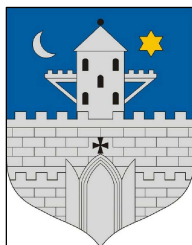


Megbízó:

SZOMBATHELY MEGYEI JOGÚ VÁROS



Szombathely intermodális közösségi közlekedési
csomópont létesítése
RÉSZLETES MEGVALÓSÍTHATÓSÁGI TANULMÁNY

GEOTECHNIKA

Szombathely Közlekedés Konzorcium



2015. március

Munkaszám: 765

MEGBÍZÓ: **ÚT-TEST Kft.**

Munkaszám: **A-14-149**

H. GEOTECHNIKA

ELŐZETES

TALAJVIZSGÁLATI JELENTÉS

Szombathely, Intermodális közösségi
közlekedési csomópont létesítése

Megvalósíthatósági és döntés-előkészítő
tanulmányhoz

2014. augusztus 12.

TARTALOMJEGYZÉK

1. MEGBÍZÁS TÁRGYA.....	3
2. TERVEZŐ.....	4
3. ALAPADATOK.....	4
3.1 KAPCSOLATTARTÓK:.....	4
3.2 ALAPADATOK	4
3.3 FELHASZNÁLT IRODALOM	4
3.4 FELHASZNÁLT SZAKVÉLEMÉNYEK.....	5
4. TERVEZETT ÁLLAPOT.....	5
5. GEOTECHNIKAI KATEGÓRIA.....	6
6. ÉPÍTÉS FÖLDTANI ADOTTSÁGOK.....	7
6.1 GEOLÓGIAI ÉS FÖLDTANI ADOTTSÁGOK.....	7
6.2 HIDROGEOLÓGIA.....	9
7. FÖLDRENGÉSI KATEGÓRIÁBA SOROLÁS.....	9
8. HELYSZÍN LEÍRÁSA	11
8.1 AZ ÉPÍTÉSI HELYSZÍN KÖRNYEZETÉNEK BEMUTATÁSA.....	11
9. TALAJRÉTEGZŐDÉS	13
10. TALAJFIZIKAI JELLEMZŐK.....	14
11. TALAJVÍZ VISZONYOK.....	14
12. ÖSSZEFOGLALÁS	17
FAGYVÉDELEM.....	17
ÁLTALÁNOSAN.....	17
JAVASLAT	18
FÖLDMŰ KRITÉRIUMOK.....	19
A TÖLTÉSTALP KIALAKÍTÁSA	19
TÖLTÉSTEST, TÖLTÉSÉPÍTÉS.....	19
VÉDŐRÉTEG.....	20
FEJTHETŐSÉG, TÖMÖRÍTHETŐSÉG.....	20

1. MEGBÍZÁS TÁRGYA

Szombathely Város megbízásából az ÚT-TESZT Mérnöki és Szolgáltató Kft. (1115 Budapest, Csóka utca 7-13.) készíti Szombathely Intermodális csomópont (IMCS) Megvalósíthatósági és Döntés-előkészítő Tanulmányát (projektazonosító: KÖZOP.5.5.0-09-11-2012-0017).

Megbízó feladata: a Vasútállomás közelében, a Vasút u. – Semmelweis I. u., Nádasdy F. u – Szelestey utcai lakóterület által határolt területen az Intermodális közösségi közlekedési csomópont kialakítására vonatkozó megvalósíthatósági tanulmány készítése. Induló, érkező helyi, helyközi buszállomás, megálló kialakításával, autóbuszok és személygépjárművek részére várakozó helyek (a vasút és a buszpályaudvar OTÉK szerinti kiszolgálása) biztosításával, földfelszíni ill. földalatti elhelyezés lehetőségének vizsgálatával.

A területen a közösségi közlekedést kiszolgáló, valamint az azt kiegészítő épületek – kereskedelem, szolgáltatás, igazgatás – elhelyezésének lehetőségét is meg kell vizsgálni, a finanszírozhatósággal együtt.

Meg kell oldani a jelenleg az Ady téren lévő autóbusz pályaudvarnak a fent megadott területen történő elhelyezését. Meg kell vizsgálni, hogy az új buszpályaudvar létesítéséhez kereskedelmi, szolgáltató, egyéb gazdasági funkció telepítése milyen feltételekkel és milyen mértékben valósítható meg. A nem közvetlenül a közlekedést kiszolgáló funkciók elhelyezése külön építési ütemben legyen megvalósítható.

A Vasút utcához történő csatlakozás a Szent Márton utca fölött egy különszintű átvezetéssel történik.

Új gyalogos és kerékpáros aluljáró létesítése a vasúti felvételi épület bal oldalán, közvetlen kapcsolatot teremtve a vágányok túloldalán található Sas utcával.

T. Megbízó (*képviseli: Tómán Lajos osztályvezető*) felkért bennünket, hogy a fenti tervezési munkához *tanulmány szintű talajvizsgálati jelentést* - előzetes talajvizsgálati jelentésnek neveztük el – készítsünk.

Megbízásunk a következő feladatok elkészítésére szól: új fúrások, feltárások készítése nélkül, szakirodalmi adatok alapján állítsuk össze a szükséges szakvéleményt.

2. TERVEZŐ

A projekt közreműködői:

- Megbízó: Szombathely Megyei Jogú Város Önkormányzata
 - Tervező: ÚT-TESZT Kft. (1115 Budapest, Csóka utca 7-13.)
- Projekt felelős: Horváth Anikó kiemelt projektvezető (30-768-9974)
- Előzetes talajvizsgálati jelentés összeállítója: ALAP-GEO Kft.

Székhely: 2111 Szada, Liget u. 25.

e-mail: info@alapgeo.hu web: www.alapgeo.hu

Szántó Roland GT-T, VZ-T, T-T, SZKV-1.1., 1.3.

MMK: 01-10704

Mobil: 30-432-9646

3. ALAPADATOK

3.1 Kapcsolattartók:

Megrendelő részéről: Horváth Anikó

Vállalkozó részéről: Szántó Roland

3.2 Alapadatok

A jelentés elkészítéséhez Megbízó az alábbi alapadatokat adta át részünkre:

- áttekintő térkép (pdf formátumban);
- áttekintő helyszínrajz (pdf formátumban);
- átnézeti helyszínrajz A, B, C változat (pdf formátumban);
- helyszínrajz A, B, C változat (pdf formátumban);
- mintakeresztmetszelvény;
- feladat meghatározás.

3.3 Felhasznált irodalom

Munkánk elkészítéséhez felhasználtuk a terület geológiai, hidrogeológiai irodalmi adatait, szabványokat, előírásokat, valamint korábbi szakvéleményeket is pl.:

- MTA Földrajztudományi Kutató Intézet: Magyarország Kistájainak Katasztere.
- MÁFI: Magyarország területeinek fedett földtani térképe.
- MÁFI: Magyarország mérnökgeológiai áttekintése.
- MSZ EN 1997-1:2006 Geotechnikai tervezés. 1. rész: Általános szabályok.
- ÚT 2-1.222:2007 Utak és autópályák létesítésének általános geotechnikai szabályai.
- dr. Szepesházi Róbert: Geotechnikai tervezés - Tervezés az Eurocode 7 és kapcsolódó európai geotechnikai szabványok alapján (Business Média Magyarország Kft., Budapest, 2008.).

3.4 Felhasznált szakvélemények

- Talajmechanikai szakvélemény. Szombathely, MÁV 24. lakás. – Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Tervező, Beruházási Vállalat Vas megyei Kirendeltsége. MSZ: 6954/1983.
- Talajmechanikai szakvélemény. Szombathely, Nádasdy u. 16. – VASITERV 1. Iroda. MSZ: 5107/1971.
- Területismertető talajmechanikai szakvélemény. Szombathely, Tolbuchin út – Kisfaludy S. utca közötti Gyöngyör part. VASITERV 1. Iroda. Törzsszám: 2-6874.
- Részletes talajmechanikai szakvélemény. Szombathely, Mátyás Király u. Zrínyi Ilona u. sarok. VASITERV 1. Iroda. Törzsszám: 7300-3.
- Talajmechanikai szakvélemény. Szombathely, MÁV szertárfőnökség főépület. VASITERV 1. Iroda. Törzsszám: 4031/67.

4. TERVEZETT ÁLLAPOT

- Tervezett forgalmi sávok: 2x1
- Forgalmi sáv szélessége: 2 x 3,00 m
- Burkolat szélesség: 6,50 m
- Korona szélesség: 8,50 m
- Padka: 1,00 m
- Vízelveztetés: egyoldali trapéz szelvényű árkokkal

Tervezett pályaszerkezet (előzetes):**1.**

- 4 cm AC-11 (F) kopóréteg
- 7 cm AC-22 kötő (F) kötőréteg
- 8 cm AC-22 alap (F) alapréteg
- 20 cm Ckt-4. Cementstabilizáció
- 25 cm h-k fagyvédő réteg

2.

- 3 cm AC-8 (F) kopóréteg
- 4 cm AC-11 kötő (F) kötőréteg
- 15 cm Ckt-4. Cementstabilizáció
- 25 cm h-k fagyvédő réteg

3.

- 3 cm MA 4 öntött aszfalt kopóréteg
- 15 cm Ckt-4. Cementstabilizáció
- 20 cm h-k fagyvédő réteg

5. GEOTECHNIKAI KATEGÓRIA

A tervezett létesítmény helyszínbejárásunk, geológiai ismeretünk és áttekintő térképeink alapján zömében az 1. geotechnikai kategóriába sorolható (MSZ ENV 1997-1:2006). Ezt a besorolást a tervezési és építési folyamat minden fázisában felül kell vizsgálni, és szükség esetén meg kell változtatni. *A besorolást a tervezővel nem egyeztettük.*

mivel:

- a terephajlás 10 % alatti,
- az építési helyszín nem esik ár- vagy belvizes területre,
- nem kedvezőtlenek a talajkörnyezet adottságai,
- a talajkörnyezet egyszerű módszerekkel vizsgálható,
- a szerkezetek az azonosító és állapotjellemzők alapján felvett talajparaméterekkel (is) méretezhetők,
- jól ismert, régóta alkalmazott mérnöki szerkezeteket terveznek,
- szokványos vagy helyileg már alkalmazott töltésanyagot alkalmaznak,
- a geotechnikai szerkezetek rutinszerű, szabványokban adott számításokkal méretezhetők,
- különleges geotechnikai technológiák nem szükségesek,

- az építmény, illetve az építés, valamint a természetes és/vagy az épített környezet közötti kölcsönhatás bizonyosan veszélytelen,
- a műszaki felügyelet és a megfigyelés szemrevételezéssel teljesíthető.

6. ÉPÍTÉSFOLDTANI ADOTTSÁGOK

6.1 Geológiai és földtani adottságok

MTA Földrajztudományi Kutató Intézete által kiadott Magyarország Kistájainak Katasztere alapján a vizsgált terület a *Nyugat-Magyarországi-peremvidék nagytáj* → *Sopron-Vasi-síkság középtáj* → *Gyöngyös-sík kistáj Ny-i részén található*.

Domborzati adatok: A Kőszegi-hegységet DK-ről övező periglaciális heglábfelszín K-i peremén ÉÉNy-DDK-i irányú süllyedéktengelyben alakította ki jelenlegi völgyét az újpleisztocén végén a Gyöngyös. A Gyöngyösnek pleisztocén terasza nincs, széles völgylapályát többnyire csak magas- és alacsonyártér kíséri. A széles árterű völgytől K-re a Gyöngyös terjedelmes kavicstakarós síksága következik, amely É felé a Répce-Gyöngyös vízválasztó heglábfelszínig, K felé pedig a Rába-balparti kavicstakaróig terjed és meredek, alámosott töréssperemmel végződik.

DK felé enyhén lejtősödő, alacsony felszínét jégkorszaki vályog, agyagos-vályogos löszös üledék és lösz borítja. A síkság D-i térségében a jégkorszaki vályog kivastagodik, s a kavicstakaró is egybeolvad helyenként a Rába-balparti kavicstakaró felszínével. A kavicstakaró és a fedőjébe települt, számos helyen kavicsal is kevert barna jégkorszaki vályog egyaránt regionális szoliflukciós mozgatottságról és belső krioturbációs formákról tanúskodik.

A jórészt tökéletes síkság felszínalaktani jellegét a lefolyástalan, vagy rossz lefolyású lapos mélyedések kusza hálózata, valamint a Gyöngyös elsorvadott holtmedrei teszik némileg változatosabbá. A régi Gyöngyös-medrek szivárgó vízfolyásaikkal és csordogáló ereikkel behálózták az egész síkságot és sajátos felszínalaktani vonásokat kölcsönöztek a kistájnak.

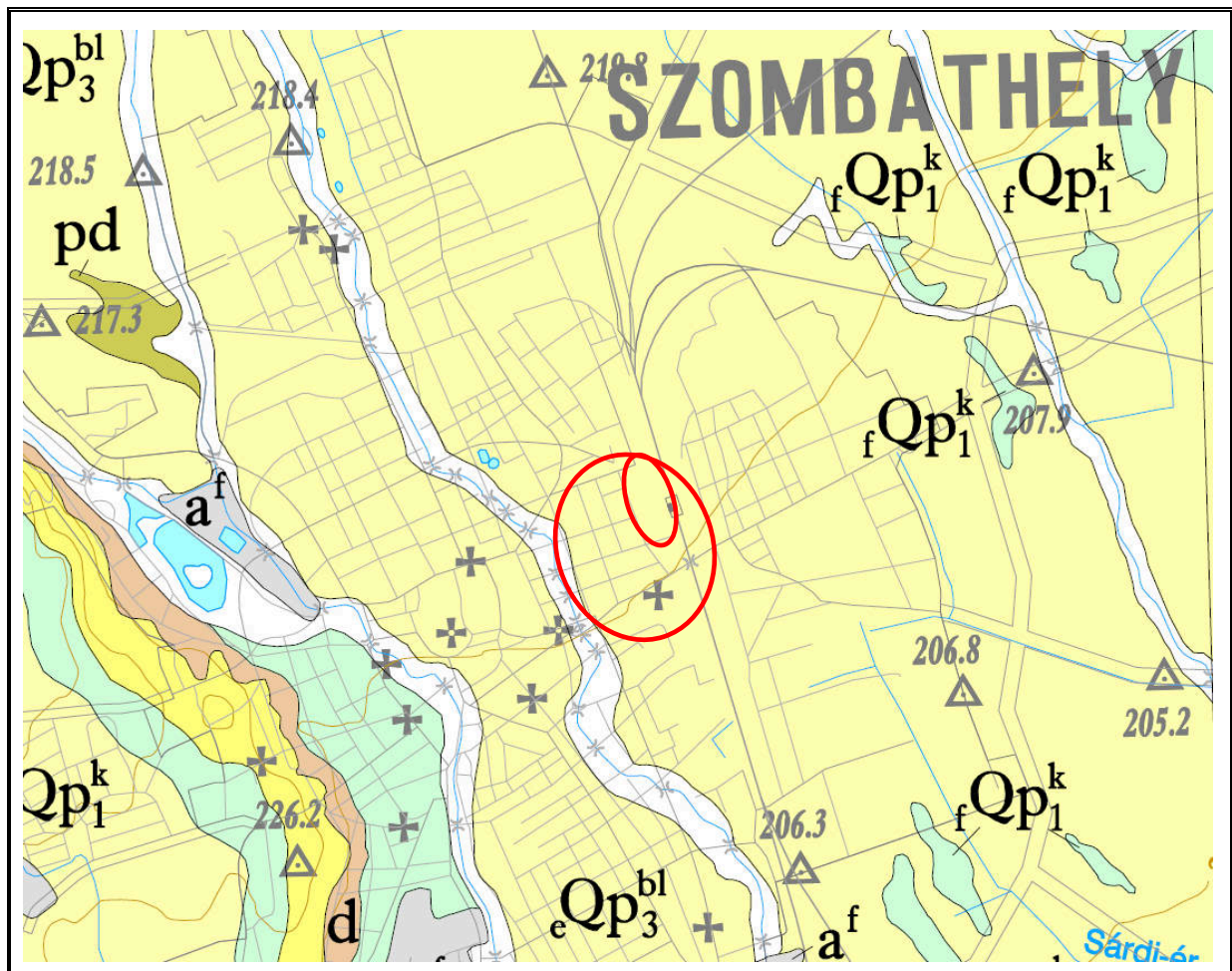
Földtani adottságok: A kavicstakarós síksági kistáj főleg építőanyag-ipari nyersanyagokban gazdag.

Éghajlat: Mérsékelt hűvös és mérsékelt száraz éghajlatú kistáj.

Főbb éghajlati jellemzők (1990-es gyűjtés):

Éghajlati jellemzők		Gyöngyös-sík
Napfénytartalom	éves	1850-1900
	nyári	720-740
	téli	185
Közép-hőmérséklet, hőmérséklet általában	éves	9,0 °C
	vegetációs időszak	16,0 °C
	10 °C feletti napok	kb. 177 nap

Hőmérsékleti szélsőértékek	fagymentes időszak	178 nap
	legmagasabb hőmérsékletek átlaga	32,5 °C
	a legalacsonyabb hőmérsékletek átlaga	kb. -16,0 °C
Csapadék	évi átlagos csapadék	~650 mm
	nyári félevesi csapadék	~420 mm
	legtöbb napi csapadék	75 mm
Aszályosság	ariditási index	~1,10
Hó	hótakaró fedés átlagosan	~40 nap
	max. hóvastagság sokévi átlaga	25 cm
Szél	iránya	É-i
	átlagos szélesség	~3,5 m/s



1. ábra
Fedett földtani térkép
L-33-33, L33-34

A MÁFI által kiadott fedett földtani térkép alapján a vizsgált terület geológiai adottságait az 1. ábra szemlélteti. Ez alapján a területen a felszínt:

jellemzően

${}^e\text{Qp}_3^{\text{bl}}$ – Felső-pleisztocén korú eolikus üledék - barna lösz fedé.

6.2 Hidrogeológia

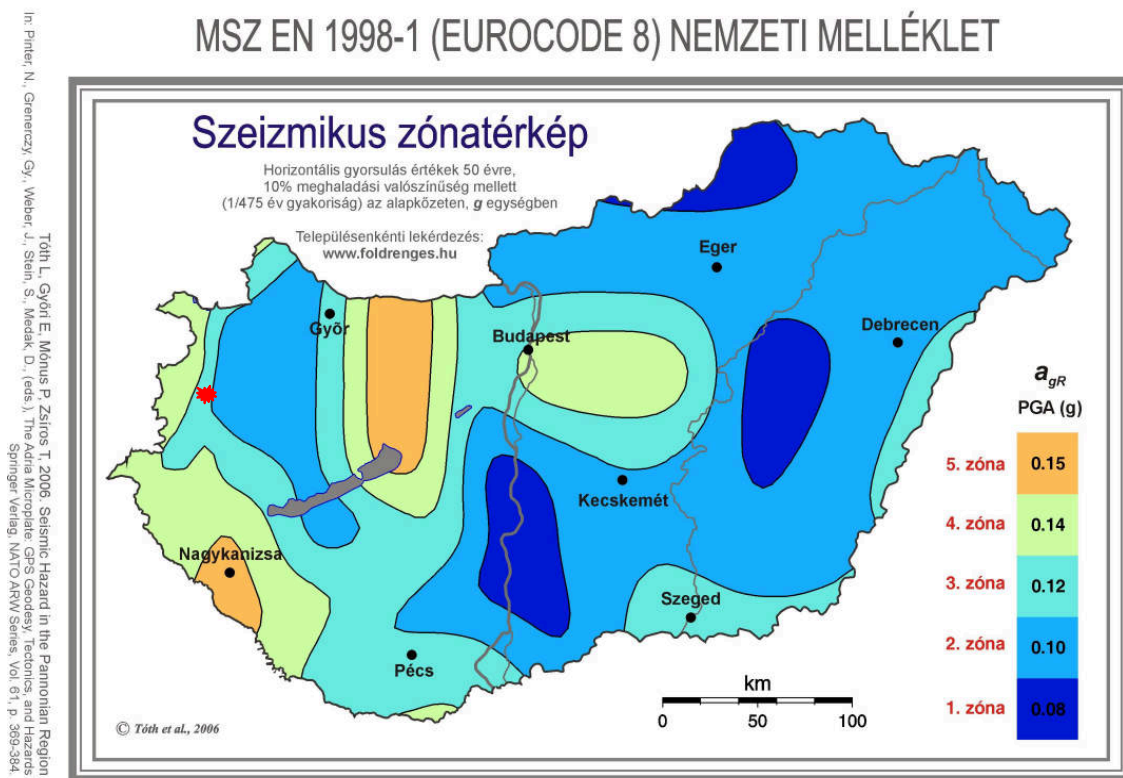
A terület a Gyöngyös vízgyűjtőjéhez tartozik. A talajvíz 4 m alatt várható.

A Gyöngyös-patak szombathelyi vízmércéjén az LNV 100 cm.

7. FÖLDRENGÉSI KATEGÓRIÁBA SOROLÁS

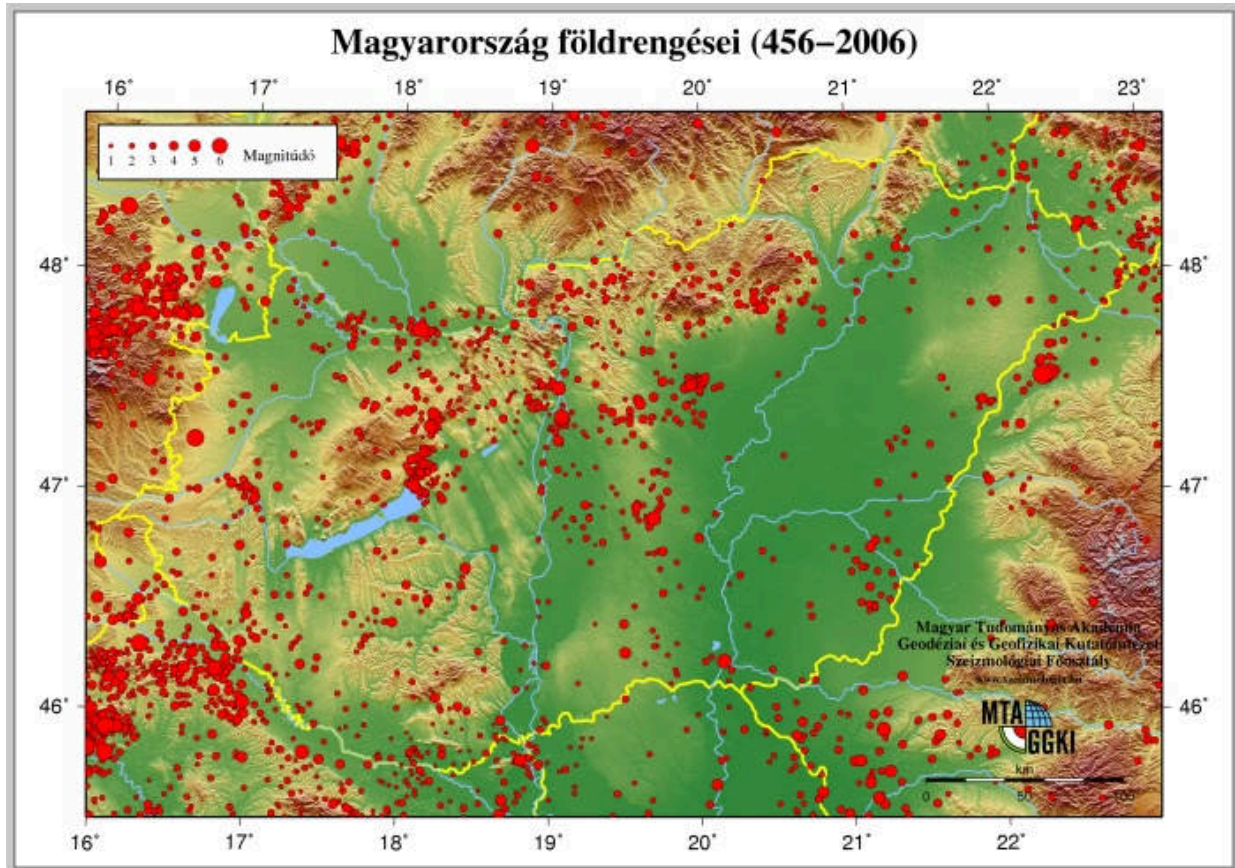
Földrengésre történő tervezés során meg kell vizsgálni az építési terület, az altalaj és az épület besorolását.

A vizsgált építési terület Szombathely belterületén található, melynek megfelelően az út és a műtárgyak a 2. tervezési zónába esnek (EC8 - MSZ EN 1998-1:2008, 189. oldal NA. 1. ábra). Így, a figyelembe veendő horizontális gyorsulási érték 50 évre, 10 % meghaladási valószínűség mellett az (A osztályú talajon) alapközeten: $PGA = a_{gR} = 0,10 g = 0,981 m/s^2$ (ld. 2. ábra).



2. ábra.

Az Eurocode 8 szabvány a felszíni rétegek módosító hatásának figyelembevételére – a felső 30 m-es rétegösszlet tulajdonságait alapul véve – az alábbi táblázatban leírt talajkategóriákat vezette be. A kategóriák elkülönítésére legmegbízhatóbbnak a $V_{s,30}$, vagyis a felső 30 m-es összlet nyíróhullám átlagsebessége tekinthető, de a besorolás megtehető a rétegleírás, az SPT szondázás ütésszámai illetve a drénezetlen nyírószilárdság értéke alapján is.



3. ábra

<http://www.seismology.hu>

A területen megtalálható talajrétegek a szeizmikus hatás szempontjából (EC8 - MSZ EN 1998-1:2008, 32. oldal 3.1. táblázat) jellemzően a "C" altalajosztályba sorolhatóak.

Altalaj- osztály	A rétegszelvény leírása	Paraméterek		
		$V_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (ütés/3 0 cm)	C_u (kPa)
C	Tömör vagy közepesen tömör homok-, kavics- vagy merev agygrétegek több tíz vagy akár több száz m vastagságban	180-360	15-50	70-250

A tervezett építmény a fontossági osztályba történő besorolása alapján (EC8 - MSZ EN 1998-1:2008, 46. oldal 4.3. táblázat), véleményünk szerint az II. kategóriába sorolható (ez a Tervező, Beruházó által felülbíráható).

A pontosabb kategóriába sorolást a terepi vizsgálatok után lehet megtenni!

8. HELYSZÍN LEÍRÁSA

8.1 Az építési helyszín környezetének bemutatása

A terület és annak tágabb környezete is beépített, sík. A K-i határon vasútvonal és vasútállomás található. A D-i részen temető, a Ny-i oldalon a Gyöngyös-patak található.



A vasútállomás épülete (Vasút u. – Éhen Gyula tér)



Szemben a vasútállomás épülete (Szelestey László u.)



Vasút u.

Az alábbi műholdfelvételeken jelöltük a vizsgált helyszínt, így látszik a tágabb környezet is.



4. ábra
Google Earth – Image © 2014 DigitalGlobe

9. TALAJRÉTEGZŐDÉS

Jelen munkarészhez új fúrások nem készültek.

A korábbi szakvélemények közül a vizsgált területhez legközelebb lévőek feltérési eredményeit az alábbiakban mutatjuk be.

MÁV szertárfőnökség főépület (Sas u.) – terepszint ~213,50 mNf

A 4 db 5,5 m talpmélységű fúrás viszonylag elég jó állapotú, de vékony, sőt helyenként szalagos kifejlődésű talajnemeket tártak fel, melyeknek összefoglalása az alábbi: a kb. 2,5 m vastag feltöltés alatt 1,0-1,1 m vastag, igen kiváló állapotú szürke, agyagos-aprókavicsos közetdara található. Helyenként fölé 0,5 m vastag szürkészöld iszapréteg ékelődik. A teherviselő közetdara s a legalsó szürke, durvahomokos, vegyes kavics feküreg közepé vékony, szalagos kifejlődésű 20-30 cm vastag kötött iszap és agyag talajcsíkok települtek, melyeknek legnagyobb vastagsága 0,80 m.

Szombathely, Semmelweis u. – Nádasdy F. u. - terepszint ~214,20 mBf

Az 5 db 5,0 m mélységű fúrás a következő rétegződést tárta fel: a felső 1,2-1,3 m mélységig húzódó réteg zavart, barna, tömör állapotú, köves, sattes, salakos, üvegtörmelékes, feltöltés. A feltöltés akár 3,5 m vastag is lehet, mivel a II. világháborúban több bombatalálat is érte a környéket! A következő talajréteg alapozásra alkalmas barnássárga, közepes ill. kövér agyag. Az agyagtalajok lefelé haladva fokozatosan kövérebbé váltak. A kavics feküt nem érték el a fúrások.

Szombathely, Nádasdy u. 16. – terepszint ~212,90 mBf

A 4 db 5,0 m mélységű fúrás a következő rétegződést tárta fel: a területet 0,5-0,8 m vastag zavart talaj, feltöltés tömör állapotú. Alatta barna-fekete gubós, mészcsonós, téglatörmelékes iszap, majd okkersárga, elszórtan mészgubós, sovány agyag jelentkezett 2,6-2,8 m mélységig. Ezután sárga, aprókavicsos, vegyes szemnagyságú homok, jelentős tömörségű rétege következett. Ebben a rétegben érték véget a fúrások.

Szombathely, Tolbucin út – Kisfaludy S. utca – ~terepszint 211,45 mBf

Az 5 db 6,0 m mélységű fúrás a következő rétegződést tárta fel: a felszínt 2,4-3,9 m vastag vegyes feltöltés borítja. A feltöltés alatt – melyben római kori rész is lehet! – változó vastagságú iszap és sovány agyag helyezkedik el. A kötött talajok alatt a fúrások talpáig aprókavicsos agyag és szürkésárga homokos kavics található.

A szemcsés anyag feküszintjét 205,00 mBf szintre becsülik, alatta agyag és iszapos homok valószínűsíthető.

10. TALAJFIZIKAI JELLEMZŐK

A korábban lemélyített fúrásokból vett talajminták vizsgálati eredményei alapján kapott, valamint azokból következtetett karakterisztikus talajfizikai jellemzők értékeit az alábbi táblázatban adjuk meg (a későbbiekben elengedhetetlen az új fúrási eredményekkel pontosítani!):

Talajfajta Jelölések	A	B	C	D	E
	agyagos kőzetdara	iszap	agyag	kavicsos, homok	kavics
ϕ_k (°)	35	20-26	15-22	33	33
c_k (kN/m ²)	0	8-10	9-147	0	0
γ_n (kN/m ³)	19,5	20,5-21,5	20,2	22,5	20,0
E_{oed} (MN/m ²)	-	11	10-16	45	40
σ_a (kN/m ²)	500	260-420	290-450	410	550

Az alkalmazott jelölések:

- ϕ - belső súrlódási szög,
- c - kohézió,
- γ_n - nedves térfogatsúly,
- E_{oed} - összenyomódási modulus,
- σ_a - a talaj határ-teherbírási alapértéke (MSZ szerint tájékoztató).

11. TALAJVÍZ VISZONYOK

A korábban készült furatokban az alábbi talajvízszinteket mérték.

MÁV szertárfőnökség főépület (Sas u.) – terepszint ~213,50 mBf

A megütött talajvízszint 4,80-4,90 m között jelentkezett, a nyugalmi talajvízszint 3,6-3,7 m (209,80 mNf) mélyen állt be (1967. február).

Szombathely, Semmelweis u. – Nádasdy F. u. - terepszint ~214,20 mBf

Felszíni vízként a területtől Ny-ra, néhány száz méterre a Gyöngyös folyó halad, amely azonban a rómaiak által épített agyag medres műcsatornában folyik, s így környezetére sem leszívő hatást, sem elárasztó hatást nem fejt ki. A talajvíz a vastagabb kavicsos fedőrétegben tárolódik, az 5 m-es fúrások ezt a kavicsréteget nem érték el (1982. október).

Szombathely, Nádasdy u. 16. – terepszint ~212,90 mBf

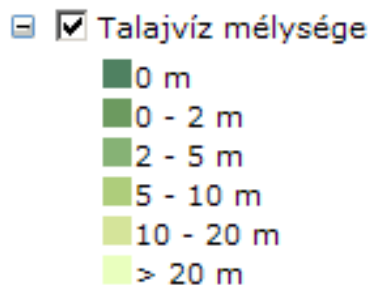
A fúrások nem tártak fel talajvizet. 209,00 mBf szintig vízmentesnek tekinthető a terület (1971. január).

Szombathely, Tolbuchin út – Kisfaludy S. utca – ~terepszint 211,45 mBf

A nyugalmi talajvízszint 3,9-4,0 m (207,50 mNf) mélyen állt be (1979. március).



5. ábra
Magyarország talajvíz térképe (részlet)
http://loczy.mfgi.hu/tvz_251020/



A térkép alapján a talajvízszint 2-5 m között várható.

A talajvíz észlelési lehetőségeket a 2006. évi Vízirajzi Évkönyv alapján igyekeztünk beszerezni. Az évkönyvben tanulmányozhatjuk a tervezési terület környezetében a talajvízszint észlelő kutakat.

A tervezési területhez az alábbi kút esik közel, melynek paramétereit a következők:

Törzsszám: 004015

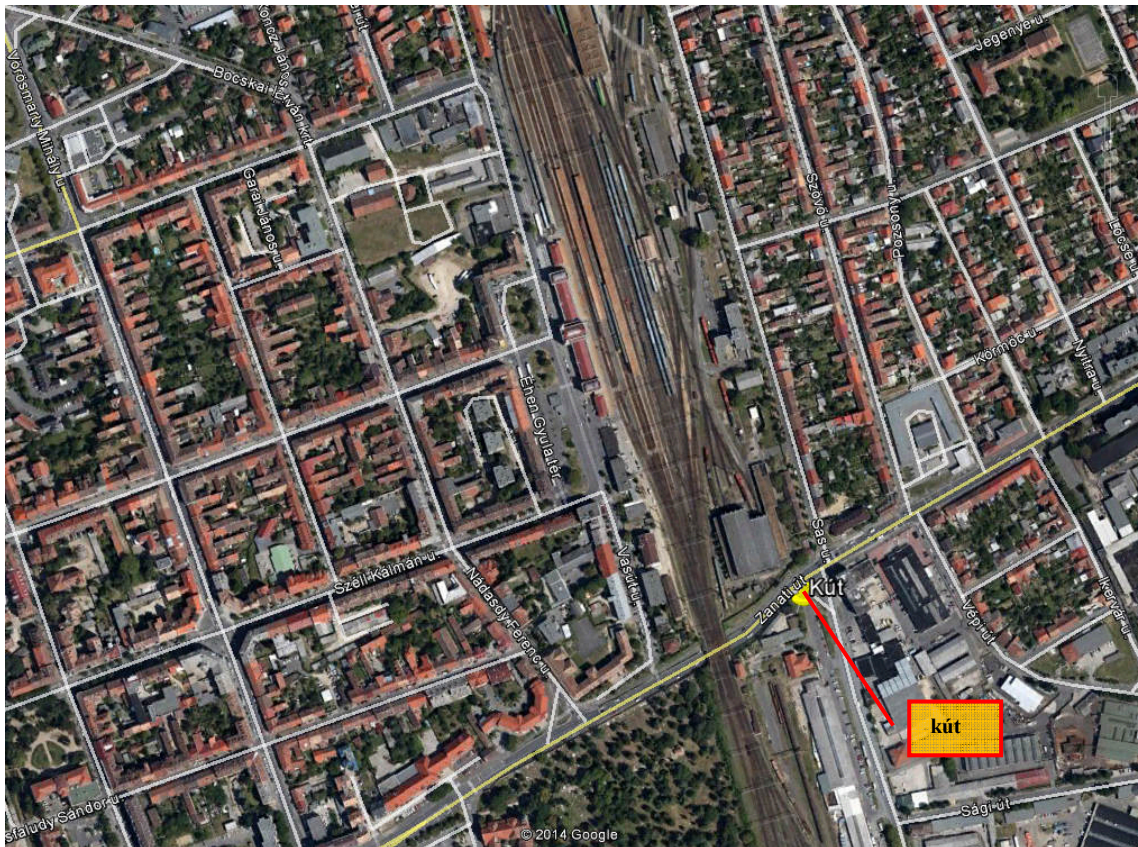
EOVY: 467381; EOVS: 212912;

peremmagasság: 208,33 mBf.; terepmagasság: 207,55 mBf.

kútmélység: 7,20 m;

észlelés kezdete: 1995. 12. 04.

\dot{E}_{\max} (=) peremmagasság – észlelési érték = 208,33 – 2,04 = 206,29 mBf, melyből a szokásos kb. 0,5 m-es vízjátékkal a becsült mértékadó talajvízszint $T_m = \dot{E}_{\max} + 0,5 = 206,79$ mBf.



Jelen szakvélemény keretei között a figyelembe vehető mértékadó talajvízszintet 209,0-210,0 mBf javasoljuk figyelembe venni.

12. ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgált terület és a tágabb környezetének jellemző rétegfelépítése az alábbi:

- 0,5-3,9 m vastag FELTÖLTÉS (a feltöltés igen változatos összetételű)
- a feltöltés alatt 0-2,0 m vastag iszap, sovány agyag (elvétve ettől kövérebb agyag) található. Jellemzően merev-kemény konzisztenciájú, közepesen tömör réteg. Jó teherbírású réteg.
- a kötött réteg alatt homok; kavicsos, homok; kavics következik, mely lehet iszapos, agyagos betelepülésű. Tömör, részben víz alatti településű. Vastagsága akár 7-8 m is lehet. Kiváló településű réteg.

Jelen szakvélemény keretei között a figyelembe vehető mértékadó talajvízszintet 209,0-210,0 mBf javasoljuk figyelembe venni (213 mBf terepszintnél magasabb részeken javasolt a 210,0 mBf figyelembe vétele..

Új gyalogos és kerékpáros aluljáró, közvetlen kapcsolatot teremtve a vágányok túloldalán található Sas utcával.

Az aluljáró esetében előzetesen 210,0 mBf mértékadó talajvízzel lehet kalkulálni. Ezt az értéket majd az új fúrások eredményének megfelelően pontosítani szükséges.

Az aluljáró jellemzően feltöltésben halad. A feltöltés vastagsága igen változó, mivel a vasútvonal és állomás környékét bombatalálatok érték, és ezek a bombatölcsérek akár 4 m vastagok is lehetnek. A feltöltés akár római kori is lehet (falmaradványok stb.). Az alapozást célszerű a termett talajba vinni, ami a feltöltés alatt általában iszap, sovány agyag.

Városi gyűrű bezárása – Vasút utca és Pázmány Péter körút összekötése.

A külön szintű csomópont – felüljáró – építésénél figyelembe kell venni, hogy a feltöltés vastagsága változó. Az alapot célszerű a kötött réteg alatti szemcsés rétegbe helyezni, így a süllyedések elhanyagolhatóak.

FAGYVÉDELEM

Általánosan

Fagyveszélyesség szempontjából minősíteni kell azokat a talajokat, amelyek várhatóan a földmű felső 1,0 m zónájába kerülnek. Amennyiben a földmű felső 1,0 m vastag zónájában (beleértve a javítóréteget is) nincs fagyérzékeny, vagy fagyveszélyes talaj, akkor a földművet fagyvédelmi szempontból megfelelőnek szabad minősíteni. Ha az előbb említett feltétel nem teljesül, akkor biztosítani kell,

hogy a pályaszerkezet ill. a hidraulikus kötőanyagú javítóréteg alatt legalább az alábbiak szerint meghatározható vastagságban, fagyállónak minősülő anyag legyen.

$$h_v = F - \sum (h_i \cdot f_i)$$

F - az éghajlati övezettől, a forgalmi terheléstől és a vizsgált zónában lévő talaj fagyveszélyességétől függő vastagsági irányérték

h_i - a pályaszerkezeti rétegek és a hidraulikus kötőanyagú javítóréteg vastagsága centiméterben

f_i - a pályaszerkezeti rétegek és a kezelt rétegek komplex fagyvédelmi jellemzője, mely figyelembe veszi annak hőszigetelő képességét, hajlítoszilárdságát és vízzáróságát

Éghajlati övezet	Forgalmi osztály					
	A, B		C, D		E, K, R	
	Talaj					
	fagyérzékeny	fagyveszélyes	fagyérzékeny	fagyveszélyes	fagyérzékeny	fagyveszélyes
I.	40	50	60	70		

I. övezet: a Dunántúl 300 mBf alatti területei

A pályaszerkezeti réteg	f
Cementtel stabilizált talaj	1,1
Hengerelt aszfalt, öntött aszfalt	1,5

Javaslat

A fenti előírásokat figyelembe véve az előzetes földtani adatok szerint agyagos talajok borítják a felszínt, ezért fagyvédő réteg szükséges.

$$h_v = F - \sum (h_i \cdot f_i)$$

E, K, R forgalmi osztály esetén

1. rétegrend esetén

$$h_v = 60 - (20 \cdot 1,1 + 19 \cdot 1,5) = 9,5 \text{ cm}$$

$$h_v = 70 - (20 \cdot 1,1 + 19 \cdot 1,5) = 19,5 \text{ cm}$$

2. rétegrend esetén

$$h_v = 60 - (15 \cdot 1,1 + 7 \cdot 1,5) = 33 \text{ cm}$$

$$h_v = 70 - (15 \cdot 1,1 + 7 \cdot 1,5) = 43 \text{ cm}$$

Ennek megfelelően bevágásban ill. abban az esetben ha a pályaszerkezet alatt kisebb mint 1,0 m töltés épül:

1. rétegrend esetén 10-20 cm fagyvédő réteg szükséges!

2. rétegrend esetén 33-43 cm fagyvédő réteg szükséges!

Ennek pontosabb megállapításához feltárások szükségesek (fagyérzékeny, vagy fagyveszélyes a talaj).

FÖLDMŰ KRITÉRIUMOK

A töltéstalp kialakítása

A töltés alatti felületen általában szükséges:

- $T_{rp} \geq 85\%$ tömörségi fok.
- $E_{2m} \geq 20 \text{ MN/m}^2$ teherbírasi modulus

5%-nál nagyobb terephajlás esetén a töltés elcsúszás elleni védelméről is gondoskodni kell.

Töltéstest, töltésépítés

A nagyon magas (>8 m) és a nagyon alacsony (<2 m) töltés esetén ill. köztes állapotban a felső 1,0 m-es zóna:

- kiváló, vagy jó földműanyagból épüljön;
- a töltéstest szélébe ne kerüljön erózióérzékeny talaj,
- nagy mértékben térfogatváltozó talaj nem kerülhet a töltésbe (magas töltések esetén az alsó zónába kerülhet)!

A töltéstest tömegére előírt követelmények:

- $T_{rp} \geq 90\%$ tömörségi fok.

- $E_{2m} \geq 40 \text{ MN/m}^2$ teherbírasi modulus

A töltéstest tetejére előírt tömörségi követelmény:

- $T_{rp} \geq 93\%$ tömörségi fok.
- $E_{2m} \geq 50 \text{ MN/m}^2$ teherbírasi modulus

Védőréteg

Védőréteg céljára olyan fagyálló szemszerkezetű (X-1 minősítésű) szemcsés talaj használható fel, amely kielégíti az ÚT 2-1.222:2007 előírást és a következő követelményeket:

- legnagyobb száraz térfogatsűrűsége legalább 1800 kg/m^3 ,
- a $0,02 \text{ mm}$ -nél kisebb szemcsék mennyisége legfeljebb 10 tömeg %;
- a $0,1 \text{ mm}$ -nél kisebb szemcsék mennyisége legfeljebb 25 tömeg %;
- a legnagyobb szemcseátmérő a tömör rétegvastagság $1/2$ -énél kisebb legyen,
- a módosított Proctor vizsgálat (MSZ EN 13286-2 és MSZ 14043-7) vagy a helyszíni próbatömörítés után a $0,1 \text{ mm}$ -nél kisebb szemcsék tömegszázaléka nem haladhatja meg a vizsgálat vagy a próba előtti tömegszázalék $1,5$ -szeresét.

A védőréteget a burkolati alapréteg alatt a teljes koronaszélességben végig kell vezetni.

A védőréteg tetejére előírt követelmények:

- $T_{rp} \geq 96\%$ tömörségi fok.
- $E_{2m} \geq 65 \text{ MN/m}^2$ teherbírasi modulus

FEJTHETŐSÉG, TÖMÖRÍTHETŐSÉG

A feltárt talajok az alábbi fejtési, tömöríthetőségi és fagyérzékenységi, ill. vízmozgással kapcsolatos minősítési osztályokba sorolhatók:

Talajfajta	Fejtési osztály	Tömöríthetőség	Fagyérzékenység	Vízvezetés	Erózió-érzékenység
feltöltés	II-IV.	T-3 (nehezen tömöríthető)	X-2 (fagyérzékeny)	V-3 (közepesen)	E-1 (erózió érzékeny)

agyag, iszap	II-III.	T-3 (nehezen tömöríthető)	X-3 (fagyveszélyes)	V-4 (gyengén)	E-2 (nem erózióérzékeny)
kavicsos homok	II-III.	T-2 (közepesen tömöríthető)	X-1 (fagyálló)	V-2 (jó)	E-1 (erózióérzékeny)

Utak és térburkolatok tervezésekor ezt figyelembe kell venni, szükség esetén fagyvédő réteg tervezendő, ami egyben a javító réteg is lehet.

A munkagödör ellenőrző számítás nélkül függőleges fallal, csak zárt sorú, terhelésre méretezett biztonsági dúcolat védelme mellett emelhető ki (MSZ 15003-89). Rézsús munkagödör esetén 2,5 m-ig 4/4-es rézsűhajlás alkalmazandó. A méretezésnél a 10. fejezetben megadott fizikai jellemzőket kell alkalmazni.

A geotechnikai tervezési követelmények szempontjából a tervezett beépítés ismerete után a beépítés geotechnikai kategóriába sorolható (MSZ ENV 1997-1). Ezt a besorolást a tervezési és építési folyamat minden fázisában felül kell vizsgálni, és szükség esetén meg kell változtatni. Előzetes geotechnikai kategória: 1.

Szada, 2014. augusztus 12.

ALAP-GEO Kft.
2111 Szada,
Liget u. 25.
Adószám: 14156465-2-13

.....
Szántó Roland
okl. építőmérnök
geotechnikai vezető tervező
a Mérnöki Kamara tagja
GT-T/01-10704
mobil: +36 30 432 9646