

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ

**NA POTRZEBY PROJEKTU BUDOWLANO-WYKONAWCZEGO
BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ
SPORTOWĄ NA TERENIE LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO**

**IM. MJRA HENRYKA SUCHARSKIEGO W SIERPCU
NA DZIAŁKACH O NR EW.: 3825/1 I 3825/2**

Opracował:

mgr Jarosław Koszałski

geolog uprawniony
upr. nr III-0466, VII-1251

Sierpc, czerwiec 2019 r.

SPIS TREŚCI

I. CEL I LOKALIZACJA PRAC GEOTECHNICZNYCH	3
II. OPIS METODYKI BADAŃ GRUNTÓW	4
III. WYNIKI BADAŃ GRUNTÓW.....	4
1. LITOLOGIA	4
2. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	5
3. WYSADZINOWOŚĆ GRUNTÓW	5
4. GŁĘBOKOŚĆ PRZEMARZANIA GRUNTÓW	5
IV. METODYKA I INTERPRETACJA BADAŃ PODŁOŻA	5
V. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW.....	6
VI. PODSUMOWANIE.....	8

Załączniki

Załącznik 1	Mapa lokalizacyjna
Załącznik 2	Mapa dokumentacyjna
Załączniki 3.1-3.7	Profile otworów badawczych
Załącznik 4	Objaśnienia symboli i znaków
Załącznik 5	Tabela parametrów geotechnicznych
Załącznik 6	Przekroje geotechniczne

I. CEL I LOKALIZACJA PRAC GEOTECHNICZNYCH

Niniejsza dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną została opracowana na zlecenie Powiatu Sierpeckiego (09-200 Sierpc, ul. Świętokrzyska 2a), za pośrednictwem Liceum Ogólnokształcącego im. mjr Henryka Sucharskiego w Sierpcu (09-200 Sierpc, ul. Sucharskiego 2). Celem tego opracowania było ustalenie warunków gruntowo-wodnych jakie panują na obszarze przewidzianym pod koncepcję **budowy boiska wielofunkcyjnego wraz z infrastrukturą sportową** na terenie Liceum Ogólnokształcącego im. mjr Henryka Sucharskiego w Sierpcu, na działkach o numerach ewidencyjnych: 3825/1 i 3825/2. Projektowana inwestycja będzie się składać z **boiska wielofunkcyjnego ze sztucznej nawierzchni poliuretanowej wraz z ogrodzeniem i towarzyszącą infrastrukturą sportową, składająca się z bieżni długości 120 m, skoczni do skoku w dal i rzutni do pchnięcia kulą**. Inwestycję podzielono na dwa etapy. I etap będzie obejmował budowę boiska wielofunkcyjnego wraz z ogrodzeniem i okablowaniem elektrycznym, a etap II budowę infrastruktury towarzyszącej tj.: bieżni, skoczni, rzutni do pchnięcia kulą oraz elementów oświetlenia całego kompleksu (w tym słupy i lampy). Zespół obiektów sportowych zaprojektowano na terenie sportowo-rekreacyjnym, stanowiącym zaplecze Liceum Ogólnokształcącego. Projektowane boisko wielofunkcyjne ma mieć wymiary 32x44 m. Zaprojektowano na nim: boisko do gry w piłkę ręczną, dwa boiska do koszykówki, dwa boiska do siatkówki oraz kort do tenisa ziemnego. Powierzchnię boiska zaplanowano pokryć elastyczną i sprężystą nawierzchnią poliuretanową grubości 13 mm, zainstalowaną na podbudowie betonowej grubości 15 cm, nieprzepuszczalną dla wody, ze spadkiem kopertowym na cztery strony do korytek odwadniających. Podbudowa betonowa ma zalegać na podsypce piaszczystej grubości 30 cm. Podobnie ma być wykonana bieżnia i rozbieg skoczni w dal. Koło do pchnięcia kuli ma mieć podbudowę betonową położoną na 20 cm warstwie filtracyjnej, geowłókninie i podsypce piaskowej grubości 5 cm.

Niniejsza dokumentacja została sporządzona w oparciu o badania geotechniczne wykonane w maju 2019 roku. Podstawą prawną opracowania dokumentacji jest rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463).

II. OPIS METODYKI BADAŃ GRUNTÓW

W ramach badań polowych wykonano siedem małosrednicowych otworów badawczych do głębokości 1,7-3,0 m poniżej powierzchni terenu, o łącznym metrażu 19,70 m.b. Otwory badawcze zostały wyznaczone przez kierującego i nadzorującego pracami, w oparciu o mapę zasadniczą w skali 1:500, otrzymaną od zleceniodawcy. Odległość między poszczególnymi otworami wyniosła 23,0-27,0 m. Dokładne ich położenie przedstawiono na załączniku graficznym nr 2. Otwory o numerach: 2, 3, 4, 6 i 7, wykonano w obszarze projektowanej lokalizacji boiska wielofunkcyjnego. Otwory badawcze zostały wykonane wiertnicą mechaniczną WH-5 zamontowaną na samochodzie UAZ 469, przy użyciu świdrów spiralnych o średnicy 90 mm. W trakcie prac terenowych prowadzono makroskopowe badania gruntów, w tym próby wałeczkowania gruntów spoistych i badania wytrzymałości na jednoosiowe ściskanie penetrometrem tłoczkowym gruntów o nienaruszonej strukturze (NNS). Próby do badań pobierano z każdego marszu świdra, określając dokładnie ich rodzaj, nazwę, barwę, wilgotność, genezę i stan. Po zakończeniu badań otwory zostały zlikwidowane przez zasypanie urobkiem, a następnie przeprowadzono niwelację, określając, w oparciu o odczytany reper z mapy, dokładnie rzędne wysokościowe otworów badawczych. Przy wykonywaniu badań i dokumentacji korzystano z norm: PN-EN ISO 14688-1:2006, PN-B-02480:1986 (w powiązaniu z PN-B-02481:1998 w zakresie załącznika nr 1) i PN-B-03020:1981 (w powiązaniu z PN-EN 1997-1:2008 i PN-EN 1997-2:2009).

III. WYNIKI BADAŃ GRUNTÓW

1. Litologia

W budowie geologicznej przebadanego podłoża, do głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, biorą udział następujące rodzajów gruntów. Od powierzchni terenu do głębokości 0,4-0,9 m ppt. zalegają holocenijskie grunty nasypowe (nN), zbudowane głównie przez piaski drobne próchnicze i piaski gliniaste próchnicze, miejscami z domieszkami kamieni i żużlu. Poniżej gruntów nasypowych we wszystkich otworach badawczych nawiercono grunty spoiste (twardoplastyczne, przechodzące wraz z głębokością w plastyczne) genezy morenowej, wykształcone w postaci glin piaszczystych (Gp) i piasków gliniastych (Pg). Grunty te zalegają w przedziale

głębokości 0,4-3,0 m ppt. Na głębokości 1,6-1,9 m ppt., w otworze nr 1, nawiercono warstwę osadów sypkich (niespoistych) genezy fluwioglacjalnej, wykształconych w postaci piasków drobnych (Pd). Budowę geologiczną obszaru badań przedstawiono na profilach otworów badawczych (załączniki 3.1-3.7) oraz na dwóch przekrojach geotechnicznych (załącznik 6).

2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie badań polowych, wykonanych w dniu 29 maja 2019 r. nie zaobserwowano wody podziemnej w żadnym z wykonanych otworów badawczych.

3. Wysadzinowość gruntów

Jeśli chodzi o wysadzinowość gruntów w przebadanym podłożu to piaski drobne uznaje się za niewysadzinowe, grunty morenowe (gliny piaszczyste, piaski gliniaste) oraz grunty nasypowe gliniasto-humusowe za grunty wysadzinowe, a nasypy humusowe za grunty wątpliwe.

4. Głębokość przemarzania gruntów

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

IV. METODYKA I INTERPRETACJA BADAŃ PODŁOŻA

Grunty stwierdzone w opiniowanym podłożu podzielono na warstwy geotechniczne, w oparciu o wydzielenia litologiczne oraz ich zróżnicowany stan. Parametry wiodące gruntów ustalono metodą A, wg normy PN-B-03020:1981 „*Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*”, tj. na podstawie bezpośrednich badań w terenie. Inne niezbędne do obliczeń statycznych parametry gruntów ustalono metodą B, tj. na podstawie podanych w ww. normie zależności korelacyjnych między parametrami wytrzymałościowymi lub fizycznymi, a parametrami wyznaczonymi metodą A. Wydzielono trzy główne warstwy geotechniczne gruntów: warstwa I – grunty spoiste, warstwa II – grunty sypkie (niespoiste), warstwa III – grunty organiczne. Warstwę I dodatkowo podzielono na

jednostki podrzędne (a, b) ze względu na zróżnicowany stan tych gruntów.

V. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW

Warstwa Ia - obejmuje osady mineralne drobnoziarniste mało spoiste i średnio spoiste, wilgotne, genezy morenowej, wykształcone w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych będących w stanie plastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,40$. Zaobserwowano je we wszystkich otworach badawczych w przedziale głębokości 1,2-3,0 m ppt., prócz otworu nr 5 (gdzie przerwano wiercenie na 1,7 m ppt. ze względu na przeszkodę). Grunty te, zgodnie z punktem 1.4.6 normy PN-B-03020:1981, zaliczono do grupy B. Wartości charakterystyczne $x^{(n)}$ parametrów geotechnicznych warstwy Ia kształtują się następująco:

- wilgotność naturalna 16%
- gęstość objętościowa $2,10 \text{ tm}^{-3}$
- spójność 25,0 kPa
- kąt tarcia wewnętrznego $14,6^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej 23,0 MPa
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu 17,4 MPa.

Warstwa Ib - obejmuje osady mineralne drobnoziarniste mało spoiste i średnio spoiste, wilgotne, genezy morenowej, wykształcone w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych będących w stanie twaroplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,25$. Zaobserwowano je we wszystkich otworach badawczych w przedziale głębokości 0,4-2,3 m ppt.. Grunty te, zgodnie z punktem 1.4.6 normy PN-B-03020:1981, zaliczono do grupy B. Wartości charakterystyczne $x^{(n)}$ parametrów geotechnicznych warstwy Ib kształtują się następująco:

- wilgotność naturalna 13%
- gęstość objętościowa $2,15 \text{ tm}^{-3}$
- spójność 30,0 kPa
- kąt tarcia wewnętrznego $17,3^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej 32,5 MPa
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu 24,7 MPa.

Warstwa II - obejmuje osady mineralne niespoiste - drobnoziarniste, wilgotne, wieku plejstocenijskiego, genezy fluwioglacjalnej, wykształcone w postaci piasków drobnych. Grunty te są w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Zaobserwowano je w otworze badawczym nr 5, w przedziale głębokości 1,6-1,9 m ppt. Wartości charakterystyczne $x^{(n)}$ parametrów geotechnicznych warstwy II kształtują się następująco:

- wilgotność naturalna 16%
- gęstość objętościowa $1,75 \text{ tm}^{-3}$
- spójność 0,0 kPa
- kąt tarcia wewnętrznego $30,5^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej 63,0 MPa
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu 46,6 MPa.

Warstwa III - obejmuje grunty nasypowe wieku holocenijskiego, wykształcone w postaci piasków drobnych próchniczych oraz piasków gliniastych próchniczych, miejscami z domieszką żużlu i kamieni. Zalegają one bezpośrednio od powierzchni terenu do głębokości 0,4-0,9 m ppt. Gruntów tych nie badano w celu określenia parametrów geotechnicznych, uznając je w całości za nienadające się jako podłoże nawierzchni projektowanego boiska wielofunkcyjnego, bieżni, rozbiegu dla skoczni w dal i koła do pchnięcia kulą. W trakcie prac ziemnych, wykonywanych w celu przygotowania nawierzchni pod projektowane obiekty sportowe, grunty te będą sukcesywnie usuwane. Zdaniem autora dokumentacji należy je usunąć w całości i zastąpić podsypką piaszczystą z piasku średniego, zagęszczonego do stopnia zagęszczenia $I_D=0,6$. Grubości podsypki w przypadku boiska i bieżni to, zgodnie z projektem, 30 cm, natomiast w przypadku koła do pchnięcia kulą - 25 cm. Jeśli po usunięciu nasypów okaże się, że nie możliwe jest osiągnięcie, zgodnie z założeniami projektowymi, zera obiektów sportowych (projektowana rzędna to 121,35 m n.p.m.), należy zwiększyć grubość podsypki, zagęszczając ją w całości warstwowo do ww. stopnia zagęszczenia. Dopiero na tak przygotowane podłoże powinna być wylana podbudowa betonowa grubości 15 cm, na którą, w przypadku boiska, rozbiegu i bieżni, zostanie dodatkowo rozłożona nawierzchnia poliuretanowa grubości 13 mm.

VI. PODSUMOWANIE

1. Biorąc pod uwagę podział warunków gruntowych zawarty w § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych*, stwierdza się, że na przedmiotowym terenie występują proste warunki gruntowe (Dz. U. z 2012, poz. 463).

2. Biorąc pod uwagę podział kategorii geotechnicznych zawarty w § 4 ust. 3 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych*, proponuje się zaliczyć przedmiotowe obiekty budowlane do pierwszej kategorii geotechnicznej (Dz. U. z 2012, poz. 463).