
OPINIA O WARUNKACH GRUNTOWO-WODNYCH

dla potrzeb

**realizacji (modernizacji) boiska sportowego w Słubicach
przy ul. Piłsudskiego 13 (w obrębie działki nr ewid. 458/8)**

województwo:	lubuskie
powiat:	słubicki
gmina:	Słubice

ZLECENIODAWCA:

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
ul. Wieniawskiego 1
61 - 712 Poznań

WYKONAWCA:

dr Robert Radaszewski
Os. Stefana Batorego 18/29
60-687 Poznań
kwalifikacje geologiczne: **VII 1490**

dr ROBERT RADASZEWSKI
geolog inżynierski
upr. geolog. VII-1490
tel. 502 118 213


Egz.: **1**

Poznań, maj 2024 r.

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP. CEL BADAŃ.....	3
2. POŁOŻENIE ADMINISTRACYJNE I GEOGRAFICZNE	3
3. AKTUALNE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	4
4. ZAKRES WYKONANYCH PRAC	5
5. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH	6
6. PODSUMOWANIE	8

ZAŁĄCZNIKI:

ZAŁĄCZNIK NR 1	MAPA LOKALIZACYJNA OTWORÓW ROZPOZNAWCZYCH W SKALI 1:1000
ZAŁĄCZNIK NR 2	OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH W OPRACOWANIU
ZAŁĄCZNIK NR 3	KARTY GEOLOGICZNYCH WIERCEŃ ROZPOZNAWCZYCH (3.1 – 3.4)
ZAŁĄCZNIK NR 4	WYNIKI BADANIA LABORATORYJNEGO UZIARNIENIA GRUNTU (<i>met. sitową</i>)

1. WSTĘP. CEL BADAŃ

Opinię o warunkach gruntowo-wodnych wykonano na zlecenie Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Celem podjętych prac było scharakteryzowanie podłoża gruntowego pod boiskiem sportowym położonym w obrębie obiektów Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza (UAM) w Słubicach przy ul. Piłsudskiego 13. Ma to bezpośredni związek z planowaną modernizacją ww. boiska wynikającą z uszkodzeń jego nawierzchni w postaci pęknięcia syntetycznej warstwy polytanowej i lokalnego podnoszenie powierzchni terenu (wysadzin mrozowych).

W opinii wykorzystano wytyczne polskiej normy do klasyfikowania gruntów (PN-B-02480:1986: Grunty budowlane - określenia, symbole, podział i opis gruntów), a w zakresie laboratoryjnego badania uziarnienia - normy PN-B-04481:1988 (Badanie próbek gruntów). Ponadto dysponowano archiwalnym opracowaniem w postaci Projektu budowlanego analizowanego boiska, wykonanego w 1997 r. na zlecenie firmy GOBEX z Gorzowa Wlkp., przez Pracownię Architektoniczną BNS s.c. z Warszawy. Pozostałe informacje pochodzą z tematycznych map: Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski ark. Słubice (462) – K. Urbański (2000) oraz Mapy Hydrogeologicznej Polski ark. Słubice (462) – Z. Wiśniowski (2002)).

Opinia zawiera informacje na temat ogólnej budowy geologicznej badanego rejonu (litologii i stratygrafii osadów), warunków hydrogeologicznych, a przede wszystkim przedstawia charakterystykę geotechniczną przypowierzchniowych warstw gruntów (maksymalnie do głębokości 2,5 m p.p.t), rozpatrywanych w kontekście ich potencjalnych możliwości powodowania rejestrowanych uszkodzeń płyty boiska.

2. POŁOŻENIE ADMINISTRACYJNE I GEOGRAFICZNE

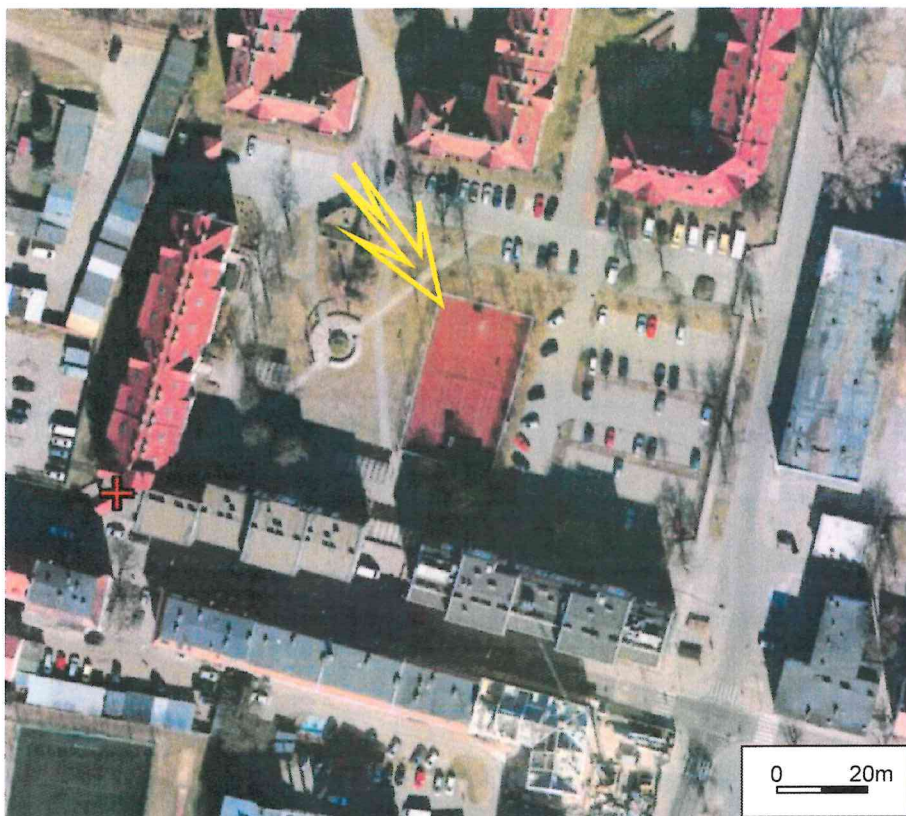
Przedmiotowe boisko sportowe (o wymiarach: południkowo ~36 m, równoleżnikowo: ~ 21 m), położone jest w Słubicach przy ul. Piłsudskiego 13, na wewnętrznym dziedzińcu kampusu akademickiego Collegium Polonicum (Zał. 1). Stanowi część powierzchni działki o numerze ewidencyjnym 458/8. Teren ten administracyjnie przynależy do powiatu słubickiego, gminy wiejsko-miejskiej Słubice.

W ujęciu geograficznym jest to region określany w literaturze (*m.in. J. Kondracki*¹), jako Lubuski Przełom Odry. Analizowany teren boiska położony jest w linii prostej w odległości ~750 m na wschód od brzegów Odry, na terasie zalewowej (tzw. wyższej), tj. wg SMGP ark. Słubice: 1,5 – 3,0 m n.p.rz. Odry. Jest to wypłaszczona powierzchnia o rzędnych ~21 ÷ 22 m n.p.m.

3. AKTUALNE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Analizowany teren jest silnie zurbanizowany, otoczony budynkami mieszkalnymi wielokondygnacyjnymi (ryc. 1). Nacechowany jest dużym wpływem antropopresji, co wynika z jego wcześniejszego użytkowania jako terenu wojskowego.

Aktualnie, powierzchnia boiska (~750 m²) jest ogrodzona płotem z siatki metalowej o wysokości 4 m. Jest pokryta syntetyczną nawierzchnią w kolorze czerwonym (wg Projektu budowlanego z 1997 r. – polytanową). Powierzchnia ta wykazuje wyraźne ślady zniszczeń w postaci pęknięć i nierówności. Płyta boiska jest wyniesiona delikatnie (~20 ÷ 40 cm) wyżej niż bezpośrednio otaczający ją teren wykorzystywany jako: rodzaj skweru (po zachodniej stronie boiska), albo powierzchnia parkingu (od strony północnej i wschodniej).



Ryc. 1 Lokalizacja analizowanego terenu boiska (wskazanej strzałką)

¹ Kondracki J., 2000: Geografia regionalna Polski, PWN Warszawa

4. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

Przeprowadzone 18 maja 2024 r. roboty geologiczne, mające na celu ogólne rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w części działki 458/8 zajmowanej przez boisko sportowe, w kontekście wskazania ewentualnych przyczyn generowania uszkodzeń płyty boiska, a w szczególności powodów okresowej stagnacji na nim wody, objęły:

- ◆ wykonanie w 4 punktach (ręcznie i/lub mechanicznie) rozpoznawczo-dokumentacyjnych otworów badawczych Φ 80 mm o głębokości maksymalnie do 2,5 m i łącznym metrażu 7,6 m.b. profilu (Zał. 3). W przypadku punktu O.3 była to odkrywka z uwagi na brak możliwości realizacji wiercenia od powierzchni terenu do głębokości dna, tj. 0,95 m p.p.t. Każdorazowo wierzchnia warstwa podłoża była skuwana młotem udarowym z uwagi na dużą twardość nasypu. Lokalizację punktów dokumentacyjnych pokazano na Zał. 1;
- ◆ analizę makroskopową nawiercanych gruntów zgodną z PN-86/B-02480;
- ◆ analizę zawartości CaCO_3 badanych gruntów – wyniki tego badania zawarto na kartach otworów geologicznych (Zał. 3);
- ◆ pobór próbki gruntu typu NW z otworu nr 2 do badania laboratoryjnego w zakresie uziarnienia (wynik badania prezentuje Zał. 4);

Lokalizację punktów dokumentacyjnych wyznaczono metodą domiarów prostokątnych w oparciu o mapę z portalu *geoportal.gov.pl* (z ustaloną skalą 1:1000), co było spowodowane brakiem standardowej mapy zasadniczej, której nie uzyskano od Zleceniodawcy. Lokalizacja miejsc wierceń wynikała z założenia reprezentatywnego pokrycia badaniami powierzchni boiska, a jednocześnie z chęci możliwie małego wpływu wykonanych otworów/odkrywki na ewentualne dalsze użytkowania boiska. Stąd też starano się punkty badań lokalizować poza obrysem placu oznaczonego do gry w koszykówkę.

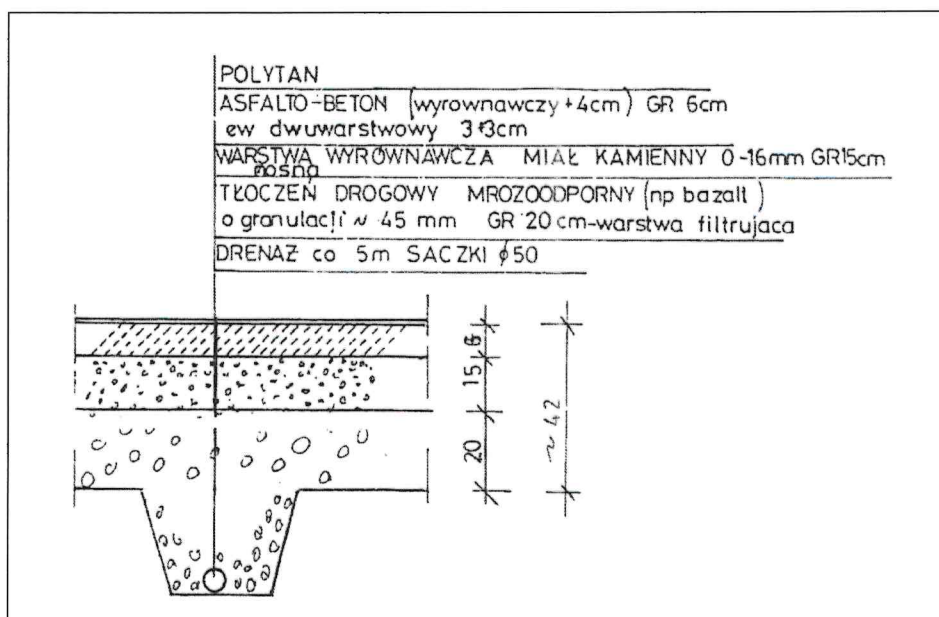
Z racji niemal idealnie płaskiej powierzchni boiska i braku istotnego wpływu deniwelacji terenu na interpretację wyników badań gruntów w podłożu, nie wykonano niwelacji technicznej opierając się w tej kwestii na punktach wysokościowych sczytanych z mapy zamieszczonej na *geoportal.gov.pl*.

W trakcie prowadzonych robót geologicznych wykonano także dokumentację fotograficzną, która została zaprezentowana na ryc. 3 w kolejnym rozdziale.

5. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

Opisywany obszar geomorfologicznie, jak też litologicznie ukształtowany został w czasie najmłodszego, plejstocénskiego zlodowacenia – północnopolskiego (Wisły) oraz w holocenie. Położony jest w południowo-zachodnim narożniku arkusza Słubice [462] Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50000². Naturalnie zdeponowane powierzchniowe warstwy litologiczne reprezentowane są przez piaski i żwiry tarasów zalewowych (w miejscu badań, jest to terasa wyższa, położona 1,5 – 3,0 m n.p.rz. Odry). Miąższość tego wydzielenia dochodzi do ~10 m. Piaski te leżą na warstwie o zbliżonej granulacji (piasków i żwirów) plejstocénskiej terasy nadzalewowej (3,0 – 5,0 m n.p.rz. Odry), której miąższość kształtuje się w zakresie 10 – 12 m. Osady ww. młodszej terasy udokumentowano podczas robót geologicznych w otworach 2 i 4 na głębokości ~2 m, tj. na rzędnej ~19,7 m n.p.m. (próbka 2/2,2 – por. Zał.4).

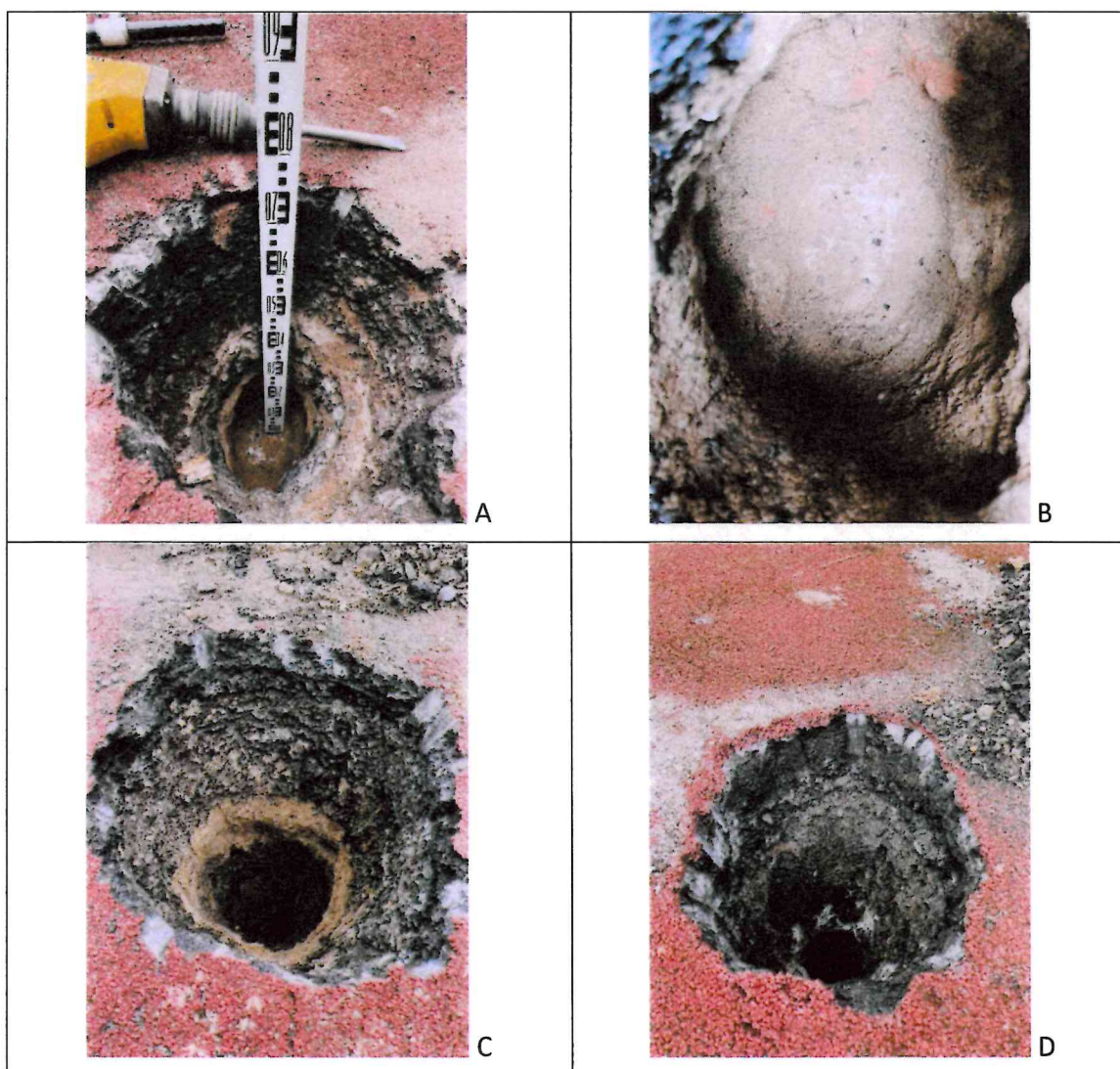
Obraz powierzchniowej budowy geologicznej jest silnie zaburzony występowaniem gruntów antropogenicznych w postaci nasypu budowlanego wykonanego z warstw: żużla (asfaltobetonu), miálu betonowego, cegieł i gruzu betonowego wymieszanego z piaskami średnimi, a lokalnie (w otworze nr 1) także gliną z zawartością substancji organicznej. Budowa ww. nasypu wykonanego dla potrzeb wybudowania obecnego boiska częściowo dowiązuje do projektu budowlanego wykonanego przez Pracownię Architektoniczną BNS s.c. w roku 1997. Zakładany wg ww. projektu profil nasypu przedstawia ryc. 2.



Ryc. 2 Struktura nasypu przewidywanego do realizacji wg projektu budowlanego z 1997 r.

² Urbański K., 2000: Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, ark. Słubice [462], PIG Warszawa

Niepełna zgodność budowy badanego nasypu z założeniami jego projektu wynika z przestrzennej zmienności rodzaju materiału wbudowanego w nasyp i odstępstw od zakładanych grubości poszczególnych warstw, a także z niedokumentowego w czasie robót ziemnych systemu drenażu. Może to oczywiście wynikać, z faktu, że nie natrafiono na jego elementy z uwagi na punktowy charakter zrealizowanych badań, ale też może to świadczyć o zupełnym jego braku. W strukturze nasypu lokalnie występują duże elementy betonowe (płyty?), przy czym występują one na zróżnicowanych głębokościach: 0.1 – 1,6 m, 0.3 – 0,9 m. W otworach: 0.2 oraz 0.4 nie stwierdzono obecności takich płyt w ogóle (co umożliwiło przewiercenie nasypu w całości). Pozwala to wykluczyć, braną wcześniej pod uwagę, ewentualną hipotezę o wykonaniu jednolitej płyty betonowej pod obrysem całej powierzchni boiska, która mogłaby potencjalnie stanowić rodzaj „szczelnej wanny”, uniemożliwiając infiltrację wód opadowych i w konsekwencji ich stagnację na powierzchni boiska. Fotografie przedstawiające profil przypowierzchniowy nasypu prezentuje rycina 3.



Ryc. 3 Fotografie ilustrujące wierzchnie warstwy nasypu: A i B – w 0.3, C – 0.4 oraz D – 0.2

W otworach O.2 oraz O.4 przewiercono nasyp, dowiercając się do stropu gruntów uznanych jako rodzime, wykształconych w postaci piasków średnich i grubych na granicy z pospółkami (osady terasy zalewowej wyższej wg SMGP). Jedynie w tych właśnie otworach stwierdzono obecność wód podziemnych. Ich poziom układał się odpowiednio na głębokościach: 2,2 oraz 2,4 m p.p.t. Ponadto w otworze O.1 zaobserwowano wysoką wilgotność nasypu zbudowanego z glin wzbogaconych w substancję organiczną. W dnie tego otworu (na głębokości 1,6 m) natrafiono na szczelną przegrodę w postaci płyty betonowej nad którą ww. warstwa stawała się mokra. Pozostałe 2 otwory były z konieczności płytsze, ponieważ nie było technicznych możliwości, przy wykorzystaniu posiadanego sprzętu (w tym udarowej rdzeniówki RKS), przewiercenie masywnych kawałków betonu o bardzo wysokiej twardości.

Informacje z Mapy Hydrogeologicznej Polski ark. Słubice [462]³ w ogólności potwierdzają zarejestrowane w trakcie prac warunki wodne. Analizowany teren znajduje się pomiędzy hydroizohipsami: 20 i 30 m n.p.m., co oznacza że zwierciadło wody pierwszego poziomu wodonośnego występuje płytko. Odpływ wód podziemnych odbywa się w kierunku północnym.

Z uwagi na określoną punktowo dużą zmienność przestrzenną wewnętrznej struktury nasypu i warunków gruntowo-wodnych w jego obrębie, w opinii nie zamieszczono przekrojów geotechnicznych, ograniczając prezentację budowy geologicznej podłoża do profili wierceń (Zał. 3).

6. PODSUMOWANIE

Informacje o podłożu gruntowym pod boiskiem sportowym położonym w Słubicach przy ul. Piłsudskiego 13 na byłym terenie wojskowym wykorzystywanym obecnie jako teren kampusu Collegium Polonicum, zebrane w celu wskazania potencjalnych przyczyn niszczenia powierzchni ww. boiska, wskazują, że:

1. Boisko o powierzchni ~750 m² wykonano na nasypie, którego miąższość osiąga (przynajmniej miejscami) ~2 m. Zleceniodawca nie dysponuje dokumentacją wykonania nasypu, a jedynie jego projektem budowlanym, który nie w pełni pokrywa się ze stwierdzonymi faktycznie warunkami.
2. Nasyp ma charakter nasypu budowlanego i wykonany jest z asfaltobetonu, miału i gruzu betonowego oraz cegieł, a w strefie od ok. 0,5 m głębokości ww. składniki są

³ Wiśniowski Z., 2002: Mapa Hydrogeologiczna Polski, ark. Słubice [462], PIG Warszawa

- zmieszane z gruntami mineralnymi w postaci piasków średnich (miejscami z domieszką żwirów), a w części NW badanej powierzchni (rejon otworu O.1) także z plastycznych gruntów gliniastych zawierających substancję organiczną.
3. Przestrzennie nasyp wykazuje zmienny charakter ułożenia i miąższości warstw. Nie stwierdzono w nim jednorodnej płyty betonowej pod całą powierzchnią boiska, ułożonej w spągu nasypu, która mogłaby być potencjalnie przyczyną uszczelnienia podłoża i braku możliwości infiltracji w niego wód opadowych, tworząc coś w rodzaju szczelnej wanny gromadzącej wodę infiltracyjną.
 4. Infiltrację wód opadowych utrudniają, ograniczają do płytkich stref, a być może częściowo nawet uniemożliwiają zupełnie, przypowierzchniowe warstwy nasypu, które są bardzo silnie zagęszczone, uszczelnione („scementowane”) miazem betonowym i asfaltobetonem. Zakłada się więc, że to te warstwy stanowią przede wszystkim barierę dla wód opadowych powodując ich okresową stagnację na powierzchni boiska i w płytkiej strefie pod jego nawierzchnią.
 5. Stagnujące na powierzchni i w górnej części nasypu wody opadowe/roztopowe w okresach ujemnych temperatur powietrza zamarzają i powodują pękanie powierzchni boiska wykonanej w tworzywa sztucznego. Zjawiska mrozowe powodują przy tym, poza pęknięciami nawierzchni również jej miejscowe wypychanie ku górze i pofalowanie.
 6. Wydaje się mało prawdopodobne, a przy tym ewentualnie raczej drugorzędne, powiązanie spękań nawierzchni boiska z wodami podziemnymi. Ich występowanie udokumentowano na głębokości 2 m, stąd też zakładając ruchy zwierciadła wód w trakcie roku hydrologicznego ($\pm 0,5$ m), mało prawdopodobne jest, żeby wody te znalazły się w strefie przemarzania, która na badanym obszarze obejmuje (wg PN-81/B-03020) ok. 0,8 m przypowierzchniowego profilu podłoża gruntowego.
 7. Nie stwierdzono w badanych miejscach nasypu obecności systemu drenarskiego, który mógłby odprowadzać wody z powierzchni i płytkiej strefy pod nawierzchnią boiska. Nawierzchnia ta jest jedynie delikatnie wyniesiona powyżej otaczającego terenu i według danych wysokościowych, odczytanych z *geoportal.gov.pl*, pochylona delikatnie w kierunku wschodnim (wizualnie, pochYLENIE to jest niezauważalne).

Modernizując badany obiekt, wydaje się zasadne zebranie istniejącego nasypu, który generuje problemy, a przy tym nie musi być ze względu na rodzaj konstrukcji (boisko sportowe) tak „pancerny” jak obecnie, i zastąpienie go nasypem z gruntu mineralnego, najlepiej piasku grubego /żwiru, zagęszczonego do wartości I_D ok 0,65. Konieczne jest przy tym zapewnienie dobrego drenażu wód opadowych z powierzchni boiska.

Alternatywą dla wskazywanego wyżej rozwiązania mogłaby teoretycznie być wymiana jedynie ok. 1 m miąższości obecnego nasypu, ale w tym przypadku należy liczyć się z niejednorodną strukturą wymienianego nasypu i możliwym występowaniem w jego głębszych strefach szczelnych elementów – np. betonowych, które lokalnie zmieniałyby przepływ wody, lub ją podpiętrzały.

MAPA LOKALIZACYJNA OTWORÓW ROZPOZNAWCZYCH
skala 1 : 1000



GRUNTY NASYPOWE

NB	nasyp budowlany
NN	nasyp niebudowlany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

Ph	grunt próchniczny
Nm	namuł
T	torf

GRUNTY MINERALNE RODZIME

Ż (gr)	żwir
Żg	żwir gliniasty
Po	pospółka
Pog	pospółka gliniasta
Pr (CSa)	piasek grubo
Ps (MSa)	piasek średni
Pd (FSa)	piasek drobny
Pπ (siSa)	piasek pylasty
Pg (saSi)	piasek gliniasty
Πp (Si)	pył piaszczysty
Π (Si)	pył
Gp (saclSi)	glina piaszczysta
G (siCl)	glina
Gπ	glina pylasta
Gpz	glina piaszczysta zwięzła
Gz	glina zwięzła
Gπz	glina pylasta zwięzła
Pg _H	piasek gliniasty humusowy
I	ił
Iπ	ił pylasty

GRUNTY NIETYPOWE

Gb	gleba
Kr	kreda
Gy	gytia

OZNACZENIA DODATKOWE

+	domieszki w gruncie lub nasypie
C	cegła
B	beton
D	drewno
Żł	żużel
H	humus
CaCO ₃	węglan wapnia
//	przewarstwienia
/	pogranicze innego gruntu

STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH

ln	luźny
szg	średnio zagęszczony
zg	zagęszczony
bzg	bardzo zagęszczony

STANY GRUNTÓW SPOISTYCH

pł	płynny
mpl	miękkoplastyczny
pl	plastyczny
tpl	twardoplastyczny
pzw	półzwały
zw	zwały
1/2/3	liczba wałeczkowań

WILGOTNOŚĆ

s	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony



poziom swobodnego
zwierciadła wody gruntowej



ustabilizowany poziom
zwierciadła wody gruntowej



nawiercony poziom
zwierciadła wody gruntowej



sączenie


INNE OZNACZENIA




○	punkt dokumentacyjny (otwór geologiczny)
56,76	rzędna otworu w m n.p.m.


1/2,5	oznaczenie próbki (numer otw./ gł. w [m])
NW	próbka o wilgotności naturalnej

GENEZA GRUNTU

Mg	grunt antropogeniczny
RFP	grunt rodzimy, rzeczny, terasy zalewowej

ROBERT RADASZEWSKI				KARTA WIERCENIA ROZPOZNAWCZEGO					Zał.Nr: 3.1			
				Profil O.1								
Miejscowość: Słubice Gmina: Słubice (gmina miejsko-wiejska) Powiat: słubicki Województwo: lubuskie				Obiekt: boisko sportowe Zleceniodawca: UAM Poznań Nadzór geologiczny: Robert Radaszewski				System wiercenia: mechaniczny udarowy				
								Rzędna: 21.75 m n.p.m.		Głębokość: 1.65 m		
								Skala 1 : 15		Data wiercenia: 2024-05-18		
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	GENEZA	Wilgotność	Stan gruntu	CaCO3	Głębokość pobr. próby
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy Nasyp	1.0		0.03	Nawierzchnia sztuczna (elastyczna) - Polytan, czerwona Nasyp budowlany, ciemnoszary szlaka z kawałkami cegieł	NB	Mg	mw	bzg	1	
					0.30	Nasyp budowlany, jasnoszary drobny miął betonowy, bardzo silnie ubity					3	
					0.60	Nasyp niebudowlany, szary, mieszanina gliny z substancją humusową i kawałkami cegieł i gruzu betonowego, z głębokością stopniowo coraz bardziej wilgotny do mokrego w dnie otworu	NN		w/m	pl	2/3	
					1.60	Nasyp budowlany, szary, płyta betonowa lub duży fragment gruzu betonowego, niemożliwy do rozwiercenia mechaniczną rdzeniówką RKS	NB		mw		3	
					1.65							

ROBERT RADASZEWSKI				KARTA WIERCENIA ROZPOZNAWCZEGO						Zał.Nr: 3.2		
				Profil O.2								
Miejscowość: Słubice Gmina: Słubice (gmina miejsko-wiejska) Powiat: słubicki Województwo: lubuskie				Obiekt: boisko sportowe Zleceńiodawca: UAM Poznań Nadzór geologiczny: Robert Radaszewski				System wiercenia: ręczny, obrotowy				
								Rzędna: 21.65 m n.p.m.		Głębokość: 2.50 m		
								Skala 1 : 15		Data wiercenia: 2024-05-18		
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	GENEZA	Wilgotność	Stan gruntu	CaCO3	Głębokość pobr. próby
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	1.0		0.03	Nawierzchnia sztuczna (elastyczna) - Polytan, czerwona Nasyp budowlany, ciemnoszary szlaka/żużel z kawałkami cegieł	NB	Mg	mw	bzg	1	
		0.30			Nasyp budowlany, jasnoszary drobny miał betonowy wymieszany z piaskiem drobnym, bardzo silnie ubity, z kawałkami cegieł	3						
		0.70			Nasyp budowlany, jasnobrązowy - piasek średni ze żwirem lekko zagliniony, z pojedynczymi kawałkami gruzu betonowego							
		Czwartozęd Holocen		2.0		1.90	Pospółka, ciemnożółta na pograniczu żwiru, na 2,2 zmienia barwę na kolor rdzawy i staje się mokra. Brak wskazań na nasypowy charakter warstwy. Założono, że jest to grunt rodzimy (terasy zalewowej wyższej (II) rz. Odry)	Po/Ż	RFP	w/m	szg	1
					2.50							

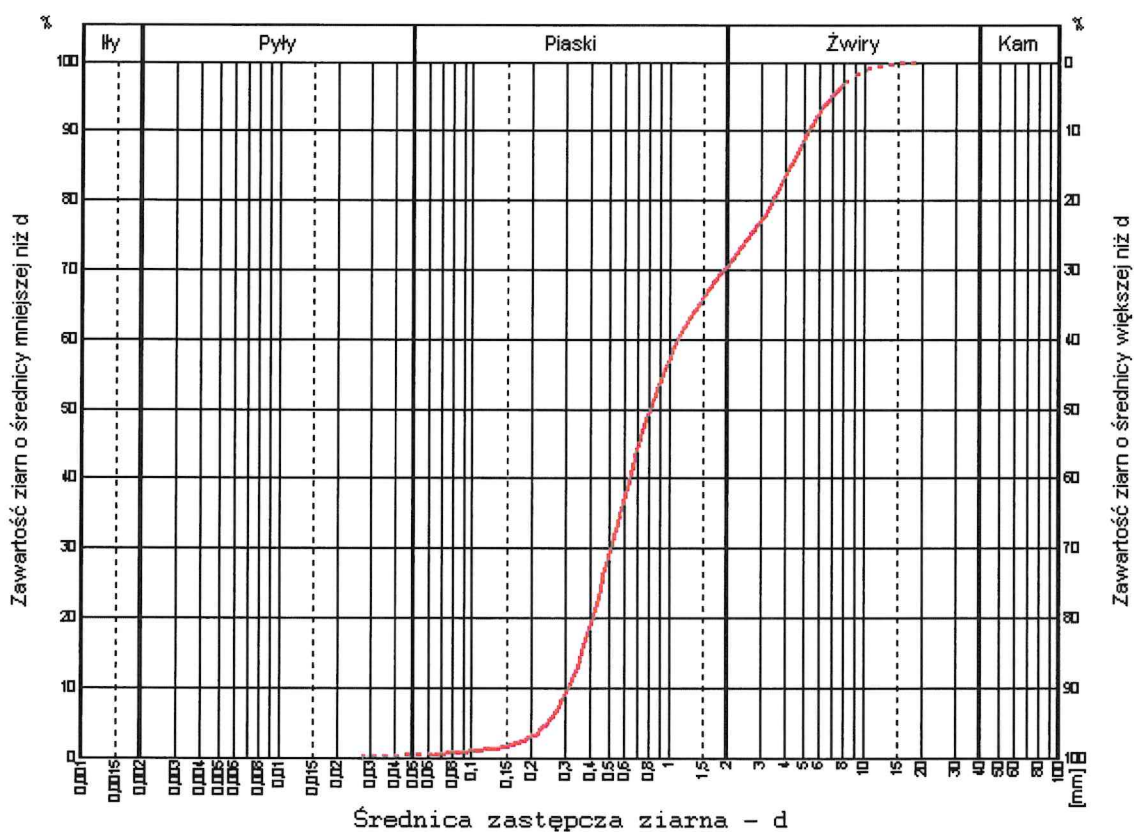
ROBERT RADASZEWSKI				KARTA WIERCENIA ROZPOZNAWCZEGO						Zał.Nr: 3.3		
				Profil O.3								
Miejscowość: Słubice Gmina: Słubice (gmina miejsko-wiejska) Powiat: słubicki Województwo: lubuskie				Obiekt: boisko sportowe Zleceniodawca: UAM Poznań Nadzór geologiczny: Robert Radaszewski				System wiercenia: odkrywka				
								Rzędna: 21.55 m n.p.m.		Głębokość: 0.95 m		
								Skala 1 : 15		Data wiercenia: 2024-05-18		
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	GENEZA	Wilgotność	Stan gruntu	CaCO3	Głębokość pobr. próby
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy Nasyp			0.03	Nawierzchnia sztuczna (elastyczna) - Polytan, czerwona	NB	Mg	w	bzg	2	1
					0.10	Nasyp budowlany, szaro-czarny, silnie ubity żużel z kawałkami gruzu betonowego						1
						Nasyp budowlany, ciemnoszary zbudowany z drobnego żwiru i betonowych okruszków						
					0.30	Nasyp budowlany, żółto-szary z piasku drobnego z kawałkami betonu						
					0.50	Nasyp budowlany, czarno-stalowy, szlaka/żużel/okruszy węgla i kawałki betonu, silnie ubity				bzg	zg	1
					0.60	Nasyp budowlany, żółty z piasku średniego z cegłami						
					0.90	Nasyp budowlany, szary - duży fragment betonu (płyta?), przy średnicy odkrywki ok. 0,4m zajmuje całą powierzchnię dna. Bez technicznych możliwości przewiercenia.						
					0.95							

badanie wykonano 25.05.2024r. wg procedur PN-88/B-04481

Próbka: **2/2,2**masa próbki: **225,38 g**

Φ oczek sita [mm]	naważka [g]
8	18,21
4	80,48
2	77,91
1	80,85
0,5	166,37
0,2	157,52
0,1	12,35
0,063	2,91
< 0,063	2,74

krzywa kumulacyjna:

**POSPÓŁKA (Po)** (wg PN EN ISO 14688: grSa)**PARAMETRY** (metoda graficzna):

d10 : 0,31 [mm]

d20 : 0,40 [mm]

d30 : 0,50 [mm]

d60 : 1,12 [mm]

 C_u (d60/d10) : **3,6** [-] C_c (d30²/(d10xd60)) : **0,72** [-] k_{USBS}^{1} : **4,38*10⁻⁴** m/s¹ wzór: $0,36 \cdot d_{20}^{2,3}$