

Zleceniodawca: "RKARCH" Pracownia Projektowa Karolina Rechnio  
ul. Barona 20A, lok. 2  
43-100 Tychy

## DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ

dla projektowanego chodnika wzdłuż DW 966  
w m. Tomaszkowice, powiat wielicki w województwie  
małopolskim

MIEJSCOWOŚĆ: TOMASZKOWICE  
GMINA: BISKUPICE  
POWIAT: WIELICKI  
WOJEWÓDZTWO: MAŁOPOLSKIE

Opracowali:

mgr inż. Michał Wąchała  
*upr. geol. MŚ VII-1501*

mgr inż. Krzysztof Wojdyła  
*upr. geol. MŚ VII-1382*

Kraków - Katowice, marzec 2022 roku

## Spis treści

1. Wstęp .....	2
2. Metodyka i zakres wykonanych prac terenowych .....	3
3. Charakterystyka warunków naturalnych .....	3
3.1. Lokalizacja, morfologia, oraz hydrografia terenu .....	3
3.2. Zarys budowy geologicznej .....	4
3.3. Warunki górnicze i zjawiska geodynamiczne .....	4
4. Charakterystyka warunków geotechnicznych .....	5
4.1. Warunki gruntowe .....	5
4.2. Warunki wodne .....	7
5. Ocena warunków geotechnicznych .....	7
6. Podsumowanie .....	9

## Spis załączników:

zał. 1.1	Mapa topograficzna z lokalizacją terenu prac, skala 1:25 000
zał. 1.2	Mapa sytuacyjno- wysokościowa z lokalizacją otworów badawczych
zał. 2.1 - 2.2	Karty dokumentacyjne otworów badawczych
zał. 3	Zestawienie charakterystycznych parametrów wydzielonych warstw geotechnicznych
zał. 4	Objaśnienia znaków i symboli zastosowanych w opracowaniu

## Wstęp

Przedmiotem niniejszego opracowania pt. „Dokumentacja badań podłoża gruntowego z Opinią geotechniczną dla projektowanego chodnika wzdłuż DW 966 w m. Tomaszkowice, powiat wielicki w województwie małopolskim” jest prezentacja warunków gruntowo- wodnych w podłożu projektowanej inwestycji.

Lokalizację punktów badawczych i ich głębokości ustalono w wyniku konsultacji z Projektantem obiektu i przedstawiono na podkładzie mapy sytuacyjno – wysokościowej na zał. 1.2. Prace terenowe przeprowadzone zostały w marcu 2022 r. i obejmowały wykonanie otworów badawczych wraz z niezbędną obsługą geologiczną. Następnie wykonane zostały obliczenia oraz opracowana wynikowa dokumentacja. W opracowaniu uwzględniono wytyczne zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 463), a także wytyczne i zalecenia Polskich Norm.

Podczas opracowywania niniejszej dokumentacji korzystano z następujących aktów prawnych, materiałów archiwalnych i pozycji literaturowych:

1. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 463).
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43 poz. 430).
3. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
4. Kondracki J., 2002 – Geografia regionalna Polski, PWN Warszawa.
5. Malinowski J. (red.), 1991 – Budowa geologiczna Polski, Tom VII, Hydrogeologia, Wyd. Geol.
6. Stupnicka E., 1997 – Geologia Regionalna Polski; Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego.
7. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusze: M 34-77 A Wieliczka
8. GDDKiA, 2012 – Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych.
9. PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne- Część 1: Zasady ogólne.
10. PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
11. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. 1998 r.
12. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
13. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
14. PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne.
15. PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe.

16. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

17. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

## **1. Metodyka i zakres wykonanych prac terenowych**

Dla rozpoznania budowy geologicznej i warunków geotechnicznych wykonano: wizję terenową, wiercenie otworów badawczych, ocenę makroskopową próbek gruntów, oraz analizę uzyskanych wyników. W ramach prac terenowych wykonano dwa otwory o głębokości 2,5 – 3,0 m ppt. Łączny metraż wierceń wyniósł 5,5 mb. Przed przystąpieniem do prac terenowych określono współrzędne punktów badawczych na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej. W terenie lokalizację punktów określono przy zastosowaniu urządzenia GPS, oraz metodą tradycyjną przez domiar do charakterystycznych elementów topografii terenu. Wszystkie otwory badawcze wykonano poza pasem drogowym, w poboczu, lub w rejonie rowu przydrożnego, czyli w linii projektowanego chodnika. Lokalizacja punktów badawczych przedstawiona została na mapie sytuacyjno – wysokościowej na zał. 1.2.

Otwory badawcze wykonano systemem udarowym, przy użyciu urządzenia Cobra MK-1 z próbnikami RKS o długości 1,0 m i 2,0 m oraz średnicy 36,0- 70,0 mm. Podczas wykonywania otworów dokonywano na bieżąco opisów wydzielanych warstw obejmujących: rodzaj, barwę, wilgotność i stan gruntu. Na podstawie zebranych danych dokonano niezbędnych obliczeń, które przedstawiono na zał. 3 „Zestawienie charakterystycznych parametrów wydzielonych warstw geotechnicznych”. Profile wierceń przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych stanowiących zał. 2.1 – 2.2.

## **2. Charakterystyka warunków naturalnych**

### **2.1. Lokalizacja, morfologia, oraz hydrografia terenu**

Teren badań zlokalizowany jest wzdłuż drogi wojewódzkiej DW 966 w miejscowości Tomaszkowice, gmina Biskupice, powiat wielicki, województwo małopolskie. W centralnej części projektowanego odcinka chodnika przebiega przepust prowadzący wody potoku bez nazwy, będącego lewobrzeżnym dopływem rzeki Bogusława. Przepust prowadzi wody potoku z części południowej korpusu DW 966 na stronę północną. Strefa dolinna osi potoku bez nazwy jest najniżej morfologicznie usytuowanym fragmentem analizowanego obszaru, w kierunku NW i SE teren wznosi się. Rzędne wysokościowe w strefie dolinnej potoku wynoszą 264,00 – 265,00 m npm, po stronie NW i SE rzędne wzrastają do 267,00 – 269,00 m npm.

Obszar inwestycji po obu stronach drogi wojewódzkiej DW 966 jest zabudowany obiektami mieszkalnymi w zabudowie jednorodzinnej. Bezpośrednio w rejonie brzegów potoku zabudowa nie występuje. Brzegi potoku cechują się znacznym nachyleniem zboczy i dużymi przewyższeniami. Lustro wody w rejonie przepustu pod DW 966 występuje na rzędnej około 257,00 m npm.

Pod względem podziału fizyczno – geograficznego Polski teren badań znajduje się w granicach makroregionu Podgórze Krakowskie, które jest jednostką fizjograficzną w obrębie makroregionu

Kotlina Sandomierska. W niewielkiej odległości w kierunku południowi przebiega granica z mezoregionem Pogórze Wielickie, które jest zaliczane do Pogórzy Zachodniobeskidzkich (według J. Kondrackiego - Geografia Regionalna Polski 2002 r.).

Lokalizację terenu prac przedstawiono na mapie topograficznej w skali 1:10 000 na zał. 1.1. Wykorzystana mapa pozyskana została z państwowych zasobów geodezyjnych.

## **2.2. Zarys budowy geologicznej**

Zgodnie ze Szczegółową Mapą Geologiczną Polski arkusz: M 34-77 A Wieliczka przedmiotowy teren znajduje w większości w zasięgu wydzielenia opisanego jako lessy i mułki lessopodobne. W strefie osi doliny potoku bez nazwy występuje wydzielenie namuły, żwiry i piaski den dolinnych i stożków napływowych. W strefach dennych doliny możliwe jest występowanie ilów trzeciorzędowych sedimentacji morskiej bądź też trzeciorzędowych osadów fliszowych.

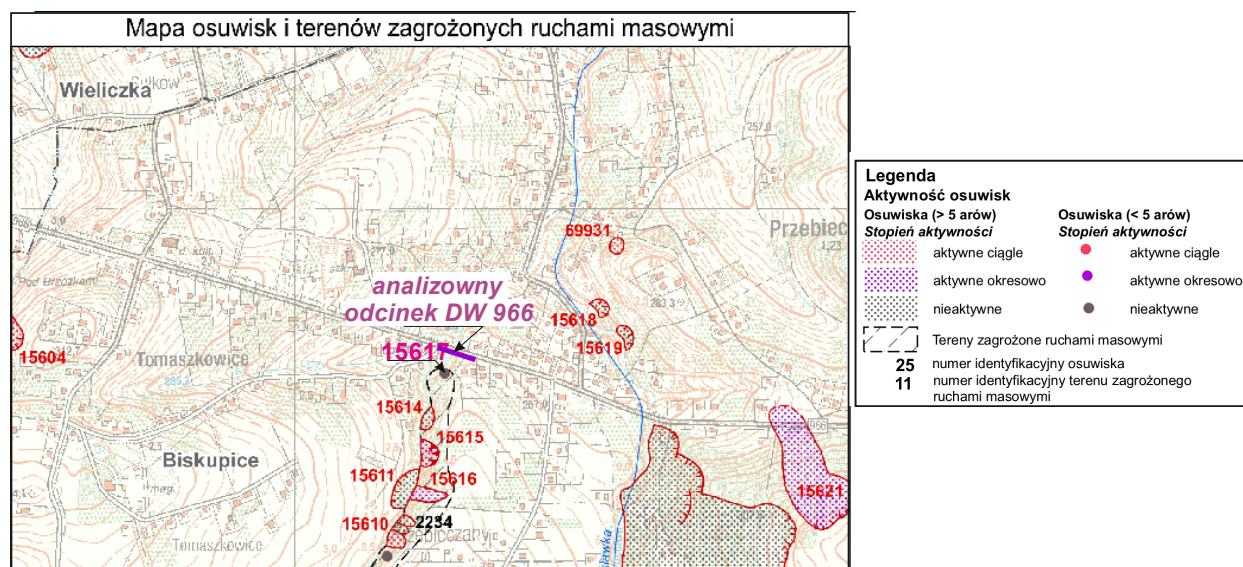
Pod względem geologii regionalnej analizowany teren znajduje się w granicach Zapadliska Przedkarpackiego w strefie kontaktu z utworami Karpat Fliszowych.

Wyniki rozpoznania w formie kart dokumentacyjnych otworów badawczych przedstawiono na zał. 2.1- 2.2.

## **2.3. Warunki górnicze i zjawiska geodynamiczne**

Według danych pochodzących z serwisu MIDAS Państwowego Instytutu Geologicznego, projektowana Inwestycja położona jest poza granicami terenu i obszaru górniczego.

Zgodnie z danymi przedstawionymi w aplikacji geolog.pgi.gov.pl analizowany odcinek drogi wojewódzkiej DW 966 przebiega poza obszarami osuwiskowymi. W odległości kilkunastu - kilkudziesięciu metrów po stronie południowej od przebiegu DW 966 znajduje się teren zagrożony ruchami masowymi nr KRTZ 2234, wraz z nieaktywnym osuwiskiem o numerze w Systemie Ochrony Przeciwosuwiskowej 15617. Według dostępnych map SOPO, oraz zgodnie z zapisami zawartymi w Karcie Rejestracyjnej Osuwiska 15671 zarówno teren zagrożony ruchami masowymi jak i osuwisko nieaktywne nie obejmują drogi wojewódzkiej, ani obszaru projektowanej inwestycji. W punkcie 17 Karty Rejestracyjnej Osuwiska jest zapis „Stabilizacja osuwiska jest nieuzasadniona. Osuwisko nie zagraża obiektom inżynierskim”. Do niniejszego opracowania nie załącza się Karty Rejestracyjnej Osuwiska, będzie ona załącznikiem do Projektu robót geologicznych i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej dla przebiegu inwestycji na analizowanym obszarze. Poniżej zamieszcza się fragment mapy SOPO z przedstawionym zasięgiem terenów zagrożonych ruchami masowymi i obszarów osuwiskowych.



Zapisy Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego wskazują, że przebieg drogi wojewódzkiej DW 966, a tym samym obszar projektowanej inwestycji znajduje się w zasięgu obszarów zagrożonych ruchami masowymi. W związku z powyższym dla przebiegu projektowanej inwestycji na odcinku strefy dolinnej potoku bez nazwy sporządzona zostanie dokumentacja geologiczno – inżynierska poprzedzona opracowaniem projektu robót geologicznych. Oba opracowania będą podlegały zatwierdzeniu w drodze decyzji w Starostwie Powiatowym w Wieliczce.

Dokumentacja geologiczno – inżynierska wykaże faktyczny zasięg terenów osuwiskowych, oraz ich wpływ na projektowaną inwestycję.

### 3. Charakterystyka warunków geotechnicznych

#### 3.1. Warunki gruntowe

Klasyfikację i charakterystykę gruntów podłoża przeprowadzono na podstawie prac polowych (otwory badawcze TM1 i TM2, badania makroskopowe), analizy i obliczeń inżynierskich zgodnie z normami grupy Eurokod 7, oraz pomocniczo zgodnie z polskimi normami gruntowymi: PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-88/B-04481. Charakterystyczne parametry wydzielonych warstw geotechnicznych ustalono metodami bezpośrednimi. Wartości stopnia plastyczności  $I_L$  gruntów spoistych ustalono na podstawie wyników badań terenowych (metoda A). Pozostałe parametry, tj. kąt tarcia wewnętrznego, spójność i edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej  $M_0$  i wtórnej  $M$ , moduł odkształcenia pierwotnego  $E_0$  i wtórnego  $E$  ustalono za pomocą związków korelacyjnych (metoda B). Przed zastosowaniem parametrów geotechnicznych do obliczeń konstrukcyjnych należy je pomnożyć przez współczynnik materiałowy  $\gamma_m$  który wynosi 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń – przyjmując wartości mniej korzystne.

Otwory badawcze wykonano poza warstwą bitumiczną drogi wojewódzkiej DW 966. Otwory zlokalizowane zostały w poboczu, lub w rejonie rowu przydrożnego, czyli w linii projektowanego chodnika. Strefę przypowierzchniową w lokalizacji każdego otworu badawczego budują warstwy

nasypu niebudowlanego o zmiennych miąższościach: w profilu otworu TM1 wynoszącej 1,8 m, a w lokalizacji TM2 – 0,4 m. Skład materiałowy gruntów nasypowych w strefie bezpośrednio pod powierzchnią terenu do głębokości 0,4 – 0,6 m jest bardzo zmienny – dla tej strefy nie wydzielono warstwy geotechnicznej. W otworze TM1 poniżej głębokości 0,6 m ppt nasyp ma charakter gruntu spoistego; masę gruntową stanowi glina i glina pylasta, a domieszkami są humus, oraz kruszywo i gruz betonowy. Grunty nasypowe występujące w profilu otworu TM1 w zakresie głębokości 0,6 – 1,8 m ppt podzielono na warstwy geotechniczne rozdzielając grunty plastyczne (warstwa geotechniczna nIa) od twardoplastycznych (warstwa geotechniczna nIb).

W profilu otworu TM1 poniżej gruntów nasypowych, w zakresie głębokości 1,8 – 2,4 m ppt występuje glina próchnicza, która prawdopodobnie stanowi pierwotny poziom glebowy. Poniżej opisanych warstw nasypowych: w otworze TM2 o miąższości 0,4 m, a w otworze TM1 o miąższości 1,8 m wraz z warstwą humusową do głębokości 2,4 m występuje podłoże rodzime, w obrębie którego dokonano podziału na pakiety i warstwy geotechniczne grupujące grunty o zbliżonych parametrach mechanicznych i wytrzymałościowych.

**PAKIET I** – reprezentuje grunty próchnicze i organiczne zakwalifikowane jako nienośne, nie nadające się do posadowienia obiektów budowlanych. Do gruntów tych zaliczono:

**Warstwa Ia** – namuły organiczne występujące w stanie miękkoplastycznym, które stwierdzono w profilu otworu TM2 w zakresie głębokości 0,4 – 0,9 m ppt.

**Warstwa Ib** – gliny próchnicze występujące w stanie plastycznym, stanowiące prawdopodobnie pierwotny poziom glebowy poniżej nasypów. Utwory te zidentyfikowano w otworze TM1 w zakresie głębokości 1,8 – 2,4 m ppt.

Wszystkie grunty pakietu I reprezentują grupę nośności G4.

**PAKIET II** – reprezentuje gliny i gliny pylaste. Występują poniżej gruntów nasypowych, oraz gruntów organicznych i próchniczych pakietu I. Uwzględniając różnice w stopniu plastyczności w obrębie pakietu II dokonano podziału na warstwy geotechniczne:

**Warstwa IIa** – stan plastyczny, stopień plastyczności  $I_L=0,35-0,45$

**Warstwa IIb1** – stan twardoplastyczny, stopień plastyczności  $I_L=0,15 - 0,25$

**Warstwa IIb2** – stan twardoplastyczny, stopień plastyczności  $I_L=0,05 - 0,10$

Grunty plastyczne warstwy IIa stwierdzone zostały w profilu otworu TM1 w strefie głębokości 2,4 – 3,0 m ppt. Grunty twardoplastyczne warstw IIb1 i IIb2 budują podłoże w otworze TM2 w zakresie głębokości 0,9 – 2,5 m ppt.

Grunty pakietu II reprezentują grupę nośności G4.

Wśród wydzielonych warstw geotechnicznych gruntów rodzimych warstwy geotechniczne Ia, Ib, oraz IIa cechują się najslabszymi parametrami geotechnicznymi – z uwagi próchniczy i organiczny charakter, oraz plastyczny i miękkoplastyczny stan konsystencji. Zaleca się takie zaprojektowanie podbudowy projektowanego chodnika, aby naprężenia od obciążeń nie obejmowały warstw Ia, Ib i IIa. Obliczenia projektowe powinny wykazać jakie parametry

i miąższości warstw konstrukcyjnych należy przyjąć, aby obecność warstw o najniższych parametrach nie wpływała na nośność i stateczność warstw konstrukcyjnych.

Odrębną grupę gruntów o niekontrolowanym/niebudowlanym charakterze stanowią nasypy warstw nla i nlb – które wymagają indywidualnego podejścia projektowego.

### 3.2. Warunki wodne

W profilach wykonanych otworów badawczych nie stwierdzono ciągłego poziomu wód gruntowych. Przejawami wód gruntowych w podłożu jest sączenie stwierdzone w profilu otworu TM2 na głębokości 0,9 m ppt. W związku z faktem, iż przejawy obecności wód gruntowych są uzależnione od intensywności infiltracji wód opadowych i roztopowych w podłożu, należy liczyć się z możliwością bardziej intensywnych przejawów wód w podłożu i pojawieniem się ich w innych pozycjach w profilu niż zostały udokumentowane otworami badawczymi.

## 4. Ocena warunków geotechnicznych

Na potrzeby rozpoznania warunków gruntowych i wodnych w związku z planowaną inwestycją budowy chodnika wzdłuż drogi wojewódzkiej DW 966 w miejscowości Tomaszkowice wykonano dwa otwory badawcze w zakresie głębokości 2,5- 3,0 m ppt. Łączny metraż wykonanych wierceń wynosi 5,5 mb.

Strefę przypowierzchniową w lokalizacjach otworów TM1 i TM2 budują nasypy niekontrolowane, o miąższości odpowiednio 1,8 i 0,4 m. W profilu otwory TM1 poniżej gruntów nasypowych występuje warstwa glin próchnicznych (do głębokości 2,4 m ppt), która prawdopodobnie stanowi pierwotny poziom glebowy.

Podłoże rodzime wykształcone jest następująco:

- grunty organiczne i próchnicze pakietu I w obrębie którego wydzielono warstwę Ib – obejmującą plastyczne gliny próchnicze, oraz Ia – namuły organiczne. Są to grunty zaliczone do nienośnych.
- grunty lessopodobne: gliny i gliny pylaste, występujące w stanie plastycznym (warstwa IIa), oraz twar doplastycznym (warstwa IIb1 i IIb2).

Wśród wydzielonych warstw geotechnicznych gruntów rodzimych warstwy geotechniczne Ia, Ib, oraz IIa cechują się najsłabszymi parametrami geotechnicznymi – z uwagi próchniczy i organiczny charakter, oraz plastyczny i miękko plastyczny stan konsystencji. Zaleca się takie zaprojektowanie podbudowy projektowanego chodnika, aby naprężenia od obciążeń nie obejmowały warstw Ia, Ib i IIa. Obliczenia projektowe powinny wykazać jakie parametry i miąższości warstw konstrukcyjnych należy przyjąć, aby obecność warstw o najniższych parametrach nie wpływała na nośność i stateczność warstw konstrukcyjnych.

Odrębną grupę gruntów o niekontrolowanym/niebudowlanym charakterze stanowią nasypy warstw nla i nlb – które wymagają indywidualnego podejścia projektowego.



Specyfika wykształcenia gruntów zarówno pakietu I jak i pakietu II powoduje, że są one wrażliwe na oddziaływanie wody. Wzrost wilgotności naturalnej powoduje spadek parametrów geotechnicznych. Cechę tą należy uwzględnić zarówno na etapie realizacji robót ziemnych, jak i w fazie eksploatacji. Należy tak zaprojektować obiekt, aby uniemożliwić migrację wody w rejonie korpusu podłoża projektowanego chodnika. Grunty pakietów I i II są również wrażliwe na wibracje i obciążenia dynamiczne.

W profilach wykonanych otworów badawczych nie stwierdzono ciągłego poziomu wód gruntowych. Przejawami wód gruntowych w podłożu jest sączenie stwierdzone w profilu otworu TM2 na głębokości 0,9 m ppt. Są to przejawy wód uzależnione od intensywności infiltracji wód opadowych. Należy liczyć się z możliwością bardziej intensywnych przejawów wód w podłożu i pojawieniem się ich w innych pozycjach w profilu niż zostały udokumentowane otworami badawczymi.

Na analizowanym terenie głębokość przemarzania wynosi  $H_z=1,0$  m ppt.

Szczegółowe profile litologiczne otworów z podziałem na warstwy geotechniczne, oraz wskazaniem grupy nośności dla poszczególnych warstw przedstawiają karty dokumentacyjne otworów badawczych stanowiące zał. 2.1 -2.2. Lokalizacje otworów badawczych zilustrowano na mapie sytuacyjno- wysokościowej w zał. 1.2. Na zał. 3 przedstawione są charakterystyczne parametry warstw geotechnicznych.

W wyniku przeprowadzonych prac geotechnicznych, oraz mając na uwadze powyższe zalecenia odnośnie zaprojektowania konstrukcji należy stwierdzić, że w podłożu omawianej inwestycji budowy chodnika wzdłuż drogi wojewódzkiej DW 966 w miejscowości Tomaszkowice występują proste warunki gruntowe (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz. U. 2012 nr 0 poz. 463).

Powyższa kategoryzacja ma ważność w przypadku zastosowania takich rozwiązań projektowych, w których naprężenia od obciążeń nie będą obejmowały nienośnych i słabonośnych warstw geotechnicznych Ia, Ib i IIa. W innym przypadku należy przyjąć złożone warunki gruntowe.

Z uwagi na bliskie sąsiedztwo terenu osuwiskowego występującego w rejonie doliny potoku bez nazwy, dla tego odcinka wstępnie przyjmuje się złożone warunki gruntowe. Odcinek ten będzie dodatkowo rozpoznany w ramach opracowywania dokumentacji geologiczno – inżynierskiej.

Dla projektowanej inwestycji proponuje się przyjęcie I, lub II kategorii geotechnicznej w zależności od przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych i zastosowania powyższych zaleceń. W przypadku zaprojektowania prac ziemnych o głębokości wykopu powyżej 1,2 m, lub nasypu powyżej 3,0 m proponuje się przyjęcie II kategorii geotechnicznej.

Zgodnie ze wspomnianym Rozporządzeniem ostatecznie kategorię geotechniczną obiektu określi jego Projektant.

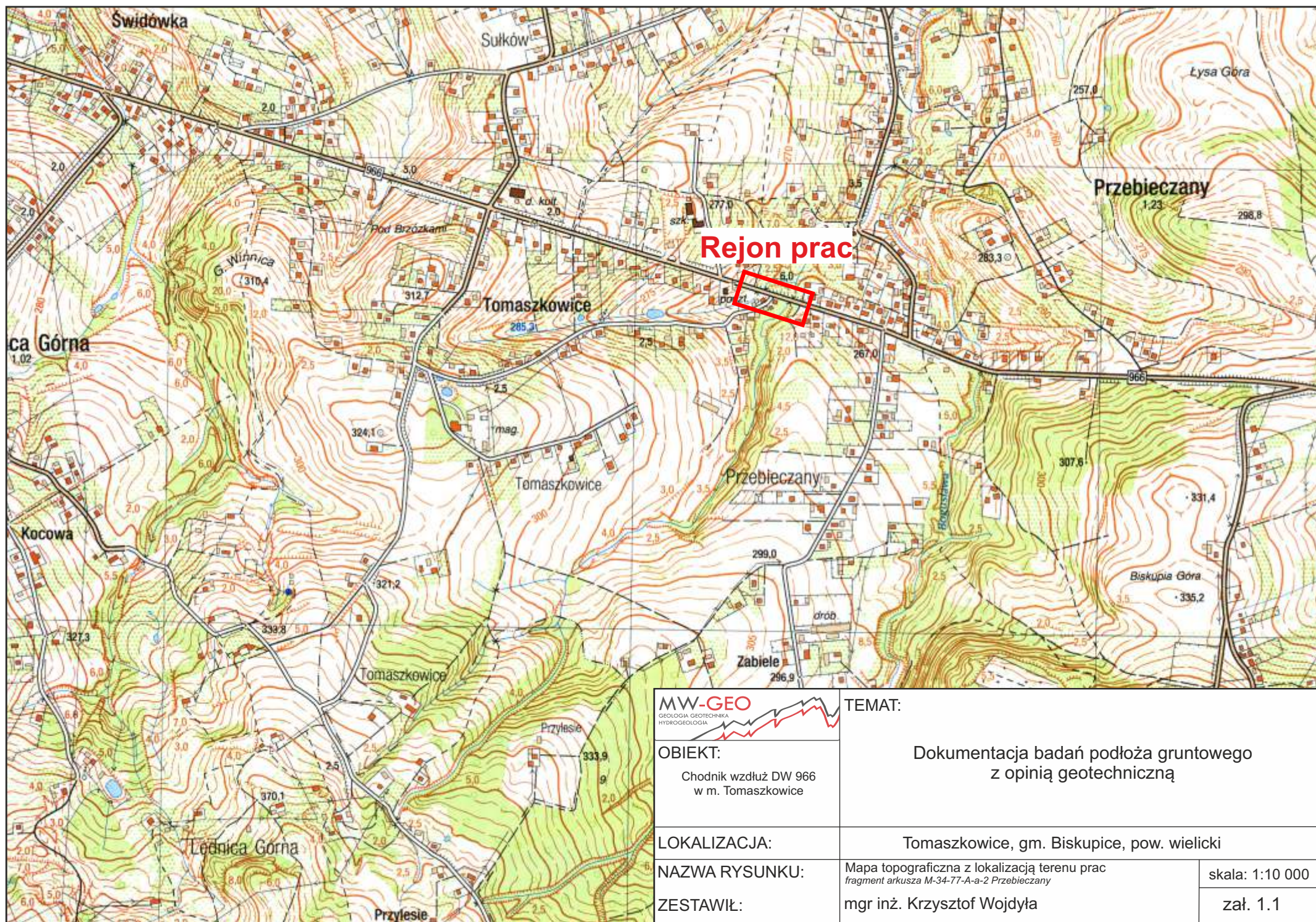
## 5. Podsumowanie

1. Przedmiotem niniejszego opracowania pt. „Dokumentacja badań podłoża gruntowego z Opinią geotechniczną dla projektowanego chodnika wzdłuż DW 966 w m. Tomaszkowice, powiat wielicki w województwie małopolskim” jest prezentacja warunków gruntowo- wodnych w podłożu projektowanej inwestycji.
2. Dla rozpoznania budowy geologicznej i warunków geotechnicznych wykonano 2 otwory badawcze w zakresie głębokości 2,5- 3,0 m ppt o łącznym metrażu 5,5 mb.
3. Strefę przypowierzchniową na badanym terenie budują warstwy nasypu niekontrolowanego warstw geotechnicznych nla i nlb, których miąższości w otworach TM1 i TM2 wynoszą odpowiednio 1,8 m i 0,4 m. W otworze TM1 poniżej nasypów - do głębokości 2,4 m – występuje warstwa gliny próchnicznej (warstwa geotechniczna lb), stanowiąca prawdopodobnie pierwotny poziom glebowy.
4. Podłoże rodzime wykształcone jest następująco:
  - grunty organiczne i próchnicze pakietu I w obrębie którego wydzielono warstwę lb – obejmującą plastyczne gliny próchnicze, oraz la – namuły organiczne miękkoplastyczne. Są to grunty zaliczone do nienośnych.
  - grunty lessopodobne: gliny i gliny pylaste, występujące w stanie plastycznym (warstwa lla), oraz twardoplastycznym (warstwa llb1 i llb2).
5. Wśród wydzielonych warstw geotechnicznych gruntów rodzimych warstwy geotechniczne la, lb, oraz lla cechują się najsłabszymi parametrami geotechnicznymi – z uwagi na próchniczy i organiczny charakter, oraz plastyczny i miękkoplastyczny stan konsystencji. Zaleca się takie zaprojektowanie podbudowy projektowanego chodnika, aby naprężenia od obciążeń nie obejmowały warstw la, lb i lla. Obliczenia projektowe powinny wykazać jakie parametry i miąższości warstw konstrukcyjnych należy przyjąć, aby obecność warstw o najniższych parametrach nie wpływała na nośność i stateczność warstw konstrukcyjnych.
6. Odrębną grupę gruntów o niekontrolowanym/niebudowlanym charakterze stanowią nasypy warstw nla i nlb – które wymagają indywidualnego podejścia projektowego.
7. Grunty pakietów I i II cechują się wrażliwością na oddziaływanie wody, oraz na wibracje i obciążenia dynamiczne.
8. Przejawami wód gruntowych w podłożu jest sączenie stwierdzone w profilu otworu TM2 na głębokości 0,9 m ppt. Są to przejawy wód uzależnione od intensywności infiltracji wód opadowych.
9. Zgodnie z danymi Systemu Osłony Przeciwsuwiskowej analizowany teren znajduje się poza granicami osuwisk i obszarów zagrożonych ruchami masowymi. Po stronie południowej od przebiegu DW 966 znajduje się teren zagrożony ruchami masowymi nr KRTZ 2234 wraz z nieaktywnym osuwiskiem o numerze w Systemie Ochrony Przeciwsuwiskowej 15617. Zapisy Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego wskazują, że przebieg drogi wojewódzkiej DW 966, a tym samym obszar projektowanej inwestycji znajduje się w zasięgu

obszarów zagrożonych ruchami masowymi. W związku z powyższym dla przebiegu projektowanej inwestycji na odcinku strefy dolinnej potoku bez nazwy sporządzona zostanie dokumentacja geologiczno – inżynierska poprzedzona opracowaniem projektu robót geologicznych.

10. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz. U. 2012 nr 0 poz. 463, oraz mając na uwadze powyższe zalecenia odnośnie zaprojektowania konstrukcji należy stwierdzić, że w podłożu omawianej inwestycji budowy chodnika wzdłuż drogi wojewódzkiej DW 966 w miejscowości Tomaszkowice występują proste warunki gruntowe.
11. Powyższa kategoryzacja ma ważność w przypadku zastosowania takich rozwiązań projektowych, w których naprężenia od obciążeń nie będą obejmowały nienośnych i słabonośnych warstw geotechnicznych Ia, Ib i IIa. W innym przypadku należy przyjąć złożone warunki gruntowe.
12. Z uwagi na bliskie sąsiedztwo terenu osuwiskowego występującego w rejonie doliny potoku bez nazwy, dla tego odcinka wstępnie przyjmuje się złożone warunki gruntowe. Odcinek ten będzie dodatkowo rozpoznany w ramach opracowywania dokumentacji geologiczno – inżynierskiej.
13. Dla projektowanej inwestycji proponuje się przyjęcie I, lub II kategorii geotechnicznej w zależności od przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych i zastosowania powyższych zaleceń. W przypadku zaprojektowania prac ziemnych o głębokości wykopu powyżej 1,2 m, lub nasypu powyżej 3,0 m proponuje się przyjęcie II kategorii geotechnicznej.
14. Zgodnie ze wspomnianym Rozporządzeniem ostatecznie kategorię geotechniczną obiektu określi jego Projektant.





**MW-GEO**  
GEOLOGIA GEOTECHNIKA  
HYDROGEOLOGIA

**OBIEKT:**

Chodnik wzdłuż DW 966  
w m. Tomaszów

**LOKALIZACJA:**

Tomaszów, gm. Biskupice, pow. wielicki

**NAZWA RYSUNKU:**

Mapa topograficzna z lokalizacją terenu prac  
fragment arkusza M-34-77-A-a-2 Przebieczany

**ZESTAWIŁ:**

mgr inż. Krzysztof Wojdyła

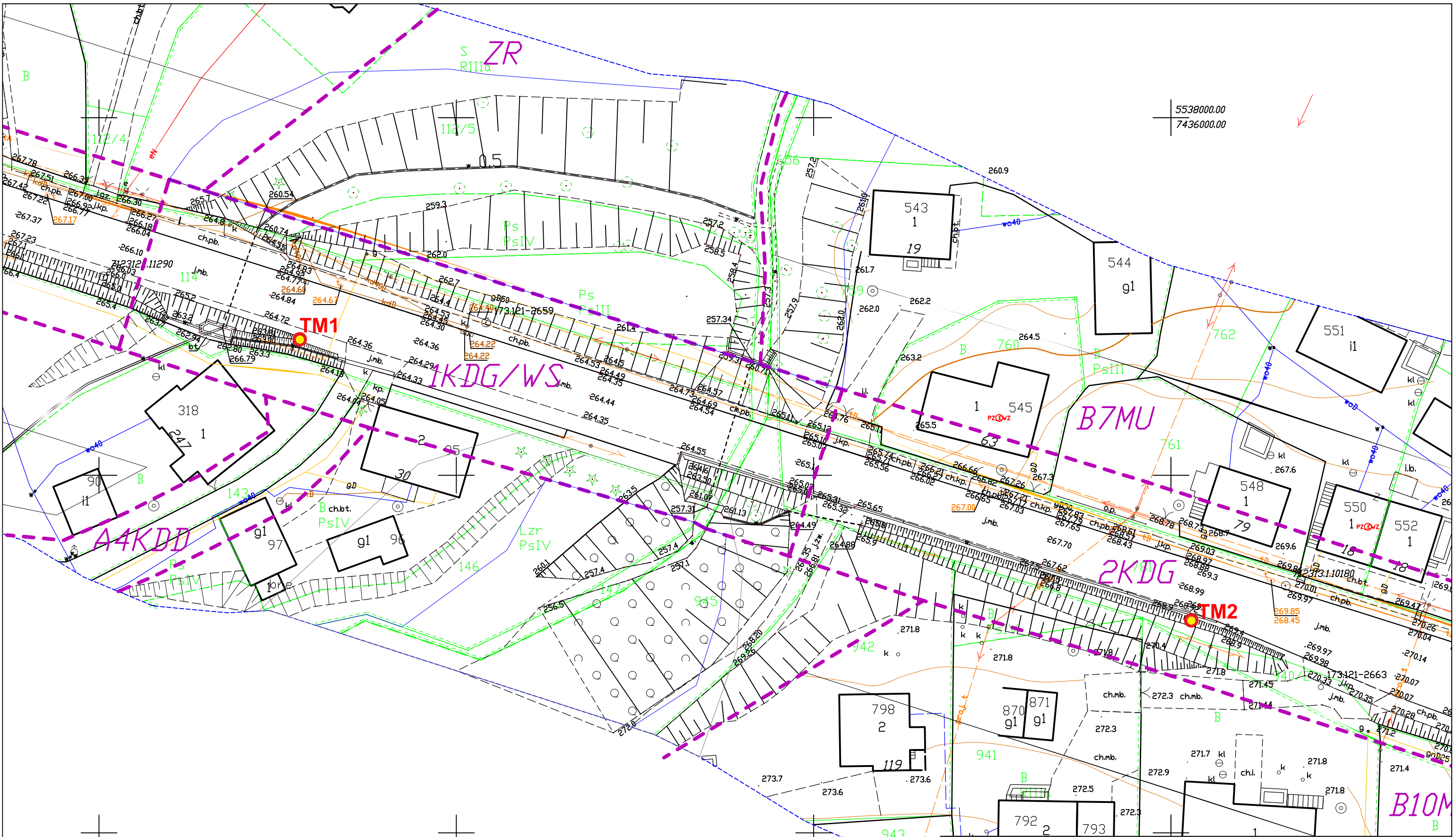
**TEMAT:**

Dokumentacja badań podłoża gruntowego  
z opinią geotechniczną

skala: 1:10 000

zał. 1.1





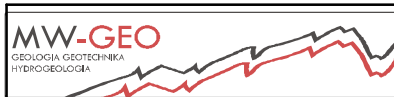
5538000.00  
7436000.00

**Objaśnienia:**

**TM1**  
● lokalizacja i numer otworu badawczego

**MW-GEO**  
GEOLOGIA GEOTECHNIKA  
HYDROGEOLOGIA

TEMAT:  Dokumentacja badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną	
OBIEKT:  Chodnik wzdłuż DW 966 w m. Tomaszów	
LOKALIZACJA:  Tomaszów, gm. Biskupice, pow. wielicki	
NAZWA RYSUNKU:  Mapa sytuacyjno - wysokościowa z lokalizacją otworów badawczych	
ZESTAWIŁ:  mgr inż. Krzysztof Wojdyła	
skala: 1:500  zał. 1.2	



# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Profil numer **TM1**

Zał.Nr: 2.1

Wiertnica: RKS Cobra MK1

Miejscowość: Tomaszkowice  
Gmina: Biskupice  
Powiat: wielicki  
Województwo: małopolskie

Obiekt: Chodnik wzdłuż DW 966 w m. Tomaszkowice  
Zlecniodawca: "RKARCH" Pracownia Projektowa  
Wiercenie: Michał Wąchała "MW-GEO"  
Dozór geologiczny: mgr inż. M. Wąchała

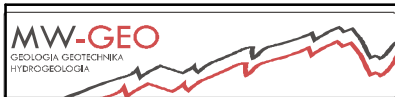
System wiercenia: udar. śr.36,0-70,0mm

Rzędna: 264.50 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2022-03

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Grupa nośności podłoża	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						nasyp niekontrolowany (Piasek gliniasty z kruszywem różnej frakcji i gruzem), czarny	nN(Pg+KR+Gr)					
		Nasyp			0.60	nasyp niekontrolowany (Gлина z kruszywem i gruzem w małych ilościach), ciemny brunatny	nN(G+KR+Gr)					
		Nasyp	1.0		1.20	nasyp niekontrolowany (Gлина z humusem), ciemny brązowy	nN(G+H)			pl		nla
					1.60	nasyp niekontrolowany (Gлина pylasta), brązowy	nN(Gπ)		3/3		G4	
					1.80	Gлина próchnicza (Gleba-pierwotny poziom glebowy), ciemna brązowa	GH(Gb)	w	1/2	tpl		nlb
		Czwartorzęd	2.0		2.40	Gлина, jasna brązowa	G			pl		lb
		Q			3.0				3/4			lla
					3.00							



KARTA DOKUMENTACYJNA  
OTWORU BADAWCZEGO  
Profil numer **TM2**

Zał.Nr: 2.2

Wiertnica: RKS Cobra MK1

Miejscowość: Tomaszkowice  
Gmina: Biskupice  
Powiat: wielicki  
Województwo: małopolskie

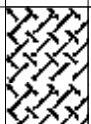
Obiekt: Chodnik wzdłuż DW 966 w m. Tomaszkowice  
Zlecniodawca: "RKARCH" Pracownia Projektowa  
Wiercenie: Michał Wąchała "MW-GEO"  
Dozór geologiczny: mgr inż. M. Wąchała

System wiercenia: udar. śr.36,0-70,0mm

Rzędna: 268.70 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2022-03

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Grupa nośności podłoża	Warstwa geotechniczna	
	[m.p.p.t.]		[m]										[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<div><div></div><div>0.90</div></div>		Nasyp				nasyp niekontrolowany (Żużel z gruzem), czarny	nN(Żu+Gr)	w	6/6	mpl		la	
		Nasyp				Nm							
							0.40						Namuł, ciemny szary
							0.90						Głina pylasta, brązowa
		Czwartorzęd					Gπ	mw	0/1	tpl	G4	IIb2	
					2.0								
					2.50								

# Zestawienie charakterystycznych parametrów wydzielonych warstw geotechnicznych

Projektowany chodnik wzdłuż DW 966 w m. Tomaszkowice, powiat wielicki, województwo małopolskie

Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia	Rodzaj gruntów	Symbol konsolidacji wg PN-81/ B-03020	Charakterystyczny (średni) stopień plastyczności $I_L$ – stan gruntu	Gęstość objętościowa $\rho$ [t m <sup>-3</sup> ]	Spójność (kohezja) $c_u$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u$ [ ° ]	Pierwotny edometryczny moduł ściśliwości $M_o$ [MPa]	Wtórny edometryczny moduł ściśliwości $M$ [MPa]	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o$ [MPa]	Moduł odkształcenia wtórnego $E$ [MPa]
Utwory antropogeniczne (nasypy niekontrolowane)											
nla	Nasyp	nN- G+KR+Gr, G+H	-	$I_L=0,45 – 0,50$ - pl	--	6,85	8,00	12,54	20,90	8,78	14,63
nlb		nN- $G\pi$	-	$I_L=0,15 – 0,20$ - tpi	--	13,50	11,80	23,51	39,19	16,45	27,40
Utwory rodzime											
la	Czwartorzęd	Nm	--	$I_L>0,55$ - mpi	--	Grunt nie nośny, organiczny, nie nadający się do posadowienia obiektów budowlanych. Z tego powodu nie określano parametrów fizyko- mechanicznych.					
lb		GH(Gb),	--	$I_L=0,40 – 0,45$ - pl	--	Grunt nie nośny, organiczny, nie nadający się do posadowienia obiektów budowlanych. Z tego powodu nie określano parametrów fizyko- mechanicznych.					
IIa		G	C	$I_L=0,35 – 0,45$ - pl	2,05	10,65	11,65	19,21	32,00	13,40	22,40
IIb1		$G\pi$	C	$I_L=0,15 – 0,25$ - tpi	2,10	15,73	14,35	27,48	45,82	19,24	32,00
IIb2		$G\pi$	C	$I_L=0,05 – 0,10$ - tpi	2,10	22,11	16,40	37,20	62,00	26,00	43,40

Przed zastosowaniem do obliczeń parametrów należy je pomnożyć przez współczynnik materiałowy  $\gamma_m$ , który wynosi 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń. Zaleca się przyjęcie wartości mniej korzystnych.

Opracował: mgr inż. Michał Wąchała



# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI ZASTOSOWANYCH W OPRACOWANIU

## Grunty mineralne nieskaliste (rodzime)

KW	zwietrzelnina	kamieniste
KWg	zwietrzelnina gliniasta	
KO	otoczaki	
KR	rumosz	
KRg	rumosz gliniasty	
K	kamienie	

Ż	żwir	grubozłaziste
Żg	żwir gliniasty	
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	

Pr	piasek gruby	drobnoziarniste niespoiste
Ps	piasek średni	
Pd	piasek drobny	
Pπ	piasek pylasty	

Pg	piasek gliniasty	drobnoziarniste spoiste
Πp	pył piaszczysty	
Π	pył	
Gp	głina piaszczysta	

G	głina	drobnoziarniste spoiste
Gπ	głina pylasta	
Gpz	głina piaszczysta zwięzła	
Gz	głina zwięzła	
Gπz	głina pylasta zwięzła	

lp	ił piaszczysty	drobnoziarniste spoiste
l	ił	
lπ	ił pylasty	

## Grunty nasypowe

nB	nasyp budowlany
nN	nasyp niekontrolowany
Tł	tluczeń
Żu	żużle
Pop	popioły
Gr	gruz
Cg	cegły
MW	miat węglowy
B	beton

## Grunty skaliste

ST	skała twarda
SM	skała miękka
Łp	łupek
lłp	ilołupek
Pc	piaskowiec

## Grunty organiczne (rodzime)

H	grunty próchnicze
Nmp	namuły piaszczyste
Nmg	namuły gliniaste
Nmπ	namuły pylasty
Gy	gytie
T	torfy
WB	węgle brunatne

## Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntu

+	domieszki
//	przewarstwienia, wkładki
/	pogranicze innego gruntu
( )	określenia uzupełniające dotyczące składu gruntu

## Opróbowanie otworu

■	próbka o zachowanej strukturze (NNS)
●	próbka o zachowanej wilgotności (NW)
*	próbka wody gruntowej (WG)

## Oznaczenie wody w wierceniu

—	grunt suchy lub mało wilgotny
—	grunt wilgotny
—	grunt mokry
—	grunt nawodniony
—	piezometryczny poziom wody ustalony w czasie wiercenia i rzędna nawiercony poziom wody
—	sączenie wody
—	otwór suchy

## Oznaczenie rodzaju badań sondowań

•	penetrometr tłoczkowy (PP)
×	ścianarka obrotowa (TV)
□	sonda cylindryczna (SPT)
→	sonda obrotowa (VT)
—	rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą
—	DPL - lekką dynamiczną
—	DPSH - ciężką dynamiczną

## Inne oznaczenia

5	numer wiercenia
122,3	rzędna wylotu otworu
<b>lb1</b>	numer warstwy geotechnicznej
—	podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
▼ zwg	zwierciadło wody gruntowej z okresu wierceń

## Stan gruntów sypkich

In	luźny	↓ < 0,33
szg	średnio zagęszczony	0,33 < ↓ < 0,67
zg	zagęszczony	0,67 < ↓ < 0,80
bzg	bardzo zagęszczony	↓ > 0,80

## Stan gruntów spoistych

zw	zwały	↓ < 0
pzw	półwały	↓ < 0
tpl	twardoplastyczny	0 < ↓ < 0,25
pl	plastyczny	0,25 < ↓ < 0,50
mpl	miękkoplastyczny	0,50 < ↓ < 1,00
pł	płynny	↓ > 1,00

## Wilgotność gruntu

s	grunt suchy
mw	grunt mało wilgotny
w	grunt wilgotny
nw	grunt nawodniony