

**PROJEKT ZAMIENNY WZMOCNIENIA I ODWODNIENIA PŁASZCZYZNY  
RZECZYWISTEJ OSI NR 1 – 300 m  
STRZELNICY ODKRYTEJ SŁUŻBY OCHRONY PAŃSTWA  
W M. RADUCZ  
(GM. NOWY KAWĘCZYN, ŁÓDZKIE)**

**GEOTECHNIKA – WZMOCNIENIE I ODWODNIENIE  
PŁASZCZYZNY RZECZYWISTEJ STRZELNICY**





NAZWA OBIEKTU: OŚ NR 1 – 300 m WIELOSTREFOWEJ STRZELNICY ODKRYTEJ  
W OŚRODKU SZKOLENIOWYM SŁUŻBY OCHRONY PAŃSTWA W RADUCZU

ADRES OBIEKTU: 96-115 RADUCZ; GMINA NOWY KAWĘCZYN, POWIAT SKIERNIEWICKI  
Dz. nr ewid. 355; obręb 24 Raducz

ZAMAWIAJĄCY: SŁUŻBA OCHRONY PAŃSTWA  
00-463 WARSZAWA; UL. PODCHORAŻYCH 38

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WYKONAWCZO HANDLOWE „KONSBUD”  
JANUSZ WYGRALAK, OLGA WYGRALAK  
41 – 500 CHORZÓW; UL. GRUNWALDZKA 2a/9

WYKONAWCA OPRACOWANIA: PRZEDSIĘBIORSTWO REALIZACYJNE INORA SP. Z O.O.  
44 – 101 GLIWICE; UL. PRYMASA STEFANA WYSZYŃSKIEGO 11

	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Podpis	Pieczętka
Opracował	mgr inż. Jarosław Bialik	2/02/DUW		
Opracował	dr inż. Michał Pilch	-		
Opracował	mgr inż. Monika Oleksy	-		
Opracował	mgr inż. Konrad Wandzel	-		

Oświadczam, że projekt niniejszy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. (art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane Dz. U. Nr 156 poz. 1118 z 2006 r.)

## **A. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. DANE OGÓLNE I ZAŁOŻENIA**

- 1.1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA
- 1.2. ZAŁOŻENIA DO PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH
- 1.3. PODSTAWY OPRACOWANIA

### **2. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE**

- 2.1. ETAPOWANIE ROBÓT
- 2.2. ODWODNIENIE GRUNTU – SYSTEM DRENÓW
- 2.3. WARSTWA DRENAŻOWO – WZMACNIAJĄCA Z GEOSYNTETYKÓW I KRUSZYWA
- 2.4. WARSTWA WZMACNIAJĄCA Z POSPÓŁKI
- 2.5. WARSTWA NAWIERZCHNI TRAWIASTEJ
- 2.5. ODPROWADZENIE WODY Z DRENÓW DO SKRZYNEK ROZSĄCZAJĄCYCH
- 2.7. STUDNIA KONTROLNA (SYSTEM AWARYJNY)

### **3. WYMAGANIA I WYTYCZNE WYKONAWCZE**

### **4. SPECYFIKACJE MATERIAŁOWE**

- 4.1. GEOWŁÓKNINA TYPU A
- 4.2. GEOSIATKA TYPU B
- 4.3. ŻWIR DO DRENU
- 4.4. KRUSZYWO DO WARSTWY DRENAŻOWEJ - WZMACNIAJĄCEJ
- 4.5. POSPÓŁKA DO WARSTWY WZMACNIAJĄCEJ

### **5. WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE**

## **B. ZAŁĄCZNIKI**

1. RAPORT Z BADAŃ LABORATORYJNYCH – KRZYWA PRZESIEWU I WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI GRUNTÓW W PODŁOŻU STRZELNICY SOP W RADUCZU – INORA SP. Z O.O., GLIWICE
2. OPINIA GEOTECHNICZNA – GEOTEST SP. Z O.O., WARSZAWA
3. KOPIA UPRAWNIENÍ PROJEKTANTA
4. ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTA DO ŚOIIB

## **C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

1. RYS. NR 01.00. – PLAN SYTUACYJNY
2. RYS. NR 02.00. – SCHEMAT ROZMIESZCZENIA SYSTEMU DRENÓW
3. RYS. NR 03.00. – TYPOWY PRZEKRÓJ POPRZECZNY
4. RYS. NR 04.00. – PRZEKRÓJ PODŁUŻNY
5. RYS. NR 05.00. – SPOSÓB PODŁĄCZENIA DRENU FRANCUSKIEGO DO STUDZIENKI REWIZYJNEJ
6. RYS. NR 06.00. – SKRZYNKA ROZSĄCZAJĄCA
7. RYS. NR 07.00. – STUDNIA KONTROLNA

# OPIS

## PROJEKT ZAMIENNY WZMOCNIENIA I ODWODNIENIA PŁASZCZYZNY RZECZYWISTEJ OSI NR 1 – 300 m STRZELNICY ODKRYTEJ SŁUŻBY OCHRONY PAŃSTWA W M. RADUCZ (GM. NOWY KAWĘCZYN, ŁÓDZKIE)

### GEOTECHNIKA

#### 1. DANE OGÓLNE I ZAŁOŻENIA

##### 1.1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsza dokumentacja została wykonana na zlecenie Przedsiębiorstwa Projektowo Wykonawczo Handlowego „KONSBUD” z siedzibą w Chorzowie przy ul. Grunwaldzkiej 2A/9 dla Inwestora - Służby Ochrony Państwa z siedzibą w Warszawie przy ul. Podchorążych 38.

Celem opracowania jest przedstawienie sposobu wzmocnienia części podłoża strzelnicy w zakresie obszaru strefy strzelań wielokierunkowych. Wzmocnienie podłoża podyktowane jest stwierdzoną na podstawie badań słabą nośnością gruntu przy wymaganym założeniu prowadzenia na tym terenie szkolenia strzeleckiego z wykorzystaniem samochodów o dopuszczalnej masie do 3,5 t. Wzmocnienie podłoża związane jest równocześnie z zastosowaniem odwodnienia wgłębnego wzmocnianego obszaru strefy strzelań.

Zakres wzmocnianego obszaru został ustalony z Inwestorem i obejmuje:

- ☞ obszar wzmocnienia słabonośnego podłoża strzelnicy w strefie strzelań wielokierunkowych na długości 130 m od kulochwytu głównego (rys nr 04.00.) wraz z wymianą gruntu na głębokości śr. 70 cm;
- ☞ obszar doprowadzenia wody z drenów do skrzynek rozsączających wraz ze studniami kontrolnymi (system awaryjny) poziomu wody gruntowej na długości dalszych 60 m (rys nr 04.00.).

##### 1.2. ZAŁOŻENIA DO PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

Rozwiązanie techniczne na obszarze wzmocnienia słabonośnego podłoża strzelnicy w strefie strzelań wielokierunkowych na długości 130 m od kulochwytu głównego (rys nr 04.00.) zostało przyjęte przy założeniu maksymalnego obciążenia ruchem samochodów o masie całkowitej do 3,5 t. Ruch samochodów o masie całkowitej do 3,5 t będzie się odbywał na przedmiotowym obszarze maksymalnie 3 razy w tygodniu w trakcie prowadzonych ćwiczeń. Częstotliwość przejazdów samochodów o masie całkowitej do 3,5 t zakwalifikowano jako sporadyczną. Poza tym na przedmiotowym obszarze będzie się odbywał ruch samochodów osobowych i ruch pieszych.

Z uwagi na techniczne wymogi strzelnic oraz wymagane warunki bezpieczeństwa użytkowania, w porozumieniu z Inwestorem założono wykonanie nawierzchni trawiastej, zamiast np. utwardzonej kamienistej, która była by bardziej odporna na koleinowanie pod obciążeniem pojazdami. Stąd dopuszcza się występowanie niewielkich kolein powstałych na wskutek ruchu samochodów.

##### 1.3. PODSTAWY OPRACOWANIA

###### *Opracowania bazowe*

- [1] Projekt remontu i modernizacji osi nr 1- 300 m strzelnicy odkrytej w m. Raducz; Przedsiębiorstwo Projektowo Wykonawczo Handlowe „KONSBUD”, 41-500 Chorzów ul. Grunwaldzka 2A/9.
- [2] Opinia geotechniczna dotycząca warunków gruntowo - wodnych w podłożu dz. nr ew. 355 z obrębu 24 Raducz, miejscowość Raducz, gm. Nowy Kawęczyn; LABOTECH, 05-120 Legionowo, ul. Słowackiego 29/50.
- [3] Opinia geotechniczna dotycząca terenu zlokalizowanego w Raduczu, gm. Nowy Kawęczyn dz. nr ew. 355 obręb Raducz; GEOTEST Sp. z o.o., 02-661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23.
- [4] Badania laboratoryjne – krzywa przesiewu i współczynnik filtracji; Przedsiębiorstwo Realizacyjne INORA Sp. z o.o., 44-101 Gliwice, ul. Prymasa Stefana Wyszyńskiego 11.
- [5] Opracowanie technologii zadarnienia sztucznej - antropogenicznej powierzchni związanej z budową strzelnicy z wykorzystaniem autorskiej wielogatunkowej mieszanki trawiasto - motylkowatej; prof. dr hab. inż. Roman Łyszczarz, ul. Monte Cassino 2/61, 85-791 Bydgoszcz.

### **Normy i Wytyczne**

- [6] PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [7] PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [8] Nomogramy opracowane przez Huesker GmbH, dla podłoża wzmocnianych geosyntetykami.
- [9] Odwodnienie Dróg; 2002 r., Roman Edel.

## **2. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE**

Rozwiązania techniczne przyjęto na podstawie w/w materiałów bazowych oraz po przeprowadzeniu wizji lokalnej a także poczynieniu niezbędnych uzgodnień z Inwestorem i użytkownikami.

Rozwiązanie polega na wzmocnieniu nawierzchni terenu strefy strzelań poprzez wymianę gruntu, zastosowanie geosyntetyków i warstw podbudowy z kruszywa mineralnego oraz pospółki. Wzmocnienie nawierzchni wymaga również odwodnienia i osuszenia gruntu rodzimego systemem drenaży. Woda, która trafi do systemu drenaży zostanie odprowadzona do skrzynek rozsączających oddalonych o 50 m od strefy wzmocnianej. Ponadto zaprojektowano spadek podłużny płaszczyzny rzeczywistej strzelnicy od kulochwytu głównego w stronę stanowisk strzeleckich, w skutek czego wody opadowe, będą spływać w kierunku skrzynek rozsączających i poza obszar strzelnicy.

Dodatkowo, w przypadku bardzo silnych opadów, zaprojektowano w odległości ~ 10 m od osi skrzynek rozsączających studnie kontrole (awaryjne), służące do pomiaru poziomu wody gruntowej a tym samym kontroli sprawności skrzynek rozsączających. W razie potrzeby studnie umożliwią wypompowywanie wody z obszaru zlewni wód zbieranych z przedmiotowego obszaru.

### **2.1. ETAPOWANIE ROBÓT**

Przed przystąpieniem do realizacji robót wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia należytego odwodnienia placu budowy. Sugerowane etapowanie robót zostało zamieszczone na rysunku nr 01.00. Istotne w trakcie etapowania robót jest wykonanie założenia, że woda odprowadzana a placu budowy w trakcie wypływów nie może trafiać do ewentualnie wcześniej wykonanych skrzynek rozsączających, drenów i rurociągów. **Skrzynki rozsączające nie mogą ulec zamuleniu w trakcie budowy!**

Wykonawca jest również zobowiązany do zapewnienia porządku na placu budowy oraz należytego odwodnienia. **W trakcie robót nie można dopuścić do nawodnienia gruntu rodzimego oraz zmiany jego parametrów.** Zaleca się prowadzenie robót w okresie suchym.

### **2.2. ODWODNIENIE GRUNTU - SYSTEM DRENÓW**

Celem odwodnienia i osuszenia gruntu rodzimego zaprojektowano system drenów francuskich zgodnie z rysunkami nr 01.00 ÷ 05.00. Dreny francuskie to wykopy o wymiarach 40x50(60) cm wyłożone geowłókniną typu A oraz zasypane żwirem płukany frakcji 16/31,5 mm. Dreny należy wykonać w strefie wzmocnianego obszaru strefy strzelań w ilości określonej na rysunkach nr 01.00 i 02.00. W przekroju poprzecznym dolną rzędną drenów przyjęto na jednym poziomie zaś górną rzędną na różnych poziomach sąsiednich drenów (różnica 10 cm) w celu nadania kierunku spływu wody opadowej przesiąkającej z wyższych warstw do drenów. W przekroju podłużnym dno drenów przyjęto ze spadkiem zgodnie z projektowanym pochyleniem terenu.

Wykop pod drenu francuskie należy wykładać geowłókniną typu A układaną z ciętych pasów zakładanych na siebie po 0,3 m. Układanie pasów należy wykonać w taki sposób aby płynąca w drenie woda płynęła razem z zakładem a nie pod zakład. Geowłókninę należy wywinąć poza wykop na długości min. 0,3 m i zakotwić technologicznie np. szpilkami, aby nie doszło do zsunięcia się geowłókniny do wykopu w trakcie wsypywania żwiru.

Dreny francuskie należy podłączyć do studzienki rewizyjnej karbowanej z polipropylenu o średnicy zewnętrznej 630 mm zgodnie z rysunkiem nr 05.00. Studzienka rewizyjna musi być wykonana na odpowiednich rzędnych, zgodnie z rysunkiem nr 04.00. Pokrywa studzienki (klasa obciążenia B125) musi być przysypana warstwą piasku z humusem grubości min. 0,2 m. Na powierzchni terenu należy ułożyć i zabezpieczyć przed przesuwaniem się płytę poliuretanowo - gumową gr. 43 mm i wymiarach 50x50 cm zamocowaną w gruncie kołkami montażowymi z tworzywa. Kolor płyty musi odróżniać się od koloru nawierzchni. Płyta poliuretanowo - gumowa ma za zadanie umożliwić lokalizację studzienek rewizyjnych.

### **2.3. WARSTWA DRENAŻOWO – WZMACNIAJĄCA Z GEOSYNTETYKÓW I KRUSZYWA 31,5/63 MM**

Bezpośrednio na systemie drenów francuskich należy ułożyć warstwę drenażowo - wzmocniającą zgodnie z rysunkami nr 02.00, 03.00 i 04.00. Zadaniem tej warstwy będzie wzmocnienie gruntu rodzimego pomiędzy drenami oraz zbieranie i kierunkowanie do drenów wód opadowych przesiąkających z wyższych warstw.

Warstwę drenażowo – wzmocniającą należy wykonać z kruszywa mineralnego frakcji 31,5/63 mm na uprzednio odpowiednio wyprofilowanym i ukształtowanym podłożu (ukształtowanie daszkowe w kierunku drenów i spadek podłużny – rysunki nr 02.00, 03.00 i 04.00). Cała warstwa musi zostać opakowana geowłókniną typu A. Na spodzie warstwy należy ułożyć geosiatkę typu B.

Geosyntetyki należy układać wzdłuż lub w poprzek kulochwytu głównego z zachowaniem odpowiednich zakładów (geowłóknina typu A - 0,3 m, geosiatka typu B - 1,0 m). Geosiatkę typu B należy wywinąć i zakotwić na krawędziach na następną warstwę (pospółka grubości 0,3). W tym celu w trakcie układania geosiatki typu B przy krawędziach należy pozostawić naddatek potrzebny do wywinięcia 2,8 m (0,3 m grubość warstwy i 2,5 m zakotwienie na następnej warstwie). W trakcie układania geosyntetyków należy je tymczasowo przykotwić lub zabezpieczyć przez przemieszczaniem się zanim zostanie ułożone kruszywo.

Górną rzędną warstwy drenażowo - wzmacniającej przyjęto w przekroju poprzecznym w jednym poziomie a w przekroju podłużnym zgodnie z ukształtowaniem terenu. Dolna rzędną warstwy drenażowo - wzmacniającej związana jest z wysokościami systemu drenów stąd grubość warstwy jest zmienna (od 15 cm do 25 cm). Kruszywo należy układać przeciwnie do kierunku układania geosyntetyków. Warstwy drenażowo - wzmacniającej nie należy zagęszczać.

*Uwaga!*

*Przyjęto, że podłoże gruntowe pomiędzy drenami po ukształtowaniu terenu, wyprofilowaniu i oczyszczeniu z elementów mogących uszkodzić geosyntetyki będzie miało wtórny moduł odkształcenia  $E_2 > 15$  MPa. Moduł należy sprawdzić płytą VSS w wytypowanych przez nadzór budowy miejscach. Jeżeli wartość modułu  $E_2$  będzie większa od założonej to można przystąpić do dalszej realizacji, w przeciwnym razie należy skonsultować się z autorami projektu celem ustalenia rozwiązania technicznego.*

#### 2.4. WARSTWA WZMACNIAJĄCA Z POSPÓŁKI 0/63 MM

Bezpośrednio na wykonaną warstwę wzmacniająco - drenażową należy ułożyć i zagęścić warstwę wzmacniającą z pospółki frakcji 0/63 mm. Technologie zagęszczenia należy ustalić doświadczalnie na budowie poprzez wykonanie poletka doświadczalnego, tak aby na górnej rzędnej tej warstwy uzyskać wtórny moduł odkształcenia  $E_2 > 120$  MPa i wskaźnik zagęszczenia  $I_0 < 2,2$ .

#### 2.5. WARSTWA NAWIERZCHNI TRAWIASTEJ

Z uwagi na techniczne wymogi strzelnic oraz wymagane warunki bezpieczeństwa użytkowania, w porozumieniu z Inwestorem założono wykonanie nawierzchni trawiastej. Warstwę nawierzchni trawiastej należy wykonać na wcześniej wykonanych warstwach wzmacniających, dla których uzyskano parametry odbiorowe zgodnie z rysunkiem nr 03.00. Dla potrzeb wykonania (rozwoju) nawierzchni trawiastej należy przygotować odpowiednią warstwę materiałów (gruntów) tj. humus wymieszany z piaskiem w stosunku 50/50 %. Grubość tej warstwy – 20 cm. W celu uzyskania w/w nawierzchni należy wykonać następujące czynności zgodnie z [5]:

1. **Staranne przygotowanie podłoża.** Przynajmniej część prac zasadniczych należy przeprowadzić jesienią i w okresie zimowym.
2. **Nawiezenie urodzajnego humusu** (ziemia rolnicza, kompost, torf) przynajmniej 50% objętości doskonale wymieszanego z piaskiem (50%). Mieszanina tych składników musi być wcześniej przygotowana zachowując jednorodną strukturę. Następnie można rozproszyc – rozwieźć ją równomiernie na całej powierzchni tak aby zachowała ona jednorodny charakter na całej powierzchni i miała taką samą okolo +/- 20 cm grubość. Zmienności w tym zakresie będą zaznaczały się nierównomiernym kiełkowaniem oraz rozwojem roślin. W trakcie przygotowania przedsięwzięcia powierzchniowej warstwy terenu należy zastosować nawożenie organiczne gnojowicą ( $15 \pm 20$  m<sup>3</sup>) lub doskonale przefermentowanego i równomiernie rozdrobnionego obornika (w postaci prószu obornikowo - kompostowego) i starannie wmixować go np. poprzez talerzowanie – gryzowanie w 10 cm warstwę podłoża. Ten zabieg wzbogaci ją w materię organiczną, makro - i mikrośladniki, poprawi jej strukturę i zdolności retencyjne.
3. **Nawożenie przedsięwzięcia** – należy zastosować wieloskładnikowy nawóz np. YaraMila NPK CORN (250-300 kg na obsiewaną powierzchnię), lub POLIFOSKA START w podobnej ilości. Dopuszczalny jest każdy inny nawóz pod warunkiem wniesienia podobnych ilości składników pokarmowych.
4. **Cały teren po nawożeniu raz jeszcze starannie wyrównać**, wybierać wszystkie części szkieletowe roślin i kamienie, zwałować – może być cięższy wał, zasiać i ponownie zwałować lekkim wałem gładkim. Wałowanie posiewne może być zbędne w warunkach nadmiernej wilgotności podłoża lub po opadach. W przeciwnym razie do wału może przyklejać się ziemia z nasionami.
5. **Siew mieszanki złożonej głównie z traw niskich o różnej trwałości i o różnym sposobie krzewienia, z dużą ilością gatunków wytwarzających rozłogi i dodatkowo z niewielkim udziałem roślin bobowatych (= motylkowatych – koniczyna biała, koniczyna szwedzka i komonica zwyczajna (tab.) w ilości 200-250 kg** należy przeprowadzić siewnikiem rzutowym np. APV, Guttler lub podobnym. Ważne jest by siewnik był wyposażony w sprężyny zagarniające nasiona na głębokość 1-2 cm. Można zastosować również siewniki rzędowe (np. Amazone, Polonez, Poznaniak, itp.). Wtedy najlepiej całą mieszankę podzielić na dwie równe części - po 125 kg. Posłużą one do obsiania całej powierzchni dwukrotnie w układzie prostopadłym do siebie:

1. pierwszy raz np. w układzie: północ - południe (125 kg nasion),
2. drugi raz wschód - zachód (kolejne 125 kg nasion).

Siew taki nazywany krzyżowym umożliwia zdecydowanie równomierniejsze pokrycie terenu nasionami i pozwala uniknąć niedosiewów spowodowanych np. zatkaniem się przewodów nasiennych.

**Wysiew poprzedzić próbą ilości wysiewu tzw. próbą kręconą** ustalając normę na nieco niższym poziomie np. 120 kg/ha. W czasie siewu, kiedy urządzenie pracuje to zazwyczaj na wskutek wstrząsów wysiewa się nieco więcej nasion. Zaleca się zamówić np. o 15% nasion więcej w związku z koniecznością podsiewu posiewnego związanego np. ze zniszczeniem tworzącej się darni (praca sprzętu, dziczyzna, krety, itp.). Stąd to 250 kg.

**Niewielkie ilości koniczyn i komonicy w mieszance mają spełniać dwie zasadnicze funkcje:**

- a/ szybko kiełkując i rozwijając się pełnią rolę roślin ochronnych i ograniczają rozwój chwastów,
- b/ wiążąc przy pomocy bakterii z rodzaju *Rhizobium* azot atmosferyczny wspierają rozwój traw.

6. **Po siewie**, jak wyżej, **delikatnie zwałować** i jeżeli istnieje możliwość podlewać. Przy braku możliwości podlewania wiosennego siewu dokonać najwcześniej jak to możliwe. Uwarunkowane jest to wykorzystaniem pozimowej wilgoci i bardziej sprzyjających warunkach termicznych. Siew późniejszy to niebezpieczeństwo suszy, upałów, erozji wietrzej i nadmiernej insolacji. Wtedy musi być podlewanie.
7. **W początkowym wolnym okresie wzrostu i rozwoju traw i motylkowatych pojawić się może duża ilość chwastów dwuliściennych** (komosa, żółtlica, gęsiówka, rdesty, szczawie, i inne w zależności od pochodzenia ziemi urodzajnej). Gdy będą miały wysokość 18÷20 cm należy je przykosić na około 10 cm wysokość. Wolniej rozwijające się trawy będą miały wtedy większy dostęp do naturalnego światła słonecznego potrzebnego do intensywnej fotosyntezy.
8. **Po koszeniu pielęgnacyjno - odchwaszczającym należy zastosować 100 kg saletry amonowej** w celu pobudzenia traw do intensywnego krzewienia. Jedynym przeciwwskazaniem może być panująca susza i wysokie temperatury. Po tym nawożeniu pojawi się bujniejszy odrost składający się z większej ilości pędów liściowych sprzyjający także szybkiemu wytwarzaniu biomasy podziemnej; korzeni, węzłów krzewienia i rozlogów.
9. **W pierwszym roku cały obiekt należy kosić nawet kilkakrotnie**, gdy biomasa będzie miała około 20 cm wysokość. Skoszoną biomasę zebrać i wywieźć. Wysokość koszenia 4÷6 cm. Częstotliwość koszenia skorelowana będzie ściśle z wysokością roślin, a jej tempo wzrostu z ilością np. opadów i temperaturami.
10. **W roku zasiewu należy ograniczyć** użytkowanie cięższego sprzętu np. w okresie deszczowym ze względu na jeszcze stosunkowo słabe zadarnienie powierzchni. Nie należy jeździć po terenie po obfitszych opadach, a zwłaszcza w obniżeniach terenowych z zastoiskami wody!
11. **W każdym roku należy stosować wiosenne nawożenie w ilości około 200 kg wieloskładnikowego nawożenia.**

## 2.6. ODPROWADZENIE WODY Z DRENÓW DO SKRZYNEK ROZSĄCZAJĄCYCH

Zgodnie z zaleceniami [3] wodę z drenów można odprowadzić do skrzynek rozsączających. Odprowadzenie należy wykonać rurą kanalizacyjną o średnicy 200 mm podłączoną do studzienki rewizyjnej. Rurę należy ułożyć ze spadkiem zgodnie z rysunkiem nr 04.00. Przewidziano, że zlewnie wody z przedmiotowego terenu przejmą trzy skrzynki rozsączające, które będą oddalone od studni rewizyjnych o ~ 50 m.

Zaprojektowano skrzynki typu DD GROUP (dopuszcza się innych producentów przy założeniu podobnych parametrów) zgodnie z rysunkiem nr 06.00. Jest to system modułowych skrzynek do rozsączania i retencji wody deszczowej. Na całym przedmiotowym obszarze zaprojektowano 3 lokalizacje, w których zostaną ułożone skrzynki rozsączające zgodnie z rysunkiem nr 01.00. Na jedną lokalizację przyjęto 180 sztuk modułów o wymiarach jednego modułu 0,8x0,4x0,5 m i pojemności wody 0,16 m<sup>3</sup>.

Skrzynki rozsączające należy ułożyć na podsypce żwirowej grubości 0,5 m zgodnie z rzędną przedstawioną na rysunku nr 04.00. Grubość skrzynki 0,5 m.

Wykopy pod skrzynki rozsączające należy wykonać zachowując odpowiednie nachylenia nie dopuszczając do obsuwania się gruntu. W przeciwnym razie wykopy należy zabezpieczyć. Standardowo przyjmuje się w gruntach sypkich – nachylenie 1:1,5. W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia: - w pasie przylegającym do górnej krawędzi wykopu do szerokości równej 3 – krotnej głębokości wykopu powierzchnia musi być wolna od nasypów i materiałów oraz mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych. Naruszenie stanu naturalnego skarp jak np. rozmycie przez wody opadowe powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń. Przed przystąpieniem do wykonywania robót montażowych należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać pomiar kontrolny sytuacyjno – wysokościowy. W trakcie realizacji montażu elementów konieczne jest skontrolowanie warunków grubości podsypki układanej pod elementami. Wykonanie zasypki powinno być wykonywane bezpośrednio po zakończeniu wykopów.

Moduły skrzynek rozsączających należy układać zgodnie z wytycznymi wybranego producenta. W razie konieczności producent/wykonawca powinien opracować projekt technologiczny.

Skrzynki rozsączające należy owinąć geowłókniną typu A oraz odpowietrzyć poprzez wyprowadzenie rury odpowietrzającej na powierzchnię terenu. Rurę należy zakończyć kratką wentylacyjną w poziomie terenu wkomponowaną w płytę poliuretanowo - gumową gr. 43 mm i wymiarach 50x50 cm zamocowaną w gruncie kołkami montażowymi z tworzywa. Kratkę wentylacyjną może stanowić np. kratka ściekowa 150x150/110 (APV 11) wykonana z polipropylenu i odporna na uszkodzenia mechaniczne. W płycie poliuretanowo - gumowej należy wyciąć otwór o wymiarach kratki wentylacyjnej. Kolor płyty musi się odróżniać od koloru terenu.

## 2.7. STUDNIA KONTROLNA (SYSTEM AWARYJNY)

Zgodnie z [3] w obszarze rozsączania wody w gruncie podłoże jest zbudowane z piasków drobnych charakteryzujących się przeciętną filtracją. Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występuje na rzędnych 136,90 ÷ 137,00 m n.p.m. przy czym poziom posadowienia skrzynek rozsączających zaprojektowano na rzędnej 137,96 m n.p.m. (minus 0,5 m podsypki żwirowej). W [3] zapisano, że możliwe jest okresowe podnoszenie się poziomu wody gruntowej o ok. 1,0 metra, zatem w tej sytuacji istnieje ryzyko zmniejszenia sprawności skrzynek rozsączających. Aby temu przeciwdziałać zaprojektowano w odległości ~ 10 m od osi skrzynek rozsączających studnie kontrolne stanowiące system awaryjny dla takiej sytuacji.

Studnie kontrolne należy wykonać na rzędnej 137,20 m n.p.m.. Studnie należy ułożyć na podsypce żwirowej grubości 0,5 m. Założono studnie z kręgów betonowych o średnicy wew. 100 cm np. produkcji TORNADO 2 (dopuszcza się innych producentów przy założeniu podobnych parametrów). Górna rzędna studni (górna rzędna

pokrywy) musi być zabudowana pod warstwą 0,2 m piasku z humusem. Należy zastosować pokrywę o klasie obciążenia B 125. Na poziomie terenu należy ułożyć płytę poliuretanowo - gumową gr. 43 mm i wymiarach 50x50 cm zamocowaną w gruncie kołkami montażowymi z tworzywa. Kolor płyty musi się odróżniać od koloru terenu. Płyta stanowi funkcję lokalizacyjną dla wjazdu do studni.

Zakłada się, że podniesienie się poziomu wody gruntowej, kontrolowane w studni, może wystąpić po ulewnych deszczach, wówczas gdy do skrzynek rozsączających będzie napływać woda z systemu drenarskiego. Należy wówczas, w celu zapewnienia odpowiedniej pracy całej konstrukcji, rozpocząć pompowanie próbując maksymalnie obniżyć poziom wody gruntowej. Wodę należy odprowadzić do odbiornika zewnętrznego lub zagospodarować na działce inwestora.

### 3. WYMAGANIA I WYTTCZNE WYKONAWCZE

1. Nie rozpoznane wcześniej a napotkane w trakcie realizacji grunty nienośne (organiczne, spoiste w stanie plastycznym, miękkoplastycznym i płynnym oraz sypkie w stanie luźnym, a także nasypy niekontrolowane), należy usunąć lub doprowadzić do odpowiednich parametrów np. poprzez stabilizację chemiczną lub zastosowanie geosyntetyków.
2. Każda wbudowywana warstwa gruntów podlega sprawdzeniu parametrów i odbiorowi przez nadzór. Wyniki badań należy zestawić w dokumentację powykonawczą.
3. Każdy zastosowany rodzaj materiału wymaga zatwierdzenia przez nadzór.
4. Wszystkie ewentualne zmiany w niniejszym opracowaniu muszą być konsultowane z jego autorami.
5. Wykonawca i nadzór jest zobowiązany do bieżącej kontroli jakości dostarczanych na plac budowy materiałów nasypanych.
6. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania poletka doświadczalnego obejmującego wykonanie drenu francuskiego, warstwy drenażowo – wzmacniającej z geosyntetyków i kruszywa 31,5/63 mm oraz warstwy wzmacniającej z pospółki 0/63 mm. Wymiar poletka i lokalizacja zostanie wyznaczona przez nadzór i zaakceptowana przez autorów opracowania na etapie realizacji. Celem poletka jest sprawdzenie wymaganych parametrów ( $I_0$ ,  $E_2$ ).

### 4. SPECYFIKACJE MATERIAŁOWE

Poniżej rozszerzono parametry wybranych materiałów, które należy spełnić i przedstawić do zatwierdzenia.

#### 4.1. GEOWŁÓKNINA TYPU A

Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non wovens), aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym. Nie przewiduje się możliwości zastosowania wyrobów z włókien długich, zgrzewanych termicznie lub klejonych w wyroby o bardzo małej poziomej wodoprzepuszczalności.

Poniżej podano przykładowe parametry geowłókniny:

- ☞ Wytrzymałość na rozciąganie (wzdłuż/wszerz) – 12/12 kN/m (-1,6)
- ☞ Wydłużenie względne (wzdłuż/wszerz) – 65/80 % (-13+15/-16+18)
- ☞ Odporność na przebicie dynamiczne – 20 mm (+5,0)
- ☞ Odporność na przebicie statyczne(CBR) – 2000 N (-200)
- ☞ Opór na przebicie piramidką – 170 N (-51)
- ☞ Umowny wymiar porów  $O_{90}$  – 100  $\mu$ m (+-30)
- ☞ Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu – 0,08 m/s (-0,02)
- ☞ Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym,  $i=1,0$  i nacisku 20 kPa – 29  $m^2/s \times 10^{-7}$  (-9)

Dopuszcza się zastosowanie innej geowłókniny, po przedstawieniu do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru Deklaracji Właściwości Użytkowych podpisanych przez producenta.

#### 4.2. GEOSIATKA TYPU B

Geosyntetyk powinien być wykonany z włókien chemicznych zespolonych w płaskie, podłużne przeplatane sploty. W przypadku geosiatek włókna tworzące sploty powinny być pokryte warstwą polimerową, chroniącą geosyntetyk przed uszkodzeniem i działaniem promieni UV na czas zabudowania i wypełniania materiałem mineralnym. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać długowieczność po zabudowaniu. Ze względu na zbyt duże wydłużenie natychmiastowe oraz specyficzne – nie dopuszcza się konstrukcji wykonanych z wyłaczanych, wycinanych lub rozciąganych płyt z tworzyw sztucznych. Geosyntetyki powinny być zmobilizowane do pracy bezpośrednio po zabudowie a więc układane z jednorodnym naciągiem wzdłużnym. Z uwagi na zapewnienie odpowiedniego naciągu wymuszonego przyłożeniem odpowiedniej siły nie dopuszcza się konstrukcji sztywnych, łączonych metodą zgrzewania lub spawania w węzłach.

Poniżej podano przykładowe parametry geosiatki:

- ☞ Wytrzymałość na rozciąganie (wzdłuż/wszerz) – 40/40 kN/m

- ☞ Wydłużenie przy nominalnej sile rozciągającej (wzdłuż/wszerz) – 6/6 %
- ☞ Siła rozciągająca przy wydłużeniu 2 % wzdłuż - 12 kN/m
- ☞ Siła rozciągająca przy wydłużeniu 3 % wzdłuż - 20 kN/m
- ☞ Wymiar oczka – 30x30 mm

Dopuszcza się zastosowanie innej geowłókniny, po przedstawieniu do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru Deklaracji Właściwości Użytkowych podpisanych przez producenta.

#### 4.3. ŻWIR DO DRENU

Do wypełnienia drenu należy zastosować żwir płukany. Żwir zastosowany do wypełnienia drenów powinien być odporny na długotrwałe działanie wody i nie ulegać łusowaniu (rozpadowi). Należy zastosować materiał mineralny frakcji 31,5/63 mm. Do zatwierdzenia materiału należy przedstawić Deklarację Właściwości Użytkowych podpisaną przez producenta lub inny dokument potwierdzający właściwości materiału przygotowany zgodnie z obowiązującymi wytycznymi.

#### 4.4. KRUSZYWO DO WARSTWY DRENAŻOWEJ – WZMACNIAJĄCEJ

Do wykonania warstwy drenażowo – wzmacniającej należy zastosować materiał mineralny frakcji 31,5/63 mm, np. kamień łamany lub gruby tłuczeń uzyskany w wyniku rozkruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków, odpowiadający wymaganiom wg PN-B- 11112:98. Materiał zastosowany do wypełnienia drenów powinien być odporny na długotrwałe działanie wody i nie ulegać łusowaniu (rozpadowi). Do zatwierdzenia materiału należy przedstawić Deklarację Właściwości Użytkowych podpisaną przez producenta lub inny dokument potwierdzający właściwości materiału przygotowany zgodnie z obowiązującymi wytycznymi.

#### 4.5. POSPÓŁKA DO WARSTWY WZMACNIAJĄCEJ

Do wykonania warstwy wzmacniającej należy zastosować materiał nasypowy, dobrze zagęszczalny i niewysadzinowy frakcji 0/63 mm taki jak np. pospółka. Materiał nie może zawierać frakcji ilowych i gliniastych. Materiał musi posiadać dobre właściwości filtracyjne (współczynnik filtracji  $k > 8$  m/dobę), mechaniczne i dużą nośność umożliwiającą zagęszczenie materiału do wymaganych parametrów ( $I_0$ ,  $E_2$ ). Do zatwierdzenia materiału należy przedstawić Deklarację Właściwości Użytkowych podpisaną przez producenta lub inny dokument potwierdzający właściwości materiału przygotowany zgodnie z obowiązującymi wytycznymi.

### 5. WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE

1. Z uwagi na zapewnienie drożności systemu drenarskiego należy raz w miesiącu kontrolować i usuwać ewentualne zanieczyszczenia w studzienkach rewizyjnych.
2. Z uwagi na zapewnienie odpowiedniej sprawności skrzynek rozsączających należy raz w miesiącu kontrolować w studni poziom wody gruntowej. W przypadku podnoszenia się poziomu powyżej rzędnej 137,50 m n.p.m. (tj. 2,5 poniżej terenu) należy podjąć próbę wypompowywania wody ze studni zgodnie z pkt. 2.7.
3. Z uwagi na możliwość zniszczenia, lub przesunięcia płyt gumowych, stanowiący funkcje lokalizacyjną dla elementów znajdujących się pod nimi (studnia kontrolna, elementy odpowietrzenia skrzynek rozsączających, a także studnie rewizyjne) należy ograniczyć w miarę możliwości przejazdów samochodów w tych lokalizacjach. Szczególnie istotne jest to w rejonie skrzynek rozsączających gdzie znajduje się konstrukcja odpowietrzenia, znajdująca się w poziomie terenu. Z uwagi na wymogi techniczne strzelnic oraz wymagane warunki bezpieczeństwa użytkowania została zaprojektowana z tworzywa sztucznego i jest wrażliwa na pęknięcie pod dynamicznym obciążeniem.
4. Z uwagi na zapewnienie odpowiedniej sprawności skrzynek rozsączających należy raz w miesiącu kontrolować drożność ich odpowietrzenia.
5. Nie dopuszcza się użytkowania strzelnicy przed należywym rozwojem roślinności stanowiącej nawierzchnię zgodnie z pkt. 2.5.
6. Nie dopuszcza się poruszania sprzętu ciężkiego tj. o masie całkowitej  $> 3,5$  t. po wykonaniu wzmocnienia.



## RAPORT Z BADAŃ LABORATORYJNYCH

Krzywa przesiewu i współczynnik filtracji  
gruntów z podłoża Strzelnicy SOP w Raduczu.

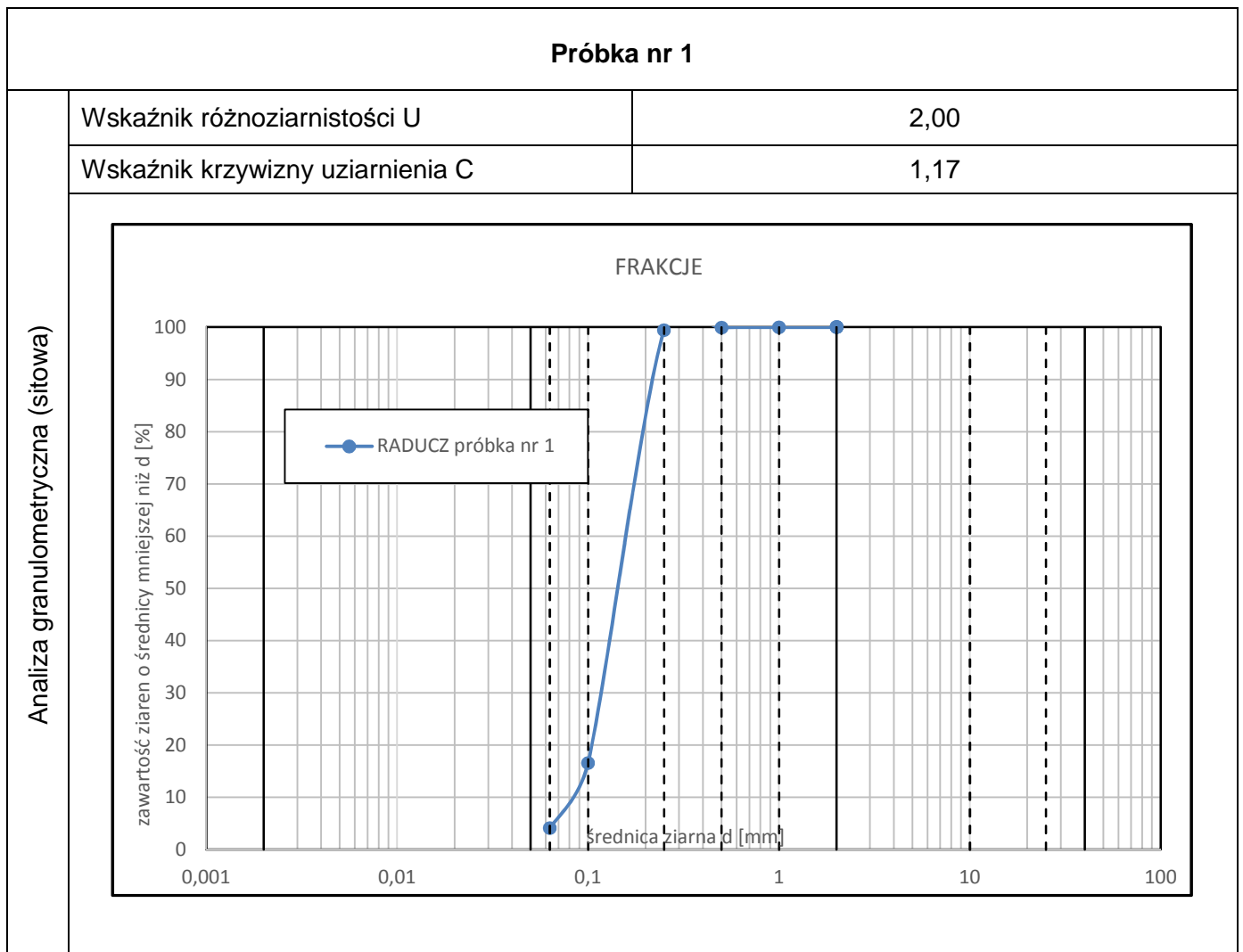


	Imię i nazwisko	Podpis
Opracowali	<i>mgr inż. Monika Oleksy</i>	
	<i>dr inż. Andrzej Łopatka</i>	

Maj 2019 r.

## 1. OKREŚLENIE KRZYWEJ PRZESIEWU

Krzywą uziarnienia dla każdej z czterech pobranych próbek wykonano w oparciu o analizę sitową zgodnie z PN-88\_B-04481 Badania próbek gruntu. W badaniu wykorzystano sita o oczku: 2mm; 1mm; 0,5mm; 0,25mm, 0,1mm; 0,063mm. Dla próbek dla których było to możliwe określono wskaźnik różnoziarnistości oraz wskaźnik krzywizny uziarnienia.



## Próbka nr 2

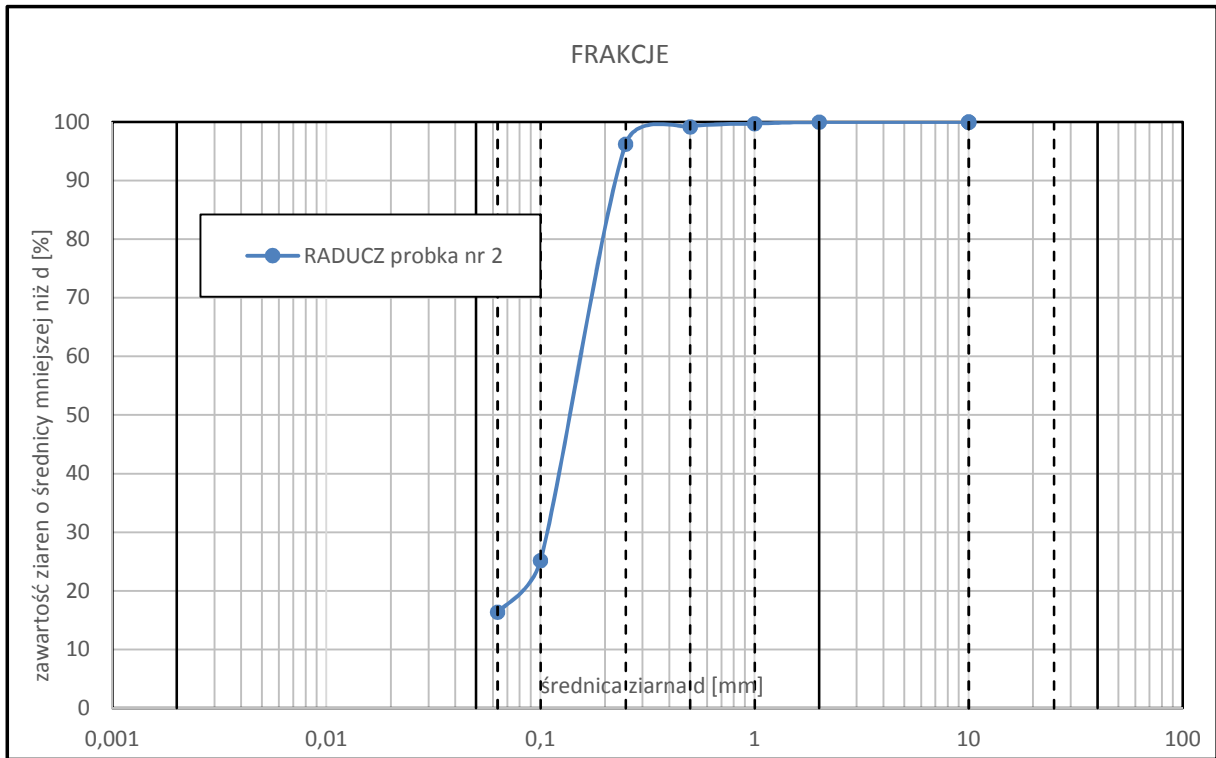
Wskaźnik różnoziarnistości U

-

Wskaźnik krzywizny uziarnienia C

-

Analiza granulometryczna (sitowa)



Uwaga!

Dla próbki nr 2 nie udało się wyznaczyć U oraz C z powodu braku średnicy zastępczej D10 w badanej próbce.

**Próbka nr 3**

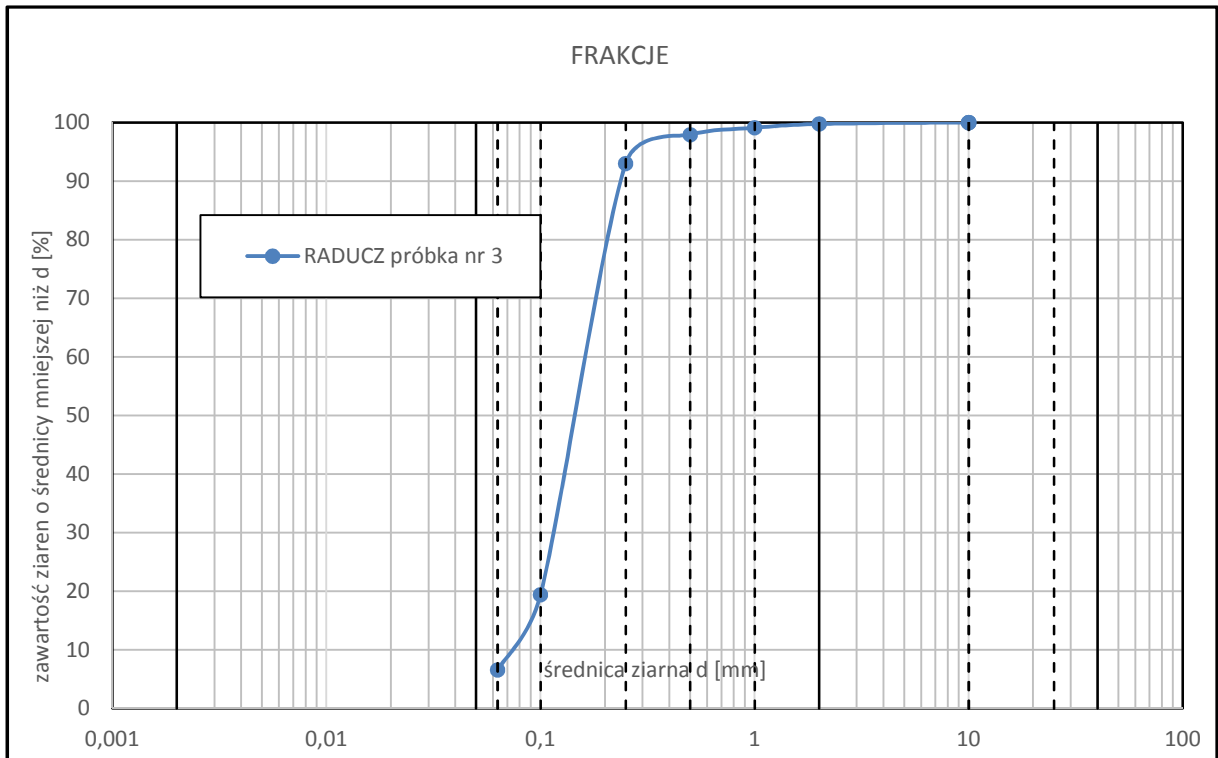
Wskaźnik różnoziarnistości U

2,27

Wskaźnik krzywizny uziarnienia C

1,23

Analiza granulometryczna (sitowa)



**Próbka nr 4**

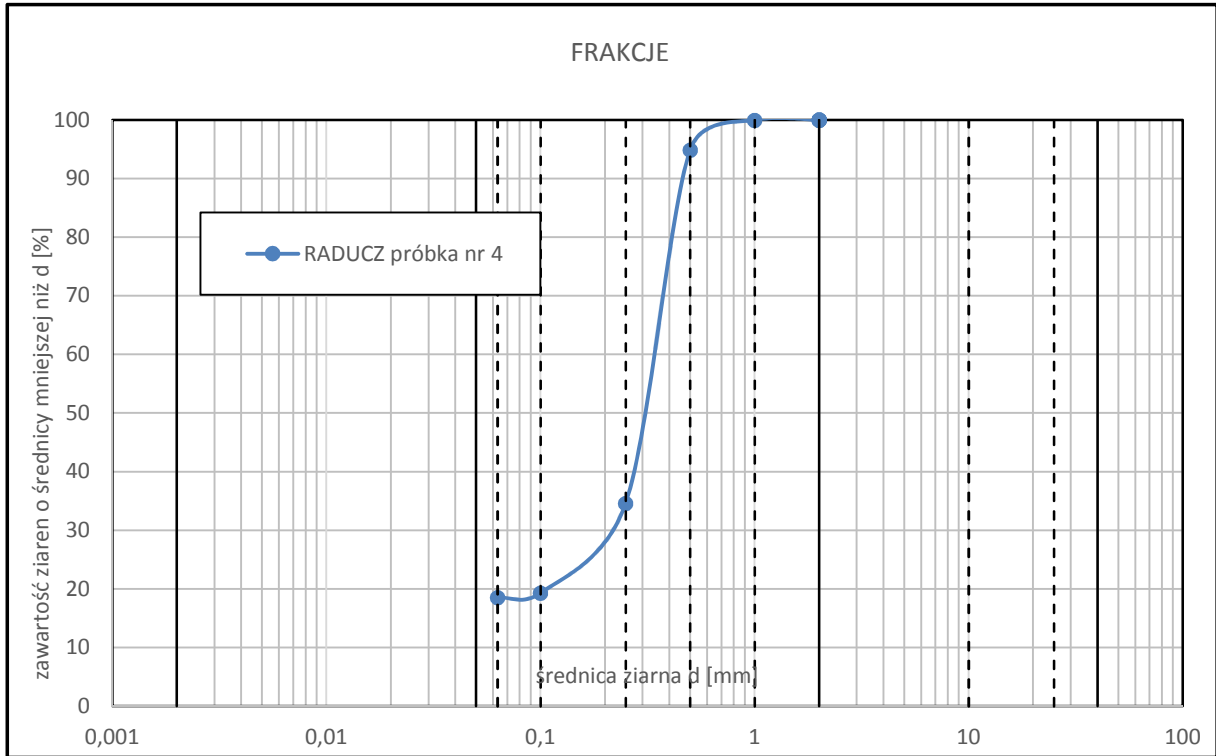
Wskaźnik różnoziarnistości U

-

Wskaźnik krzywizny uziarnienia C

-

Analiza granulometryczna (sitowa)



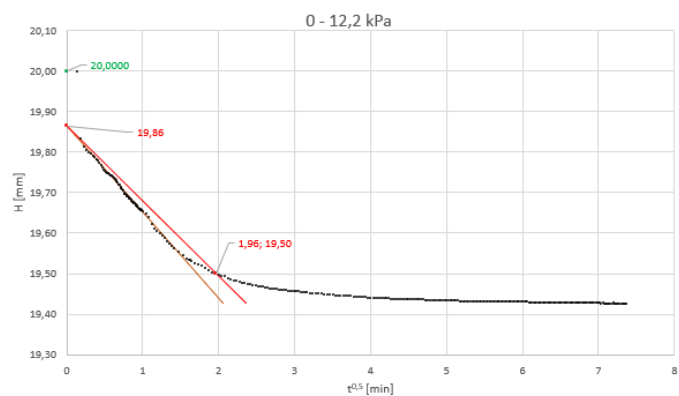
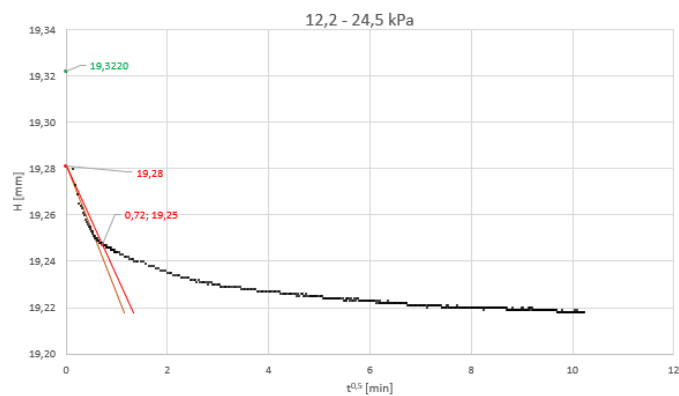
**Uwaga!**

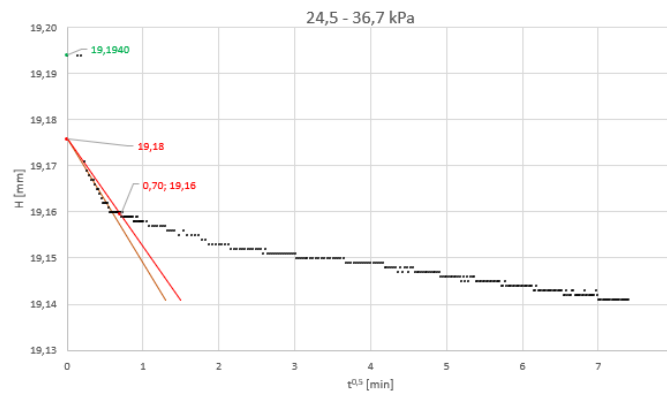
Dla próbki nr 4 nie udało się wyznaczyć U oraz C z powodu braku średnicy zastępczej D10 w badanej próbce.

## 2. OZNACZENIE WSPÓŁCZYNNIKA FILTRACJI wg Taylora

Oznaczenie współczynnika filtracji wykonano metodą Taylora dla próbki nr 4, gdyż zawierała ona największą ilość frakcji pyłastej. Współczynnik filtracji określono dla podanych w poniższej tabeli zakresów obciążeń.

s [kPa]	M <sub>0</sub> [kPa]	C <sub>v</sub> [m <sup>2</sup> /min]	k [m/s]
0 - 12,2	361,2	2,13x10 <sup>-5</sup>	9,63x10 <sup>-9</sup>
12,2 – 24,5	1848,6	1,53x10 <sup>-4</sup>	1,36x10 <sup>-8</sup>
24,5 – 36,7	2136,9	1,58x10 <sup>-4</sup>	1,22x10 <sup>-8</sup>





## WNIOSKI

1. Dnia 3 maja 2019r w miejscowości Raducz wykonano wizję lokalną na terenie Strzelnicy SOP. W czasie wizji pobrano 4 próbki słabonośnego gruntu oraz stwierdzono że, odsłonięty w wyniku robót ziemnych grunt wykazuje silne właściwości tiksotropowe. Ocena makroskopowa gruntu: pył piaszczysty.
2. Po sporządzeniu krzywych uziarnienia dla poszczególnych próbek stwierdza się iż, badany grunt jest trudno zagęszczalny.
3. Dla próbki nr 4 określono współczynnik filtracji. Po wykonaniu badania stwierdzono iż, badany grunt wykazuje bardzo słabą wodoprzepuszczalność.
4. Badany grunt, z uwagi na niskie parametry geotechniczne, nie może stanowić podłoża dla bezpośredniego posadowienia konstrukcji nawierzchni.
5. Celem doprowadzenia przedmiotowego terenu do przydatności, grunt słabonośny należy odvodnić systemem drenów i wzmocnić np. poprzez wymianę gruntu i zastosowanie geosyntetyków.



**PZW  
BPG**

Polskie Zrzeszenie  
Wykonawców Badań  
Podłoża Gruntowego

**GEOTEST Sp. z o.o.**

ul. Wita Stwosza 23  
02-661 Warszawa  
tel. 22 844 39 66  
e-mail: geotest@geotest.pl

**BADAMY GRUNTOWNIE OD 1990 ROKU**

[www.geotest.pl](http://www.geotest.pl)

**Nr opracowania: 7972**

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

**DOTYCZĄCA TERENU ZLOKALIZOWANEGO W RADUCZU, GM. NOWY  
KAWĘCZYN, DZ. EW. NR 355 OBRĘB RADUCZ**



**Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Realizacyjne INORA Sp. z o.o., ul. Prymasa  
Stefana Wyszyńskiego 11; 44-100 Gliwice**

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis i pieczęć
Sprawdził:	dr inż. Krzysztof Traczyński	geol. 071067 Certyfikat PKG 0239	dr inż. KRZYSZTOF TRACZYŃSKI BpP geol. Nr 071067 Prezes Zarządu Geotest Sp. z o.o. Warszawa, ul. Wita Stwosza 23 tel./fax 22 844 39 66, 601 254 941
Opracowała:	inż. Justyna Smółkowska		Justyna Smółkowska

Warszawa, sierpień 2019



## **Spis treści**

### **CZEŚĆ TEKSTOWA**

1. Przedmiot i zakres opracowania.....	2
1.1. Podstawa formalna .....	2
1.2. Przedmiot dokumentacji.....	2
1.3. Zakres opracowania.....	2
2. Podstawy techniczne opracowania.....	2
3. Budowa geologiczna .....	2
4. Opis terenu.....	2
5. Badania terenowe.....	3
5.1. Warunki gruntowe .....	3
5.2. Warunki wodne .....	3
6. Parametry geotechniczne.....	3
7. Wnioski i zalecenia .....	4

### **CZEŚĆ GRAFICZNA**

- zał. nr 1. Mapa lokalizacyjna terenu badań
- zał. nr 1.1. Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski
- zał. nr 2. Mapa dokumentacyjna
- zał. nr 3. Przekrój geologiczno-inżynierski
- zał. nr 4. Oznaczenia
- zał. nr 5. Wyniki badań granulometrycznych

## **1. Przedmiot i zakres opracowania**

### **1.1. Podstawa formalna**

Podstawą formalną opracowania niniejszej dokumentacji jest umowa zawarta pomiędzy Zleceniodawcą: **Przedsiębiorstwo Realizacyjne INORA Sp. z o.o.**, ul. Prymasa Stefana Wyszyńskiego 11; 44-100 Gliwice, a Zleceniobiorcą: **Geotest Sp. z o.o.**, ul. Wita Stwosza 23, 02-661 Warszawa.

### **1.2. Przedmiot dokumentacji**

Przedmiotem dokumentacji są warunki wodno – gruntowe panujące w Raduczu, gm. Nowy Kawęczyn, na działce o numerze ewidencyjnym 355, obręb Raducz w miejscu projektowanych skrzyń rozsączających.

### **1.3. Zakres opracowania**

Zgodnie ze zleceniem Zleceniodawcy Zleceniobiorca zobowiązał się wykonać 2 otwory o głębokości 10.00 metrów oraz jeden otwór o głębokości 6.00 metrów. Przyjęto, że parametry geotechniczne zostaną określone na podstawie sondowań oraz w oparciu o metodę makroskopową.

## **2. Podstawy techniczne opracowania**

2.1. Mapa sytuacyjno - wysokościowa terenu w skali 1 : 1000.

2.2. PN-EN 1997-1:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

2.3. PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

2.4. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz.463).

## **3. Budowa geologiczna**

Działka, na której prowadzono rozpoznanie znajduje się, według Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz Wola Pękoszewska 1 : 50 000, na równinach sandrowych i wodnolodowcowych w dolinach wód roztopowych. W podłożu znajdują się piaski i żwiry wodnolodowcowe (dolin wód roztopowych).

## **4. Opis terenu**

Teren badań położony jest w Raduczu, gm. Nowy Kawęczyn. Administracyjnie obszar badań położony jest na działce o numerze ewidencyjnym 355 z obrębu Raducz. Działka jest przeznaczona pod strzelnicę wojskową. Jest to teren dawnego poligonu. Teren jest płaski, otaczają go wały wyniesione do 3.00 ÷ 10.00 metrów. Działka jest otoczona przez lasy.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na zał. nr 1.

Na opisanym powyżej terenie projektuje się zamontowanie skrzynek rozsączających.

## 5. Badania terenowe

W sierpniu 2019 roku na terenie opisanym powyżej wykonano 3 otwory badawcze o głębokości 6.00 ÷ 10.00 metrów. Wykonano łącznie 26.00 metrów otworów badawczych.

Niwelację wszystkich punktów badawczych wykonano za pomocą odbiornika geodezyjnego firmy Stonex S9 GNSS opartego na systemie GPS.

Plan rozmieszczenia punktów badawczych przedstawiono na zał. nr 2.

Wyniki rozpoznania gruntów przedstawiono na przekroju geologiczno - inżynierskim (zał. nr 3).

### 5.1. Warunki gruntowe

Jak to przedstawiono na przekroju geologiczno – inżynierskim na powierzchni występują średnio zagęszczone piaski drobne i pylaste o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0.50$ . Poniżej, na głębokości od 4.80 do 6.50 m p.p.t., występuje warstwa twaroplastycznych pyłów i pyłów piaszczystych o stopniu plastyczności  $I_L = 0.10$ . W otworze nr 1, poniżej pyłów, na głębokości 8.40 ÷ 10.00 m p.p.t. występują średnio zagęszczone piaski pylaste o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0.60$ .

### 5.2. Warunki wodne

Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występuje na głębokości 3.00 ÷ 3.15 m p.p.t., tj. na rzędnych 136.90 ÷ 137.00 m n.p.m. W otworze 2 w pyłach na głębokości 5.10 m p.p.t., tj. na rzędnej 134.90 m n.p.m. nawiercono sączenie. Możliwe jest okresowe podnoszenie się poziomu wody gruntowej o około 1.00 metr.

Wartość współczynnika filtracji „k” dla piasków drobnych otrzymana bezpośrednio z analizy sitowej wynosi  $k = 1.60 \cdot 10^{-4}$  m/s oraz  $k = 1.80 \cdot 10^{-4}$  m/s.

## 6. Parametry geotechniczne

Parametry geotechniczne podane zostały w tabeli 1.

**Tabela 1. Parametry geotechniczne**

Rodzaj gruntu (symbol)	Stopień plastyczności / Stopień zagęszczenia $I_L / I_D$	Właściwości fizyczne i parametry wytrzymałościowe			Moduły ścisłości i odkształceń	
		$\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kPa]	Mo [MPa]	Eo [MPa]
Pd, P $\pi$	0.50	1.90	30	0	61	46
P $\pi$	0.60	1.90	31	0	74	55
II, IIp	0.10	2.10	16	22	37	26

**Uwaga:** Ciężar gruntu pod wodą należy zmniejszyć o wypór.

Kolory w tabeli odpowiadają kolorom na przekroju

## 7. Wnioski i zalecenia

7.1. Na terenie badań do głębokości 4.80 ÷ 6.50 m p.p.t. występują piaski drobne charakteryzujące się przeciętną filtracją.

7.2. Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występuje na głębokości 3.00 ÷ 3.15 m p.p.t., tj. na rzędnych 136.90 ÷ 137.00 m n.p.m. **Uwaga:** Możliwe jest okresowe podnoszenie się wody gruntowej o około 1.00 metra.

7.3. Wartość współczynnika filtracji „k” dla piasków drobnych wynosi  $k = 1.60 \cdot 10^{-4}$  m/s oraz  $k = 1.80 \cdot 10^{-4}$  m/s.

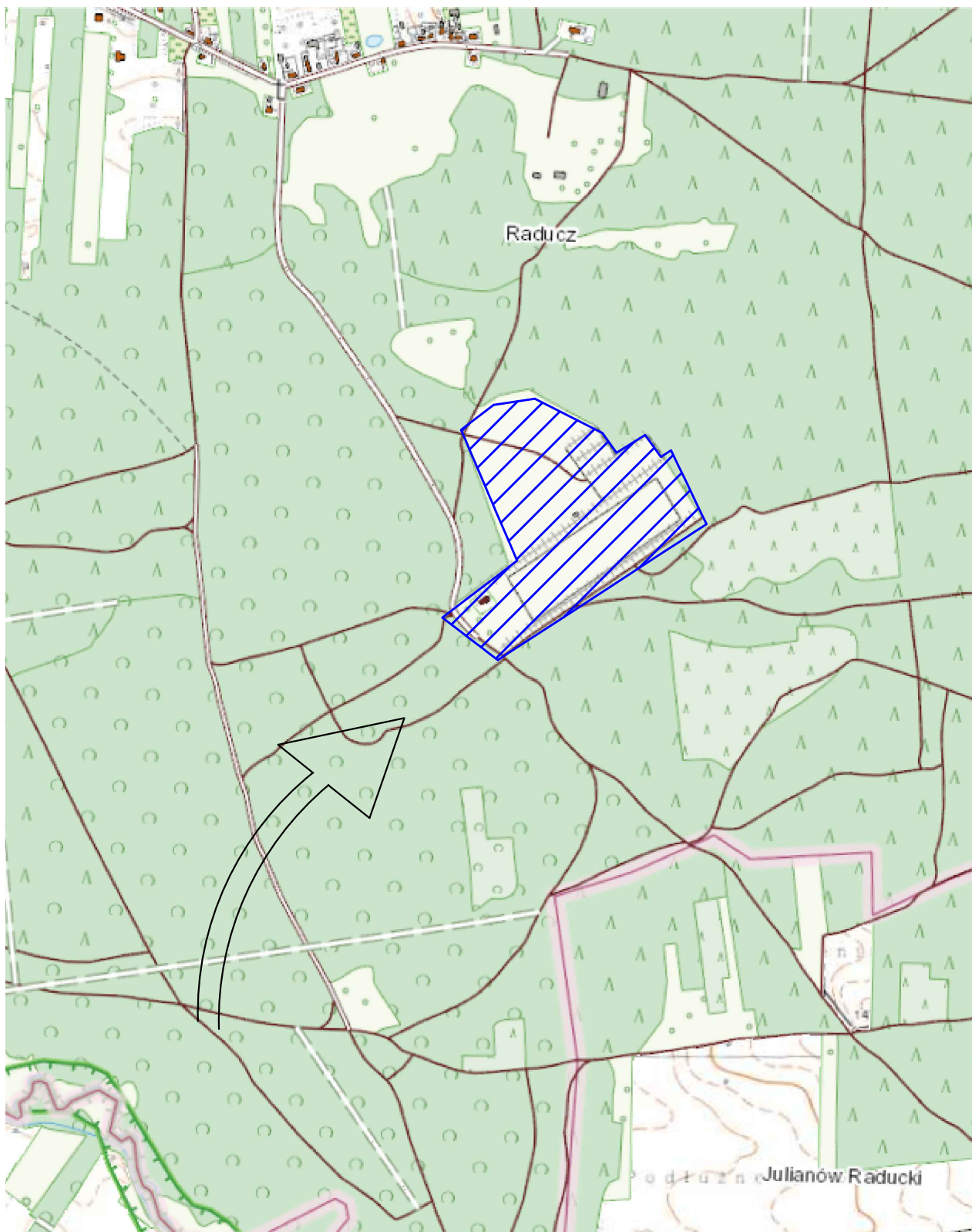
7.4. W danych warunkach wodno – gruntowych możliwe jest wykorzystanie skrzynek rozsączających.

7.5. W celu poprawienia sprawności działania skrzynek rozsączających można je ułożyć na warstwie żwiru grubości około 0.5 metra.

7.6. Skrzynki rozsączające należy posadowić na głębokości nie większej niż 2.00 metry.

7.7. Skrzynie rozsączające należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690).

KRZYSZTOF TRACZYŃSKI  
WARSZAWA, SIERPIEŃ 2019




Geotest Sp. z o. o.  
02-661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23  
tel. (22) 844 39 66

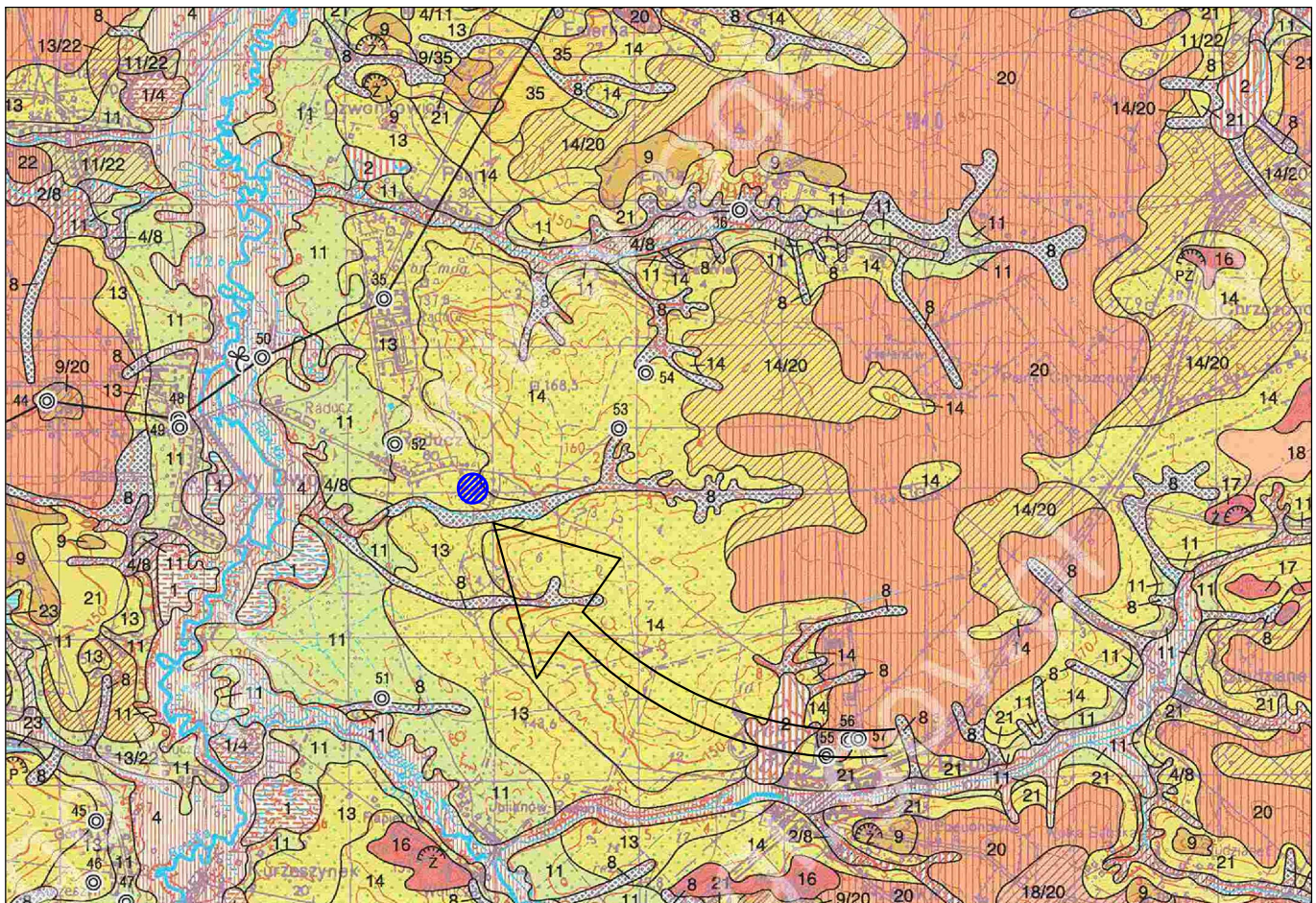
### MAPA LOKALIZACYJNA

Raducz, gm. Nowy Kawęczyn

Data	sierpień 2019	Zał. nr 1
Opracowała	inż. Justyna Smółkowska	Skala 1:1000
Weryfikował	dr inż. Krzysztof Traczyński	Nr dok. 7972

### OBJAŚNIENIA

 - teren badań



PLEJSTOCEN	10	$s_{pm} Q_p^B$	Piaski i mulki, miejscami żwiry, stożków napływowych: na glinach zwałowych	ZŁODOWACZENIE WISŁY	ZŁODOWACENIA PÓLNOCNOPOLSKIE
	11	$f_{pm} Q_p^{B(II)}$	Piaski i mulki, miejscami żwiry, rzeczne tarasów nadzalewowych 5,0-10,0 m n.p. rzeki (II) i 3,5-6,0 m n.p. rzeki (III): na glinach zwałowych		
	12	$li-g_p Q_p^W$	Piaski, miejscami mulki i ropy, jeziorno-lodowcowe		
	13	$f_{pz} Q_p^W$	Piaski i żwiry wodnolodowcowe (dolin wód roztopowych): na glinach zwałowych	ZŁODOWACZENIE WARTY	ZŁODOWACENIA ŚRODKOWOPOLSKIE
	14	$f_g Q_p^W$	Piaski wodnolodowcowe (sandrowe): na glinach zwałowych		
	15	$k_{pm} Q_p^W$	Piaski i mulki kermów		
	16	$gs_{pżgl} Q_p^W$	Piaski, żwiry i głazy akumulacji szczelinowej	ZŁODOWACZENIA ŚRODKOWOPOLSKIE	
	17	$o_{pz} Q_p^W$	Piaski i żwiry ożów		
	18	$g_{pz} Q_p^W$	Piaski ze żwirami lodowcowe: na glinach zwałowych		
	19	$gs_{pżgl} Q_p^W$	Piaski, żwiry i głazy moren czołowych: na glinach zwałowych		
20	$g_{gw} Q_p^W$	Gliny zwałowe			

### OBJAŚNIENIA

- teren badań

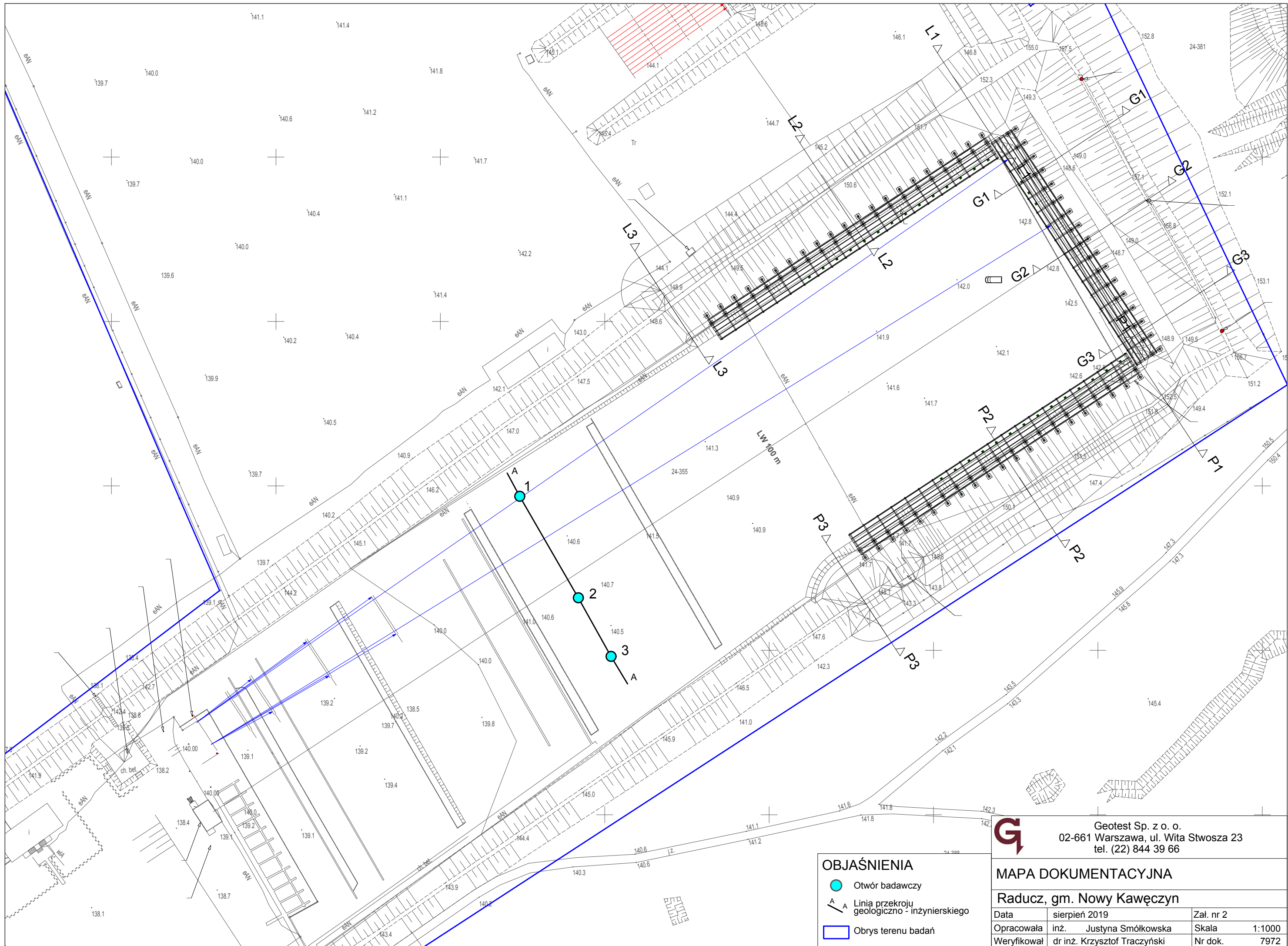


Geotest Sp. z o. o.  
02-661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23  
tel. (22) 844 39 66

SZCZEGÓŁOWA MAPA GEOLOGICZNA POLSKI W SKALI 1:50 000  
- ARKUSZ WOLA PĘKOSZEWSKA

### Raducz, gm. Nowy Kawęczyniek

Data	sierpień 2019	Zał. nr 1.1
Opracowała	inż. Justyna Smólkowska	Skala 1:50 000
Weryfikował	dr inż. Krzysztof Traczyński	



- OBJAŚNIENIA**
- Otwór badawczy
  - <sup>A</sup> Linia przekroju geologiczno - inżynierskiego
  - Obrys terenu badań

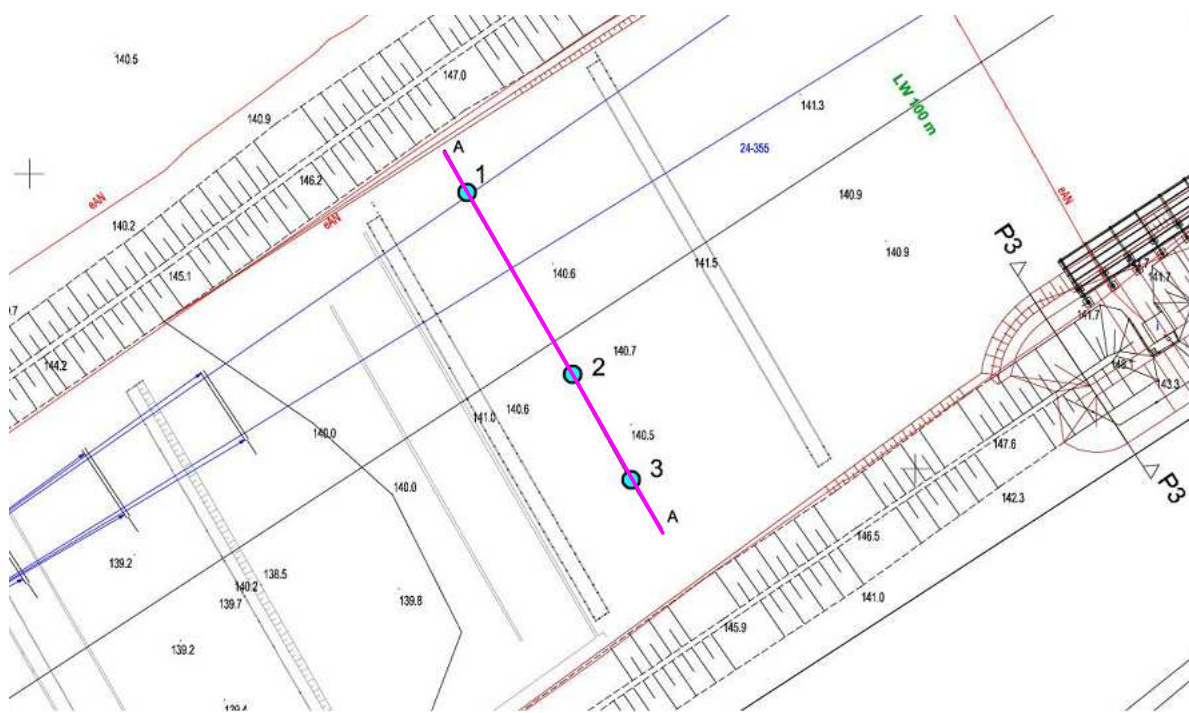
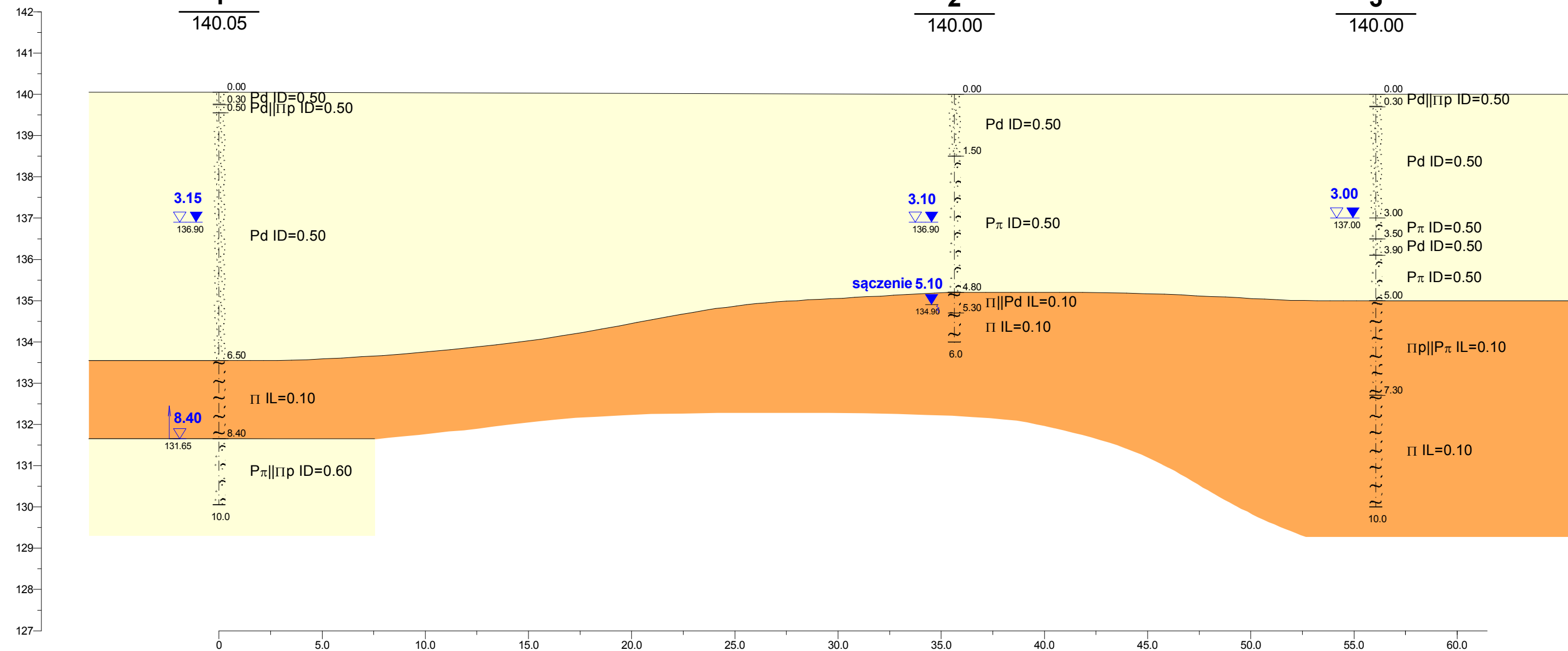
**G** Geotest Sp. z o. o.  
02-661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23  
tel. (22) 844 39 66

**MAPA DOKUMENTACYJNA**

**Raducz, gm. Nowy Kawęczyn**

Data	sierpień 2019	Zał. nr 2
Opracowała	inż. Justyna Smółkowska	Skala 1:1000
Weryfikował	dr inż. Krzysztof Traczyński	Nr dok. 7972

m n.p.m.



**UWAGA !!**  
Przebieg warstw pomiędzy otworami badawczymi jest interpolowany i może odbiegać od rzeczywistego układu.

	Geotest Sp. z o.o. Warszawa, ul. Wita Stwosza 23 tel. (22) 844 39 66	
	<b>PRZEKRÓJ GEOLOGICZNO INŻYNIERSKI A - A</b>	
Raducz, gm. Nowy Kawęczyn		
Data	sierpień 2019 r.	Zał. 3
Opracowała	inż. Justyna Smólkowska	Skala 1: 200
Weryfikował	dr inż. Krzysztof Traczyński	Nr dok. 7972



# OZNACZENIA

## RODZAJ GRUNTU

- H** - Humus  
**nN** - Grunty antropogeniczne  
**Nm** - Namuły  
**T** - Torfy  
**Gy** - Gytie  
**P $\pi$**  - Piasek pylasty  
**Pd** - Piasek drobny  
**Ps** - Piasek średni  
**Po** - Pospółka  
**Ż** - Żwir  
**II** - Pył  
**IIp** - Pył piaszczysty  
**Pg** - Piasek gliniasty  
**G** - Gлина  
**Gz** - Gлина zwięzła  
**G $\pi$**  - Gлина pylasta  
**G $\pi$ z** - Gлина pylasta zwięzła  
**Gp** - Gлина piaszczysta  
**Gpz** - Gлина piaszczysta zwięzła  
**I** - II  
**I $\pi$**  - II pylasty  
**Ip** - II piaszczysty  
**KW** - Zwieterzelina  
**KWG** - Zwieterzelina gliniasta

Grunty organiczne

Grunty spoiste

Grunty niespoiste

## GENEZA





-  Grunty antropogeniczne
-  Grunty zastoiskowe rzeczne oraz organiczne
-  Grunty zastoiskowe jeziorno - lodowcowe
-  Grunty morenowe
-  Grunty jeziorne (plioceńskie)
-  Grunty fluwioglacjalne, rzeczne oraz eoliczne
-  Grunty fluwioglacjalne, rzeczne oraz eoliczne
-  Grunty fluwioglacjalne, rzeczne oraz eoliczne

Wilgotność	
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
nw	nawodniony
Symbole dodatkowe	
//	przewarstwienia
/	na granicy
+	domieszki
Stan gruntu	
ln	luźny
szg	średnio zagęszczony
zg	zagęszczony
bzg	bardzo zagęszczony
zw	zwarty
pzw	półzwarty
tpl	twardoplastyczny
pl	plastyczny
mpl	miękkoplastyczny
pl	płynny

(IVa)

- Numery warstw geotechnicznych  
 1 } Punkty badawcze  
 2CPT }  
 1A } Archiwalne punkty badawcze  
 2CPT A }

Poziom wody gruntowej

-  zwierciadło swobodne
-  ustabilizowany
-  nawiercony
-  sączenie



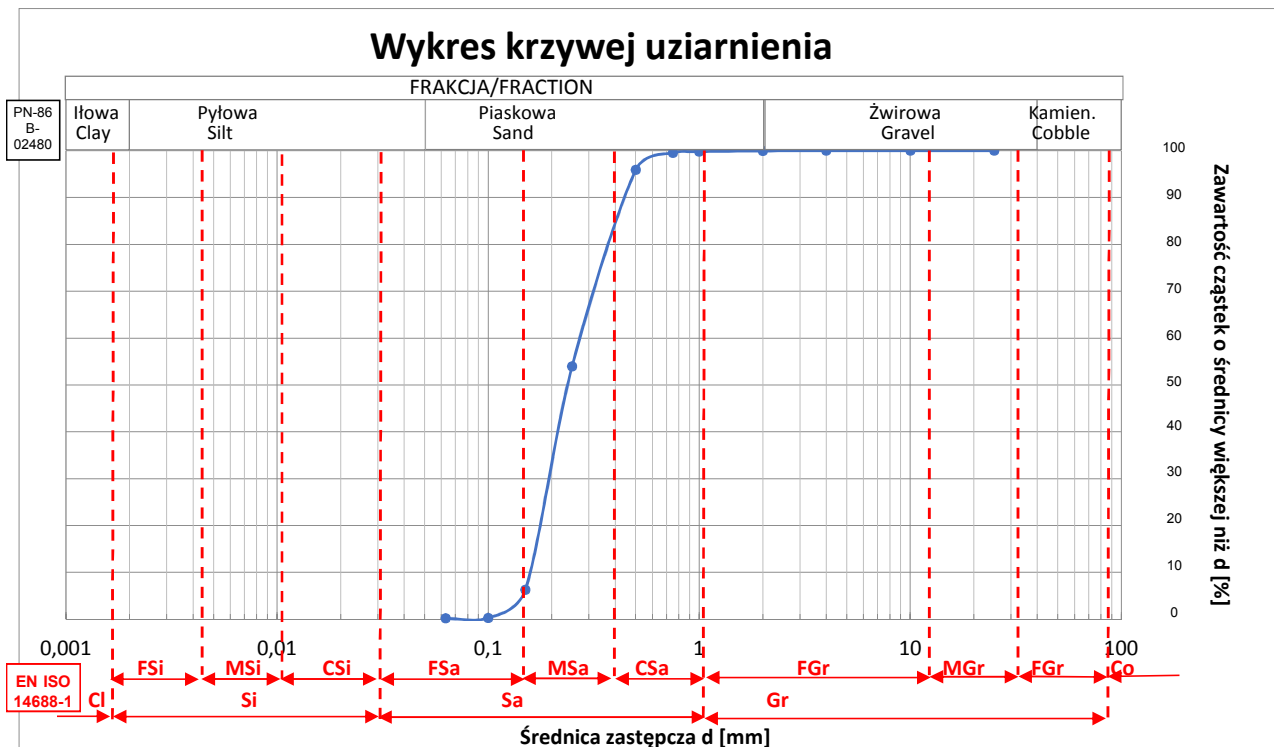
**SPRAWOZDANIE Z BADANIA SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO  
GRUNTU METODĄ ANALIZY SITOWEJ ZGODNIE Z PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009**

**GEOTEST Sp.z o.o.**

**Informacje o próbie gruntu:**

Miejsce poboru: Raducz  
 Nr otworu: 1  
 Głębokość: 1.80-2.00 m p.p.t.  
 Data wykonania badania: sierpień 2019 r.

Analiza makroskopowa			Analiza sitowa			
Nazwa gruntu	Pd		Pozostałość z sita			
Barwa gruntu	beżowa		0,45 g			
Wilgotność			Przesiew			
			Wymiar oczek [mm]	Ciężar [g]	Zawartość [%]	Suma [%]
d <sub>10</sub>	0,14	mm	25,00	0,00	0,00	0,00
d <sub>20</sub>	0,17	mm	10,00	0,00	0,00	0,00
d <sub>60</sub>	0,28	mm	4,00	0,00	0,00	0,00
U	2,00	-	2,00	0,11	0,04	0,04
Współczynnik filtracji (k) obliczony metodą Hazen'a:			1,00	0,38	0,15	0,20
k =	1,8 * 10 <sup>-4</sup>	m/s	0,75	0,70	0,28	0,48
	15,66	m/d	0,50	9,10	3,64	4,12
			0,25	104,72	41,89	46,00
			0,15	119,31	47,72	93,73
			0,10	14,97	5,99	99,72
			0,063	0,26	0,10	99,82
Niepełność pomiaru	-		Pozostałość (Dno)	0,45	0,18	100,00
			<b>Rodzaj gruntu: Piasek drobny</b>			





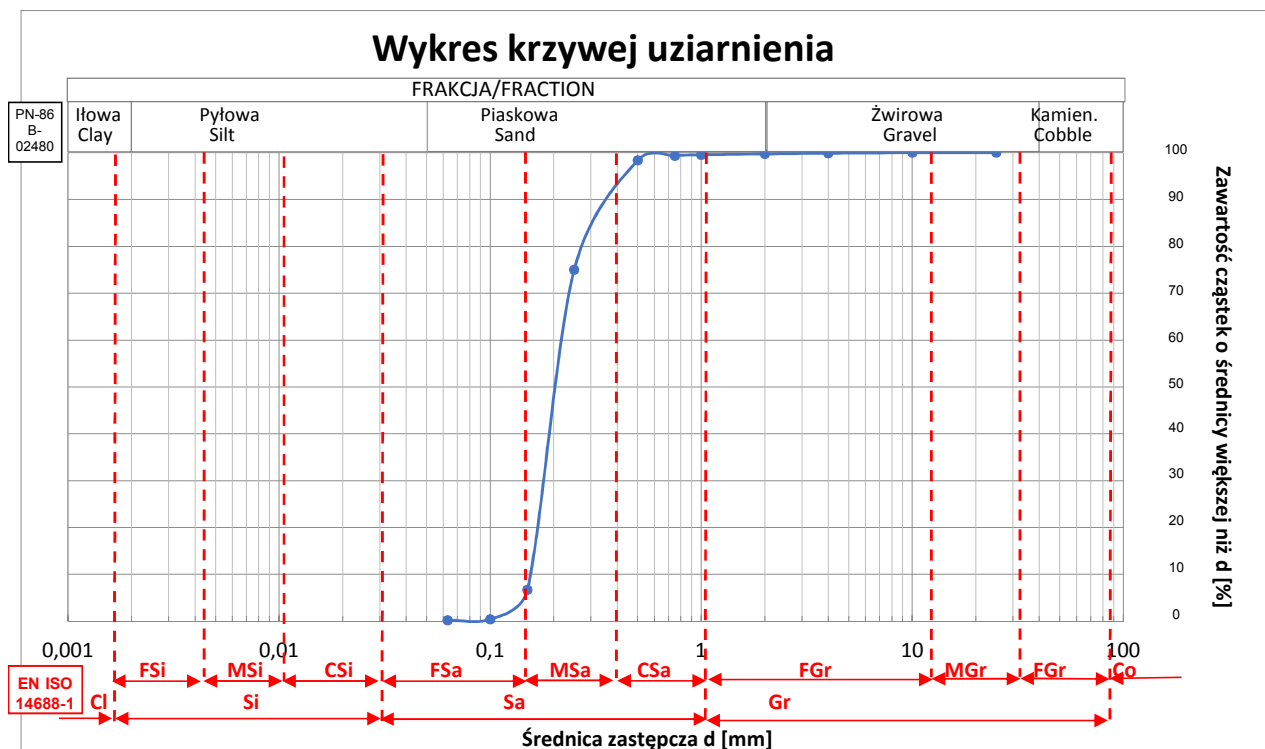
**SPRAWOZDANIE Z BADANIA SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO  
GRUNTU METODĄ ANALIZY SITOWEJ ZGODNIE Z PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009**

**GEOTEST Sp.z o.o.**

**Informacje o próbie gruntu:**

Miejsce poboru: Raducz  
 Nr otworu: 1  
 Głębokość: 3.80-4.00 m p.p.t.  
 Data wykonania badania: sierpień 2019 r.

Analiza makroskopowa			Analiza sitowa			
Nazwa gruntu	Pd		Pozostałość z sita			
Barwa gruntu	beżowa		0,53 g			
Wilgotność			Przesiew			
			Wymiar oczek [mm]	Ciężar [g]	Zawartość [%]	Suma [%]
d <sub>10</sub>	0,14	mm	25,00	0,00	0,00	0,00
d <sub>20</sub>	0,16	mm	10,00	0,00	0,00	0,00
d <sub>60</sub>	0,22	mm	4,00	0,28	0,11	0,11
U	1,57	-	2,00	0,35	0,14	0,25
Współczynnik filtracji (k) obliczony metodą Hazen'a:			1,00	0,47	0,19	0,44
k =	1,8 * 10 <sup>-4</sup>	m/s	0,75	0,50	0,20	0,64
	15,66	m/d	0,50	2,48	0,99	1,63
			0,25	58,40	23,36	24,99
			0,15	170,87	68,35	93,34
			0,10	15,55	6,22	99,56
			0,063	0,57	0,23	99,79
Niepełność pomiaru	-		Pozostałość (Dno)	0,53	0,21	100,00
			<b>Rodzaj gruntu: Piasek drobny</b>			





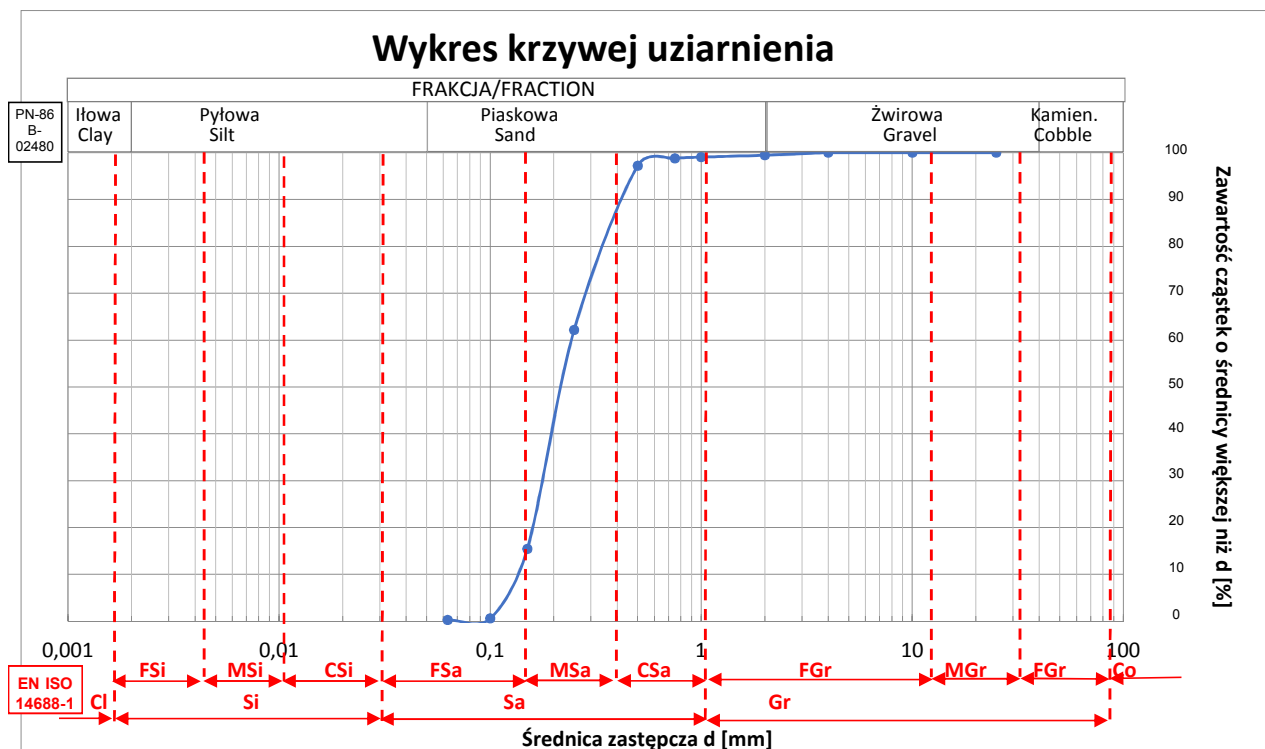
**SPRAWOZDANIE Z BADANIA SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO  
GRUNTU METODĄ ANALIZY SITOWEJ ZGODNIE Z PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009**

**GEOTEST Sp.z o.o.**

**Informacje o próbie gruntu:**

Miejsce poboru: Raducz  
 Nr otworu: 1  
 Głębokość: 5.80-6.00 m p.p.t.  
 Data wykonania badania: sierpień 2019 r.

Analiza makroskopowa			Analiza sitowa			
Nazwa gruntu	Pd		Pozostałość z sita			
Barwa gruntu	beżowa		0,75 g			
Wilgotność			Przesiew			
			Wymiar oczek [mm]	Ciężar [g]	Zawartość [%]	Suma [%]
d <sub>10</sub>	0,13	mm	25,00	0,00	0,00	0,00
d <sub>20</sub>	0,15	mm	10,00	0,00	0,00	0,00
d <sub>60</sub>	0,24	mm	4,00	0,00	0,00	0,00
U	1,85	-	2,00	1,32	0,53	0,53
Współczynnik filtracji (k) obliczony metodą Hazen'a:			1,00	1,02	0,41	0,94
k =	1,6 * 10 <sup>-4</sup>	m/s	0,75	0,76	0,30	1,24
	13,51	m/d	0,50	3,83	1,53	2,77
			0,25	87,68	35,07	37,84
			0,15	116,76	46,70	84,55
Niepełność pomiaru	-		0,10	37,14	14,86	99,40
			0,063	0,74	0,30	99,70
			Pozostałość (Dno)	0,75	0,30	100,00
			<b>Rodzaj gruntu: Piasek drobny</b>			





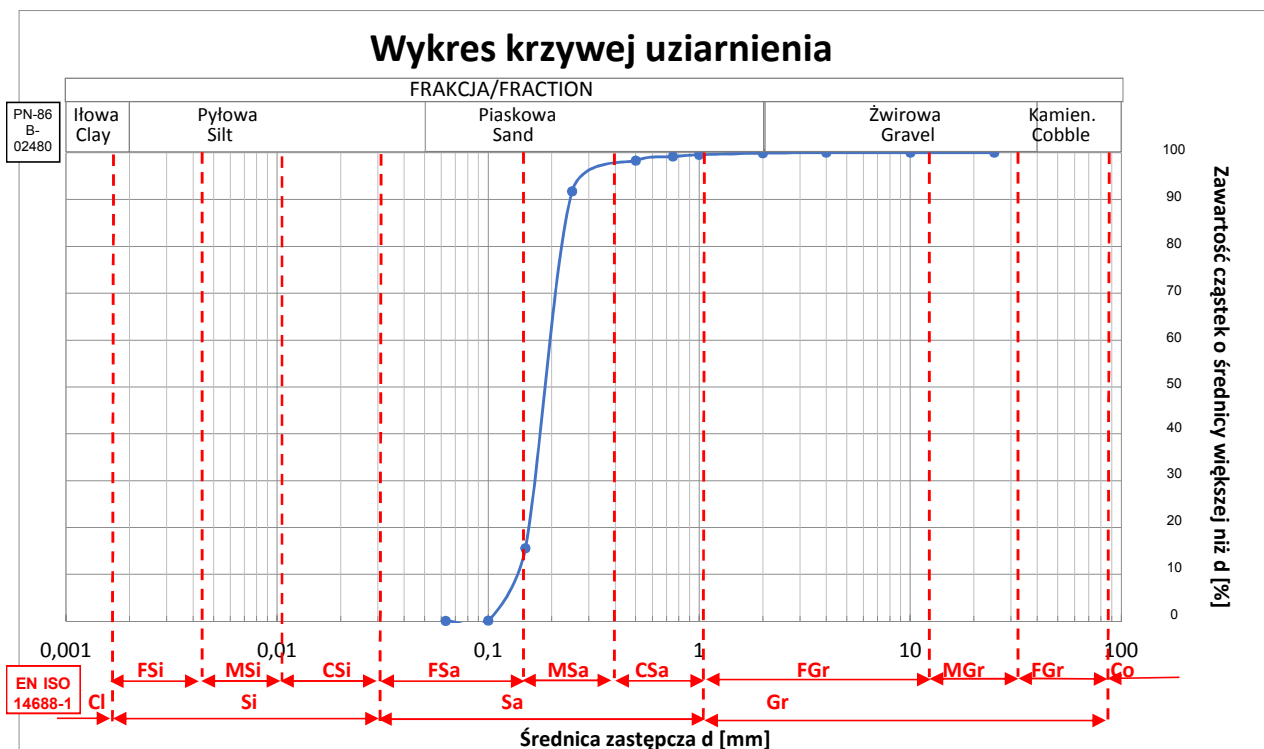
**SPRAWOZDANIE Z BADANIA SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO  
GRUNTU METODĄ ANALIZY SITOWEJ ZGODNIE Z PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009**

**GEOTEST Sp.z o.o.**

**Informacje o próbie gruntu:**

Miejsce poboru: Raducz  
 Nr otworu: 3  
 Głębokość: 3.60-3.80 m p.p.t.  
 Data wykonania badania: sierpień 2019 r.

Analiza makroskopowa			Analiza sitowa			
Nazwa gruntu	Pd		Pozostałość z sita			
Barwa gruntu	beżowa		0,19 g			
Wilgotność			Przesiew			
			Wymiar oczek [mm]	Ciężar [g]	Zawartość [%]	Suma [%]
d <sub>10</sub>	0,13	mm	25,00	0,00	0,00	0,00
d <sub>20</sub>	0,14	mm	10,00	0,00	0,00	0,00
d <sub>60</sub>	0,20	mm	4,00	0,00	0,00	0,00
U	1,54	-	2,00	0,22	0,09	0,09
Współczynnik filtracji (k) obliczony metodą Hazen'a:			1,00	0,86	0,34	0,43
k =	1,6 * 10 <sup>-4</sup>	m/s	0,75	1,00	0,40	0,83
	13,51	m/d	0,50	2,10	0,84	1,67
			0,25	16,48	6,59	8,26
			0,15	190,46	76,18	84,45
			0,10	38,53	15,41	99,86
			0,063	0,16	0,06	99,92
Niepełność pomiaru	-		Pozostałość (Dno)	0,19	0,08	100,00
			<b>Rodzaj gruntu:</b>	<b>Piasek drobny</b>		





## DECYZJA

Na podstawie art. 104 § 1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późniejszymi zmianami) i art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, z późniejszymi zmianami) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38, z późniejszymi zmianami), w związku z art. 1 ust. 2 ustawy z dnia 15 lutego 2002 r. o zmianie ustawy o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. Nr 23, poz. 221)

n a d a j ę

Panu **Jarosławowi Grzegorzowi Bialikowi**  
magistrowi inżynierowi budownictwa  
urodzonemu dnia 16 lutego 1972 w Paczkowie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny 2/02/DUW

**do projektowania bez ograniczeń**  
**w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

## UZASADNIENIE

Komisja egzaminacyjna powołana przez Wojewodę Dolnośląskiego Zarządzeniem nr 46 z dnia 17 marca 1999 r. (Dz. Urz. Nr 6, poz. 209, z późniejszymi zmianami) stwierdziła, że Pan Jarosław Grzegorz Bialik posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. W związku z powyższym orzekam jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego za pośrednictwem Wojewody Dolnośląskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.

### Otrzymują:

1. Pan Jarosław Grzegorz Bialik  
ul. Krucza 90/10  
53-412 Wrocław
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Z up. WOJEWODY DOLNOŚLĄSKIEGO

*Janusz Jurgielaniec*  
p.o. DYREKTOR WYDZIAŁU  
Rozwoju Regionalnego



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-C2J-9R9-HAM \*

Pan Jarosław Bialik o numerze ewidencyjnym DOŚ/BO/0217/03  
adres zamieszkania ul. Krucza 90/10, 53-412 Wrocław  
jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-02-01 do 2020-01-31.

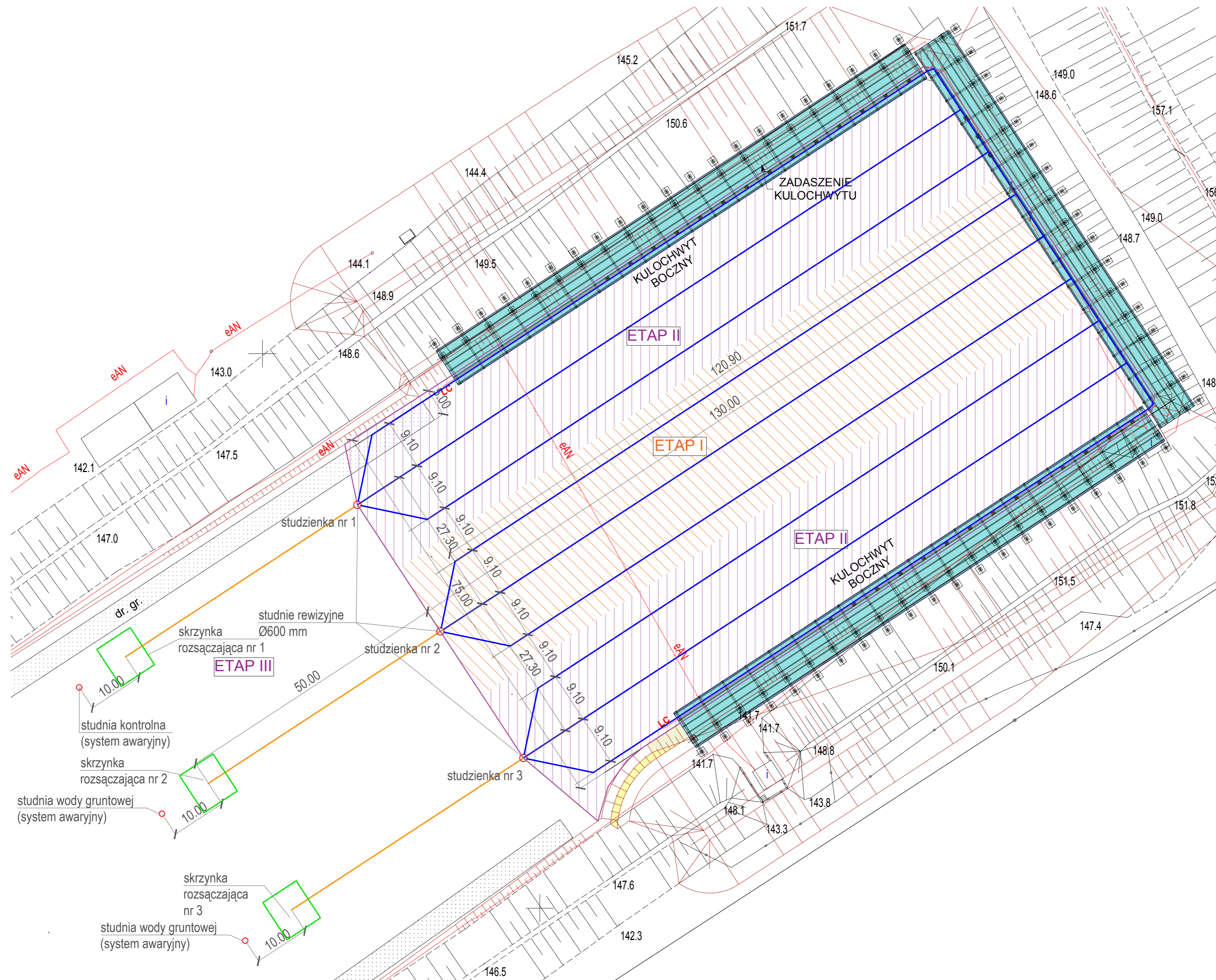
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-01-16 roku przez:

Janusz Szczepański, Przewodniczący Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

# Rys. 01.00 Plan sytuacyjny Sugerowane etapowanie robót



## LEGENDA:

- OBSZAR ODWODNIENIA I WZMOCNIENIA GRUNTU SŁABONOŚNEGO - ETAP I
- OBSZAR ODWODNIENIA I WZMOCNIENIA GRUNTU SŁABONOŚNEGO - ETAP II
- SYSTEM DRENÓW FRANCUSKICH

## UWAGA:

1. WYKONAWCA JEST ZOBOWIĄZANY DO OPRACOWANIA TECHNOLOGII ODWODNIENIA PLACU BUDOWY.
2. WYKONAWCA JEST ZOBOWIĄZANY DO ZAPEWNIENIA PORZĄDKU NA PLACU BUDOWY I NALEŻYTEGO ODWODNIENIA TERENU W TRAKCIE ROBÓT.
3. W TRAKCIE ROBÓT ZIEMNYCH NIE MOŻNA DOPUŚCIĆ DO NAWODNIENIA RODZIMEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO.
4. RYSUNEK NALEŻY ROZPATRYWAĆ WRAZ Z RESZTĄ RYSUNKÓW DOŁĄCZONYCH DO PROJEKTU ORAZ CZĘŚCIĄ OPISOWĄ.

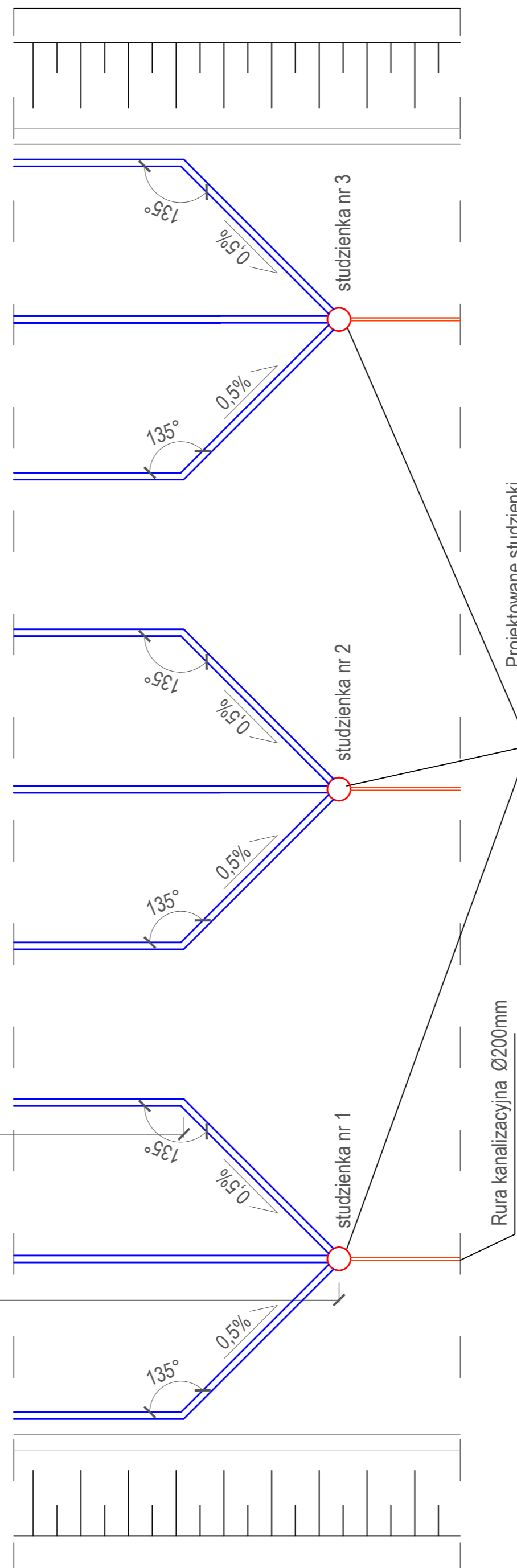
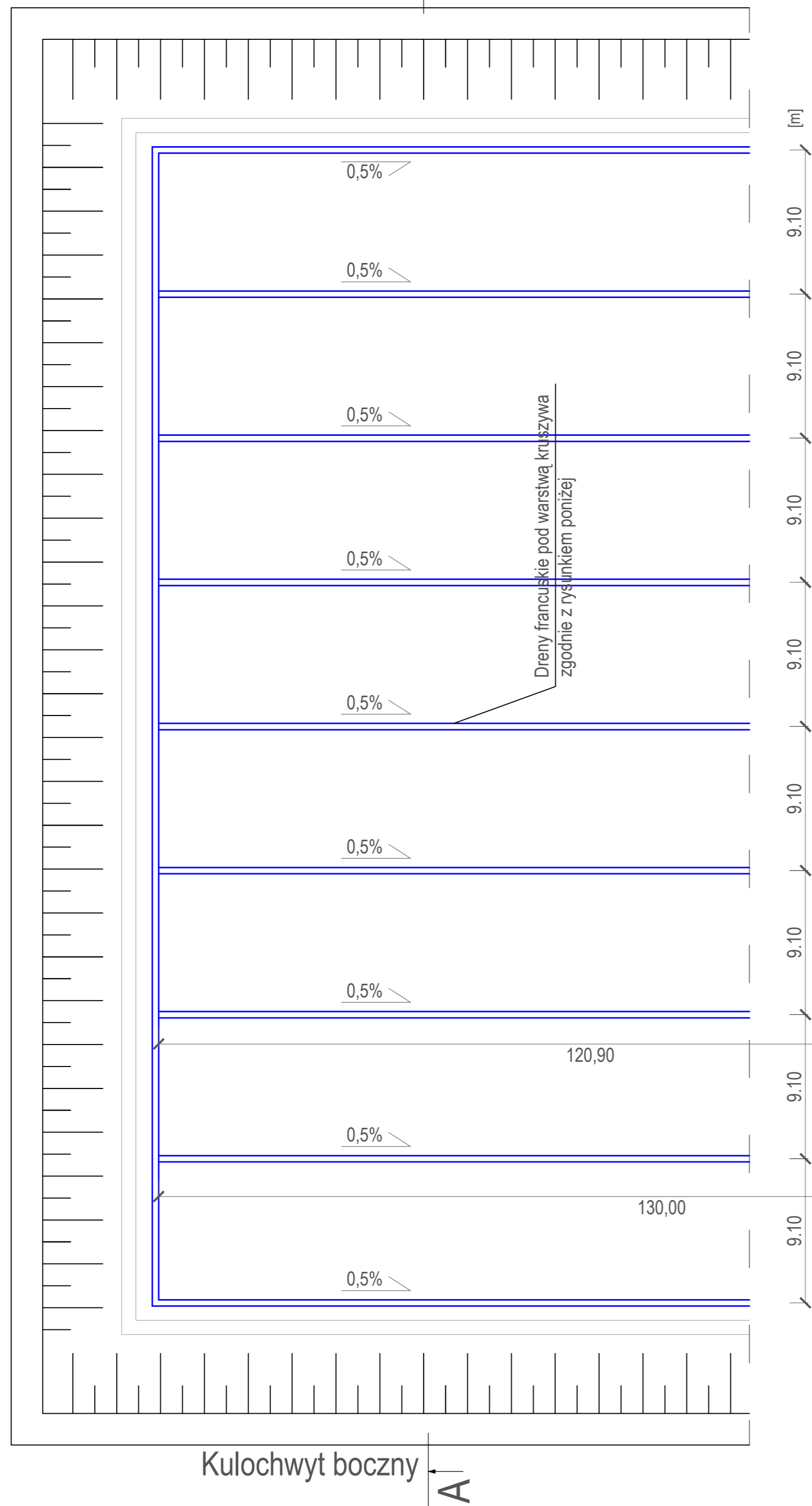
TYTUŁ PROJEKTU	PROJEKT ZAMIENNY WZMOCNIENIA I ODWODNIENIA PŁASZCZYZNY RZECZYWISTEJ STRZELNICY ODKRYTEJ OSI NR1 - 300 m SOP W M. RADUCZ		
LOKALIZACJA	96-115 RADUCZ, dz. nr ewid. 355; obręb 24 Raducz		
INWESTOR	SŁUŻBA OCHRONY PAŃSTWA 00-463 WARSZAWA, ul. Podchorążych 38		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	PRZEDSIĘBIORSTWO WYKONAWCZO HANDLOWE "KONSUD" 41-500 CHORZÓW, ul. Grunwaldzka 2A/9 tel. 601 47 20 26 e-mail: biuro@wygralak.pl		
WYKONAWCA OPRACOWANIA	PRZEDSIĘBIORSTWO REALIZACYJNE sp. z o.o. <b>INORA</b> 44-101 GLIWICE, ul. Prymasa S. Wyszyńskiego 11 tel. 32 238 86 23 e-mail: tech@inora.pl		
PROJEKTANT	IMIĘ I NAZWISKO	UPR. NR	PODPIS
OPRACOWAŁ	mgr inż. Jarosław BIALIK	2/02/DUW	<i>[Signature]</i>
OPRACOWAŁ	dr inż. Michał PILCH		<i>[Signature]</i>
OPRACOWAŁ	mgr inż. Monika OLEKSY		<i>[Signature]</i>
OPRACOWAŁ	mgr inż. Konrad WANDZEL		<i>[Signature]</i>
FAZA	PROJEKT WYKONAWCZY		
BRANŻA	GEOTECHNIKA - WZMOCNIENIE I ODWODNIENIE PŁASZCZYZNY RZECZYWISTEJ STRZELNICY		
TREŚĆ RYSUNKU	PLAN SYTUACYJNY	SKALA	1 : 500
OZN.BRANŻY	DATA EDYCJI	NR RYSUNKU	
<b>Gt</b>	Sierpień 2019 r.	<b>01.00.</b>	

Prawa autorskie zastrzeżone. Rysunek nie może być kopiowany, rozpowszechniany, modyfikowany i udostępniany osobom trzecim bez wcześniejszej pisemnej zgody autora.

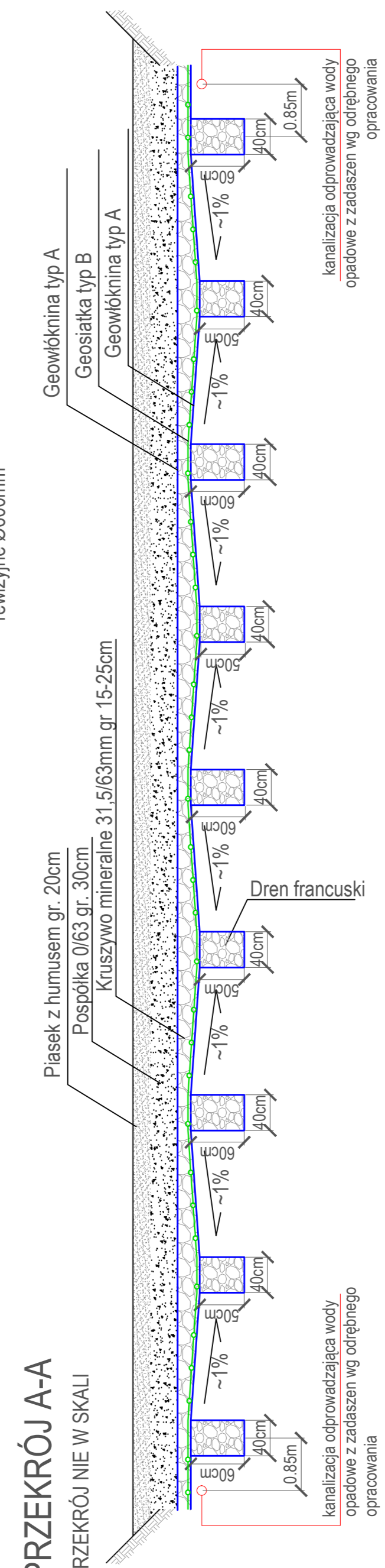


Rys. 02.00 Schemat rozmieszczenia systemu drenów

Kulochwyt główny



PRZEKRÓJ A-A  
PRZEKRÓJ NIE W SKALI



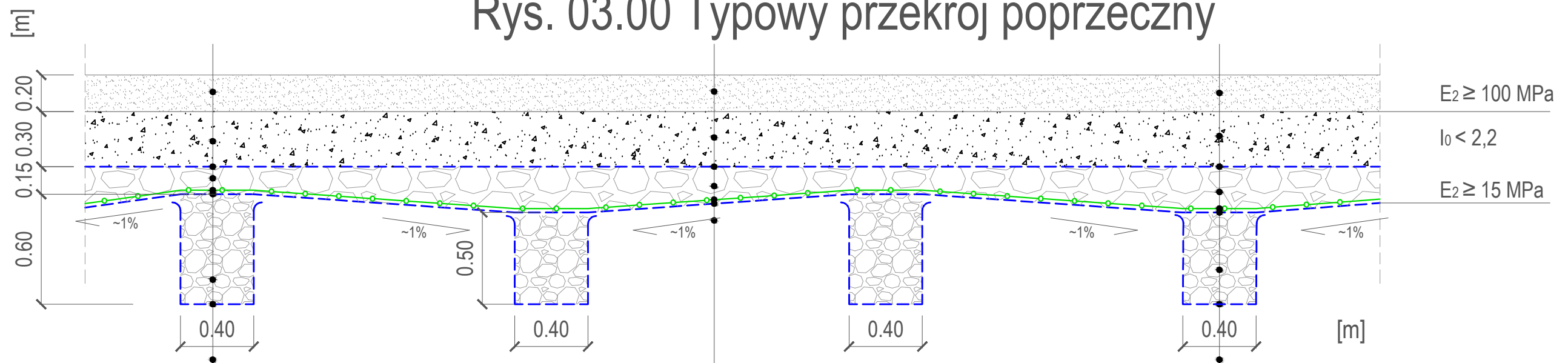
UWAGA:

1. WYKONAWCA JEST ZOBOWIĄZANY DO OPRACOWANIA TECHNOLOGII ODWODNIENIA PLACU BUDOWY.
2. WYKONAWCA JEST ZOBOWIĄZANY DO ZAPEWNIENIA PORZĄDKU NA PLACU BUDOWY I NALEŻYTEGO ODWODNIENIA TERENU W TRAKCIE ROBÓT.
3. W TRAKCIE ROBÓT ZIEMNYCH NIE MOŻNA DOPUŚCIĆ DO NAWODNIENIA RODZIMEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO.
4. RYSUNEK NALEŻY ROZPATRYWAĆ WRAZ Z RESZTĄ RYSUNKÓW DOŁĄCZONYCH DO PROJEKTU ORAZ CZĘŚCIĄ OPISOWĄ.

TYTUŁ PROJEKTU	PROJEKT ZAMIENNY WZMOCNIENIA I ODWODNIENIA PŁASZCZYZNY RZECZYWISTEJ STRZELNICY ODKRYTEJ OSI NR1 - 300 m SOP W M. RADUCZ		
LOKALIZACJA	96-115 RADUCZ, dz. nr ewid. 355; obręb 24 Raducz		
INWESTOR	SŁUŻBA OCHRONY PAŃSTWA 00-463 WARSZAWA, ul. Podchorążych 38		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	PRZEDSIĘBIORSTWO WYKONAWCZO HANDLOWE "KONSUD" 41-500 CHORZÓW, ul. Grunwaldzka 2A/9 tel. 60 1 47 20 26 e-mail: biuro@wygralak.pl		
WYKONAWCA OPRACOWANIA	PRZEDSIĘBIORSTWO REALIZACYJNE sp. z o.o. INORA 44-101 GLIWICE, ul. Prymasa S. Wyszyńskiego 11 tel. 32 238 86 23 e-mail: tech@inora.pl		
PROJEKTANT	IMIĘ I NAZWISKO	UPR. NR	PODPIS
OPRACOWAŁ	mgr inż. Jarosław BIALIK	2/02/DUW	<i>[Signature]</i>
OPRACOWAŁ	dr inż. Michał PILCH		<i>[Signature]</i>
OPRACOWAŁ	mgr inż. Monika OLEKSY		<i>[Signature]</i>
OPRACOWAŁ	mgr inż. Konrad WANDZEL		<i>[Signature]</i>
FAZA	PROJEKT WYKONAWCZY		
BRANŻA	GEOTECHNIKA - WZMOCNIENIE I ODWODNIENIE PŁASZCZYZNY RZECZYWISTEJ STRZELNICY		
TREŚĆ RYSUNKU	SCHEMAT DRENÓW	SKALA	1 : 250
OZN.BRANŻY	DATA EDYCJI	NR RYSUNKU	
Gt	Sierpień 2019 r.	02.00.	

Prawa autorskie zastrzeżone. Rysunek nie może być kopiowany, rozpowszechniany, modyfikowany i udostępniany osobom trzecim bez wcześniejszej pisemnej zgody autora.

# Rys. 03.00 Typowy przekrój poprzeczny



20 cm	piasek z humusem (50%/50%) + obsiew
30 cm	pospółka 0/63mm
	geowłóknina typ A
15 cm	kruszywo mineralne 31,5/63mm
	geosiatka typ B
	geowłóknina typ A
60 cm	żwir płukany frakcji 16/31,5 mm
	geowłóknina typ A
	podłoże rodzime

20 cm	piasek z humusem (50%/50%) + obsiew
30 cm	pospółka 0/63mm
	geowłóknina typ A
20 cm	kruszywo mineralne 31,5/63mm
	geosiatka typ B
	geowłóknina typ A
	podłoże rodzime

20 cm	piasek z humusem (50%/50%) + obsiew
30 cm	pospółka 0/63mm
	geowłóknina typ A
25 cm	kruszywo mineralne 31,5/63mm
	geosiatka typ B
	geowłóknina typ A
50cm	żwir płukany frakcji 16/31,5 mm
	geowłóknina typ A
	podłoże rodzime

TYTUŁ PROJEKTU	<b>PROJEKT ZAMIENNY WZMOCNIENIA I ODWODNIENIA PŁASZCZYZNY RZECZYWISTEJ STRZELNICY ODKRYTEJ OSI NR1 - 300 m SOP W M. RADUCZ</b>		
LOKALIZACJA	96-115 RADUCZ, dz. nr ewid. 355; obręb 24 Raducz		
INWESTOR	SŁUŻBA OCHRONY PAŃSTWA 00-463 WARSZAWA, ul. Podchorążych 38		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WYKONAWCZO HANDLOWE „KONSBUD” 41-500 CHORZÓW, ul. Grunwaldzka 2A/9 tel. 601 47 20 26 e-mail: biuro@wygralak.pl		
WYKONAWCA OPRACOWANIA	PRZEDSIĘBIORSTWO REALIZACYJNE sp. z o.o. <b>INORA</b> 44-101 GLIWICE, ul. Prymasa S. Wyszyńskiego 11 tel. 32 238 86 23 e-mail: tech@inora.pl		
PROJEKTANT	IMIĘ I NAZWISKO	UPR. NR	PODPIS
OPRACOWAŁ	mgr inż. Jarosław BIALIK	2/02/DUW	
OPRACOWAŁ	dr inż. Michał PILCH		
OPRACOWAŁ	mgr inż. Monika OLEKSY		
OPRACOWAŁ	mgr inż. Konrad WANDZEL		
FAZA	PROJEKT WYKONAWCZY		
BRANŻA	<b>GEOTECHNIKA - WZMOCNIENIE I ODWODNIENIE PŁASZCZYZNY RZECZYWISTEJ STRZELNICY</b>		
TREŚĆ RYSUNKU	PRZEKRÓJ POPRZECZNY		SKALA 1 : 100
OZN.BRANŻY	DATA EDYCJI	NR RYSUNKU	
<b>Gt</b>	Sierpień 2019 r.	<b>03.00.</b>	

**UWAGA:**

1. WYKONAWCA JEST ZOBOWIĄZANY DO OPRACOWANIA TECHNOLOGII ODWODNIENIA PLACU BUDOWY.
2. WYKONAWCA JEST ZOBOWIĄZANY DO ZAPEWNIENIA PORZĄDKU NA PLACU BUDOWY I NALEŻYTEGO ODWODNIENIA TERENU W TRAKCIE ROBÓT.
3. W TRAKCIE ROBÓT ZIEMNYCH NIE MOŻNA DOPUŚCIĆ DO NAWODNIENIA RODZIMEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO.
4. RYSUNEK NALEŻY ROZPATRYWAĆ WRAZ Z RESZTĄ RYSUNKÓW DOŁĄCZONYCH DO PROJEKTU ORAZ CZĘŚCIĄ OPISOWĄ.

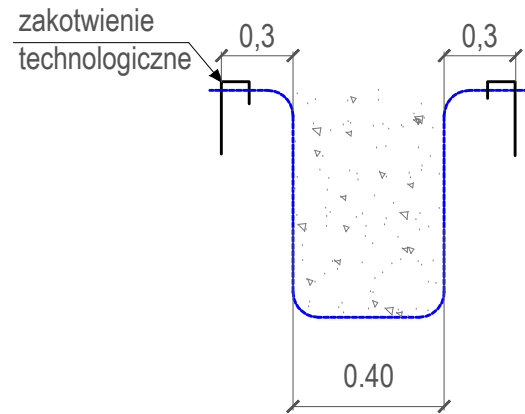


# Rys. 05.00 SPOSÓB PODŁĄCZENIA DRENU FRANCUSKIEGO DO STUDZIENKI REWIZYJNEJ Ø600

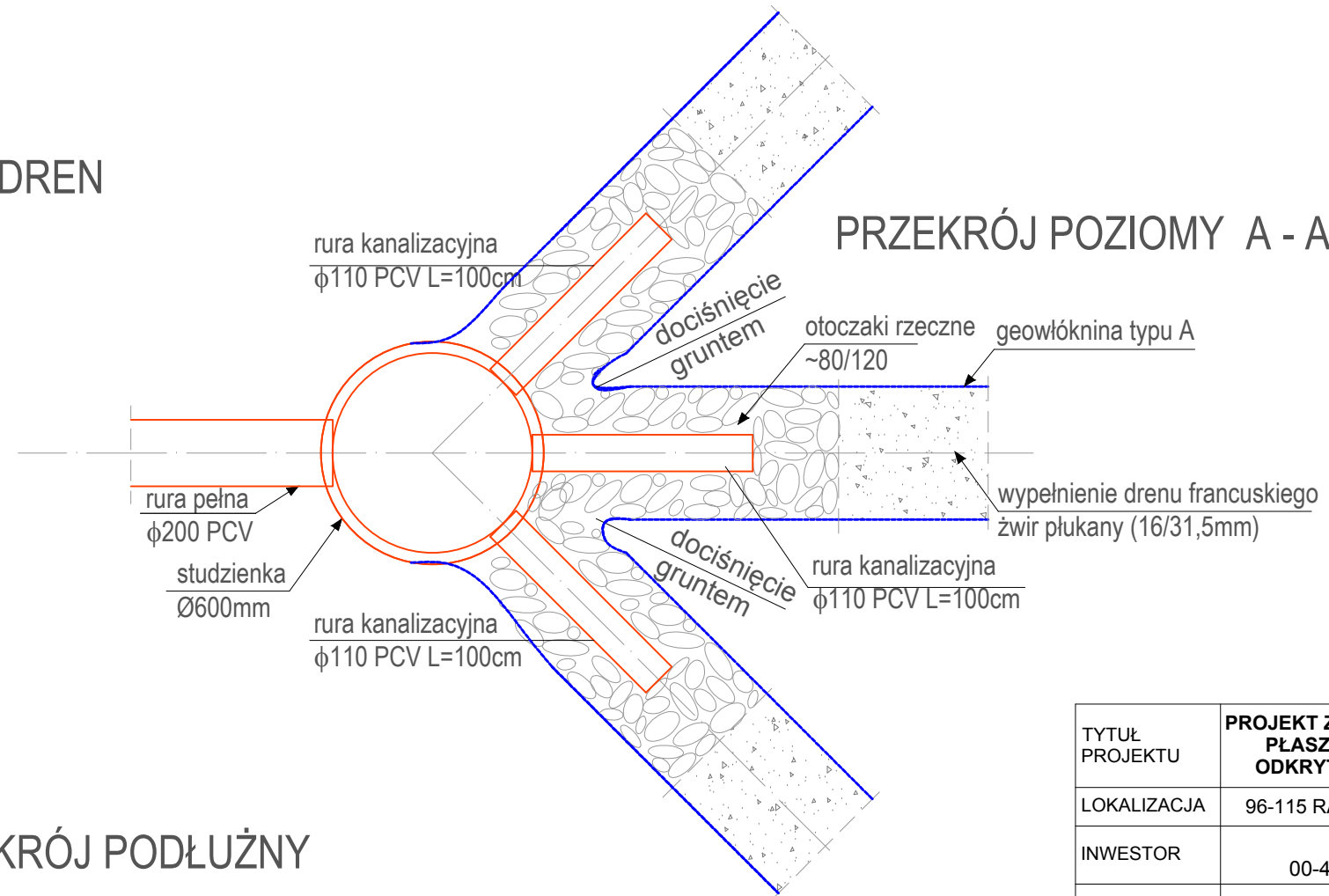
UWAGA:

1. RYSUNEK NALEŻY ROZPATRYWAĆ WRAZ Z RESZTĄ RYSUNKÓW DOŁĄCZONYCH DO PROJEKTU ORAZ CZĘŚCIĄ OPISOWĄ.

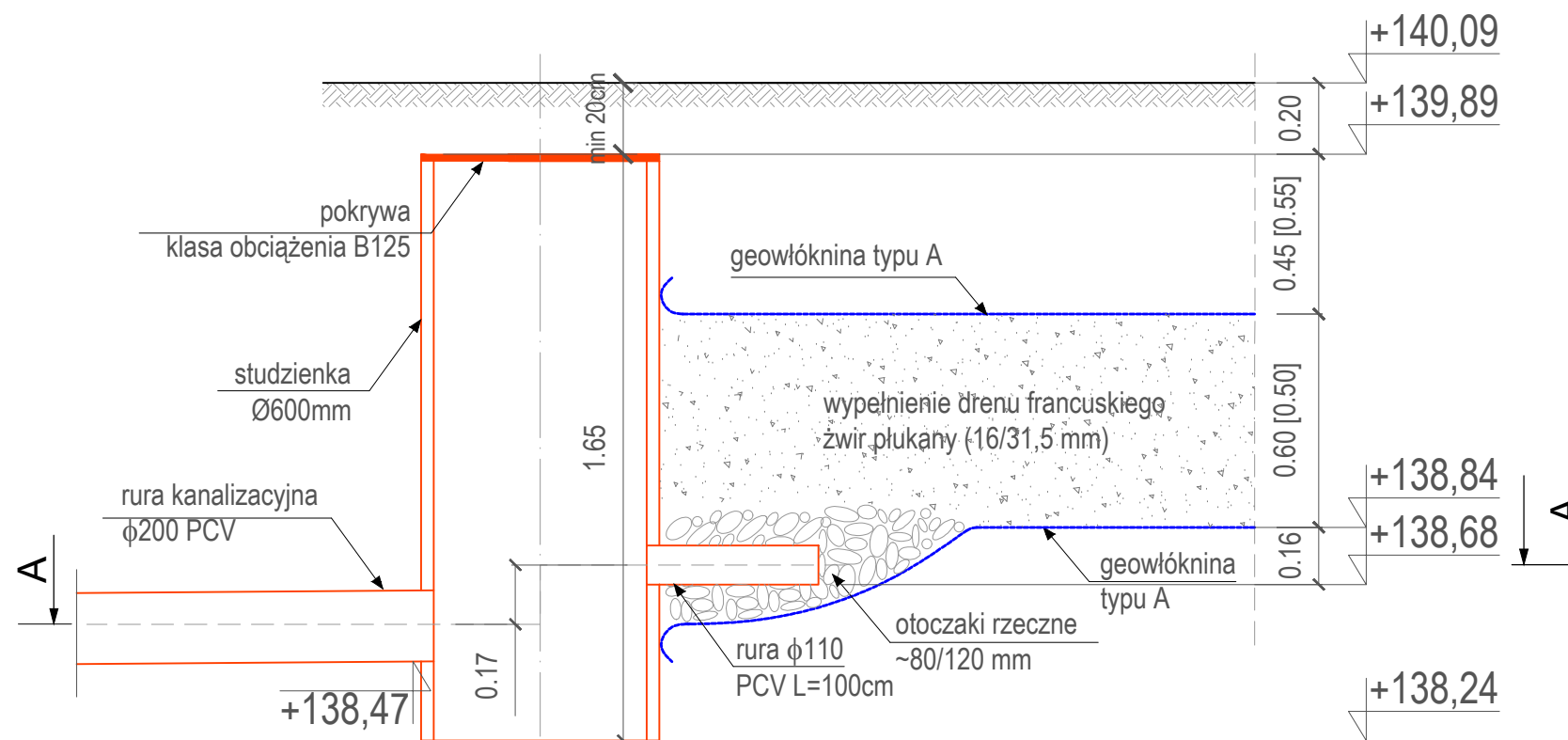
## PRZEKRÓJ POPRZECZNY PRZEZ DREN FRANCUSKI



## PRZEKRÓJ POZIOMY A - A



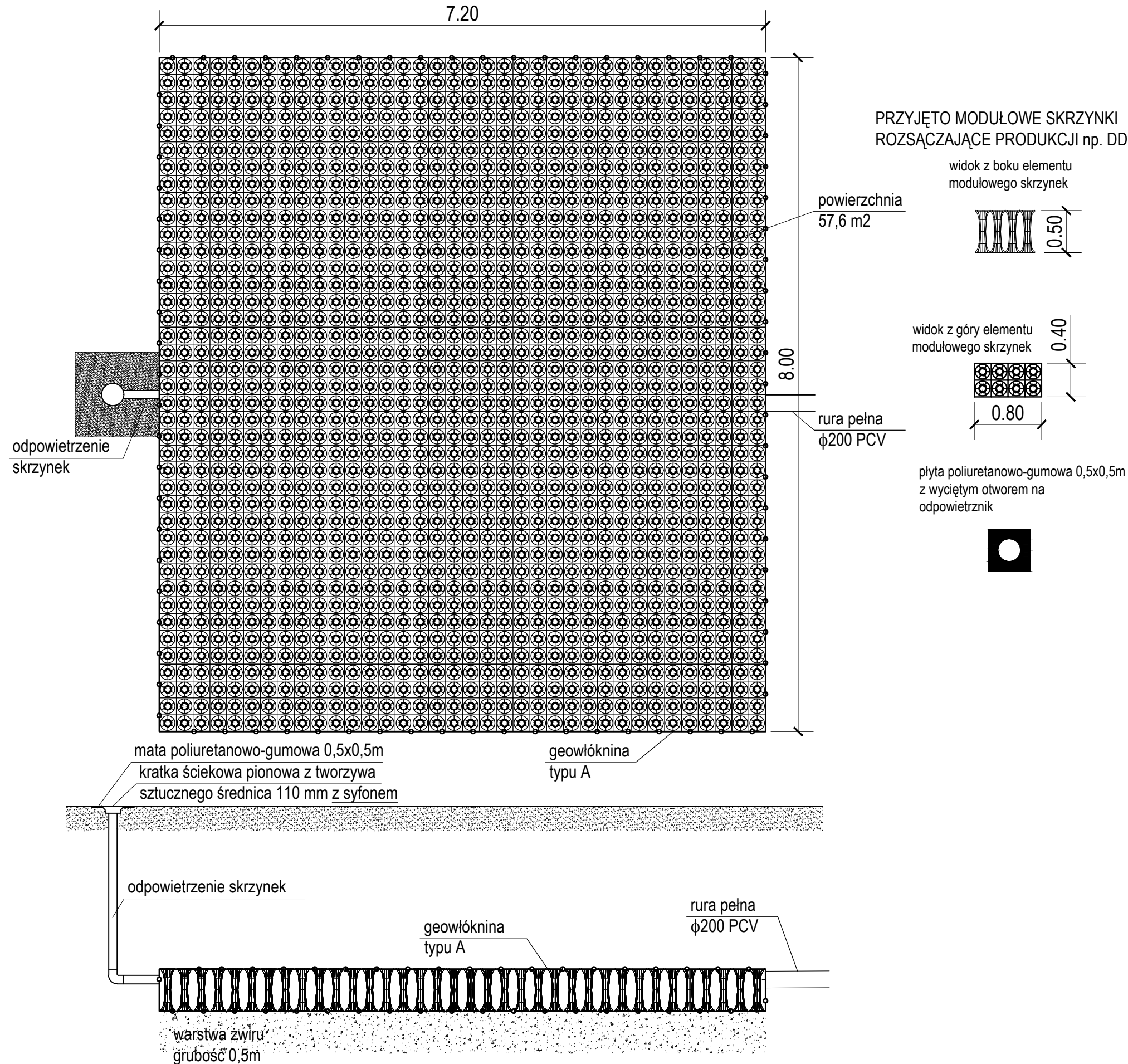
## DREN FRANCUSKI - PRZEKRÓJ PODŁUŻNY



TYTUŁ PROJEKTU	<b>PROJEKT ZAMIENNY WZMOCNIENIA I ODWODNIENIA PŁASZCZYZNY RZECZYWISTEJ STRZELNICY ODKRYTEJ OSI NR1 - 300 m SOP W M. RADUCZ</b>		
LOKALIZACJA	96-115 RADUCZ, dz. nr ewid. 355; obręb 24 Raducz		
INWESTOR	SŁUŻBA OCHRONY PAŃSTWA 00-463 WARSZAWA, ul. Podchorążych 38		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WYKONAWCZO HANDLOWE „KONSBUD” 41-500 CHORZÓW, ul. Grunwaldzka 2A/9 tel. 601 47 20 26 e-mail: biuro@wygralak.pl		
WYKONAWCA OPRACOWANIA	PRZEDSIĘBIORSTWO REALIZACYJNE sp. z o.o. <b>INORA</b> 44-101 GLIWICE, ul. Prymasa S. Wyszyńskiego 11 tel. 32 238 86 23 e-mail: tech@inora.pl		
PROJEKTANT	IMIĘ I NAZWISKO	UPR. NR	PODPIS
OPRACOWAŁ	mgr inż. Jarosław BIALIK	2/02/DUW	<i>[Signature]</i>
OPRACOWAŁ	dr inż. Michał PILCH		<i>[Signature]</i>
OPRACOWAŁ	mgr inż. Monika OLEKSY		<i>[Signature]</i>
OPRACOWAŁ	mgr inż. Konrad WANDZEL		<i>[Signature]</i>
FAZA	PROJEKT WYKONAWCZY		
BRANŻA	<b>GEOTECHNIKA - WZMOCNIENIE I ODWODNIENIE PŁASZCZYZNY RZECZYWISTEJ STRZELNICY</b>		
TREŚĆ RYSUNKU	STUDIENKA REWIZYJNA	SKALA	1 : 20
OZN.BRANŻY	DATA EDYCJI	NR RYSUNKU	
<b>Gt</b>	Sierpień 2019 r.	<b>05.00.</b>	

Prawa autorskie zastrzeżone. Rysunek nie może być kopiowany, rozpowszechniany, modyfikowany i udostępniany osobom trzecim bez wcześniejszej pisemnej zgody autora.

# Rys. 06.00 SKRZYNNKA ROZSĄCZAJĄCA

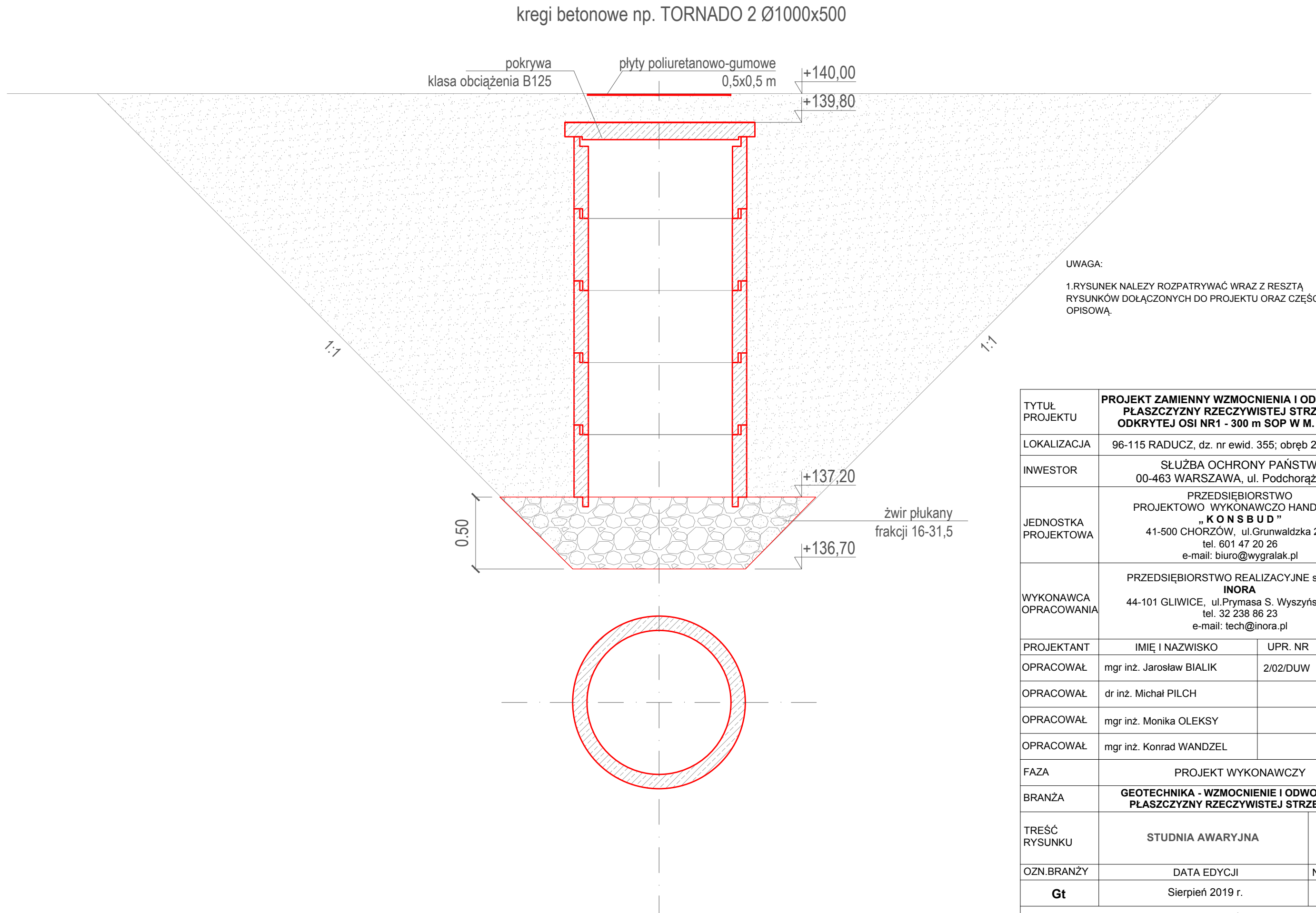


## UWAGA:

1. DOKONYWAĆ INSPEKCJI KRATKI ODPOWIETRZAJĄCEJ PRZYNAJMNIEJ 1 RAZ W MIESIACU.
2. NA GRUNCIE W NAROŻACH SKRZYNNEK ROZSĄCZAJĄCYCH ORAZ NAD STUDZIENKAMI, NALEŻY UŁOŻYĆ PŁYTY POLIURETANOWO-GUMOWE 0,5x0,5 m W CELU OZNACZENIA ICH LOKALIZACJI.
3. RYSUNEK NALEŻY ROZPATRYWAĆ WRAZ Z RESZTĄ RYSUNKÓW DOŁĄCZONYCH DO PROJEKTU ORAZ CZĘŚCIĄ OPISOWĄ.

TYTUŁ PROJEKTU	PROJEKT ZAMIENNY WZMOCNIENIA I ODWODNIENIA PŁASZCZYZNY RZECZYWISTEJ STRZELNICY ODKRYTEJ OSI NR1 - 300 m SOP W M. RADUCZ		
LOKALIZACJA	96-115 RADUCZ, dz. nr ewid. 355; obręb 24 Raducz		
INWESTOR	SŁUŻBA OCHRONY PAŃSTWA 00-463 WARSZAWA, ul. Podchorążych 38		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WYKONAWCZO HANDLOWE „KONSBUD” 41-500 CHORZÓW, ul. Grunwaldzka 2A/9 tel. 601 47 20 26 e-mail: biuro@wygralak.pl		
WYKONAWCA OPRACOWANIA	PRZEDSIĘBIORSTWO REALIZACYJNE sp. z o.o. <b>INORA</b> 44-101 GLIWICE, ul. Prymasa S. Wyszyńskiego 11 tel. 32 238 86 23 e-mail: tech@inora.pl		
PROJEKTANT	IMIĘ I NAZWISKO	UPR. NR	PODPIS
OPRACOWAŁ	mgr inż. Jarosław BIALIK	2/02/DUW	<i>[Signature]</i>
OPRACOWAŁ	dr inż. Michał PILCH		<i>[Signature]</i>
OPRACOWAŁ	mgr inż. Monika OLEKSY		<i>[Signature]</i>
OPRACOWAŁ	mgr inż. Konrad WANDZEL		<i>[Signature]</i>
FAZA	PROJEKT WYKONAWCZY		
BRANŻA	GEOTECHNIKA - WZMOCNIENIE I ODWODNIENIE PŁASZCZYZNY RZECZYWISTEJ STRZELNICY		
TREŚĆ RYSUNKU	SKRZYNNKA ROZSĄCZAJĄCA		SKALA 1 : 50
OZN. BRANŻY	DATA EDYCJI	NR RYSUNKU	
Gt	Sierpień 2019 r.	06.00.	

# Rys. 07.00 STUDNIA KONTROLNA ( SYSTEM AWARYJNY)



TYTUŁ PROJEKTU	<b>PROJEKT ZAMIENNY WZMOCNIENIA I ODWODNIENIA PŁASZCZYZNY RZECZYWISTEJ STRZELNICY ODKRYTEJ OSI NR1 - 300 m SOP W M. RADUCZ</b>		
LOKALIZACJA	96-115 RADUCZ, dz. nr ewid. 355; obręb 24 Raducz		
INWESTOR	SŁUŻBA OCHRONY PAŃSTWA 00-463 WARSZAWA, ul. Podchorążych 38		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WYKONAWCZO HANDLOWE „KONSBUD” 41-500 CHORZÓW, ul. Grunwaldzka 2A/9 tel. 601 47 20 26 e-mail: biuro@wygralak.pl		
WYKONAWCA OPRACOWANIA	PRZEDSIĘBIORSTWO REALIZACYJNE sp. z o.o. <b>INORA</b> 44-101 GLIWICE, ul. Prymasa S. Wyszyńskiego 11 tel. 32 238 86 23 e-mail: tech@inora.pl		
PROJEKTANT	IMIĘ I NAZWISKO	UPR. NR	PODPIS
OPRACOWAŁ	mgr inż. Jarosław BIALIK	2/02/DUW	
OPRACOWAŁ	dr inż. Michał PILCH		
OPRACOWAŁ	mgr inż. Monika OLEKSY		
OPRACOWAŁ	mgr inż. Konrad WANDZEL		
FAZA	PROJEKT WYKONAWCZY		
BRANŻA	<b>GEOTECHNIKA - WZMOCNIENIE I ODWODNIENIE PŁASZCZYZNY RZECZYWISTEJ STRZELNICY</b>		
TREŚĆ RYSUNKU	<b>STUDNIA AWARYJNA</b>		SKALA <b>1 : 25</b>
OZN. BRANŻY	DATA EDYCJI	NR RYSUNKU	
<b>Gt</b>	Sierpień 2019 r.	<b>07.00.</b>	

Prawa autorskie zastrzeżone. Rysunek nie może być kopiowany, rozpowszechniany, modyfikowany i udostępniany osobom trzecim bez wcześniejszej pisemnej zgody autora.