

MŰSZAKI SZAKÉRTŐI VÉLEMÉNY

A BUDAPEST DÉLI PÁLYAUDVAR – BUDAPEST KELENFÖLD ÁLLOMÁS
KÖZÖTTI VASÚTI VONALSZAKASZON TALÁLHATÓ ALAGÚT
DÉLI BEJÁRATÁNAK KÖRNYEZETÉBEN TÖRTÉNT RÉZSÚMEGCSÚSZÁS
KÖRÜLMÉNYEIVEL, ÉS LEHETSÉGES OKAIVAL KAPCSOLATBAN



Budapest, 2015. február 6.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS.....	3
2. A SZAKÉRTŐI VÉLEMÉNY KÖZVETLEN ELŐZMÉNYEI.....	5
3. A SZAKÉRTŐI VÉLEMÉNY KÉSZÍTÉSÉHEZ FELHASZNÁLT DOKUMENTUMOK	9
4. A VASÚTI ALAGÚT LEGFONTOSABB MŰSZAKI JELLEMZŐI	10
5. AZ ALAGÚT DÉLI BEJÁRATÁNAK KÖRNYEZETÉBEN TÖRTÉNT RÉZSÚCSÚSZÁS KÖRÜLMÉNYEI A HELYSZÍNI BEJÁRÁSOK ALAPJÁN.....	17
6. A XI. KERÜLETI ÖNKORMÁNYZAT KEZELÉSÉBEN LÉVŐ CSUKLÓ UTCA ÚTBURKOLATÁRA KERÜLŐ CSAPADÉK SZEREPÉNEK VIZSGÁLATA A RÉZSÚCSÚSZÁSBAN	24
6.1. ÚTÉPÍTÉSI VISZONYOK	24
6.2. AZ ÚTPÁLYÁRA KERÜLŐ CSAPADÉK ELVEZETÉSÉVEL KAPCSOLATOS ÉSZREVÉTELEINK.....	27
6.3. A MÁV ZRT. PÁLYAFELÜGYELETI TEVÉKENYSÉGÉVEL KAPCSOLATOS ÉSZREVÉTELEINK	27
7. A RÉZSÚCSÚSZÁS GEOTECHNIKAI VONATKOZÁSAI.....	29
7.1. A RÉZSÚMOZGÁSOK ALAPVETŐ TÍPUSAI ÉS OKAI	29
7.2. A HELYSZÍN GEOTECHNIKAI VISZONYAI	32
7.3. A RÉZSÚMOZGÁS LEHETSÉGES OKAI	34
8. SZÜKSÉGES INTÉZKEDÉSEK	38
9. ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK	40
MELLÉKLET	42
1. MELLÉKLET: AZ ALAGUTAK ÉS TÁMPALAK ELLENŐRZÉSÉRE VONATKOZÓ D.5. JELZÉSŰ MÁV UTASÍTÁS VONATKOZÓ FEJEZETEI	42
2. MELLÉKLET: A METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT CSAPADÉKADATAI	46

1. BEVEZETÉS

A **BUDAPEST FŐVÁROS XI. KERÜLET ÚJBUDAI POLGÁRMESTERI HIVATAL-**, Városgazdálkodási Igazgatóság-, Közlekedési Osztálya (továbbiakban **Önkormányzat**) 2015. január 30-án keltezett levelében felkérte a **BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM** Út és Vasútépítési Tanszékét (továbbiakban **Tanszék**), hogy készítsen Műszaki Szakértői Véleményt a Budapest Déli pályaudvar – Budapest Kelenföld állomás közötti vasútvonalon lévő alagút (Kis-Gellérthegy alatti vasúti alagút) déli kapuzata felett 2015. január 25-én bekövetkezett rézsúcsúszás okaival kapcsolatban.

Az Önkormányzat és a Tanszék között létrejött Szerződés alapján a szükséges vizsgálatokat elvégeztük, melynek körülményeiről és megállapításairól ebben a **Műszaki Szakértői Jelentésben** számolunk be.

E bevezetést követően a **2. fejezetben** a szakvélemény közvetlen előzményeit ismertetjük röviden.

A munkánk során felhasznált dokumentumok, és azok bibliográfiai adatait a **3. fejezet** tartalmazza.

A szakértői munka tárgyát képező vasúti alagútra-, és annak közvetlen környezetére vonatkozó legfontosabb építési adatokat, illetve jellemzőket a **4. fejezetben** foglaljuk össze.

Az alagút déli kapuzatának 2015. január 25-én bekövetkezett sérüléseivel-, valamint a kapuzat feletti talajtömeg megcsúszásával kapcsolatos helyszíni tapasztalatainkat, megfigyeléseinket képekkel szemléltetve röviden az **5. fejezetben** ismertetjük.

A **6. fejezetben** vizsgáljuk a XI. kerületi Önkormányzat kezelésében lévő Csukló utca útburkolatára kerülő csapadék esetleges szerepét a rézsúcsúszás folyamatában.

Az alagút déli bejáratának környezetében bekövetkezett talajmegcsúszás (suvadás) geotechnikai vonatkozásait részletesen a **7. fejezetben** tárgyaljuk.

Geotechnikai szempontból szükséges mielőbb elvégzendő intézkedéseket a **8. fejezetben** közöljük.

Szakértői munkánk legfőbb megállapításait a **9. fejezetben** foglaljuk össze.

Megjegyezzük, hogy a vasúti üzem számára a MÁV Zrt. által elrendelt - először részleges-, majd teljes vágányzár utasforgalomra gyakorolt jelentős hatása miatt az **Önkormányzat rövid határidővel kérte a Műszaki Szakértői Vélemény elkészítését.** Így természetesen e jelentésünk **nem tartalmazhat friss talajfeltárásokból származó adatokat,** illetve azok alapján elvégezhető **számítógépes modellezéseket.** Ezen elméleti és gyakorlati **vizsgálatokat ugyan szükségesnek tartjuk** a rézsú állékonyságának biztonságos helyreállítása szempontjából, de hangsúlyozzuk, hogy **a tönkremenetelhez vezető okok megállapításához nem voltak szükségesek.**

A szakértői munka irányítását, illetve a kutatási jelentés összeállítását **Dr. Kazinczy László** PhD. egyetemi docens végezte. A helyszíni bejárások alapján a rézsúmegcsúszás kiváltó okainak feltárásában **Czap Zoltán** mestertanár, a BME Geotechnika és Mérnökgeológia Tanszék munkatársa működött közre.

Budapest, 2015. február 6.

(Dr. Kazinczy László PhD.)

Egyetemi docens, Okleveles Építőmérnök
Közlekedésmérnöki szakértő
Közlekedésmérnöki tervező tervellenőr [MK 01-8592]
BME Út és Vasútépítési Tanszék

(Czap Zoltán)

Mestertanár, Okleveles Építőmérnök
Geotechnikai Tervező és Szakértő [MK 01-0284]
BME Geotechnika és Mérnökgeológia Tanszék

2. A SZAKÉRTŐI VÉLEMÉNY KÖZVETLEN ELŐZMÉNYEI

A Budapest Déli pályaudvar – Budapest Kelenföld állomás közötti vasúti vonalszakasz Gellérthegy alatt húzódó alagútjának déli kapuzatáról 2015. január 25-én 8-db díszítő kő (attika kő) a vágányokra esett (**1-2. kép**). Ezt megelőzően a kapuzat jobb oldala feletti rézsűben talajmegcsúszás (suvadás) történt (**3. kép**).

1. kép: Az alagút megsérült kapuzata (a kép készítésének időpontja: 2015. január 31.)



2. kép: A pályatestre esett kapuzati díszkövek (Internetről letöltött kép)



3. kép: A kapuzat jobb oldala felett megcsúszott rézsű (a kép készítésének időpontja: 2015. január 31.)

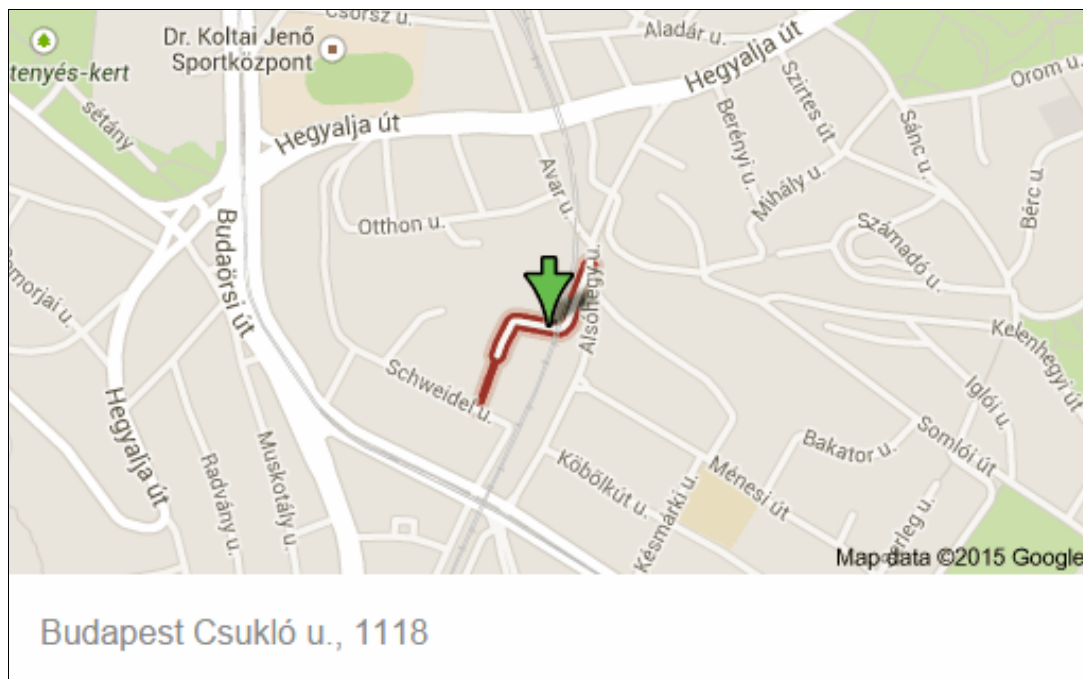


A MÁV Zrt. már 2015. január 27-én levélben fordult a XI. kerületi Önkormányzathoz, melyben úgynevezett felelősség vállalási nyilatkozatra szólította fel a Hivatalt. A MÁV Zrt. álláspontja szerint a rézsűcsúszást, valamint ennek következtében a díszkövek leesését ugyanis az okozta, hogy az alagút bejárata felett lévő Önkormányzati kezelésbe tartozó Csukló utca (**1. ábra, 4. kép**) felületéről nagy mennyiségű csapadék víz került a vasút tulajdonába tartozó földműre. A XI. kerületi Önkormányzat ezen váddal nem értett egyet, és így természetesen a felelőséget sem vállalta.

Ebben a helyzetben az Önkormányzat felkérte a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) Út és Vasútépítési Tanszékét, hogy vizsgálja meg a káresemény körülményeit, és készítsen szakvéleményt a rézsűcsúszás tényleges okairól, valamint foglaljon állást a Hivatal felelősségével kapcsolatban.

A felkérés alapján a BME Út és Vasútépítési Tanszék részéről a Geotechnika és Mérnökgeológia Tanszék bevonásával 2015. január 30-án megkezdtük szakértői tevékenységünket. Munkánk kezdetekor több alkalommal tartottunk helyszíni bejárást (többek között: 2015. január 30.; 2015. január 31.; 2015. február 1.; 2015. február 2.).

1. ábra: A Csukló utca (Budapest XI. kerület) fekvése a vasúti pályához képest



4. kép: A Csukló utca felső szakasza (a kép készítésének időpontja: 2015. január 31.)



Mint ahogy 2015. január 31-én újabb kövek kerültek a vasúti pályára - a rézsű további mozgása következtében – ezért a MÁV Zrt. mindkét vágányon elrendelte a vágányzárát (**5. kép**), azaz a forgalomból kizárta az alagutat, és így a Déli pályaudvart is. A menetrend szerint a Déli pályaudvarra érkező és induló vonatok egy része csak Budapest Kelenföld állomásig, másik része Budapest Keleti pályaudvarig közlekedik azóta.

5. kép: 2015. január 31-én az esti órákban mindkét vágány lezárásra került (Internetről letöltött kép)



Miután kellő mélységben tájékozódunk a vizsgálat tárgyát képező rézsűcsúszás körülményeiről, helyszíni megfigyeléseink-, korábbi szakmai tapasztalataink-, valamint az elmúlt évtizedekben a vasúti alagúttal kapcsolatos egyéb kutatási munkáink alapján **kialakítottuk álláspontunkat a rézsű megcsúszását előidéző okokra vonatkozóan.** Megfigyeléseinket, információinkat, és mindezek alapján **véleményünket ebben a „Műszaki Szakértői Véleményben” foglaljuk össze.**

3. A SZAKÉRTŐI VÉLEMÉNY KÉSZÍTÉSÉHEZ FELHASZNÁLT DOKUMENTUMOK

A Műszaki Szakértői Vélemény elkészítéséhez előírásokat, korábbi kutatási munkákat, és vonatkozó szakmai irodalmat használtunk fel:

A. Előírások

1. D.5. PÁLYAFELÜGYELETI UTASÍTÁS, Magyar Államvasutak Zrt., Budapest, 2006.12.31.;
2. D.11. VASÚTI ALÉPÍTMÉNY TERVEZÉSE, ÉPÍTÉSE, KARBANTARTÁSA, ÉS FELÚJÍTÁSA, Magyar Államvasutak Zrt., Budapest, 2012.;

B. Korábbi kutatási munkák

1. SZAKVÉLEMÉNY a Budapest Déli-, Budapest Kelenföldi pályaudvar között fekvő vasúti alagútban történt vízbetörésről, BME Vasútépítési Tanszék, 1998.11.27.;
2. GEOTECHNIKAI SZAKÉRTŐI ÁLLÁSFOGLALÁS a Budapest Déli pu.-Kelenföld pu. közötti vasúti pálya Alsóhegy utca mellett történő rézsúcsúszással kapcsolatban, Dr. Vásárhelyi Balázs okl. építőmérnök, Geotechnikai szakértő és tervező, 2015. 01.29.
3. MŰSZAKI SZAKÉRTŐI VÉLEMÉNY a XI. kerületi Önkormányzat kezelésében lévő Csukló utca útburkolatára kerülő csapadéknak a rézsúcsúszásban való szerepéről, FAMÍLIA Kereskedelmi és Szolgáltató Bt., 2015. 02.05.

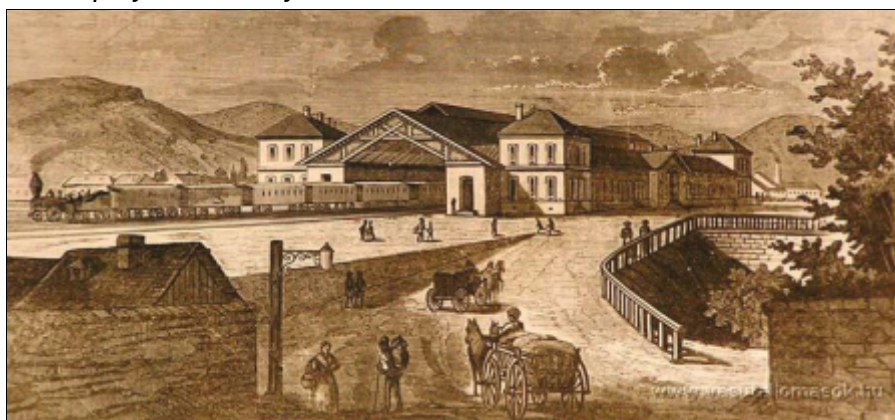
C. Szakmai irodalom

1. Magyar Vasúttörténet 1-7. kötet, Közlekedési Dokumentációs Kft. Budapest, 1995-1999.

4. A VASÚTI ALAGÚT LEGFONTOSABB MŰSZAKI JELLEMZŐI

A Budapest Déli pályaudvar és Budapest Kelenföld állomás között fekvő vasúti pályaszakasz a Buda és Kanizsa között **1861. április 1-én üzembe helyezett vasútvonal** része. A **221 km hosszú vasútvonalat** a Császári és Királyi Déli Vaspálya Társaság (röviden Déli Vasút) építette az 1857-ben kezdődött tervezési munkát követően. A Karl Etzel által tervezett Buda állomás (**6. kép**) az Őrmező mellett létesült töltésben, melynek földtömegét a **Kis-Gellérthegy alatt épített alagútból** nyertek.

6. kép: A mai Déli pályaudvar helyén lévő Buda állomás



A **362 m hosszú alagút** több mint 2-év alatt készült el. A forgalom a mőtárgyban ugyan 1-vágányon indult meg, azonban az alagút szelvényét előrelátóan **2-vágány átvezetésére alakították ki (7. kép)**.

7. kép: A Kis-Gellérthegy alatti alagút Déli bejárata 1927-ben



Az **1930-as évektől** rendszeresen felmerült a **vonal meghosszabbításának gondolata** északi irányban Óbuda felé, vagy a Duna alatt a Nyugati pályaudvarig. Már ekkor voltak olyan elképzelések is, hogy a vonalszakasz végállomását Kelenföldre helyezik át, azért, hogy a vasúti pályatest ne vágja ketté a Dél-Budai városrészt.

1945-ben a Déli pályaudvar, illetve a csatlakozó vonalat súlyos **háborús károk érték**. A pusztítások ellenére, nagy erőfeszítések árán ugyan, de már 1945 májusában megindult a forgalom az évfordulót ünneplő vonal csaknem teljes hosszában. A főváros előtt egy párhuzamos vonalszakaszt átmenetileg felszedtek, hogy így a helyreállításokhoz sínanyagot nyerjenek.

A Déli pályaudvar Kelenföld állomás közötti 4-km hosszú vonalszakaszt **1981-ben villamosította a MÁV (8. kép)**. A gőz-, illetve a dízel vontatáshoz szükséges őrszelvényhez képest a nagyobb villamos őrszelvény az alagút keresztmetszetének a bővítését is igényelte, melyet úgy oldottak meg, hogy a műtárgy alsó részét elbontották, s így a vágányok a korábbiakhoz képest mélyebbre kerültek.

8. kép: Az alagút déli bejárata a villamosítását követően (Internetről letöltött kép)



A MÁV Zrt. az elmúlt évtizedekben több alkalommal végeztetett különböző vízelvezetési munkákat az alagút déli bejáratánál. **2011-ben** a kapuzat baloldalán-, valamint a kapuzat felett lévő **rézsűkön szivárgó rendszert építetett ki**. A szivárgó rendszer kialakítása az ittlévő növényzet kiirtását vonta maga után. A **9. képen** jól látható a dús növényzet a rézsűkön a szivárgó rendszer telepítése előtt, illetve a növényzettől teljesen megtisztított felület a szivárgó rendszer kivitelezésekor. A **2009-ben** alakult Vasút-Komplett Kft. honlapja a cég egyik referencia munkájaként említi az itt végzett vágány helyreállítási-, és **vízelvezetési munkákat (10. kép)**.

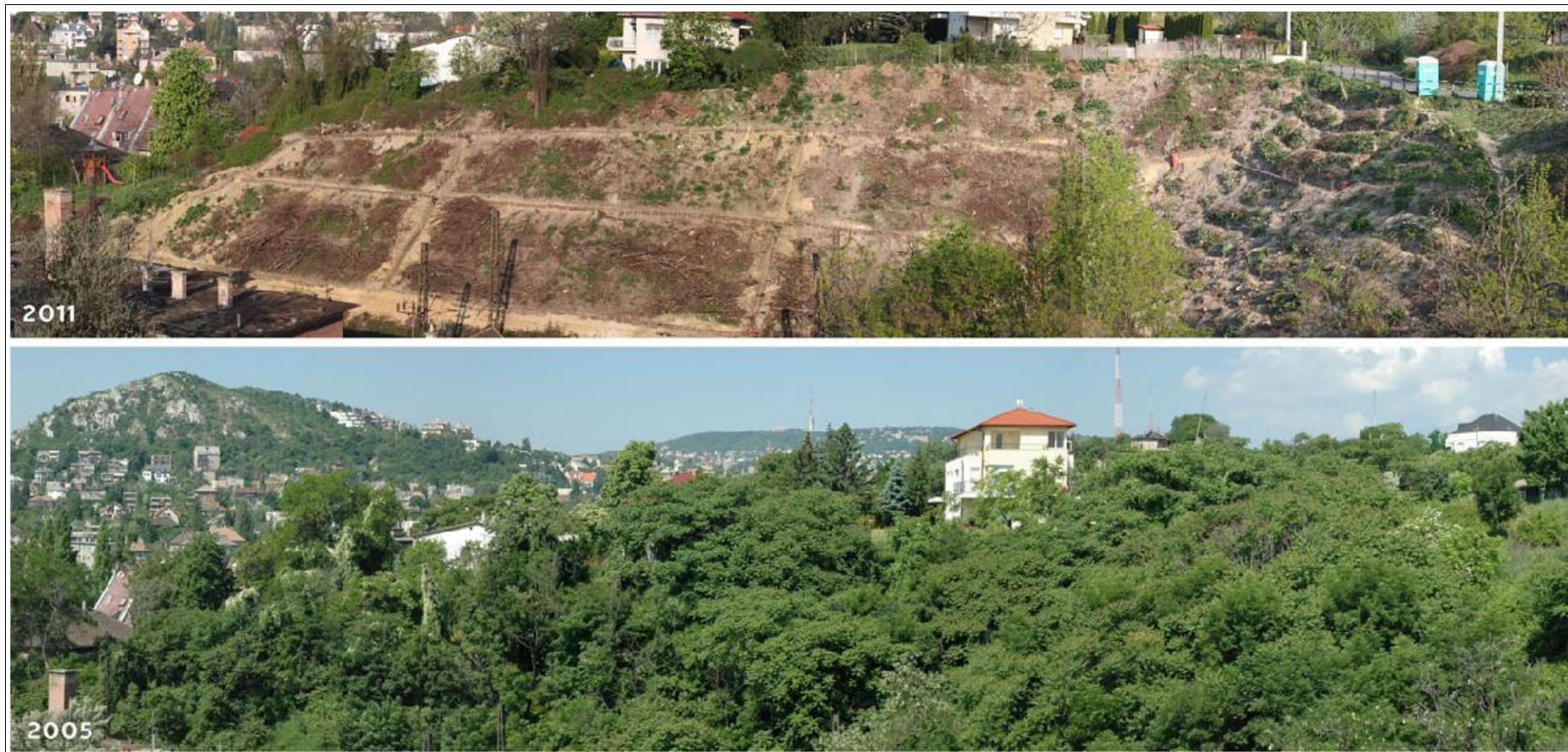
10. kép: A Vasút-Komplett Kft. által végzett munkálatok a kapuzatnál



A vasúti alagút **igen rossz geológiai és talajmechanikai körülmények között** húzódik. A Gellérthegy egészére ugyanis a **töredezett, réteges talajszerkezet** jellemző. A hegyet **vízerek szövik át**, a hegy belsejében **rétegvizek találhatóak**. A legfelső talajrétegek alatt **dolomit húzódik**. Mindez az elmúlt 150-év alatt igen sok problémát okozott az alagút üzemében. **Vízbefolyások, szerkezeti mozgások, rézsűcsúszások szinte folyamatosan végigkísérték az alagút üzemét.**

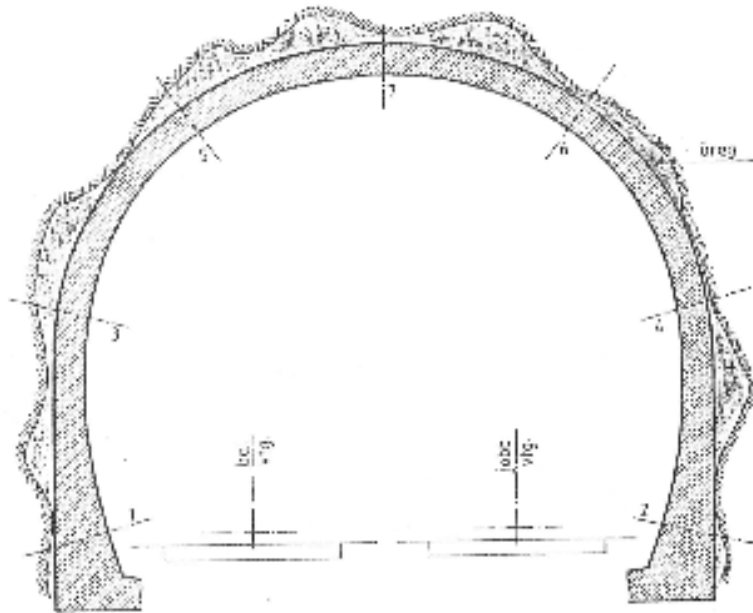
Szintén az elmúlt évtizedekben például több alkalommal is kellett az **alagút falazatát javítani, illetve annak háttérét injektálni**, a befolyó víz kizárása következtében (1975-ben az alagút középső szakaszán az idomkő falazat átépítésre került, 1986-ban egy szakaszon injektálást hajtottak végre, 1988-ban készített FÖMTI tervek alapján [2. ábra] az alagút teljes hosszában kiinjektálták a hátúrt, valamint annak 1,5 m-es környezetét).

9. kép: Az alagút déli kapuzatától jobbra-, valamint felette lévő részsík dús növényzettel takarva 2005-ben, és a növényzettől mentesített felülettel (a szivárgó rendszer építése céljából) 2011-ben

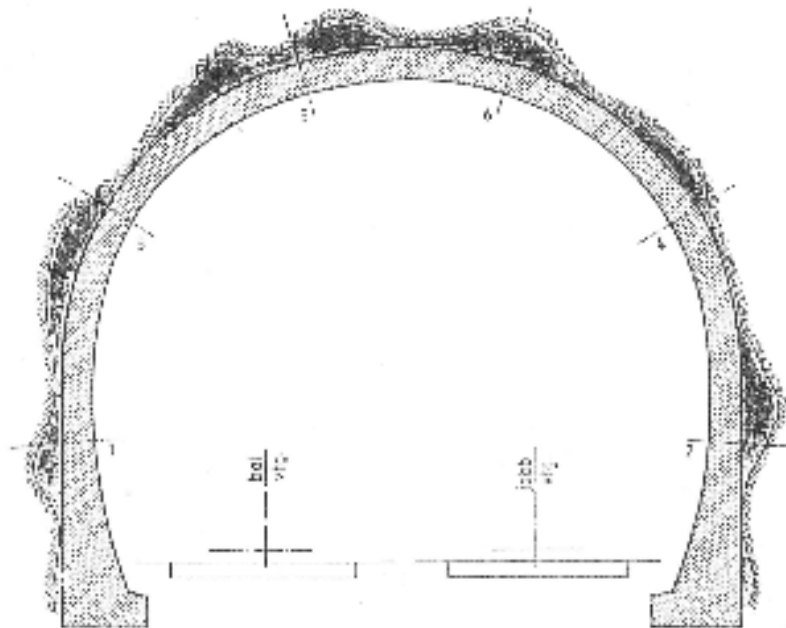


2. ábra: Az injektáló furatok kiosztása az 1-2. ütemben a FÖMTI tervei alapján

Az injektáló furatok kiosztása az 1.-ütemben

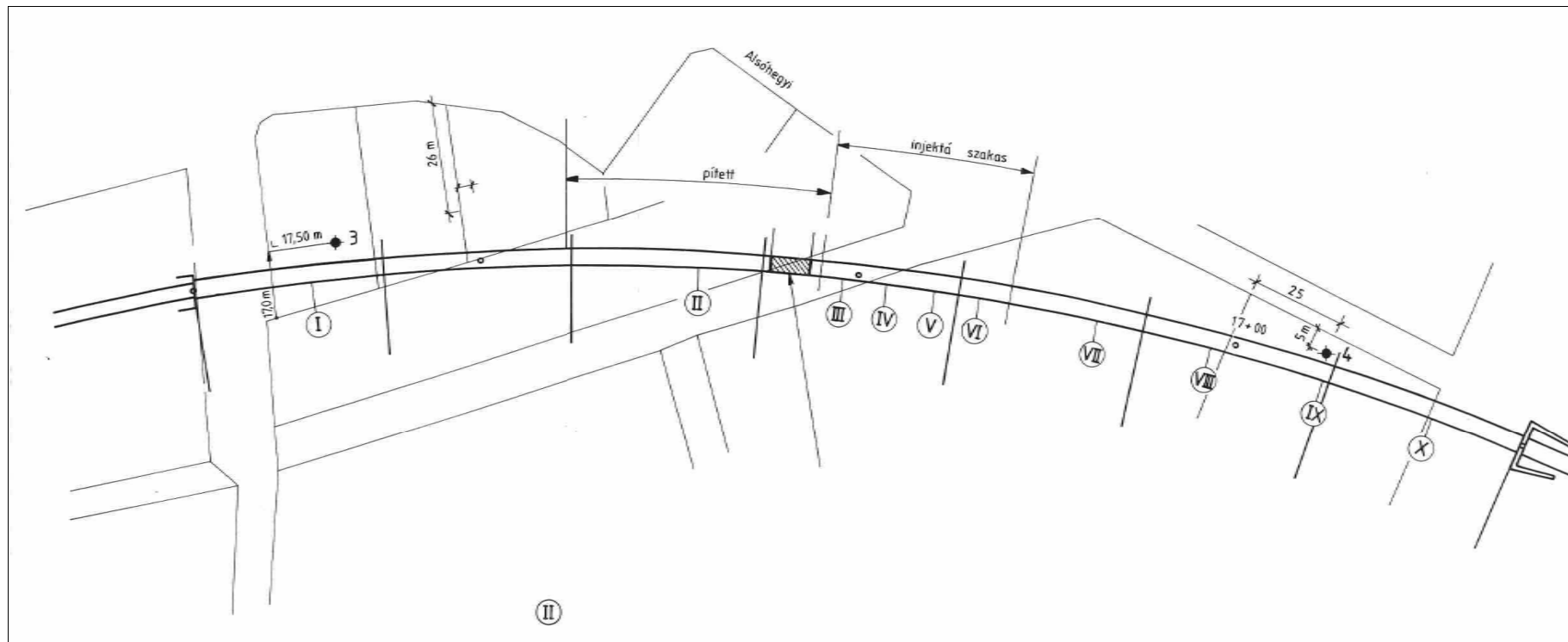


Az injektáló furatok kiosztása a 2.-ütemben

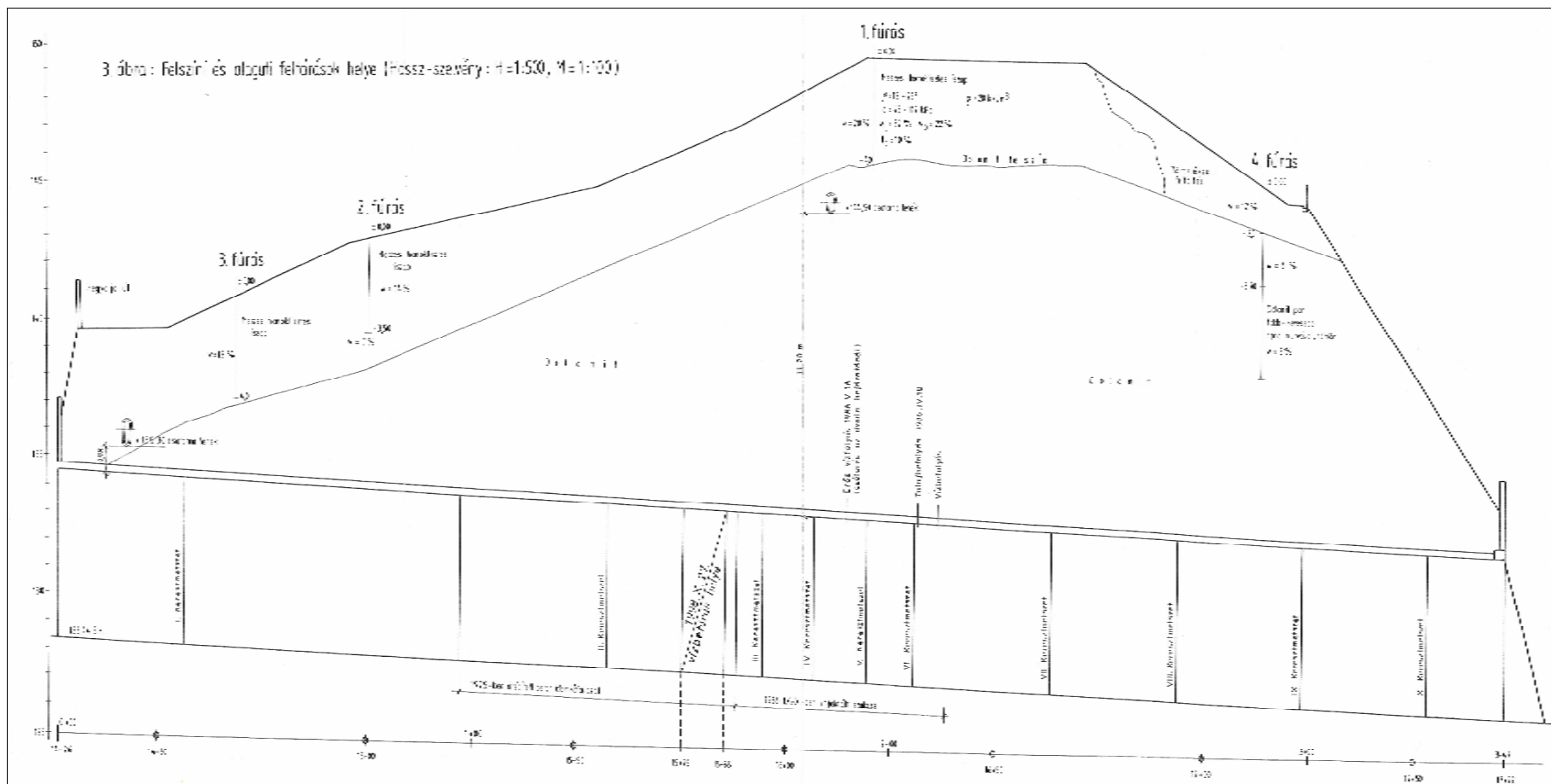


Az említett javítások helyszínrajzi eloszlását szemlélteti a **3. ábra**. A **3-4. ábrákon** ugyanakkor az 1980-as években végzett felszíni-, és alagúti feltárások helyzetét, és azok eredményét is feltüntettük. Többek között megállapítható, hogy **az alagút teljes hosszában a dolomit tömegben fekszik**. Sajnos a feltárások akkor a Déli kapuzat feletti rézsűre nem terjedtek ki, így a dolomit határvonala ezen a szakaszon csak **feltételezések alapján készült**.

3. ábra: Az 1980-as években végzett felszíni és alagúti feltárások helyszínrajza



4. ábra: Az 1980-as években végzett felszíni és alagúti feltárások hossz-szelvénye, és eredménye



5. AZ ALAGÚT DÉLI BEJÁRATÁNAK KÖRNYEZETÉBEN TÖRTÉNT RÉZSÚCSÚSZÁS KÖRÜLMÉNYEI A HELYSZÍNI BEJÁRÁSOK ALAPJÁN

A BME Út és Vasútépítési Tanszék részéről a BME Geotechnika és Mérnökgeológia Tanszék munkatársával együtt az **első részletekre is kiterjedő helyszíni bejárásunkat 2015. január 31-én a déli órákban tartottuk meg**. Helyszíni szemlénk során bejártuk a Csukló utcát, Alsóhegy utcát és azok környezetét (rézsűket, parkokat, stb.). Ezt követően a lesuvadt rézsű aljára csúszott földtömeg felületére is rámerészkedtünk. Végezetül a vasúti vágányokról szemléltük meg az alagúti kapuzatot, és a felette lévő földmunkát. A **megcsúszott rézsűvel kapcsolatos észleléseinket** képi szemléltetés mellett röviden az alábbiakban foglaljuk össze:

1. A rézsűsuvadás a vasúti alagút kapuzatának (jobb) szélső vonalától jobbra, **az alagútboltozat felső érintősíkja felett** a rézsűoldalban következett be (**11. kép**).
2. A rézsűn lesuvadt földtömeg átlagosan mintegy **5-10 m-t mozdult el** (**12. kép**), és a rézsű aljában (közvetlenül a talpvonal felett) állt meg (**13. kép**).
3. A rézsűn a lesuvadt földtömeg helyén – az ott marad talajban – **kagylós felület** (két irányban görbült felület) **alakult ki** (**14. kép**).
4. A visszamaradt **kagylós felület szinte teljesen száraz volt**, még annak legfelső vonala alatt is (**14. kép**).
5. A visszamaradt kagylós felület széle **kb. 0,5 m-re közelítette meg** a rézsű körömvonalát (**14. kép**).
6. A lesuvadt földtömeg legalsó rétege **teljesen elázott állapotban volt**, abból szemmel látható módon **víz csepegett ki** (**15. kép**).
7. A lesuvad-, valamint a hozzácsatlakozó kapuzat feletti-, illetve a kapuzattól balra eső **rézsűn csak minimális mennyiségű, mély gyökérzetű, magas növényzetet figyeltünk meg** (**16. kép**).
8. A kapuzattól balra eső-, valamint a kapuzat feletti rézsűkön a korábban **kiépített szivárgók nyomvonala (aknák) jól kivehető volt** (**16. kép**).

9. A szivárgók tetőpontjai hozzávetőlegesen az alagút bal szélén képzeletben meghosszabbított egyenes mentén található. Tehát **az alagút feletti szivárgók az alagút felé** (keleti irányban) **lejtnek (16. kép)**
10. Az alagút feletti részsűbe kiépített szivárgók **az alagút jobb szélén** képzeletben húzott egyenes vonalában **fejeződnek be (17. kép)**.
11. A részsű tönkremenetele a **szivárgóval nem ellátott területen** következett be.
12. A részsűsuvadás következtében **megsérült a szivárgó rendszernek** az alagút jobb szélén képzeletben húzott egyenes mentén **befejeződő szakasza** (szivárgók, aknák [18. kép]).
13. Az alagút kapuzatától balra eső részsű északi területein lévő **néhány kisebb fa törzse a völgy irányában dől (19.kép)**.
14. A lesuvadt részsű alatt lévő MÁV ingatlan területén lévő **épület egyik északi sarka, a mellette lévő járdával együtt megsüllyedt**, a falazaton markáns repedés fut végig közel függőleges irányban **(20.kép)**.

11. kép: A részsűsuvadás alagúthoz viszonyított helyzete (Internetről letöltött kép)



12. kép: A rézsűn lesvadt földtömeg átlagosan mintegy 5-10 m-t mozdult el



13. kép: A rézsű talpvonaláig lecsúszott földtömeg



14. kép: A lesuvadt földtömeg alatt visszamaradt kagylós, száraz felület



15. kép: A vízzel telítődött lesuvadt földtömeg legalsó rétege



16. kép: Alacsony növényzetű, szivárgó rendszerrel ellátott részsűk



17. kép: A kapuzat jobb szélső vonaláig vezetett szivárgó rendszer (Internetről letöltött kép)



18. kép: A kapuzat környezetében megsérült szivárgó rendszer



19. kép: A kapuzat bal oldalán lévő rézsűn a megdőlt törzsű fiatal facsoport



20. kép: A MÁV Zrt. területén lévő-, észak-keleti sarkán megsüllyedt épület



6. A XI. KERÜLETI ÖNKORMÁNYZAT KEZELÉSÉBEN LÉVŐ CSUKLÓ UTCA ÚTBURKOLATÁRA KERÜLŐ CSAPADÉK SZEREPÉNEK VIZSGÁLATA A RÉZSÚCSÚSZÁSBAN

6.1. Útépítési viszonyok

Az alagút déli kapuzata felett, húzódik az Alsóhegy utcából nyíló-, a XI. kerületi Önkormányzat kezelésében lévő Csukló utca. A Csukló utca alsó szakasza a vasúti pálya tengelyével közel párhuzamos, majd az alagút kapuzata felett hozzávetőlegesen 90°-os középponti szöggel fordul, és folytatódik a vágányokra merőleges irányban (**21. kép**).

Az utca hossz-szelvénye az Alsóhegy utcából kiindulva emelkedő tendenciájú. Az említett ív közepén egy lokális mélyponti keresztmetszet található (a megelőző és követő útszakaszokat gondolatban összekötő húrhoz képest kb. 5-10 cm-es mélységgel). E keresztmetszettől azonban az út ismét emelkedik mintegy 60-70 m-es hosszúságban (**22. kép**). Az utca itt éri el a tetőpontját.

Az utca keresztmetszvénye szinte mindvégig vegyes szelvény. Az Alsóhegy utcából kiindulva az utca, illetve annak környezete baloldalon töltésként-, jobb oldala bevágásként kezelendő.

A vegyes szelvénynek megfelelően a hegy felőli oldalon előregyártott beton lapokkal burkolt árok húzódik, a völgy felőli oldalon füvesített padka, parkosított terület, illetve rézsú található. Az árok legmélyebb pontja az Alsóhegy utca irányából tekintve kb. az említett ív elejének keresztmetszetében van. Az idekerült csapadékvíz az út alatt átvezetett műanyag csatornacsőben jut el az út másik oldalán lévő rézsúbe vájt-, betonelemekkel burkolt surrantójába.

Az utca szilárd (hengereltaszfalt) burkolattal van ellátva (kb. 3 m-es szélességben).

Az utca körív utáni felső szakasza a MÁV tulajdonában lévő területtel határos. E szakaszon lévő mintegy 1,5-2,0 m széles padka külső, völgy felőli oldala a XI. kerületi Önkormányzat, illetve a MÁV Zrt. kezelésében lévő határvonal is egyben. A tulajdonosi-, illetve kezelési szempontból értelmezett határvonalakat szemlélteti a **23. kép**.

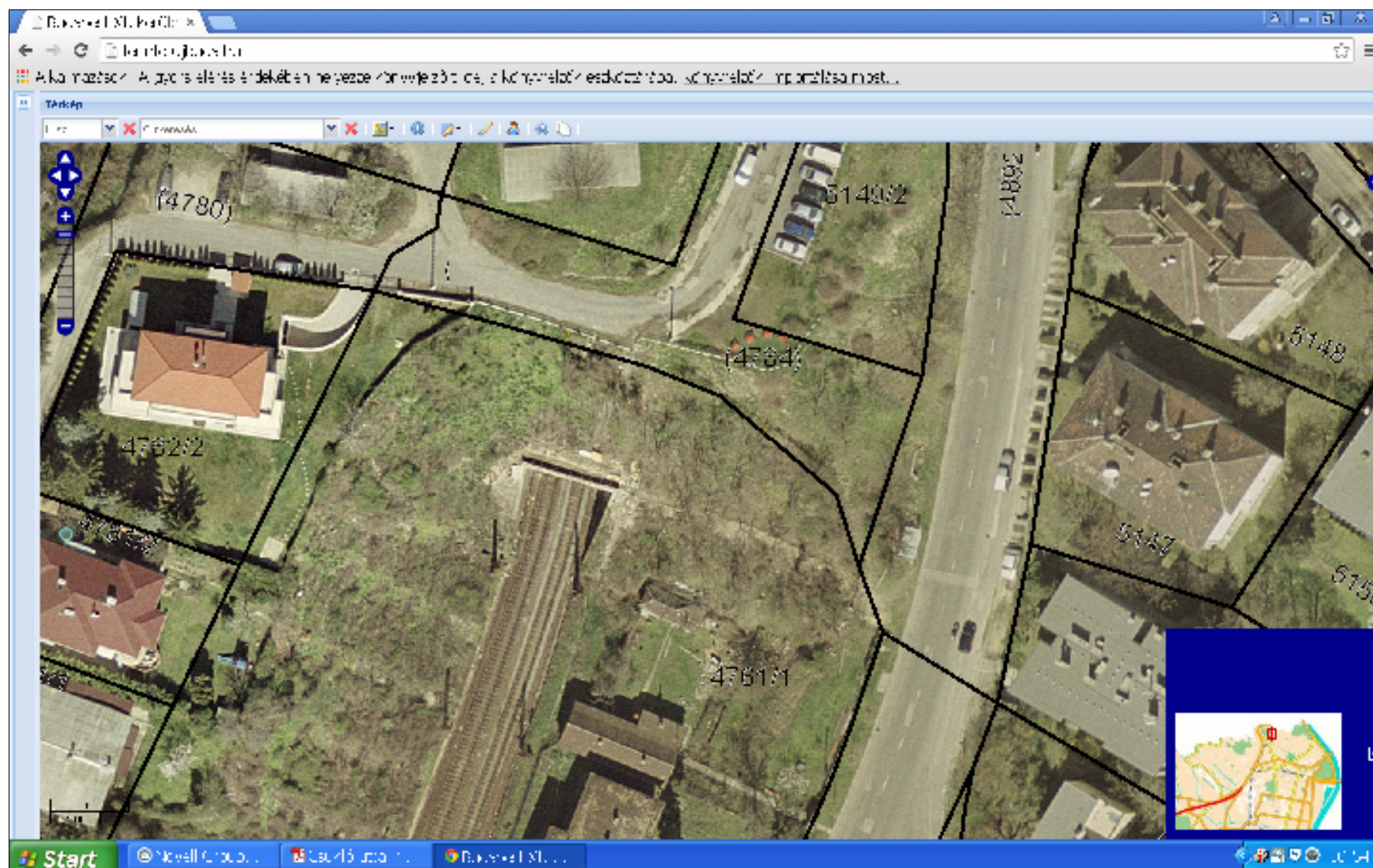
21. kép: A Csukló utca középső kis sugarú íves szakasza



22. kép: A Csukló utca emelkedő felső szakasza



23. kép: Területhatárok a Csukló utca környezetében



6.2. Az útpályára kerülő csapadék elvezetésével kapcsolatos észrevételeink

A Csukló utca útpályájára csak az arra **közvetlenül hulló csapadék** (hó és eső) **kerül** (domboldalról-, rézsűről a domborzati viszonyok miatt nem folyhat víz az útra). Ennek mértéke természetesen függ a csapadék mennyiségétől és intenzitásától, valamint az út, mint „vízgyűjtő felület” nagyságától. Esetünkben azonban éppen az útfelület kisebb nagysága miatt az idehulló csapadék mennyisége még **intenzív zápor esetén sem tekinthető számottevőnek**.

Az idehulló csapadék egyik része az út bevágás felőli szélén húzódó burkolt árokba (onnan az út alatti átérészen keresztül a surrantóba, majd az Alsóhegy utca szélén lévő rácsos nyíláson át a közcsatornába jut)-, másik része az útpadkára kerül.

Az **útpadkára jutó csapadék elhanyagolható mennyiségére utal az a tény**, hogy az útpadkán - melynek külső szélén már a vasút meredek rézsűje húzódik – **jelentős mértékű vízfolyásra utaló, annak következtében kialakuló kimosódás, öblösödés nem található** (a padkát még a jelenlegi téli időszakban is folyamatosan fű borítja). Megfigyelésünk nem csak a rézsűcsúszást követő napokra, hanem a **korábbi évekre is vonatkozik** a fényképek tanúsága szerint.

Megemlítenéd, hogy a Csukló utca középső íves szakaszán található mélyponton a csapadék időnként kisebb nagyobb felületű, mintegy **1-3 cm mélységű „tócsában” összegyűlik**, azonban ennek **mértéke nem jelentős**, egyidejű hóolvadás és eső esetén sem több, mint néhány száz literben kimutatható mennyiség (2015. január 30-án is az előzőekben vázolt helyzet állt elő).

Véleményünk szerint tehát a XI. kerületi Önkormányzat kezelésében lévő útpályára hulló **csapadék elvezetése kielégítőnek tekinthető**. Az itt keletkező és kisebb részben a padkára kerülő víz már csak **mennyisége folytán sem okozhatott olyan mértékű rézsűcsúszást**, amelynek tanúi lettünk. Megjegyzendő e helyen is, hogy lényeges mennyiségű rézsűre került víz esetét a **suvasztás visszamaradt, alsó felületén tapasztalt száraz talajrétegek** is kizárják.

6.3. A MÁV Zrt. pályafelügyeleti tevékenységével kapcsolatos észrevételeink

A Magyar Államvasutak Zrt. a vonalhálózaton lévő **alagutak, tám- és bélésfalak, valamint azok környezetének vizsgálatával kapcsolatos körülményeket** (célját,

módját, a szükséges intézkedéseket, stb.) a Pályafelügyeleti szolgálat számára a „D.5. Pályafelügyeleti utasítás”-ban (2006) **határozza meg. Az utasítás I-III. fokú vizsgálati szintet állapít meg.** A szintek a vizsgálat mélységében, a vizsgálatot végzők beosztásában, valamint a vizsgálat végrehajtásának gyakoriságában térnek el egymástól (1. Melléklet).

A D.5. számú MÁV utasítás az alagutak, a tám és bélésfalak, valamint azok környezetének előzőekben részletezett vizsgálatát az egyes fokozatok esetében (I-III. fokozat) **egyértelmű időrendben írja elő** - az alábbiak szerint:

D.5. sz. utasítás pontosz.	A vizsgálat			A vizsgálat előírt időpontja											
	tárgya	végzője		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
3.4.3.2.	ALAGÚT VIZSGÁLAT	I. fokú	pm. fpm. szm.	Gyalogbejárás során											
		II. fokú	h pm. h szm.	ÉVENTE (tavasszal)											
		III. fokú	h m.	<ul style="list-style-type: none"> falazott kő, beton, vasbeton, lövellt betonnal stabilizált falazatú alagutaknál legalább öt évenként természetes kőzetbe vágott alagutaknál legalább két évenként 											
3.4.3.3.	TÁM- és BÉLÉSFALAK, KÖRAKATOK, SZÁRÍTÓ TÁRÓK VIZSGÁLATA	I. fokú	pm. fpm. szm.	Gyalogbejárás során											
		II. fokú	h pm. h szm.	ÉVENTE (tavasszal)											
		III. fokú	h m.	<ul style="list-style-type: none"> falazott kő, beton, vasbeton, lövellt betonnal stabilizált falazatú tám-, és bélésfalaknál legalább öt évenként szárazon rakott körakatoknál legalább két évenként 											

A gyalogbejárások időpontját, és sűrűségét a következő táblázat szabályozza:

3.1.1.	GYALOGBEJÁRÁS V < 80 km/h	vg.	HETENTE KÉTSZER												
3.1.2.		pm.				o	o	o	o	o	o				
		fpm.				o	o	o	o	o	o				
		szm.				o	o	o	o	o	o				

Feltételezésünk, és ilyen irányú tapasztalatunk szerint az Utasításban előírt vizsgálatokat a MÁV Zrt. a szakértési munkánk tárgyát képező alagút esetében is bizonyára elvégezte. Megjegyzendő azonban, hogy az elmúlt hónapokban, és években a XI. kerületi Önkormányzatot semminemű műszaki problémáról a MÁV munkatársai nem értesítették. Így természetesen az Önkormányzat sem fordíthatott a számára vonatkozó törvényi kötelezettségeken, és esetenként a szakmai szempontból szükséges beavatkozásokon túl további figyelmet az alagútra, illetve annak közvetlen környezetére.

7. A RÉZSŰCSÚSZÁS GEOTECHNIKAI VONATKOZÁSAI

7.1. A rézsűmozgások alapvető típusai és okai

Először is tisztáznunk kell, hogy a jelen esetben nem erózióval állunk szemben. Az erózió ugyanis általános értelemben a felszíni erők felszint pusztító munkája, szűkebb értelemben a csapadékvíz hatása, amely a lepusztított anyagot elszállítja, és valahol távolabb lerakja (24. kép). Ennek tipikus formája a vízmosás. A vizsgált helyen ezzel a jelenséggel nem találkoztunk.

24. kép: Felszíni víz okozta erózió



A sajtóban megjelent hírekkel ellentétben nem támfalomlás, hanem rézsűmozgás következett be a vasúti alagút déli kijáratának jobb oldalán. Ez kis mértékben az alagút feletti területre is kiterjedt, amelynek következtében az alagút feletti mellvéd fal néhány köve leesett (15. kép).

15. kép: A rézsűcsúszás és a mellvéd károsodása



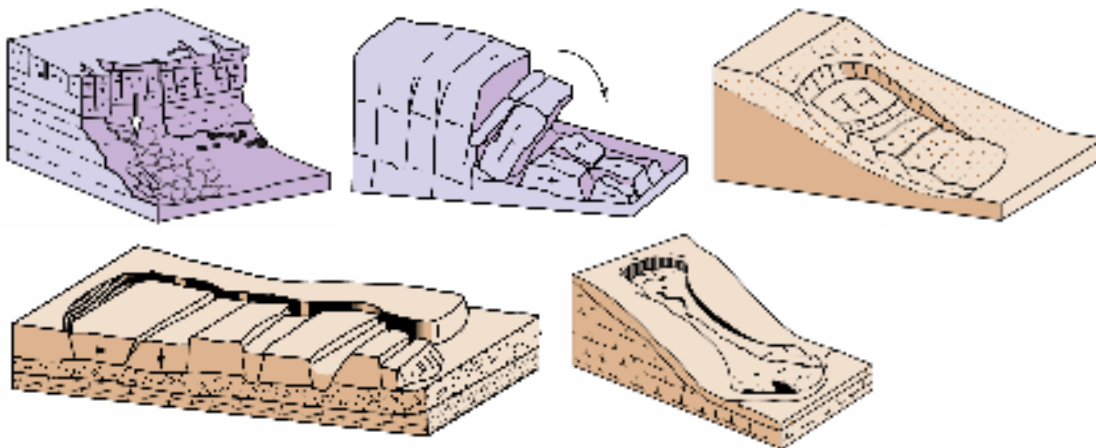
A rézsűmozgás okainak tisztázásához el kell mondanunk, hogy az adott talajviszonyok között milyen **károsodási események** lehetségesek. A típusok a következők lehetnek (**5. ábra**):

- omlás,
- leborulás,
- **csúszás**,
- szétterülés
- és sárfolyás.

Ezek közül a csúszás kivételével a többi eset egyértelműen kizárható. A **csúszásnak több fajtája lehetséges:**

- suvadás,
- kúszás,
- rogyás,
- rogyásos suvadás,
- rétegcsúszás.

5. ábra: Omlás, leborulás, csúszás, szétterülés és sárfolyás



Itt egyértelműen suvadás történt, amely rövid időn belül játszódik le és jelentős földtömegek mozgásával jár. Oka a talaj nyírószilárdságának kimerülése, aminek hatására a talajtömeg belsejében íves, vagy rétegzett talaj esetén összetett csúszólap alakul ki. A csúszólap a felszínen meredek szögben, közel függőlegesen indul, az alsó kimetsződése vízszinteshez közeli. A megcsúszott talajtömeg felszíne tagolt, lépcsőzetes (szeletes csúszás). Ha felszín közelében vízvezető, alatta vízzáró talaj (jelen esetben a vízzáró rész a Gellért-hegy igen tömör dolomit kőzetekőzetlisztje, illetve a kőzettestben települt kövér, meszes agyag) található, a csúszólapok gyakorlatilag síkok. Ezt csak abban az esetben láthatjuk, ha pl. egy folyó vize „eltakarítja” a lecsúszott földtömeget (példaként bemutatva:

26. kép). A vízzáró talaj általában agyagos, mint az említett képen is látható. Ha kőzetről van szó, akkor az elcsúszást a határvonalon megjelenő víz súrlódáscsökkentő hatása okozza.

26. kép: A mohácsi partfal rézsűcsúszása



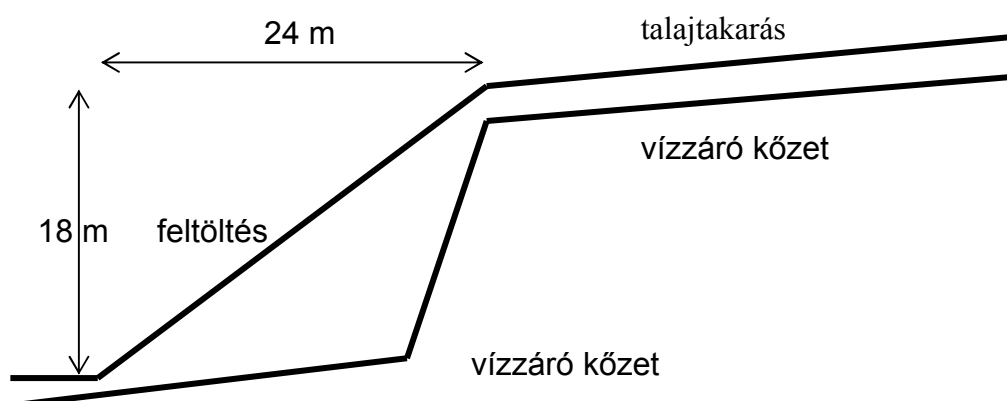
7.2. A helyszín geotechnikai viszonyai

Geotechnikai feltárások a rézsűcsúszás helyének (27. kép) közeléből az alagút vizesedését megakadályozó karbantartások idejéből származnak. A legközelebbi fúrás a rézsű koronájától mintegy 25 m-re, északra készült. Ebben 4-5 m vastag szemcsés talajréteg alatt igen tömör mállott dolomitot találtak, amelyben nem is tudták folytatni a feltárást. Ez alatt a geológiai adatok szerint dolomit kőzet és kövér, meszes agyag van. Az alagút építéskor nyilván a lehető legmeredekebb bevágást készítették el a hegyoldalba, amelynek a koronája nagyjából az alagút feletti rézsű tetejéhez esett közel. Az alagút és a kapuzata megépítése után a jelenleg (pontosabban a közelmúltig) látható 6/4-es (~34° hajlású a vízszinteshez képest [6. ábra]), 18 m magas feltöltéssel épített rézsűvel rendezték a környezetet.

27. kép: A rézsűcsúszás környezete 2014-ben

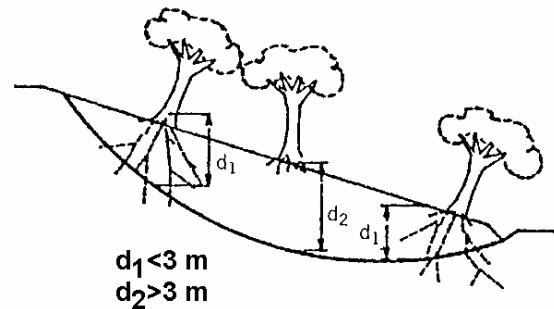


6. ábra: A feltételezett rézsűkeresztmetszet



Felszínmozgásokra utaló jelek egyébként nagy számban láthatóak a környéken található rézsűkön, deformálódott lépcsők, kőszórások, felszíni domborulatok, ferde fatörzsek alakjában. Ezek különösen jól jelzik a felszínmozgásokat (**7. ábra**).

7. ábra: A felszínmozgások hatása a fákra



Felszíni repedésekkel, gyanús hidrogeológiai vagy talaj formációkkal nem találkoztunk a helyszín közelében.

Vízfolyások tekintetében a Csukló utca rézsű felőli oldalán összegyűlt víz két helyen, az utcát szegélyező korlát alatt folyhatott a rézsűfelületre. Ugyanakkor a szakadólap felülete és a megcsúszott, lépcsőzött talajtömeg felszíne nem mutatta erózió, átázás hatását, sőt, a közel függőleges, szabaddá vált síkok kifejezetten száraznak mutatkoztak (**28. kép**). A csúszólap alsó kifutásánál, és körülbelül fele magasságában ugyanakkor nedves, nagyon laza sávokkal találkoztunk, sőt, lent, az alagút kapuzata melletti szárnyfalnál víz csepegett ebből a sávból, felette viszont száraz volt a kidomborodó talaj.

28. kép: A szakadólap szabaddá vált felülete



A Csukló utca másik oldalán a vízelvezető árkot száraznak találtuk, abból a **víz a levezető bújtatón keresztül eltávozott**. A bevágásnak az alagúttól balra eső oldalán és az alagút felett **részűkárosodások nyomát nem láttuk**, ugyanakkor a nemrég ültetett **cserjék dőlése, és a szivárgók deformációja kisebb felszínmozgásokra utalt**.

Az alagúttól jobbra levő, az Alsóhegy út felé lejtő részűkőn régebbi mozgásokra utaló fatörzs-billenések, **surrantó deformációk és kidomborodások voltak láthatók**. Az útról a MÁV épülethez vezető lépcső végénél a ház sarka megsüllyedt, ezzel jelentős repedéseket okozva. A megmozdult részűlábánál levő MÁV épület már régen felhagyott, igen rossz állapotú. Lehetséges, hogy a károsodásait régebbi talajmozgás okozta.

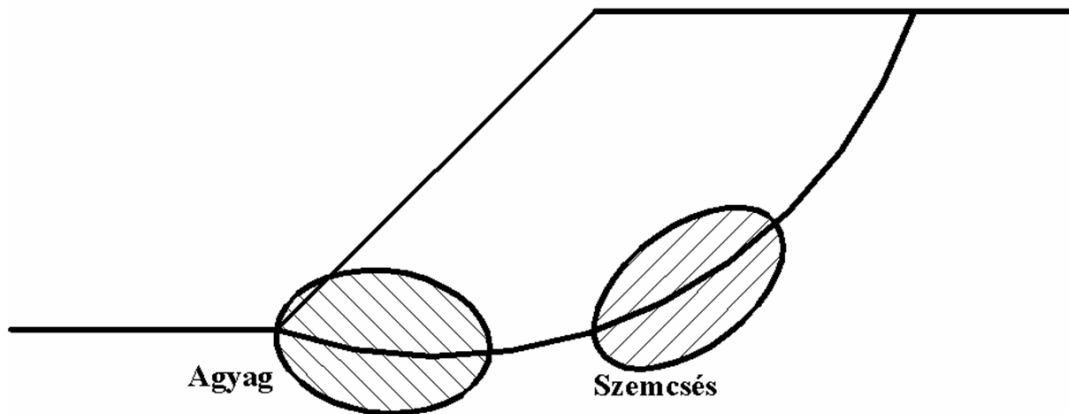
7.3. A részűmozgás lehetséges okai

A részű felszínére eső csapadék hatására hámlások, a ráfutó (jelen esetben a Csukló útról származó) csapadékvíz miatt vízmosás, sárfolyás alakulhatott volna ki. Ennek jelét nem láttuk, itt nyilvánvalóan nem ez történt.

A suvadás oka a részűt alkotó talajnak, vagy annak egy részének a szilárdságvesztése. Ez a szilárdságvesztés kötött talajoknál (iszap, agyag) a részűlábánál, felpúpozódással, szemcsés talajoknál a talajtömeg belsejében kezdődik, majd halad felfelé mindaddig, amíg el nem éri a felszínt (**8. ábra**). Itt repedések, lépcsőzetes süllyedés formájában jelentkezik először (ilyen jelek már karácsony előtt december 21-én mutatkoztak a MÁV területén levő részű tetején [**29. kép**]). A bal vágányon haladó vonat egyértelműen igazolja, hogy itt még a mellvéd károsodása előtti időpontról van szó.

A **30. kép** szélén az a bemélyedés látható, amelyet egyesek a helyszíni bejárásnál vízmosásnak azonosítottak. Ez a darab ép, **nincs kimosódva**, valójában az Alsóhegy utcáról felvezető **ösvényen közlekedők taposták ki**. Megjegyezzük, hogy a január 25-én észlelt részűcsúszást megelőző időszakban **jelentős mennyiségű csapadék** (több napon keresztül 30-70 mm) a környéken **utoljára szeptember és október hónapban esett (2. melléklet)**

8. ábra: A suvadás megindulása



29. kép: A megcsúszott rézsú (2015. 12.21.-én készített, környékbeli lakostól kapott kép)



30. kép: A megcsúszott rézsú (2015.12.21.-én készített, környékbeli lakostól kapott kép)



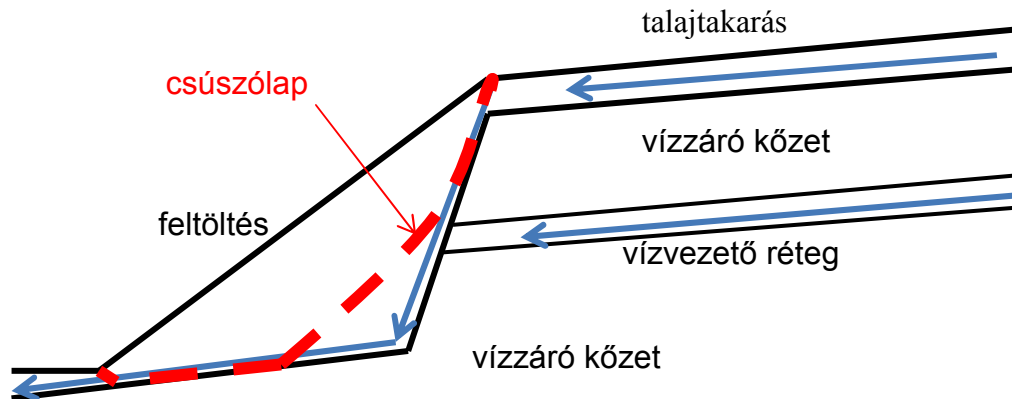
A szilárdságvesztés oka vagy az, hogy a talaj teherbírása idővel csökken (ez valószínűleg az elmúlt 150 év alatt már jelentkezett volna), vagy az, hogy víz hatol be a veszélyeztetett helyre, amely felpuhítja, legyengíti a talajréteget. Helyszíni tapasztalataink alapján egyértelműen ezzel az esettel állunk szemben.

Hasonló volt a véleménye a szemlén a Budapesti Bányakapitányság képviselőjének is. Kérdés, hogy ez miért nem következett be eddig? Valójában egyáltalán nem ritkaság, a természetes lejtőknél a kialakulásuk után igen-igen hosszú ideig stabilak maradnak, amíg helyenként földcsuszamlások keletkeznek rajtuk. Mesterséges lejtők (a rézsúk) közül elsősorban a gátak azok, amelyek nagy számban, nagy méretben és hasonló életkorral léteznek. Ezeknél szintén előfordulnak hosszú, kifogástalan működés után károsodások, tehát **nem állíthatjuk, hogy itt az élettartamot tekintve rendkívüli esettel állunk szemben.**

Az **alagutat** a Gellért-hegyet alkotó **dolomitba vágták** az 1850-60-as években, és a rézsút feltöltéssel alakították ki. A hegy testét alkotó **dolomit kőzetet néhány méter vastag talaj borítja**. Az alagút ennek a hegynek a nyugati lábánál, lejtésirányban fut ki a terepre, tehát a felszínre eső csapadék a talajon átszivárogva, **elég nagy területről áramlik a kőzet tetején a kapuzat felé (9. ábra)**. Másrészt a rézsú vízgyűjtő területén (amely több száz méterre is terjedhet) **bekövetkezhetett az áramlási körülmények változása** is, csőrepedésből eredő szivárgás, a vízelvezető rendszer sérülése (amely a Csukló utcai ároknál nem volt látható, abból a víz elfolyt), illegális szennyvíz-elvezetés, stb. Lehetséges azonban az is, hogy egyszerűen

valóban éppen most (illetve, mint fentebb már utaltunk rá, karácsony előtt) csökkent a kritikus érték alá a víz hatására a kőzet felülete feletti talaj szilárdsága (9. ábra). Természetesen a rézsűfelületen régen burjánzó **növényzet eltávolításának (a MÁV területén) is volt** - bár igen kis - **szerepe a biztonság romlásában**.

9. ábra: A lehetséges tönkremeneteli mechanizmus



A **végleges véleményt** csak a megcsúszott rézsűfelület alatti, és a környezetében található **talaj- és kőzetrétegek, vízviszonyok feltárása után lehet mondani**. Ezt követheti a MÁV területén lévő rézsű helyreállítása, amely biztosan több hónapos munkát jelent. **Az alagút szerkezete nem sérült**, amennyiben a bejárat védelme megoldódik (például a mellvéd fal ideiglenes elbontásával, és a föld becsúszásának meggátolásával), a vasúti közlekedés valószínűleg **néhány héten belül helyreállhat**.

8. SZÜKSÉGES INTÉZKEDÉSEK

A jelenlegi helyzetben az általunk szükségesnek tartott intézkedéseket az alábbiakban foglaljuk össze:

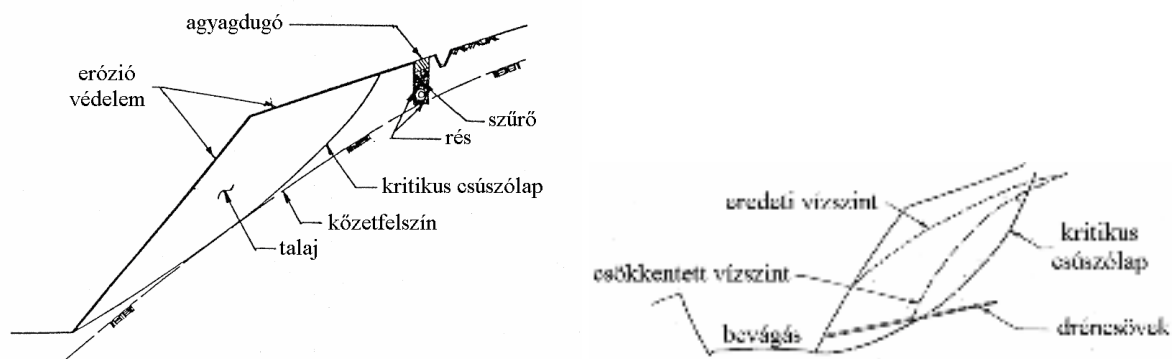
1. A helyreállítási munkálatokat minél előbb meg kell kezdeni! A **helyreállítás késlekedése a suvadás felfelé történő továbbterjedését okozhatja**, amely **veszélyezteti a terület közműveit, és a környékbeli ingatlanok megközelítését**. Szerencsére a környékbeli épületeket ez okból veszély nem fenyegeti.
2. A további esetek megelőzésére rendszeresen **ellenőrizni kell** a hasonló földműveket az üzemeltetőnek, és **néhány évenként geotechnikus szakértőnek is**. Ezekről az ellenőrzésekről jegyzőkönyvet kell vezetni, amelyen minden észlelt rendellenességet fel kell tüntetni. Ilyen módon biztosítható az, hogy az esetleges változásokat idejében észleljék, és szakértők bevonásával megtegyék a megfelelő intézkedéseket. E szabályokat a MÁV belső szabályzata is tartalmazza, de éppen a suvadások tekintetében, mivel azok gyorsan mennek végbe, bizonytalan a hatékonyságuk.
3. Az ismertén veszélyes részeken korszerű, **elektronikus jelzőberendezések alkalmazására is van lehetőség**, amelyek azonnal riasztanak kritikus mértékű mozgás esetén.

Mint az előző **7. fejezetben** már utaltunk rá, nem zárható ki a suvadás Csukló utca felé történő továbbterjedése. Ez együtt jár a szélesség növekedésével is, amely elsősorban az alagút bejáratát, másodsorban az Alsóhegy utat veszélyeztetheti. Ez két feladatot diktál:

- folyamatos ellenőrzés a stabilizálás befejezéséig,
- a helyzet romlásának megakadályozása.

A biztosítás módja a feltárás befejezéséig és az okok részletes tisztázásáig a felszínről a csúszólapra áramló vizek távoltartása. Ez után a fő feladat véleményünk szerint az áramló vizek távoltartása és a csúszólap víztartalmának, valamint a rajta működő víznyomásnak a csökkentése. Ennek eszköze lehet megszakító vagy vízszintes szivárgó alkalmazása (**10. ábra**). A megszakító szivárgót (amely a felderített rétegződés függvényében néhány mélykút is lehet, irányított fúrással kivezetve az összegyűjtött vizet) mindenképpen a potenciális csúszólapon kívül kell elhelyezni.

10. ábra: Megszakító és vízszintes szivárgó



A továbbiakban a MÁV területén kell a megfelelő biztonságot és rézsűvédelmet nyújtó rendszert kialakítani.

9. ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK

A Budapest Déli pályaudvar – Budapest Kelenföld állomás közötti vasúti vonalszakaszon lévő alagút déli bejáratánál történt rézsűmegcsúszás, és kapuzati dűszkő omlás (a MÁV Zrt. részéről először 2015. január 25-én észlelt tönkremenetek) körülményeit a XI. kerületi Önkormányzat felkérésére megvizsgáltuk, és elemeztük. A rézsűcsúszással és a kapuzat sérülésével kapcsolatos információinkat, helyszíni megfigyeléseinket, és mindebből levont következtetéseinket ebben a „Műszaki Szakértői Vélemény”-ben foglaltuk össze. A földmű (rézsű) tönkremenetelével kapcsolatos végső megállapításainkat az alábbiakban foglaljuk össze:

1. A rézsű jelen esetben történt megcsúszása **nem egy eróziós folyamat következménye** (felszíni erők felszint puszító munkája).
2. Az alagút kapuzata melletti rézsűben **egyértelműen suvadás történt**, melynek **mechanikai oka az itt lévő talaj nyírószilárdságának kimerülése**.
3. A talaj nyírószilárdságának drasztikus lecsökkenése következtében a talajtömeg belsejében **íves csúszólap alakult ki, mely felett a talaj elmozdult**.
4. A szakadólap felülete és a megcsúszott, lépcsőzött **talajtömeg felszíne nem mutatta erózió-, átázás hatását**.
5. A rézsű felszínére eső csapadék hatására **hámítások**-, az idekerült felszíni csapadékvíz miatti **vízmosások** (jelen esetben a Csukló utcáról származó csapadékvíz) **jeleit nem láttuk**.
6. A **közel függőleges szabaddá vált síkok kifejezetten száraznak mutatkoztak**.
7. A csúszólap alsó kifutásának környezetében, tehát **a lecsúszott talajtömeg aljában nedves, nagyon laza sávokat figyelhettünk meg, amelyekből víz csepegett ki**. E nedves sávok felett viszont **száraz volt a kidomborodó talaj**.
8. Korábbi geotechnikai feltárások szerint a megcsúszott rézsű 4-5 m-es szemcsés talajrétege alatt-, az alagút kapuzata felé lejtő-, **igen tömör mállott dolomit található**.

9. Álláspontunk szerint a hegy magasabban fekvő területeire-, mint **vízgyűjtő területekre hullott csapadékból származó víz a dolomit felszínén** úgynevezett **rétegvízként jutott el a vizsgálat tárgyát képező rézsű belső terébe.**
10. A rézsű belsejében a megjelenő **rétegvíz fellazítva a dolomittal érintkező talajréteget, lecsökkentette annak belső súrlódási ellenállását.**
11. A dolomit felszínén végigcsurgó víz azonban nem csak csapadékból, hanem a **vízgyűjtő területen** (amely a suvadástól akár több száz méter távolságra is kiterjedhet) **esetleg megsérült közművezetékéből** (vízvezeték, csatorna, illegális szennyvízelvezetés) **is keletkezhet.**
12. A talajrétegek közötti **belső súrlódási ellenállásának lecsökkenése következtében** a rézsűn lévő **talajtömeg súlyereje** kagylós felület mentén **elmozdította az ott lévő talajtestet, azaz kialakult a suvás.**
13. Megjegyzendő, hogy az alagút bejáratának 50-100 m-es környezetében **jelentős számban található felszíni mozgásokra utaló jelek** (deformálódott lépcsők, rézsűfelszíni domborulatok, ferde fatörzsek, stb.).
14. Véleményünk szerint a helyreállítási munkálatokat minél előbb meg kell kezdeni! A **helyreállítás késlekedése a suvás felfelé történő továbbterjedését okozhatja, amely veszélyezteti a terület közműveit, és a környékbeli ingatlanok megközelítését** (a környékbeli épületeket ilyen okból veszély nem fenyegeti).
15. Álláspontunk szerint a XI. kerületi Önkormányzat kezelésében lévő útpályára (Csukló utca) hulló **csapadék elvezetése kielégítőnek tekinthető.** Az itt keletkező és kisebb részben az útpadkára kerülő víz már csak **mennyisége folytán sem okozhatott olyan mértékű rézsűcsúszást, amelynek tanúi lettünk.**
16. **A helyszíni körülmények ismeretében, a szakmai tapasztalatok alapján kijelenthető, hogy a rézsűcsúszás (suvadás) bekövetkezésében a XI. kerületi Önkormányzatnak mulasztása nem állapítható meg!**

MELLÉKLET

1. *Melléklet: Az alagutak és támfalak ellenőrzésére vonatkozó D.5. jelzésű MÁV utasítás vonatkozó fejezetei*

3.4.3.2. Alagút vizsgálat

I. fokú vizsgálat

Célja a rendszeresen végzett vizsgálati folyamat során jelentkező feltűnő változások feltárása, az alagutak és környezetük biztonságos állapotáról való meggyőződés.

Végzi: pályamester
főpályamester gyalogbejárás során
szakaszmérnök

Az alagút vizsgálatát meg szemléléssel, szemrevételezéssel a vasúti pályán haladva kell végezni. Így meg kell szemlélni az ürszelvény szabad átvezetésének biztosítottóságát, az alagút falazatát, kapuzatokat, az alagút tartozékait, azok állapotát, valamint a munkavédelmi előírások betartását.

Az alagútvizsgálatot a vonalgonozói ellenőrzés 3.4.2. pont szempontjai szerint kell elvégezni.

Az I. fokú alagútvizsgálatot végző dolgozók a pálya ellenőrzésével kapcsolatos rendszeres vonalbejárással kapcsolatban egyszerű szemlélet útján állapítják meg, hogy az alagutakon, a környező terepen, tartozékokon nincs-e rendellenesség, az alagút állékonyságát veszélyeztető elváltozás, deformáció, törés, repedés, elmozdulás vagy hiány.

Amennyiben azokon a forgalom biztonságát vagy a vasúti pálya személyzetét veszélyeztető rendellenességet vagy hiányt észlelnek, annak megszüntetése iránt (ha erre módjuk van) saját hatáskörben intézkednek.

Az alagútvizsgálati hiányosságokat, megállapításokat a gyalogbejárési jegyzőkönyvbe a szakaszmérnöknek kell rögzítenie.

II. fokú vizsgálat

Végzi: hidász pályamester évente egyszer tavasszal
hidász szakaszmérnök

Szemrevételezéssel, eszköz felhasználással (kalapács, mérőszalag, tolómérő, libella, lupe, függő) végzett vizsgálat. Ki kell terjednie a pályáról nem látható kapuzatok feletti, alagút feletti terep vizsgálatára is. Ez a szerkezet minősítésével, a megállapítások alagútvizsgálati könyvbe történő felvételével, a hidász szakaszmérnök által elkészített vizsgálati jegyzőkönyv elkészítésével zárul (jegyzőkönyv minta a D.11. sz. Műszaki Útmutató [Vasúti alépítmény] szerint).

A II. fokú vizsgálat részletes szempontjait a D.11. sz. Műszaki Útmutató [Vasúti alépítmény] tartalmazza.

Az alagutak állapotára, élettartamára, forgalombiztonságra hatással bíró hibákat, hiányosságokat figyelembe vevő minősítés módja a kő, beton, vasbeton hidakra a D.54. sz. Előírások IV/2.2 fejezet 19. sz. táblázatban leírtakkal azonos.

III. fokú vizsgálat

A III. fokú alagútvizsgálatot a hídszakértő mérnököknek kell végezni.

A III. fokú alagútvizsgálat gyakorisága, időszaka:

- falazott kő, beton, vasbeton, lövellt betonnal stabilizált falazatú alagutaknál legalább öt évenként
- természetes kőzetbe vágott alagutaknál legalább két évenként

A III. fokú alagútvizsgálat célja:

- a II. fokú alagútvizsgálatok során megállapított és az "értékelésben" szereplő hibák, hiányosságok minősítésének felülvizsgálata
- meggyőződni az alagutak állapotáról, ennek alapján mérlegelni a felmerült hibákat, hiányosságokat, megszabni azok javítási módját és idejét, az esetleg szükségessé váló korlátozások bevezetését.

A III. fokú vizsgálat végrehajtása:

A vizsgálatot megelőzően az alagutat, a kapuzatok közvetlen környezetét oly mértékben meg kell tisztítani, hogy a vizsgálatot végzők az alagút minden részéhez hozzáférhessenek.

A III. fokú vizsgálat során az alagutaknál az eltakart részekre, szerkezeti elemekre is kiterjedően el kell végezni a vizsgálatot, az állapotértékelést, a minősítést a D.54. sz. Előírások IV/2.2 fejezet 19. sz. táblázat előírásai alapján.

A vizsgálatot minden esetben kopogtatásos falazatvizsgálattal, a falazat mozgásvizsgálatával kell összekötni.

A III. fokú alagútvizsgálatról jegyzőkönyvet kell készítenie a hídszakértő mérnököknek.

A vizsgálat végrehajtásának, dokumentálásának részletes szabályozását a D.11. sz. Műszaki Útmutató [Vasúti alépítmény] tartalmazza.

A II. és III. fokú alagútvizsgálatok során az ürszelvénymérést el kell végezni.

3.4.3.3. Tám- és bélésfalak, körakatok, szárító tárok vizsgálata

I. fokú vizsgálat

Célja a rendszeresen végzett vizsgálati folyamat során jelentkező feltűnő változások feltárása, az tám- és bélésfalak, körakatok, szárító tárok és környezetük biztonságos állapotáról való meggyőződés.

Végzi: pályamester
főpályamester gyalogbejárás során
szakaszmérnök

Ezt a vizsgálatot megfigyeléssel, szemrevételezéssel általában a vasúti pályán haladva kell végezni.

Valamennyi tám- és bélésfal, körakat, szárító táro pályáról, terepről megfigyelhető részét, valamint a pályáról nem látható tám- és bélésfal, körakat feletti terepet, vízvezető művet is meg kell vizsgálni.

Így meg kell szemlélni az ürszelvény szabad átvezetésének biztosítottóságát, a tám- és bélésfalak, körakatok, szárító tárok falazatát, víztelenítésének meglétét, állapotát.

Az I. fokú tám- és bélésfal, körakat, szárító táro vizsgálatot végző dolgozók rendszeres vonalbejárás során egyszerű szemlélet útján állapítják meg, hogy a tám- és bélésfalakon, körakatokon, szárító tárokon, a környező terepen, tartozékokon nincs-e rendellenesség, a tám-, bélésfal, körakat állékonyságát veszélyeztető elváltozás, deformáció, törés, repedés, elmozdulás.

A szárító táro működik-e, nincs-e a rézsű mozgására utaló felszíni elváltozás

Amennyiben azokon a forgalom biztonságát vagy a vasúti pálya személyzetét veszélyeztető rendellenességet vagy hiányt észlelnek, annak megszüntetése iránt (ha erre módjuk van) saját hatáskörben intézkednek. A veszélyhelyzetről a szomszédos állomásokat vagy a vonalszakaszon közlekedő vonatok személyzetét a kapcsolatot biztosító távközlési eszközzel tájékoztatja.

A tám- és bélésfalak, körakatok, szárító tárok vizsgálati hiányosságokat, megállapításokat a gyalogbejárási jegyzőkönyvbe a szakaszmérnöknek kell rögzítenie.

II. fokú vizsgálat

Végzi: hidász pályamester évente egyszer tavasszal
hidász szakaszmérnök

Szemrevételezéssel, eszköz felhasználással (kalapács, mérőszalag, tolómérő, libella, lupe, függő) végzett vizsgálat. Ez a szerkezet minősítésével, a megállapítások tám- és bélésfal, körakat, szárító tárok vizsgálati könyvbe (VIII. sz. melléklet) történő felvételével, a hidász szakaszmérnök által elkészített vizsgálati jegyzőkönyvvel zárul.

A tám- és bélésfalak, körakatok, szárító tárok II. fokú vizsgálatát a 3.4.3 pont szerint kell végrehajtani. A tám- és bélésfalak, körakatok, szárító tárok állapotára, élettartamára, forgalombiztonságra hatással bíró hibákat, hiányosságokat figyelembe vevő minősítés módja a kő, beton, vasbeton hidakra a D.54. sz. Előírások IV/2.2 fejezet 19. sz. táblázatban leírtakkal azonos.

III. fokú vizsgálat

A tám- és bélésfalak, körakatok, szárító tárok III. fokú vizsgálatát a hídszakértő mérnöknek kell végezni.

A III. fokú vizsgálat gyakorisága, időszaka:

- falazott kő, beton, vasbeton, lövellt betonnal stabilizált falazatú tám- és bélésfalaknál legalább öt évenként
- szárazon rakott körakatoknál legalább két évenként

A III. fokú vizsgálat célja:

- a tám- és bélésfalak, körakatok, szárító tárok II. fokú vizsgálata során megállapított és az "értékelésben" szereplő hibák, hiányosságok minősítésének felülvizsgálata
- meggyőződni a tám- és bélésfalak, körakatok, szárító tárok állapotáról, ennek alapján mérlegelni a felmerült hibákat, hiányosságokat, megszabni azok javítási módját és idejét, az esetleg szükségessé váló korlátozások bevezetését

A III. fokú vizsgálat végrehajtása:

A vizsgálatot megelőzően a tám- és bélésfalak, körakatok, szárító tárok közvetlen környezetét oly mértékben meg kell tisztítani, hogy a vizsgálatot végzők a tám- és bélésfalak, körakatok, szárító tárok minden részéhez hozzáférhessenek.

A III. fokú vizsgálat során a tám- és bélésfalak, körakatok, szárító tárok eltakart részeire, szerkezeti elemekre is kiterjedően el kell végezni a vizsgálatot, az állapotértékelést, a minősítést a D.54. sz. Előírások IV/2.2 fejezet 19. sz. táblázat előírásai alapján.

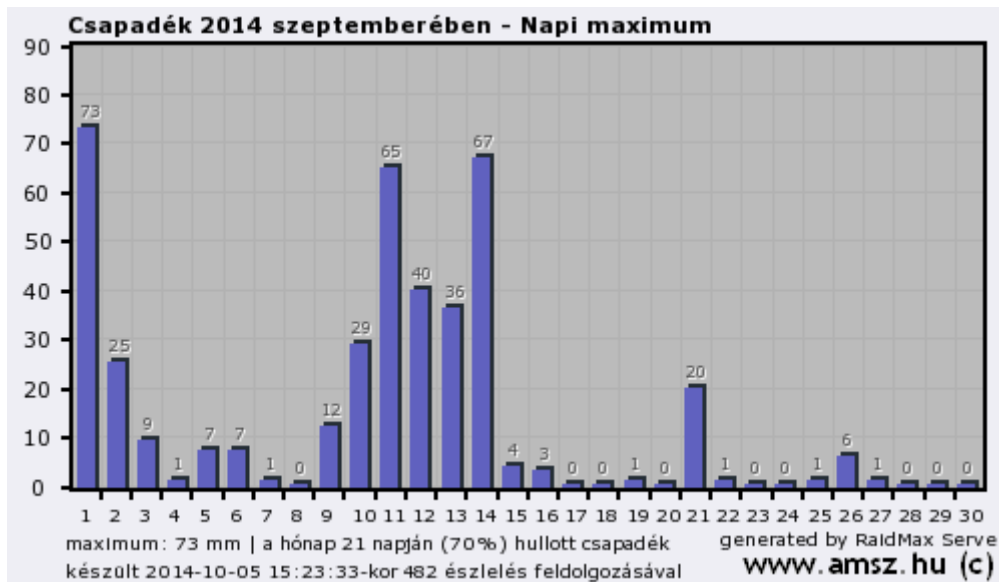
A vizsgálatot minden esetben kopogtatásos falazatvizsgálattal, mozgásvizsgálattal kell összekötni.

A III. fokú tám- és bélésfal, körakat, szárító tárok vizsgálatról jegyzőkönyvet kell készítenie a hídszakértő mérnöknek.

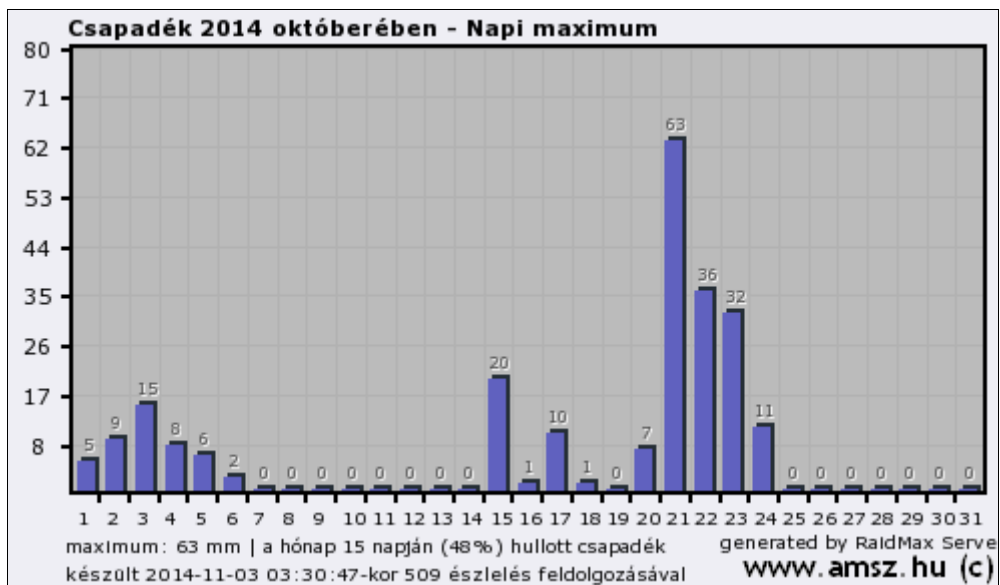
A vizsgálat végrehajtását, dokumentálását a 43/2002. PHMSZ számú utasítás 4. sz. melléklet 2.3 fejezet kő, beton, vasbeton hidak vizsgálatára meghatározottak szerint kell végrehajtani.

2. Melléklet: A Meteorológiai Szolgálat csapadékadatai

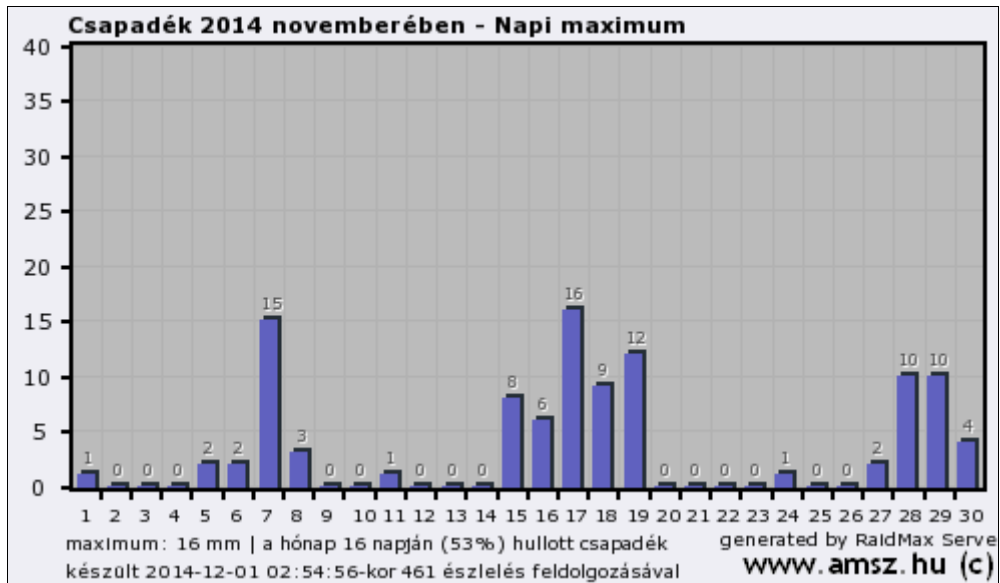
M.2.1. ábra: Napi maximális csapadék (2014. szeptember)



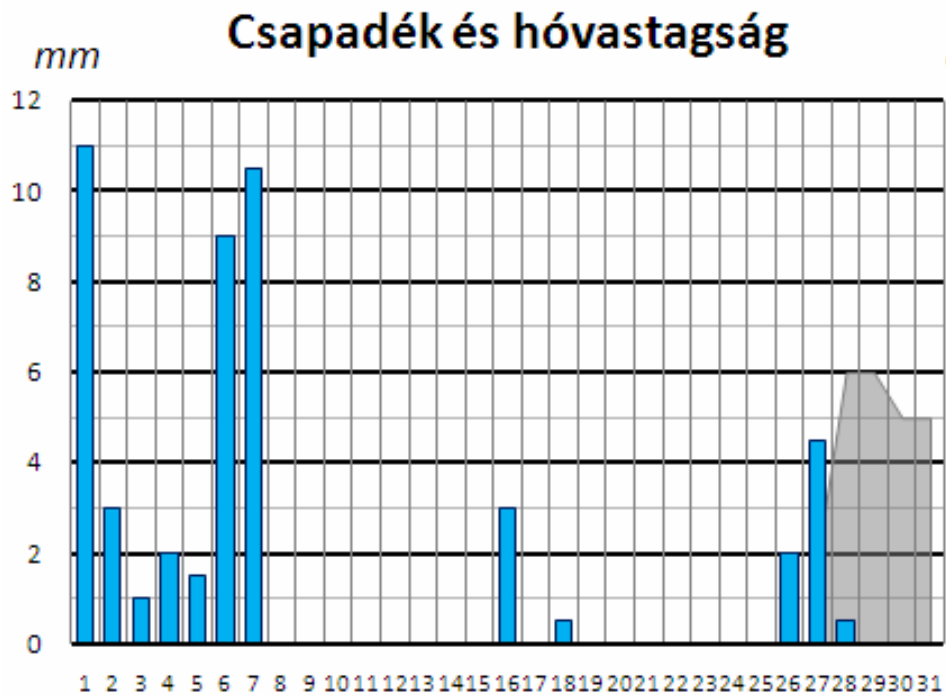
M.2.2. ábra: Napi maximális csapadék (2014. október)



M.2.3. ábra: Napi maximális csapadék (2014. november)



M.2.4. ábra: Napi maximális csapadék (2014. december)



M.2.5. ábra: Napi maximális csapadék (2015. január)

