



"VITAQUA" KÖZMŰTERVEZŐ KFT.

6500 Baja, Hunyadi u. 4.

E-mail: vitaqua@freemail.hu

Tel.: 20/468-1461

Tel/fax: 79/888-620

NAH által NAH-7-0013/2016 számon akkreditált mintavevő szervezet

TALAJVIZSGÁLATI JELENTÉS

**Velence új vízisport-telep és rekreációs központ
(Velence, Hrsz.: 1111)**

Baja, 2016. július

Tartalomjegyzék

1. Kiindulási adatok.....	4
1.1. A Megbízó által rendelkezésünkre bocsátott adatok:	4
1.2. A szakvélemény készítése során alkalmazott szabványok:	4
2. A térség domborzati-, földtani-, talajtani-, éghajlati-, vízrajzi adatai.....	5
2.1. Domborzati, földtani adatok	5
2.2. Éghajlati, vízrajzi adatok	6
3. Talajfeltárás	6
4. Talajrétegződés, talajállapot, talajvíz viszonyok	6
4.1. Talajrétegződés, talajállapot	6
4.2. Talajvíz viszonyok.....	7
5. Szeizmitási adatok, a terület földrengés-veszélyessége.....	8
6. Összefoglalás	9
6.1. Általános megállapítások.....	9
6.2. A tervezés során betartandó előírások	10
6.3. A geotechnikai paraméterek karakterisztikus értékei	10
6.4. A tervezéshez felhasználható talajfizikai jellemzők.....	11
7. Dúcolás	12
7.1. Megtámasztás nélkül kiemelhető árokmélység	12
7.2. Dúcnymás számítása.....	13

Rajzok jegyzéke

- | | | |
|----|----------|------------------------|
| 1. | sz. rajz | Helyszínrajz M=1: 1000 |
| 2. | sz. rajz | Rétegszelvény |
| 3. | sz. rajz | Rétegszelvény |

Mellékletek jegyzéke

- | | |
|------------------------|--|
| 1/1-4/4. sz. melléklet | Fúrászelvények, szemeloszlási és konzisztencia vizsgálatok |
|------------------------|--|

Talajvizsgálati jelentés

A **TESTNEVELÉSI EGYETEM** (1123 Budapest, Alkotás út 44.) - **továbbiakban, mint Megrendelő** - megbízásából a fenti tárgyban elvégeztük a helyszíni feltérési munkákat, valamint a laboratóriumi vizsgálatokat, melyek eredményeit az alábbiakban közöljük:

1. Kiindulási adatok

1.1. A Megbízó által rendelkezésünkre bocsátott adatok:

- Általános adatok: a vizsgált területen 4 db 8,0 m-es furat elkészítését, talajvizsgálati jelentés elkészítését rendelte meg a Megrendelő. A furatokat a megmaradó épület környezetében kellett lemélyítenünk.

Talajvizsgálati jelentésünknek ki kellett térnie az altalaj rétegződésére, a talajvíz viszonyokra, illetve az alapozással kapcsolatos általános kérdésekre.

A furat, helyét és mélységét a Megrendelő határozta meg.

Kiviteli tervekhez a talajvizsgálati jelentést –az épület adatainak ismeretében- ki kell egészíteni.

1.2. A szakvélemény készítése során alkalmazott szabványok:

- MSZ EN 1997-1 Geotechnikai tervezés – Általános szabályok
- MSZ EN 1997-2 Geotechnikai tervezés – Geotechnikai vizsgálatok
- MSZ-EN ISO 4688 Geotechnikai vizsgálatok – Talajok azonosítása és osztályozása
- MSZ 14043-2:2006 Talajok megnevezése talajmechanikai szempontból
- Talajok laboratóriumi vizsgálata. A víztartalom meghatározása
MSZE CEN 17892-1:2006
- Talajok laboratóriumi vizsgálata. A szemeloszlás meghatározása
MSZE CEN 17892-4:2006

- Talajok laboratóriumi vizsgálata. Közvetlen nyíróvizsgálat
MSZE CEN 17892-10:2006
- Talajok laboratóriumi vizsgálata. Áteresztőképesség MSZE CEN 17892-11:2006
- Talajok laboratóriumi vizsgálata. Az Attenberg határok meghatározása
SZE CEN 17892-12:2006
- Mintavételi módszerek és talajvíz mérések MSZE CEN 22745-3:2006
- Feltárás és mintavétel geotechnikai vizsgálatokhoz MSZ 4488
- Talajmechanikai vizsgálatok MSZ 14043/1-9

A létesítmény geotechnikai kategóriája tartószerkezeti szempontból: 2.

Munkaszám: 2016/127.

2. A térség domborzati-, földtani-, talajtani-, éghajlati-, vízrajzi adatai

A vizsgált terület Fejér megye területén, a Velencei-Medence kistáján belül helyezkedik el.

2.1. Domborzati, földtani adatok

Domborzati adatok: A kistáj 104 és 163 m közötti tszf-i magasságú, a Velencei-hegység D –i lába előtt húzódó hosszú, keskeny árkos süllyedéktérület. A kismedencén kívül hozzá tartozik a DNy –i végétől, DK felé kinyúló feltöltött süllyedék. A D felé enyhén lejtő felszín részben az enyhén hullámos síkság, részben a rossz lefolyású alacsony síkság orográfiai domborzattípusába sorolható. Legjellemzőbb felszíni formái a tó legmagasabb egykori vízállásához igazodó tavi turzásképződmények. A tóhoz É-ről kisebb teraszos völgyek kapcsolódnak.

Földtani adottságok: A tómedence 2 egymásra merőleges árkos vetődésben keletkezett. A kistáj a Dunántúli-középhegység előtti, felsőpleisztocén kori hegységelőtéri süllyedékek tagja, a tó kialakulása azonban csak a holocénra tehető. Ezek a korra utaló leglényegesebb következtetések a Császár-víz és a Seregélyesi-völgy teraszmorfológiai vizsgálatából vonhatók le. Az alapot képviselő pannóniai homokos-agyagos üledékekre DK felé növekvő vastagságú, záporpatakok által felépített, kavicsos folyóvízi homokból álló hordalékkúp települt. A hordalékkúp fejlődésének a tómedence kialakulása vetett véget.

2.2. Éghajlati, vízrajzi adatok

Éghajlat: Mérsékelt meleg, a mérsékelt száraz és száraz éghajlati öv határán elterülő kistáj.

Az évi napfénytartam 2000 óra körüli.

Az évi középhőmérséklet 9,8-9,9 °C közötti.

Az csapadék évi összege 580-600 mm, melyből a vegetációs időszakban 370-420 mm hullik le.

Vízrajz: A Velencei-tó szűkebb környékére kiterjedő kistáj mellékvizei a Császár-víz és a Vereb-Pázmándi-vízfolyás. A tó ezektől elkülönített vízgyűjtő területe 236 km². A tó felszíne (középvízállásnál) 26 km². Lefolyása a Dinnyés-Kajtori-csatorna, 308 km² helyi vízgyűjtővel. Száraz, gyenge lefolyású, vízhiányos terület.

Az árvizek általában tavasszal, a kisvizek ősszel szokásosak. A tó átlagos mélysége 1,1 m, a legnagyobb kevással haladja meg a 2 m-t. Vízállását a dinnyési zsilippel és a befolyó Császár-vízzel szabályozzák.

A talajvíz a tómedencén kívül 2 – 4 m között érhető el. Mennyisége nem számottevő.

3. Talajfeltárás

A helyszíni feltérési munkákat 2016. 06. 29-én és 2016. 07. 01-én hajtottuk végre ϕ 60 mm-es gépi talajfúró berendezéssel.

A Megrendelő által megadott feltérési ponton 4 db furatot készítettünk. (Lásd 1. sz. helyszínrajz.)

A 3-as, 4-es furatot az épület közelében készítettük, az 1-es, és 2-es furatokat többszöri próbafúrás (a területen elhelyezett feltöltés miatt) után mélyítettük le a helyszínrajzon jelölt pontokban.

A furatok magasságait, az EOvy koordinátákat a helyszínrajzon megadtuk.

Kiindulási magasság az épület padlószintje: 50,00 m, relatív magasság.

4. Talajrétegződés, talajállapot, talajvíz viszonyok

4.1. Talajrétegződés, talajállapot

1-es, 2-es furatok által határolt terület

A feltérások során észlelt talajrétegződést a rétegszelvényen (2. sz. rajz), a tájékoztató jellegű talajfizikai jellemzőket a fúrásszelvényeken (1/1-1/4. sz. melléklet) adunk meg.

A fúrások alapján megállapítható, hogy a terület a feltárás mélységéig túlnyomó részben kötött rétegek alkotják. A rétegek változó állapotúak (konzisztencia index 0,7-1,3 között), helyenként szervesek, deciméter vastagságúak. Inhomogén terület.

Izzítási veszteség értékeit a fúrásszelvényeken megadtuk.

Szemcsés réteget csak a 2-es furatban észleltünk, 3,3-3,8 m-ig tartott egy meszes finom homok csík.

3-as, 4-es furatok által határolt terület

A feltárást a helyszínrajzon jelölt pontokban többszöri próbálgatás után tudtuk elvégezni a területen található építési törmelékes feltöltés miatt.

A feltárt pontokban az építési törmelékes feltöltés vastagsága 1,3 m volt. (Nem kizárt, hogy a vastagság változó, ennél nagyobb vastagságú feltöltések is jelentkezhetnek.)

Megállapítható, hogy a rétegződés igen heterogén. Kötött, –iszaptól-közepes agyagig-, szemcsés,- finom homoktól-durva iszapig- rétegek váltakozásai figyelhetők meg, helyenként deciméteres vastagságokban. A kötött rétegek merev és kemény állapotúak. A talajvíz alatti szemcsés rétegek hidraulikus talajtörésre hajlamosak.

A 4-es furatban 6,1-6,3 m-ig kőpadot, vagy cementálódott réteget észleltünk.

4.2. Talajvíz viszonyok

Talajvizek alakulása:

- | | |
|-----------|--|
| 1. Furat: | -1,00 m nyugalmi tvsz. (45,05 m rel.mag.)
-1,30 m megütött tvsz. (44,75 m rel.mag.) |
| 2. Furat: | -1,60 m nyugalmi tvsz. (45,40 m rel.mag.)
-2,00 m megütött tvsz. (45,00 m rel.mag.) |
| 3. Furat: | -3,80 m nyugalmi tvsz. (45,30 m rel.mag.) |
| 4. Furat: | -3,80 m nyugalmi tvsz. (45,86 m rel.mag.) |

A maximális nyugalmi talajvízszintet 46,00 m relatív magasságban adjuk meg.

5. Szeizmitási adatok, a terület földrengés-veszélyessége

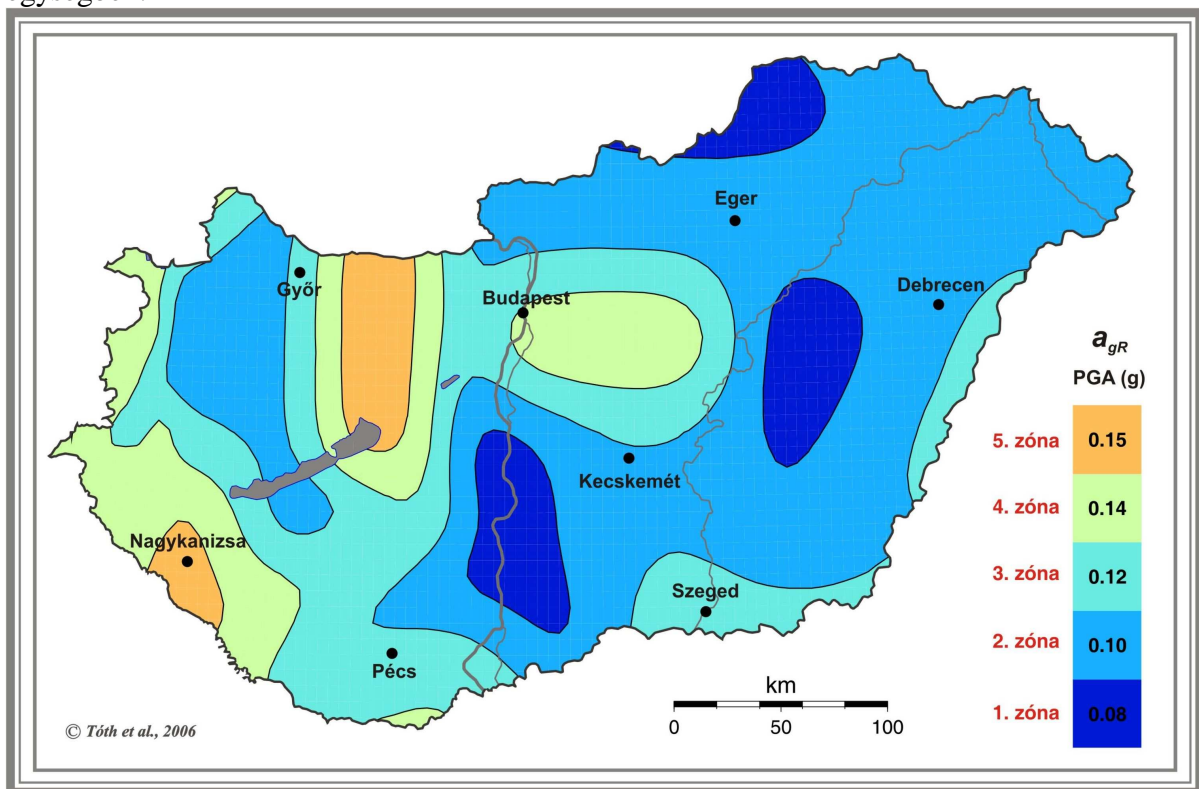
A tervezett létesítmény szeizmikus tervezéséhez szükséges talajgyorsulás referenciaértéke a szeizmikus zónatérképről olvasható le. A horizontális gyorsulás értékek 50 évre vonatkoznak 10%-os meghaladási valószínűség mellett (P_{NCR}), ami a visszatérési periódus értékét $T_{NCR} = 475$ évben állapítja meg.

Velence település esetében $a_{gR} = 0,12$ -re vehető fel az MSZ EN 1998-1:2008 szabvány (A tartószerkezetek tervezése földrengésre) alapján.

A vizsgált létesítményt a 2. fontossági kategóriába javasoljuk besorolni, amihez $\gamma = 1,0$ érték tartozik.

Az EUROCODE 8 szerint a talajosztályok a szerint használatosak, hogy miként befolyásolják a helyi talajviszonyok a szeizmikus hatást. A beépítendő területet a talajfeltárásokból és a laboratóriumi vizsgálatokból nyert talajjellemzők alapján a C típusú altalajosztályba soroljuk.

Magyarországon a rengés magnitúdója meghaladja az 5,5-ös értéket, ezért az EC 8 szerint az 1. típusba tartozik. Az MSZ EN 1998-1:2008 szabvány táblázata alapján az 1. típusba tartozó és C típusú talajokkal fedett területen a talajszorzó értéke: $S = 1,15$ és a rezgési idők: $T_B = 0,20$ s; $T_c = 0,60$ s és $T_D = 2,0$ s-ra vehetők fel. A fenti besorolást a terület általános talajvízviszonyai, valamint saját -8,0 m-es mélységű fúrásaink alapján végeztük. A földrengés-veszélyességi talajosztályokba való besorolás pontosításához minimum -30,0 m-es mélységű feltárásokra lenne szükség. Magyarország szeizmikus zónatérképe [8]. Földrengések következtében 50 év alatt, 10%-os meghaladási valószínűséggel, az alapkőzeten várható vízszintes gyorsulás g (gravitációs gyorsulás) egységben.



1. sz. ábra

6. Összefoglalás

6.1. Általános megállapítások

A feltárások alapján megállapítható, hogy a vizsgált területet síkalapozásra **nem kedvező**.

A 3-4-es furatok vonalában min. 1,3 m vastagságú feltöltés van, mely rétegbe síkalapozás nem javasolható, az 1-2-es furatok vonalában a szerves talajok jelenléte miatt nem javasolható síkalapozás.

Tervezett épületbővítés, 3-4-es furatok

Síkalapozás esetén szóba jöhető alapozási mód vb. pilléralapozás vagy vb. lemezalapozás.

Pilléralapozásnál a pillérek javasolt alapozási síkját min. 1,6 m-re le kell vinni, az alaptestek alá min. 0,5 m vastagságban talajcserét kell készíteni szemcsés talajból.

Lemezalapozásnál a lemez alsó síkját a feltöltés alá (jelenleg ez 1,3 m, de azt további feltárásokkal pontosítani kell) le kell vinni. Javasolt 0,5 m vastag talajcsere készítése szemcsés talajból, vagy a kiemelt munkagödör tükrén felületi tömörítés elkészítése, min. 90%-os tömörségi fokra, és erre helyezve a 0,5 m vastagságú ágyazatot.

Mélyalapozás

A feltárt rétegeket tekintve **előnyösen szóba jöhető megoldás mélyalapozás**, ezen belül pld. fúrt mikrocölöpözés vagy CFA cölöpözés tervezése.

Cölöpözés tervezése esetén a feltárásokat a tervezett cölöpcsúcsok alá min. 3,0 m-re le kell mélyíteni. Javasolt CPTu szondázás készítése.

1-2-es furatok által határolt terület

A terület **síkalapozás szempontjából kedvezőtlen**. A terület kb. 2-3 m-el fekszik mélyebben mint a 3-4-es furatok által határolt területrészt.

Ennek megfelelően a talajvíz a terepszint alatt 1,0-1,6 m-ek között jelentkezett. A feltöltés alatt szerves, erősen kötött hosszán tartó süllyedésre rendkívül hajlamos kövér agyag is előfordul. A szerves rétegek kiterjedését nem ismerjük.

A tervezett épület elhelyezkedésének, nagyságának, terhelési adatainak ismeretében pontosíthatók az alapozásra tett javaslatok.

A talajrétegződést tekintve mélyalapozás, ezen belül pld. fúrt mikrocölöpözés vagy CFA cölöpözés tervezése javasolható. Cölöpözés tervezése esetén a feltárásokat a tervezett cölöpcsúcsok alá min. 3,0 m-re le kell mélyíteni.
Javasolt CPTu szondázás elvégzése.

6.2. A tervezés során betartandó előírások

Síkalapok tervezésekor az alább felsorolt határállapotokat kell vizsgálni:

- általános állékonyság elvesztése
- az alap alatti talajtörés vizsgálata
- tönkremenetel elcsúszás miatt
- tartószerkezet és a talaj együttes tönkremenetele
- tartószerkezet tönkremenetele az alap mozgása miatt
- túlzottan nagy süllyedések
- túlzottan nagy megemelkedés duzzadás, fagy vagy más okok miatt
- elfogadhatatlan mértékű rezgések

A síkalapok tervezési határállapotait az MSZ EN 1997-1 2.2 szakasza szerint kell kiválasztani.

A talajtörési állapotot a GEO teherbírási határállapotra javasolt kimutatni az MSZ EN 1997-1-ben a hatásokhoz magadott parciális tényezőkkel – „A”melléklet.

6.3. A geotechnikai paraméterek karakterisztikus értékei

A karakterisztikus értékek (X_k) statisztikus módszerrel történő meghatározása az $X_k = \bar{X} - k_n \cdot V_x$ alapján történik.

\bar{X} = geotechnikai paraméterek átlagértéke

k_n = statisztikai együttható

V_x = variációs együttható

A geotechnikai paraméterek X_d tervezési értékeit az X_k karakterisztikus értékekből kell meghatározni az

$X_d = X_k/\gamma_M$ alapján, ahol

- γ_M parciális tényező az MSZ EN 1997-1 A. mell. A2 táblázat alapján kell meghatározni

Talajparaméter	Jel	Értékcsoport	
		M1	M2
Hatékony súrlódási szög	γ_{ϕ}'	1,0	1,35
Hatékony kohézió	γ_c'	1,0	1,35
Drénezetlen nyírószilárdság	γ_{cu}	1,0	1,5
Egyirányú nyomószilárdság	γ_{qu}	1,0	1,5
Térfogatsúly	γ_{γ}'	1,0	1,0

1. sz. táblázat

6.4. A tervezéshez felhasználható talajfizikai jellemzők

A fúrászelvényen *tájékoztató jelleggel* megadott talajfizikai jellemzők közül a normálisan konszolidált kötött talajok belső súrlódási szögét Horn szerint $\phi = 41,2 - 14,7 \lg I_p$ összefüggésből számítottuk.

A kohézió és összenyomódási modulus (kötött talajoknál) értékeit Kopácsy alapján határoztuk meg. $I_c > 0,73$ esetén $c = 30,8(I_p - 7) (I_c - 0,73) + 25 \text{ kN/m}^2$, $I_c < 0,73$ esetén $c = 0,34 I_c$.

$E_s = (160 - 2 I_p\%) I_c / 10 \text{ MN/m}^2$.

Az értékek megadásánál a parciális tényezőket nem vettük figyelembe.

7. Dúcolás

7.1. Megtámasztás nélkül kiemelhető árokmélység

A talaj összetételének- víztartalmának és a földkiemelés módjának függvényében a **megtámasztás nélkül** kiemelhető árokmélységeket az alábbi táblázatban adjuk meg:

A talaj		A földkiemelés megengedett mélysége m						
Megnevezése	kiemelésének módja	Függőleges földfal	2/4	3/4	4/4	5/4	6/4	7/4
			rézsű esetén					
Laza szemcsés talaj	szárazon	0	0,8	1,0	1,2	1,5	3,0	3,0
	nyílt víztartással	0	0	0	0,8	1,0	1,5	2,5
	Talajvízszint süllyesztés esetén	0,8	1,2	1,4	1,6	1,8	3,0	3,0
Tömör szemcsés sodorható iszap	szárazon	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,5
	nyílt víztartással	0	0	0,8	1,0	1,5	2,0	3,0
	Talajvízszint süllyesztés esetén	1,2	1,4	1,6	1,8	2,2	3,0	3,0
Kemény iszap, sodorható sovány agyag	szárazon	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,3	4,0
	nyílt víztartással	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	3,0
Sodorható kövér agyag	szárazon	1,5	2,0	2,5	3,5	5,0	7,0	7,0
	nyílt víztartással	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0
Kemény agyag	szárazon	1,7	3,0	4,0	5,0	7,0	7,0	7,0
	nyílt víztartással	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0

2. sz. táblázat

7.2. Dúcnyomás számítása

A földnyomás számításánál aktív határállapotban keletkező vízszintes feszültséget $\sigma_a(z) = K_a (\gamma z + q) - 2 c K_a^{1/2}$ ből kell meghatározni. Figyelembe kell venni a terepszint esését (β). További összefüggések, aktív földnyomási szorzó, az MSZ EN 1997-1:2006 „C” mellékletében található.

Baja, 2016. július 15.



Eichhardt Géza
okl. építőmérnök
GT-T/03-0040