

**Przedsiębiorstwo „OPOKA”**  
**Usługi geologiczne inż. Stefan Skrzypczak**  
**89-340 Białosłowie Pobórka Wielka 33**  
tel. 601 84 89 86 609 44 26 44  
e-mail: [geopoka@wp.pl](mailto:geopoka@wp.pl)



<b>Inwestor:</b>	<b>Gmina Mirosławiec</b> <b>ul. Wolności 37 78-650 Mirosławiec</b>
------------------	---

# **Opinia geotechniczna**

**Obiekt:** Tor rowerowy typu „Pumptrack”

**Miejscowość:** Mirosławiec

**Działka numer:** 143/8

**Ulica:** Dworcowa

**Powiat:** wałecki

**Województwo:** zachodniopomorskie

**Opracował:**

**inż. Stefan Skrzypczak**  
nr upr. CUG 071003 (geol. – inżyn.)  
nr upr. MOSZN i L V – 1337 (hydrogeologia)

*Pobórka Wielka – czerwiec 2022r.*

## *Spis treści:*

<b>I. DANE OGÓLNE</b>	<b>3</b>
<i>1.1. Tytuł tematu:</i>	<i>3</i>
<i>1.2. Inwestor:</i>	<i>3</i>
<i>1.3. Cel opracowania:</i>	<i>3</i>
<i>1.4. Charakterystyka projektowanej inwestycji</i>	<i>4</i>
<b>II. ZAKRES WYKONANYCH PRAC</b>	<b>4</b>
<i>2.1. Prace geodezyjne</i>	<i>4</i>
<i>2.2. Wiercenia badawcze</i>	<i>4</i>
<i>2.3. Prace kameralne</i>	<i>5</i>
<b>III. ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE</b>	<b>5</b>
<i>3.1. Położenie i morfologia</i>	<i>5</i>
<i>3.2. Zagospodarowanie terenu</i>	<i>5</i>
<i>3.3. Hydrografia</i>	<i>6</i>
<b>IV. BUDOWA GEOLOGICZNA</b>	<b>6</b>
<b>V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE</b>	<b>6</b>
<b>VI. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW</b>	<b>6</b>
<b>VII. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO –INŻYNIERSKICH</b>	<b>8</b>
<b>VIII. WNIOSKI I ZALECENIA</b>	<b>8</b>

## *Załączniki graficzne*

## *Załącz. nr*

➤ Mapa lokalizacyjna w skali 1: 50 000	1.1
➤ Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500	1.2
➤ Objaśnienia symboli i znaków	2
➤ Legenda do przekrojów	3
➤ Przekroje geotechniczne	4

## I. DANE OGÓLNE

### 1.1. Tytuł tematu:

Mirosławiec - ul. Dworcowa - dz. nr 143/5 –  
Tor rowerowy typu „Pumptrack”  
Opinia geotechniczna

### 1.2. Inwestor:

Gmina Mirosławiec  
ul. Wolności 37 78-650 Mirosławiec

### 1.3. Cel opracowania:

**Opinia geotechniczna** ma na celu szczegółowe rozpoznanie, ustalenie i określenie właściwości fizyczno – mechanicznych podłoża gruntowego w prostych warunkach geotechnicznych w poziomie i poniżej projektowanej podbudowy dla potrzeb prawidłowego jej zaprojektowania i głębokości wykonania w zależności od stwierdzonych warunków gruntowo – wodnych, jak również wykonawstwa i późniejszej prawidłowej eksploatacji projektowanego Toru rowerowego typu „Pumptrack” w obrębie dz. nr 143/5 przy ul. Dworcowej w Mirosławcu.

Podstawę formalno – prawną do sporządzenia niniejszej dokumentacji stanowią:

- uzgodniony z Projektantem zakres badań geotechnicznych.

Dokumentacja niniejsza została wykonana w oparciu o następujące akty prawne:

- Rozporządzenie Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., Poz. 463),
- Art. 3 ust. 7 ustawy „Prawo geologiczne i górnicze” z dn. 09.06.2011r. (Dz. U. 2022 poz. 1072, ze zm.),
- Art. 34 ust. 3 pkt 4 ustawy „Prawo budowlane” z dn. 07.07.1994r. (Dz. U. 2021 poz. 2351, ze zm.),
- Polska Norma PN-B-02480: 1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- Polska Norma PN –B-04452: 2002 Geotechnika. Badania polowe,
- Polska Norma PN-B-02480: 1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole, literowe i jednostki miar”,
- Polska norma PN-B- 02479:1998 „ Geotechnika” Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne,
- Polska Norma PN – B - 03020 Geotechnika. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

**Uwaga: Powyższe normy zostały wycofane z dniem 31 marca 2010 r. lecz pozostają nadal w praktycznym użyciu.**

- PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-2 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne.

Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Wizja lokalna oraz prace i badania terenowe wykonane zostały w dniu 01.06.2022 r.

Wykonany i uzgodniony wcześniej z Projektantem zakres prac terenowych i badań obejmował wykonanie 3 małych średnicowych nierurowanych otworów badawczych do głębokości **3,0m** każdy. Otwory badawcze rozmieszczono po obrysie projektowanej inwestycji a ich głębokość dostosowano do spodziewanych obciążeń i rodzaju oraz grubości projektowanej podbudowy toru.

#### ***1.4. Charakterystyka projektowanej inwestycji***

W obrębie **dz. nr 143/5**, przy **ul. Dworcowej** w **Mirosławcu** przewiduje się budowę **Toru rowerowego typu „Pumptrack”**.

W ramach inwestycji planuje się następujące działania budowlano montażowe:

- wytyczenie toru rowerowego ograniczonego krawężnikami. Powierzchnia toru z geokraty wypełnionej kruszywem, wykonana na podbudowie z warstwy kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,
- montaż ławek parkowych
- montaż stojaków na rowery
- montaż tablicy informacyjnej obiektu.

**Etap projektowania: Projekt techniczny budowlany.**

## **II. ZAKRES WYKONANYCH PRAC**

### ***2.1. Prace geodezyjne***

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w oparciu o prostolinijne bazy pomiarowe istniejące w terenie (istniejące obiekty) na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:500 dostarczonej przez Zleceniodawcę.

Rzędne wysokościowe otworów badawczych ustalono na podstawie niwelacji technicznej dowiązując ciąg niwelacyjny do repera roboczego – kamiennego granicznika działki.

Rzędna repera roboczego odczytana z mapy wynosi:  **$R_{p1} H = 113,9 \text{ m n.p.m.}$**

Rzędne wysokościowe otworów badawczych są obarczone błędem w granicach  $\pm 0,2\text{m}$ .

Lokalizację wykonanych w terenie otworów badawczych naniesiono na mapę dokumentacyjną w skali 1:500 (zał. nr 1.2).

### ***2.2. Wiercenia badawcze***

W dniu 01.06.2022r. w ramach prac terenowych, poprzedzonych wizją terenu, uzgodnieniu ze Zleceniodawcą i zgodnie z PN-EN 1997-2 EUROKOD 7 wykonano:

- **3** otwory wiertnicze nierurowane o  $\varnothing 130\text{mm}$  do głębokości **3,0m** każdy.

Łącznie przewiercono **9,0m** nasypów niebudowlanych oraz rodzimych gruntów sypkich i spoistych.

Wiercenia wykonano przy pomocy wiertnicy mechanicznej, zamontowanej na samochodzie terenowym z zastosowaniem świrdrów spiralnych – szneków o średnicy  $\varnothing 110\text{mm}$ .

W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe gruntów z każdego marszu świrdra oraz obserwacje występowania wody gruntowej. Prace terenowe przeprowadzono pod stałym nadzorem geologicznym osoby uprawnionej do nadzorowania tego rodzaju prac i badań.

Po zakończeniu wierceń, obserwacji zwierciadła wody gruntowej, otwory badawcze

zlikwidowano przez zasypanie urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego.

Lokalizację wykonanych otworów badawczych przedstawiono w formie graficznej na załączonej mapie dokumentacyjnej (zał. nr 1.2).

### **2.3. Prace kameralne**

Prace kameralne, związane z opracowaniem dokumentacji obejmują:

- analizę i ocenę wyników badań polowych i materiałów archiwalnych,
- rozpoznanie przestrzenne układu warstw geologicznych podłoża,
- opracowanie graficzne tych wyników w formie :
  - ✓ naniesienia na dostarczoną mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1:500 lokalizacji wykonanych otworów badawczych z podaniem ich rzędnych i głębokości ich wykonania,
  - ✓ legendy i objaśnień do przekrojów z parametrami poszczególnych wydzielonych warstw,
  - ✓ przekrojów geotechnicznych,
- wydzielenie warstw geotechnicznych na kartach dokumentacyjnych,
- ustalenie wartości wiodących parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw metodą **A i B** wg normy **PN-81/B- 03020**
- określenie głębokości zalegania zwierciadła wody gruntowej,
- opracowanie tekstu opinii z oceną warunków geotechnicznych, wnioskami i zaleceniami.

## **III. ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE**

### **3.1. Położenie i morfologia**

Dokumentowany teren znajduje się na gruntach w północnej części **Mirosławca**, przy **ul. Dworcowej**, w obrębie **dz. nr 143/5**  
W podziale Polski na jednostki fizycznogeograficzne według profesora Jerzego Kondrackiego („Geografia regionalna Polski - Wydawnictwa Naukowe 1998 r.), dokumentowany teren badań położony jest w makroregionie **Pojezierzy Południowopomorskich (314.6–7)**, w północno – zachodniej części mezoregionu **Pojezierze Waleckie (314.64)**.  
Pod względem geomorfologicznym jest to sandr zbudowany z gruntów sypkich akumulacji rzeczno – lodowcowej i spoistych akumulacji lodowcowej. Powierzchnia terenu w obrębie wykonanych otworów jest praktycznie płaska i wyniesiona do rzędnych **113,01 – 113,44 m n.p.m.**  
Deniwelacja powierzchni terenu w obrębie projektowanego obiektu jest niewielka i dochodzi do **0,5m**.

### **3.2. Zagospodarowanie terenu**

W obrębie działki nr 143/5 w jej części wschodniej znajdują się trzy budynki z mieszkaniami socjalnymi, do których wzdłuż południowej granicy działki prowadzi droga dojazdowa. Część zachodnia działki, w obrębie której zlokalizowany zostanie tor rowerowy jest niezagospodarowana i porośnięta wysoką trawą.  
Od północy i zachodu z terenem badań sąsiadują działki z zabudową mieszkalną jedno oraz wielorodzinną natomiast od południa działka niezagospodarowana, porośnięta trawą i krzakami. Wzdłuż zachodniej granicy działki nr 143/5 prowadzi ulica Dworcowa, za którą znajdują się tory kolejowe.

### 3.3. Hydrografia

Ciek Korytnica przepływa w odległości 1,2 – 1,6km na zachód od terenu badań, natomiast w odległości 300m na południowy – zachód znajduje się brzeg Jeziora Stacyjnego.

## IV. BUDOWA GEOLOGICZNA

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu przeznaczonego pod projektowany obiekt do głębokości stwierdzonej otworami badawczymi tj. 3,0m p.p.t. udział biorą utwory czwartorzędowe:

### *Holocen – młodszy czwartorzęd:*

Reprezentowany jest przez **nasypy niebudowlane** (piaski drobne z humusem) zalegające ciągłą warstwą od powierzchni terenu do głębokości **0,2 – 0,4m p.p.t.**

**Uwaga ! Wykonane otwory badawcze są badaniami punktowymi i nie wyklucza się lokalnie innego przebiegu zalegania i miąższości gruntów holoceni, niż to wykazano na przedstawionych przekrojach, na podstawie obecnie wykonanych otworów badawczych.**

### *Plejstocen – starszy czwartorzęd:*

Wykształcony jest w postaci osadów **sypkich akumulacji rzeczno – lodowcowej** oraz osadów **spoiстых akumulacji lodowcowej**:

- **osady sypkie** granulometrycznie wykształcone są jako **piaski drobne, piaski pylaste i piaski średnie**. Zalegają one ciągłą warstwą, której strop nawiercono bezpośrednio poniżej holocenu na głębokości **0,2 – 0,4 m p.p.t.** Ich spąg w **otw. nr 2** zalega na głębokości **2,8 m p.p.t.**, natomiast w pozostałych otworach wierceniami do maksymalnej głębokości **3,0 m p.p.t.** nie został osiągnięty,
- **osady spoiyste** wykształcone są granulometrycznie jako **gliny piaszczyste**. Zalegają one niewielką soczewką w **otw. nr 2 i 3**, ze stropem na głębokości **2,4 – 2,8m p.p.t.** a spąg w **otw. nr 3** nawiercono na głębokości **2,7 m p.p.t.**, natomiast w **otw. nr 2** wierceniem do maksymalnej głębokości **3,0 m p.p.t.** nie został on przewiercony.

Szczegółową budowę geologiczną podłoża z podziałem na warstwy geotechniczne, przedstawiono na przekrojach geologiczno – inżynierskich (zał. nr 4).

## V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W dokumentowanym podłożu, w okresie badań terenowych (czerwiec 2022r.), wierceniami do głębokości 3,0m p.p.t. nie stwierdzono występowanie zwierciadła wody gruntowej.

## VI. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW

Grunty budowlane występujące na dokumentowanym terenie, należą zgodnie z normą **PN 86/B 02480 do rodzimych mineralnych nieskalistych sypkich i spoiстых**. Nasypy niebudowlane występują ciągłą warstwą o miąższości **0,2 – 0,4m**. Są to grunty młode, luźne i wysoce niejednorodne, dlatego wyłączono je z charakterystyki parametrów geotechnicznych. Wykonane otwory badawcze są badaniami punktowymi i nie wyklucza się innego przebiegu zalegania i miąższości gruntów holoceni, niż to wykazano na przedstawionych przekrojach na podstawie obecnie wykonanych otworów badawczych.

**Uwaga! Nasypy niebudowlane to grunty niejednorodne, luźne i wysadzinowe, o zróżnicowanych, niskich parametrach wytrzymałościowych, nienadające się**

*jako bezpośrednia podbudowa pod tereny utwardzane. Wymagane jest ich bezwzględne usunięcie z podłoża do rodzimego gruntu nośnego i zastąpienie do poziomu podbudowy pod terenami utwardzanymi zasypką piaszczystą zagęszczoną warstwowo.*

Grunty rodzime podzielono na warstwy geotechniczne różniące się genezą, litologią, rodzajem i stanem oraz przestrzenną zmiennością zalegania. Wartość parametru wiodącego dla gruntów sypkich  $I_D$  - **stopień zagęszczenia** ustalono metodą „C”. Wartość parametru wiodącego dla gruntów spoistych  $I_L$  - **stopień plastyczności** ustalono na podstawie badania makroskopowego – wałeczowania. Inne niezbędne parametry ( $W_n$ ,  $q$ ,  $\phi$ ,  $C$ ,  $M_o$ ) ustalono metodą **B** z tabel i wykresów zależności podanych w normie **PN-81/B 03020** oraz literaturze Z. Wiłun – “Zarys geotechniki”.

W dokumentowanym podłożu ze względu na genezę i litologię, zróżnicowanie granulometryczne, zróżnicowany stopień plastyczności i zagęszczenia, rodzime grunty sypkie i spoiste podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

*a) plejstoceńskie grunty sypkie akumulacji rzeczno – lodowcowej:*

**Warstwa I**

To **grunty sypkie** wykształcone granulometrycznie jako **piaski drobne, piaski pylaste, piaski średnie**, wilgotne, w stanie **średnio zagęszczonym**, o przyjętym stopniu zagęszczenia  $I_L^{(n)} = 0,45$

Ze względu na przestrzenne zróżnicowanie litologiczne wydzielono następujące warstwy:

**Warstwa Ia**

To **piaski średnie**, wilgotne, w stanie **średnio zagęszczonym**, o przyjętym stopniu zagęszczenia  $I_L^{(n)} = 0,45$  Zalegają one niewielką soczewką o miąższości **0,3 – 0,7m**, w **otw. nr 1 i 3**, ze stropem bezpośrednio poniżej nasypów na głębokości **0,2 – 0,3m p.p.t.** i ze spągiem na głębokości **0,5 – 1,0m p.p.t.**

**Warstwa Ib**

To **piaski drobne, piaski pylaste**, wilgotne, w stanie **średnio zagęszczonym**, o przyjętym stopniu zagęszczenia  $I_L^{(n)} = 0,45$  Zalegają one ciągłą warstwą, której strop nawiercono na głębokości **0,4 – 1,0 m p.p.t.** a spąg w **otw. nr 2** zalega na głębokości **2,8 m p.p.t.**, natomiast w pozostałych otworach wierceniami do maksymalnej głębokości **3,0 m p.p.t.** nie został osiągnięty.

*b) plejstoceńskie grunty spoiste akumulacji lodowcowej:  
(grupa konsolidacyjna B)*

**Warstwa II**

To **grunty spoiste** wykształcone granulometrycznie jako **gliny piaszczyste**, wilgotne, w stanie **twardoplastycznym**, o uogólnionym przyjętym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$  Zalegają one niewielką soczewką w **otw. nr 2 i 3**, ze stropem na głębokości **2,4 – 2,8m p.p.t.** a ich spąg w **otw. nr 3** nawiercono na głębokości **2,7 m p.p.t.**, natomiast w **otw. nr 2** wierceniem do maksymalnej głębokości **3,0 m p.p.t.** nie został on przewiercony.

Budowę geologiczną z podziałem na wyżej opisane warstwy geotechniczne oraz warunki wodne zilustrowano na załączonych przekrojach geologiczno – inżynierskich (zał. nr 4).

## VII. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKICH

1. Na dokumentowanym terenie panują **korzystne warunki geotechniczne** dla robót ziemnych związanych wykonaniem podbudowy projektowanego **toru rowerowego typu „Pumptrack”**.
2. Bezpośrednie podłoże nośne dla projektowanej podbudowy toru, w zależności od przyjętej jego niwelety stanowić mogą **grunty sypkie warstwy I**, wilgotne, w stanie **średnio zagęszczonym o korzystnych parametrach wytrzymałościowych** a także zagęszczona warstwowo **podsyпка piaszczysta** uformowana w miejscu po usuniętych do spągu nasypach humusowych
3. **Nasypy niebudowlane** zalegają ciągłą warstwą o niewielkiej miąższości **0,2 – 0,4m** i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża – koryta pod powierzchnie podbudowy. Wymaga się ich bezwzględnego usunięcia z podłoża do stropu warstwy nośnej a powstałe przegłębienia do poziomu projektowanej podbudowy pod nawierzchnie utwardzane należy uzupełnić zagęszczoną warstwowo podsypką piaszczystą do wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,97$
4. W dokumentowanym podłożu, w okresie badań terenowych (czerwiec 2022r.), wierceniami do głębokości 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej.

## VIII. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Na podstawie wykonanych badań, stwierdza się, że w dokumentowanym podłożu ze względu na:
  - brak występowania zwierciadła wody gruntowej do głębokości **3,0m p.p.t.**,
  - zaleganie w podłożu poniżej nasypów humusowych na głębokości od **0,2 – 0,4m p.p.t.** nienaruszonych rodzimych **gruntów nośnych sypkich i spoistych o korzystnych i średnio korzystnych parametrach wytrzymałościowych**, które nadają się i mogą stanowić bezpośrednie podłoże dla projektowanej podbudowy toru panują tu **proste warunki gruntowo – wodne**.
5. Bezpośrednie podłoże nośne dla projektowanej podbudowy toru, w zależności od przyjętej jego niwelety stanowić mogą **grunty sypkie warstwy I**, wilgotne, w stanie **średnio zagęszczonym o korzystnych parametrach wytrzymałościowych** a także zagęszczona warstwowo **podsyпка piaszczysta** uformowana w miejscu po usuniętych do spągu nasypach humusowych
2. W dokumentowanym podłożu, w okresie badań terenowych (czerwiec 2022r.), wierceniami do głębokości 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej.
3. Nasypy niebudowlane zalegają ciągłą warstwą o miąższości **0,2 – 0,4m**. Wykonane otwory badawcze są badaniami punktowymi i nie wyklucza się innego przebiegu zalegania i miąższości nasypów niż to wykazano na przedstawionych przekrojach geologicznych na podstawie obecnie wykonanych wierceń i badań.



Nasypy niebudowlane nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża pod powierzchnie utwardzone, dlatego też wymaga się ich bezwzględnego i całkowitego usunięcia z podłoża do warstwy nośnej. Powstałe przegłębienia do poziomu projektowanej podbudowy pod warstwy konstrukcyjne należy uzupełnić zagęszczoną warstwowo podsypką piaszczystą do wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,97$

Jako podsypki należy używać gruntów sypkich różnoziarnistych, dobrze zagęszczalnych, formowanych warstwowo, z jednoczesnym zagęszczaniem mechanicznym przy zachowaniu wilgotności optymalnej. Zabrania się używania jako zasypki gruntów spoistych, które są gruntami wysadzinowymi. Stopień i wskaźnik zagęszczenia zasypki powinien być jednoznacznie określony w Projekcie Budowlanym i wynosić min.  $I_s > 0,97$

Stopień zagęszczenia wykonanej podsypki piaszczystej a także rodzimych gruntów sypkich w poziomie podbudowy a także stopień zagęszczenia warstw konstrukcyjnych toru musi zostać odebrany przez uprawnionego geologa i potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy.

4. Nie precyzuje się nośności gruntów, ponieważ zależy ona od wielu czynników, m.in. rodzaju i wielkości obiektu, wartości i rodzaju projektowanych obciążeń, rodzaju i wielkości podbudowy, rodzaju nawierzchni, poziomu jej niwelety, stanu i rodzaju gruntów w poziomie, poniżej posadowienia i w strefie oddziaływania itp. Z tego względu obliczenie dopuszczalnej nośności gruntu (zgodnie z wymaganiami PN-81/B-03020) powinno być wykonane przez konstruktora na etapie i w projekcie budowlanym na podstawie parametrów geotechnicznych wg załącznika nr 3.
5. Na podstawie tabeli z punktu 3.1 Rozporządzenia 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. z dnia 14 maja 1999 r., z późn. zmianami) warunki wodne podłoża nawierzchni z uwagi na brak występowania zwierciadła wody gruntowej do głębokości 3,0m p.p.t. należy uznać za dobre (w zależności od rodzaju pobocza drogi i sposobu odprowadzenia wód opadowych).
  - na podstawie tabeli "a" zawartej w punkcie 3.3. Rozporządzenia 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. z dnia 14 maja 1999 r., z późn. zmianami), nasypy niebudowlane nie mają nadanej grupy nośności podłoża, rodzime grunty sypkie (**warstwa I**) należy zaliczyć do grupy nośności podłoża **G1**, natomiast nasypy niebudowlane nie mają nadanej grupy nośności (w zależności od rodzaju pobocza drogi i sposobu odprowadzenia wód opadowych).
  - Według PN-81/B-03020 głębokość przemarzania podłoża **dla dokumentowanego terenu badań  $h_z = 0,8$  m.**
  - podłoże pod projektowane drogi należy doprowadzić do grupy nośności **G1**Zalegające w podłożu nasypy niebudowlane nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża pod powierzchnie utwardzone - podbudowy, dlatego też wymaga się ich bezwzględnego całkowitego usunięcia z podłoża do warstwy nośnej. Powstałe przegłębienia do poziomu projektowanej podbudowy należy uzupełnić zagęszczoną warstwowo podsypką piaszczystą do wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,97$
6. Do obliczeń statycznych wg **I stanu granicznego** przyjąć można wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych, zestawione w tabeli na legendzie do przekroju zał. nr 3 traktując

podłoże rodzime jako **uwarstwione** (ze względu na występowania w poziomie oddziaływania gruntów sypkich i spoistych o zróżnicowanych parametrach wytrzymałościowych).

Przy sprawdzaniu stanu granicznego należy stosować współczynnik korekcyjny  $m = 0,9$  przyjęty dla uproszczonej metody obliczeń.

$$q_{rs} < m \times q_f, q_{rs \max} < 1,2m \times q_f$$

*g d z i e:*

$q_{rs}$  – średnie obliczeniowe obciążenie podłoża pod fundamentem (kPa),

$q_{rs \max}$  – maksymalne obliczeniowe obciążenie podłoża fundamentu (kPa).

**Zgodnie z p. 3 zał. nr 1 do w/w normy, dla prostych przypadków posadowienia, gdy mimośród obciążenia jest mniejszy niż 0,035 jednostkowy opór obliczeniowy podłoża można obliczyć wg wzoru Z1-10:**

$$q_f = (1 + 0,3 \frac{B}{L}) \times N_c \times c_u^{(r)} + (1 + 1,5 \frac{B}{L}) \times N_D \times D_{\min} \times \gamma_D^{(r)} \times g + (1 - 0,25 \frac{B}{L}) \times N_B \times B \times \gamma_B^{(r)} \times g$$

*g d z i e:*

$B$  - szerokość fundamentu (m),  $L$  - długość fundamentu w (m),

$\gamma_D^{(r)}$  - gęstość objętościowa gruntu od najniższego naziomu w ( $t \cdot m^{-3}$ ),

$\gamma_B^{(r)}$  - gęstość objętościowa gruntu od spodu fundamentu do głębokości  $B$

$N_c, N_B, N_D$  - współczynniki nośności zależne od kąta tarcia wewnętrznego przyjęte z tabeli Z-1 normy,

$\varphi_u^{(r)}$  - kąt tarcia wewnętrznego w ( $^\circ$ )

$D_{\min}$  - głębokość posadowienia poniżej najniższego naziomu w (m)

$g$  - przyspieszenie ziemskie  $\sim 10 m/s^2$ .

**Wymiarowanie fundamentów można również przeprowadzić zgodnie z PN-EN1997-1**

7. Roboty ziemne i makroniwelacyjne należy prowadzić najlepiej w suchej porze roku zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, zwracając szczególną uwagę na dokładne usunięcie z dna koryta nasypów niebudowlanych i wszelkich rozluźnionych w wyniku prac koparki stropowych partii gruntu rodzimego oraz na odpowiednie zagęszczenie podsypki piaszczystej zgodnie z zaleceniami podanymi w pkt 4 niniejszych wniosków i w Projekcie wykonawczym. Wszelkie prace należy prowadzić pod stałym nadzorem geologa. Stopień zagęszczenia wykonanej podsypki piaszczystej a także rodzimych gruntów sypkich w poziomie podbudowy a także stopień zagęszczenia warstw konstrukcyjnych muszą zostać odebrane przez uprawnionego geologa i potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy.
8. Zgodnie z *Rozporządzenie Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., Poz. 463)*, pod względem stopnia skomplikowania warunków gruntowo-wodnych:
  - proste warunki gruntowo - wodne,
  - wielkości projektowanego obiektu – tor rowerowy typu „Pumptrack” należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej

Mirosławiec - ul. Dworcowa - dz. nr 143/5 – Tor rowerowy typu „pumptrack”  
Opinia geotechniczna

*Opracował:*

*inż. Stefan Skrzypczak*  
*nr upr. MOŚZN i L. 071003 (geol. – inżyn.)*  
*nr upr. MOŚZN i L. V – 1337 (hydrogeologia)*