

Zakład Usług Geologicznych

mgr inż. Janusz Konarzewski

07-410 Ostrołęka ul. Berlinga 2/13, tel. (29) 766-70-07, kom. 502516336

Egz. nr

4

**OPINIA GEOTECHNICZNA
I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
dla ustalenia jego przydatności
do rozbudowy Szkoły Podstawowej z Przedszkolem
przy ul. W. Broniewskiego w m. **OLSZEWO - BORKI**
powiat ostrołęcki, woj. mazowieckie.**

Opracował:

GEOLOG


mgr inż. Janusz Konarzewski
upr. geol. kat. V nr 1199
i kat VII nr 070957

Ostrołęka, październik 2014 r.

SPIS TREŚCI

A. Część tekstowa.

- I. Wstęp.
- II. Zakres wykonanych prac.
- III. Charakterystyka środowiska geograficznego i budowa geologiczna.
- IV. Warunki gruntowo- wodne.
- V. Obliczenia wytrzymałościowe.
- VI. Wnioski i zalecenia.

B. Załączniki graficzne.

Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500.....	zał. nr 1a
Orientacja w skali 1:10000.....	zał. nr 1b
Plan zagospodarowania terenu w skali 1: 500.....	zał. nr 1c
Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach.....	zał. nr 2
Legenda do przekrojów.....	zał. nr 3
Przekroje geotechniczne w skali 1:500/1:100.....	zał. nr 4a – 4c
Karty wyników badań sondą DPL.....	zał. nr 5-14
Analizy sitowe.....	zał. nr 15a- 15h

I. Wstęp.

Opinię opracowano na zlecenie firmy „OSTPROJEKT” w m. Ostrołęka, ul. Kilińskiego nr 32a.

Celem wykonanych prac i badań było rozpoznanie budowy geologicznej, warunków gruntowo-wodnych, oraz określenie fizyko-mechanicznych własności gruntów w rejonie projektowanej rozbudowy Szkoły Podstawowej z Halą Sportową, Przedszkolem i Kuchnią. Obiekty bez podpiwniczenia, o konstrukcji murowanej i mieszanej, wysokości I-II kondygnacji i wymiarach:

- budynek szkoły (1) II-kondygnacje: długość $L = 37,0$ m, szerokość $10,0$ m - $14,0$ m,
- budynek przedszkola (2) II-kondygnacje: długość $L = 55,0$ m, szerokość $20,0$ m,
- budynek hali sportowej (3) I-kondygnacja: wymiary $45,0$ m x $35,0$ m,
- budynek kuchni (4) II-kondygnacje: długość $L = 16,5$ m, szerokość $14,0$ m.

Posadowienie fundamentów na głębokości zależnej od stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych, około $1,0$ - $1,2$ m ppt. Opinia ma służyć do projektu budowlanego obiektów.

Przy opracowaniu wykorzystano:

- dane z mapy geologicznej Polski w skali $1:50000$, ark. Ostrołęka,
 - dane i wyniki z archiwalnej Opinii geotechnicznej dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych rejonu projektowanej lokalizacji budynku jednorodzinnego przy ul. Armii Krajowej w m. OLSZEWO BORKI, pow. ostrołęcki, woj. mazowieckie, opracowanie Z.U.G. Ostrołęka, sierpień 2010 r,
 - wyniki wizji lokalnej, prac i badań w terenie -przeprowadzonych w październiku 2014r.
- Jako podkład topograficzny przy wykonywaniu prac posłużyła odbitka mapy zasadniczej - sytuacyjno- wysokościowej w skali $1:500$, m. Olszewo Borki i projekt planu zagospodarowania terenu w skali $1:500$. Lokalizację szczegółową projektowanych obiektów naniosło na mapę Biuro Projektujące. Rysunek sytuacyjno-wysokościowy rejonu lokalizacji obiektów przedstawiony na mapie był zgodny ze stanem faktycznym zastanym w terenie, w trakcie prowadzenia prac. Na mapie nie zaznaczono zmian powierzchni terenu w wyniku prac ziemnych w obrębie działki nr 19-249. W/w mapę dostarczył Zleceniodawca.

II. Zakres wykonanych prac.

II.1. P r a c e g e o d e z y j n e.

Miejsca wykonania wierceń wytyczono w terenie metodą ortogonalną (domiarów prostokątnych) w dowiązaniu do obrysów okolicznych budynków, trwałych ogrodzeń i słupów linii energetycznych - zaznaczonych na mapie i istniejących w terenie.

Wyloty otworów oraz punkty charakterystyczne zaniwelowano w układzie bezwzględ- nym mapy w dowiązaniu do punktów o podanej wysokości nad poziom morza, których lokalizację pokazano na zał. nr 1a – „Mapa dokumentacyjna”.

Operat geodezyjny załączono do archiwalnego (nr 5) egzemplarza dokumentacji.

II.2. P r a c e p o l o w e .

W ramach prac polowych w październiku 2014 r. wykonano:

- 15 wierceń do głębokości 5,5 - 6,0 m ppt, o **łącznym metrażu 89,5 m**,
- 10 sondowania udarowe sondą DPL z końcówką stożkową do głębokości 2,4 - 4,1 m ppt o łącznym metrażu 22,6 m.

Zakres prac (ilość i głębokość otworów) został uzgodniony ze Zleceniodawcą.

W trakcie wierceń prowadzono bieżącą analizę makroskopową przewiercanych gruntów, pobrano próby gruntów do badań laboratoryjnych oraz wykonywano pomiary nawierceniowego i ustabilizowanego lustra wody gruntowej.

II. 3. B a d a n i a l a b o r a t o r y j n e .

W laboratorium wykonano:

- 8 analiz granulometrycznych prób gruntów sypkich pobranych z otworów wiertniczych. Wyniki w postaci krzywych uziarnienia z interpretacją - przedstawiono na zał. nr 15a - 15h. Z uwagi na głębokie zaleganie lustra wody i zakładane płytkie posadowienie fundamentów – badań wody gruntowej na stopień agresywności w stosunku do betonu i stali – nie wykonywano.

II.4. P r a c e k a m e r a l n e .

Na podstawie wyników prac wymienionych w p.II.1.- II.3.opracowano tekst opinii oraz sporządzono załączniki graficzne- wymienione w spisie treści. Przez wykonane punkty badawcze poprowadzono linie przekrojów geotechnicznych- które wykreślono w skali poziomej 1:500 - równej skali mapy dokumentacyjnej (1:500), oraz w skali pionowej 1:100 – stosując 5-krotne przewyższenie. Dokumentację sporządzono w 5 egzemplarzach - z czego 4 otrzymuje Zleceniodawca, a 1 pozostaje w archiwum.

III. Charakterystyka środowiska geograficznego i budowa geologiczna.

III.1. Ś r o d o w i s k o g e o g r a f i c z n e .

Teren badań położony jest we wsi gminnej Olszewo Borki przy ul. W. Broniewskiego, obejmując działki o nr 19-249, 19-250/4 i 19-247/3. Na w/w działkach znajdują się obiekty szkoły i przedszkola (częściowo do rozbiórki), na części są nieużytki i las.

Istniejący budynek szkoły o wysokości II-kondygnacji, podpiwniczony – pozostaje do eksploatacji. Skrzydło północne szkoły z salą gimnastyczną oraz parterowy budynek przedszkola przewidywane są do rozbiórki. Uzbrojenie podziemne w obrysie projektowanych obiektów to sieć wodociągowa, gazowa, C.O., kanalizacja sanitarna i deszczowa, kable energetyczne – do przełożenia przed rozpoczęciem prac ziemnych.

Uzbrojenia naziemnego brak. Powierzchnia terenu pod zabudowę jest nieco zróżnicowana, deniwelacje pomiędzy punktami badawczymi sięgają 1,62 m (rządne od 94,69 do 96,31 m npm.). Działki stanowią własność Inwestora.

Pod względem geograficznym badany teren leży na obrzeżu Równiny Kurpiowskiej - na pograniczu Doliny Dolnej Narwi, stanowiących fragment Niziny Północnomazowieckiej (J. Kondracki, 2000r).

Geomorfologicznie- jest to fragment równiny polodowcowej ze strefą kontaktową tarasu nadzalewowego rzeki z lokalnymi wydmami i zabagnionymi obniżeniami.

III.2. B u d o w a g e o l o g i c z n a .

Wykonanymi wierceniami do maksymalnej głębokości 6,0 m od powierzchni terenu stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych:

- holocenu, w postaci antropogenicznych niejednorodnych nasypów niekontrolowanych (na części pod nawierzchnią z kostki betonowej)- piaszczysto-humusowych, z domieszką gruzu, o grubości 0,5 - 1,9 m, oraz piaszczysto-humusowej gleby o grubości 0,4 - 0,5 m, zalegające na utworach:
- plejstocenu, reprezentowanego przez osady wodnolodowcowe - piaski o drobnej i pylastej granulacji z wkładką pospółki z kamieniami, o grubości od 0,8 m do 3,0m, (na południowych obrzeżach ponad 3,4 – 4,1 m) oraz podścielające je polodowcowe gliny piaszczyste i piaski gliniaste ze żwirem i kamieniami oraz wkładkami piasku, o grubości przekraczającej 2,2- 3,8 m (ich spągu do głębokości 6,0 m ppt nie przewiercono).

Utwory plejstocenu reprezentują stadiał północnomazowiecki zlodowacenia środkowopolskiego.

IV. Warunki gruntowo – wodne.

IV.1. W a r u n k i g r u n t o w e .

Grunty podłoża – po oddzieleniu holocenijskich antropogenicznych nasypów i gleby – podzielono na 5 warstw geotechnicznych. Uogólnione wartości liczbowe parametrów geotechnicznych dla gruntów poszczególnych warstw określono na podstawie korelacji z cechą wiodącą:

- stopniem zagęszczenia ID dla gruntów sypkich, oznaczonym przez sondowania udarowe sondą DPL przez opór w trakcie wiercenia (met. „A” według normy PN- 81/B-03020)- z uwzględnieniem litologii, genezy i stratygrafii osadów,
- stopniem plastyczności IL dla gruntów spoistych, oznaczonym przez analizy makroskopowe (met. „A”) - także z uwzględnieniem litologii, genezy i stratygrafii utworów.

Wartości pozostałych parametrów odczytano z w/w normy (met. „B”) i przedstawiono w tabeli na zał. nr 3 - „Legenda do przekrojów”.

Krótką charakterystyka wydzielonych warstw:

- *warstwa Ia* obejmuje plejstocénskie osady akumulacji wodnolodowcowej: wilgotne i mokre piaski drobne i pylaste z wkładką pospółki w spągu, w stanie średniozagęszczonym – o stopniu zagęszczenia $ID=0,55$,
- *warstwa Ib* – to wilgotne i mokre piaski drobnoziarniste i pylaste wieku i genezy jak w-wa Ia, zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $ID=0,7$,
- *warstwa IIa* to plejstocénskie polodowcowe mokre piaski gliniaste i gliny piaszczyste z domieszką żwiru, o konsystencji miękkoplastycznej–stopniu plastyczności $IL=0,50$, jest to warstwa słabonośna, ściśliwa, silnie wysadzinowa o zmiennej geometrii przebiegu- trudnej do jednoznacznego określenia,
- *warstwa IIb* grupuje wilgotne piaski gliniaste i gliny piaszczyste z domieszką żwiru, wieku i genezy jak w-wa IIa - o konsystencji plastycznej–stopniu plastyczności $IL=0,30$,
- *warstwa IIc* - wilgotne gliny piaszczyste i piaski gliniaste z domieszką żwiru, kamieni i przewarstwieniami piasku, wieku i genezy jak wyżej, o konsystencji twardoplastycznej –stopniu plastyczności $IL=0,20$.

Ze względu na stopień konsolidacji grunty warstwy IIa zaliczono do grupy C i z warstw IIb i IIc do grupy B - według p. 1.4.6. w/w normy. Przestrzenną interpretację przebiegu wydzielonych warstw pokazano na zał. nr 4 – „Przekroje geotechniczne”.

IV.2. Warunki wodne.

Warunki wodne w kontekście zakładanego posadowienia obiektu- są korzystne.

Wykonanymi wierceniami do głębokości 6,0 m od powierzchni terenu - stwierdzono występowanie wody gruntowej:

- w postaci nieciągłego poziomu o swobodnym zwierciadle, zalegającego w sypkich osadach warstw I na głębokości 2,00-2,55 m ppt (zależnej od konfiguracji terenu), stabilizującego się na rzędnych od 92,34 – 92,37 m npm (lokalnie jako wody „zawieszone” na rzędnej 93,50m npm),
- w postaci sączeń śródglinowych na różnych głębokościach: 2,30 - 4,55 m ppt, stabilizujących się na tych głębokościach i rzędnych 90,99 - 93,19 m npm.

Uwzględniając dane archiwalne, z wywiadu terenowego, odległość od rzek: Narwi i Omulwi (~900 – 1100 m na wschód i północ) oraz porę roku w której wykonywano badania („suche” lato) - można przyjąć, że stwierdzony poziom wód gruntowych zbliżony jest do stanów niskich - w rocznym okresie obserwacyjnym. Przy wyinterpretowanym stanie wysokim (w „mokrych” porach roku) poziom swobodnych wód gruntowych może wystąpić 0,7 m płycej, na rzędnej $P_{max} \sim 93,0$ m npm. Przy zalecanych rzędnych posadowienia fundamentów budynku (pppf~ 94,2 – 95,0 m npm) woda gruntowa (pomijając stany powodziowe) nie będzie kontaktować się z fundamentami, nie będzie też utrudniać wykonawstwa prac ziemnych.

Uwzględniając stwierdzone warunki gruntowo-wodne zaleca się posadowienie budynków na rzędnych pppf około 94,2 – 95,0 m npm (bez podpiwniczenia). Takie posadowienie wymagać będzie podniesienia części terenu przy budynkach do ppt.

Dla potrzeb ewentualnego odwodnienia można przyjąć współczynniki filtracji:

- warstwa Ia..... $k = 6,0$ m/d,
- warstwa Ib..... $k = 3,0$ m/d.

Badany teren należy do zlewni rzeki Omulwi (dopływ Narwi), leży też w obrębie terenów zalewowych w/w rzek (stan powodziowy z 1976 r. wynosił 96,69 m npm).

V. Obliczenia wytrzymałościowe.

Ocenę przydatności gruntów jako podłoża budowlanego dla konkretnych wymiarów fundamentów obiektu można przeprowadzić przy uwzględnieniu warunków gruntowo-wodnych na głębokości posadowienia $D_{\min} = 1,0$ m od powierzchni terenu (bez podpiwniczenia). Obliczenia można wykonać według wzoru Z1-10 z normy PN-81/B-03020 (dla podłoża nieuwarstwionego):

$$*q_f^r = (1 + 0,3 \frac{B}{L}) \times N_C \times C_U^r + (1 + 1,5 \frac{B}{L}) \times N_D \times D_{\min} \times \varphi_D^r \times g + (1 - 0,25 \frac{B}{L}) \times N_B \times B \times \varphi_B^r \times g$$

Do wzoru należy podstawić wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych: x_r = wartości normowe x_n x współczynnik materiałowy γ_m (tu równy 0,9 lub 1,1).


Można przyjąć wartość obliczeniową gęstości objętościowej gruntu powyżej fundamentu $\varphi_{Dr} = 1,44$ t/m³, w obliczeniach można nie uwzględniać wyporu wody gruntowej w poziomie posadowienia. W podłożu gruntowym poniżej poziomu posadowienia poza strefą zalegania nasypów niekontrolowanych („NN”) wystąpią nośne grunty sytkie warstwy Ia w stanie średnio-zagęszczonym ($ID=0,55$) – nadające się do bezpośredniego posadowienia fundamentów projektowanych budynków.

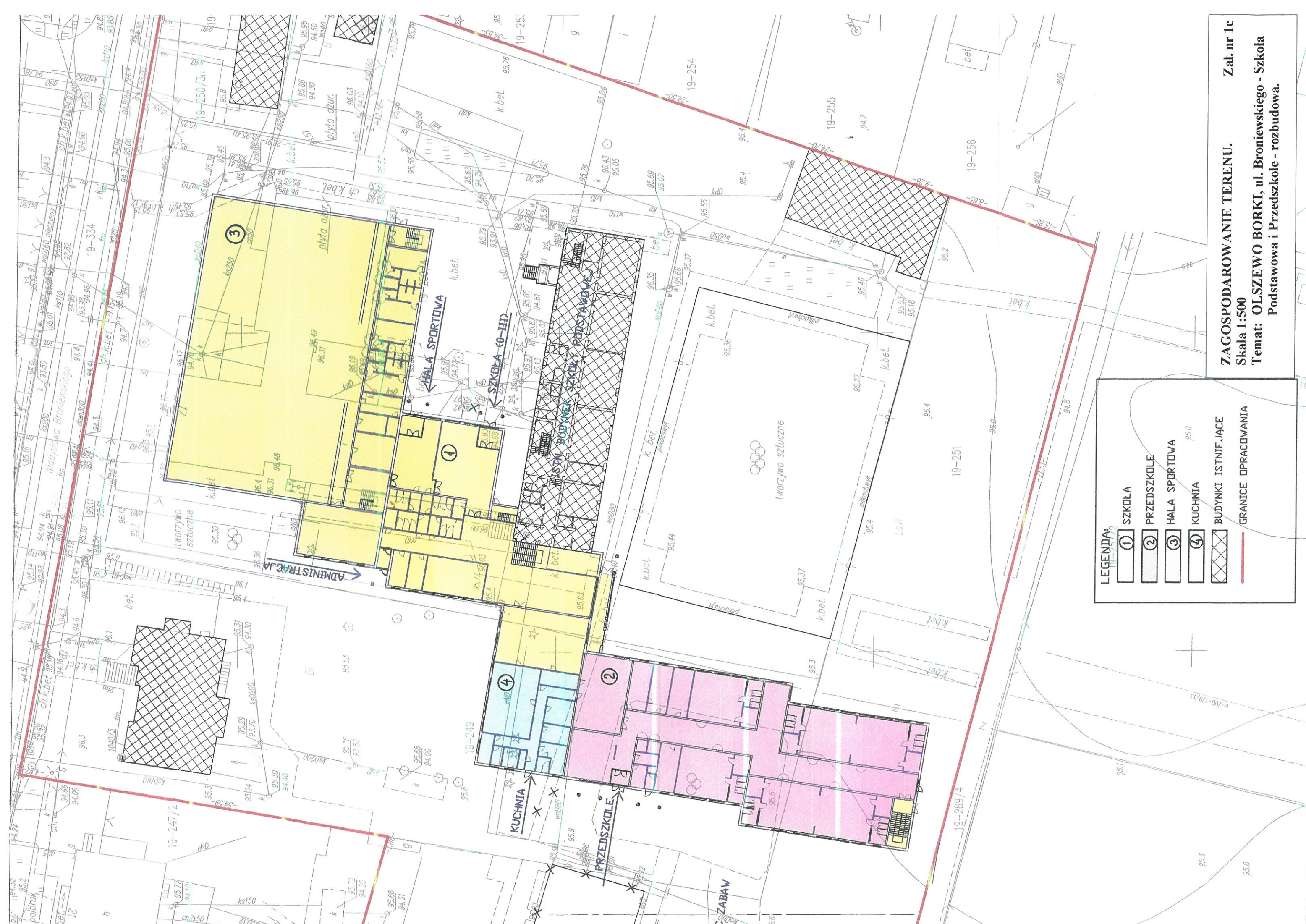
W południowym obrysie projektowanego przedszkola (2) - rejon otworów nr 13-14 podłoże gruntowe jest uwarstwione (warstwa słabsza nie bezpośrednio w poziomie posadowienia, lecz głębiej). W wydzielonej strefie podłoża uwarstwionego „Ia/IIIa” obliczenia q_{gr} można wykonać według wzoru 9.21. str. 243, Z. Wiłun „Zarys geotechniki” Wyd. Kom. i Łączności, Warszawa 1976 (lub str.274, wyd. j.w, Warszawa 2007 r). W strefie „U” zaleca się zastosowanie rusztu fundamentowego. Budynki zróżnicowane konstrukcyjnie i wysokościowo należy oddzielić dylatacjami dla zniwelowania różnicy osiadań.

VI. Wnioski i zalecenia.

1. Na badanym terenie pod warstwą utworów holocenu: niejednorodnych antropogenicznych nasypów oraz gleby- występują grunty mineralne rodzime wieku plejstoceńskiego: pochodzenia wodnolodowcowego warstw Ia i Ib na utworach pochodzenia polodowcowego warstw IIa, IIb i IIc.

2. Grunty warstwy IIa –piaski gliniaste o konsystencji miękkoplastycznej –są gruntami słabonośnymi, ściśliwymi i silnie wysadzinowymi. Występują one w stropie polodowcowych glin na całym terenie. Ich lokalnie zwiększająca się miąższość powoduje lokalne uwarstwienie (strefa „U”). Grunty pozostałych wydzielonych warstw są nośne i nadają się do bezpośredniego posadowienia fundamentów projektowanych obiektów.
3. Grunty nasypowe oraz piaski gliniaste w-wy IIa ($IL=0,50$)– jako słabonośne, ściśliwe i wysadzinowe- nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego i w przypadku ich wystąpienia w i poniżej poziomu posadowienia (także w innych, nie oznaczonych miejscach) powinny być bezwzględnie usunięte przez wybranie "do dna" i zastąpione nasypem budowlanym: ubitym warstwowo piaskiem średnim, grubym, żwirem, pospółką, lub chudym betonem. Zalecany wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,97$. Geometria przebiegu stropu tych gruntów może być bardziej zmienna, niż przedstawiono to na przekrojach geotechnicznych, dotyczy to także rejonu istniejących obiektów przewidzianych do rozbiórki.
4. Podłoże gruntowe na większej części można traktować jako nieuwarstwione (normalne następstwo warstw), za wyjątkiem południowego fragmentu proj. przedszkola (wydzielona strefa „U”).
5. Uwzględniając zalecane rzędne posadowienia budynku $pppf= 94,2- 95,0$ m nrm - w dnie wykopów poza strefą nasypów „NN” - wystąpią nośne grunty sytkie warstwy Ia w stanie średniozagęszczonym ($ID=0,55$).
6. Warunki wodne są korzystne. Stwierdzono tu występowanie wody gruntowej: w postaci nieciągłego poziomu o swobodnym zwierciadle, na głębokości 2,00-2,55 m ppt (92,34 – 92,37 m nrm), (lokalnie jako wody „zawieszone” na rzędnej 93,50 m nrm), oraz sączeń śródglinowych na różnych głębokościach: 2,30 - 4,55 m ppt, stabilizujących się na tych głębokościach i rzędnych 90,99 - 93,19 m nrm.
Dla potrzeb ewentualnego odwodnienia można przyjąć współczynniki filtracji:
- warstwa Ia....k = 8,0 m/d, warstwa Ib....k = 3,0 m/d.
7. Stwierdzony poziom wód gruntowych zbliżony jest do stanów niskich - w rocznym okresie obserwacyjnym. Przy wyinterpretowanym stanie wysokim poziom wód gruntowych może wystąpić na rzędnej $P_{max} \sim 93,0$ m nrm.
8. Uwzględniając stwierdzone warunki gruntowo-wodne -zaleca się posadowienie obiektu na głębokości około 1,0-1,2 m ppt. Przy tych rzędnych posadowienia ($pppf \sim 94,2-95,0$ m nrm) woda gruntowa nie będzie kontaktowała się z fundamentami projektowanych obiektów, nie powinna też utrudniać wykonawstwa prac ziemnych, związanych z ich posadowieniem.

9. Obliczenia wytrzymałościowe należy wykonać według wzorów podanych w p.V. tekstu – dla rzeczywistych wymiarów fundamentów: przy podłożu nieuwarstwionym lokalnie uwarstwionym (strefa „U”), pomijając wypór wody gruntowej.
Proponuje się oddzielenie poszczególnych obiektów dylatacjami od poziomego fundamentów. W strefie „U” można zastosować np. ruszt fundamentowy dla zmniejszenia obciążeń jednostkowych, lub wykonać wymianę miękkoplastycznych gruntów w-wyła na nasyp budowlany, jak podano w p.VI. 3. Wniosków.
10. W obrębie budynków należy zapewnić prawidłową gospodarkę wodą opadową przez odprowadzenie poza obręb obiektów i strefy naruszonej wykopem.
11. Według rys.1 z normy PN-81/B-03020 głębokość strefy przemarzania gruntów w rejonie Olszewa Borek wynosi 1,0 m.
12. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z zaleceniami w/w normy.
13. Warunki geotechniczne proste, kategoria geotechniczna obiektów druga (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. -Dz.U. z dn. 27 kwietnia 2012, poz. 463).
14. **Prace ziemne poniżej rzędnej 93,6 m npm na kontakcie z istniejącym budynkiem szkoły - należy prowadzić etapami tak, aby nie dopuścić do odsłonięcia i odciążenia fundamentów na większym odcinku.**
15. **Z uwagi na planowane prace rozbiórkowe oraz zmienność przebiegu stropu warstwy IIa w układzie przestrzennym – zaleca się geotechniczny odbiór wykopów fundamentowych przezuprawnionego geotechnika - z wpisem wyników i zaleceń do dziennika budowy.** 



LEGENDA:

- ① SZKOŁA
- ② PRZEDSZKOLE
- ③ HALA SPORTOWA
- ④ KUCHNIA
- BUDYNKI ISTNIEJĄCE
- GRANICE OPRACOWANIA

ZAGOSPODAROWANIE TERENU.

Zał. nr 1c

Skala 1:500

Temat: OLSZEWO BORKI, ul. Broniewskiego - Szkoła
Podstawowa i Przedszkole - rozbudowa.



MAPA SYTUACYJNO-WYSOKOSCIONA
skala 1:500

Temat: DŁSZEWIA BORKI.
19-289/2
ul. Broniewskiego- Szkoła
Podstawowa i Przedszkole-
rozbudowa.

Zak. nr 1d