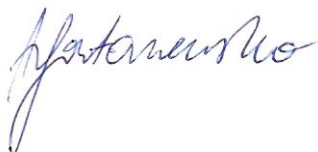


# OPINIA GEOTECHNICZNA

## W ZWIĄZKU Z PRZEBUDOWĄ DROGI W DRĄGOWINIE, GMINA NOWOGRÓD BOBRZAŃSKI

*Opracowanie:*

*dr Agnieszka Gontaszewska-Piekarz*  
*upr. geol. V-1532, VII-1451*

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Natalia Delązek'.

*mgr Natalia Delązek*

**SPIS TREŚCI**

1. Wstęp
2. Generalne uwagi dotyczące badań podłoża gruntowego
3. Środowisko geograficzne
4. Opis budowy geologicznej (model geologiczny)
5. Opis warunków hydrogeologicznych
6. Charakterystyka warunków geotechnicznych
7. Ustalenie kategorii geotechnicznej
8. Zalecenia
9. Wnioski

**SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

1. Mapa sytuacyjna
2. Mapa dokumentacyjna
3. Karty dokumentacyjne sond
4. Przekroje geotechniczne
5. Zestawienie wyprowadzonych wartości danych geotechnicznych
6. Objasnienie symboli i znaków

## 1. Wstęp

W niniejszej opinii przedstawiono wyniki rozpoznania warunków geotechnicznych istniejącej drogi w Drągowinie, gmina Nowogród Bobrzański, powiat zielonogórski. Badania wykonano w związku z przebudową fragmentu ulicy Kościelnej.

Teren badań zaznaczono na mapie sytuacyjnej (zał.1) oraz dokumentacyjnej (zał.2.).

Zakres prac i badań oraz rozmieszczenie punktów sondowania ustalono ze Zleceniodawcą. Badania geotechniczne objęły wykonanie:

- 5 sondowań sondą z próbnikiem przelotowym do głębokości 2,0m p.p.t.;
- standardowych badań makroskopowych;
- obserwacji wody gruntowej.

Lokalizację sondowań pokazano na mapie dokumentacyjnej w skali 1:2000. Rzędne punktów przyjęto orientacyjnie z mapy do celów projektowych w skali 1:500.

Wyniki zestawiono w prezentowanej opinii składającej się z tekstu oraz załączników graficznych. Niniejsza opinia jest zgodna z wymogami Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 (z późniejszymi zmianami) Dz.U. nr 89, poz. 414 oraz Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, Dz.U. z dn. 27.04.2012, poz. 463.

W opracowaniu, oprócz norm, wykorzystano również następującą dostępną literaturę:

- Grabowski Z., Pisarczyk S., Obrycki M. „Fundamentowanie”, Wyd. Pol. Warsz., 1999;
- Kotowski J., Krański A. „Geologia inżynierska. Sporządzanie dokumentacji geologiczno – inżynierskiej” Zielona Góra, 2000
- Kaczyński R.R. „Warunki geologiczno – inżynierskie na obszarze Polski”, PIG, Warszawa, 2017
- Kowalski W.C. „Geologia inżynierska” Wyd. Geol. Warszawa, 1988
- Myślińska E. „Laboratoryjne badania gruntów” PWN, Warszawa, 1998
- Pazdro Z. „Hydrogeologia”, Wyd. Geologiczne, Warszawa, 1990
- Macioszczyk A. (red). „Podstawy hydrogeologii stosowanej” PWN, Warszawa, 2006
- Wiłun Z. „Zarys geotechniki”, WKŁ, Warszawa;
- Pisarczyk S. „Gruntoznawstwo inżynierskie”, PWN, Warszawa, 2001
- Kondracki J. „Geografia regionalna Polski”, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2002
- archiwalne materiały geotechniczne;
- archiwalne materiały geologiczne;

- mapy specjalistyczne: hydrogeologiczne, geologiczne, geologiczno – inżynierskie, hydrograficzne oraz morfologiczne;

## **2. Generalne uwagi dotyczące badań podłoża gruntowego**

Dokumentację opracowano na podstawie badań przeprowadzonych w zakresie zgodnym ze zleceniem Zleceniodawcy, dokładając należytej staranności na każdym etapie prac. Korzystając z niniejszej Dokumentacji należy jednak uwzględnić niżej wyszczególnione generalne uwagi, które przedstawia się po analizie wcześniejszych doświadczeń autorów oraz ogólnej wiedzy geologicznej:

1. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przełotu poszczególnych warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych (miejsc wierceń i sondowań). Przekroje geotechniczne oraz mapy opracowano na podstawie interpolacji i ekstrapolacji, przedstawiają one możliwy (domniemany/przypuszczalny) przebieg warstw pomiędzy poszczególnymi punktami badawczymi. Przekroje geotechniczne opracowano wyłącznie w celu ogólnego przedstawienia budowy geologicznej podłoża.
2. Dokładność określenia przełotu poszczególnych warstw geotechnicznych wynosi od około +/- 10 cm (dla sondowań) do około +/- 20 cm (dla wierceń) i wynika z techniki wykonanych badań oraz dokładności urządzenia badawczego.
3. Dokładność określenia nawierconego poziomu wody gruntowej oraz dokładność pomiaru poziomu są takie same jak dokładność określenia przełotu warstw geotechnicznych. Natomiast dokładność określenia ustabilizowanego poziomu wody gruntowej wynosi +/- 5 cm. Wszystkie pomiary wody gruntowej dotyczą wyłącznie dokładnego okresu – dnia pomiaru. Wahania lustra wód gruntowych w ciągu roku i w cyklach wieloletnich, w zależności od budowy geologicznej i lokalnych warunków hydrogeologicznych mogą wynosić od kilkudziesięciu centymetrów do kilku metrów.
4. Miąższość antropogenicznych nasypów pomiędzy poszczególnymi punktami badawczymi może być inna – większa lub mniejsza niż wykazana w wykonanych otworach badawczych i sondowaniach, podobnie jego skład. Nie można też wykluczyć istnienia nie zinwentaryzowanych (nie zaznaczonych na mapie) podziemnych instalacji oraz fragmentów starych fundamentów i posadzek, nienawierconych w wykonanych punktach badawczych.
6. Niniejsza dokumentacja została opracowana w zakresie adekwatnym dla konkretnej Inwestycji, opisanej przez Zleceniodawcę. W przypadku zmiany zamierzenia inwestycyjnego lub jego lokalizacji, zakres badań (np. liczba punktów badawczych, głębokość wierceń / sondowań) może być niewystarczający dla zaprojektowania oraz zrealizowania robót ziemnych i fundamentowych.

7. W przypadku stwierdzenia, w czasie robót ziemnych lub fundamentowych, jakichkolwiek niezgodności z wynikami badań geotechnicznych, przedstawionymi w niniejszej Dokumentacji, należy niezwłocznie skontaktować się z autorami niniejszego opracowania.

### **3. Środowisko geograficzne**

Opisywana droga przebiega przez środkową część Drągowiny, co pokazano na mapie sytuacyjnej (zał. 1.).

Drągowina położona jest ok. 6 km na południowy wschód od Nowogrodu Bobrzańskiego. Pod względem geomorfologicznym jest to północne zbocze Wzgórz Kozuchowskich, będących częścią Wzgórz Dalkowskich. Wzgórza Dalkowskie zbudowane są ze spiętrzonych warstw neogenu i starszego plejstocenu, natomiast same Wzgórza Kozuchowskie są morenami końcowymi zlodowacenia warciańskiego (środkowopolskiego).

Według podziału geograficznego – regionalnego Polski Jerzego Kondrackiego jest to mikroregion Wzgórz Kozuchowskie (318.422); mezoregion Wzgórz Dalkowskie (318.42) należący do makroregionu Wał Trzebnicki (318.4).

### **4. Opis budowy geologicznej**

Szczegółowa budowa geologiczna badanego terenu została rozpoznana do głębokości 2,0 m p.p.t. Stwierdzono występowanie osadów wieku czwartorzędowego – holoceniskie nasypy, namuły oraz piaski, plejstoceńskie piaski gliniaste oraz wieku miocenińskiego – gliny.

Budowa geologiczna istniejącej drogi jest zmienna i determinowana zaburzeniami glacytektonicznymi.

W podłożu badanego terenu od powierzchni terenu do głębokości ok. 0,2-1,3m p.p.t. stwierdzono występowanie holoceniskich nasypów antropogenicznych o bardzo zróżnicowanym składzie. Nasypy są zbudowane z piasku, gliny, tłucznia, otoczaków, cegieł, szlaki oraz ceramiki. W punkcie 2 nie stwierdzono spągu nasypów. W pozostałych punktach miąższość nasypów wynosi 0,2-0,9 m.

Pod nasypami stwierdzono występowanie holoceniskich osadów rzecznych: głównie piaszczystych (piaski drobne z przewarstwieniami piasków pylastych, piaski drobne, piaski średnie z przewarstwieniami piasków drobnych oraz piaski średnie i piaski grube) oraz osadów den dolinnych reprezentowanych przez namuły gliniaste, które wystąpiły wyłącznie w punkcie 1 do głębokości 1,4 m p.p.t. Dodatkowo w punkcie 5 do głębokości 0,5 m p.p.t. (w stropie piasków) wystąpiły plejstoceńskie osady lodowcowe wykształcone jako piaski gliniaste, które znajdują się w stanie twaroplastycznym.

W punkcie 4 pod osadami piaszczystymi (od gł. 1,8 m p.p.t.) stwierdzono występowanie mioceńskich osadów jeziornych (iły) wykształconych jako gliny pylaste zwarte, które charakteryzują się stanem twardoplastycznym.

Zwraca się uwagę na to, że odległości między punktami wynoszą miejscami ponad 100 metrów i z tego powodu rzeczywista budowa geologiczna może nieco odbiegać od tej, którą opisano powyżej, w szczególności, że

Budowę geologiczną zaprezentowano na załączonych kartach dokumentacyjnych sondowania oraz przekrojach geotechnicznych.

## 5. Opis warunków hydrogeologicznych

Na badanym terenie stwierdzono występowanie wody podziemnej o zwierciadle swobodnym (punkty 3 i 4) na głębokości 0,8-1,35 m p.p.t. oraz o zwierciadle lokalnie napiętym (punkt 1), które nawiercono na głębokości 1,4 m p.p.t., a następnie stabilizowało się ono na głębokości 1,0 m p.p.t. Badania wykonano w czasie niskich stanów wód gruntowych.

W okresach stanów średnich i wysokich (intensywne opady deszczu, wiosenne roztopy) zwierciadło wody podziemnej może znajdować się ok. 0,5-0,8 m płycej, a w stropie piasków gliniastych mogą pojawić się sączenia lub warstwa wody gruntowej zawieszanej.

## 6. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Wykonane prace i badania geotechniczne oraz rodzaj projektowanych obiektów pozwalają na zaliczenie gruntów występujących w analizowanym podłożu do następujących warstw geotechnicznych:

- **WARSTWA I** – holocenijskie nasypy antropogeniczne o bardzo zróżnicowanym składzie. Nasypy są zbudowane z piasku, gliny, tłuczni, otoczków, cegieł, szlaki oraz ceramiki – warstwa słabonośna;
- **WARSTWA II** – holocenijskie osady rzeczne den dolinnych wykształcone jako namuły gliniaste – warstwa słabonośna;
- **WARSTWA III<sub>A</sub>** – plejstocenijskie osady wodnolodowcowe wykształcone jako piaski drobne z przewarstwieniami piasków pylastych oraz piaski drobne, które charakteryzują się stanem średniozagęszczonym. Wartość średniego stopnia zagęszczenia wynosi ok.  $I_D = 0,50$ ;
- **WARSTWA III<sub>B</sub>** – plejstocenijskie osady wodnolodowcowe wykształcone jako piaski średnie

z przewarstwieniami piasków drobnych oraz piaski średnie i piaski grube, które charakteryzują się stanem średniozagęszczonym. Wartość średniego stopnia zagęszczenia wynosi ok.  $I_D = 0,50$ ;

- **WARSTWA IV** – plejstocenijskie osady lodowcowe wykształcone jako piaski gliniaste, które charakteryzują się stanem twardoplastycznym. Wartość średniego stopnia plastyczności wynosi ok.  $I_L = 0,20$ . Symbol dla gruntów spoistych: B – grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane;
- **WARSTWA V** – miocenijskie osady jeziorne (iły) wykształcone jako gliny pylaste zwięzłe, które charakteryzują się stanem twardoplastycznym. Wartość średniego stopnia plastyczności wynosi ok.  $I_L = 0,10$ . Symbol dla gruntów spoistych: B – inne grunty spoiste skonsolidowane.

Pozostałe parametry geotechniczne w/w warstw wynikają z korelacji zawartych w normie PN-81/B-03020 i przedstawiono je w załączniku nr 5. Norma ta została wycofana z dniem 31 marca (co nie oznacza zakazu jej używania) i zastąpiona Eurokodem 7.

## 7. Ustalenie kategorii geotechnicznej

O zaliczeniu do danej kategorii geotechnicznej decydują dwa podstawowe kryteria: rodzaj budowli (obiektu) oraz rodzaj podłoża gruntowego. W analizowanym przypadku mamy do czynienia z typowym obiektem (przebudowa drogi) oraz z w miarę prostymi warunkami gruntowymi, gdyż stwierdzono w poziomie posadowienia (po usunięciu nasypów i namulów):

- występowanie w podłożu gruntów rodzimych niejednorodnych genetycznie;
- występowanie w podłożu gruntów rodzimych niejednorodnych litologicznie;
- horyzontalne uwarstwienie gruntów;
- lokalne występowanie wody w poziomie posadowienia;
- brak występowania gruntów słabonośnych;
- brak występowania niekorzystnych procesów geologicznych.

W związku z powyższym według Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 proponuje się zaliczyć opisywany obiekt do I kategorii geotechnicznej. Uwzględniono przy tym wymogi *Eurokodu 7*.

## 8. Zalecenia

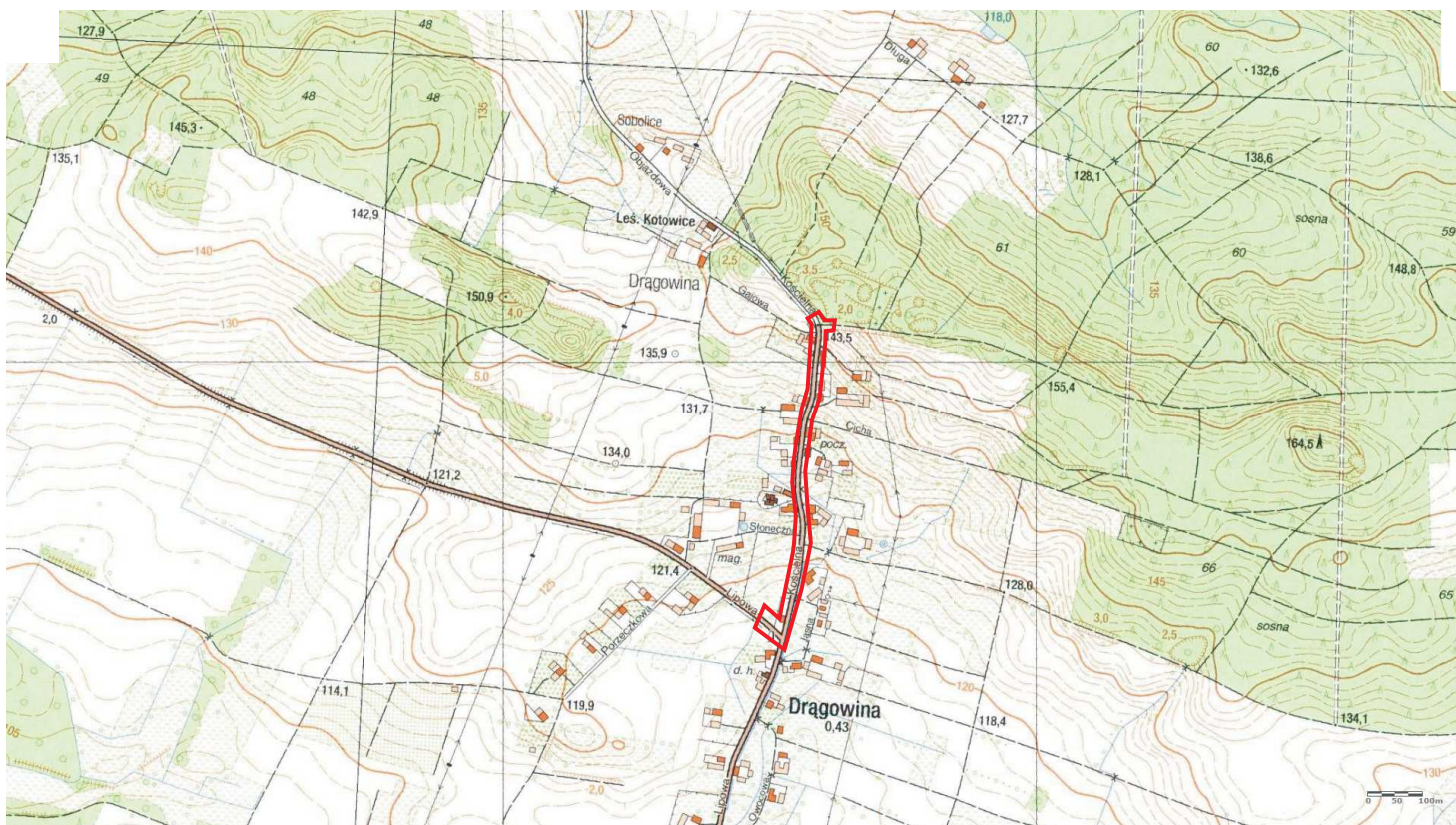
- [1] Piaski gliniaste są gruntami silnie wysadzinowymi i z tego powodu należy chronić je przed przemarzaniem;


- [2] Dno wykopu w piaskach gliniastych należy bezwzględnie chronić przed zmianami wilgotności (głównie wodą opadową), aby nie dopuścić do uplastycznienia gruntu. W przypadku uplastycznienia grunt należy usunąć;
- [3] Warstwę namulów gliniastych należy bezwzględnie usunąć – są to grunty organiczne, które należy traktować jako słabonośne. Wykazują one dużą ścisłość, która doprowadza do powstawania osiadań.



## **9. Wnioski**

- [1] W podłożu badanego terenu stwierdzono do głębokości 2,0 m p.p.t. występowanie nasypów, namulów, piasków drobnych, piasków średnich, piasków grubych, piasków gliniastych i glin pylistych zwięzłych;
- [2] Na badanym terenie stwierdzono występowanie wody podziemnej o zwierciadle swobodnym (punkty 3 i 4) na głębokości 0,8-1,35 m p.p.t. oraz o zwierciadle lokalnie napiętym (punkt 1), stabilizujący się na głębokości 1,0 m p.p.t. (stany niskie);
- [3] Dla planowanej inwestycji proponuje się przyjęcie pierwszej kategorii geotechnicznej. Ostatecznej decyzji dokona Projektant obiektu na podstawie analizy wyników badań geotechnicznych przedstawionych w niniejszej dokumentacji (zgodnie z § 4 pkt. 4 Rozporządzenia MTBiGM w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz. U. z dn.25.04.2012, poz. 463);
- [4] Warunki geotechniczne podłoża zostały rozpoznane w stopniu dostatecznym, a prezentowane wyniki mogą służyć do dalszych prac projektowych;
- [5] Wyniki prac i badań są generalnie zgodnie z danymi archiwalnymi oraz literaturą i zalecanymi do stosowania normami.





 - badany teren

|   |                 |                      |   |                    |               |
|---|-----------------|----------------------|---|--------------------|---------------|
| Nazwa obiektu   |                 | Drągowina            |   |                    |               |
| Rodzaj dokumentacji   |                 | Opinia geotechniczna |   |                    |               |
| Treść   |                 | Mapa sytuacyjna      |   |                    |               |
|  | Opracowanie     | podpis               |  | skala              | nr załącznika |
|   | Natalia Delązek | data                 | 06/12/2019  | podziałka na mapie |               |
|   |                 |                      |   |                    | 1.            |



**Objaśnienia:**

● punkty sondowania

— linia przekroju

|   |                 |                      |                |        |               |
|---|-----------------|----------------------|----------------|--------|---------------|
| Nazwa obiektu   |                 | Dągowina             |                |        |               |
| Rodzaj dokumentacji   |                 | Opinia geotechniczna |                |        |               |
| Treść   |                 | Mapa dokumentacyjna  |                |        |               |
|  | Opracowanie     | podpis               | <i>Delązek</i> | skala  | nr załącznika |
|   | Natalia Delązek | data                 | 06/12/2019     | 1:2000 | 2.            |



**AGea Agnieszka Gontaszewska-Piekarz**  
 ul. Miła 3, 66-008 Świdnica k/Zielonej Góry  
 +48 698 419 430, +48 68 327 34 53  
 agea.geologia@interia.pl, www.agea-geologia.pl  
 NIP 818-151-28-76

## Karta dokumentacyjna otworu nr 1

Data wykonania: 2019-12-05

**Temat:** Opinia geotechniczna

Rzędna: 118,00 m n.p.m.

Sporządził(a):  
dr A. Gontaszewska-Piekarz

Sprawdził(a):

**Adres:** Drągowina

| Proba | Poziom wody | Głębokość(m) | Mięszkość | Profil litolog. | Opis gruntu  | Wilgotność | Waleczki | IL(n) gr.spoiste | ID(n) gr.sypkie | Sonda dynamiczna SD10 |
|-------|-------------|--------------|-----------|-----------------|--|------------|----------|------------------|-----------------|-----------------------|
|       |             |              | 0,5       |                 | Nasyp niekontr. [ piasek z domiesz. gleba z domiesz.szlaka], | w          |          |                  |                 |                       |
|       |             |              | 0,3       |                 | Nasyp niekontr. [ piasek z domiesz. gleba z domiesz. glina], | w          |          |                  |                 |                       |
|       |             |              | 0,6       |                 | Namuł gliniasty, czarny                                      | w          |          | 0,50             |                 |                       |
|       |             |              | 0,6       |                 | Piasek średni, żółty   | nw         |          |                  |                 |                       |

Głębokość: 2,0



**AGea Agnieszka Gontaszewska-Piekarz**  
 ul. Miła 3, 66-008 Świdnica k/Zielonej Góry  
 +48 698 419 430, +48 68 327 34 53  
 agea.geologia@interia.pl, www.agea-geologia.pl  
 NIP 818-151-28-76

## Karta dokumentacyjna otworu nr 2

Data wykonania: 2019-12-05

**Temat:** Opinia geotechniczna

Rzędna: 120,40 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

dr A. Gontaszewska-Piekarz

Sprawdził(a):

**Adres:** Drągowina

| Proba | Poziom wody | Głębokość(m) | Mięższość | Profil litolog. | Opis gruntu  | Wilgotność | Waleczki | IL(n) gr.spoiste | ID(n) gr.sypkie | Sonda dynamiczna SD10 |
|-------|-------------|--------------|-----------|-----------------|--|------------|----------|------------------|-----------------|-----------------------|
|       |             | 0,3          |           |                 | Nasyp niekontr. [ gleba],  | w          |          |                  |                 |                       |
|       |             | 1,0          |           |                 | Nasyp niekontr. [ piasek z domiesz. gleba z domiesz.cer], czarny | w          |          |                  |                 |                       |

Głębokość: 1,3



**AGea Agnieszka Gontaszewska-Piekarz**  
 ul. Miła 3, 66-008 Świdnica k/Zielonej Góry  
 +48 698 419 430, +48 68 327 34 53  
 agea.geologia@interia.pl, www.agea-geologia.pl  
 NIP 818-151-28-76

### Karta dokumentacyjna otworu nr 3

Data wykonania: 2019-12-05

**Temat:** Opinia geotechniczna

Rzędna: 127,00 m n.p.m.

Sporządził(a):  
dr A. Gontaszewska-Piekarz  
Sprawdził(a):

**Adres:** Drągowina

| Proba | Poziom wody | Głębokość(m) | Mięszkość | Profil litolog. | Opis gruntu   | Wilgotność | Waleczki | IL(n) gr.spoiste | ID(n) gr.sypkie | Sonda dynamiczna SD10 |
|-------|-------------|--------------|-----------|-----------------|---|------------|----------|------------------|-----------------|-----------------------|
|       |             | 0,1          |           |                 | Nasyp niekontr. [ gleba],                                 | w          |          |                  |                 |                       |
|       |             | 0,8          |           |                 | Nasyp niekontr. [ piasek z domiesz. gleba z domiesz.ceg], | w          |          |                  |                 |                       |
|       |             | 0,9          |           |                 | Piasek gruby, brązowy                                     | w          |          |                  |                 |                       |
|       |             |              |           |                 |   | nw         |          |                  |                 |                       |

Głębokość: 1,8

Data wykonania: 2019-12-05

Rzędna: 132,20 m n.p.m.

**Adres:** Drągowina

Y:

| Proba          | Poziom wody | Głębokość(m) | Miąszość | Profil litolog. | Opis gruntu                               | Wilgotność | Waleczki | IL <sub>L</sub> (n) gr.spoiste | ID(n) gr.sypkie | Sonda dynamiczna SD10 |
|----------------|-------------|--------------|----------|-----------------|---|------------|----------|--------------------------------|-----------------|-----------------------|
|                | 0,80<br>▼   | 0,7          |          |                 | Nasyp niekontr. ,                         | w          |          |                                |                 |                       |
|                |             | 1            |          |                 |   | w          |          |                                |                 |                       |
|                |             | 1,1          |          |                 | Piasek średni przew. piasek drobny, szary | nw         |          |                                |                 |                       |
|                |             | 0,2          |          |                 | Gлина pyl. zwięzła, szara                 | w          |          | 0,10                           |                 |                       |
| Głębokość: 2.0 |             |              |          |                 |   |            |          |                                |                 |                       |





**AGea Agnieszka Gontaszewska-Piekarz**  
 ul. Miła 3, 66-008 Świdnica k/Zielonej Góry  
 +48 698 419 430, +48 68 327 34 53  
 agea.geologia@interia.pl, www.agea-geologia.pl  
 NIP 818-151-28-76

## Karta dokumentacyjna otworu nr 5

Data wykonania: 2019-12-05

**Temat:** Opinia geotechniczna

Rzędna: 141,70 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

dr A. Gontaszewska-Piekarz

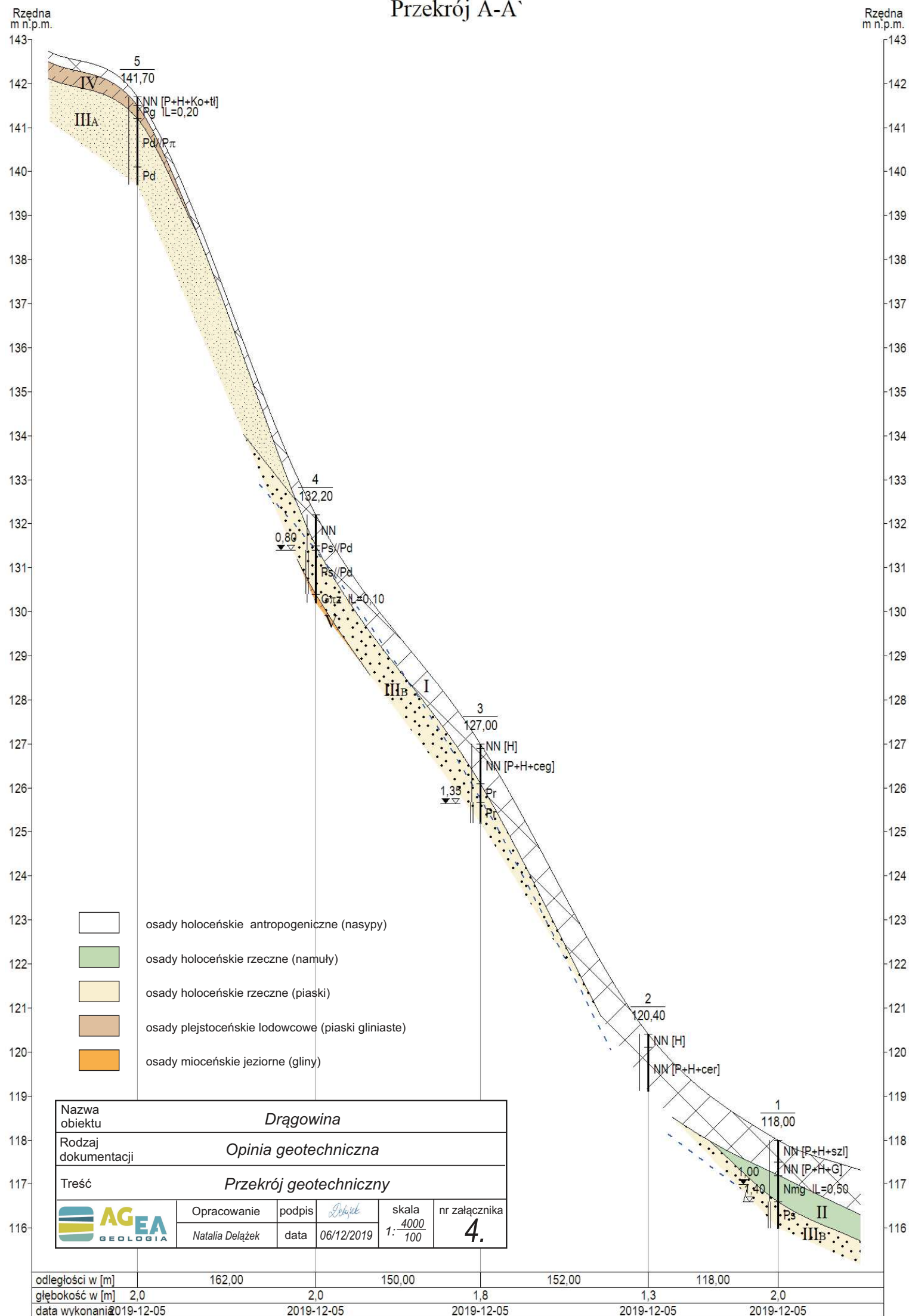
Sprawdził(a):

**Adres:** Drągowina

| Proba | Poziom wody | Głębokość(m) | Mięszość | Profil litolog. | Opis gruntu  | Wilgotność | Waleczki | IL(n) gr.spoiste | ID(n) gr.sypkie | Sonda dynamiczna SD10 |
|-------|-------------|--------------|----------|-----------------|--|------------|----------|------------------|-----------------|-----------------------|
|       |             | 0,2          |          |                 | Nasyp niekontr. [ piasek z domiesz. gleba z domiesz. otoczaki z domiesz.tł], | w          |          |                  |                 |                       |
|       |             | 0,3          |          |                 | Piasek gliniasty, brązowoszary   | w          |          | 0,20             |                 |                       |
|       |             | 1,1          |          |                 | Piasek drobny przew. piasek pylasty, jasnożółty                              | w          |          |                  |                 |                       |
|       |             | 0,4          |          |                 | Piasek drobny, jasnożółty  | w          |          |                  |                 |                       |

Głębokość: 2,0

### Przekrój A-A





# ZESTAWIENIE WYPROWADZONYCH WARTOŚCI DANYCH GEOTECHNICZNYCH

Temat: Drągowina



| OBJAŚNIENIA<br>GEOLOGICZNE               |   | PARAMETRY GEOTECHNICZNE WG PN-81/B-03020 |  |   |  |                               |  |                                |                            |                             |                      |                                     |                                   |                                     |                            |              |
|--|---|--|--|---|--|-------------------------------|--|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------|
|  |   | wartość charakterystyczna $X^{(n)}$      |  |   |  |                               |  |                                |                            |                             |                      |                                     |                                   | wartość parametru ustalona metodą A |                            |              |
|  |   | współczynnik materiałowy $\gamma_m$      |  |   |  |                               |  |                                |                            |                             |                      |                                     |                                   | wartość parametru ustalona metodą B |                            |              |
|  |   | wartość obliczeniowa $X^{(n)}$           |  |   |  |                               |  |                                |                            |                             |                      |                                     |                                   | wartość parametru ustalona metodą C |                            |              |
| Profil stratygraficzny -<br>litologiczny | Opis litologiczno - genetyczno -<br>stratygraficzny | Nr warstwy<br>geotechnicznej             | Symbol<br>gruntu wg<br>PN-86/B-<br>02480 | Symbol<br>gruntu wg<br>PN EN ISO<br>14688 | Symbol geologicznej<br>konsolidacji gruntu | Stan gruntu                   |  |                                | wilgotność naturalna $w_n$ | gęstość objętościowa $\rho$ | spójność $C_u$ [kPa] | kąt tarcia wewnętrznego<br>$\phi_u$ | Edometryczny<br>moduł ściśliwości |                                     | Moduł<br>odkształcenia     |              |
|  |   |  |  |   |  | stopień<br>zagęszczenia $I_b$ | stopień<br>zagęszczenia $I_b$ wg<br>Eurokodu 7 | stopień<br>plastyczności $I_L$ |                            |                             |                      |                                     | pierwotnej $M_0$<br>[MPa]         | wtórnej $M$                         | pierwotnego $E_0$<br>[MPa] | wtórnego $E$ |
| holocen                                  | osady antropogeniczne                               | I  | NN                                       | MG  |  | warstwy słabonośne            |  |                                |                            |                             |                      |                                     |                                   |                                     |                            |              |
|  | osady rzeczne                                       | II                                       | Nmg                                      | Or  |  |                               |  |                                |                            |                             |                      |                                     |                                   |                                     |                            |              |
|  |   | III <sub>A</sub>                         | Pd//Pπ,<br>Pd                            | siFSa                                     |  | 0,50                          |  |                                | 16                         | 1,75                        |                      | 30,4                                | 61,9                              |                                     | 46,2                       |              |
|  |   |  |  |   |  | 0,9                           |  |                                | 1,1                        | 0,9                         |                      | 0,9                                 | 0,9                               |                                     | 0,9                        |              |
|  |   |  |  |   |  | 0,45                          |  |                                | 17,6                       | 1,58                        |                      | 27,36                               | 55,71                             |                                     | 41,58                      |              |
|  |   | III <sub>B</sub>                         | Ps,<br>Ps//Pd, Pr                        | MSa, CSa                                  |  | 0,50                          |  |                                | 14                         | 1,85                        |                      | 33                                  | 94,7                              |                                     | 79,9                       |              |
|  |   |  |  |   |  | 0,9                           |  |                                | 1,1                        | 0,9                         |                      | 0,9                                 | 0,9                               |                                     | 0,9                        |              |
|  | 0,45  |  |  |   |  |                               |  | 15,4                           | 1,67                       |                             | 29,7                 | 85,23                               |                                   | 71,91                               |                            |              |
| plejstocen                               | osady lodowcowe                                     | IV                                       | Pg                                       | clSa                                      | B  |                               |  | 0,2                            | 13                         | 2,15                        | 31,54                | 18,3                                | 36,9                              |                                     | 28,1                       |              |
|  |   |  |  |   |  |                               |  | 1,1                            | 1,1                        | 0,9                         | 0,9                  | 0,9                                 | 0,9                               |                                     | 0,9                        |              |
|  |   | 0,22                                     | 14,3                                     | 1,94                                      |  | 28,386                        | 16,47  | 33,21                          |                            | 25,29                       |                      |                                     |                                   |                                     |                            |              |
| miocen                                   | osady jeziorne                                      | V  | Gπz                                      | siCl                                      |  |                               |  | 0,1                            | 22                         | 2,00                        | 35,48                | 20,1                                | 48,1                              |                                     | 36,5                       |              |
|  |   |  |  |   |  |                               |  | 1,1                            | 1,1                        | 0,9                         | 0,9                  | 0,9                                 | 0,9                               |                                     | 0,9                        |              |
|  |   |  |  |   |  |                               |  | 0,11                           | 24,2                       | 1,80                        | 31,932               | 18,09                               | 43,29                             |                                     | 32,85                      |              |

## OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

### GRUNTY NASYPOWE

**NB** nasyp budowlany  
**nN** nasyp nie budowlany

### GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

**H** grunt próchniczny (humus)  $2\% < I_{om} \leq 5\%$   
**Nm** namuł  $5\% < I_{om} \leq 30\%$   
**T** torf  $30\% < I_{om}$

### GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

|            |                           |                         |
|------------|---------------------------|-------------------------|
| <b>KW</b>  | wietrzelnina              |                         |
| <b>KWg</b> | wietrzelnina gliniasta    |                         |
| <b>KR</b>  | rumosz                    | <b>kamieniste</b>       |
| <b>KRg</b> | rumosz gliniasty          |                         |
| <b>KO</b>  | otoczaki                  |                         |
| <b>Z</b>   | żwir                      |                         |
| <b>Žg</b>  | żwir gliniasty            | <b>gruboziarniste</b>   |
| <b>Po</b>  | pospółka                  |                         |
| <b>Pog</b> | pospółka gliniasta        |                         |
| <b>Pr</b>  | piasek grubo              |                         |
| <b>Ps</b>  | piasek średni             | <b>drobnoziarniste</b>  |
| <b>Pd</b>  | piasek drobny             | <b>niespoiste</b>       |
| <b>Pπ</b>  | piasek pylasty            |                         |
| <b>Pg</b>  | piasek gliniasty          |                         |
| <b>πp</b>  | pył piaszczysty           |                         |
| <b>π</b>   | pył                       |                         |
| <b>Gp</b>  | glina piaszczysta         | <b>drobno-ziarniste</b> |
| <b>G</b>   | glina                     | <b>spoiste</b>          |
| <b>Gπ</b>  | glina pylasta             |                         |
| <b>Gpz</b> | glina piaszczysta zwięzła |                         |
| <b>Gz</b>  | glina zwięzła             |                         |
| <b>Gπz</b> | glina pylasta zwięzła     |                         |
| <b>Ip</b>  | ił piaszczysty            |                         |
| <b>I</b>   | ił                        |                         |
| <b>Iπ</b>  | ił pylasty                |                         |

### GRUNTY SKALISTE

**ST** skała twarda  
**SM** skała miękka

### INNE GRUNTY NIETYPOWE

#### NIE OBJĘTE NORMA

**Kr** kreda  
**Gy** gytia  
**Cb** węgiel brunatny  
**Ck** węgiel kamienny

### ZNAKI DODATKOWE OPISUJĄCE GRUNTY

**+** domieszki  
**//** przewarstwienia (wkładki)  
**|** na pograniczu  
**( )** uzupełnienia składu np. nasypu  
**1** numer otworu  
50,14 rzędna terenu

### OPRÓBOWANIE WIERCENIA

■ próbka o naturalnej strukturze (NNS)  
● próbka o naturalnej wilgotności (NW)  
▽ próbka wody gruntowej (WG)

### OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej

piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna

nawiercony poziom wody gruntowej  
grunt nawodniony

sączenie wody

### OZNACZENIE RODZAJU SONDOWAŃ

▨ (6) sonda cylindryczna SPT (ilość uderzeń)  
— wykres sondowania sondą udarową lekką


### OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_D=0,50$  stopień zagęszczenia

$I_L=0,20$  stopień plastyczności

### INNE OZNACZENIA

**II** numer warstwy geotechnicznej

3  rzut projektowanego obiektu, numer i ilość kond.  
..... projektowany poziom posadowienia

— granice litologiczno-stratygraficzne (warstwy)  
na przekrojach