek gruby	Pr	CSa	-	0,50	-	2,65	2,00	1,61	24,0	33,0	-	-	79,9	94,7	
	6	a	Glina pylasta	Gπ	grsiCl	0,00	-	B	2,68	2,10	1,75	20,0	22,0	40,0	-	50,0	65,8	
		b1	Glina	G	grsaCl	0,05	-	B	2,68	2,10	1,75	20,0	21,1	37,7	-	42,5	55,9	
		b2	Glina pylasta	Gπ	clSi	0,10	-	B	2,68	2,10	1,75	20,0	20,1	35,5	-	36,6	48,1	
b3		Glina pylasta	Gπ	grclSi	0,20	-	B	2,68	2,10	1,75	20,0	18,3	31,5	-	28,0	36,9		