

# DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

na potrzeby budowy wodociągu  
w ulicy Gabriela Narutowicza w Sierpcu

Opracował:

mgr Jarosław Koszałski  
geolog uprawniony  
upr. nr III-0466, VII-1251

Sierpc, 2022 r.

# SPIS TREŚCI

|   |   |
|---|---|
| I. CEL I LOKALIZACJA PRAC GEOTECHNICZNYCH.....  | 3 |
| II. OPIS METODYKI BADAŃ GRUNTÓW.....            | 3 |
| III. WYNIKI BADAŃ GRUNTÓW .....                 | 4 |
| 1. LITOLOGIA.....                               | 4 |
| 2. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....                | 4 |
| 3. WYSADZINOWOŚĆ GRUNTÓW.....                   | 4 |
| 4. GŁĘBOKOŚĆ PRZEMARZANIA GRUNTÓW.....          | 4 |
| IV. METODYKA I INTERPRETACJA BADAŃ PODŁOŻA..... | 5 |
| V. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW .....  | 5 |
| VI. WNIOSKI I ZALECENIA.....                    | 6 |

## Załączniki

|                              |                                   |
|------------------------------|-----------------------------------|
| Załącznik graficzny 1        | Mapa lokalizacyjna                |
| Załącznik graficzny 2        | Mapa dokumentacyjna               |
| Załączniki graficzne 3.1-3.2 | Profile otworów badawczych        |
| Załącznik graficzny 4        | Objaśnienia symboli i znaków      |
| Załącznik graficzny 5        | Tabela parametrów geotechnicznych |
| Załącznik graficzny 6        | Przekrój geotechniczny            |

## I. CEL I LOKALIZACJA PRAC GEOTECHNICZNYCH

Niniejsza dokumentacja została sporządzona w oparciu o badania geotechniczne wykonane w dniu 13 października 2022 roku. Celem prac geotechnicznych, których efektem jest niniejsze opracowanie, było ustalenie warunków gruntowo-wodnych jakie panują na obszarze przewidzianym pod koncepcję budowy **wodociągu** w ulicy Gabriela Narutowicza w miejscowości Sierpc, wg lokalizacji zgodnej z załącznikami nr 1 i 2. Podstawą prawną opracowania *dokumentacji badań podłoża gruntowego* jest rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463).

## II. OPIS METODYKI BADAŃ GRUNTÓW

Głębokość docelowa otworów badawczych oraz ich lokalizacja (patrz: załącznik 2 - mapa dokumentacyjna) zostały dokładnie określone przez zleceniodawcę pana Jacka Chalickiego. W związku z powyższym, w ramach prac terenowych wykonano, zgodnie ze zleceniem, dwa małosrednicowe otwory badawcze do głębokości 2,0-2,1 m ppt., o łącznym metrażu 4,1 m.b. Otwory badawcze zostały wyznaczone przez kierującego pracami geotechnicznymi - geologa uprawnionego mgr Jarosława Koszalskiego, w oparciu o podkład mapowy dostarczony przez zleceniodawcę. Otwory badawcze wykonane zostały zestawem geotechnicznym ręcznym, w tym: świdrami Edelmana i świdrami rurowymi o średnicy  $\phi$  70-100. W trakcie prac terenowych prowadzono makroskopowe badania gruntów. Próby do badań pobierano z każdego marszu świdra, określając dokładnie ich rodzaj, nazwę, barwę, wilgotność, genezę i stan. Po zakończeniu prac terenowych otwory wiertnicze zlikwidowano przez ich zasypanie. Rzędne otworów badawczych odczytano z Geoportalu Infrastruktury Informacji Przestrzennej (geoportal.gov.pl), prowadzonego przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii.

Przy wykonywaniu badań i dokumentacji korzystano z norm: PN-EN ISO 14688-1:2006, PN-B-02480:1986 (w powiązaniu z PN-B-02481:1998 w zakresie załącznika nr 1) i PN-B-03020:1981 (w powiązaniu z PN-EN 1997-1:2008 i PN-EN 1997-2:2009).

### III. WYNIKI BADAŃ GRUNTÓW

#### 1. Litologia

W budowie geologicznej przebadanego podłoża, do głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, biorą udział następujące rodzaje gruntów. Od powierzchni terenu do głębokości 1,0-1,1 m ppt. występują **nasypy humusowe z gruzem ceglanym i kamieniami** wieku holoceniowego. Poniżej gruntów nasypowych, w otworze nr 1, w przedziale głębokości od 1,1-1,3 m, zaobserwowano grunty genezy fluwioglacjalnej, wykształcone w postaci **piasków drobnych** [Pd]. Poniżej piasków, a w otworze nr 2 poniżej nasypów, nawiercono na głębokości 1,0-1,3 m, kompleks osadów spoistych genezy morenowej wieku plejstoceniowego, wykształconych w postaci **piasków gliniastych** [Pg], miejscami z przewarstwieniami piasków drobnych. Gruntów spoistych nie przewiercono.

Budowę geologiczną obszaru badań przedstawiono na dwóch profilach otworów badawczych (załączniki 3.1-3.2) i na przekroju geotechnicznym (załącznik 6).

#### 2. Warunki hydrogeologiczne

Do głębokości 2,1 m nie zaobserwowano wody podziemnej w żadnym z wykonanych otworów badawczych.

#### 3. Wysadzinowość gruntów

Jeśli chodzi o wysadzinowość gruntów w przebadanym podłożu to piaski drobne uznaje się za niewysadzinowe, nasypy za grunty wątpliwe, natomiast wszystkie grunty spoiste uznaje się za wysadzinowe.

#### 4. Głębokość przemarzania gruntów

Zgodnie z polską normą PN-B-03020:1981– „*Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*” przyjmuje się umowną głębokość przemarzania jako  $h_z = 1,0$  m poniżej powierzchni terenu.

#### IV. METODYKA I INTERPRETACJA BADAŃ PODŁOŻA

Grunty stwierdzone w opiniowanym podłożu podzielono na warstwy geotechniczne, w oparciu o wydzielenia litologiczne, genetyczne oraz ich zróżnicowany stan. Parametry wiodące gruntów ustalono metodą A, wg normy PN-B-03020:1981 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”. Pozostałe parametry gruntów ustalono metodą B, tj. na podstawie podanych w normie zależności korelacyjnych. Wydzielono 3 główne warstwy geotechniczne: warstwa 1 – grunty nasypowe, warstwa 2 – grunty sypkie (niespoiste), warstwa 3 – grunty spoiste genezy morenowej.

#### V. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW

**Warstwa 1** - obejmuje nasypy humusowe z gruzem ceglanym i kamieniami wieku holocenińskiego. Gruntów tej warstwy, zalegających bezpośrednio od powierzchni terenu do głębokości 1,0-1,1 m ppt., nie badano w celu określenia parametrów geotechnicznych, uznając je z góry za nienośne.

**Warstwa 2** - obejmuje osady mineralne niespoiste - drobnoziarniste, wilgotne, genezy fluwioglacjalnej, wykształcone w postaci **piasków drobnych**, będących w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,40$ . Zaobserwowano je w przedziale głębokości 1,1-1,3 m ppt. w otworze badawczym nr 1, bezpośrednio pod nasypami warstwy geotechnicznej nr 1.

**Warstwa 3** - obejmuje osady mineralne drobnoziarniste mało spoiste, genezy morenowej, wykształcone w postaci **piasków gliniastych**, będących w stanie plastycznym, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,30$ . Gruntów tych nie przewiercono.

Wartości charakterystyczne  $x^{(n)}$  parametrów geotechnicznych wydzielonych warstwy przedstawiono na załączniku nr 5 (tabela parametrów geotechnicznych).

Grunty warstwy 3 zaliczono do grupy B, zgodnie z punktem 1.4.6 polskiej normy PN-B-03020:1981.


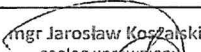
## VI. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Biorąc pod uwagę podział warunków gruntowych zawarty w § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463), stwierdza się, że na przedmiotowym terenie występują proste warunki gruntowe.
2. Wartości obliczeniowe  $x^{(r)}$  parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw należy wyznaczyć w oparciu o podane wartości charakterystyczne  $x^{(n)}$  parametrów geotechnicznych, zgodnie z zasadą opisaną w polskiej normie PN-B-03020:1981 wg wzoru  $x^{(r)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$ , z uwzględnieniem współczynnika materiałowego  $\gamma_m = 0,9$  lub  $1,1$  (przyjmując wartość bardziej niekorzystną) lub zgodnie z normą PN-EN 1997-1:2008 wg wzoru  $x_d = x_k / \gamma_m$ , przyjmując wartość współczynnika częściowego  $\gamma_m$  wg korelacji podanych w załączniku A tejsze normy.
3. W trakcie badań polowych nie zaobserwowano wody podziemnej do głębokości 2,1 m ppt. w żadnym z otworów badawczych. Należy jednak pamiętać, że podłoże zbudowane z gruntów spoistych stanowi skuteczną barierę dla wglębnej migracji wód, co w sytuacji ekstremalnej skutkować może pojawieniem się na dłuższy okres czasu wody w wykopie. Dlatego należy zabezpieczyć wykopy przed dopływem wody z zewnątrz. Jeżeli nie jest to możliwe, dno wykopu powinno mieć niewielki spadek (0,5-1,0%), zapewniający spływ wody opadowej w jedno miejsce, z którego można ewentualnie łatwo odpompować wodę.
4. Wszystkie zaobserwowane grunty spoiste są gruntami wysadzinowymi i pęczniejącymi oraz wrażliwymi na działanie zarówno mrozu jak i wody.




## **ZAŁĄCZNIKI**



Załącznik na podkładzie z fragmentu Mapy Topograficznej Polski arkusz 251.2 Sierpc

|  |                           |             |  |
|--|---------------------------|-------------|--|
|  Pangea   | <b>MAPA LOKALIZACYJNA</b> |             |  |
| Dokumentacja badań podłoża gruntowego<br>na potrzeby budowy wodociągu w ulicy Gabriela Narutowicza w Sierpcu.  |                           |             |  |
| <br>mgr Jarosław Kozłowski<br>geolog uprawniony<br>upr. nr III-0466, VII-1281 | SKALA 1:50000             | ZAŁĄCZNIK 1 |  |





|  |                   | <b>PROFIL OTWORU BADAWCZEGO NR 1</b>   |                  |                       |   |              |  | ZAŁĄCZNIK 3.1  |                    |             |                              |
|---|-------------------|--|------------------|-----------------------|---|--------------|--|--|--------------------|-------------|------------------------------|
| Lokalizacja:<br>zgodnie z załącznikiem nr 2                                       |                   | Dokumentacja badań podłoża gruntowego na potrzeby budowy wodociągu w ulicy Gabriela Narutowicza w Sierpcu. |                  |                       |   |              |  | Data: 13 października 2022 r.<br>Rzędna terenu: 119,6 m npm.<br>Skala: 1:100 |                    |             |                              |
| Przelot warstw (mppt.)  | Woda (m ppt.)     | Profil litologiczny  | Miaższość warstw | Symbol gruntu         | Opis litologiczny   | Barwa gruntu | Wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie PT | Wytrzymałość w stanie suchym   | Symbol wilgotności | Stan gruntu | Numer warstwy geotechnicznej |
| 0,0-1,1   | nie zaobserwowano |                           | 1,1              | nN<br>(PdH+gr.cegl+K) | Nasyp humusowy<br>z domieszkami gruzu ceglanego i kamieni | czarna       | -  | -  | -                  | -           | 1                            |
| 1,3-2,0   |                   |                           | 0,7              | Pg/Pd                 | Piasek gliniasty z przew. piasku drobnego                 | brązowa      | 140 kPa                                  | mala   | w                  | pl          | 3                            |

opis nieskalowany

|         |  |   |     |    |               |             |   |   |   |     |   |
|---------|--|---|-----|----|---------------|-------------|---|---|---|-----|---|
| 1,1-1,3 |  |  | 0,2 | Pd | Piasek drobny | jasnobeżowa | - | - | w | szg | 2 |
|---------|--|---|-----|----|---------------|-------------|---|---|---|-----|---|

Kartę opracował:

mgr Jarosław Koszałski  
geolog uprawniony  
upr. nr III-0466, VII-2251

|  |                     |   | <b>PROFIL OTWORU BADAWCZEGO NR 2</b>   |                       |   |              |  | ZAŁĄCZNIK 3.2  |                    |             |                              |
|---|---------------------|---|--|-----------------------|---|--------------|--|--|--------------------|-------------|------------------------------|
| Lokalizacja:<br>zgodnie z załącznikiem nr 2                                       |                     |   | Dokumentacja badań podłoża gruntowego na potrzeby budowy wodociągu w ulicy Gabriela Narutowicza w Sierpcu. |                       |   |              |  | Data: 13 października 2022 r.<br>Rzędna terenu: 120,7 m npm.<br>Skala: 1:100 |                    |             |                              |
| Przelot warstw (mppt.)  | Woda (m ppt.)       | Profil litologiczny   | Miaższość warstw   | Symbol gruntu         | Opis litologiczny   | Barwa gruntu | Wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie PT | Wytrzymałość w stanie suchym   | Symbol wilgotności | Stan gruntu | Numer warstwy geotechnicznej |
| 0,0-1,0   | nie<br>zabserwowano |  | 1,0  | nN<br>(PdH+gr.cegl+K) | Nasyp humusowy<br>z domieszkami gruzu ceglanego i kamieni | czarna       | -  | -  | -                  | -           | 1                            |
| 1,0-1,7   |                     |   | 0,7  | Pg                    | Piasek gliniasty  | brązowa      | 140 kPa                                  | mała   | w                  | pl          | 3                            |
| 1,7-2,1   |                     |   | 0,4  | Pg/Pd                 | Piasek gliniasty z przew. piasku drobnego                 |              |  |  |                    |             |                              |

Kartę opracował:

mgr Jarosław Koszałski  
geolog upr. krajowej  
upr. nr III-0466, VI-1251

#### GRUNTY NASYPOWE:

nB - nasyp budowlany  
nN - nasyp niebudowlany (niekontrolowany)

#### GRUNTY ORGANICZNE RODZIME:

H - grunt próchniczy (humus)  
Nmg - namuł gliniasty  
Nmp - namuł piaszczysty  
Gy - gytia  
T - torf

#### GRUNTY RODZIME MINERALNE:

KO - otoczaki  
Ż - żwir  
Po - pospółka  
Żg - żwir gliniasty  
Pog - pospółka gliniasta  
Pr - piasek gruby  
Ps - piasek średni  
Pd - piasek drobny  
P $\pi$  - piasek pylasty  
Pg - piasek gliniasty  
Pp - pył piaszczysty  
P - pył  
Gp - glina piaszczysta  
G - glina  
G $\pi$  - glina pylasta  
Gpz - glina piaszczysta zwięzła  
Gz - glina zwięzła  
G $\pi$ z - glina pylasta zwięzła  
Ip - il piaszczysty  
I - il  
I $\pi$  - il pylasty

#### WODA GRUNTOWA:

▽ - nawiercony poziom wody gruntowej  
▼ - ustabilizowany poziom wody gruntowej  
~ - sączenia

#### WILGOTNOŚĆ:

su - suchy  
mw - mało wilgotny  
w - wilgotny  
nw - nawodniony

#### STAN GRUNTÓW SYPKICH:

ln - luźny  
szg - średnio zagęszczony  
zg - zagęszczony  
bzg - bardzo zagęszczony

#### STAN GRUNTÓW SPOISTYCH:

zw - zwarty  
pzw - półzwarty  
tpl - twardoplastyczny  
pl - plastyczny  
mpl - miękkoplastyczny  
pl - płynny

#### ZNAKI DODATKOWE

##### /dotyczące opisu gruntów/:

+ - domieszki  
/ - na pograniczu  
// - przewarstwienia  
/// - laminy  
( ) - określenia uzupełniające  
[ ] - parametry przybliżone,  
o charakterze orientacyjnym  
z - grunt zailony  
/oznaczenie dodatkowe, nienormowane/



#### **OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW**

Dokumentacja badań podłoża gruntowego  
na potrzeby budowy wodociągu w ulicy Gabriela Narutowicza w Sierpcu.

mgr Jarosław Kosiński  
geolog uprawniony  
nr. nr III-0-556, IV-1.251

Zgodnie z  
PN-B-02480/86

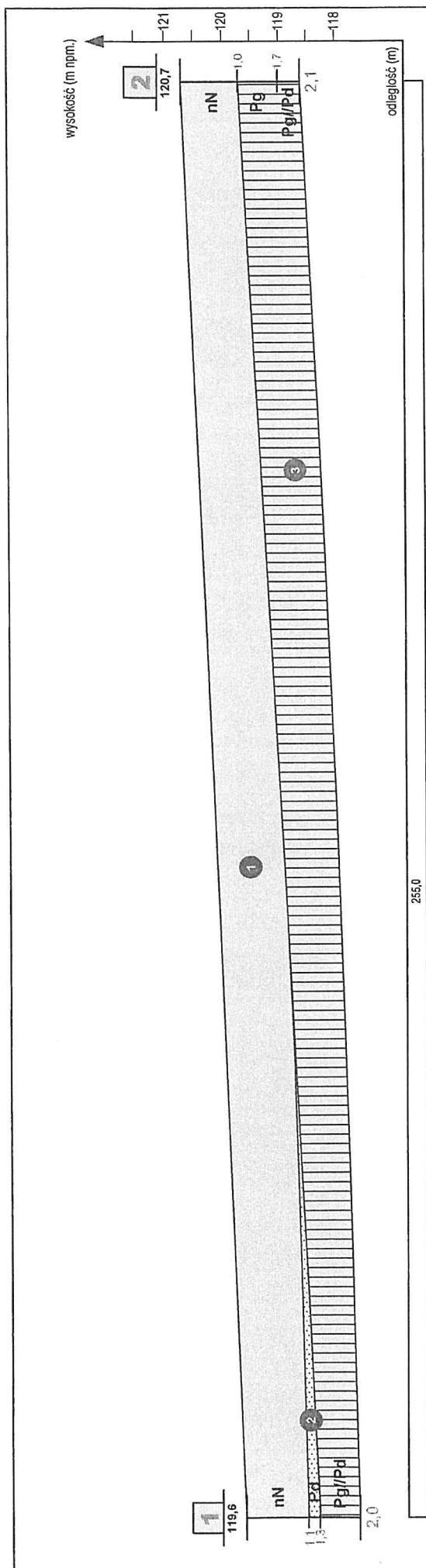
ZALĄCZNIK 4

| TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH (wg PN-B-03020:1981)   |   |                           |  |   |  |  |   |   |   |  |  |   | ZAŁĄCZNIK 5                       |         |                    |      |
|--|---|---------------------------|--|---|--|--|---|---|---|--|--|---|-----------------------------------|---------|--------------------|------|
| Dokumentacja badań podłoża gruntowego na potrzeby budowy wodociągu w ulicy Gabriela Narutowicza w Sierpcu. |   |                           |  |   |  |  |   |   |   |  |  |   |                                   |         |                    |      |
| Stratygrafia   | Opis<br>litologiczno-genetyczny<br>(wg PN-B-02480:1986) | Nr warszwy geotechnicznej | Symbol gruntu wg<br>PN-B-02480:1986      | Symbol geotechnicznej<br>PN-EN ISO 14688-1-1:2006 | Symbol geotechnicznej<br>konsolidacji gruntu | Stan gruntu (%)                        |   | Gęstość<br>objętościowa<br>$\rho^{(n)}$<br>[ $\text{tm}^{-3}$ ] | Wilgotność<br>naturalna<br>$W_n^{(n)}$<br>[%] | Kąt tarcia<br>wewnętrzny<br>$\phi_{in}^{(n)}$<br>[°] | Spójność<br>gruntu<br>$C_u^{(n)}$<br>[kPa] | Moduł<br>pierwotnego<br>odkształcenia<br>gruntu<br>$E_o^{(n)}$<br>[kPa] | Edometryczny moduł<br>ściśliwości |         | Liczba<br>Poissona |      |
|  |   |                           |  |   |  | Stopień<br>zagęszczenia<br>$I_D^{(n)}$ | Stopień<br>plastyczności<br>$I_L^{(n)}$ |   |   |  |  |   | pierwotnej                        | witrnej |                    |      |
|  |   |                           |  |   |  |  |   |   |   |  |  |   |                                   |         |                    |      |
|  |   |                           |  |   |  |  |   |   |   |  |  |   |                                   |         |                    |      |
| CZWARTORZĘD  |   | Holocen                   | Nasypy<br><i>/osady antropogeniczne/</i> | 1   | nN   | -                                      | -                                       | -   | -   | -  | -  | -   | -                                 | -       | -                  |      |
| Pleistocen   | Piaski drobne<br><i>/osady fluwioglacjalne/</i>         |                           | 2a                                       | Pd  | FSa  | -                                      | 0,40 szg                                | -   | 1,75  | 16   | 29,9                                       | 0,0   | 38270                             | 51257   | 64072              | 0,30 |
|  | Piaski gliniaste<br><i>/osady morenowe/</i>             |                           | 3  | Pg  | ciSa   | B                                      | -                                       | 0,30 pl   | 2,10  | 16   | 16,4                                       | 28,0  | 22232                             | 29253   | 38994              | 0,29 |

Grunty nasypowe, humusowe, młode, nieskonsolidowane, słabe. Gruntów tych nie badano in situ i laboratoryjnie w celu określenia parametrów geotechnicznych, uznając je z góry za nienośne.

W tabeli podano wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych. Symbolem <sup>(n)</sup> oznaczono wartości parametrów ustalonych metodą A wg normy PN-B-03020:1981. Pozostałe wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych <sup>(n)</sup> podane w tabeli zostały ustalone metodą B wg normy PN-B-03020:1981, czyli w oparciu o zależności korelacyjne. Wartości obliczeniowe parametrów <sup>(n)</sup> należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-B-03020:1981 wg wzoru  $X^{(n)} = \gamma_m \cdot X^{(n)}$ , przyjmując wartość współczynnika  $\gamma_m = 0,9$  lub  $1,1$  (należy przyjąć wartość bardziej niekorzystną) lub zgodnie z normą PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 wg wzoru  $X_d = X_k \cdot \gamma_m$  (gdzie  $X_k$  - wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych,  $X$  - wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych), przyjmując wartość współczynnika częściowego  $\gamma_m$  wg korelacji podanych w załączniku A tejże normy.

mgr Jarosław Kozłowski  
geolog uprawniający  
upr. nr III-0466, VII-1251



#### Objaśnienia:

3 numer warstwy geotechnicznej

— granice warstw geotechnicznych - wydzielone ze względu na zróżnicowaną genezę

grunty nasypowe (humusowe z gruzem i kamieniami)  
osady fluwiogłajalne - piaski w stanie średniozagęszczonym  
głina zwalowa - piaski gliniaste w stanie plastycznym



Pozostałe objaśnienia: wg załącznika nr 4



#### PRZESZKÓJ GEOTECHNICZNY

Dokumentacja badań podłoża gruntowego  
na potrzeby budowy wodociągu w ulicy Gabriela Narutowicza w Sierpcu.

mgr Jarosław Kozalski  
geodag urządzający  
upr. G11-0466, 11-1251

SKALA POZIOMA 1:1000  
SKALA PIONOWA 1:100

ZALĄCZNIK 6