



usługi geologiczne i geotechniczne

ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz, tel. 782-859-311

## OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla rozbudowy drogi powiatowej nr  
1353P i drogi nr 1846P Młynkowo – Tarnówko  
gmina Połajewo, powiat czarnkowsko-trzcianecki, województwo wielkopolskie

### Zleceniodawca:

Biuro Projektowo-Konsultingowe

MKM – PROJEKT

inż. Marcin Kuciak

ul. Kazimierza Wielkiego 5/1

61-863 Poznań

### Opracowali:

mgr Mateusz Mańka

upr. geolog. XI/9/2012, XII/10/2012

mgr inż. Patrycja Sikora

Kaźmierz, grudzień 2021 roku



## Spis treści

1. WSTĘP .....	3
2. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH.....	3
3. METODYKA BADAŃ .....	4
4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE .....	5
4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne .....	5
4.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań.....	6
5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU .....	6
5.1. Warunki gruntowe .....	6
5.2. Warunki wodne .....	10
6. WYNIKI UGIĘĆ SPRĘŻYSTYCH NAWIERZCHNI.....	12
6. PRZYDATNOŚĆ GRUNTÓW Z WYKOPÓW DO WYKONYWANIA NASYPÓW .....	14
7. WNIOSKI .....	15

### ZAŁĄCZNIKI

- Zał. 1. Fragment mapy topograficznej w skali 1:25 000
- Zał. 2.1-2.7 Mapy dokumentacyjne w skali 1:500
- Zał. 3. Karty otworów geotechnicznych
- Zał. 4. Metryki otworów rdzeniowych
- Zał. 5. Tabelaryczne zestawienie wartości parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów
- Zał. 6. Wyniki badań ugięć nawierzchni
- Zał. 7. Objasnienia znaków i symboli użytych na przekrojach i profilach



## 1. WSTĘP

Badania terenowe dokumentowane w niniejszej opinii dotyczą **terenu położonego w ciągu drogi wojewódzkiej nr 432 na odcinku od Środy Wielkopolskiej do Ruszkowa w województwie wielkopolskim.**

Celem przeprowadzonych w październiku, listopadzie i początku grudnia 2021 roku badań terenowych było ustalenie ugięć obliczeniowych istniejącej nawierzchni na ww. odcinku, który podlegać ma rozbudowie (w tym przebudowie przepustów) wraz z oceną warunków gruntowo-wodnych, w tym również rozpoznaniu budowy konstrukcji istniejącej nawierzchni drogowej dla zadania inwestycyjnego "Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 432 na odcinku od miejscowości Środa Wlkp. do miejscowości Ruszkowo".

## 2. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

### 2.1. Prace terenowe

- **Wiercenia geotechniczne**

Dla realizacji zamierzonego celu na zlecenie Zamawiającego wykonano 16 otworów geotechnicznych w gruncie do głębokości w zakresie 0,60-3,00 m p.p.t. Otwory nr 1-15 wykonano wraz z przewiertem przez konstrukcję istniejącej nawierzchni drogowej. Otwór nr 1' został wykonany w poboczu, obok otworu nr 1, ze względu na brak możliwości przewiercenia otworu nr 1. Łącznie wykonano 45,60 mb wierceń. Miejsca ich wykonania zostały wyznaczone przez Zamawiającego i zaznaczone zostały na dołączonych mapach dokumentacyjnych (zał. 2.1-2.7). Rzędne otworów geotechnicznych opisano na podstawie mapy do celów projektowych dostarczonej przez Zamawiającego. Wyznaczone rzędne punktów badawczych są orientacyjne. Na etapie wykonawczym / robót ziemnych zaleca się ustalenie rzędnych terenu przez uprawnionego Geodetę.

- **Badania nośności konstrukcji nawierzchni drogowej (ugięcia sprężyste)**

Zakres prac obejmował wykonanie pomiarów ugięć sprężystych nawierzchni po obu stronach odcinka drogi. Badania zostały wykonane co 100,0 m w jedną i drugą stronę (strona lewa, strona prawa – zgodnie z zaznaczonym kierunkiem na mapach poglądowych w załączniku 6 z wynikami badań ugięć), w taki sposób, aby punkty zlokalizowane były na



zakładkę, co w rezultacie dało większe zagęszczenie pomiarowe w ciągu badanej jezdni. Badania wykonano przy pomocy analizy pomiaru ugięć zgodnie z normą BN-70/8931-06 „Drogi samochodowe – pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym”.

Niniejsze opracowanie zawiera:

- Metodykę badań nośności nawierzchni ugięciomierzem, wierceń geotechnicznych;
- Wyniki badań nośności – tabelaryczne zestawienia ugięć nawierzchni drogowej oraz wykresy ugięć dla badanych odcinków (strona lewa, strona prawa);
- Wynikowe karty otworów geotechnicznych (wraz z metrykami otworów wiertniczych przewiertów przez nawierzchnię) oraz z przekrojami geotechnicznymi;
- Tabelę parametrów geotechnicznych obejmującą nawiercone grunty.

### 3. METODYKA BADAŃ

- **Ugięcia sprężyste nawierzchni drogowej**

Badania wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie BN-70/8931-06. Krok pomiaru ugięć przyjęto zgodnie z wymaganiami Zamawiającego, co 100,0 m na prawym i lewym pasie, w odległości ok. 0,8 m od krawędzi nawierzchni. Temperatura powietrza w tym dniu wynosiła 1,00°C. Temperatura nawierzchni asfaltowej pomierzona w kilkunastu punktach kontrolnych wynosiła 1,10°C.

Pomiary rozpoczynane były po uprzednim dokładnym ustawieniu statywu ugięciomierza belkowego równolegle do osi jezdni w taki sposób, aby macka statywu znajdowała się pomiędzy oponami typu „balony” bliźniaczego koła tylnej osi samochodu ciężarowego. Odczyt wartości odczytywany był z czujnika zegara marki Vogel Germany z dokładnością do jednej podziałki, następnie kierowca pojazdu ciężarowego odjeżdżał z miejsca pomiarowego na min. 10,0 m. Drugi odczyt wykonano po ustabilizowaniu się czujnika w czasie zgodnym z wymaganiami normy BN-70/8931-06. Odczyty notowano do formularza badania ugięć sprężystych nawierzchni. W obliczeniach ugięć sprężystych nawierzchni, ujęto wszystkie wymagane współczynniki pomiarowe zgodne z BN-70/8931-06,





tj. współczynnik temperaturowy, współczynnik sezonowości, współczynnik podbudowy oraz korektę ze względu na długość ramion ugięciomierza.

- **$f_p = 1,00$**  – współczynnik podbudowy przyjęty na podstawie przewiertów przez konstrukcję nawierzchni;
- **$f_s = 1,28$**  – współczynnik sezonowości przyjęty na podstawie opracowań *GDDKiA* (2004 r.) – miesiąc grudzień;
- **$f_t = 1,38$**  – współczynnik temperaturowy wyznaczony z wzoru  $f_t = 1 + 0,02(20 - T)$ , gdzie  $T$  – temperatura nawierzchni asfaltowej.

- **Wiercenia geotechniczne**

W czasie wierceń prowadzono na bieżąco analizę makroskopową gruntów wydobywanych z otworów geotechnicznych. Wykonywano również pomiary i obserwacje zwierciadła wody gruntowej aż do momentu ustabilizowania się jego poziomu w otworze.

W trakcie głębinienia otworów geotechnicznych, osoby sprawujące stały dozór geologiczny prowadziły pomiary, obserwacje i badania opisane w poniższych rozdziałach. Do obowiązków dozoru geologicznego należało także prowadzenie dokumentacji wiercenia, tj. sporządzanie metryk, itp. Funkcję dozoru geologicznego sprawowały osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje wynikające z przepisów „Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r., „Prawo geologiczne i górnicze” (Dz. U. 2020 r., poz. 1064).

Po osiągnięciu końcowej głębokości wiercenia oraz wykonaniu czynności opisanych wcześniej, otwory badawcze zlikwidowano w oparciu o decyzję dozoru geologicznego. Likwidację otworów prowadzono przez ich zasypanie urobkiem i ubijanie gruntów, zachowując kolejność litologiczną przewierconych warstw. Zasypywanie otworów i ubijanie urobku wykonywano odcinkami nie większymi niż 50,0 cm (pamiętając o odizolowaniu zwierciadeł wód gruntowych).

## **4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE**

### **4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne**

Badany teren znajduje się w rejonie drogi powiatowej nr 1353P i drogi nr 1846P na odcinku Młynkowo – Tarnówko, gmina Połajewo, powiat czarnkowsko-trzcianecki. Obszar



badan lokalnie zabudowany, z reguły droga przebiega przez niezabudowane tereny. Punkty badawcze wykonano w ciągu dróg lub na ich poboczu (otwór nr 1').

Celem przeprowadzonych w listopadzie i grudniu 2021 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla zadania inwestycyjnego "Rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i drogi nr 1846P Młynkowo - Tarnówko".

#### **4.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań**

Obszar badań według regionalizacji fizyczno-geograficznej J. Kondrackiego położony jest w:

- |                 |                                   |
|-----------------|-----------------------------------|
| • Mezuregionie  | - Pojezierze Chodzieskie;         |
| • Makroregionie | - Pojezierze Wielkopolskie;       |
| • Podprowincji  | - Pojezierza Południowobałtyckie; |
| • Prowincji     | - Niż Środkowoeuropejski;         |
| • Megaregionie  | - Pozaalpejska Europa Środkowa.   |

Przypowierzchniową budowę geologiczną gminy budują osady czwartorzędowe. Północna i centralna część gminy znajduje się w obrębie wysoczyzny, którą budują głównie lodowcowe gliny oraz piaski gliniaste oraz utwory piaszczysto-żwirowe, budujące kemy w rejonie Połajewa. Holocen reprezentowany jest głównie przez pola wydymowe, zbudowane z piasków, których miąższość wynosi do kilkudziesięciu metrów. Lokalnie występują grunty organogeniczne, tj. torfy.

### **5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU**

#### **5.1. Warunki gruntowe**

Warunki geotechniczne określa się jako proste. Od powierzchni terenu (w prawie wszystkich otworach) warstwy przypowierzchniowe to istniejąca konstrukcja nawierzchni drogowej: nawierzchnia bitumiczna, następnie zazwyczaj bruk kamienny/granitowy, podbudowy wapienne i szlaka. Rozpisane grubości poszczególnych warstw konstrukcji istniejącej nawierzchni drogowej przedstawiono w formie tabelarycznej w zał. 4 – Metryki otworów rdzeniowych. Poniżej konstrukcji drogowej w otworach nr 1, 7, 9, 13, 15



nawiercono nasypy budowlane oraz/lub nasypy niekontrolowane. Nasypy budowlane wykonane są z piasku drobnego, a ich miąższość wynosi 0,35-0,76 m. W skład nasypów niekontrolowanych wchodzi piasek drobny z domieszką humusu, piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym, piasek drobny próchniczny z domieszką piasku drobnego oraz piasek drobny próchniczny z domieszką fragmentów cegieł. Miąższość nasypów niekontrolowanych wynosi od 0,30 do 1,42 m. W otworze nr 1' powierzchnię terenu pokrywa warstwa nasypów niekontrolowanych, wykonanych z piasku drobnego próchnicznego oraz piasku drobnego z domieszką fragmentów cegieł i humusu. Miąższość nasypów w omawianym punkcie wynosi 0,80 m. Poniżej warstw przypowierzchniowych w otworach nr 1' oraz 7 nawiercono grunty organiczne, tj. piasek drobny próchniczny, o miąższości 0,10-0,20 m.

Pozostałą część profilu stanowią grunty lodowcowe, w przewadze spoiste (typ konsolidacji „B”), o uziarnieniu piasków gliniastych, glin piaszczystych lub glin pylastych, o konsystencji twardoplastycznej ( $I_L=0,05-0,20$ ), twardoplastycznej na pograniczu plastycznej ( $I_L=0,28$ ), oraz plastycznej ( $I_L=0,30-0,45$ ). Grunty spoiste charakteryzują się lokalnymi przewarstwieniami piaskiem pylastym, piaskiem drobnym lub pyłem.

Gliny zwałowe na stropie, poniżej spągu oraz w obrębie wzbogacone są o grunty niespoiste, wykształcone w postaci piasków drobnych i piasków średnich, w stanie średnio zagęszczonym ( $I_D=0,40-0,65$ ). Grunty niespoiste charakteryzują się domieszkami i przewarstwieniami humusu, gruntów spoistych (piasków gliniastych) i innych gruntów niespoistych (żwirów, piasków pylastych).

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych. Niezbędne parametry geotechniczne ustalono metodą korelacji oraz wzorów empirycznych i tabel Eurokod-7. Ze względu na genezę i uziarnienie gruntów rodzimych występujących w podłożu, wydzielono cztery grupy gruntów. W obrębie grupy, w przypadku zróżnicowania litologicznego i wytrzymałościowego, wyodrębniono warstwy geotechniczne.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (załącznik nr 5). Budowę geologiczną z podziałem na warstwy geotechniczne pokazano na kartach otworów geotechnicznych (załącznik nr 3).



**Grupa I** – obejmuje współczesne nasypy z materiałów naturalnych i sztucznych lub naturalnych. Wydzielono dwie warstwy geotechniczne.

WARSTWA IA – nasypy niekontrolowane wykonane z piasków drobnych z domieszką humusu, piasków drobnych przewarstwionych piaskiem gliniastym, piasków drobnych próchnicznych z domieszką piasku drobnego oraz piasków drobnych próchnicznych z domieszką fragmentów cegieł, wilgotne. Grunty słabonośne o zróżnicowanym składzie, przepuszczalności oraz stanie – nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.

WARSTWA IB – nasypy budowlane wykonane z piasków drobnych, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym.

**Grupa II** – obejmuje holoceneskie grunty organiczne. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

WARSTWA IIA – piaski drobne próchniczne, wilgotne. Grunty słabonośne, o dużej ściśliwości – nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.

**Grupa III** – obejmuje plejstoceneskie, mineralne, niespoiste grunty pochodzenia lodowcowego i zastoiskowego. Wydzielono pięć warstw geotechnicznych.

WARSTWA IIIA – piaski drobne, piaski drobne z domieszką humusu, piaski drobne zaglinione, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D \text{ śr.} = 0,42$  ( $I_{D \text{ min.}} = 0,40 - I_{D \text{ max.}} = 0,45$ ).

WARSTWA IIIB – piaski średnie, wilgotne na pograniczu nawodnionych, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,50$ .

WARSTWA IIIC – piaski drobne, piaski drobne z domieszką żwiru, piaski drobne na pograniczu piasków gliniastych przewarstwione piaskiem gliniastym, piaski drobne na pograniczu piasków pylastych, wilgotne, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D \text{ śr.} = 0,52$  ( $I_{D \text{ min.}} = 0,50 - I_{D \text{ max.}} = 0,55$ ).



WARSTWA IIID – piaski średnie przewarstwione piaskiem drobnym, nawodnione, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,60$ .

WARSTWA IIIE – piaski drobne, wilgotne i mokre, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_{D\text{ śr.}} = 0,62$  ( $I_{D\text{ min.}} = 0,60 - I_{D\text{ max.}} = 0,65$ ).

**Grupa IV** – obejmuje plejstocenijskie, mineralne, spójne grunty pochodzenia lodowcowego. Grunty te oznaczone są symbolem konsolidacji B. Wydzielono pięć warstw geotechnicznych.

WARSTWA IVA – piaski gliniaste, o konsystencji plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L\text{ śr.} = 0,43$  ( $I_{L\text{ min.}} = 0,40 - I_{L\text{ max.}} = 0,45$ ).

WARSTWA IVB – gliny piaszczyste, gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem gliniastym, gliny pylaste przewarstwione pyłem, piaski gliniaste, wilgotne, o konsystencji plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L\text{ śr.} = 0,33$  ( $I_{L\text{ min.}} = 0,30 - I_{L\text{ max.}} = 0,35$ ).

WARSTWA IVC – gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem gliniastym, gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem drobnym, piaski gliniaste, piaski gliniaste przewarstwione piaskiem pylastym, piaski gliniaste na pograniczu gliny piaszczystej, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste na pograniczu piasków gliniastych, wilgotne, o konsystencji twardoplastycznej lub twardoplastycznej na pograniczu plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L\text{ śr.} = 0,23$  ( $I_{L\text{ min.}} = 0,20 - I_{L\text{ max.}} = 0,25$ ).

WARSTWA IVD – gliny piaszczyste, piaski gliniaste przewarstwione piaskiem drobnym, gliny piaszczyste na pograniczu piasków gliniastych, piaski gliniaste, gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem gliniastym, wilgotne, o konsystencji twardoplastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L\text{ śr.} = 0,13$  ( $I_{L\text{ min.}} = 0,10 - I_{L\text{ max.}} = 0,15$ ).

WARSTWA IVE – piaski gliniaste przewarstwione piaskiem drobnym, wilgotne, o konsystencji twardoplastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,05$ .



Warunki w podłożu sprawiają, że przedmiotową analizę proponuje się zakwalifikować do **I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.**

Grunty rodzime – utwory piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym oraz grunty spoiste w stanie konsystencji twardoplastycznej na pograniczu plastycznej i twardoplastycznej charakteryzują się korzystnymi wartościami parametrów geotechnicznych i mogą stanowić podłoże budowlane.

Należy pamiętać o tym, że wszystkie nasypy niekontrolowane i grunty organiczne stanowią podłoże słabonośne i powinny być wybrane na etapie wykonawstwa.

Rodzime grunty w stanie **plastycznym** o  $I_L \leq 0,40$  (warstwa **IVA**) należą do gruntów słabonośnych, dlatego nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Zaleca się rozważenie możliwości usunięcia gruntów, jednak jeżeli ta nie zostanie stwierdzona, należy w razie potrzeby podjąć środki polegające na wzmocnieniu podłoża gruntowego.

Grunty rodzime w stanie **plastycznym** o  $I_L = 0,30$  (warstwa **IVB**), ze względu na swój stan mogą charakteryzować się pogorszonymi parametrami geotechnicznymi, dlatego w procesie projektowania należy traktować je indywidualnie.

Niektóre grunty niespoiste zawierające domieszki humusu mogą charakteryzować się większą ściśliwością. Podczas prac ziemnych zaleca się nadzór geologiczny w celu określenia procentowej zawartości części organicznych.

## **5.2. Warunki wodne**

Na badanym terenie, do głębokości rozpoznania, występują grunty o charakterze średnio przepuszczalnym (piaski drobne – warstwy IIIA, IIIC, IIIE), dobrze przepuszczalnym (piaski średnie – warstwy IIIB, IIID), słabo przepuszczalnym (piaski gliniaste) i półprzepuszczalnym (gliny piaszczyste, gliny pylaste). Przepuszczalność gruntów określono zgodnie z Pazdro Z., Kozerski B., 1990: *Hydrogeologia ogólna*. Nasypy niekontrolowane oraz grunty organiczne ze względu na wykształcenie litologiczne charakteryzują się zróżnicowaną przepuszczalnością.

W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (30.11-10.12.2021r.), w czasie wierceń stwierdzono lokalne występowanie zwierciadła wód podziemnych o charakterze swobodnym (otwory nr 7, 9, 13), które kształtuje się na głębokości 2,10-2,60 m p.p.t. Ponadto w otworze nr 2,30 stwierdzono występowanie zwierciadła napiętego, które



nawiercono na głębokości 1,40 m p.p.t. W otworach nr 2-5, 8, 14-15 na głębokościach w zakresie 1,40-2,60 m p.p.t. nawiercono sączenia wód gruntowych. Po zakończeniu wierceń poziom wód w otworach ustabilizował się na głębokości 1,40-2,80 m p.p.t. Szczegóły obserwacji hydrogeologicznych zawarto w tabeli 1.

**Tab. 1.** Głębokość i rzędna zwierciadła wody gruntowej. Stan na 11-12.2021 r.

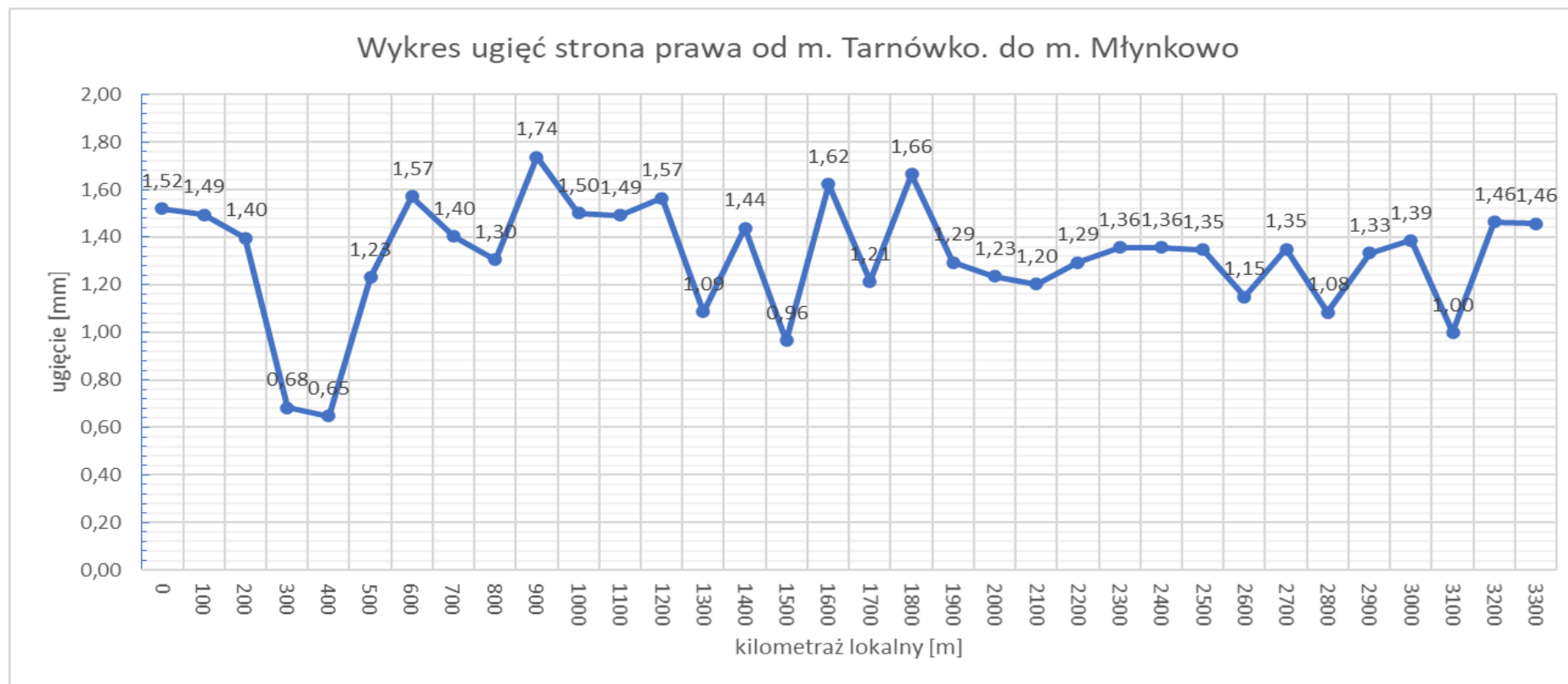
Nr otworu	Głębokość otworu [m]	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość zwierciadła [m p.p.t.]			Rzędna z.w.g. ustabilizowanego [m n.p.m.]
			Zwierciadło nawiercone	Zwierciadło ustabilizowane	Sączenia	
1	0,60	77,40	-	-	-	-
1'	3,00	77,35	-	-	-	-
2	3,00	77,00	-	-	2,60	-
3	3,00	77,70	-	1,40	1,50	76,30
4	3,00	77,40	-	-	2,00	-
5	3,00	79,10	-	-	2,40	-
6	3,00	79,70	-	-	-	-
7	3,00	79,80	2,10	2,10	-	77,70
8	3,00	80,30	-	2,80	2,60	77,50
9	3,00	80,84	2,60	2,60	-	78,24
10	3,00	81,55	-	-	-	-
11	3,00	82,30	-	-	-	-
12	3,00	82,50	-	-	-	-
13	3,00	82,80	2,20	2,20	-	80,60
14	3,00	84,00	-	-	2,30	-
15	3,00	83,30	2,30	1,40	1,40	81,90

Stan wód gruntowych w naturalny sposób będzie podlegał sezonowym wahaniom wynikającym z jednej strony z okresów bezdeszczowych, z drugiej zaś z występowania długotrwałych okresów opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów. W ujęciu szerszym poziom wód gruntowych zależy od ogólnej sytuacji hydrologicznej oraz stanu lokalnych wód. Wody opadowe mogą stagnować na stropie gruntów spoistych (grupa IV), w szczególności po silnych opadach nawałnych lub wiosennych roztopach.



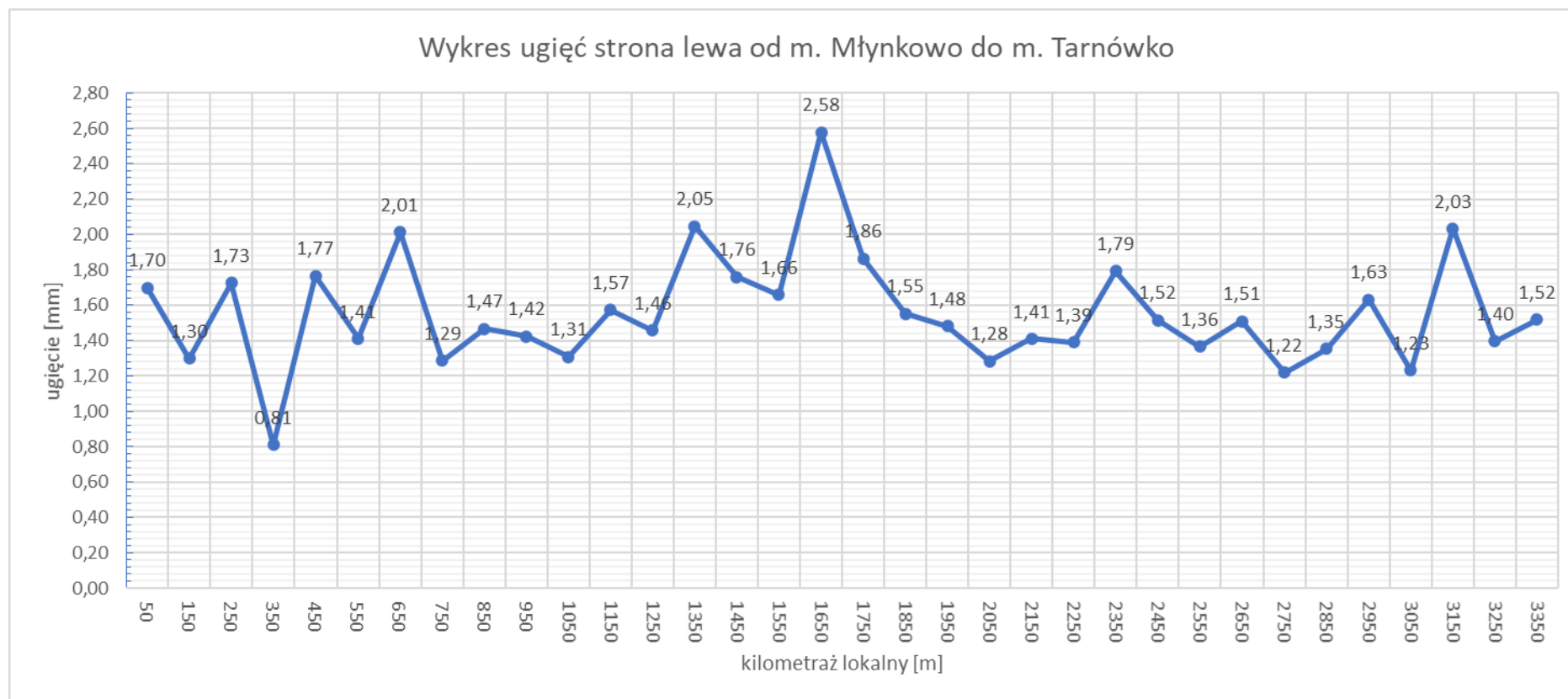
## 6. WYNIKI UGIĘĆ SPRĘŻYSTYCH NAWIERZCHNI

### 1. Odcinek od m. Tarnówko do m. Młynkowo STRONA PRAWA





## 2. Odcinek od m. Młynkowo do m. Tarnówko STRONA LEWA



## 6. PRZYDATNOŚĆ GRUNTÓW Z WYKOPÓW DO WYKONYWANIA NASYPÓW

Przydatność gruntów na potrzeby budownictwa drogowego wg normy PN-98/S-02205

Podczas realizacji inwestycji budowlanych istotnym zagadnieniem jest pozyskanie gruntów do budowy nasypów. W poniższej tabeli na podstawie normy PN-98/S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania, dokonano oceny przydatności poszczególnych gruntów do wykonania nasypów.

**Tab. 2.** Przydatność gruntów do budowy nasypów wg normy PN-98/S-02205

Rodzaj gruntu	Określenie przydatności do budowy nasypów
Ż, Po, Pr, Ps	Przydatne na górne i dolne warstwy nasypów
Pd	Przydatne na dolne partie nasypów. Mogą być również przydatne na górne partie nasypów gdy ich wskaźnik nośności będzie większy niż 10 ( $w_{nos} > 10$ ); gdy ten warunek nie będzie spełniony grunty te przydatne są na górne warstwy pod warunkiem ich ulepszenia spoiwami.
Pπ, π, Πp, Pg	Przydatne na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania, gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych. Przydatne również na górne warstwy, pod warunkiem ich ulepszenia spoiwami.
Gπ, Π, Gp, G	Przydatne na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania, gdy będą wbudowane w miejsca suche lub tylko przejściowo zawilgocone.

Zwraca się uwagę, że gruntami które na pewno nie powinny być wbudowywane w nasyp są: humus oraz osady organiczne. Do wbudowania bez specjalnych zabiegów nie nadają się również grunty o zawartości części organicznych większej niż 3% oraz te, które są skażone chemicznie. O przydatności gruntów z wykopów do budowy nasypów powinien zdecydować nadzór wytrzymałościowych w porozumieniu z Projektantem i Konstrukтором, mając na uwadze cechy fizyczne gruntów, nośność, odkształcalność, przepuszczalność i zagęszczalność.

Wszystkie grunty niespoiste w postaci piasków drobnych zalicza się go gruntów o średniej przepuszczalności, grunty niespoiste takie jak piaski średnie zalicza się do gruntów dobrze przepuszczalnych. Grunty o takiej przepuszczalności można wykorzystać jako do budowy górnych i dolnych warstw nasypów (tabela 2).

W przypadku gruntów spoistych takich jak gliny piaszczyste, gliny pylaste oraz piaski gliniaste, grunty ze zostały określone jako słabo przepuszczalne i



półprzepuszczalne. Grunty o takiej przepuszczalności można wykorzystać jako do budowy dolnych warstw nasypów (tabela 2).

Dodatkowym czynnikiem decyzyjnym w sprawie ponownego wykorzystania materiałów z wykopów jest ich **wysadzinowość**. Zgodnie z *Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych (Zarządzenie GDDKiA nr 30 z dn. 16.06.2014 r.)*, grunty pod tym względem dzieli się na niewysadzinowe, wątpliwe i wysadzinowe (podzielone na grunty mało wysadzinowe i bardzo wysadzinowe).

Na podstawie opisanej klasyfikacji, analizując grunty rodzime **stwierdza się na badanym terenie obecność gruntów niewysadzinowych** (m.in. piaski drobne i piaski średnie). Grunty spoiste, takie jak **gliny piaszczyste i piaski gliniaste zalicza się do gruntów wysadzinowych**.

W przypadku nasypów, ze względu na znaczne zróżnicowanie w składzie litologicznym (grupa Ia) wysadzinowość **powinna być określona indywidualnie** po uprzednim badaniu laboratoryjnym zawartości cząstek i wykonaniu wskaźnika piaskowego dla prób gruntów. Nasypy warstwy IB charakteryzują się składem litologicznym w postaci piasków drobnych, **które zalicza się do gruntów niewysadzinowych**.

## 7. WNIOSKI

Celem przeprowadzonych w listopadzie i grudniu 2021 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 1353P i drogi nr 1846P na odcinku Młynkowo – Tarnówko, gmina Połajewo, powiat czarnkowsko-trzcianecki.

Zgodnie z wykonanymi badaniami sformułowano wnioski końcowe:

- Na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych stwierdza się na badanym terenie warunki gruntowo-wodne **proste**. Sugeruje się **przyjęcie I kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego**. Ostateczną decyzję w tej sprawie podejmuje Projektant.
- Należy pamiętać o tym, że wszystkie nasypy niekontrolowane i grunty organiczne stanowią podłoże słabonośne i powinny być wybrane na etapie wykonawstwa.



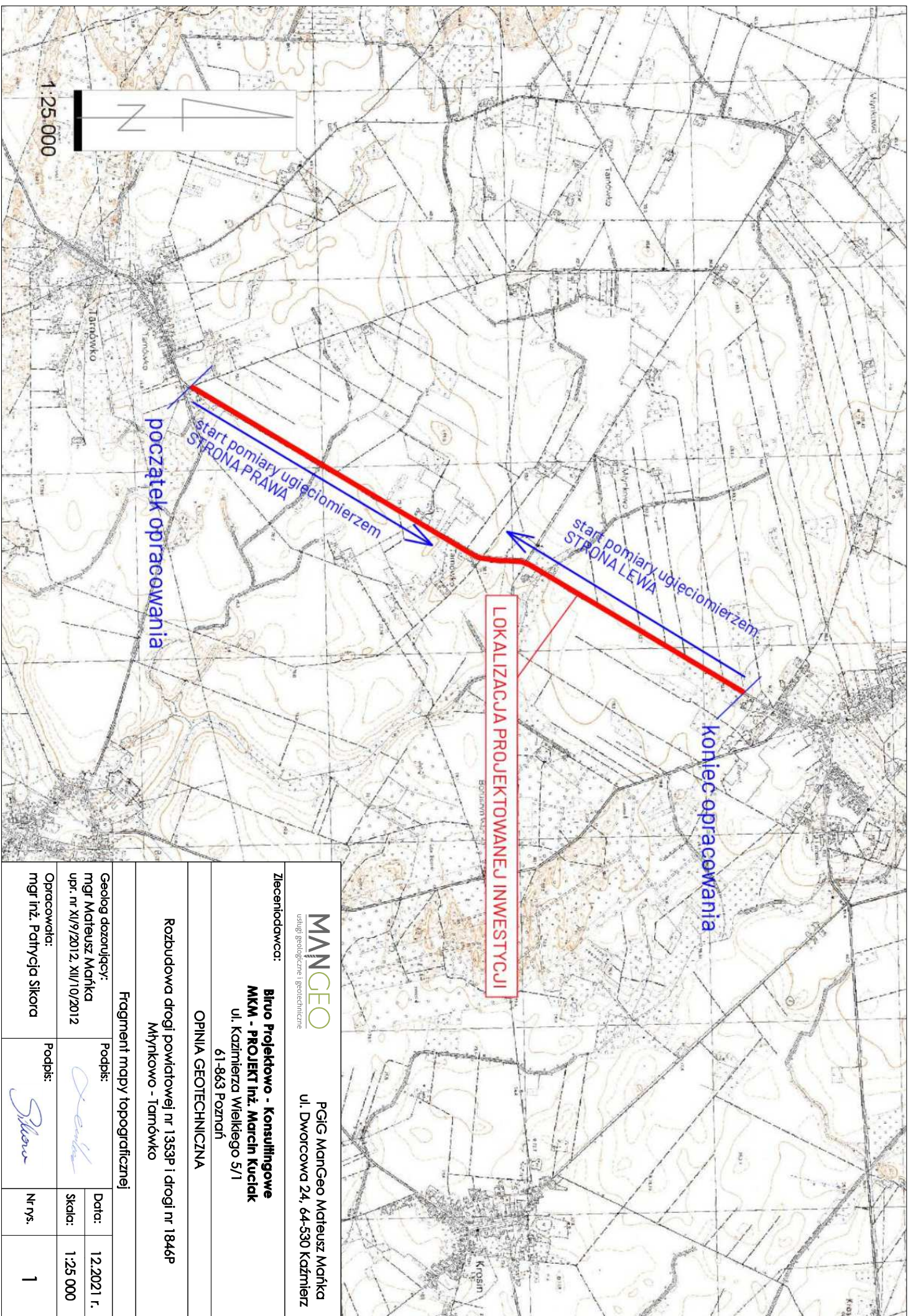
- Zalegające na powierzchni terenu nasypy niekontrolowane (warstwa **IA**) zaleca się wybrać z podłoża gruntowego do stropu gruntu nośnego i wymienić na jednorodny materiał piaszczysto-żwirowy o kontrolowanym zagęszczeniu.
- Ewentualna wymiana gruntu powinna odbywać się pod stałym nadzorem geotechnicznym. W przypadku chęci wykorzystania nasypów, na etapie prac ziemnych zaleca się wykonywanie badań nośności za pomocą aparatu VSS lub płyty dynamicznej.
- Rodzime grunty w stanie **plastycznym** o  $I_L \leq 0,40$  (warstwa **IVA**) należą do gruntów słabonośnych, dlatego nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Zaleca się rozważenie możliwości usunięcia gruntów, jednak jeżeli ta nie zostanie stwierdzona, należy w razie potrzeby podjąć środki polegające na wzmocnieniu podłoża gruntowego.
- Grunty rodzime w stanie **plastycznym** o  $I_L = 0,30$  (warstwa **IVA**), ze względu na swój stan mogą charakteryzować się pogorszonymi parametrami geotechnicznymi.
- Na badanym terenie, do głębokości rozpoznania, występują grunty o charakterze średnio przepuszczalnym (piaski drobne – warstwy IIIA, IIIC, IIIE), dobrze przepuszczalnym (piaski średnie – warstwy IIIB, IIID), słabo przepuszczalnym (piaski gliniaste) i półprzepuszczalnym (gliny piaszczyste, gliny pylaste).
- W czasie wierceń stwierdzono lokalne występowanie zwierciadła wód podziemnych o charakterze swobodnym (otwory nr 7, 9, 13), które kształtuje się na głębokości 2,10-2,60 m p.p.t. Ponadto w otworze nr 2,30 stwierdzono występowanie zwierciadła napiętego, które nawiercono na głębokości 1,40 m p.p.t. W otworach nr 2-5, 8, 14-15 na głębokościach w zakresie 1,40-2,60 m p.p.t. nawiercono sączenia wód gruntowych. Po zakończeniu wierceń poziom wód w otworach ustabilizował się na głębokości 1,40-2,80 m p.p.t. Szczegóły obserwacji hydrogeologicznych zawarto w tabeli 1.
- Stan wód gruntowych zależy od sezonowych wahań związanych z warunkami atmosferycznymi (okresy bezdeszczowe, długotrwałe opady, roztopy), tym samym głębokość gruntowego poziomu wód podziemnych może ulegać zmianom.
- Wody opadowe mogą stagnować na stropie gruntów spoistych (grupa IV), w szczególności po silnych opadach nawalnych lub wiosennych roztopach.
- Głębokość przemarzania gruntu w tym rejonie wynosi 0,80 m.



- Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych podłoża ma charakter punktowy.
- Otwarte wykopy należy chronić przed wilgocią oraz zalewaniem. Nie zachowanie tego warunku spowoduje uplastycznienie się gruntów spoistych i rozluźnienie gruntów piaszczystych, co w konsekwencji obniży parametry wytrzymałościowe podłoża.
- Wszelkie prace ziemne należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność.
- Na podstawie klasyfikacji (*Katalogi typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych - Zarządzenie GDDKiA nr 30 z dn. 16.06.2014 r.*), analizując grunty rodzime **stwierdza się na badanym terenie obecność gruntów niewysadzinowych** (m.in. piaski drobne i piaski średnie). Grunty spoiste takie jak **gliny piaszczyste i piaski gliniaste zalicza się do gruntów wysadzinowych**.
- Z racji iż badania geotechniczne były wykonywane punktowo (stan rzeczywisty miąższości nasypów odniesiony jest do punktu wykonania otworu geotechnicznego) oraz ze względu na charakterystykę podłoża gruntowego - nasypy - w każdym innym miejscu miąższość nasypów i ich głębokość zalegania może być zróżnicowana. Należy również liczyć się z tym, że nasypy mogą również występować w różnych przypadkowych miejscach i zostaną one odkryte dopiero w trakcie wstępnych robót porządkowych i robót ziemnych.
- Należy mieć na uwadze fakt, iż badania nośności nawierzchni asfaltowej przeprowadzono w porze zimowej gdzie temperatura powietrza i asfaltu wynosił około 1 stopnia Celsjusza. Ze względu na powyższe uzyskane wyniki mogą być obarczone błędem i zaleca się powtórne wykonanie badania w okresie wiosennym w celu weryfikacji uzyskanych aktualnie wyników.







**MAN GEO**  
usługi geologiczne i geotechniczne

PGIG ManGeo Mateusz Mańka  
ul. Dworcowa 24, 64-530 Kąźnierz

Zleciłodowca:

**Biuo Projektowo - konsultingowe**  
**MKM - PROJEKT Inż. Marcin Kuciak**  
ul. Kazimierza Wielkiego 5/1  
61-863 Poznań

OPINIA GEOTECHNICZNA

Rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i drogi nr 1846P  
Młynkowo - Jarosław

Fragment mapy topograficznej

Podpis:

Geolog dozorujący:  
mgr Mateusz Mańka  
upr. nr XII/9/2012, XII/10/2012

Podpis:

Opracował:  
mgr Inż. Patrycja Sikora

Podpis:

Data: 12.2021 r.

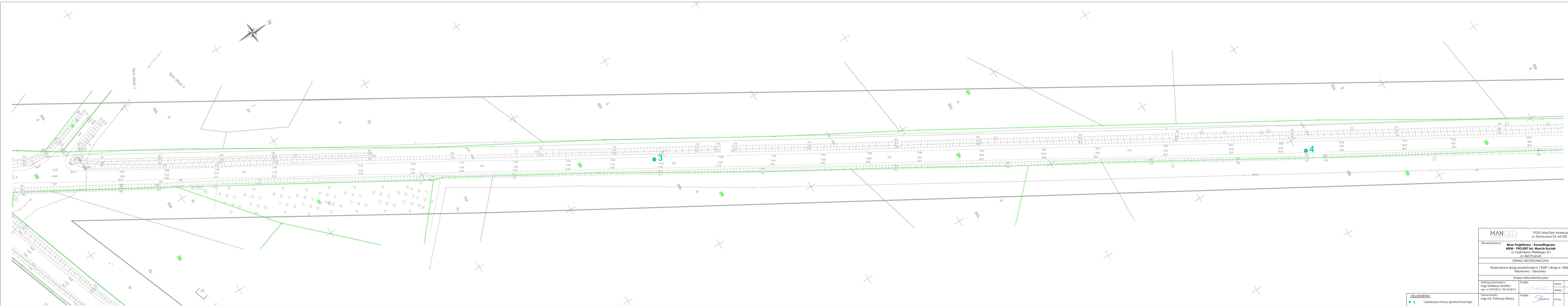
Skala: 1:25 000

Nr ns. 1





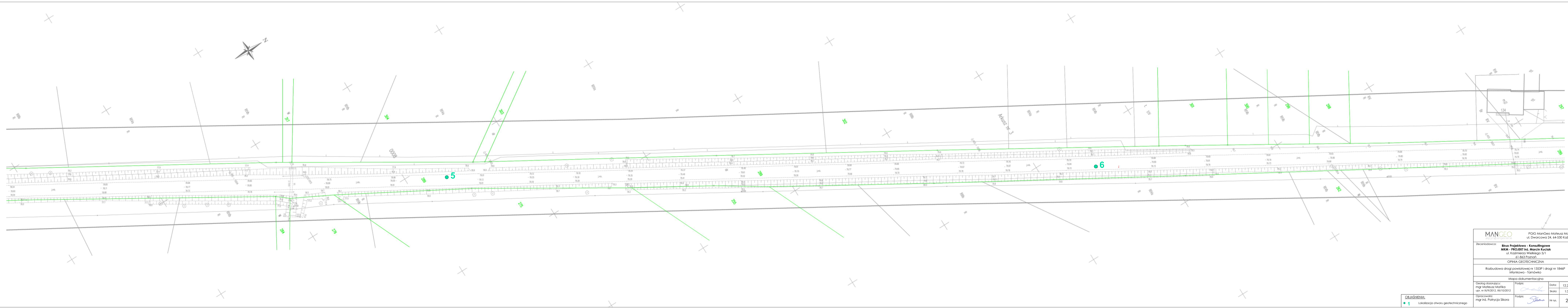




**OBJAŚNIENIA:**  
● 1 Lokalizacja otworu geotechnicznego

<b>MANGEO</b> <small>biuro geotechniczne i projektowe</small>		PGIG MarGeo Mateusz Mańka ul. Dworcowa 24, 64-530 Kąkolice	
Zlecił: <b>Biuo Projektowo - Konsultingowe</b> <b>MKM - PROJEKT inż. Marcin Kuciak</b> ul. Kazimierza Wielkiego 5/1 61-863 Poznań		OPINIA GEOTECHNICZNA	
Rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i drogi nr 1846P Młynkowo - Tarnówka		Mapa dokumentacyjna	
Geolog dozorujący: mgr Mateusz Mańka upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012	Podpis: <i>[Signature]</i>	Data: 12.2021 r.	Skala: 1:500
Opracowała: mgr inż. Patrycja Sikora	Podpis: <i>[Signature]</i>	Nr rys.	2.2

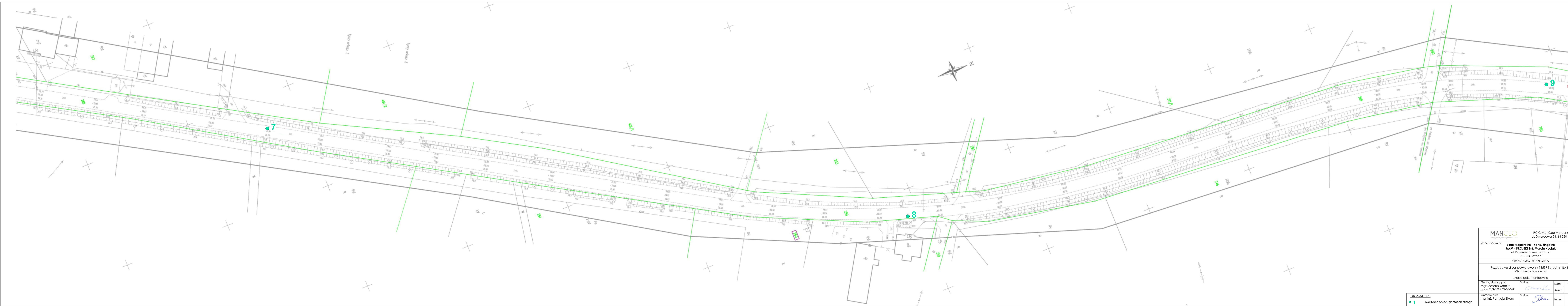




**OBJAŚNIENIA:**  
• 1 Lokalizacja otworu geotechnicznego

<b>MAN GEO</b> <small>biuro geotechniczne i projektowe</small>		PGIG MarGeo Mateusz Mańka ul. Dworcowa 24, 64-530 Kązimer	
Zlecił: <b>Biuo Projektowo - Konsultingowe MKM - PROJEKT inż. Marcin Kuciak</b> ul. Kazimierza Wielkiego 5/1 61-863 Poznań		OPINIA GEOTECHNICZNA	
Rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i drogi nr 1846P Młynkowo - Tarnówka		Mapa dokumentacyjna	
Geolog dozorujący: mgr Mateusz Mańka upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012	Podpis: <i>[Signature]</i>	Data: 12.2021 r.	Skala: 1:500
Opracowała: mgr inż. Patrycja Sikora	Podpis: <i>[Signature]</i>	Nr rys.	2.3





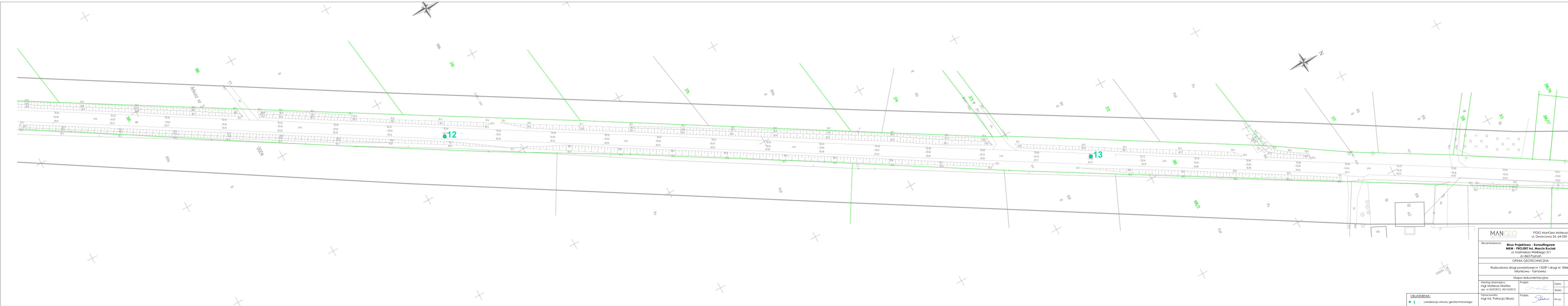
OBJAŚNIENIA:  
1 Lokalizacja otworu geotechnicznego

<b>MAN GEO</b> <small>biuro geotechniczne i projektowe</small>		PGIG MarGeo Mateusz Mańka ul. Dworcowa 24, 64-530 Kąkolice	
Zlecił: <b>Biuo Projektowo - Konsultingowe</b> <b>MMK - PROJEKT inż. Marcin Kuciak</b> ul. Kazimierza Wielkiego 5/1 61-863 Poznań		Podpis: <i>[Signature]</i>	
OPINIA GEOTECHNICZNA		Data: 12.2021 r.	
Rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i drogi nr 1846P Młynkowo - Tarnówka		Skala: 1:500	
Mapa dokumentacyjna		Nr rys. 2.4	
Geolog dozorujący: mgr Mateusz Mańka upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012		Podpis: <i>[Signature]</i>	
Opracowała: mgr inż. Patrycja Sikora			









**OBJAŚNIENIA:**  
● 1 Lokalizacja otworu geotechnicznego

<b>MAN GEO</b> <small>biuro geotechniczne i projektowe</small>		PGIG MarGeo Mateusz Mańka ul. Dworcowa 24, 64-530 Kąkolice	
Zlecił: <b>Biuo Projektowo - Konsultingowe</b> <b>MMK - PROJEKT inż. Marcin Kuciak</b> ul. Kazimierza Wielkiego 5/1 61-863 Poznań		OPINIA GEOTECHNICZNA	
Rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i drogi nr 1846P Młynkowo - Tarnówka		Mapa dokumentacyjna	
Geolog dozorujący: mgr Mateusz Mańka upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012	Podpis: <i>[Signature]</i>	Data: 12.2021 r.	
Opracowała: mgr inż. Patrycja Sikora	Podpis: <i>[Signature]</i>	Skala: 1:500	
		Nr rys.	2.6





**OBJAŚNIENIA:**  
● 1 Lokalizacja otworu geotechnicznego

<b>MAN GEO</b> <small>usługi geologiczne i geotechniczne</small>		PGIG ManGeo Mateusz Mańka ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz	
Zlecający: <b>Biurowo Projektowo - Konsultingowe MKM - PROJEKT inż. Marcin Kuciak</b> ul. Kazimierza Wielkiego 5/1 61-863 Poznań		OPINIA GEOTECHNICZNA	
Rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i drogi nr 1846P Młynkowo - Tamówko		Mapa dokumentacyjna	
Geolog dozorujący: mgr Mateusz Mańka upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012	Podpis: 	Data: 12.2021 r.	Skala: 1:500
Opracowała: mgr inż. Patrycja Sikora	Podpis: 	Nr rys.	2.7




Rejon: Młynkowo-Tarnówko  
Gmina: Połajewo  
Powiat: czarnkowsko-trzcian.  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i 1846P  
Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Konsultingowe MKM - PROJEKT  
Wiercenie: PGiG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Ł. D. bkiewicz

Rz dna: 77.40 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-11-30

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	ID	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		INNE Nasyp				Nawierzchnia bitumiczna	-	-				
					0.05	Bruk granitowy						
					0.25	nasyp budowlany zbudowany z piasku drobnego, br zowy	nB [Pd]	w			-	IB
					0.60	Cegły - brak możliwości przewiercenia						









Rejon: Młynkowo-Tarnówko  
Gmina: Połajewo  
Powiat: czarnkowsko-trzcian.  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i 1846P  
Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Konsultingowe MKM - PROJEKT  
Wiercenie: PGiG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Ł. D bkiewicz

Rz dna: 77.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia:

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	ID	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		INNE Nasyp			0.30	nasyp niekontrolowany zbudowany z piasku drobnego próchniczego	nN [PdH]					IA
						nasyp niekontrolowany zbudowany z piasku drobnego z domieszk fragmentów cegieł i humusu	nN [Pd+C, H]				-	
			1.0		0.80	piasek drobny próchniczny	PdH					IIA
					1.00	piasek gliniasty, br zowy	Pg			0.25	tpl/pl	IVC
					1.20	glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem gliniastym, br zowa	Gp//Pg	w		0.30	pl	IVB
			2.0		1.90	piasek gliniasty, br zowy	Pg			0.15	tpl	IVD
					2.50	piasek gliniasty, br zowy				0.25	tpl/pl	IVC
					2.80	glina piaszczysta, szaro-br zowa	Gp					
			3.0		3.00							

Rejon: Młynkowo-Tarnówko  
Gmina: Połajewo  
Powiat: czarnkowsko-trzcian.  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i 1846P  
Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Konsultingowe MKM - PROJEKT  
Wiercenie: PGiG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Ł. D bkiewicz

Rz dna: 80.84 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-11-30

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	ID	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
[m.p.p.t]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						Nawierzchnia bitumiczna	-	-			-	
					0.04	Bruk granitowy						
					0.21	piasek drobny, br zowy	Pd		0.40		szg	IIIA
			1.0		1.00	glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem gliniastym, br zowa	Gp//Pg			0.25	tpl/pl	IVC
					1.30	piasek gliniasty, br zowy				0.30		IVB
					1.50	piasek gliniasty, br zowy						
			2.0				Pg	w		0.40	pl	IVA
					2.30	piasek gliniasty, br zowy				0.45		
			3.0		3.00							



Rejon: Młynkowo-Tarnówko  
Gmina: Połajewo  
Powiat: czarnkowsko-trzcian.  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i 1846P  
Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Konsultingowe MKM - PROJEKT  
Wiercenie: PGiG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Ł. D. bkiewicz

Rz dna: 81.55 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-11-30

Wiercenie	Głębokość złocenia wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	ID	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6							
						7						
						Nawierzchnia bitumiczna	-	-			-	
					0.04	Nawierzchnia bitumiczna						
					0.09	Bruk granitowy						
					0.24	piasek drobny zagliniony, br zowy	Pd zgl.		0.40		szg	IIIA
			1.0		1.00	piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem pylistym	Pg/P <sub>π</sub>			0.25		IVC
					1.20	br zowy						
						piasek gliniasty, szaro-br zowy				0.30	tpl/pl	IVB
			2.0		2.20	piasek gliniasty, szaro-br zowy	Pg			0.15	tpl	IVD
					2.70	piasek gliniasty, szaro-br zowy				0.25	tpl/pl	IVC
			3.0		3.00							

Rejon: Młynkowo-Tarnówko  
Gmina: Połajewo  
Powiat: czarnkowsko-trzcian.  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i 1846P  
Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Konsultingowe MKM - PROJEKT  
Wiercenie: PGiG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Ł. D. bkiewicz

Rz dna: 82.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-11-30

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	ID	IL	Stan gruntu	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>2.00</div></div>		CZWARTORZ D	<div>Pleistocen</div>	<div></div>		Nawierzchnia bitumiczna	-	-			-		
				<div>0.03</div>	Nawierzchnia bitumiczna	Pd	0.50	szg	IIIC				
				<div>0.08</div>	Bruk granitowy + kruszywo								
				<div>0.24</div>	piasek drobny, br zowy								
				<div>1.0</div>	<div>1.00</div>	glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym, br zowa	Gp//Pd	w	0.25	tpl/pl	IVC		
				<div></div>	<div>1.20</div>	glina piaszczysta na pograniczu piasku gliniastego, szaro-br zowa	Gp/Pg						
				<div></div>	<div>1.50</div>	piasek gliniasty na pograniczu gliny piaszczystej, szaro-br zowy	Pg/Gp						
				<div>2.0</div>	<div>1.90</div>	piasek gliniasty, szaro-br zowy	Pg			0.35	IVB		
				<div></div>	<div>2.30</div>	piasek gliniasty, szaro-br zowy				0.45	pl	IVA	
				<div>3.0</div>	<div>3.00</div>								

Rejon: Młynkowo-Tarnówko  
Gmina: Połajewo  
Powiat: czarnkowsko-trzcian.  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i 1846P  
Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Konsultingowe MKM - PROJEKT  
Wiercenie: PGiG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Ł. D. bkiewicz

Rz dna: 82.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-11-30

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratigrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	ID	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6							
						7						
						Nawierzchnia bitumiczna	-	-			-	
					0.02	Nawierzchnia bitumiczna						
					0.06	Podbudowa kruszywo+spoiwo, be owa						
					0.17	Podbudowa kruszywo+spoiwo, szara						
					0.26	piasek drobny, br zowy	Pd		0.45		szg	IIIA
					1.10	piasek gliniasty, br zowy	Pg			0.25	tpl/pl	
					1.30	glina piaszczysta, br zowa	Gp			0.20	tpl	
												IVC
					2.00	piasek gliniasty, br zowy				0.25	tpl/pl	
							Pg					
					2.70	piasek gliniasty, br zowy				0.35	pl	IVB
					3.00							

Rejon: Młynkowo-Tarnówko  
Gmina: Połajewo  
Powiat: czarnkowsko-trzcian.  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i 1846P  
Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Konsultingowe MKM - PROJEKT  
Wiercenie: PGiG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Ł. D. bkiewicz

Rz dna: 82.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-12-01

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	ID	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
[m.p.p.t]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						Nawierzchnia bitumiczna	-	-			-	
					0.03	Nawierzchnia bitumiczna						
					0.08	Podbudowa kruszywo+spoiwo, be owa	Pd		0.45		szg	IIIA
					0.24	piasek drobny, br zowy						
					0.60	glina piaszczysta, br zowa	Gp			0.10	tpl	IVD
			1.0		0.90	glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem gliniastym, br zowa	Gp//Pg			0.25	tpl/pl	IVC
					1.20	piasek gliniasty na pograniczu gliny piaszczystej, br zowy	Pg/Gp					
					1.40	piasek drobny, br zowy	Pd	w	0.60		szg	IIIE
			2.0		1.80	piasek gliniasty, br zowy	Pg			0.15	tpl	IVD
			3.0		3.00							

Rejon: Młynkowo-Tarnówko  
Gmina: Połajewo  
Powiat: czarnkowsko-trzcian.  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i 1846P  
Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Konsultingowe MKM - PROJEKT  
Wiercenie: PGiG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Ł. D. bkiewicz

Rz dna: 84.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-12-01

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	ID	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
[m.p.p.t]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		INNE				Nawierzchnia bitumiczna	-	-				
		Nasyp			0.01	Nawierzchnia bitumiczna						
					0.03	Nawierzchnia bitumiczna	nB [Pd]					IB
					0.10	Podbudowa kruszywo+spoiwo, be owa						
					0.22	nasyp budowlany zbudowany z piasku drobnego,	nN [Pd+H]					IA
					0.60	br zowy						
					0.90	nasyp niekontrolowany zbudowany z piasku drobnego	PdH	w				IIA
					1.00	z domieszk humusu, ciemnobr zowy						
						piasek drobny próchniczny	Pd+H		0.45			IIIA
						piasek drobny z domieszk humusu,						
						br zowo-ciemnobr zowy						
					1.80	piasek drobny, szaro- ółty	Pd	w/nw	0.60		szg	IIIE
					3.00							

Data wiercenia: 2021-12-01

2.60

2.80

Rejon: Młynkowo-Tarnówko  
Gmina: Połajewo  
Powiat: czarnkowsko-trzcian.  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i 1846P  
Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Konsultingowe MKM - PROJEKT  
Wiercenie: PGiG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Ł. D. bkiewicz

Rz dna:

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-12-01

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Włgotno	ID	IL	Stan gruntu	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>2.60</div><div></div></div>		INNE			0.01	Nawierzchnia bitumiczna	-	-	0.50		-	
					0.04	Nawierzchnia bitumiczna	nN [Pd+H]	w				
					0.10	Nawierzchnia bitumiczna						
					0.28	Podbudowa kruszywo+spoiwo, be owa						
						nasyp niekontrolowany zbudowany z piasku drobnego z domieszk humusu	nN [Pd//Pg]					
			nasyp niekontrolowany zbudowany z piasku drobnego przewarstwionego piaskiem gliniastym									
			1.40	nasyp niekontrolowany zbudowany z piasku drobnego próchniczego z domieszk piasku drobnego	nN [PdH+Pd]		0.40	szg				
			1.70	piasek drobny, ółty	Pd	m	0.60					
			2.60	piasek drobny, szary							nw	
			3.00									

Rejon: Młynkowo-Tarnówko  
Gmina: Połajewo  
Powiat: czarnkowsko-trzcian.  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i 1846P  
Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Konsultingowe MKM - PROJEKT  
Wiercenie: PGIG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Ł. D. bkiewicz

Rz dna: 77.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-12-01

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	ID	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6							
						7						
					0.01	Nawierzchnia bitumiczna	-	-			-	
					0.03	Nawierzchnia bitumiczna						
					0.07	Nawierzchnia bitumiczna						
					0.10	Podbudowa kruszywo+spoiwo, be owa	Pd/P $\pi$ /Pg		0.50		szg	IIIC
					0.24	Podbudowa kruszywo+spoiwo, szara						
					0.90	piasek drobny na pograniczu piasku pylastego przewarstwiony piaskiem gliniastym, br zowy						
						glinka piaszczysta, br zowa	Gp			0.20	tpl	IVC
					1.50	piasek gliniasty, szaro-br zowy		w		0.25	tpl/pl	
					1.90	piasek gliniasty, szaro-br zowy	Pg			0.35	pl	IVB
					2.20	glinka piaszczysta, br zowa						
							Gp			0.10	tpl	IVD
					3.00							




Rejon: Młynkowo-Tarnówko  
Gmina: Połajewo  
Powiat: czarnkowsko-trzcian.  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i 1846P  
Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Konsultingowe MKM - PROJEKT  
Wiercenie: PGiG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Ł. D. bkiewicz

Rz dna: 77.40 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-12-10

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	ID	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna		
	[m.p.p.t]		[m]	[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		CZWARTORZ D Plejstocen		0.08	Nawierzchnia bitumiczna	-	-	0.45	-	-	-			
				0.21	Podbudowa kruszywo piasek drobny, br zowy	Pd	w		0.15	tpl	IIIA			
				0.50	piasek gliniasty, br zowy	Pg				szg	IVD			
				1.30	piasek gliniasty, br zowy					0.25	tpl/pl	IVC		
				1.90	piasek gliniasty, br zowy					0.35	pl	IVB		
				2.40	glina piaszczysta na pograniczu piasku gliniastego, szaro-br zowa	Gp/Pg	0.15	tpl		IVD				
				3.00										

Data wiercenia: 2021-12-10

Wierzenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	ID	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t.]		[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		CZWARTORZ D Pleistocen			0.01	Nawierzchnia bitumiczna	-	-	0.40		-	IIIA
					0.04	Nawierzchnia bitumiczna	Pd+H					
					0.09	Nawierzchnia bitumiczna	Pd					
					0.21	Podbudowa kruszywo+spoiwo						
					0.31	piasek drobny z domieszk humusu, br zowy						
						piasek drobny, br zowy						
					1.20	piasek gliniasty, br zowy	Pg	w	0.15	tpl	IVD	
					1.90	piasek gliniasty, br zowy						
					2.20	piasek gliniasty, br zowy						
					2.40	glinka piaszczysta, br zowa						
			3.00	3.00								

Rejon: Młynkowo-Tarnówko  
Gmina: Połajewo  
Powiat: czarnkowsko-trzcian.  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i 1846P  
Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Konsultingowe MKM - PROJEKT  
Wiercenie: PGiG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Ł. D. bkiewicz

Rz dna: 79.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-12-10

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Włgotno	ID	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
[m.p.p.t.]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		INNE Nasyt			0.01 0.04 0.09 0.24	Nawierzchnia bitumiczna Nawierzchnia bitumiczna Nawierzchnia bitumiczna Podbudowa z kruszywa nasyp budowlany zbudowany z piasku drobnego, br zowy	-	-			-	IB
		CZWARTEK D Plejstocen	1.0		1.00 1.10	piasek drobny z domieszk humusu, szaro-czarny piasek drobny, ciemnobr zowy	Pd+H Pd	w	0.40 0.50		szg	IIIA IIIC
					1.50 1.70 1.80	piasek drobny z domieszk wiru, ciemnobr zowy piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym, szary piasek redni, szary	Pd+ Pg/Pd			0.15	tpl	IVD
			2.0									
			3.0		3.00		Ps	w/nw	0.50		szg	IIIB

Rejon: Młynkowo-Tarnówko  
Gmina: Połajewo  
Powiat: czarnkowsko-trzcian.  
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: rozbudowa drogi powiatowej nr 1353P i 1846P  
Zleceniodawca: Biuro Projektowo-Konsultingowe MKM - PROJEKT  
Wiercenie: PGiG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Ł. D. bkiewicz

Rz dna: 79.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-12-10

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	ID	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
[m.p.p.t.]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
▼ 2.30		CZWARTEK D Pleistocen	1.0	0.07	0.07	Nawierzchnia bitumiczna	-	-			-	
				0.12	0.12	Pofrez	Pd+H		0.40			
				0.24	0.24	Podbudowa z kruszywa	Pd		0.45		szg	IIIA
				0.40	0.40	piasek drobny z domieszk. humusu, szaro-czarny			0.50			IIIC
						piasek drobny, br. zowy						
					0.90	piasek drobny, ółty	Pg/Pd	w		0.05	tpl	IVE
					1.40	piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym, br. zowy [bardzo mało spoisty]			0.25	tpl/pl		IVC
					1.80	piasek gliniasty, br. zowy	Pg		0.35	pl		IVB
					2.30	piasek gliniasty, br. zowy						
					3.00							

**Profil numer 15**

Załącznik nr 3

Data wiercenia: 2021-12-10

1.40



SYMBOL ODWIERTU	NR DROGI	LOKALIZACJA
1	1353P 1846P	Młynkowo - Tarnówko

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	5	Nawierzchnia bitumiczna
2	20	Bruk granitowy
Łączna grubość:	25	



SYMBOL ODWIERTU	NR DROGI	LOKALIZACJA
2	1353P 1846P	Młynkowo - Tarnówko

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	4	Nawierzchnia bitumiczna
2	17	Bruk granitowy
łączna grubość:	21	





SYMBOL ODWIERTU	NR DROGI	LOKALIZACJA
3	1353P 1846P	Młynkowo - Tarnówko

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	4	Nawierzchnia bitumiczna
2	5	Nawierzchnia bitumiczna
3	15	Bruk granitowy
Łączna grubość:	24	





SYMBOL ODWIERTU	NR DROGI	LOKALIZACJA
4	1353P 1846P	Młynkowo - Tarnówko

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	3	Nawierzchnia bitumiczna
2	5	Nawierzchnia bitumiczna
3	16	Brak granitowy + kruszywo
łączna grubość:	24	



SYMBOL ODWIERTU	NR DROGI	LOKALIZACJA
5	1353P 1846P	Młynkowo - Tarnówko

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	2	Nawierzchnia bitumiczna
2	4	Nawierzchnia bitumiczna
3	11	Podbudowa wapienna
4	9	Szlaka
łączna grubość:	26	



SYMBOL ODWIERTU	NR DROGI	LOKALIZACJA
6	1353P 1846P	Młynkowo - Tarnówko

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	3	Nawierzchnia bitumiczna
2	5	Nawierzchnia bitumiczna
3	16	Podbudowa wapienna
łącznie grubość:	24	





SYMBOL ODWIERTU	NR DROGI	LOKALIZACJA
7	1353P 1846P	Młynkowo - Tarnówko

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	1	Nawierzchnia bitumiczna
2	2	Nawierzchnia bitumiczna
3	7	Nawierzchnia bitumiczna
3	12	Podbudowa wapienna
łączna grubość:	22	



SYMBOL ODWIERTU	NR DROGI	LOKALIZACJA
8	1353P 1846P	Młynkowo - Tarnówko

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	1	Nawierzchnia bitumiczna
2	2	Nawierzchnia bitumiczna
3	4	Nawierzchnia bitumiczna
4	5	Podbudowa wapienna
5	9	Podbudowa wapienna
6	14	Szlaka
łączna grubość:	35	





SYMBOL ODWIERTU	NR DROGI	LOKALIZACJA
9	1353P 1846P	Młynkowo - Tarnówko

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	1	Nawierzchnia bitumiczna
2	3	Nawierzchnia bitumiczna
3	6	Nawierzchnia bitumiczna
4	18	Podbudowa wapienna
Łączna grubość:	28	



SYMBOL ODWIERTU	NR DROGI	LOKALIZACJA
10	1353P 1846P	Młynkowo - Tarnówko

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	1	Nawierzchnia bitumiczna
2	2	Nawierzchnia bitumiczna
3	4	Nawierzchnia bitumiczna
4	3	Podbudowa wapienna
5	14	Szlaka
łącznie grubość:	24	



SYMBOL ODWIERTU	NR DROGI	LOKALIZACJA
11	1353P 1846P	Młynkowo - Tarnówko

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	8	Nawierzchnia bitumiczna
2	13	Szlaka
łącznie grubość:	21	





SYMBOL ODWIERTU	NR DROGI	LOKALIZACJA
12	1353P 1846P	Młynkowo - Tarnówko

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	1	Nawierzchnia bitumiczna
2	4	Nawierzchnia bitumiczna
3	5	Nawierzchnia bitumiczna
4	12	Szlaka
łącznie grubość:	22	



SYMBOL ODWIERTU	NR DROGI	LOKALIZACJA
13	1353P 1846P	Młynkowo - Tarnówko

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	1	Nawierzchnia bitumiczna
2	3	Nawierzchnia bitumiczna
3	5	Nawierzchnia bitumiczna
4	15	Szlaka
Łączna grubość:	24	



SYMBOL ODWIERTU	NR DROGI	LOKALIZACJA
14	1353P 1846P	Młynkowo - Tarnówko

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	7	Nawierzchnia bitumiczna
2	5	Pofrez
3	13	Podbudowa z kruszywa
łączna grubość:	25	





SYMBOL ODWIERTU	NR DROGI	LOKALIZACJA
15	1353P 1846P	Młynkowo - Tarnówko

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	6	Nawierzchnia bitumiczna
2	3	Nawierzchnia bitumiczna
3	4	Nawierzchnia bitumiczna
4	20	Bruk kamienny
Łączna grubość:	33	

**OPINIA GEOTECHNICZNA**

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 1353P i drogi nr 1846P Młynkowo-Tarnówko  
gmina Połajewo, powiat czarnkowsko-trzcianecki, województwo wielkopolskie

**Tabela parametrów geotechnicznych**

**Geotechnical parameters**

( I ) - wartość z badań laboratoryjnych / value obtained from laboratory test

( x ) - na podstawie doświadczeń geotechniki / basin on common geotechnical knowledge

Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Wartość parametru geotechnicznego		Stan gruntu	Wilgotność naturalna	Gęstość właściwa szkieletu ziarnowego	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Moduł pierwotnego odkształcenia	Wytrzymałość na ścinanie	Grupa nośności podłoża
Number of stratum	Type of soil	Symbol of consolidation			State of soil	Water content	Density of solid particles	Bulk density	Apparent cohesion intercept	Angel of shearing resistance	Edometer modulus	Primary deformaion modulus	Shear strenght	
					I <sub>D</sub> I <sub>L</sub>	w <sub>n</sub> [%]	ρ <sub>s</sub> [t/m <sup>3</sup> ]	ρ [t/m <sup>3</sup> ]	Cu [kPa]	Φ [°]	M <sub>o</sub> [kPa]	E <sub>o</sub> [kPa]	s <sub>u</sub> [kPa]	
IA	nN	-	WIP*											
IB	nB	-	Nasyp budowlany - wykonany z piasku drobnego											
IIA	PdH	-	Grunty organiczne - grunty słabonośne, nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego											
IIIA	Pd; Pd+H; Pd zgl.	-	wartość charakterystyczna	0,42	-	16	2,65	1,75	-	30,0	53 243	39 757	-	G1
			wartość obliczeniowa	0,38	-	17,60	2,39	1,57	-	27,0	47 919	35 781	-	
IIIB	Ps	-	wartość charakterystyczna	0,50	-	18	2,65	1,93	-	33,0	94 688	79 905	-	
			wartość obliczeniowa	0,45	-	19,80	2,39	1,74	-	29,7	85 219	71 914	-	
IIIC	Pd; Pd+Ż; Pd/Pπ//Pg; Pd/Pπ	-	wartość charakterystyczna	0,52	-	16	2,65	1,77	-	30,5	64 256	47 940	-	
			wartość obliczeniowa	0,47	-	17,60	2,39	1,59	-	27,5	57 830	43 146	-	
IIID	Ps//Pd	-	wartość charakterystyczna	0,60	-	18	2,65	1,94	-	33,6	112 308	94 615	-	
			wartość obliczeniowa	0,54	-	19,80	2,39	1,75	-	30,3	101 077	85 154	-	
IIIE	Pd	-	wartość charakterystyczna	0,62	-	20	2,65	1,80	-	31,0	77 078	57 372	-	
			wartość obliczeniowa	0,56	-	22,00	2,39	1,62	-	27,9	69 370	51 635	-	
IVA	Pg	B	wartość charakterystyczna	-	0,43	17	2,65	2,10	23,8	14,0	22 254	16 912	-	G4
			wartość obliczeniowa	-	0,47	18,70	2,39	1,89	21,5	12,6	20 028	15 221	-	
IVB	Gp//Pg; Gπ/π; Pg		wartość charakterystyczna	-	0,33	16	2,67	2,13	27,0	15,8	27 423	20 841	-	
			wartość obliczeniowa	-	0,36	17,60	2,40	1,92	24,3	14,3	24 681	18 757	-	

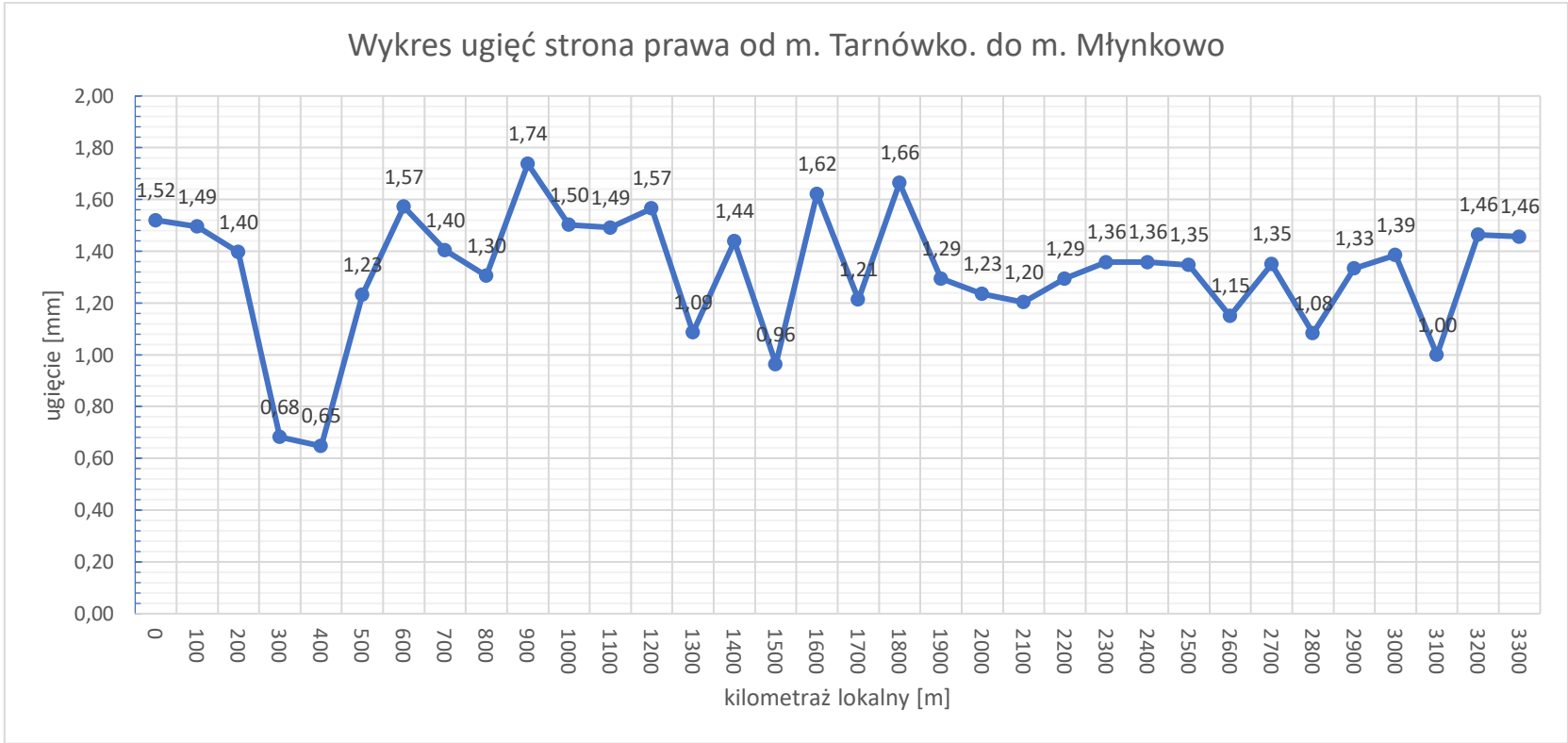
IVC	Gp//Pg; Gp//Pd; Pg; Pg//Pr; Pg/Gp; Gp	B	wartość charakterystyczna	-	0,23	12	2,67	2,17	30,4	17,7	34 324	26 086	-	G4
			wartość obliczeniowa	-	0,25	13,20	2,40	1,95	27,4	15,9	30 892	23 478	-	
IVD	Gp; Pg; Gp/Pg; Pg//Pd		wartość charakterystyczna	-	0,13	11	2,67	2,20	34,3	19,6	44 229	33 614	-	
			wartość obliczeniowa	-	0,14	12,10	2,40	1,98	30,8	17,6	39 806	30 252	-	
IVE	Pg//Pd		wartość charakterystyczna	-	0,05	11	2,65	2,17	37,7	21,1	55 858	42 452	-	
			wartość obliczeniowa	-	0,06	12,10	2,39	1,96	33,9	19,0	50 272	38 206	-	

\*WIP – wymagają indywidualnego podejścia

Wyniki badań ugięć

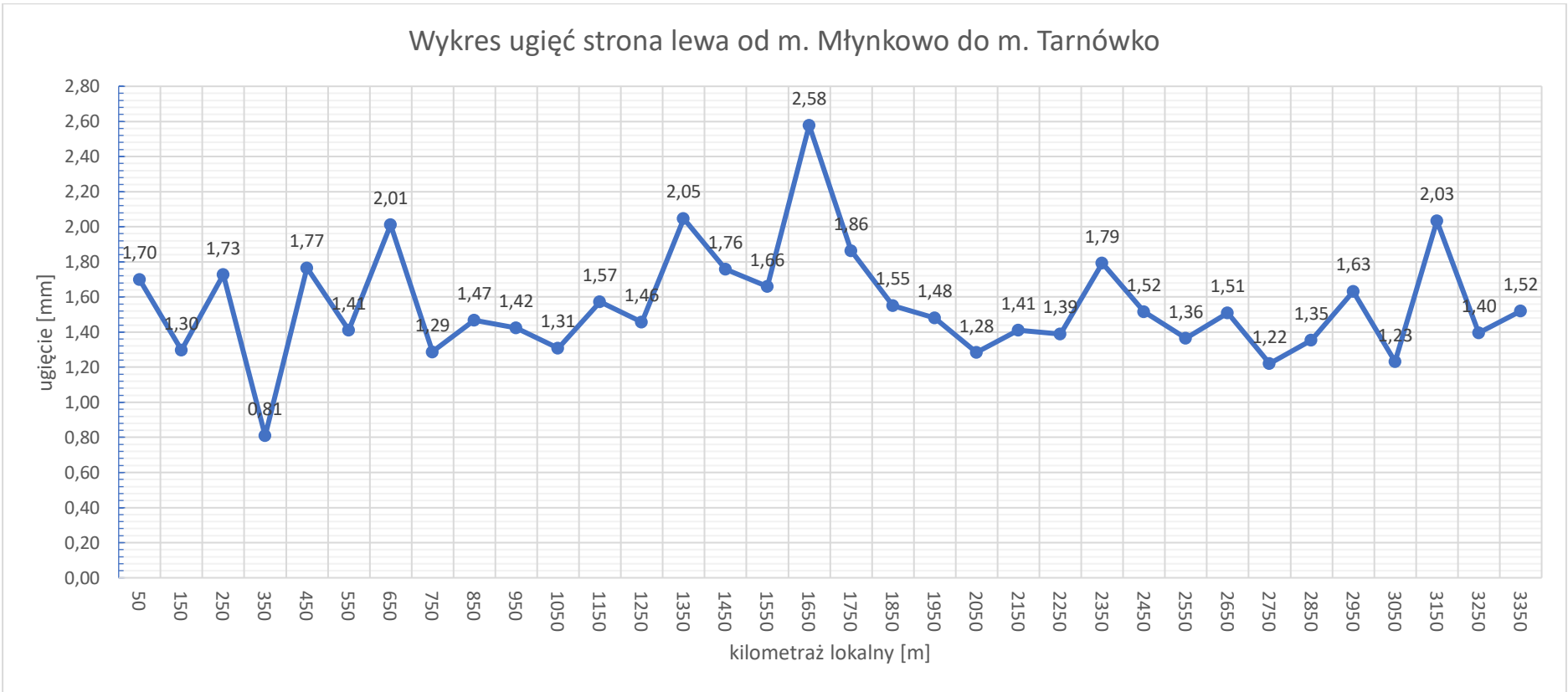
1. Odcinek od m. Tarnówko do m. Młynkowo STRONA PRAWA

Lp	Km			Strona	Odczyt I		Odczyt II	Różnica	Korekcja z uwagi na długość ramion belki	Temp. [°C]	Współczynnik temp. ft	Współczynnik obciążenia kołem	Współczynnik sezonowości	Współczynnik podbudowy	Ugięcie sprężyste pod kołem 50 kN
					belki Benkelmana										[mm]
Strona prawa															
1	0	+	000"	P	1,258	0,826	0,432	0,864	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,52	
2	0	+	100'	P	2,900	2,475	0,425	0,850	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,49	
3	0	+	200'	P	3,197	2,800	0,397	0,794	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,40	
4	0	+	300'	P	3,090	2,896	0,194	0,388	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	0,68	
5	0	+	400'	P	1,835	1,651	0,184	0,368	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	0,65	
6	0	+	500'	P	2,900	2,550	0,350	0,700	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,23	
7	0	+	600'	P	1,237	0,790	0,447	0,894	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,57	
8	0	+	700'	P	1,398	0,999	0,399	0,798	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,40	
9	0	+	800'	P	2,921	2,550	0,371	0,742	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,30	
10	0	+	900'	P	1,084	0,590	0,494	0,988	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,74	
11	1	+	000'	P	1,412	0,985	0,427	0,854	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,50	
12	1	+	100'	P	0,927	0,503	0,424	0,848	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,49	
13	1	+	200'	P	1,215	0,770	0,445	0,890	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,57	
14	1	+	300'	P	1,734	1,425	0,309	0,618	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,09	
15	1	+	400'	P	1,510	1,101	0,409	0,818	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,44	
16	1	+	500'	P	2,107	1,833	0,274	0,548	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	0,96	
17	1	+	600'	P	3,856	3,395	0,461	0,922	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,62	
18	1	+	700'	P	0,910	0,565	0,345	0,690	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,21	
19	1	+	800'	P	2,384	1,911	0,473	0,946	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,66	
20	1	+	900'	P	1,170	0,802	0,368	0,736	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,29	
21	2	+	000	P	2,051	1,700	0,351	0,702	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,23	
22	2	+	100'	P	1,742	1,400	0,342	0,684	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,20	
23	2	+	200'	P	1,288	0,920	0,368	0,736	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,29	
24	2	+	300'	P	3,376	2,990	0,386	0,772	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,36	
25	2	+	400'	P	1,591	1,205	0,386	0,772	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,36	
26	2	+	500'	P	1,033	0,650	0,383	0,766	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,35	
27	2	+	600'	P	2,747	2,420	0,327	0,654	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,15	
28	2	+	700'	P	3,015	2,631	0,384	0,768	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,35	
29	2	+	800'	P	4,074	3,766	0,308	0,616	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,08	
30	2	+	900'	P	2,568	2,189	0,379	0,758	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,33	
31	3	+	000	P	1,636	1,242	0,394	0,788	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,39	
32	3	+	100'	P	3,279	2,995	0,284	0,568	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,00	
33	3	+	200	P	3,015	2,599	0,416	0,832	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,46	
34	3	+	300	P	2,474	2,060	0,414	0,828	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,46	



2. Odcinek od m. Młynkowo do m. Tarnówko STRONA LEWA

Lp	Km			Strona	Odczyt I		Odczyt II	Różnica	Korekcja z uwagi na długość ramion belki	Temp. [°C]	Współczynnik temp. ft	Współczynnik obciążenia kołem	Współczynnik sezonowości	Współczynnik podbudowy	Ugięcie sprężyste pod kołem 50 kN
					belki Benkelmana										[mm]
	Strona lewa														
1	0	+	050"	L	1,821	1,338	0,483	0,966	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,70	
2	0	+	150'	L	1,480	1,111	0,369	0,738	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,30	
3	0	+	250'	L	1,900	1,409	0,491	0,982	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,73	
4	0	+	350'	L	1,571	1,341	0,230	0,460	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	0,81	
5	0	+	450'	L	2,552	2,050	0,502	1,004	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,77	
6	0	+	550'	L	2,101	1,700	0,401	0,802	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,41	
7	0	+	650'	L	1,540	0,968	0,572	1,144	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	2,01	
8	0	+	750'	L	2,623	2,257	0,366	0,732	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,29	
9	0	+	850'	L	1,745	1,328	0,417	0,834	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,47	
10	0	+	950'	L	2,230	1,825	0,405	0,810	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,42	
11	1	+	050"	L	1,670	1,298	0,372	0,744	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,31	
12	1	+	150'	L	2,210	1,763	0,447	0,894	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,57	
13	1	+	250'	L	3,104	2,690	0,414	0,828	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,46	
14	1	+	350'	L	2,938	2,356	0,582	1,164	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	2,05	
15	1	+	450'	L	2,160	1,660	0,500	1,000	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,76	
16	1	+	550'	L	2,970	2,498	0,472	0,944	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,66	
17	1	+	650'	L	4,001	3,268	0,733	1,466	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	2,58	
18	1	+	750'	L	2,806	2,276	0,530	1,060	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,86	
19	1	+	850'	L	2,346	1,905	0,441	0,882	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,55	
20	1	+	950'	L	2,360	1,939	0,421	0,842	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,48	
21	2	+	050"	L	4,260	3,895	0,365	0,730	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,28	
22	2	+	150'	L	1,402	1,001	0,401	0,802	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,41	
23	2	+	250'	L	1,065	0,670	0,395	0,790	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,39	
24	2	+	350'	L	2,320	1,810	0,510	1,020	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,79	
25	2	+	450'	L	2,671	2,240	0,431	0,862	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,52	
26	2	+	550'	L	2,400	2,012	0,388	0,776	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,36	
27	2	+	650'	L	2,720	2,291	0,429	0,858	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,51	
28	2	+	750'	L	1,402	1,055	0,347	0,694	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,22	
29	2	+	850'	L	2,040	1,655	0,385	0,770	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,35	
30	2	+	950'	L	2,940	2,476	0,464	0,928	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,63	
31	3	+	050"	L	3,725	3,375	0,350	0,700	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,23	
32	3	+	150'	L	2,409	1,831	0,578	1,156	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	2,03	
33	3	+	250'	L	2,160	1,763	0,397	0,794	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,40	
34	3	+	350'	L	1,912	1,480	0,432	0,864	1,1	1,38	1,00	1,28	1,00	1,52	





## OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW DESCRIPTION OF SYMBOLS

### GRUNTY NASYPOWE – ARTIFICIAL FILL / EMBANKMENT

nB - Nasypy budowlane	structural fill / embankment
nN - Nasypy niekontrolowane	uncompacted fill ( rubble strewn ) / embankment

### GRUNTY MINERALNE, RODZIME, SPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL COHESIVE SOILS

Pg - Piasek gliniasty	slightly clayey sand
Πp - Pył piaszczysty	sandy silt
Π - Pył	silt
G - Gлина	clayey and sandy silt
Gz - Gлина zwięzła	sandy and silty clay
Gp - Gлина piaszczysta	clayey sand
Gpz - Gлина piaszczysta zwięzła	sandy clay with silt
Gπ - Gлина pylasta	clayey silt
Gπz - Gлина pylasta zwięzła	silty clay with sand
I - Ił	clay
Ip - Ił piaszczysty	sandy clay
Iπ - Ił pylasty	silty clay

### GRUNTY MINERALNE, RODZIME, NIESPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL NON – COHESIVE SOILS






Pπ - Piasek pylasty	silty sand
Pd - Piasek drobny	fine sand
Ps - Piasek średni	medium sand
Pr - Piasek gruby	coarse sand
Po - Pospółka	all – in aggregate / very gravely sand
Ż - Żwir	gravel

### GRUNTY ORGANICZNE – ORGANIC SOILS

T - Torf	peat
Nm - Namuł	mud
Nmp- Namuł piaszczysty	sandy mud
Nmg- Namuł gliniasty	clayey mud
Nmπ- Namuł pylasty	silty mud
Gy - Gytia	gyttja
Kr - Kreda jeziorna	boglime
wb - Węgiel brunatny	brown coal

## UŻYTYCH NA PROFILACH I PRZEKROJACH AND LETTERS USED IN SOIL PROFILES

### ZNAKI DODATKOWE – ADDITIONAL SIGNS

+	- domieszki	additives
//	- przewarstwienia	interbedding
/	- pogranicze gruntu	soil limit
CaCO <sub>3</sub>	- węglan wapnia	calcium carbonate
zagi	- grunt zagliniony	soil with clay addition
zap	- grunt zapylony	soil with silt addition
K	- Kamienie	boulders
Ko	- Otoczaki	cobbles
Tł	- Tłuczeń	crushed rock
Żł	- Żużel	slag
D	- Drewno	wood
H	- Humus	topsoil
Gb	- Gleba	fertile soil
B	- Beton	concrete
C	- Cegła	bricks
	- poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej	free water table
	- ustabilizowany poziom zwierciadła wody gruntowej	stabilised water table
	- grunt nawodniony	saturated soil
	- grunt nawodniony w przewarstwach	saturated soil in interbeddings
	- strefa sączenia wody gruntowej	zone of groundwater seeping
Id	- stopień zagęszczenia	density index
Il	- stopień plastyczności	liquidity index

### STANY GRUNTÓW SPOISTYCH – STATE OF SOILS ( COHESIVE SOILS )

zw	- zwarty	solid
pzw	- półzwarty	semi - solid
tpl	- twardoplastyczny	hard plastic
pl	- plastyczny	plastic
mpl	- miękkoplastyczny	soft plastic

### STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH - STATE OF SOILS (NON - COHESIVE SOILS)

ln	- luźny	loose
szg	- średniozagęszczony	semi - dense
zg	- zagęszczony	dense
bzg	- bardzo zagęszczony	very dense