

DOTAX BT
Szolgáltató Betéti társaság
1112 Budapest, Botfalu utca 24.

Földtani szakvélemény

Kerületi Építési Szabályzat módosításához
a Vasas Pasaréti Sportcentrum fejlesztési területére

Budapest, 2021. február

Oszvald Tamás
geológus
földtani szakértő
általános földtan
MBFSZ-HATÓSÁG/3703-2/2020

Földtani szakvélemény

Budapest, II. kerület, Vasas Pasaréti Sportcentrum Kerületi Építési Szabályzat módosítása.

1. A megbízás tárgya

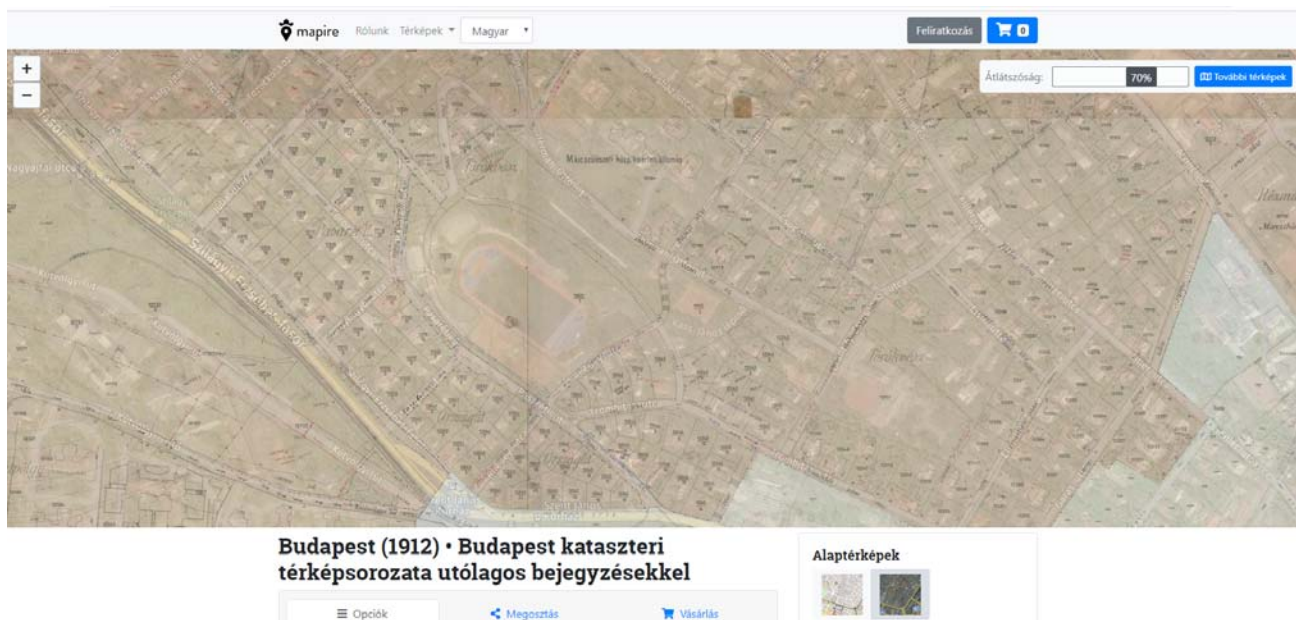
A VASAS Pasaréti Sportcentrum Fejlesztési tanulmányterve igényli a II. kerület építési szabályzatának (KÉSZ) módosítását. A KÉSZ módosításhoz készül jelen szakvélemény, mely vizsgálja a fejlesztési elképzelések potenciális hatásait, kockázatait a felszínmozgás-veszélyes területen és értékeli a KÉSZ vonatkozó előírásait, javaslatot tesz azok kiegészítésére.

2. Pasaréti út és környezetének földrajzi – földtani – mérnökgeológiai leírása

Pasarét városrész, a Nagykovácsiban eredő és a Dunába torkolló Ördög-árok patak kiszélesedő völgyében, az Apáthy-szikla aljától a Városmajorig húzódó terület, melyet a Hűvösvölgyi út és a Pasaréti út által határol. Észak felől Rézmál, Törökvész, dél felől a Városmajor, Kútvölgy, Virányos, Szépilona és Lipótmező városrészekkel szomszédos. Az Ördög-árok patak ezen a szakaszon már felszín alatt, befedve folyik.

Az ÉNy – DK irányú Szilágyi Erzsébet fasor, mint beépített völgytalp és a Sportcentrum előtti útszakasz is, kb. 135 mBf magasságon, a Sportcentrum feletti Herman Ottó utca kb. 160 - 162 mBf, vagyis ezen a szakaszon kb. 25-27 m szintkülönbség van.

A sportcentrum területén működött a Kőszénbánya és Téglagyár Társulat Pesten (volt Drasche téglagyár) agyagfejtője 1880 – 1916 között. A bányászattal kialakított „öblözet” az lejtő szintvonal lefutásában is jól kirajzolódik.



1. ábra Budapest kataszteri térképsorozata (1912) és alávétítve a mai topográfia (Forrás: mapire.hu)

Az Ördögárok két oldalán, a felszínen a Kiscelli Agyag Formáció fellazult, mállott, deluviális, részben szoliflukciós aleurit (iszap szemcseméretű) anyaga található, illetve kisebb foltokban lejtőlösz. Természetesen az emberi tevékenység nyomai is megtalálhatók a felszíni képződmények között.

A terület meghatározó képződménye az Oligocén korú Kiscelli Agyag Formáció, melynek nagyon gazdag a földtani, de a mérnökgeológiai irodalma is, amiből a terület felszínmozgás veszélyességének megítélése szempontjából fontos elemeket foglaljuk csak össze.

A Kiscelli Agyag, a Tardi Agyagból fokozatosan fejlődik ki. Világosszürke, finomhomokos, agyagos, agyagmárgás aleuritből álló, bioturbált, nem laminites, 15–20% karbonátot tartalmaz. Agyag jól átszellőzött, 300–500 m mély, nyílttengeri, sekély batiális tengerfenéken rakódott le. Vastagsága 10–1000 m közötti. A rétegsor mélyebb tagozatába gradált és nem gradált finomhomokkő és agyagos aleurit rétegek települnek, amelyben előfordulhatnak sekélytengeri molluszkahéjakat (Chlamys, Ostrea) tartalmazó, sziliciklasztos selfről származó kavicsos, homokos fluxoturbiditek, glaukonitos rétegek is. Bükkszék környékén több méter vastag tufa-betelepüléseket is tartalmaz. Jellemző dőlése csekély $2-10^\circ$ és dőlése általában az alaphegységtől kifelé, D-DK irányba mutat.

Fontos kiemelni, hogy a Kiscelli agyag sem földtani, sem mérnökgeológiai értelemben sem vehető homogén közettestnek!

A Dunántúli-középhegység DNy-ÉK vonalát követve jelentős területekről ismert. Vannak előfordulásai a Bakonyban, Észak Somogyban, de legkiterjedtebben a Budai-hegység és az Esztergomi-medencében fordul elő, illetve tovább az Északi-közép-hegységben. Budapest jelentős része alatt is fellelhető a Kiscelli agyag, a budai oldalon felszíni, felszínközeli előfordulásai vannak, míg a pesti oldalon a lezökkenve található.

Általában kis képlékenységgű, esetenként erősen homokos. Előfordulnak azonban nagyobb agyagtartalmú részek is. Az agyagalkotó ásvány nagy része illit, vagy ritkábban montmorillonit. A finom részek természetes állapotban koaguláltak, így a szokásos módon végrehajtott iszapolással meghatározott agyag alkotórészek mennyiségé csekély, esetenként csak 2-5 %. Ugyanakkor maximálisan peptizált állapotban a mikronnál kisebb alkotórészek mennyiségére (agyag frakcióra) 20 - 40 % adódik.

A kiscelli agyag majdnem mindig karbonátos, a karbonátok gyakran igen finom eloszlásúak. Jellegzetes a magas vastartalom is, üde állapotban az agyag pirites, elmállva limonitos. Az agyag jellegzetes és többször leírt tulajdonsága a piritbomlás kapcsán fellepő szulfátképződés és az ezzel kapcsolatos duzzadás. Ez esetenként igen jelentős változást okozhat.

Hasonlóképpen kellemetlen duzzadást okoz a finom eloszlású mész is, mert ez a kristályos agyag ásványokat megbontja, amorffá alakítja. Így az agyagban a fedő rétegének eltávolítása után - víz okozta átnedvesedés nélkül is - a levegő hozzájutás hatására térfogatváltozás indul meg.

A Budai-hegység tektonikusan erősen igénybe vett, a törések fő iránya ÉK-DNy és ÉNy-DK. A mozgások – kisebb intenzitással - az oligocén óta a legújabb időkig folytatódtak, árkos, sasbérceket hozva létre. A tektonikus igénybevételek hatására a vízzáró agyag réteg erősen összetöredezett, a repedéseken keresztül vízáramlás indulhat meg a triász alap hegységből az agyagba és a víznyomás hatására fellépő semleges feszültség az állékonyságot rontja.

A Budai-hegységre is jellemző, hogy a területén igen erős volt az erózió. Az eróziós tevékenységet bizonyítja, hogy az ellenálló édesvízi mészkővel fedett részek környezetükből kiemelkedve maradtak. Emellett a Duna, illetve a patakok alámesták a lejtőoldalakat, elhabolták a lejtőlábakat. Eközben az agyag fedetlen, felszínközeli részei átalakultak, oxidálódtak. Az oxidált agyag szilárdsága jelentősen csökkent; morzsalékos mállott szerkezete vízérzékennyé, lassú mozgásra, megfolyósodásra hajlamosá teszi.

A kiscelli agyag kedvezőtlen tulajdonságaihoz hozzájárul, hogy fedőjében a lösz különböző változatai, illetve köves lejtőtörmelékeny részek vannak, melyeknek agyagos része is morzsalékos, meszes, így összességében a fedő rétegek általában vízvezető jellegűek.

3. A helyszín felszínmozgás története

A terület földcsuszamlásainak a többszörös ismétlődés és a környék teljes beépítettsége miatt, gazdag irodalma van, amiből az alábbiakban csak a legfontosabbakat emelünk ki.

A Pasaréti út melletti Vasas pálya területén működött a Kőszénbánya és Téglagyár Társulat Pesten (volt Drasche téglagyár) agyagfejtője 1880 – 1916 között. Már a fejtés korai szakaszában 1882-ben megtörtént az első suvadás és sárfolyás, mely 160 m hosszú és 40 m széles volt. A felszínmozgás törmelékletőjének hossza a mozgást követően 80 m, melynek hossza a vízutánpótlás miatt megindult sárfolyás hatására 100 m-re nőtt. A bányászatot, illetve a téglagyártást a századforduló után nem sokkal befejezték, így Budapest kataszteri térképsorozata (1912) már a jelenleg ismerthez nagyon hasonló utca és telekkiosztást ábrázolja (1. ábra).

A bányaudvart határoló falakban újabb suvadások következtek be 1913, 1931 és 1933-ban. Ekkor a felette lévő terület már jelentősen beépített volt (közvetlenül a bánya fölött van: M. kir. szőlészeti közp. kísérleti állomás), ezért a Herman Ottó utcával párhuzamosan 8 m mélyen szivárgó épült.

1958-1959 telén újra kiterjedt mozgások indultak be és csak a nagy területre kiterjedő, 12 m mélységű mélyszivárgó hálózat elkészítése után stabilizálódott a terület.

4. A felszínmozgás lehetséges kiváltó okai a területen

A lejtőmozgásoknak, földcsuszamlások kiváltó oka a lejtő egyensúlyának megbomlása, melyet, többek között az alábbi természetes és antropogén okok válthatnak ki:

- földrengés
- a területhasználat megváltozása miatti beszivárgás megnövekedés (tarvágás, beépítés stb),
- jelentős átázás miatti tömegnövekedés,
- a felszín alatti vízáramlás megváltozása, vagy megváltoztatása (közmű árok, házalap kiásása)
- a lejtőben, vagy a lejtőlábban létesített bevágás,
- a lejtőre ráhordott föld miatti tömegnövekedés,
- közúti forgalom miatti passzív és dinamikus hatás,
- mind ezek kombinációja.

5. A 4. pontban felsoroltak helyspecifikus értékelése a jelen állapotban

- földrengés – az Eurocod 8 szerint kell tervezni.
- a területhasználat megváltozása miatti beszivárgás megnövekedés (tarvágás, beépítés stb)
 - az elmúlt 20 évben a morfológiailag magasabban lévő területen a beépítettség nem, illetve alig változott,
- jelentős átázás miatti tömegnövekedés – a mezőgazdasági kutatótelep telkén az épületek és a Herman Ottó utca közötti telekrész cca. 60-70 m mély és cca. 200 m hosszú nyílt terület, mely az egyik fő beszivárgási terület, de az innen érkező vizeket a korábban beépített szivárgók egyelőre eredményesen gyűjtik össze,
- a felszín alatti vízáramlás megváltozása, vagy megváltoztatása (közmű árok, házalap kiásása) - az elmúlt 20 évben nem történt ilyen,
- a lejtőben, vagy a lejtőlábban létesített bevágás - az elmúlt 20 évben nem történt ilyen,
- a lejtőre ráhordott föld miatti tömegnövekedés - az elmúlt 20 évben nem történt ilyen.
- közúti forgalom miatti passzív és dinamikus hatás – egyelőre úgy tűnik, hogy a forgalmi terhelést bírja a beállt rézsű,
- mind ezek kombinációja – jelenleg a rézsűn elválkozás nem látható.

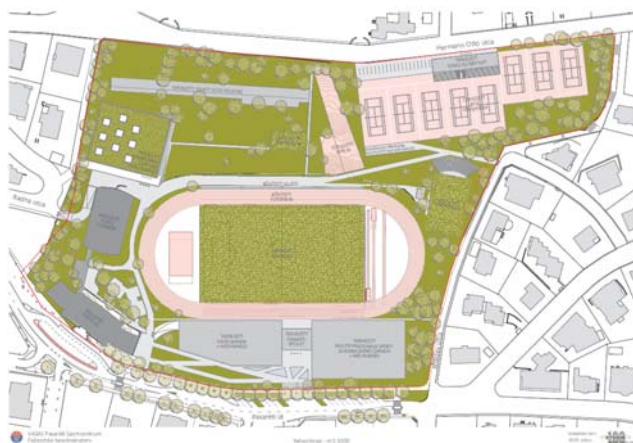
6. A VASAS Pasaréti Sportcentrum tervezett fejlesztésének hatása

A fentebbi felsorolásból a VASAS Pasaréti Sportcentrum Fejlesztési tanulmányterve (2020. július / 2020. december) szerinti új épületek és létesítmények a következő elemek módosulását fogják eredményezni:

- a területhasználat megváltozása miatti beszivárgás megváltozása (beépítés stb),
- a felszín alatti vízáramlás megváltozása, vagy megváltoztatása (közmű árok, házalap kiásása)
- a lejtőben, vagy a lejtőlábban létesített bevágás,
- a lejtőre ráhordott föld miatti tömegnövekedés,
- közúti forgalom miatti passzív és dinamikus hatás,
- mind ezek kombinációja.

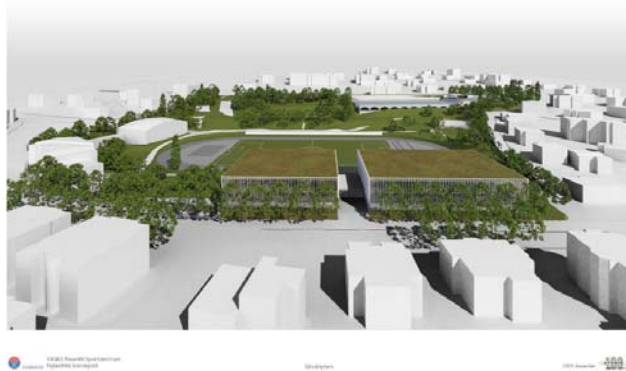
Az elmúlt 60 évben jelentősebb mozgásokat a területen nem jegyeztek föl, nem lettek ismertek. Így a Sportcentrum területén lévő rézsúkra, mint egyensúlyban lévő, beállt rézsúrra lehet gondolni. Amelyen természetesen a lassú kúszásra jellemző deformációk azért láthatók!

A 2020. júliusi tanulmányterv látványtervei alapján számos új épületek és létesítmény a volt bányaudvar (a jelenlegi labdarúgó- és atlétikaipálya) és a Herman Ottó utca szintje között, a rézsúbe, bevágásba kerülne. Ezeket az épületeket meg lehet tervezni, illetve építeni olyan szerkezettel, mely kibírja, ha az épület egy földcsuszamlás során megmozdul, lecsúszik, de a felette lévő terület tönkremenetele azért megtörténik és itt utcák, épületek vannak. Magyarországon is van ilyen példa: Dunaújváros, Vasmű, Vízkiviteli mű épületének 34 m-es elcsúszása és 12°-os elfordulása jelentősebb károsodás nélkül az 1964-ben bekövetkezett földcsuszamlás során!



2. ábra VASAS Pasaréti Sportcentrum Fejlesztési Koncepció 2020. július (Készítette: Stúdió'100 Architects)

A 2020. decemberi tanulmányterv már kedvezőbb beépítési arányt tartalmaz. Elhagyja az ÉNy-i terület rész beépítését és csak a tenispályák helyén javasol új létesítményt. A tervezett létesítmény kétszintes bevágásba kerülne a rézsúben. Bár a beavatkozás kisebb mélységű, de jelentős hosszon (kb 9 tenispálya szélességben) valósulna meg, ami szintén a rézsú egyensúlyvesztését okozza. A kivitelezés tervezésénél mindenképpen javasolom figyelembe venni a következő fejezetben hivatkozott veszélyelhárítási példákat!



3. ábra VASAS Pasaréti Sportcentrum Fejlesztési Konceptió 2020. december (Készítette: Stúdió'100 Architects)

7. A VASAS Pasaréti Sportcentrumhoz hasonló földrajzi, morfológiai és földtani adottságú területeken végzett felszínmozgás veszélyelhárítási, megelőzési példák.

Az **irányított fúrással összekötött fúrt kavicscölöpös** eljárással a háttérből érkező vizeket eredményesen lehet kivezetni. Így elkerülhető, hogy a talaj- és/vagy rétegvizek a partfal mögötti térrészben az egyensúlyvesztést okozó szint fölé emelkedjenek.

Az elv lényege, hogy a partfal/lejtő élétől, vagy magában a lejtőben egyenes, vagy íves vonal mentén a vízvezető rétegeket a szükséges mélységig harántoló $D = 40\text{--}80$ cm lyukakat fúrnak, melyeket $D=10$ mm gyöngykavicssal töltenek fel, majd ezeket a kavicscölöpöket felszínről vagy aknából indított irányított fúrással kötnék össze. A kavicscölöpökkel „összelyukasztják” a vízáadó rétegeket és az így összegyűlt vizet a megfelelő lejtéssel fúrt speciális dréncsővel gyűjtik össze, vezetik el.

Rendkívül hasonló adottságú terület az óbudai Stop Shop bevásárlócentrum fölötti lejtő. A Kiscelli Agyag itt is a felső Triász karbonátos kőzetekre illetve részben Oligocén Hárshegyi Homokkőre települ és itt is múlt századi agyagbányászat miatt vált instabillá a lejtő. A bevásárlóközpont biztonságos megépítéséhez a kor technikai lehetőségének megfelelően, 1999-2000-ben egy víztelenítő rendszert telepítettek, ahol egy központi aknából indított irányított, egyenes tengelyű fúrásokkal csapolják meg a felszínről fúrt vízgyűjtő kavics cölöpöket. Ezzel biztosítva, hogy az agyagban lévő homoklencsékben, repedéseken, homokkal-kavicssal kitöltött csatornákon áramló vizek ne tudják a kritikus nyomás fölé telíteni a térszínileg alattuk lévő homoklencsét, homokrétegeket. Ez a víztelenítő rendszer a mai napig eredményesen működik.

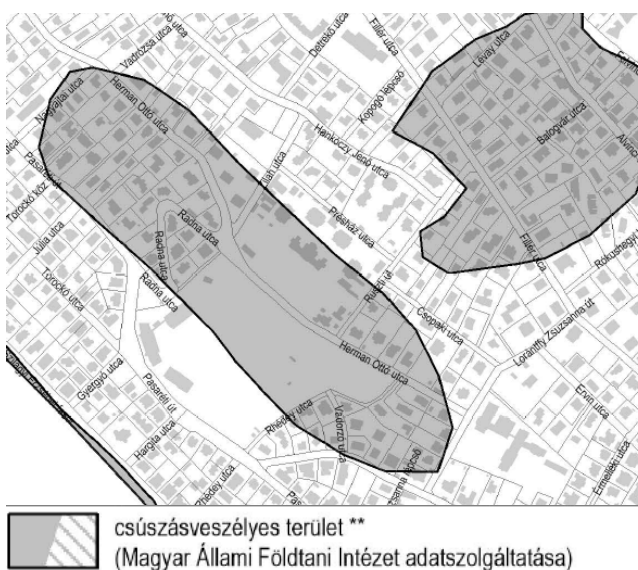
Hasonló rendszer került telepítésre az elmúlt húsz évben több felszínmozgás veszélyes területen az országban (pl: Hollóháza, Halmajugra), illetve a Dunai és Balatoni magaspártok aktív felszínmozgással érintett területein is (pl: Érd, Ercsi, Kulcs, Rácalmás, Dunaújváros, Balatonvilágos). A technológiát részletesen bemutató dokumentációt mellékelem a jelentéshez.

Mivel a VASAS Pasaréti Sportcentrum környéke jelentősen be van építve és a tervezett fejlesztéssel az elmúlt 60 évben, a legutóbbi jelentős földcsuszamlás óta kialakult egyensúlyi helyzet megbontásra fog kerülni, a felszín alatti víztelenítő rendszer mellett más mérnöki megoldásokra (pl: hátra horgonyzás) is szükség lehet.

8. A VASAS Pasaréti Sportcentrum felszínmozgás-veszélyes területe a településrendezési eszközökben

A 28/2019.(XI.27.) ök. rendelettel jóváhagyott Kerületi Építési Szabályzat (KÉSZ) 5.a. melléklete a Herman Ottó utca Lórántffy Zsuzsanna utcától a Nagyajtai utcáig tartó cca. 750-800 méter hosszú szakasza mentén cca. 220-240 méteres szélességben csúszásveszélyes területet rögzít (Magyar Állami Földtani Intézet adatszolgáltatása alapján) a Főváros településszerkezeti Tervével (TSZT) megegyezően.

A TSZT rögzíti, hogy a csúszásveszélyes területeket a kerületi építési szabályzatban a tényleges kiterjedésüknek megfelelően pontosítani lehet.



4. ábra: KÉSZ 5.a. melléklet - részlet

A földtani, morfológia adottságok nem változtak, a felszín alatti vizek mennyiségében, áramlási viszonyaiban érdemi változás nincs. Vagyis a természeti környezet nem változott, újabb ismeret nem keletkezett, így ebből a szempontból a lehatárolás felülvizsgálata nem indokolt.

A Sportcentrumot is magában foglaló felszínmozgásos területen, 2000-et követően, a Google Earth felvételek alapján – a futófolyosó sátorépítményének kialakításán kívül – építési tevékenység nem volt, újabb adat itt sem keletkezett és igény sem merült fel a felszínmozgásos terület kiterjedésének felülvizsgálatára, módosítására.

A lehatárolás jelenlegi kiterjedésének megtartása indokolt a kerületi településrendezési eszközben. (Módosítást megalapozó információ, adat nem áll rendelkezésre.)

Hatályos KÉSZ előírások a II. kerület Bécsi út – Frankel Leó út – Török utca – Margit krt. vonalától nyugatra fekvő területre vonatkozóan, mely magában foglalja a VASAS Pasaréti Sportcentrum és környezete teljes területét is :

„4.§ A kerület

- a) *felszínmozgás-veszélyes – a Bécsi út – Frankel Leó út – Török utca – Margit krt. vonalától nyugatra fekvő – területein...*

új épületet, támfalat, terepszint alatti építményt létesíteni, építmények terhelési viszonyait megváltoztatni, az eredeti terepszint 3,0 méternél mélyebb megbontásával járó építési tevékenységet folytatni, vagy 1,0 méteres szintkülönbségnél nagyobb mértékű tereprendezési tevékenységet folytatni, csak a felszínmozgás-veszélyre, csúszásveszélyre vonatkozó jogszabályi feltételek betartásával, és a meglévő vagy a tervezett építmény és környezete talajmechanikai viszonyaira, valamint azok kölcsönhatására vonatkozó geotechnikai adatok és a hidrogeológiai viszonyok figyelembevételével szabad.”

„20.§ (2) A meglévő vagy a tervezett építmény és környezete talajmechanikai viszonyaira, valamint azok kölcsönhatására vonatkozó geotechnikai adatok és a hidrogeológiai viszonyok figyelembevételével kell megvalósítani

- a) *a legalább 6,0 méteres beépítési magasságú új épület létesítését,*
b) *az eredeti terepszint 3,0 méternél nagyobb megbontását igénylő építést vagy támfal, rézsű, mélygarázs, pince létesítését,*
c) *meglévő épület terhelési viszonyainak megváltoztatását.”*

„21.5 (2) A felszín alatti beépítésnél gondoskodni kell – a talaj vízháztartásának és a térszín alatti épületszerkezet károsodásának megelőzése céljából –

- a) a talajvíz elleni védelemről,*
- b) a talajvíz és a rétegvizek áramlásának biztosításáról, ami szükség esetén geotechnikai adatok ismeretében meghatározott műszaki eszközökkel is megoldható.”*

A fenti előírások értékelése:

A meglévő adatok alapján a KÉSZ felsorolt építési korlátozásainak módosítása nem indokolt.

A VASAS Pasaréti Sportcentrum és környezete vonatkozásában a helyspecifikus egyedi építési feltételeket a konkrét fejlesztés előkészítése és az egyes létesítmények tervezése során – a komplex földtani, hidrogeológiai és mérnökgeológiai szakvélemény alapján – kell meghatározni. Javasolt a KÉSZ-ben rögzíteni ennek szükségességét.

9. Összefoglalás

A VASAS Pasaréti Sportcentrum Fejlesztési tanulmányterve (2020. július / 2020. december) szerinti építmények különleges környezetbe épülnének, hiszen egy felhagyott bányaudvart határoló rézsűbe, elsősorban bevágással és más tereprendezéssel alakítanák ki a helyüket. Ebben az eleve erősen földcsuszamlás veszélyes környezetben és a kialakult egyensúlyi helyzetbe történő „belenyúlás” nagyon nagy kockázatot jelent. Ezért mind a tervezést, mind a kivitelezést különös gondossággal kell végezni.

- **Javaslatok a KÉSZ módosításhoz**
 - o A KÉSZ vonatkozó előírásainak módosítása nem indokolt. Javasolt a konkrét terület vonatkozásában rögzíteni, hogy annak igénybevétele egyedi feltételekkel megengedett.
 - o A KÉSZ hatályos előírásainak betartása mellett is a csúszásveszélyes területen (a sportterületen és azon kívül is) a felszínmozgás kialakulásának veszélye változatlanul fennáll.
- **Tervezés során betartandó javaslatok**
 - o Felszínmozgás megelőzés / stabilizálási eljárás megválasztása és tervezése
 - A tervezés megkezdése előtt a tervezőnek be kell gyűjtenie minden lehetséges információt az agyagbánya környezetében bekövetkezett földcsuszamlásokról, az eddig beépített felszín alatti vízgyűjtőkről, illetve a szűkebb környezetben épített lakóházakhoz megvalósított szivárgókról, lejtő stabilizáló építményekről, hogy a beruházás biztonsága érdekében telepítésre kerülő felszín alatti vízelvezetési és stabilizáló rendszert a meglévők figyelembe vételével alakítsa ki. A tervezést csak a földtani környezet részletes földtani, hidrogeológiai és mérnökgeológiai adottságainak megismerése és tudomásul vétele alapján lehet elkezdni.
 - Geológus és geotechnikai mérnök által összeállított komplex földtani, hidrogeológiai és mérnökgeológia szakvéleményben kell összefoglalni az ismereteket és megfogalmazni az építés feltételeit.
 - A szakvélemény konklúziója lehet a beruházás elhagyása, amennyiben a vizsgálatok eredménye alapján túlságosan kockázatosnak ítélik a rézsű megbontását.
 - Felszínmozgás észlelésére alkalmas monitoring hálózatot kell kiépíteni a komplex vizsgálatban lehatárolt hatásterületen és az észleléseket már a tervezés fázisában el kell kezdeni.

- o Épület / építmény tervezése
 - Az építés ideje alatt a monitoring hálózatban akár napi rendszerességű mérések, ellenőrzések is szükségesek lehetnek.
 - A stabilizálási eljárások és az egyéb mérnöki megoldások, a monitoring hálózat észlelései visszahathatnak a létesítményfejlesztésre, mely eredményezheti mind a tervezett épületek, mind a terepfelszín megváltoztatása vonatkozásában a korábbi tervek módosítását.
 - A 312/2012.(XI.8.) Korm. rendelet előírásait be kell tartani, mely alapján a felszínmozgás-veszélyes területen megvalósuló építési tevékenység esetén az építési engedély iránti kérelem földtani szempontú megalapozottságának vizsgálata a bányafelügyelet által vizsgálandó szakkérdés. A szakkérdéshez talajvizsgálati jelentés és geotechnikai vizsgálat készítenőd.
- **Kivitelezés során betartandó javaslatok**
 - o A VASAS Pasaréti Sportcentrum területén építési tevékenységet végezni csak a tervezés során készített komplex földtani, hidrogeológiai és mérnökgeológia szakvéleményben rögzített egyedi építési feltételek betartásával megengedett.
 - o A legkritikusabb időszak a nyitott munkagödör fázis. Ezért a kivitelezési ütemtervnek olyan havária tervvel is rendelkeznie kell, mely képes kezelni egy 500-600 mm/ 1-2 hónap csapadékintenzitás (PI: 2010. május-június) hosszabb távú hatását is!
 - o A havária tervnek nem csak magára a tervezett építmény területére kell vonatkoznia, hanem a dőlés irányban a térszínileg veszélyeztetett, szomszédos, de főleg a fölötte lévő ingatlanokra is!
 - o A havária tervben kell kidolgozni az akár különösen nagy mennyiségű (50-100 mm/óra) csapadékintenzitás rendezett átvezetését a beruházás területén a befogadóig!

Mivel a vizsgált terület aktív felszínmozgásos területként van nyilvántartva, bármely stabilizálási eljárás alkalmazása mellett sem biztosítható a teljes mozgásmentesség, mind az új beruházás területén, mind pedig a beruházás megvalósulást követően annak környezetében!

Budapest, 2021. február.

Oszvald Tamás

földtani szakértő

általános földtan

MBFSZ-HATÓSÁG/3703-2/2020

BEVÁGÁSI RÉZSÚK STABILIZÁLÁSA PREVENCIÓ: VÍZTELENÍTÉS és HORGONYZÁS



Az utóbbi évtizedben számos helyen készültek a szokásosnál nagyobb, 10-20 m mély bevágások autópályák vagy vasútvonalak számára. A bevágás mélységétől függően egyre nagyobb területek kiszájtítása szükséges, de erre sok esetben nincs mód, vagy költségkeret. Ilyenkor csak a meredek rézsúhajlás jelent megoldást.

A probléma

A finomszemcsés, üledékes talajoknál megszokott 1:2-es rézsű általában megfelel, az ennél meredekebb 1:1,5-ös már csak korlátozottan, az 1:1-es pedig minden esetben valamilyen beavatkozást követel. A problémák számát gyarapítja, hogy idehaza a talajvíz szintje jellemzően 8-10 m mélységben már jelentkezik. A hagyományos víztelenítés ilyen mélységben már számottevő fenntartási költséggel jár, és nem jelent végleges megoldást.

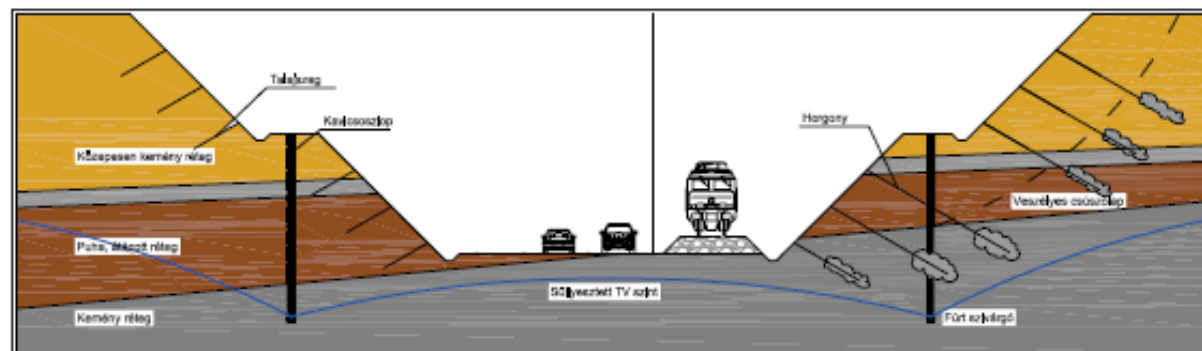
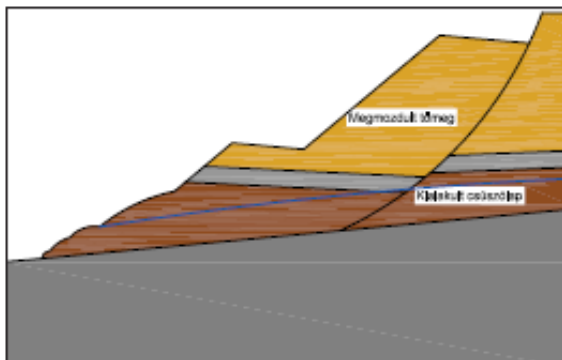
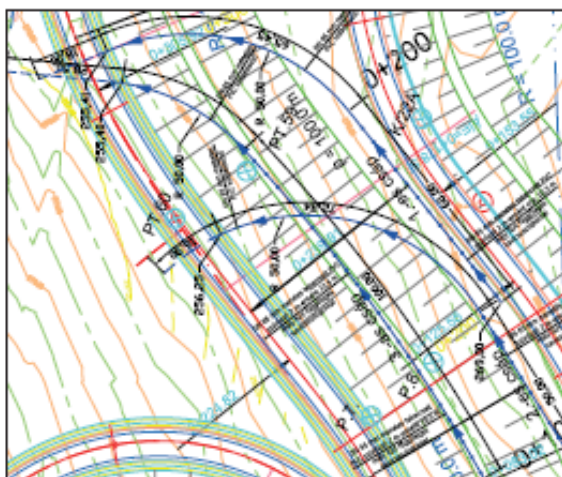
Az okok

A meredek rétegdőlés és a kemény, puha réteg határán szivárgó talajvíz szinte minden esetben problémát okoz. A szivárgó víz hatására a puha réteg talajfizikai jellemzői tovább gyengülnek, s a markáns rétegváltás egy nyírási felületet jelöl ki. A felületen a nyírószilárdság tovább csökken a pórusvíznyomás növekedésével. Ilyen kedvezőtlen földtani viszonyok esetén talajmozgás következhet be.

A megoldás

A bevágások állékonyasága könnyebben kézben tartható feladat, mint a természetes rézsűk esetén. A bevágás mélyítésével feltárára kerülnek a különböző rétegek, amiből meg tudjuk állapítani a hajlásukat, vastagságukat, anyagukat. Így mindig az adott feladathoz mérten lehet meghatározni a szükséges beavatkozás mértékét.

A mélyszivárgóknak köszönhetően az ideiglenes és a végleges víztelenítési feladat egy lépésben megoldható, a rendszer egy előre meghatározott szintről indítható, a kitermelt víz összegyűjthető és elvezethető a befogadóba. Amennyiben a terep esése lehetővé teszi – az esetek nagy részében – a víztelenítés gravitációsan üzemeltethető. Így a bevágás száraz környezetben tovább mélyíthető, nem áll fent a hidraulikus talajlőrés veszélye a rézsűfelületen. A kavicsos szűrő rendszer alkalmazásával sűrűn rétegzett talajok is kezelhetők. A gondos kivitelezés mellett a rendszer hosszútávon működtethető. A rendszer elsősorban preventív jellegű, de az a tapasztalat, hogy a megelőzésre szánt összeg sokszor csak a töredéke a helyreállítás költségének.

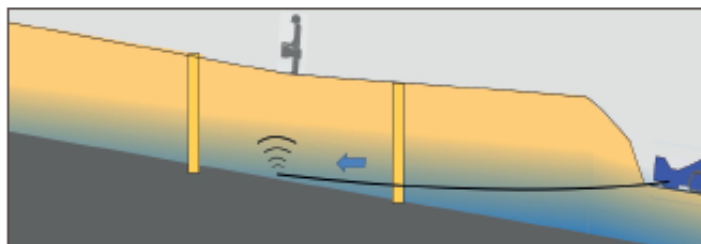


FÚRT SZIVÁRGÓ ÉPÍTÉSE



Alkalmazási terület

A következőkben ismertetett fúrt szivárgóépítési technológiát elsősorban olyan mozgásveszélyes területeken alkalmazzuk, ahol a mozgás kiváltó oka a megemelkedett talajvízszint.



Technológia

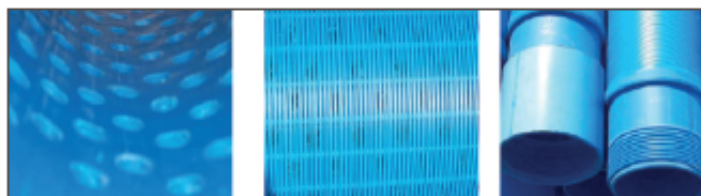
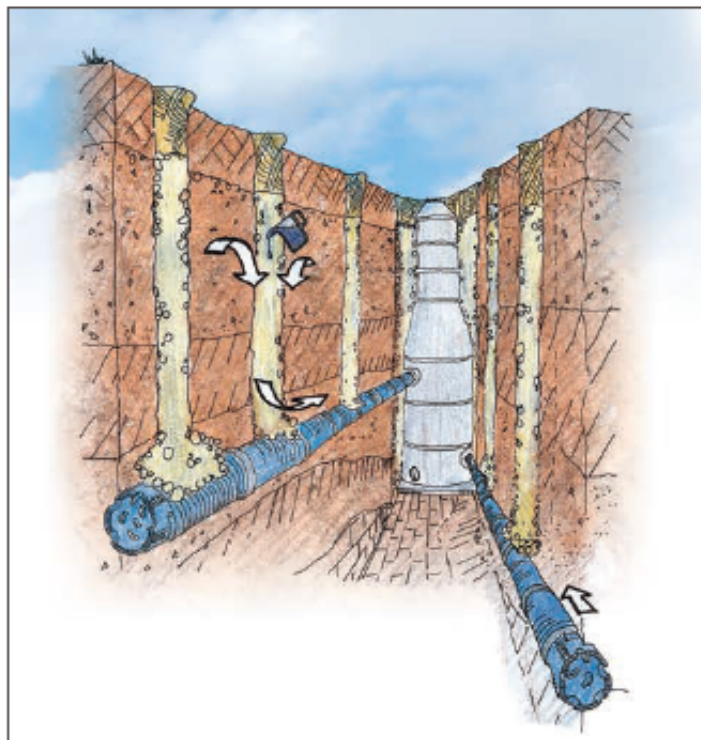
A cégünk által kifejlesztett és alkalmazott technológia jelentősen eltér a hagyományos szivárgóépítés eddig ismert módszereitől, mivel felszínbontás nélkül fúrásos technológiával építjük be akár nagyobb mélységbe is a különlegesen teherbíró, öntisztuló szivárgócsöveket. A kivitelezés első lépéseként talajmechanikai feltáró fúrásokkal felderítjük a vízzel telített vízvezető talajrétegek mélységbeli helyzetét. Ezt követően általában irányított fúrással építjük be ezekbe a talajrétegekbe – a felszín megbontása nélkül – a szivárgó (szűrő) csöveket. A szivárgócsövek által összegyűjtött talaj- illetve rétegvizeket egy szivárgó-gyűjtő aknába vezetjük, ahonnan zárt elvezető csatornába kerül bekötésre a befogadó rendszerbe (csatormarendszer, élővízfolyás stb.)

A fentiekben ismertetett módon kivitelezett szivárgórendszer egy mozgásveszélyes területen már a kivitelezés ideje alatt is jelentős – akár 3-4 m-es – talajvízszint esést okozhat, ezzel megszüntetve a mozgást kiváltó okokat.

A csápos ejtőkutas gravitációs szivárgórendszer

A szivárgóépítési technológiát tovább fejlesztve létrehoztuk a csápos ejtőkutas gravitációs szivárgórendszert (SYCONS Kft. által szabadalmaztatott technológia), mint az utólagos fúrt víztelenítés egy még hatékonyabb módszerét.

E rendszer lényegi új eleme az ejtőkút, mely valójában egy függőleges kavicsoszlop, (vagy kavicsrost) melynek feladata az egymás felett elhelyezkedő különböző talajrétegekben lévő talajvíz összegyűjtése és bevezetése a kavicsoszlopokat alul összekötő drénbe. Egy rendszer több kavicsoszlopot is tartalmazhat. A kavicsoszlopok a helyi adottságoktól függően általában 20, 40 vagy 60 cm átmérőjű függőleges szivárgócsövek. A csápos ejtőkutas gravitációs szivárgórendszer építésénél először a kavicsoszlopok kerülnek kivitelezésre, majd ezt követően készül az őket összekötő drénvezeték.



Irányított fúrás

Új közművezetékek kitakarás nélküli létesítésének gyors és hatékony beépítési módja. Különösen előnyös ez a technológia nagy forgalmú utak, illetve vasútvonalak alatti KPE csővezetékek fektetésénél, mivel forgalomterelés és útlezárás nem szükséges.

A technológia lényege, hogy a létesítendő közművezeték tervezett nyomvonalán rádiószondás vezérléssel, nagynyomású zagyöblítéssel először egy ún. pilótafuratot készítünk. A pilótafurat a felszínről indul és a létesítendő közművezeték nyomvonalán halad, majd a végénél szintén a felszínen ér ki. A felszínre kiért fúrófejet lecseréljük egy ún. bővítőfejre, melynek átmérője a beépítendő vezeték átmérőjétől függ. Erre a bővítőfejre szereljük rá a **beépítendő KPE vezeték**et, melyet aztán a felbővített pilótafuratba visszahúzzunk. Mind a pilótafurat készítésekor, mind a csővezeték visszahúzásakor **környezetbarát fúrózagyot** alkalmazunk.

Az irányított fúrás során pilótafurat készítése közben a fúrófejbe egy rádiószondás jeladó van elhelyezve. Ennek a jeladónak, valamint a felszínen lévő jelfogó berendezésnek a segítségével a fúrás ideje alatt a fúrófej mélységbeli elhelyezkedése illetve annak pozíciója mindvégig ismert és megváltoztatható, innen kapta az "irányított fúrás" nevet.

Ø90-Ø300 mm közötti tartományban vállaljuk KPE csővezetékek fektetését 100-150 m hosszban akár 14 m mélységben is. A technológia nagy előnye, hogy a csővezetékek beépítéséhez még indítóakna sem szükséges, illetve, hogy azonos nyomvonalon akár több vezeték is beépíthető.

Az irányított fúrási technológia alkalmazásával utólagos mélyszivárgó, pinceszivárgó, fűt szivárgó, ejtőkutas gravitációs szivárgó-rendszer is kialakítható, és vezetékelújítás is elvégezhető.



A pilótafurat készítése

A beépítendő cső visszahúzása

