

OPINIA GEOTECHNICZNA

dla projektu przebudowy stadionu miejskiego w Wyszkowie

Położenie	<i>powiat: wyszkowski, gmina: Wyszków ul. Tadeusza Kościuszki, Wyszków</i>
Inwestor	<i>GMINA WYSZKÓW Aleja Róż 2 07-200 Wyszków</i>
Opracowanie:	<i>mgr Paweł Stępczak upr. geol. nr XI-067/MAZ</i>

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	3
1.1 Przedmiot dokumentacji, założenia projektowe.....	3
1.2 Zakres wykonanych badań	3
2. WYNIKI BADAN.....	4
2.1 Położenie geologiczne, zagospodarowanie terenu	4
2.2 Budowa geologiczna, warstwy geotechniczne i wysadzinowość podłoża nawierzchni	4
2.3 Warunki hydrogeologiczne.....	6
3. PODSUMOWANIE	6
4. MATERIAŁY, NORMY ORAZ PODSTAWA PRAWNA.....	7
5. ZAŁĄCZNIKI.....	8

1. Mapa dokumentacyjna (Zał. 1)
2. Przekrój geotechniczny nr I (Zał. 2)
3. Karty dokumentacyjne otworów wiertniczych z sondowaniem DPL (Zał. 3.1 - 3.3)
4. Tabela proponowanych wartości parametrów fizyczno-mechanicznych
(w części tekstowej dokumentacji)

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot dokumentacji, założenia projektowe

Niniejsze opracowanie zrealizowano w pracowni Geo-Prospekt Paweł Stępczak z siedzibą przy ulicy Kazimierza Wielkiego 6/43 w Wołominie na zlecenie Gminy Wyszaków z siedzibą przy Alei Róż 2 w Wyszakowie.

Zgodnie z informacją uzyskaną od Zamawiającego, na badanym terenie w rejonie ul. Tadeusza Kościuszki i ul. Okrzei na stadionie miejskim w Wyszakowie projektuje się rozbudowę boiska bocznego wraz z wykonaniem niewielkich trybun (Zał. 1). Projektuje się wstępnie usytuowanie trybun na nasypach ziemnych i fundamentach bezpośrednich. Planowane jest również wykonanie nawierzchni boiska sportowego. O sposobie posadowienia i szczegółowych rozwiązaniach konstrukcyjnych zadecyduje Projektant obiektu. Przedmiotem niniejszej dokumentacji jest:

- sprawozdanie z wykonanych wstępnych badań podłoża gruntowego inwestycji,
- określenie budowy geologicznej podłoża inwestycji,
- propozycja parametrów geotechnicznych,
- określenie ogólnej zmienności wodoprzepuszczalności (współczynnika filtracji),

Podstawa prawna opracowania dokumentacji znajduje się na końcu opracowania (Dz. U. 2012, poz. 463 oraz Dz. U. 1999, nr 43, poz. 430).

1.2 Zakres wykonanych badań

Na potrzeby niniejszej dokumentacji wykonano następujący zakres prac:

- tyczenie punktów badawczych i dowiązanie rzędnych do mapy sytuacyjno-wysokościowej udostępnionej przez Zamawiającego (niwelacja techniczna niwelatorem optycznym);
- 3 wiercenia badawcze do głębokości 4,0 m p.p.t. (średnicy $\varnothing_{\max} = 90$ mm systemem udarowo-obrotowym ręcznym); dozorowane przez uprawnionego geologa;
- sondowania dynamiczne SLVT w otworach wiertniczych dla uszczegółowienia oceny stanu gruntów spoistych;
- pobór próbek gruntów o naturalnej wilgotności NW i naturalnym uziarnieniu NU do opisu makroskopowego gruntów budowlanych;
- pomiary poziomu nawiercenia i stabilizacji wody gruntowej w otworach wiertniczych;
- likwidacja otworów wiertniczych przez zagęszczenie urobku (w głębszych partiach) oraz – w zależności od potrzeb - kruszywa lub mieszanki mineralno-asfaltowej (w części przypowierzchniowej);

Badania przeprowadzono zgodnie z wybranymi wytycznymi PN-86/B-02480, PN-B-04452:2002, EN 1997-2:2007. Zgodnie z ustaleniem zakres prac objął badania podstawowe, bez badań specjalistycznych sondowań, badań laboratoryjnych przydatności gruntów, ich wysadzinowości, nośności i odkształcalności. Ze względu na wczesną fazę Inwestycji, wykonany zakres prac powinno się zweryfikować w późniejszym etapie pod względem wystarczalności wyników badań do celów projektowych. Niezależnie od tego na etapie wykonawczym należy wykonać badania odbiorowe w zakresie zależnym od nadzorującego specjalisty w zakresie geologii inżynierskiej i geotechniki.

2. WYNIKI BADAŃ

2.1 Położenie geologiczne, zagospodarowanie terenu

Teren badań znajduje się na południowym skraju Międzyrzecza Łomżyńskiego (Kon-dracki, 2002) blisko Doliny Dolnego Bugu. Według Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski na badanym terenie przy powierzchni występują głównie piaski pyłowe zwieterlinowe (eluwialne), piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe zlodowacenia Warty.

Pod względem geomorfologicznym, ukształtowanie terenu wysoczyzny jest urozmai-cone dolinami i korytami cieków powierzchniowych i zagłębień bezodpływowych. W przekro-ju geotechnicznym lokalne deniwelacje są nieznaczne, a różnica poziomów wzdłuż całego opracowania osiąga ok. 0,5 m (rzędne terenu w przedziale: 99,5-100,0 m n.p.m.).

W rejonie badań dominuje zabudowa mieszkalna i użyteczności publicznej. Badania prowadzone były na terenie stadionu miejskiego, na bocznym boisku przylegającym do ulicy Okrzei. W podłożu przebiegają sieci uzbrojenia terenu, w tym sieć sanitarną średnicy 1200 wraz ze studniami rewizyjnymi zlokalizowaną wzdłuż krawędzi boiska. W tej części należy spodziewać się nasypów.

2.2 Budowa geologiczna, warstwy geotechniczne i wysadzinowść

Budowa geologiczna przedstawiona została na załączonym przekroju geotechnicznym (Zał. 2). Podłoże jest zróżnicowane pod względem litologii, genezy, parametrów fizycznych i mechanicznych. Wydzielono w obrębie gruntów rodzimych 5 warstw geotechnicznych oraz warstwę nasypową i glebową.

GRUNTY NASYPOWE

- **0 – nasyp niebudowlany** występuje wyłącznie w części przypowierzchniowej – **litolo-gicznie zróżnicowany**: zawiera piaski pylaste, piaski średnie zaglinione, piaski gliniaste, humus, żwir, kamienie – otoczaki, części antropogeniczne: destrukty/gruz betonowy, as-faltowy, ceglany; warstwa **niejednorodna pod względem stanu**; wyłączono ją z wypro-wadzenia parametrów geotechnicznych; grunty spoiste budujące warstwę kwalifikują się do wysadzinowych. W obręb warstwy nr 0 włączono również warstwę glebową (humus).

GRUNTY RODZIME

GRUNTY MINERALNE NIESPOISTE – ZWIERZELINOWE

- **IA – piaski pylaste i piaski „zaglinione”** (drobne i średnie ze zwiększonymi domieszkami frakcji łuwej i pyłowej) (warstwa lokalna):
 - stan średniozagęszczony;
 - przyjęto wartość wiodącą stopnia zagęszczenia $I_D=0,40$;
 - według kryterium rodzaju gruntu: grunty wątpliwe lub wysadzinowe;
 - warstwa średnio przepuszczalna ($k=10^{-5}$ - 10^{-4} m/s) do słabo przepuszczalnej ($k=10^{-6}$ - 10^{-5} m/s) (w zależności od lokalnej zmienności uziarnienia i zawartości drobnych frakcji);
- **IB – pospółki** (warstwa lokalna):
 - stan średniozagęszczony;
 - przyjęto wartość wiodącą stopnia zagęszczenia $I_D=0,40$;
 - grupa gruntów niewysadzinowych;

- warstwa bardzo dobrze przepuszczalna ($k > 10^{-3}$ m/s);

GRUNTY MINERALNE SPOISTE (GLINY ZWAŁOWE NIESKONSOLIDOWANE)

- **IIA** – gliny piaszczyste, piaski gliniaste:
 - stan plastyczny;
 - przyjęto wartość wiodącą stopnia plastyczności $I_L = 0,35$;
 - symbol konsolidacji B – „grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane” (PN-81/B-03020)
 - grupa gruntów bardzo wysadzinowych;
 - warstwa słabo przepuszczalna ($k = 10^{-6} - 10^{-5}$ m/s) i półprzepuszczalna ($k = 10^{-8} - 10^{-6}$ m/s);
- **IIB** – gliny piaszczyste, piaski gliniaste:
 - stan twardoplastyczny;
 - przyjęto wartość wiodącą stopnia plastyczności $I_L = 0,20$;
 - symbol konsolidacji B – „grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane” (PN-81/B-03020)
 - grupa gruntów bardzo wysadzinowych;
 - warstwa półprzepuszczalna ($k = 10^{-8} - 10^{-6}$ m/s);
- **IIC** – gliny piaszczyste:
 - stan twardoplastyczny, miejscami do półzwarłego;
 - przyjęto wartość wiodącą stopnia plastyczności $I_L = 0,05$;
 - symbol konsolidacji B – „grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane” (PN-81/B-03020)
 - grupa gruntów bardzo wysadzinowych;
 - warstwa półprzepuszczalna ($k = 10^{-8} - 10^{-6}$ m/s).

Załącznik 4

Proponowane wartości parametrów fizyczno-mechanicznych wg. normy PN-81/B-03020

NUMER WARSTWY GEOTECHNICZNEJ	OPIS LITOLOGICZNO-GENETYCZNY (grunty dominujące)	SYMBOL GRUNTU DOMINUJĄCEGO wg PN-86/B-02480	SYMBOL KONSOLIDACJI GRUNTU SPOISTEGO	PRZYJĘTY WIODĄCY STAN GRUNTU		WG PN-81/B-03020					
				STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI	GĘSTOŚĆ OBJĘTOŚCIOWA	KĄT TARCIA WEWNĘTRZNEGO	SPÓJNOŚĆ	EDOMETRYCZNY MODUŁ ŚCISLIWOŚCI PIERWOTNEJ	MODUŁ ODKSZTAŁCENIA OGÓLNEGO	WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI
				I_b	I_L	ρ	$\Phi^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$M_0^{(n)}$	$E_0^{(n)}$	k
				-	-	t/m ³	°	kPa	MPa	MPa	m/s
0	Warstwa nasypowa	NN	-	warstwa słabonośna o parametrach niewyznaczalnych korelacyjnie							
IA	Piaski zwieterzelinowe	P_{tr}, P_{zagl.}	-	0,40	-	1,48/1,71	27	-	46,1	34,4	$10^{-6} - 10^{-5}$
IB	Żwiry wodnolodowcowe	Po	-	0,40	-	1,57/1,84	34	-	120,1	108,2	$> 10^{-3}$
IIA	Grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane	Gp, Pg	B	-	0,35	1,89	14	23,7	23,6	17,9	$10^{-8} - 10^{-6}$
IIB		Gp, Pg	B	-	0,20	1,93	16	28,4	33,2	25,3	$10^{-8} - 10^{-6}$
IIC		Gp	B	-	0,05	1,93	19	33,9	50,2	38,2	$10^{-8} - 10^{-6}$

Wartości obliczeniowe parametrów ustalono - wg. podejścia normy PN-81/B-03020 (metoda B, wartość współczynnika materiałowego $\gamma_m = 0,9$).

* Gęstość objętościową ρ odniesiono do gruntów niespoistych mało wilgotnych oraz do gruntów nawodnionych (poniżej ZWG).

W zależności od potrzeb zaleca się przyjąć rozszerzoną metodykę pozyskania danych geotechnicznych do projektowania konstrukcyjnego wg. normy Eurokod 7: EN 1997-1:2007, EN 1997-2:2007.

2.3 Warunki hydrogeologiczne

Wody gruntowe stwierdzono jedynie w postaci sączeń w obrębie glin zwałowych we wszystkich 3 otworach wiertniczych. Zmierzono poziom nawiercenia tych sączeń na głębokości 1,90-3,25 m p.p.t.

Poziom wód gruntowych interpretuje się jako niski w skali wieloletniej i należy założyć jego wahania sezonowe. Pomiar prowadzone były po okresie roku hydrologicznego o niskich stanach wód. Określenie dokładnej amplitudy wahań wód wymaga długotrwałego i dokładniejszego monitoringu lub uzyskania danych z zasobów państwowych. Na stropie warstw spoistych mogą gromadzić się okresowe wody zawieszone, pogarszające przyjęte warunki wodne.

Podłoże gruntowe wykazuje zmienną wodoprzepuszczalność, zależną od uziarnienia warstw gruntowych (Zał. 2, 3.1-3.3, 4).

3. PODSUMOWANIE

Podłoże gruntowe na badanym terenie charakteryzuje się warunkami umożliwiającymi wykonanie projektowanych konstrukcji.

- 3.1. Wydzielono 5 warstw geotechnicznych (grunty rodzime), warstwę nasypową i glebową.
- 3.2. Warstwy geotechniczne podano na przekroju (Zał. 2). Opisy techniczne i charakterystykę gruntów budowlanych podano w roz. 2.2, w zał. 3.1-3.3 zał. 4.
- 3.3. Grunty rodzime w strefie przypowierzchniowej reprezentowane są głównie przez gliny zwałowe (gliny piaszczyste, piaski gliniaste) w stanie twardoplastycznym o IL 0,20 (warstwa IIB), IL=0,05 (warstwa IIC) i plastycznym o IL=0,35 (warstwa IIA). Udokumentowano również piaski zwiaterelinowe (piaski ze zwiększonymi domieszkami frakcji ilowej i pyłowej (warstwa IA)) oraz lokalnie pospółki (warstwa IB). Dominujący stan gruntów niespoistych - średniozagęszczony o wartości wiodącej stopnia zagęszczenia $I_D=0,40$.
- 3.4. W dniu wykonania badań wody gruntowe stwierdzono we wszystkich 3 otworach wiertniczych w postaci sączeń w obrębie gruntów spoistych. Zmierzono poziom ich występowania na głębokości 1,90-3,25 m p.p.t.
- 3.5. Podane poziomy wód gruntowych należy interpretować jako niskie w skali wieloletniej. W projekcie należy założyć warunki wodne dla najwyższych notowanych stanów w rejonie Inwestycji i w zależności od sposobu odprowadzenia wód z nawierzchni boiska.
- 3.6. W płytkim podłożu inwestycji wodoprzepuszczalność jest niska (grunty mało spoiste) i bardzo niska (grunty średnio spoiste), z dominującymi wartościami współczynnika filtracji w łącznym przedziale $k=10^{-8}$ - 10^{-5} m/s. Płytko pod nasypami zalegają też grunty niespoiste średnio przepuszczalne ($k=10^{-5}$ - 10^{-4} m/s). Jedynie lokalnie występują pospółki o bardzo dobrej wodoprzepuszczalności.
- 3.7. Dla projektowanych nawierzchni należy przyjąć grupę nośności G4 (w strefie przemarzania występują grunty bardzo wysadzinowe w przeciętnych warunkach wodnych).
- 3.8. Badany teren znajduje się w II strefie przemarzania gruntu, gdzie głębokość przemarzania $h_z=1,0$ m p.p.t.
- 3.9. Grunty spoiste należy w głębszych wykopach odpowiednio zabezpieczyć z powodu ich wrażliwości na zmiany wilgotności naturalnej i zmiany stanu. Należy ograniczyć również wpływy drgań i wibracji, zmian ciśnień wody podczas robót ziemnych i eksploatacji obiektu.

- 3.10. Zwraca się uwagę na występowanie nasypów niekontrolowanych (NN), które nie mogą być bezpośrednim podłożem projektowanych konstrukcji.
- 3.11. Grunty w stanie plastycznym (warstwa IIA) zaleca się wymienić pod obiektami (zwłaszcza pod fundamentami i budowlanymi ziemnymi), których obciążenia mogą powodować znaczne odkształcenia podłoża i osiadanie konstrukcji. Alternatywnie można rozważyć wzmocnienie podłoża, fundamentów lub inne rozwiązania gwarantujące nośność, sztywność konstrukcji i podłoża oraz nieznaczne i równomierne odkształcenia.
- 3.12. Kategorię geotechniczną obiektu i grupy nośności podłoża należy przyjąć z uwzględnieniem ostatecznych rozwiązań projektu budowlano-wykonawczego.
- 3.13. Wszelkie roboty ziemne powinny być wykonywane ze szczególną ostrożnością, pod nadzorem specjalisty w zakresie geologii inżynierskiej i geotechniki.
- 3.14. Na etapie wykonawczym zaleca się wykonać sondowania w dnie wykopów i korytowania. Nadzór geotechniczny budowy może wskazać wykonanie dodatkowych analiz. Ewentualne wcześniejsze zagęszczenie siatki wierceń i sondowań będzie zależne od wymogów projektowych. W przypadku planowania robót odwodnieniowych należy przed ich rozpoczęciem wykonać stosowne projekty wykonawcze.
- 3.15. Podłoże pod nawierzchniami powinno odpowiadać podłożu niewysadzinowemu o grupie nośności G1, o wysokich wartościach wskaźnika zagęszczenia I_s i modułu sprężystości oraz o dobrych warunkach filtracyjnych zależnie od przyjętych rozwiązań projektowych.
- 3.16. W załączniku nr 5 podano wyprowadzone uogólnione wartości parametrów geotechnicznych ustalonych na podstawie metody korelacyjnej (B) wg normy PN-81/B-0302, w oparciu o parametr wiodący $I_D^{(n)}$ oraz $I_L^{(n)}$.
- 3.17. Wyniki i wnioski niniejszej dokumentacji należy rozpatrywać w całości – wraz z częścią graficzno-tabelaryczną.

4. MATERIAŁY, NORMY ORAZ PODSTAWA PRAWNA

- ▶ PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- ▶ PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis.
- ▶ PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania.
- ▶ PN-B-04452:2002 Grunty budowlane. Badania polowe.
- ▶ PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.
- ▶ PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- ▶ EN 1997-1:2007. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- ▶ EN 1997-2:2007. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- ▶ PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli (wraz z późniejszymi zmianami).
- ▶ PN-B-06050 Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- ▶ Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. GDDP, 1998.
- ▶ Ocena stateczności skarp i zboczy. Instrukcja ITB nr 424/2006.
- ▶ Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część A: Roboty ziemne i konstrukcje. Zeszyt 1: Roboty ziemne. Instrukcja ITB nr 427/2007.

- ▶ Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów. IBDiM, 2001.
- ▶ Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP, 2002.
- ▶ Wiłun Z., 2013. Zarys geotechniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
- ▶ Pazdro Z., 1977. Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geol. Warszawa.
- ▶ Kondracki J., 2002. Geografia fizyczna Polski, PWN Warszawa.
- ▶ Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50000, PIG, Warszawa.
- ▶ Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r. nr 43 poz. 430).
- ▶ Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, nr 0, poz. 463).
- ▶ Ustawy: Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414), Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627), Prawo wodne (Dz.U. 2001 nr 115 poz. 1229).

5. ZAŁĄCZNIKI

Str. 10 – 15 (oraz w części tekstowej)