

**TALAJVIZSGÁLATI JELENTÉS**  
**és**  
**TALAJMECHANIKAI SZAKVÉLEMÉNY**  
**a**  
**Sopron Gyesev konténerterminál fejlesztés térburkolat építési terve**  
**tervezéséhez készített talajvizsgálatokról**

A Teleplan 2005 Kft Sopron Szeder u 4. megbízásából talajmechanikai vizsgálatot végeztünk a címben megjelölt létesítményhez. Megbízó terepi felmérést bocsátott rendelkezésünkre a szükséges talajfúrások helyeinek bejelölésével, papír és digitális formában, s közölte, hogy a térburkolat megépítéséhez 380 méter hosszú 1-9 méter magas töltést kell építeni. A tervezett koronaszélesség 55 méter. A vizsgálat célja a terület talaj és talajvízviszonyainak feltárása, vizsgálata, a terület minősítése műszaki földtani szempontból, és a geotechnikai adatok meghatározása a töltés alapozásának, konszolidációjának meghatározására.

Szakvéleményünket adattári anyagok, földtani térképek feldolgozása, helyszíni terepbejárás, talajfúrások lemélyítése, és a talajok helyszíni és laboratóriumi vizsgálata alapján adjuk meg. A szakvélemény az elmúlt 50 év talajmechanikai gyakorlata és szokásai alapján készült. Ugyanakkor fokozatosan igazodunk a geotechnikai tevékenység európai szabályozásához, az MSZ EN 1997-1 az Eurocod 7-1 előírásaihoz.

A felhasznált korábbi szakvélemények:

Georam Kft 2006 július 19 Konténer terminál vágányhálózat fejlesztéséhez töltésszélesítés, 4 db. talajfúrás alapján. Ezt a szakvéleményt a megbízó bocsátotta rendelkezésünkre.

Saját cégünk, a Vasi Geotechnika Kft a környéken számos vizsgálatot készített. A felhasznált korábbi szakvéleményeink:

Sopron Vámterület 1992 08.06. 10 db. fúrás alapján

Sopron Vámterület kamionmosó 1998 07.24. 2 db. -4,0 méteres fúrás alapján  
Sopron Csepel út Vámzabad terület raktár 2001 11.27. 3 db. fúrás alapján.  
Sopron Kelta utca Vidák Kft telephelye 2002.10.01. 4 db. fúrás és 6 db. pró-  
bagödör alapján.  
Sopron Gyesev vámraktár bővítése 2003.01.30. régi fúrások alapján.

### **Helyszíni viszonyok**

A vizsgált építési hely Sopron DK-i szélén, a Gyesev RO-LA konténerátrakó D-i szélén helyezkedik el, a meglévő betonburkolat, vasúti sínek, és a bakdaru egyenes folytatásaként 380 m. hosszúságban. Ez a terület korábban kiskertként funkcionált. Jelenleg részben feltöltött. Az É-i részen néhány méter magas betontörmelék és hulladék lerakó látható.

A terep 2-4 %-os eséssel D-re lejt. A terepmagasságok 197-206 méter között változnak. A felszín kissé hepe-hupás, gázos bozótos. A felszínen látható vegyes törmelékes feltöltésben helyenként autógumi, műanyag szemét is megfigyelhető. A terület D-i határa erdő. A tervezési területet NY és K-i irányban kissé távolabb 3-6 méteres vasúti töltés határolja.

### **Földtani felépítés**

A terület alapköze geotechnikai szempontból a több száz méter vastag miocén korban keletkezett un. Badeni agyag. Ez általában kövér agyag, de sovány agyag, sőt homokos betelepülések, homokkőrétegek is előfordulnak benne. Az agyagra a völgytalpon vékony felső pannon agyag, homok, majd 3-5 m. vastag pleisztocén terasz kavics került. Az Ikva kavics és a rátelepült holocén öntésanyag, valamint a felső pannon homok a vizsgált területrészen már nem található meg. Részben lepusztult, részben a magassági viszonyok miatt nem is képződött. A földtani szempontból alaphegységnek minősülő metamorf palák, melyek a Lővér

körúton már a felszínen vannak, itt több száz méteres mélységben helyezkednek el, törésvonalak mentén lezökkenve.

## **Talajfeltárás**

A talaj állapotát, rétegződését 5db. fúrással tártuk fel 2011. 07.12-én. A fúrások elrendezése a mellékelt fúrási helyszínrajzon látható. A fúrásokiosztás és mélység megállapítása az MSZ EN 1997-2:2008 B3. melléklete szerint történt. A fúrások telepítésénél figyelembe vettük a Georam Kft által készített, közelben lévő 3 db. fúrás helyzetét is.

Az alkalmazott fúrógép típusa: Papp féle motoros berendezés. A fúróátmérő 130-100-80-60 mm. /spirál fúrók/ A fúrások mélysége –4,0 méter volt, de az 5 sz. furatot -5,0 méterig mélyítettük le. A fúrások a szakvéleményíró jelenlétében, állandó ellenőrzése mellett mélyültek le.

A fúrásponatok magasságát a kapott szintvonalas térkép alapján határoztuk meg, pontos kitűzéssel.

## **Talajrétegződés**

A feltárt talajok azonosítása és osztályozása az MSZ EN ISO 14688-1 alapján történt meg.

A fúrásokkal feltárt talajrétegződés a mellékelt talajrétegszelvényeken van feltüntetve. A rétegek azonosítását, és minősítését a szakvéleményíró már a helyszínen részben elvégezte.

A legfelső réteg friss **feltöltés**. Ennek anyaga vegyes **szemcsés jellegű**. A benne lévő elegyrészek: bazalt zúzottkő, kavics, betontörmelék, néhol kevés téglá, homok, és változó, de kis mennyiségű iszap. A felszínen néhol kevés szemét is látható benne. Ha természetes telepedésű anyag lenne, szemeloszlása alapján homokos kavicsnak minősíteném. Tömörítve valószínűleg nincs, természetes

ülepedéssel tömörödött. Vastagsága 0,7-0,8 méter, de a legalsó 5.sz. furatban csak 0,1 méter. A szemcsés jellegű töltés alatt az 1 sz. furatban 0,9-1,3 m. között fekete salakos agyagos feltöltést észleltünk.

A feltöltés alatt **fekete kövér agyag** volt feltárható -0,3-0,8 méter vastagságban. Ez a fekete agyag az alatta lévő bádeni agyag legfelső, átalakult része, melynek legfelső része már humuszosodni kezdett. Ez a talajréteg a termőréteg A-B-C szintjét egyesíti. A régi Georam fúrások egységesen csak 0,2 méter vastag humuszt jelöltek meg ezen a szinten. Közepesen tömör, merev állapotú.

Az említett rétegek alatt a fúrások talpáig egységesen **kövér agyagot** tártunk fel. Ez a réteg sárga, szürke foltos, szürke réteges. Helyenként meszes, fehér mészfoltos, mészkonkréciós, homokeres. A kövér agyag helyenként közepes agyagba soványodik ki, de a fúrások helyszíni, szakember által történő figyelése során sem lehetett a közepes agyagot külön réteggé kezelni. A talajrétegződés egységes.

A kövér agyag merev vagy kemény állapotú, s csak a víz eres részeken lehet valamivel rosszabb állapotra számítani. Tömörsege: közepesen tömör, illetve laza.

## **A talajminták laboratóriumi vizsgálata**

A vizsgálatok helye: Szombathely Zanati út 4. I. emelet, talaj laboratórium.  
Laboráns: Mészáros Ferenc.

A vizsgálatokhoz felhasznált **eszközök**:

A mérésekhez használt mérleg típusa: Radwag WLC 0,6/B1 Osztásérték. 0,01 gr. Gyári száma.269507/09. A hitelesítés törvényes tanúsító jele: 4616029 öntapadós matrica.

A szárítószekrény típusa: LP-323/I LMM gy.sz. 847292

A folyási határ meghatározása az MSZ 14045/8 szerinti Casagrande készülékkel történt.

A mintatartó edény. üveg un. Petri-csésze

A szemcseeloszlás vizsgálatához használt szitasor. 20 cm átmérőjű fém szita, Thyr 2 rázógéppel. A hidrometrálás Papfalvi féle hidrométerrel készült, melynek gyári száma 26/97.5. Az Andreas Kft által hitelesített. A szemcseméreték meghatározása a Kft által készített segédlet alapján történt.

A vizsgálatokhoz felhasznált **szabványok:**

A víztartalom meghatározása: MSZE CEN ISO/TS 17892-1

Atterberg határok. MSZE CEN ISO/TS 17892\_12

Térfogatsűrűség: MSZE CEN ISO/TS 17892-2

Szemeloszlás: MSZE CEN ISO/TS 17892-4

Kompressziós vizsgálat: MSZE CEN ISO/TS 17892-5

Az agyag összenyomódást ödométerben vizsgáltuk. Két zavartalan mintából kísérletet végeztünk. A magminták megmaradt részéből egyirányú nyomókísérletet készítettünk. Mindkét vizsgálat Kézdi Talajmechanikai Praktikum leírása szerint történt.

Származtatott értékek:

A talajok belső súrlódási szögét és a szemcsés talajok térfogatsúlyát a régi MSZ 15002/1 táblázatai alapján határoztuk meg.

A kohézió a szakmában ismert képletek alapján került meghatározásra.

A határfeszültségi alapérték a régi MSZ 15004 táblázatai, és a saját 40 éves tapasztalataink alapján került meghatározásra.

A helyszíni vizsgálatok során 16 db. talajmintát vettünk, részben zavart, részben zavartalan állapotút. A minták közül 8 db-ot vizsgáltunk meg részletesen.

Az elvégzett vizsgálatok részletes, ellenőrizhető anyagát a mellékletek tartalmazzák.

## Talajfizikai jellemzők

A feltárt kötött talajok fizikai jellemzői a feltárás állapotában táblázatosan:

		1 fúrás 1,5 m.	1 fúrás 3,3 m.	2 fúrás 1,8 m.	2 fúrás 2,6 m.
folyáshatár	$w_L \%$	75,7	71,92	63,20	64,38
sodrési határ	$w_p \%$	29,01	32,79	26,14	28,91
plaszticitási index	$I_p \%$	46,69	39,13	37,05	35,47
hézagtényező	$e$	0,87	0,88	0,80	0,80
víztartalom	$w \%$	30,23	31,23	25,56	27,21
konzisztencia index	$I_c$	0,97	1,04	1,02	1,05
térf.sűrűség	$\rho \text{ (g/cm}^3\text{)}$	1,92	1,92	1,92	1,94

		3 fúrás 3,6 m.	5 fúrás 4,3 m.	4 fúrás 2,0 m.	4 fúrás 4,0 m.
folyáshatár	$w_L \%$	65,42	65,52	67,95	71,72
sodrési határ	$w_p \%$	32,24	35,70	27,81	30,23
plaszticitási index	$I_p \%$	33,18	29,82	40,14	41,48
hézagtényező	$e$	0,85	1,02	0,83	0,85
víztartalom	$w \%$	29,15	40,91	28,71	31,42
konzisztencia index	$I_c$	1,09	0,83	0,98	0,97
térf.sűrűség	$\rho \text{ (g/cm}^3\text{)}$	1,92	1,91	1,93	1,95

Az agyag átlagos szilárdsági jellemzői:

$$\varphi = 10^\circ$$

$$c = 50 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_a = 275 \text{ kN/m}^2$$

A kövér agyagon két kompressziós kísérletet is végeztünk az összenyomódási modulus meghatározása végett. A 2.sz. fúrás 2,7 méteréből vett természetes állapotú mintán  $E_s = 9$  MPa értéknek adódott. A 4 sz. furat 2,1 méteréből vett mintát kissé eláztattuk. Így a modulus 4,9 MPa értéknek adódott. A kövér agyag átlagos összenyomódási modulusát, a jelenleginél egy kicsit kedvezőtlenebb állapotot feltételezve  **$E_s = 7$  MPa** értékkel javasoljuk figyelembe venni. A süllyedés számításnál, és a konszolidációs számításnál is ezt az értéket használtuk.

A két kompressziós vizsgálatnál a 10 centiméteres magmintából maradt egy-egy 6 centiméteres jó állapotú rész, amiből egyirányú nyomókísérletet végeztünk. A két kísérlet alapján a kövér agyag átlagos egyirányú nyomószilárdsága  **$\sigma_{ny} = 150$  kN/m<sup>2</sup>** értéknek adódott.

A kövér agyag átlagos vízáteresztő képességi együtthatója Nishida grafikonja alapján  $k = 10^{-10}$  m/s

## Talajvízviszonyok

A fúrások lemélyítése során, fúrás közben a következőket észleltük. Az 1 sz. furatban 3,4 méterben vízszivárgás. A 2 sz. furatban 3,1 méterben gyenge vízszivárgás. A 3 sz. furatban vizet nem észleltünk. A 4 sz. furatban a fúrás során vizesedést nem észleltünk. Az 5 sz. furatban 2,2 méterben vízszivárgás.

A fúrások befejezése után néhány órával a 3 sz. furat kivételével mindenütt vízbeállást észleltünk. A mért **nyugalmi vízszintek 2011.07.12-én:**

1.sz. furat -1,95 méter B.203,55 m.

2.sz. furat -2,60 méter B.201,40 m.

3.sz. furat -4,0 méterig vízmentes.

4.sz. furat -2,21 méter B. 197,79 m.

5.sz. furat -1,35 méter. B.196,40 m.

A talajvizet a kövér agyag meszes, homokos erei tartalmazzák, melyek az agyagrétegben szeszélyesen jelennek meg. A víz nyomás alatt van. A nyomás alól

szabadult vízfelület a fúrások vonala mentén D-i esést mutat. A térbeli valóságos helyzet nagy valószínűség szerint DK-i áramlási irányt mutathat.

A környék közismerten rétegvizes, forrásos terület. A Pócsi domb felől érkező vizek ezen a területen, ott ahol a talajrétegződés ezt megengedi, felszínre lépnek, vagy felszín alatt szeszélyesen megjelenő rétegvizeket képeznek.

A régi G-1-2-3 sz. furatokban talajvíz nem jelentkezett 2006 7.07.-én

Az egész vámterület talajmechanikai vizsgálatát cégünk végezte 1992 08. hónapban. Az ekkor lemélyített 10 db. fúrás közül rétegvizet csak 1 db. fúrásban észleltünk.

A kamionmosó talajfúrásiban cégünk 1998 07. hónapban talajvizet nem észlelt.

A közeli Elzett telephelyen van a **1014 sz. Vituki** talajvízszint észlelő kút. A perem 207,767 m. A kiállítás 47 cm. A max. vízszint -49 cm. volt, ami közel azonos a terepszinttel

A rendelkezésre álló adatok alapján **a talajvíz maximális és mértékadó szintjét egyaránt a jelenlegi terepszintben adjuk meg.**

A talajvíz agresszivitását nem vizsgáltuk meg. Korábbi vizsgálataink szerint az agresszivitás változó. A Georam szakvélemény szerint a talajvíz agresszív, kategória **XA2**. A tervezéseknél, amennyiben szükséges, mi is ezt javasoljuk figyelembe venni.

A legközelebbi élővízfolyás az Ikva patak a területtől K-re 800 méterre folyik.



## **Szakvélemény**

Vizsgálataink alapján megállapítható, hogy a terület beépíthető, a max. 9 méteres töltés a kijelölt helyen megépíthető. A feladat a 2. geotechnikai kategóriába tartozik. A talajt teherbíró, zömmel kövér agyagok alkotják a vizsgált mélységig.

### *A töltésalapozásra vonatkozó javaslataink:*

A felszínen lévő szemetet és durva törmeléket el kell távolítani. A beton-tömbök töltésépítésre csak akkor használhatóak fel, ha azokat 200 mm.-nél kisebb darabokra aprították fel. A gaz és bozót gyökérzetét el kell távolítani. Javasolt a felső 0,2 méteres réteg teljes eltávolítása. A kapott földtükröt tömöríteni kell. /vibrohenger/ Talajjavítás, talajcsere, geoműanyagok használata nem szükséges. A töltés alapozáshoz a felület érdesítése elegendő. Az 1 sz. furat környezetében a szemcsés jellegű feltöltést el kell távolítani, mivel ide majd később a burkolat alá kerülő kíváló földműanyag fog kerülni. Ezt az anyagot az alsó részen az 5 sz. furat körül el kell teríteni, és tömöríteni. Ez fogja biztosítani azt, hogy az esetlegesen ebbe a rétegbe kerülő csapadékvíz, rétegvíz, vagy forrásvíz a lejtő irányába szivároghatva el is tudja hagyni a töltéstestet. Talajtörés a 9 méter magas töltés alatt nem fog bekövetkezni.

### *A töltésépítésre vonatkozó javaslataink:*

Az előzőekben vázolt előkészítés után a töltés minden arra alkalmas anyagból megépíthető. Előzetes információink szerint kötött talajú töltésanyag áll rendelkezésre. Ezt az anyagot meg kell vizsgálni. Jó földműanyag ha  $I_p \leq 20\%$  és  $I_c = 0,9-1,25$  között van. Megfelelő földműanyag ha  $I_p$  20-40 között van, amennyiben az  $I_c$

0,9-1,25 közé esik. Nem jó földműanyag az kövér agyag amelynek plasztikus indexe 40 felett van. Nem megfelelő agyagtalaj meszezéssel igen jól javítható.

A szükséges tömörség általában a legfelső réteget kivéve 85%. De ha a földmű kötött, és Ip 20-30 közé esik a szükséges tömörségi fok 87,5%. Ha Ip 30-40% közé esik a tömörség 90 % legyen.

A töltés legfelső, burkolat alatti 1,0 méteres részét tiszta fagymentes homokos kavicsból, vagy más ehhez hasonló **kiváló földmű anyagból** javasoljuk megépíteni. A szükséges tömörségi fok 95%.

Az így elkészített töltésen mért E2 érték meg fogja haladni az igényelt 80 MN/m<sup>2</sup> értéket, amit természetesen rendszeres mérésekkel igazolni kell.

*A várható konszolidáció ideje:*

A töltés alatti talaj süllyedésére közelítő számításokat végeztünk, a megadott talajfizikai jellemzők alapján. A töltéstest felvett átlagos sűrűsége 2100 kg/m<sup>3</sup>. Az átlagos összenyomódási modulus  $E_s=7$  MPa. A legmagasabb 9 méteres töltés alatt a kövér agyag 13,5 centimétert fog süllyedni, öt méteres határmélység feltételezésével. A talaj konszolidációs tényezője  $C_v = 7 \times 10^{-8}$  m<sup>2</sup>/s.  $T=0,63$  A konszolidációs fok= 85% esetén a konszolidáció számított ideje:

**22 hónap**

Ezt az időt lehet rövidíteni függőleges drén, kavicscölöp beépítésvel, vagy további plusz teher felhordásával.

*Egyebek*

A feltárt kövér agyag talajok a III. fejtési osztályba sorolhatók. Nehezen tömöríthetőek. ÚT 2-1.222 szerint fagyérzékenyek. Agyagra épített utak és térburkolatok tervezésekor ezt figyelembe kell venni.  $F = 70$  cm.

A csapadékvíz elvezetésre igen nagy gondot kell fordítani. A felszíni vizek elvezetése nyílt árokkal megoldható. A töltéstestet körülvevő csapadékvíz elvezető árok javasolt mélysége a jelenlegi terepszintektől legalább -1,5 méter.

Szombathely 11.07.25

.....

Mészáros Ferenc

okl.geológus okl.szakmérnök

GTe3-2/18-2

Mellékletek:

Fúrási helyszínrajz	T-01
Talajrétegszelvény	T-02-04
Atterberg adatlapok	T-05-12
Kompressziós kísérletek	T-13-14

**TALAJVIZSGÁLATI JELENTÉS**  
**és**  
**TALAJMECHANIKAI SZAKVÉLEMÉNY**  
**a**  
**Sopron Gyesev konténerterminál fejlesztés térburkolat építési**  
**terve tervezéséhez készített talajvizsgálatokról**

készítette:

Vasi Geotechnika Kft.  
Szombathely Viktória u 5/C I/13  
Mobil telefon: 20/9614-233  
e-mail <info@geo-technika.hu>  
[www.geo-technika.hu](http://www.geo-technika.hu)  
alapítva: 1992