

TERRA PROJEKT PRZEMYSŁAW DOBEK

BARTNIKI, UL. TURYSTYCZNA 21, 96-332 RADZIWIŁÓW

REGON: 361014590, NIP: 922-264-3884

TEL. 605 401 082, MAIL: geotechnika.budowlana@interia.pl

GEOTECHNIKA - SOZOLOGIA

**Opinia geotechniczna wraz z Dokumentacją**  
**z badań podłoża gruntowego**  
*dla potrzeb projektu technicznego posadowienia*  
*parterowego budynku przedszkola*  
*zlokalizowanego na terenie Zespołu Placówek Oświatowych*  
*w Zatorach przy ul. Jana Pawła II 69*

**Inwestor:**

Gmina Zatory

ul. Jana Pawła II 106

07-217 Zatory

Niniejsze stanowi załącznik  
do decyzji *zawieszono* no budowl  
nr *167/2018* dnia *28.05.2018*  
znak *KSA.6940.166.2018*  
podpis *T. Sz*

Nr ew. działki: 763/1 obręb 0025

Położenie: Zatory, powiat pułtuski, woj. mazowieckie


**Zespół:**

mgr Dobek Przemysław

geolog inżynierski



st. tech. Piotr Sosnowski



**Weryfikował i zatwierdził:**

**GEOLOG**  
  
mgr Marian Zawadzki  
upr. CUG 060271  
12 12 19 11 176

TERRA PROJEKT PRZEMYSŁAW DOBEK  
BARTNIKI, UL. TURYSTYCZNA 21  
96-332 RADZIWIŁÓW  
REGON: 361014590, NIP: 922-264-3884  
TEL. 605 401 082  
geotechnika.budowlana@interia.pl  
GEOTECHNIKA - SOZOLOGIA

Bartniki, czerwiec 2017 r.

## Zawartość opracowania

### A. Część tekstowa

1. <i>Wstęp</i>	3
2. <i>Podstawy prawne i wykorzystane materiały</i>	3
3. <i>Położenie terenu, jego użytkowanie i zakres inwestycji</i>	4
4. <i>Zakres prac</i>	5
5. <i>Charakterystyka geologiczna i geotechniczna podłoża</i>	7
6. <i>Wnioski</i>	13

### B. Załączniki graficzne

1. Mapa lokalizacji badań
2. Mapa dokumentacyjna wykonanych badań
3. Schematy geologiczno-techniczne otworów badawczych
4. Przekroje geotechniczne
5. Wyniki badań podłoża gruntowego sondą dynamiczną DPL
6. Parametry charakterystyczne warstw geotechnicznych

### C. Ryciny

- Ryc.1. Teren badań
- Ryc.2. Szkic geologiczny
- Ryc.3. Grunty nasypowe warstwy V i organiczne warstwy IIIA
- Ryc.4. Piaski warstwy IA-IC oraz gliny pylaste warstwy IIA
- Ryc.5. Pyły eluwalne warstwy IVA i gliny piaszczyste warstwy IVB
- Ryc.6. Strefy warunków posadowienia

## 1. Wstęp

Niniejsze opracowanie z geotechnicznych badań podłoża budowlanego, wykonano na zlecenie Inwestora:

**Gmina Zatory**  
**ul. Jana Pawła II 106**  
**07-217 Zatory**

STAROSTWO POWIATOWE  
W PUŁTUSKU  
Wydział Budownictwa i Inżynierii  
ul. Marii Skłodowskiej - Curie 11  
06-100 Pułtusk  
-1-

dla realizacji robót budowlanych w obrysie w/w nieruchomości gruntowej.

Dokumentacja, określająca geotechniczne warunki posadowienia ma na celu rozpoznanie, ustalenie i określenie właściwości fizyczno – mechanicznych podłoża gruntowego w poziomie i poniżej posadowienia fundamentów budynku przedszkola, dla potrzeb prawidłowego ich zaprojektowania oraz określenia głębokości posadowienia w zależności od stwierdzonych in-situ warunków gruntowo-wodnych, jak również prawidłowego wykonawstwa i późniejszej eksploatacji obiektu.

## 2. Podstawy prawne i wykorzystane materiały

Dokumentacja z badań podłoża gruntowego odpowiada wymaganiom Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych – Dz. U. 2012, poz. 463. Rozporządzenie określa szczegółowe zasady ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Gdy jest mowa o dokumentacji z badań podłoża budowlanego, rozumie się przez to dokument, w którym w zwięzłej formie przedstawia się przydatność gruntów na cele budownictwa i określa kategorię geotechniczną obiektu.

Ponadto opinia wraz z dokumentacją z badań podłoża spełnia wymagania określone:

- o Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2016 r. (Dz.U. 2016, poz. 425) w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii
- o Normą PN-B-02479:1998 Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne
- o Normą PN-74/B-04452 : 2002 Geotechnika, Badania polowe
- o Normą PN-86/B-02480 : 1986 Grunty budowlane, Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- o Normą PN-88/B-02481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- o PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli
- o Normami PN-EN ISO 14688, PN-EN ISO 14688-1, PN-EN ISO 14688-2

- o Instrukcją „Interpretacja wyników sondowania sondą SLYT, SD, SPWE – zestawienia tabelaryczne”, Borowczyk M., wyd. ZNWIG Szkoła Wyższa, Warszawa, 2000
- o Polskimi Normami PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne i PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2

Zgodnie z Ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2016 poz. 1131 ze zm.) – opracowanie nie podlega rygorom w/w ustawy.

#### Podstawa merytoryczna i wykorzystane materiały

1. Wizja lokalna oraz prace i badania terenowe,
2. Wyniki 5 wierceń badawczych do głębokości maksymalnej 5,5 m ppt.,
3. Wyniki sondowania dynamicznego DPL-10 wykonane przy otworach ZP1 i ZP2,
4. Wyniki podstawowych oznaczeń laboratoryjnych,
5. Polowe, makroskopowe oznaczenia gruntów wykonane podczas prac wiertniczych,
6. Mapa zasadnicza w skali 1: 1000,
7. Szczegółowe Mapy Geologiczne Polski w skali 1 : 50 000, PIG, Warszawa,
8. Kondracki J., 2010, Geografia regionalna Polski, PWN, Warszawa,
9. Nowoczesne metody badania gruntów, 2003, ITB, Warszawa,
10. Koncepcja lokalizacji obiektu.

#### 3. Położenie terenu, jego użytkowanie i zakres inwestycji

Badany teren położony jest w miejscowości Zatory, w gminie Zatory, powiat pułtusk, woj. mazowieckie (zał.1.). Teren prac dotyczy nieruchomości gruntowej oznaczonej jako działka nr ew. 763/1 obręb 0025, w obrysie której prowadzona będzie inwestycja.

Dokumentowany teren leży w obrębie jednostki geomorfologicznej Międzyrzecze Łomżyńskie, które stanowi środkową część Niziny Północnomazowieckiej. Jest to wysoczyzna morenowa pomiędzy dolinami Dolnej Narwi i Dolnego Bugu, którą zasadniczo budują gliny zwałowe stadiału północnomazowieckiego zlodowaceń środkowopolskich i ich eluwia oraz różnej granulacji piaski wodnolodowcowe ze żwirem lub głazami. Teren badań zlokalizowany jest w specyficznym obszarze – na pograniczu wysoczyzny i rozciągającej się na wschodzie i północy doliny niewielkiego ciekę z osadami charakterystycznymi dla środowisk deluwialnych i rzecznych tj. gruntami spoistymi genezy mady, gruntami organicznymi (namułami i torfami) oraz piaskami rzeczными różnej granulacji, lokalnie z domieszką organiki.

Rzędne powierzchni działki oscylują na wysokości ok. 94-95 m n.p.m., przy czym teren wyraźnie opada w kierunku wschodnim.

Na działce nr 763/1 zlokalizowane są obiekty Zespołu Placówek Oświatowych w Zatorach, przy ul. Jana Pawła II 69.

W obrysie zaznaczonym na zał.2 projektuje się posadowienie budynku przedszkola w rzucie litery L o wymiarach osiowych 28\*29 m. Obiekt projektowany jest w tradycyjnej konstrukcji murewanej o podwyższonej kondygnacji, bez podpiwniczenia z dachem więzowym (bez użytkowego poddasza). Rozwiązania techniczne, a w szczególności weryfikacja konstrukcji oraz sposobu i głębokości posadowienia będzie przedmiotem prac projektowych po wykonaniu niniejszej dokumentacji.



Ryc.1. Teren badań i sondowania dynamiczne DPL

#### 4. Zakres prac

Prace wiertnicze, oznaczenia terenowe oraz badania nośności podłoża zaplanowano w sposób zgodny z właściwymi normami i praktyką geologiczną, tak aby uzyskać miarodajny obraz budowy geologicznej i warunków geotechnicznych w odniesieniu do postawionego zadania. Zadanie geologiczne uzgodniono z Projektantem obiektu.

Wyniki prac przedstawiono w rozdziale 5 oraz na: mapie wykonanych prac (zał.2.), profilach wierceń geotechnicznych (zał.3), przekrojach geotechnicznych (zał.4), kartach sondowań DPL (zał.5), a podstawowe parametry gruntów zaprezentowano w tabeli na zał. 6.

##### 4.1. Prace geodezyjne

Otwory wiertnicze wytyczono w terenie przy użyciu domiarów prostokątnych od istniejących rozgraniczeń. Rzędną otworów wyznaczono w oparciu o plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:1000 dostarczony przez uprawnionego Geodetę i bezpośrednią niwelację w terenie. Otwory wykonano w miejscach uprzednio zaprojektowanych.

#### 4.2. Prace terenowe

Prace terenowe przeprowadzono w dniu 10 kwietnia 2017 roku. Podczas badań wykonano pięć otworów badawczych ZP1-ZP5. Prace prowadzono mechanicznym zestawem wiertniczym małośrednicowym ( $\phi$ -90 mm) do maksymalnej głębokości rozpoznania 3,5 m ppt., co jest zgodne z zasadami projektowania badań geotechnicznych w odniesieniu do założeń projektowych obiektu. Podczas prac w przypowierzchniowej strefie gruntowej nawiercono warstwy słabonośnych gruntów nasypowych i lokalnie gruntów organicznych, które przewiercono osiagając warstwy gruntów nośnych.

W trakcie wykonywania wierceń prowadzono obserwacje i badania makroskopowe przewierczanych warstw gruntu (zgodnie z pkt. 6.1 normy PN/B-044452). Otwory zlikwidowano przez zasypanie urobkiem zgodnie z następstwem przewierconych warstw. Prace terenowe prowadzono pod nadzorem geologicznym osoby uprawnionej.

Kluczowe znaczenie dla rozpatrywanego posadowienia ma określenie zasięgu gruntów nasypowych i organicznych, oraz parametryzacja gruntów nośnych: niespoistych i spoistych budujących tu nośne podłoże budowlane dla bezpiecznego posadowienia obiektu. Dla gruntów niespoistych wartość zagęszczenia ustalono na podstawie badań in-situ wykonanych sondą DPL-10 przy otworach ZP1 i ZP2, a dla gruntów spoistych pobrano próbki gruntów i przeprowadzono podstawowe oznaczenia laboratoryjne.

Na podstawie interpretacji wyników całości przeprowadzonych prac badawczych określono rodzaj i zasięg poszczególnych rodzajów gruntów oraz określono stan gruntów nośnych w zależności od stopnia zagęszczenia lub stopnia plastyczności, wyróżniając warstwy geotechniczne.

#### 4.3. Prace kameralne

Prace kameralne związane z opracowaniem dokumentacji objęły:

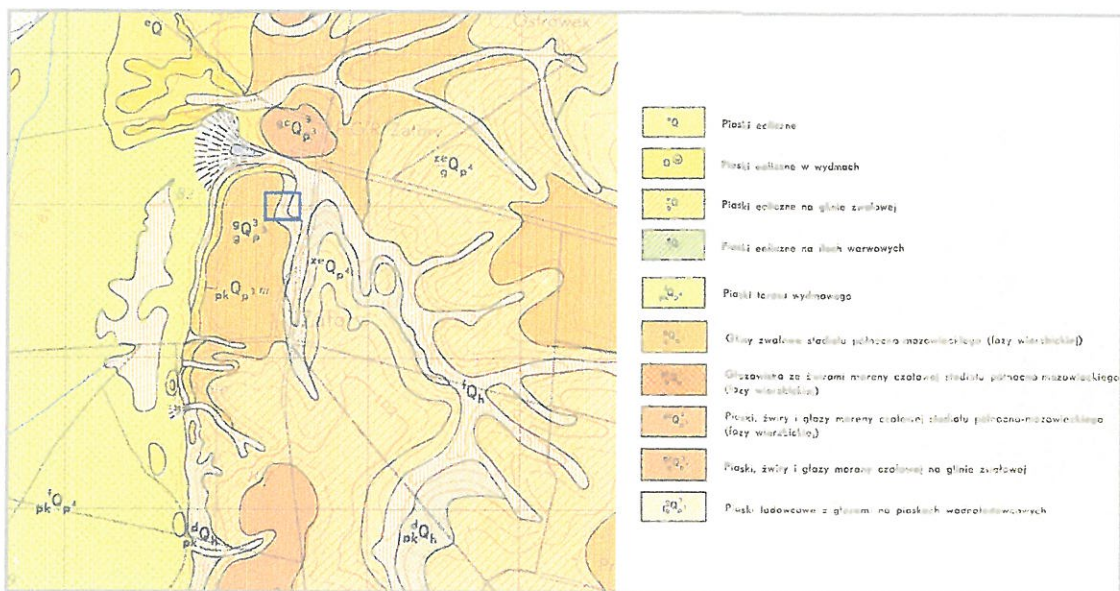
- Analizę i ocenę wyników badań polowych i materiałów archiwalnych,
- Rozpoznanie przestrzennego układu warstw geologicznych,
- Wydzielenie warstw geotechnicznych wraz z wyprowadzeniem parametrów wiodących,
- Opracowanie graficzne wyników w formie: mapy dokumentacyjnej, przekrojów geotechnicznych oraz kart otworów i tabeli parametrów nośności podłoża,
- Niniejsze opracowanie tekstowe przygotowane w 4 jednobrzmiących egzemplarzach, które otrzymuje Zamawiający.

## 5. Charakterystyka geologiczna i geotechniczna podłoża

### 5.1. Geologia

Budowę geologiczną terenu scharakteryzowano przede wszystkim na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i zweryfikowano na podstawie dostępnych materiałów archiwalnych, a w szczególności Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz 450-Serock.

Dla bezpiecznego posadowienia projektowanego zamierzenia budowlanego zasadnicze znaczenie ma szczegółowe rozpoznanie przypowierzchniowych warstw gruntowych do głębokości ok. 4-6 m ppt.



Ryc.2. Szkic geologiczny

Zgodnie z wydzieleniami niniejszej mapy oraz na podstawie materiałów archiwalnych i własnych, a przede wszystkim na podstawie przeprowadzonych prac terenowych, stwierdzono, iż podłoże budowlane terenu inwestycji wykazuje się złożoną budową geologiczną z uwagi na występowanie w obrysie i poziomie posadowienia słabonośnych gruntów nasypu niekontrolowanego i lokalnie gruntów organicznych.

Pierwotne, naturalnie ukształtowane podłoże gruntowe związane jest z aktywnością erozyjno-akumulacyjną lokalnego ciek, w geologicznej przeszłości kształtowały się tu kilkakrotnie piaszczyste osady rzeczne, a w kolejnych rozcięciach erozyjnych osady zastoiskowe (gliny pylaste lub organiczne (namuły i torfy). Zatem na osadach glacialnego pochodzenia (głównie pyłach eluwalnych warstwy IVA) najpierw osadziły się piaszki rzeczne z domieszką części organicznych, a na nich już w odciętych od rzeki zakolu powstały namuły i torf reprezentujące grunty organiczne lub gliny pylaste genezy mady.

Morfologicznie obniżony teren oraz występujące grunty organiczne (a zapewne i stagnująca woda) nie sprzyjały budownictwu i w tym obszarze zostały nadryte grunty antropogenicznymi (piaskami zmieszany z żużlem i humusem).

Zatem zgodnie z przeprowadzonymi badaniami i wydzieleniami mapy, w strefie zbadanego podłoża występują od powierzchni:

- ✓ warstwa gruntów antropogenicznych występująca pod całym obrysem posadowienia o zróżnicowanej miąższości,
- ✓ pod którą nawiercono pakiet gruntów genezy rzecznej wykształcony jako naprzemiennie sedymentujące warstwy: piasków drobnych lokalnie z organiką, glin pylastych lub namulów i torfów,
- ✓ niżej nawiercono częściowo wyerodowaną warstwę pyłów genezy eluwialnej,
- ✓ wykształconą z glin lodowcowych, które nawiercono tylko w spągu otworu ZP4.

Nawiercone warstwy gruntowe są czytelne i nie stwarzają problemów z interpretacją i podziałem na warstwy geologiczne, a zatem i wydzielenie warstw geotechnicznych podłoża budowlanego. Należy jednak zaznaczyć, iż w obszarze badań znajduje się rozcięcie erozyjne, zatem zasięgi poszczególnych wydzieleni litologicznych mogą odbiegać od przyjętej interpretacji. Niezbędny jest nadzór geotechniczny podczas prac ziemnych, który w odkrytym wykopie poziomu posadowienia stwierdzi zasięg wydzielonych warstw in-situ, ze szczególnym wskazaniem gruntów słabonośnych.

## 5.2. Warunki wodne

Pod względem hydrograficznym badany teren należy zaliczyć do zlewni rzeki Narwi, (zlewnia II rzędu), która jest tu bazą drenażu wód. Z uwagi na nachylenie terenu i ukształtowanie warstw litologicznych spływ powierzchniowy i podziemny odbywa się w kierunku wschodnim. Wykonanymi otworami stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wody gruntowej I poziomu wodonośnego, które nawiercono w strefie piaszczystych nasypów i piasków rzecznych na głębokości 0,9-1,0 m ppt. Wody gruntowe są „zawieszane” na warstwach gruntów spoistych i mogą okresowo ulegać wahaniom lub zanikać. W przypadku wymiany gruntów nasypowych zaistnieje konieczność odwodnienia wykopu. Niżej w profilach, w międzypakietowych gruntach piaszczystych również nawiercono wody gruntowe o zwierciadle napiętym, jednakże wody te nie mają znaczenia dla przedmiotu inwestycji. Z uwagi na zaburzony charakter chłonności podłoża należy przewidzieć system ujmowania i zagospodarowania wód opadowych i z roztopów.



### 5.3. Geotechnika

Grunty budowlane występujące na dokumentowanym terenie, należą zgodnie z normą PN-86/B-02480 do gruntów rodzimych mineralnych nieskalistych sypkich i spoistych stanowiących nośne podłoże budowlane oraz gruntów organicznych i gruntów nasypowych. Grunty rodzime podzielono na warstwy geotechniczne różniące się genezą, litologią, rodzajem, a przede wszystkim wartością stopnia plastyczności, wytrzymałości na ścinanie oraz wartości stopnia zagęszczenia.

Wartość parametru wiodącego  $I_D$  – stopień zagęszczenia dla gruntów naturalnych niespoistych, ustalono podczas bezpośrednich badań terenowych w pobliżu otworów ZP1 i ZP2 przy użyciu sondy typu DPL-10 oraz na podstawie korelacji nomogramowych. Wartość stopnia plastyczności  $I_L$  dla gruntów spoistych ustalono w wyniku przeprowadzenia podstawowych badań laboratoryjnych na pobranych próbach gruntowych.

Pozostałe parametry gruntów, tj. wilgotność naturalną  $w_n$ , gęstość objętościową  $\rho_o$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\phi^{(n)}$ , spójność gruntu  $c_u^{(n)}$ , edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_o^{(n)}$ , moduł pierwotnego odkształcenia gruntu  $E_o^{(n)}$ , ustalono metodą „B” z tabel i wykresów zależności zgodnie z normą PN-81/B-03020 i literaturą fachową oraz specjalistycznym oprogramowaniem.

Wartości obliczeniowe poszczególnych parametrów geotechnicznych należy obliczać wg wzoru:

$$x^{(r)} = \gamma_m \cdot x^{(n)} \quad \text{gdzie:}$$

$x^{(r)}$  – wartość obliczeniowa parametru

$\gamma_m$  – współczynnik materiałowy zgodnie z pkt. 3.2. normy PN-81/B-03020 wynosi 0,9/1,1

$x^{(n)}$  – wartość charakterystyczna parametru

Podłoże budowlane na dokumentowanym terenie, do głębokości wykonanych wierceń zgrupowano w następujące warstwy geotechniczne:

- ✓ **Warstwa V** - *Utwory współczesne* - grunty nasypowe nawiercone we wszystkich otworach o charakterze niekontrolowanej nadbudowy terenu (niwelacji), zalegające od powierzchni terenu do głębokości ok. 0,7-1,0 m ppt. a w przegłębieniu po zasypaniu formy rynnowej do głębokości 1,6-1,7 m ppt. Zatem grunty nasypu występują w całym obrysie miejsca posadowienia o zróżnicowanej miąższości – w strefie zachodniej zostaną pominięte głębszym posadowieniem, a zbliżając się do ściany wschodniej zwiększają swoją miąższość i tu konieczna będzie ich modyfikacja lub wymiana w poziomie i poniżej przyjętej rzędnej posadowienia. Są to nasypy piaszczyste z żużlem w stropie i organiką w całym przelocie. Wykonane sondowania dynamiczne wykazały zagęszczenie gruntów nasypowych w zakresie  $I_D = 0,27-0,55$ , średnio w otworach 0,37 i 0,40 – są to grunty luźne na granicy

średniozagęszczonych. Ze względu na ich skład i genezę grunty te określono jako niekontrolowane, *grunty słabonośne o anizotropowych właściwościach nośności nie mogące stanowić bezpośredniego podłoża dla fundamentów obiektu bez poprawy ich nośności lub po całkowitym ich usunięciu poniżej poziomu posadowienia.*

- ✓ *Warstwa I* – stanowi zasadnicze podłoże budowlane na badanym terenie, jako grunty mineralne, niespoiste, nośne. W części stropowej pakietu nawiercono piaski drobne, które niżej lokalnie przechodzą w piaski średnie, grunty lokalnie w profilu z zawartością części organicznych. Są to grunty genezy rzecznej o stosunkowo niskich, acz z głębokością wzrastających wartościach zagęszczenia, a zatem i o średnich wartościach parametrów nośności. Niezależnie jednak od przyjętego modelu posadowienia są to grunty nośne, względem których należy określić rodzaj i typ fundamentowania. W obrębie tej warstwy geotechnicznej, z uwagi na wartości stopnia zagęszczenia uzyskanego na podstawie wyników sondowań DPL, wyróżniono trzy warstwy geotechniczne odpowiadające trzem seriom osadowym<sub>1</sub>:

*Warstwa IA* - piaski drobnoziarniste nawiercone w otworach badawczych ZP2-ZP5 pod nasypem niekontrolowanym. Występują w zakresie głębokości od 0,9-1,0 m ppt (w rynnice od 1,7 m ppt – otwór ZP3) i zasadniczo do głębokości 1,3-1,8 m ppt. Grunty tej warstwy charakteryzują się uśrednioną wartością stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,48$ , a więc są to grunty nośne, średniozagęszczone, zawodnione. Grunty tej warstwy należy dogęścić w przypadku posadowienia bezpośredniego.

*Warstwa IB* - piaski drobnoziarniste, lokalnie z organiką, nawiercono tylko jako niewielkiej miąższości soczewkę w obrębie gruntów zastoiskowych. W otworze ZP2 piaski tej warstwy nawiercono w przedziale głębokości 1,9-2,2 m ppt. Grunty tej warstwy charakteryzują się uśrednioną wartością stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,59$ , a więc są to grunty nośne, średniozagęszczone, zawodnione.

*Warstwa IC* – grunty tej warstwy stanowią najlepszą z wyróżnionych warstw piaszczystych, jednocześnie warstwę o największej miąższości i zasięgu. To grunty, które jako pierwsze osadziły się w rynnowym rozcięciu erozyjnym. To piaski drobno- i średnioziarniste, lokalnie z organiką nawiercone w przedziale głębokości 1,9-4,3 m ppt. Grunty tej warstwy charakteryzują się uśrednioną wartością stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,69$ , a więc są to grunty nośne, zagęszczone, zawodnione o wysokich parametrach nośności.

W/w grunty piaszczyste w przeszłości geologicznej zostały rozdzielone niżej wyróżnionymi warstwami gruntów zastoiskowych lub organicznych, wyróżnionych jako warstwy IIA i IIIA.

- ✓ **Warstwa II** - to grunty spoiste w strefie aktywnego podłoża budowlanego (przejmującego część naprężeń od obiektu). Są to grunty w naturalnej depozycji, częściowo wyerodowane w wyniku działalności erozyjnej cieków. Reprezentują grunty genezy zastoiskowej. Grunty spoiste nawiercono w otworach ZP1-ZP3 oraz ZP5 w zakresie głębokości 1,3-2,0 m ppt z przegłębieniem rynnowym do 2,7 m ppt. Charakteryzują się niską i jednorodną w przelocie warstwy wartością stopnia plastyczności, a zatem stosunkowo wysokimi wartościami parametrów geotechnicznych. Wyróżniono:

**Warstwa IIA** – to warstwa gliny pylastej o ustalonej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,22$ , grunty małowilgotne, w stanie twardoplastycznym. Są to grunty nośne, występujące w strefie poniżej poziomu posadowienia, acz w strefie oddziaływań naprężeń dodatkowych od obiektu, na nich można kształtować nasyp budowlany po wymianie gruntów warstwy V (nasypu niekontrolowanego).

- ✓ **Warszawa III** - to grunty organiczne wykształcone jako namuły gliniaste i torfy w obrębie gruntów rzecznych piaszczystych, odzwierciedlające okres odcięcia przepływu w rozcięciu rynnowym. Wydzielono:

**Warstwa IIIA** – namuły i torf, nawiercone w otworach badawczych ZP1-ZP3 od głębokości 2,2 m ppt. i sięgające do głębokości 3,1 m ppt. Są to **grunty w kwalifikacji geotechnicznej słabonośne – geotechnicznych parametrów nie określano, jednakże z uwagi na spiaszczenie i na zaleganie warstw nadległych (konsolidacja) charakteryzują się wyższą nośnością od w/w gruntów nasypowych warstwy V. Przy odpowiedniej modyfikacji warunków posadowienia i konstrukcji obiektu gruntów tych nie trzeba będzie usuwać.**

- ✓ **Warstwa IV** - to grunty spoiste budujące podłoże budowlane w spągowej części zbadanego podłoża. Są to grunty w naturalnej depozycji, znacznie wyerodowane na początku działalności erozyjnej cieków. Reprezentują grunty genezy eluwialnej (pyły) oraz genezy lodowcowej (gliny piaszczyste). Grunty spoiste tego wydzielenia nawiercono we wszystkich otworach, o zapadającym stropie: od otworu ZP4 (tu na głębokości 1,3 m ppt.) do otworów ZP2-3-5 (strop na głębokości 3,3-3,7 m ppt) aż do otworu ZP1 (strop na głębokości 4,3 m ppt.). Wyróżniono:

**Warstwa IVA** – to warstwa pyłów o ustalonej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,28$ , grunty wilgotne (na styku zawodnionych warstw piaszczystych),

STABOŚCIOWOŚĆ  
W PULTUSKU  
Wydział Budownictwa i Architektury  
ul. Marii Skłodowskiej-Curie 11  
06-106  
-1-

w stanie plastycznym. Są to grunty nośne, a z racji nachylenia stropu występują niemalże w poziomie posadowienia przy otworze ZP4; po czym szybko zapadają w strefie pozostałych otworów i wówczas występują znacznie poniżej posadowienia. Zatem dla posadowienia w strefie zachodniej są to grunty nośne dla przedmiotu inwestycji a następnie o mniejszym znaczeniu w strefie wschodniej.

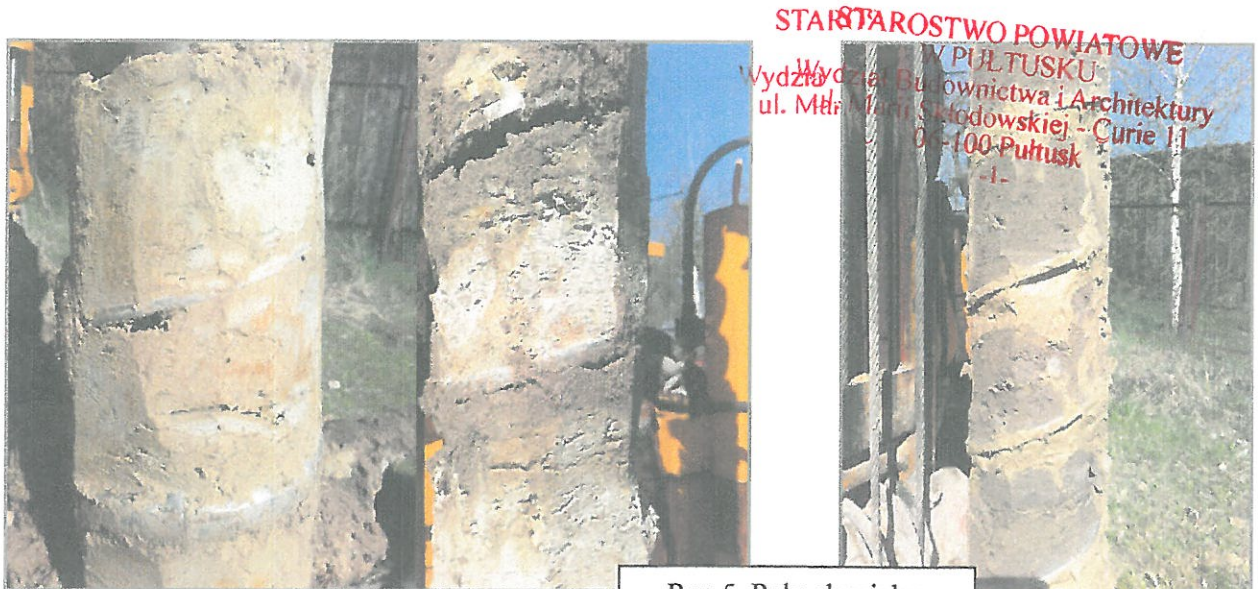
**Warstwa IVB** – warstwa gliny piaszczystej reprezentuje najstarsze podłoże genezy lodowcowej. Warstwa o ustalonej wartości stopnia plastyczności  $I_L=0,20$ , grunty małowilgotne w stanie twardoplastycznym, występujące tylko w otworze ZP4 i od głębokości 3,0 m ppt., nie mające znaczenia dla posadowienia obiektu.



Ryc.3. Grunty nasypowe warstwy V i organiczne warstwy IIIA



Ryc.4. Piaski warstwy IA-IC oraz gliny pylaste warstwy IIA



Ryc.5. Pyły eluwalne warstwy IVA i gliny piaszczyste warstwy IVB

## 6. Wnioski

- Prace terenowe i prace kameralne przeprowadzono w uzgodnieniu z Projektantem obiektu oraz zgodnie z w/w przepisami i normami. Zakres prac ustalono w sposób zgodny z programowaniem badań geotechnicznych w stosunku do postawionego zadania, klasy obiektu i spodziewanych warunków gruntowo-wodnych.
- Wykonano otwory wiertnicze w miejscu planowanego posadowienia obiektu, budynku parterowego przedszkola oraz przeprowadzono podstawowe badania makroskopowe, laboratoryjne i badania in-situ sondą DPL, pozwalające na wydzielenie warstw geologicznych, a w konsekwencji geotechnicznych.
- Podłoże gruntowe dokumentowanej nieruchomości zbudowane jest z:
  - gruntów piaszczystych z humusem i żużlem nasypu niekontrolowanego warstwy V oraz gruntów organicznych w postaci namulów i torfów warstwy IIIA,
  - gruntów niespoistych – piasków głównie drobnoziarnistych z domieszką części organicznych, występujących jako trzy warstwy geotechniczne - warstwa IA o  $I_D = 0,48$  i warstwa IB o  $I_D = 0,59$  oraz warstwa IC o  $I_D = 0,69$ , grunty nośne, zawodnione. Są to grunty niewysadzinowe G1, stanowiące korzystne podłoże budowlane dla przedmiotu inwestycji,
  - gruntów spoistych - glin pylastych, w postaci jednej warstwy geotechnicznej IIA, są o grunty wysadzinowe G3, o ustalonej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,22$ , grunty nośne, dla posadowień bezpośrednich lub formowania nasypu budowlanego
  - gruntów spoistych najstarszego podłoża, wydzielonych jako warstwy: IVA o

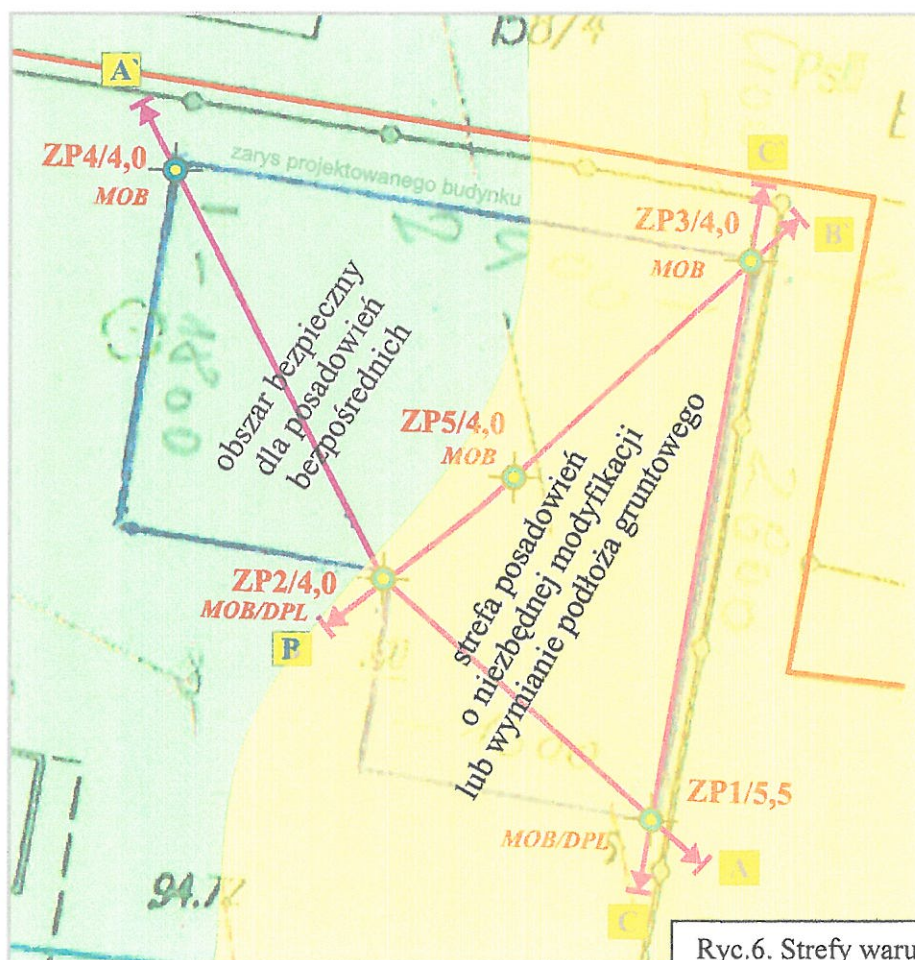
$I_L = 0,28$ , warstwa pyłów eluiwalnych oraz  $I_{VB} = 0,20$ , warstwa glin piaszczystych lodowcowych.

STAROSTWO POWIATOWE  
W PUŁTUSKACH  
Wydział Budownictwa i Architektury  
ul. Marii Skłodowskiej - Curie 11  
06-100 Pułtusk

- Bezpośrednie podłoże gruntowe w obrysie planowanego posadowienia obiektu (okonturowane otworami) stanowią grunty nasypu niekontrolowanego i niżej leżące grunty piaszczyste, zastoiskowe bądź organiczne. Zatem bezpośrednie podłoże typowego obiektu niepodpiwniczonego stanowią tu grunty o zróżnicowanej nośności i strefowym występowaniu – granica przejścia jest niepewna. Zbadane grunty warstw V i IIIA nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża dla posadowienia obiektu. Są to grunty o nieprzewidywalnym osiadaniu, o strukturze i składzie anizotropowym, co ma swoje konsekwencje w niejednorodności parametrów geotechnicznych. Zgodnie z wytycznymi dla posadowień, w takich warunkach istnieją 3 warianty postępowania w odniesieniu do klasy obiektu:
  - a) posadowienie bezpośrednie głębokie na gruntach rodzimych (tzw. piwnica tracona) po całkowitym przejściu gruntów nasypowych i organicznych, zasypkę wewnątrz fundamentów pod posadzki stanowić mogą tylko zagęszczalne grunty mineralne,
  - b) przejście gruntów posadowieniem pośrednim na palach lub studniach,
  - c) całkowite usunięcie gruntów nasypowych pod nadzorem geotechnicznym i wykonanie nasypu mineralnego budowlanego zagęszczanego warstwami do poziomu posadowienia typowych łąw lub płyty fundamentowej.
- Niezależnie od wybranego typu posadowienia warstwa IA i IIA powinna stanowić grunt budowlany dla przejścia naprężeń dodatkowych od obiektu lub stanowić go może nasyp budowlany wykonany na w/w warstwach gruntów naturalnych.
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 0, poz. 463), projektowany obiekt należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.
- W miejscu planowanej inwestycji panują złożone warunki gruntowo-wodne, z uwagi na występowanie w obrysie planowanego posadowienia nasypów niekontrolowanych i gruntów organicznych w postaci namulów i torfów, niezbędna modyfikacja podłoża budowlanego w niżej ukazanych strefach (ryc.6).
- Istniejący budynek szkoły najprawdopodobniej posadowiony jest w całym swym obrysie na nośnych glinach ostańca erozyjnego. Projektowany budynek przedszkola w osi ściany szczytowej szkoły również posadowiony będzie na gruntach nośnych, lecz w części wysuniętej, centralnej i wschodniej przypada już na grunty rozcięcia erozyjnego o niższych

parametrach nośności niż część zachodnia, co doskonale ukazane jest na szkicu mapy geologicznej (ryc.2.)

- Wykonanymi otworami stwierdzono występowanie swobodnego <sup>-1-</sup> zwierciadła wody gruntowej I poziomu wodonośnego, związanego z piaskami rzecznyymi i piaskami nasypu, który nawiercono na głębokości 0,9-1,0 m ppt. jako poziom zmienny, zawieszony, konieczne odwodnienie dla posadowień wgłębnych lub przy wymianie gruntów.
- Wydzielono warstwy geotechniczne i wyprowadzono parametry charakterystyczne dla obliczeń statycznych nośności podłoża (zał.3 i 4).
- Podczas robót ziemnych i fundamentowych należy stosować zapisy normy PN-B-06050/1999 oraz PN-81/03020.



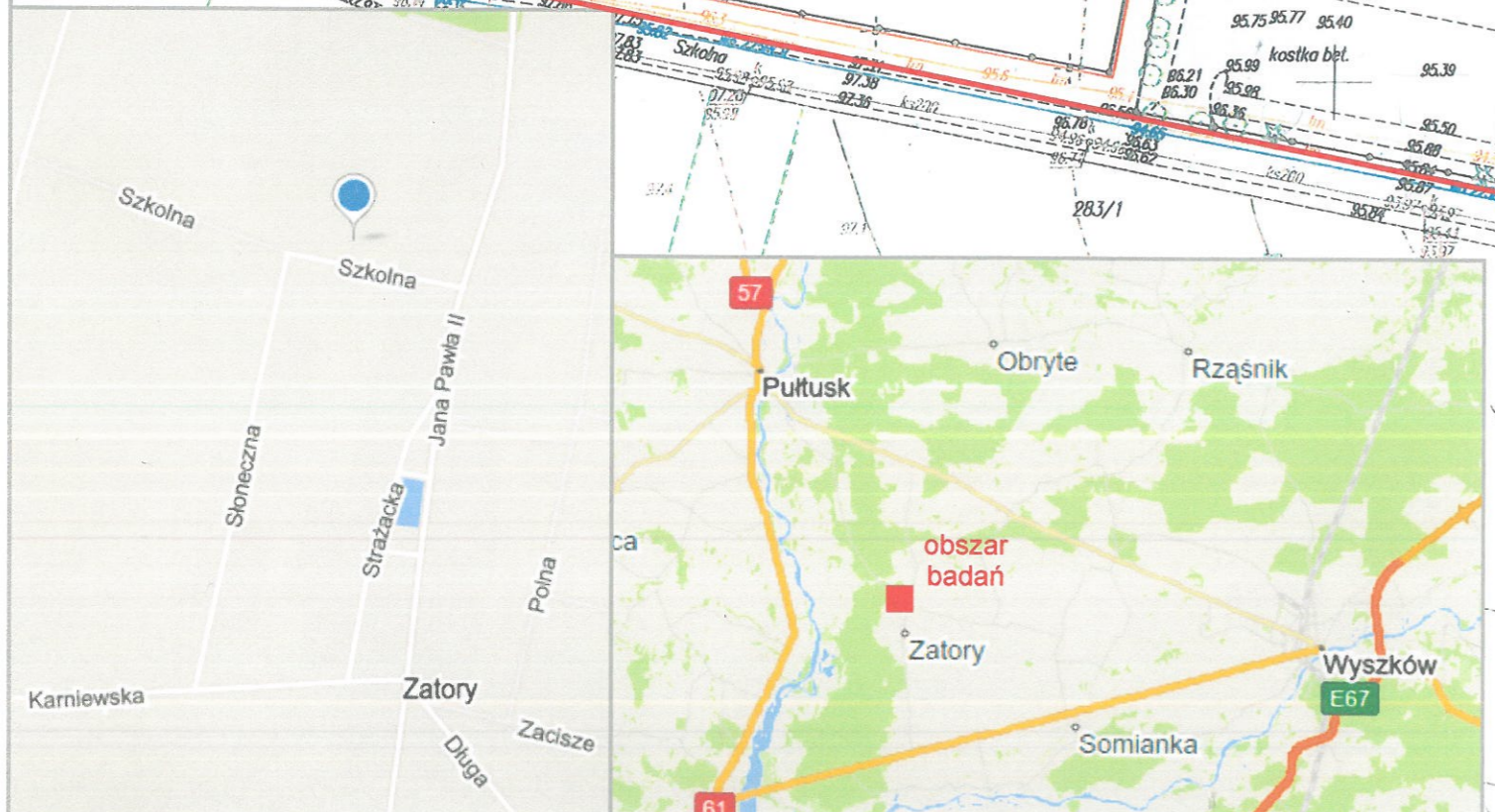
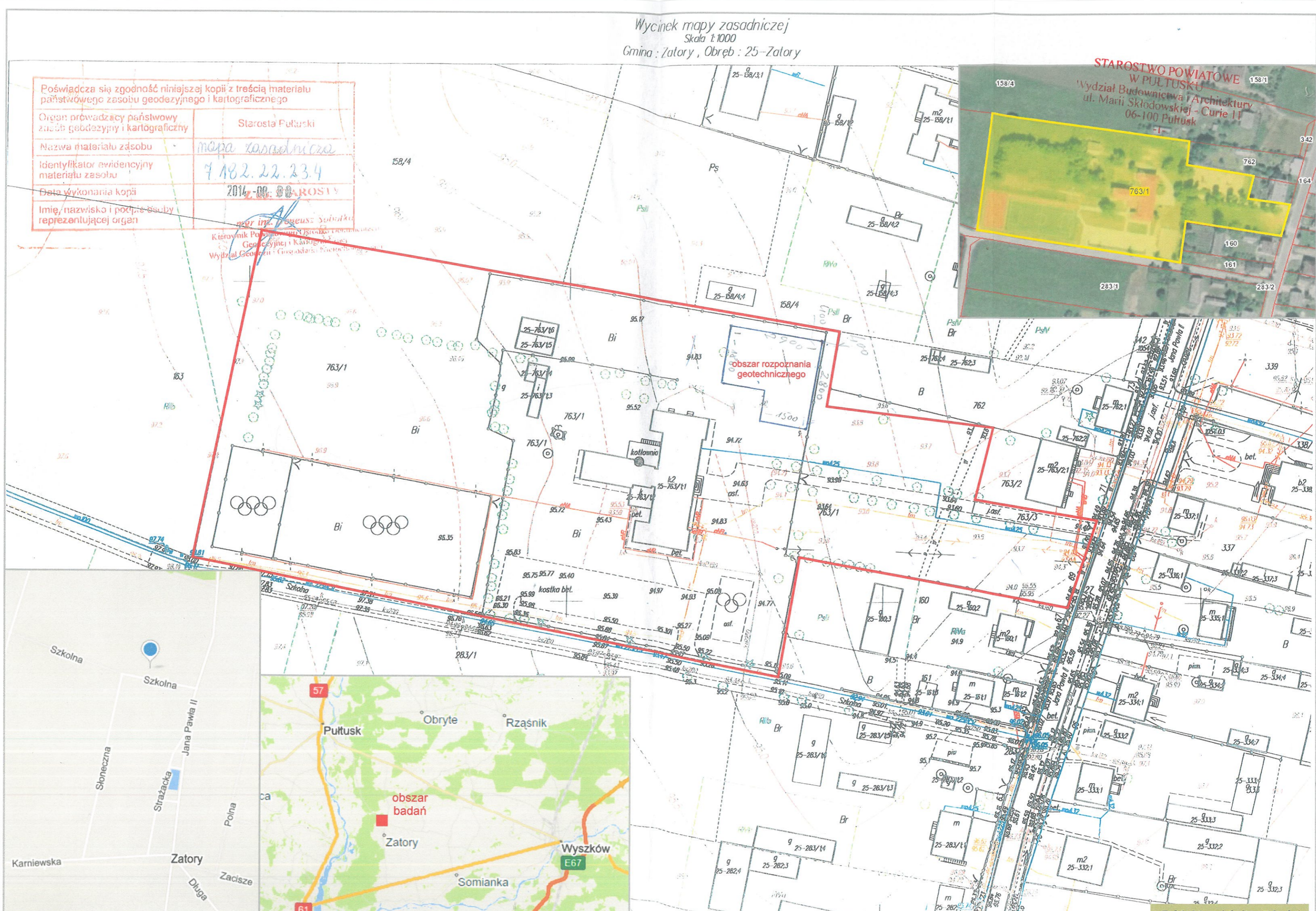
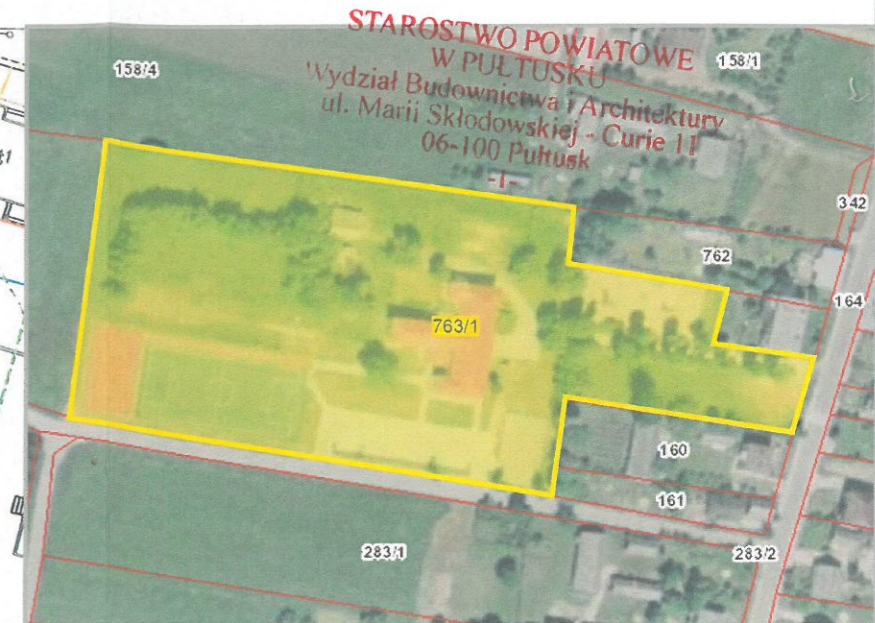
Ryc.6. Strefy warunków posadowienia

TERRA PROJEKT PRZEMYSŁAW DOBEK  
BARTNIKI, UL. TURYSTYCZNA 21  
96-332 RADZIWIŁŁÓW  
REGON: 361014590, NIP: 922-264-38-84  
TEL. 605 401 082  
geotechnika.budowlana@interia.pl  
GEOTECHNIKA SOZIOLOGIA

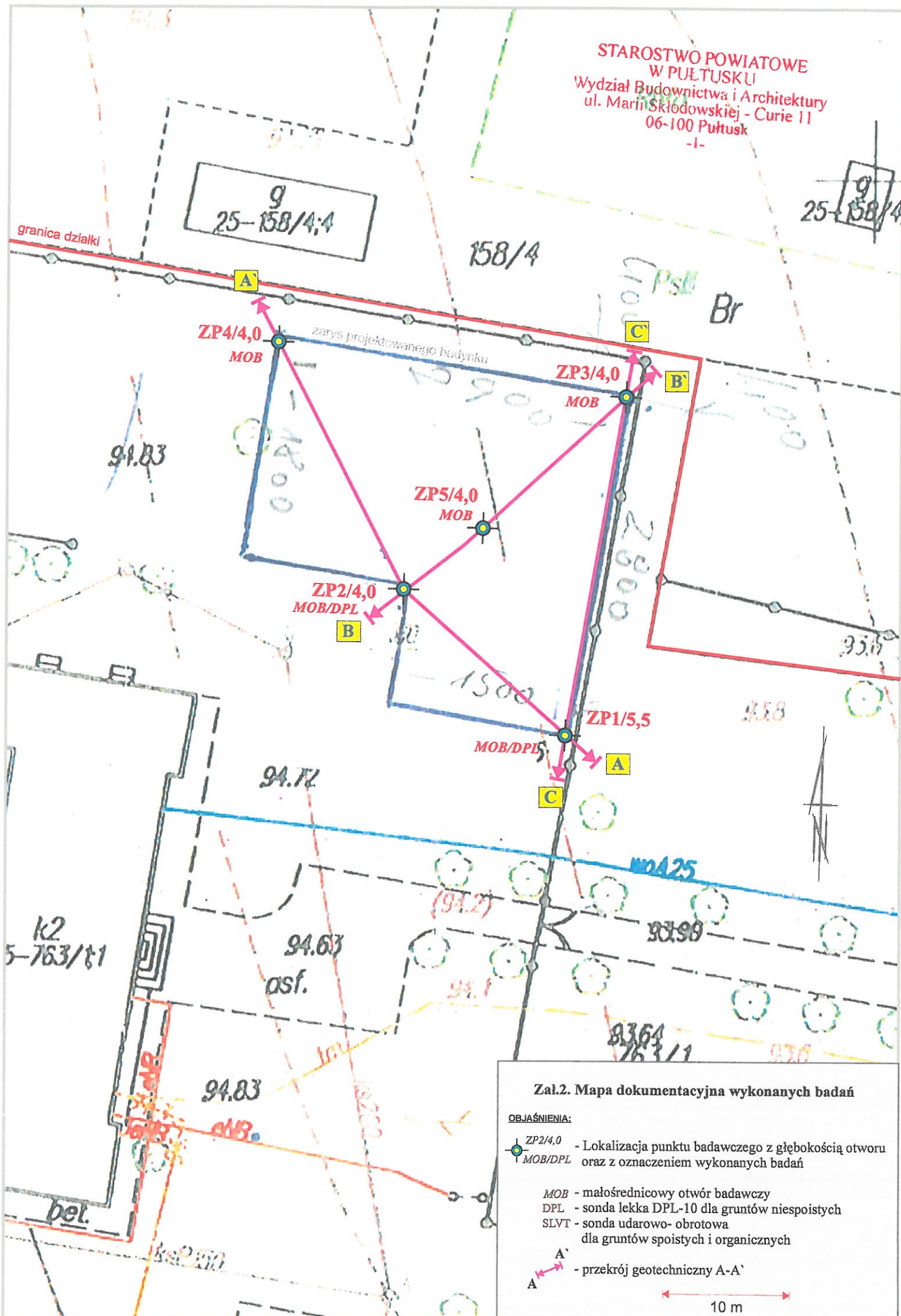
Wycinek mapy zasadniczej  
Skala 1:1000  
Gmina: Zatory, Obręb: 25-Zatory

Poświadczam zgodność niniejszej kopii z treścią materiału państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego	
Organ prowadzący państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny	Starosta Pułuski
Nazwa materiału zasobu	mapa zasadnicza
Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu	7.182.22.23.4
Data wykonania kopii	2014-09-08 ROSY
Imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ	<i>[Signature]</i>

mgr inż. *[Signature]*  
Kierownik Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej  
Wydział Geodezji i Gospodarki Przestrzennej

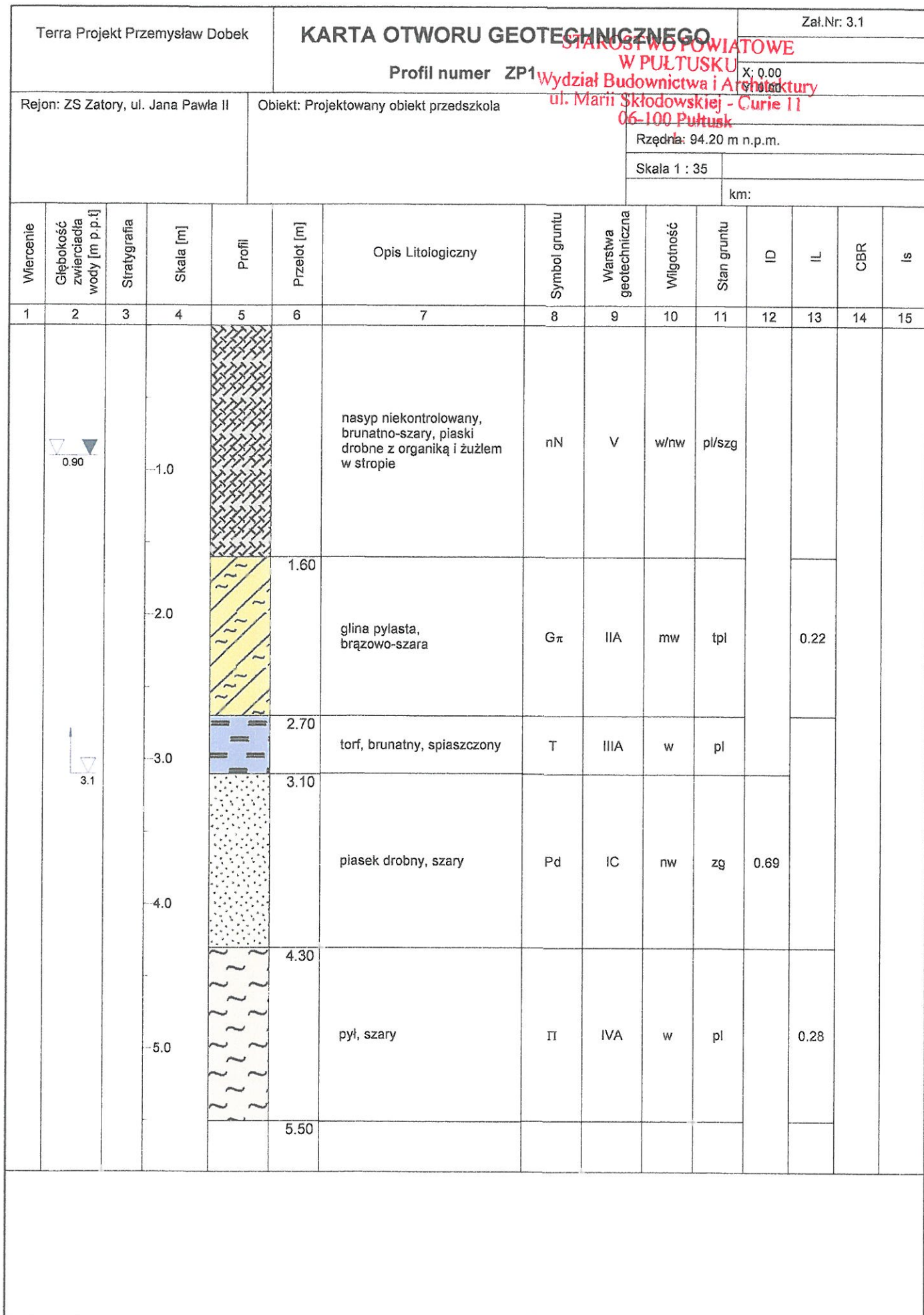






Zal.2. Mapa dokumentacyjna wykonanych badań

- OBJAŚNIENIA:**
- ZP2/4,0 - Lokalizacja punktu badawczego z głębokością otworu oraz z oznaczeniem wykonanych badań
  - MOB/DPL - małosrednicowy otwór badawczy
  - DPL - sonda lekka DPL-10 dla gruntów niespoistych
  - SLVT - sonda udarowo- obrotowa dla gruntów spoistych i organicznych
  - A-A' - przekrój geotechniczny A-A'
- 10 m



Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

Terra Projekt Przemysław Dobek

## KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.2

Profil numer ZP2

Rejon: ZS Zatory, ul. Jana Pawła II

Obiekt: Projektowany obiekt przedszkola







Rzędna: 94.50 m n.p.m.

Skala 1 : 35

km:

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	CBR	Is	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	0.90		1.0			nasyp niekontrolowany, brunatno-szary, piaski drobne z organiką, zapyłony	nN	V	w	pl/szg					
					0.70	piasek drobny, brązowy	Pd	IA	w/nw	szg	0.48				
					1.30	glina pylasta, brązowo-szara	G $\pi$	IIA	mw	tpl		0.22			
			2.0		1.90	piasek drobny, szary	Pd	IB	nw	szg	0.59				
					2.20	namuł gliniasty, brunatny	Nmg	IIIA	w	pl					
			3.0		2.40	piasek drobny, szary	Pd	IC	nw	zg	0.69				
			4.0		3.70	pył, szary	$\Pi$	IVB	w	pl		0.28			
					4.00										

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

Terra Projekt Przemysław Dobek			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> Profil numer ZP3										Zał.Nr: 3.3	
Rejon: ZS Zatory, ul. Jana Pawła II			Objekt: Projektowany obiekt przedszkola										X: 0.00 Y: 0.00	
			Rzędna: 94.20 m n.p.m.											
			Skala 1 : 35											
			km:											
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Włgistość	Stan gruntu	ID	IL	CBR	Is
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	0.90		1.0			nasyp niekontrolowany, brunatno-szary, piaski drobne z organiką, zapyłony	nN	V	w	pl/szg				
			2.0		1.70	piasek drobny, szary	Pd	IA	nw	szg	0.48			
			2.0		1.80	glina pylasta, brązowo-szara	Gπ	IIA	mw	tpl		0.22		
			3.0		2.00	piasek drobny, szary	Pd	IC	nw	zg	0.69			
			4.0		3.30	pył, szary	Π	IVA	w	pl		0.28		
			4.0		4.00									

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

Profil numer ZP4





X: 0.00

Y: 0.00

Rejon: ZS Zatory, ul. Jana Pawła II

Obiekt: Projektowany obiekt przedszkola

STAROSTWO POWIATOWE  
W PUŁTUSKUWydział Budownictwa i Architektury  
ul. Marii Skłodowskiej - Curie 11  
06-100 PułtuskRzędna: 94.70 m n.p.m.  
Skala 1:35-1-  
km:

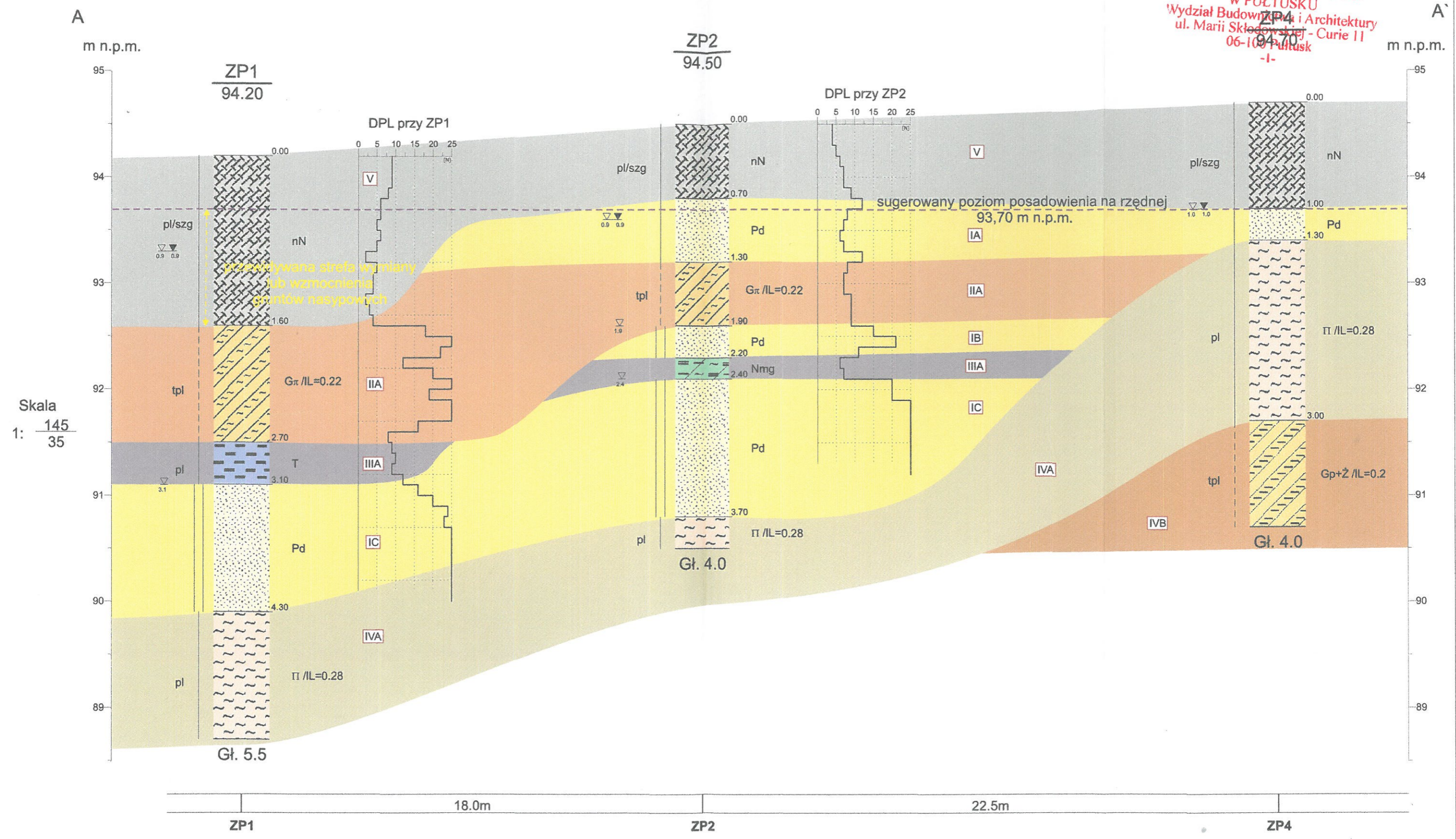
Wiercenie	Głębokość zwiędnięcia wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Włilgotność	Stan gruntu	ID	IL	CBR	Is
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	1.00		1.0			nasyp niekontrolowany, brunatno-szary, piaski drobne z organiką, zapyłony	nN	V	w	pl/szg				
					1.00	piasek drobny, brązowo-szary	Pd	IA	w/nw	szg	0.48			
			2.0		1.30	pył/glina pylasta, brązowo-szary	II	IVA	w	pl		0.28		
			3.0		3.00	glina piaszczysta + żwir, szara	Gp+Ż	IVB	mw	tpl			0.20	
			4.0		4.00									

Rejon: ZS Zatory, ul. Jana Pawła II

Obiekt: Projektowany obiekt przedszkola

STAROSTWO POWIATOWE  
W PULTUSKU  
Rzednia: 04.10.2014 r. n.p.m.  
Wydział Budownictwa i Architektury  
Skala 1 : 35  
ul. Marii Skłodowskiej - Curie 11:  
06-100 Pultusk

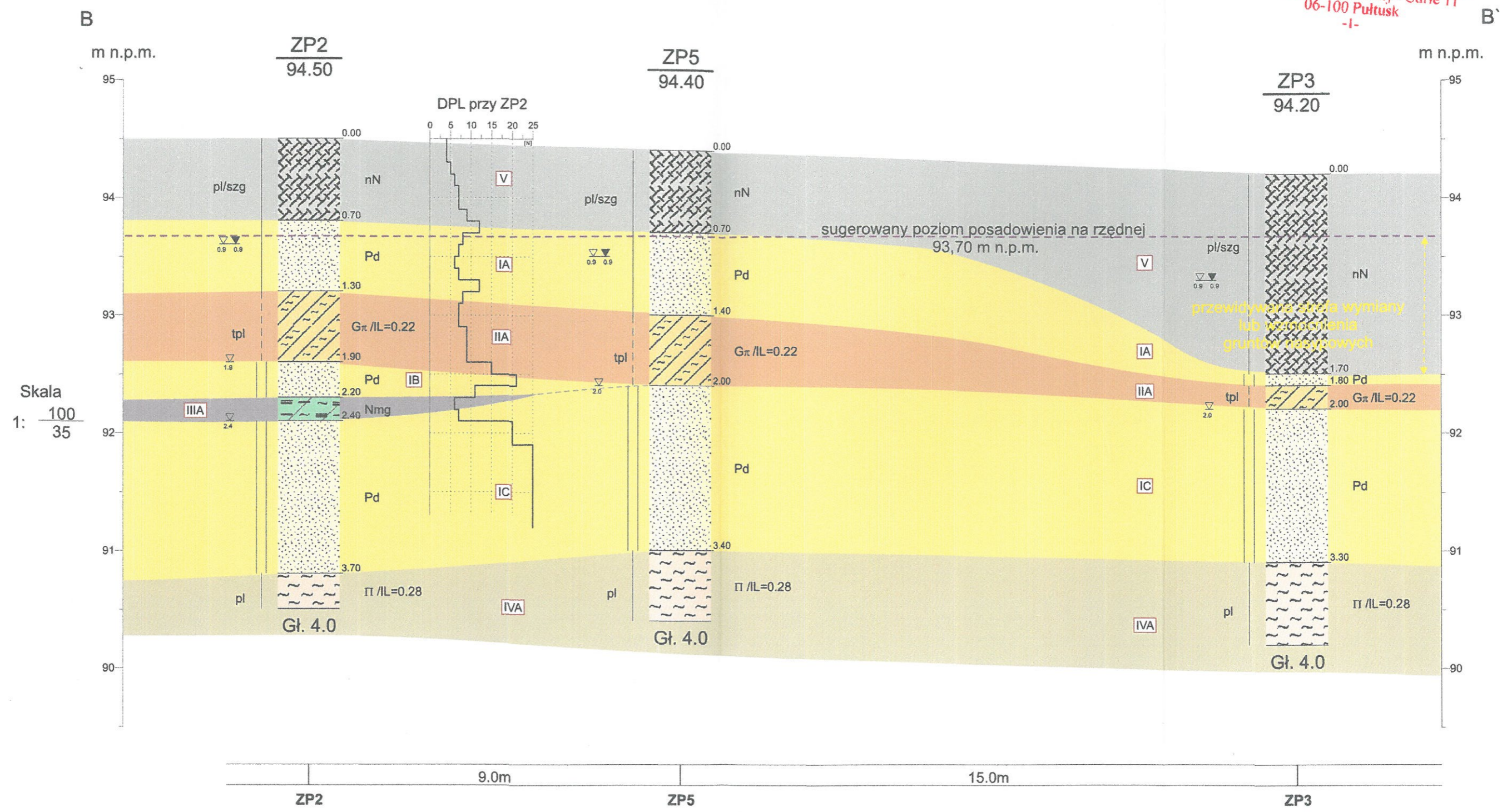
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	CBR	Is
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	0.90		1.0			nasyp niekontrolowany, brunatno-szary, piaski drobne z organiką, zapyłony	nN	V	w	pl/szg				
			1.0		0.70	piasek drobny, brązowo-szary	Pd	IA	w/nw	szg	0.48			
			2.0		1.40	glina pylasta, brązowo-szara	G $\pi$	IIA	mw	tpl		0.22		
			3.0		2.00	piasek drobny, szary	Pd	IC	nw	zg	0.69			
			4.0		3.40	pył, szary	$\Pi$	IVA	w	pl		0.28		
			4.0		4.00									



Skala  
1:  $\frac{145}{35}$

Terra Projekt Przemysław Dobek		Zał.Nr 4.1
TERRA PROJEKT PRZEMYSŁAW DOBEK BARTNIKI, UL. TURYSTYCZNA 21 96-332 RADZIWIŁÓW REGON: 361014590, NIP: 922-264-38-84 TEL. 605 401 082 geotechnika.budowlana@interia.pl GEOTECHNIKA - SOZOLOGIA		Skala 1: $\frac{145}{35}$
<b>Przekrój geotechniczny A-A'</b>		

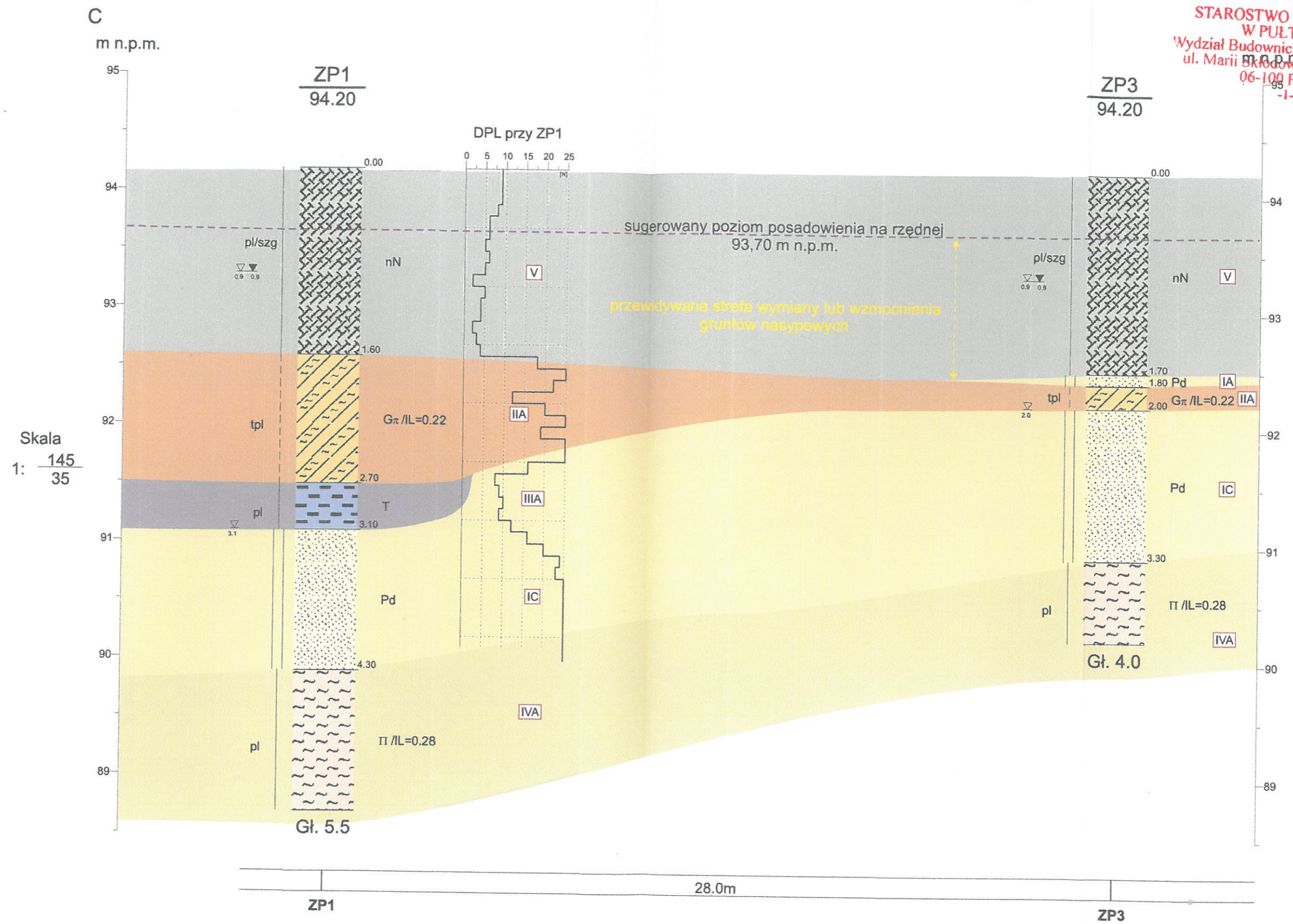
B'



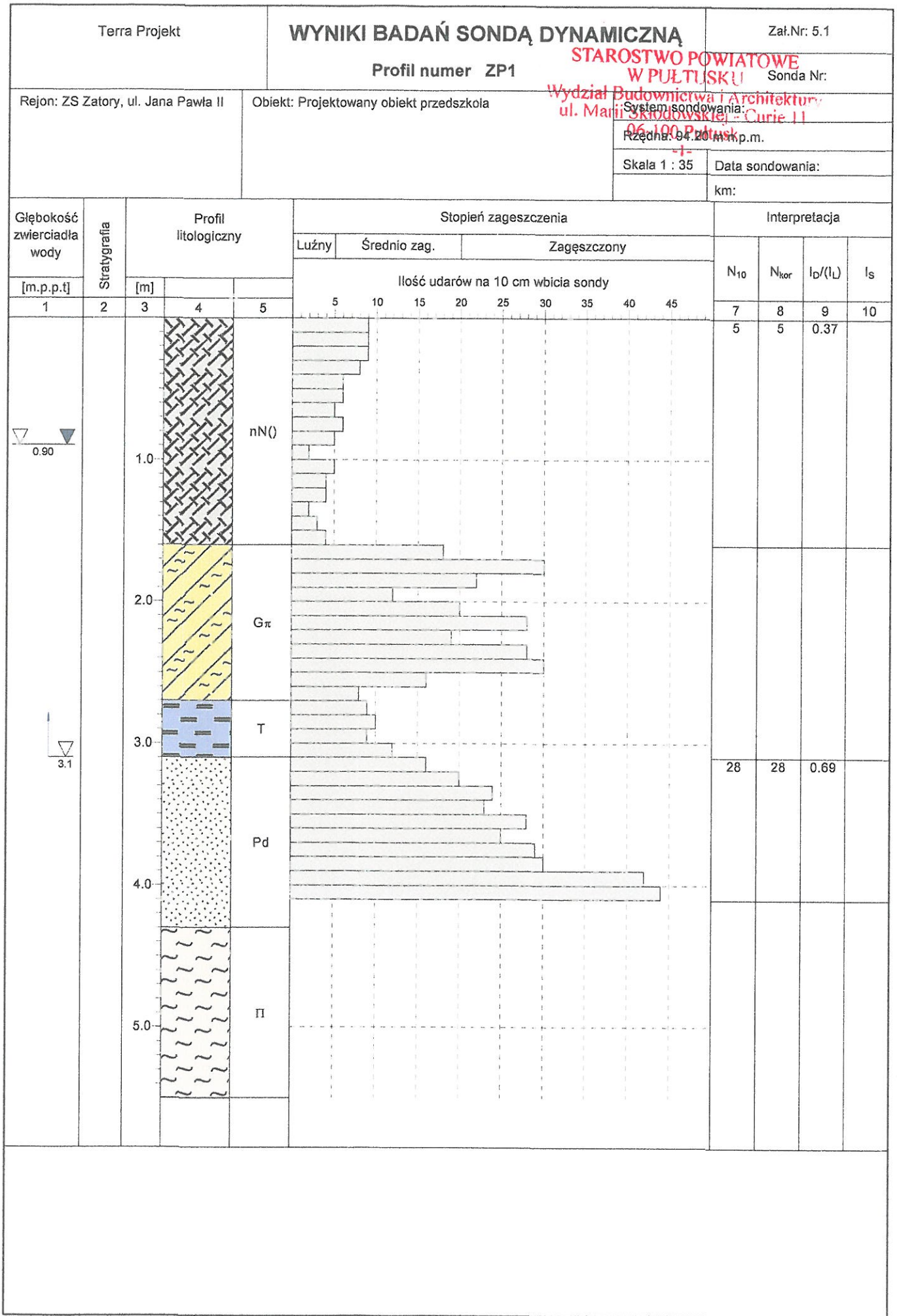
Terra Projekt Przemysław Dobek		Zał.Nr 4.2
<b>TERRA PROJEKT PRZEMYSŁAW DOBEK</b> BARTNIKI, UL. TURYSTYCZNA 21 96-332 RADZIWIŁŁÓW REGON: 361014590, NIP: 922-264-38,84 TEL. 605 401 082 geotechnika.budowlana@interia.pl		Skala 1: $\frac{100}{35}$
Przekrój geotechniczny B-B' GEOTECHNIKA - SOZOLOGIA		



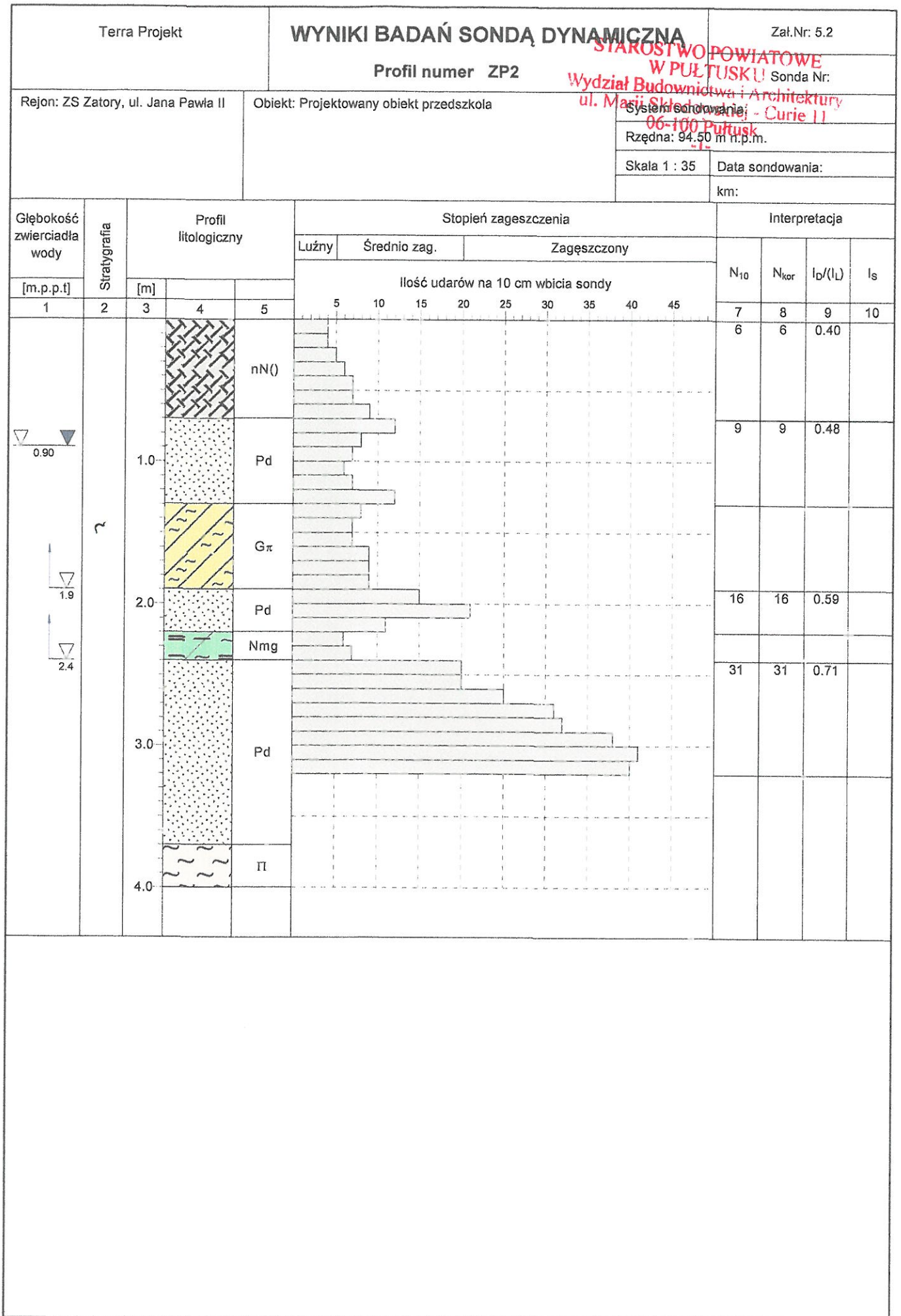
STAROSTWO POWIATOWE  
W PULTUSKU  
Wydział Budownictwa i Architektury  
ul. Marii Skłodowskiej - Curie 11  
06-100 Pultusk  
-I-



Terra Projekt Przemysław Dobek		Zał.Nr 4.3
TERRA PROJEKT PRZEMYSŁAW DOBEK BARTNIKI, UL. TURYSTYCZNA 21 96-332 RADZIWIŁÓW REGON: 361014590, NIP: 922-264-38-84 TEL. 605 401 082 geotechnika.budowlana@interia.pl		Skala 1: $\frac{145}{35}$
Przekrój geotechniczny C-C'		



Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988



Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

Załącznik 6. Zestawienie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne wg PN-81/B-03020, PN-86/B-02480 i EN-PN 1997												
Wydzielenie geologiczne	Stożek konsolidacji wg PN-81/B-03020	Nr warstwy geotechnicznej	Opis warstwy geotechnicznej	Stożek zagęszczenia I <sub>b</sub>	Stożek plastyczności I <sub>L</sub>	Wilgotność w <sub>n</sub> [%]	Gęstość objętościowa ρ <sub>o</sub> [T/m <sup>3</sup> ]	Kąt tarcia wewnętrznej trzaski φ <sub>u</sub> [°]	Spójność Cu [MPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M <sub>o</sub> [MPa]	Moduł ogólnego odkształcenia pierwotnego E <sub>o</sub> [MPa]	
												Wartość określona na podstawie badań laboratoryjnych bądź polowych oraz z nomogramów wg specjalistycznego oprogramowania
Nасыpy	-	V	Nасыp niekontrolowany	-	-	-	-	-	-	-	-	Nасыpy piaszczyste z żużlem i humusem - do usunięcia lub wzmocnienia w obrębie inwestycji
Grunty organiczne		IIIA	Torf i namuł (T, Nm)									Grunty wątpliwe, do przejścia lub pozostawienia przy modyfikacji podłoża i konstrukcji obiektu
Grunty niespoiste, genezy rzecznej		IA	piaski drobne, piaski pylaste i średnie, lokalnie z organiką (Pd, Pπ+Ps+H) w/nw, szg/zg	0,48	-	15/20	1,75	30,3	-	59,6	44,5	
		IB		0,59	-	22	1,90	30,9	-	73,1	54,4	
		IC		0,69	-	22	2,00	31,3	-	87,1		
Grunty spoiste, genezy eluwialnej i zastoiskowej	C	IIA	pyły, gliny pylaste (Π, Gπ) mw/w, tpi/pl	-	0,22	20	2,10	14,5	16,2	28,1	19,36	
		IVA		-	0,28	22	2,00	13,5	13,9	24,6	17,9	
Grunty spoiste, genezy lodowcowej	B	IVB	gliny piaszczyste ze żwirkiem (Gp+Z), mw/tpl	-	0,20	11	2,20	18,3	31,5	36,9	28,0	

64,7  
**STAROSTWO POWIATOWE**  
**PULTUSK**  
**Wydział Budownictwa i Architektury**  
**ul. Marii Skłodowskiej - Curie 11**  
**06-100 Pultusk**  
 -1-

# Oznaczenia do profili i przekrojów geotechnicznych

STAROSTWO POWIATOWE  
W PUŁTUSKU  
Wydział Budownictwa i Architektury  
ul. Marii Skłodowskiej - Curie 11  
06-100 Pułtusk

$\frac{1}{105,25}$

numer otworu  
rzędna otworu

Poziom zwierciadła  
wód podziemnych



ustalony

nawiercony

STAN GRUNTU				
Wilgotności		suchy	s	
		mało wilgotny	mw	
		wilgotny	w	
		mokry	m	
		nawodniony	nw	
Konsystencja	zwarta		zwarty	zw
			półzwarty	pzw
	plast.		twaroplastyczny	tpl
			plastyczny	pl
			miękkoplastyczny	mpl
	pl.		płynny	pł
	Zagęszczenia		luźny	ln
		średnio zagęszcz.	szg	
		zagęszczony	zg	
		bardzo zagęszcz.	bzg	

Symbole  
dodat-  
kowe



+ domieszka  
/ na granicy  
// przewarstwienia  
3/4 ilość waleczkowań

	Gb	Gleba
	H	Humus / grunt próchniczny
	N	Nasyp
	NB	Nasyp budowlany
		Posadzka betonowa
	T	Torf
	Nm	Namuł
	Krj	Kreda jeziorna
	KW	Zwietrzelina

	KR	Rumosz
	KO	Otoczaki i glazy
	Ż	Żwir
	Żg	Żwir gliniasty
	Po	Pospółka
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pr	Piasek gruboziarnisty
	Ps	Piasek średnioziarnisty
	Pd	Piasek drobnoziarnisty
	Pπ	Piasek pylasty
	P zagl.	Piasek zagliniowy
	Pg	Piasek gliniasty
	Πp	Pył piaszczysty
	Π	Pył
	Gp	Gлина piaszczysta
	Gπ	Gлина pylasta
	G	Gлина
	Gpz	Gлина piaszczysta zwięzła
	Gπz	Gлина pylasta zwięzła
	Gz	Gлина zwięzła
	Iπ	Ił pylasty
	I	Ił
		Piaskowiec
		Margiel
		Wapień