

# Helyi védelem alatt álló természetvédelmi területek fejlesztési koncepciókba való beillesztése, konfliktuskezelési lehetőségek

Dobos Anna

*Eszterházy Károly Főiskola, Környezettudományi Tanszék  
3300 Eger Leányka u. 6.  
dobosa@ektf.hu*

## Bevezetés, célkitűzés

Napjainkban a Bükki Nemzeti Park egységes védett övezetétől délre, a hegylábi területeken egymástól szegmentáltan elkülönülő, *helyi védelem alatt álló természetvédelmi területek* figyelhetők meg. Ezek a védett területek a BNP puffer-zónájához tartoznak, s néhol a gazdasági és turisztikai fejlesztések zónájába esnek. Kérdésként merül fel, hogyan kapcsolhatók be ezek a természetvédelmi területek a fejlesztési koncepciókba és azok érzékenységének figyelembe vételével hogyan integrálhatók be a turisztikai fejlesztésekbe. A puffer-zónában több olyan mintaterületet figyelhetünk meg, ahol a védett területet, vagy az egyedi tájértékek területét a turisztikai fejlesztéseket szolgáló beruházások közvetlen környezetébe kívánják beintegrálni.

Magyarország rendkívül kedvező egészségturisztikai adottságokkal rendelkezik, hiszen a világ 5. termásvíz nagyhatalma Japán, Izland, Olaszország és Franciaország után (Péter Zs. 2011). A Bükk hegység déli előterében, az Egri-Bükkalja kistáj területén az elmúlt években nagyobb arányú egészségturisztikai beruházások történtek, s ennek köszönhetően az *Egerszalók-Demjén Termálvölgy* helyi és körzeti jelentőségű termál- és gyógyfürdővé, majd Egerszalók 2006 óta nemzetközi szintű fürdő-gyógyfürdő-szálloda komplexummá fejlődött (Lénárt L. 2011a, 2011b).

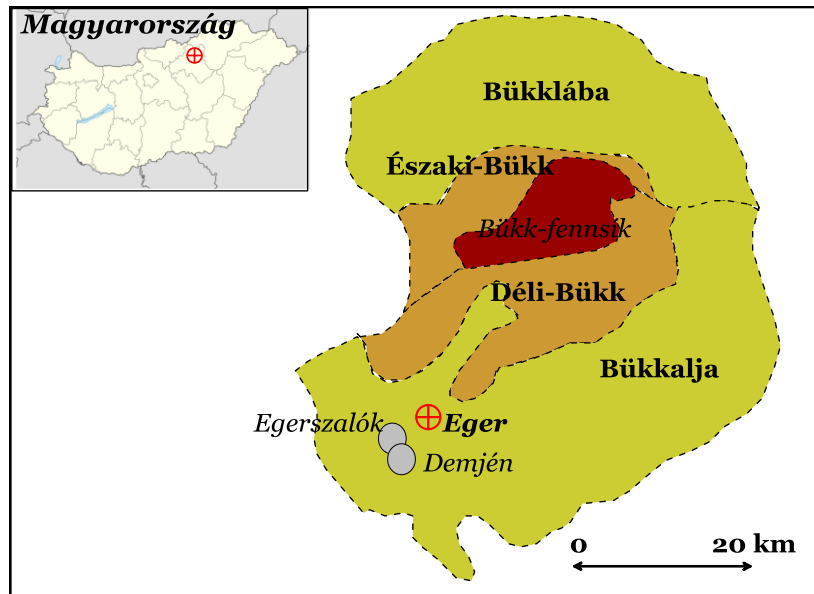
Célkitűzésünk egyrészt az, hogy a kiválasztott egerszalóki és demjéni mintaterületen a beruházások és a helyi védelem alatt álló természetvédelmi területek táji adottságait és az egyes tényezők érzékenységét feltárjuk, másrészt a területekhez kapcsolódó egyedi tájértékeket felmérjük. Célunk továbbá az egyes tényezők és a beruházás által okozott tájatalakítás kapcsolatrendszerének vizsgálata, a tájban megjelenő konfliktusok és a konfliktusok kezelési lehetőségének feltárása.

## A kutatási terület bemutatása

Az *Egerszalók-Demjén Termálvölgy* az Egri-Bükkalja tagolt hegyláb felszínén fekszik, épületegyütteseit a Laskó-patak mellékvölgyeiben, az Egerszalókot és Demjént összekötő úttól keletre találhatjuk meg (Maklány-völgy, Hegyeskő-völgy). A Termálvölgy Egertől délnyugati irányban, 5 km-re fekszik (1. ábra). Az élményfürdő és gyógyfürdő komplexumok, valamint a Saliris Resort Hotel\*\*\*\* kedvező táji adottságokkal rendelkező völgyekben található, ahol a helyi természetvédelmi oltalom alatt álló területek közvetlenül a beruházások területe mellett helyezkednek el, vagy azokba közvetlenül beilleszkednek. Az *Egerszalóki mésztufadomb* a Maklány-völgy alsó szakaszán, a De-42 kútból kifolyó vízhez kapcsolódóan keletkezett, s a völgyben impozáns megjelenésével a település szimbólumává is vált. A demjéni *Hegyes-kő kaptárkő* területe a fürdőkomplexum felett, a Hegyes-kő tetőszintjében található, mely szép kilátást biztosít a Laskó-patak völgyére.

A Bükki Termálkarszt Egerszalók-Demjén-i területe a szénhidrogén kutatófúrásoknak köszönhetően 1961-ben indult fejlődésnek. Egerszalókon a 407,5 m talpmélységű, De-42 kút (*Vendel-kút*) 65 °C-os egyszerű kalcium-, magnézium-, hidrogénkarbonátos termális

karsztvizet tárt fel. Kora kb. 27.300 évre tehető (Lénárt L. 2001b), vízadó rétege eocén mészkő (Szépvölgyi Mészkő Formáció).



1. ábra: A kutatási terület topográfiai térképe

Jelenlegi kifolyó vízhozama: 290 m<sup>3</sup>/nap, jelenlegi vízfelhasználása természetvédelmi célú, hiszen a folyamatosan képződő, helyi természetvédelmi oltalom alatt álló mésztufadomb állandó vízellátását biztosítja (2. ábra). Az Egerszalóki Gyógyforrást Üzemeltető és Szolgáltató Kft. által önállóan gondozott, 900 m<sup>2</sup>-nyi területű mésztufadomb Európában egyedülálló képződmény, térfogata 2700-3300 m<sup>3</sup>-re becsülhető (Lénárt L. 2011b).



2. ábra: A helyi természetvédelmi oltalom alatt álló Egerszalóki mésztufadomb a De-42 és De-42/A kutakkal, valamint a demjéni fürdő területe

A termálkarsztvíz nagyobb arányú felhasználása céljából 1987-ben létesítették a De-42/A kutat (*Mária-kút*), melynek talpmélysége 425,7 m és 68 °C-os kis koncentrációjú, kalcium-, nátrium-, magnézium-, hidrogénkarbonátos jellegű, kénes ásványvizet és gyógyvizet biztosít. Vízadó rétege eocén mészkő (Szépvölgyi Mészkő Formáció). Jelenlegi kifolyó vízhozama: 2 200 m<sup>3</sup>/nap, vizét a fürdőkomplexum gyógyászati és egyéb melegvíz igényének biztosítására használják fel (Lénárt L. 2011b). Egerszalókon 2005-ben nyitották meg a fürdőt, majd 2007-ben a gyógy- és wellness fürdőt, ahol barlang medencét, gyógyvizes ülőmedencéket, élménymedencéket, gyerekmedencéket, pezsgőfürdőt, Kneipp- és

visszhangmedencéket alakítottak ki. Az 1900 m<sup>2</sup> vízfelülettel rendelkező fürdőkomplexum 17 kül- és beltéri medencével fogadja a látogatókat.

A demjéni hegyes-kő-völgyi élményfürdőt és gyógyfürdőt (2. ábra) a 2006-ban feltárt termálkarsztkút (K-10) látja el gyógyvízzel. A fúrás 690 m talpmélységű, mely 68 °C-os, nátrium-, kalcium-, magnézium-, hidrogénkarbonátos, kemény, fluoridos, kénes gyógyvizet tárt fel jelentős vas és kovásva tartalommal. A Demjéni Termálvölgy jelenleg öt kültéri és két beltéri gyógyvizes medencével nyújt kikapcsolódási lehetőséget az ideérkezők számára (Lénárt L. 2011b).

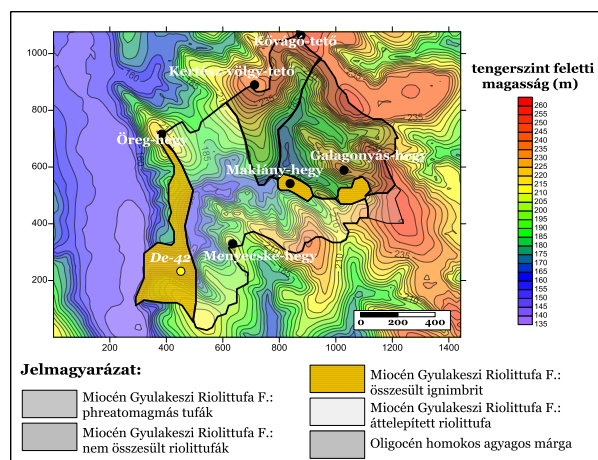
## Kutatási módszerek

Kutatásunk során az egyes táji adottságokat és a természetes fejlődési irányvonalakat tematikus térképek alkalmazásával, geomorfológiai térképek, valamint egyéb térképek szerkesztésével (SURFER 9.0) tártuk fel. A saját szerkesztésű térképeket helyenként Google térkép fedvénnyel (2012) láttuk el, hogy az egyes beruházások területe jól követhető legyen. Az egyedi tájértékeket az MSZ 20381/2009. szabvány alapján vételeztük fel, s a periglaciális formakincs feltüntetésekor az MSZ 20381/1999. szabvány kategória rendszerét is alkalmaztuk. A két mintaterületen lehetőségünk adódott arra, hogy az eredeti és a mai átalakított környezeti állapotokat összehasonlítsuk (katonai felvételezések), feltárjuk a konfliktusokat és térképek elemzésével konfliktuskezelési lehetőségeket állapítsunk meg.

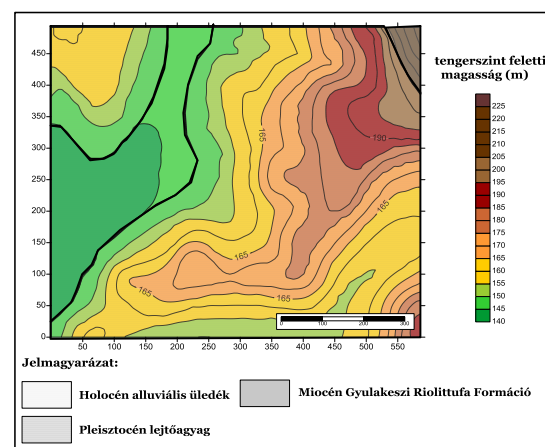
A kutatás eredményeként adatokat szolgáltatunk az alapvető tájtényezők adottságairól, a természetes fejlődési folyamatokról, a tájhasználat változásáról, a turisztikai beruházások állapotáról, valamint a tájtényezők és a kialakított új antropogén környezet kapcsolatrendszeréről. Tanulmányunkban kiemelt figyelmet kívánunk fordítani az Egerszalóki mésztufadomb és a demjéni Hegyes-kő természetvédelmi területek érzékenységi vizsgálatának.

## A kutatási terület geológiai adottságai

A *Maklány-völgy vízgyűjtőterületének* aljzatát felső-triász mészkövek (Bervai Mészkő Formáció, 240-235 Ma), felső-eocén képződmények (Szépvölgyi Mészkő Formáció, Budai Marga Formáció, 38 Ma) és alsó-oligocén agyagmarga, homokkő és mangános agyagmarga (Tardi Agzag Formáció, 37 Ma) építi fel (3. ábra).



3. ábra: A Maklány-völgy geológiai felépítése (Póka T. et al. alapján, 1997)



4. ábra: A demjéni fürdőkomplexum (Hegyeskő-völgy) geológiai felépítése

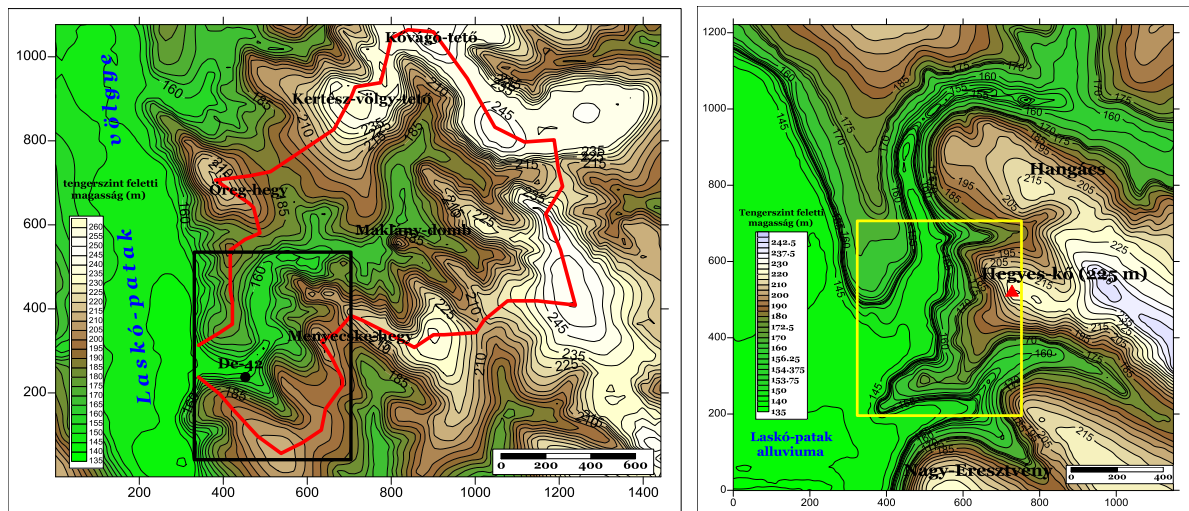
Ezekre a kőzetekre vulkáni összletek települnek (Gyulakeszi Riolittufa Formáció, 17,4 – 20,4 Ma, eggenburgi-ottnangi emelet) (Balogh K. 1964, Hámor G. 1996, Császár G. 1997, Szakács A. – Zelenka T. – Márton E. – Pécskay Z. – Póka T. – Seghedi I. 1997, Póka T. – Zelenka T. – Szakács A. – Seghedi I. – Nagy G. – Simonits A. 1997). A völgy felső szakaszán, a Kertész-völgy-tetőt (238 m) és a Kővágó (258,7 m) délnyugati lejtőit könnyen pusztuló nem összesült riolittufák építik fel. A Nagy-Galagonyás és a Galagonyás-tetőtől délnyugati-nyugati irányban fekvő eróziós völgyek alapját freatomagmás tufák adják, míg a völgy középső részét áthalmazott tufák építik fel. A keményebb, összesült ignimbritek a völgy torkolatában és a völgy alsó szakaszát határoló lejtők aljzatában, valamint a Maklány-domb területén jelennek meg. A Galagonyás-tetőtől délre oligocén homokos agyagmárga bukkan a felszínre. Az oligocén és miocén alapközeteken a negyedidőszakban pleisztocén vörösagyag, lösz, és lösszerű üledékek képződtek. A Maklány-völgy alluviumát holocén folyóvízi agyag, iszap, homok építi fel.

A *demjéni Hegyes-kő* alapközetét miocén riolittufa (Gyulakeszi Riolittufa Formáció, 17,4 – 20,4 Ma, Pentelényi L. 2002) adja (4. ábra). A riolittufákat 0,5-1 m vastag pleisztocéni lejtőagyag fedi be, s csak a Hegyes-kő tetőszintjében és gerincei mentén bukkannak felszínre a riolittufa rétegek, ahol szép sziklaformákat képeznek. A Hegyeskő-völgy alluviumát holocén agyag, iszap és homok építi fel.

A riolittufa és áthalmazott riolittufa alapközetek a két mintaterületen könnyen aprózódó és pusztuló közettípust képviselnek. A nem összesült riolittufák 13 napi fagyasztási kísérlet után elvesztik állékonyságukat, s törnek, aprózódnak, szerkezetük szétesik, állandó vízutánpótlás biztosítása mellett pedig talajfolyásokra hajlamos anyagot képeznek (Dobos A. 2001). Az egerszalóki Maklány-völgy területének felszín közeli kőzetei könnyen erodálódó kőzetek, s az agyag, agyagmárga és a lejtőagyag számos tömegmozgásos jelenség kialakulását is lehetővé teszi a vízgyűjtő területén. A demjéni mintaterületen szintén jelentősebb talajerózió és lejtőpusztulás várható, hiszen itt a riolittufa alapközet mállott és aprózódott anyaga és a rátelepülő pleisztocéni lejtőagyag jelentős csuszamlásokat, talajfolyásokat idézhet elő a meredekebb lejtő szakaszokon. A Nagy-Eresztvény északi kitétségű lejtőin ugyanakkor a lassú geliszoliflukciós (fagyos talajfolyások) folyamatok eredményeznek pusztulást.

### **A kutatási terület domborzati adottságai**

Az *egerszalóki méasztufadomb* Egerszalóktól 1,5 km-rel délre, a Maklány-völgy torkolati szakaszán, a De-42 kút környezetében helyezkedik el. A beruházás szintén a völgy alsó-szakaszát érinti (5. ábra). A Maklány-völgy vízgyűjtő területe erősen tagolt felszín, amelyet 260-240-220 m magas tetőszintek határolnak. A völgytalp futása igen karakteres, hiszen többször derékszögben törik meg futása, s ez arra utalhat, hogy a völgy kialakulásában a geológiai felépítés mellett a szerkezeti vetők is szerepet játszhattak. A magasabb tetőszintek felől deráziós és mély eróziós völgyek futnak le a völgytalpára. A völgy kijárat szakaszának tengerszint feletti magassága 150 m.



5. ábra: A Maklány-völgy és a Hegyeskő-völgy területének kiválasztott egészségturisztikai fejlesztési területei: az Egerszalók-Demjén Termárvölgy

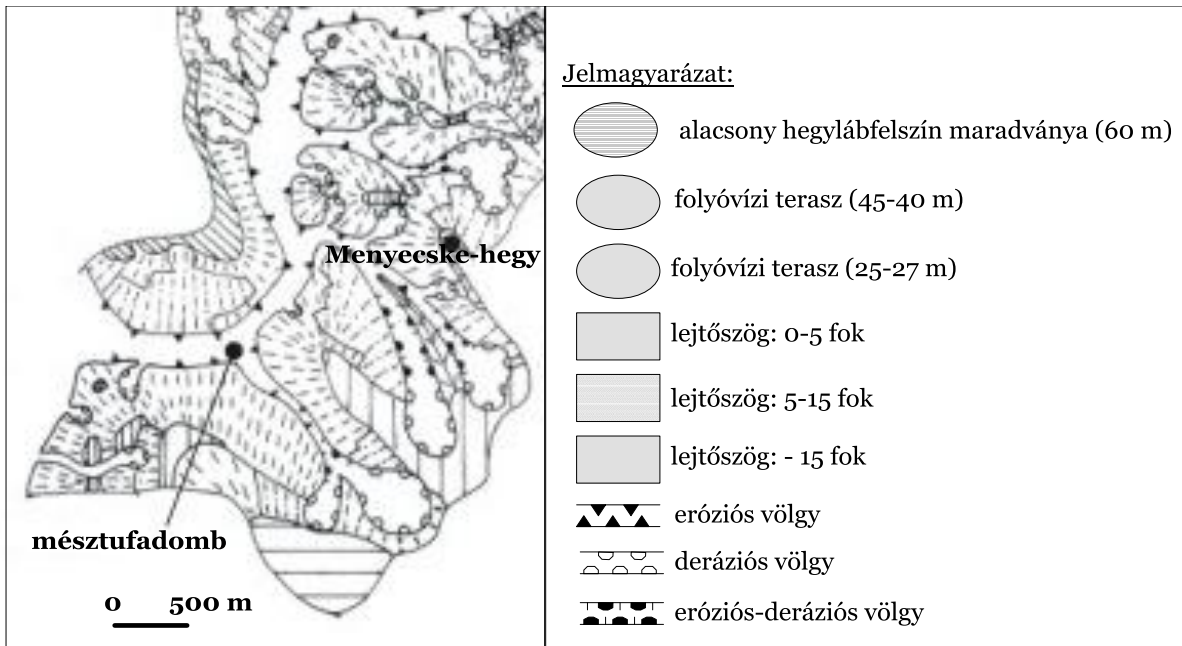
A *demjéni Hegyeskő-völgy* a Maklány-völgytől délre, annak közvetlen szomszédságában helyezkedik el. A fürdőkomplexum itt a völgy alluviális szakaszán és a Hegyes-kő délnyugati lejtőjén került kialakításra. A *Hegyes-kő* (225 m) 80 m relatív magassággal emelkedik ki a szintén derékszögben megtört völgy alluviuma fölé (5. ábra). A Hegyes-kő délnyugati folyamatosan alacsonyodó gerince több pleisztocéni folyóvízi teraszszintre tagolódik. Északnyugati-nyugati lejtőjét eróziós és deráziós völgyek szabdalják fel. A völgy kijáratában kiszélesedő alluvium (200-300 m) tengerszint feletti magassága 145-150 m.

## A geomorfológiai térképezés eredményei

### 1. A Maklány-völgy

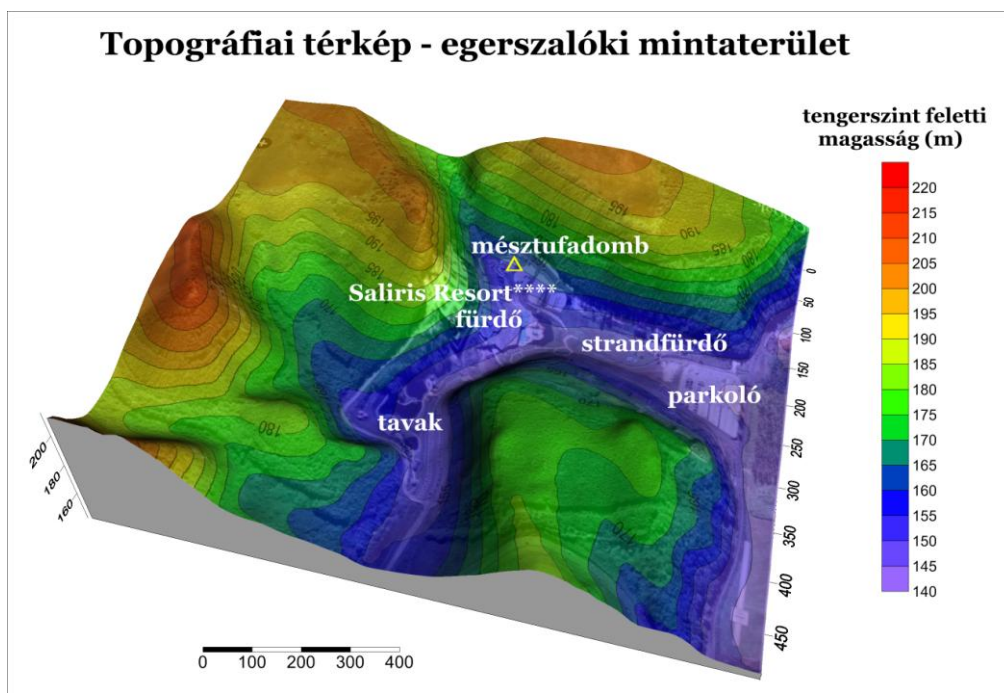
A *Maklány-völgy vízgyűjtő területének* geomorfológiai térképezését először 2003-ban végeztük el (Dobos A. – Pelyhe T. – Murányi D. - Antal P. (2005), 3. ábra). A terület legmagasabb geomorfológiai szintjét a pliocén és pleisztocén határán képződött, fiatal Villányium hegyláb felszín (2-1,8 millió év) képviseli, mely a jelenlegi 210-250 m magas völgyközi háta tetőszintjében maradt fent. E pediment felszín eróziós és deráziós völgyek szabdalják fel, s több szintben pleisztocén folyóvízi teraszok alakultak ki a völgyközi háta gerince mentén. A meredekebb lejtőoldalakon eróziós vízmosásokat is láthatunk. A Maklány-domb, mint eróziós szigethegy emelkedik a völgytalp fölé. A Maklány-völgy alsó szakaszán, a mésztufadombtól délre 15°-nál meredekebb lejtőkkel határolva emelkedik ki az alacsony hegyláb felszín maradványa (6. ábra). A pediment ÉK-i lejtőjét deráziós, majd eróziós-deráziós völgy tagolja, a völgy torkolati szakasza a mésztufadomb területét érinti. A Menyecske-hegy DNy-i és É-i lejtőit szintén deráziós és eróziós-deráziós völgyek szabdalják, az alacsonyabb völgyközi háta mentén pleisztocén folyóvízi teraszok jelennek meg. A mésztufadombtól É-ra és ÉNy-ra, az alluvium túloldalán (a D&A apartman házaknál) 5-15°-os és 15°-nál meredekebb lejtők határolják a 25-27 m relatív magasságú folyóvízi terasz szintjét.



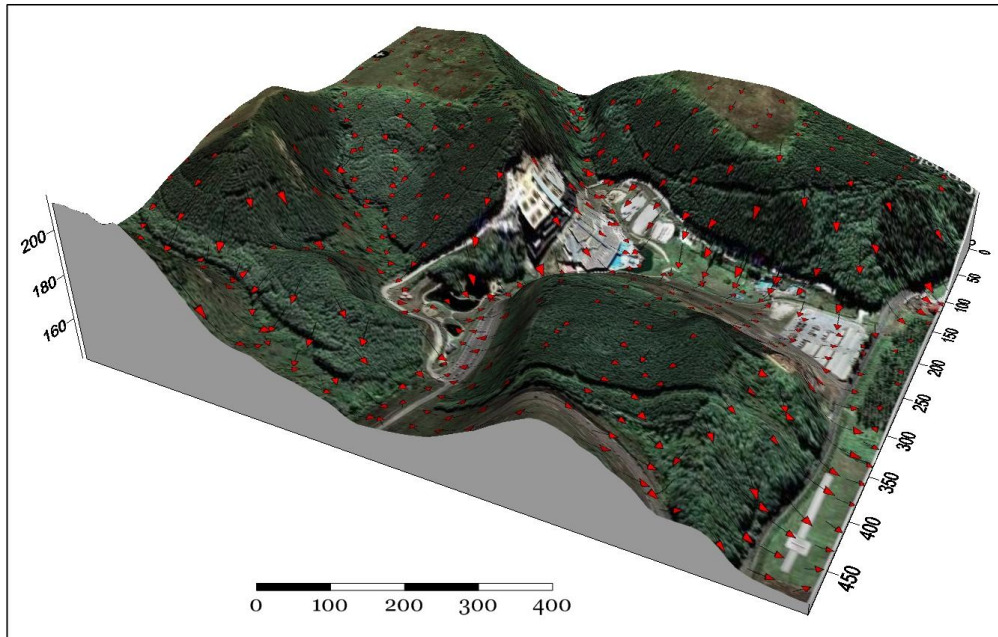


6. ábra: A Maklány-völgy alsó szakaszának geomorfológia térképe

Az építkezések eredményeként, a Saliris Resort Spa & Gyógy- és Thermal fürdőkomplexum\*\*\*\*, a strandfürdő, a felsőbb völgyszakasz tórendszere, valamint a parkoló a Maklány-völgy alsó, torkolati szakaszán, az 50-100 m széles holocén alluviumon került kialakításra (6., 7. ábra).

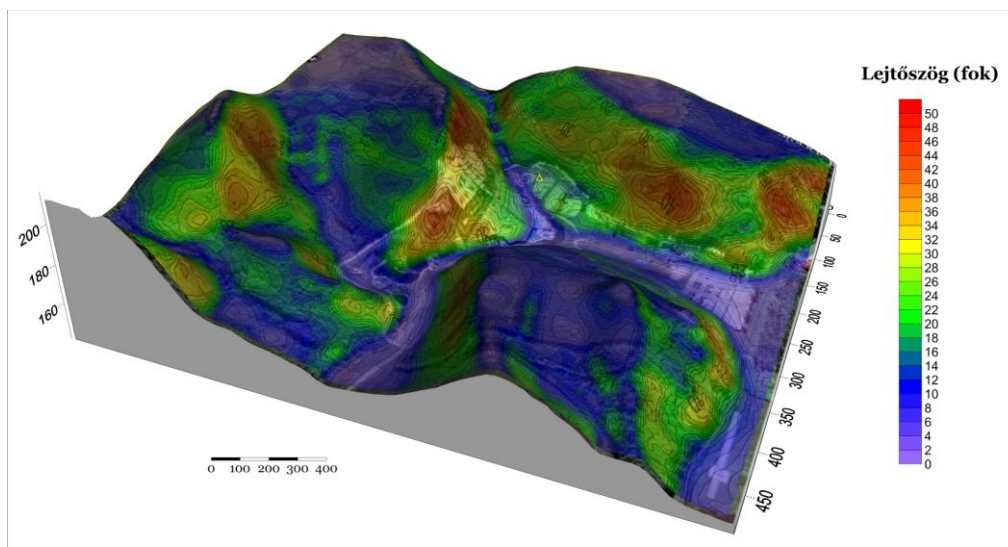


7. ábra: Az egerszalóki mintaterület domborzati térképe

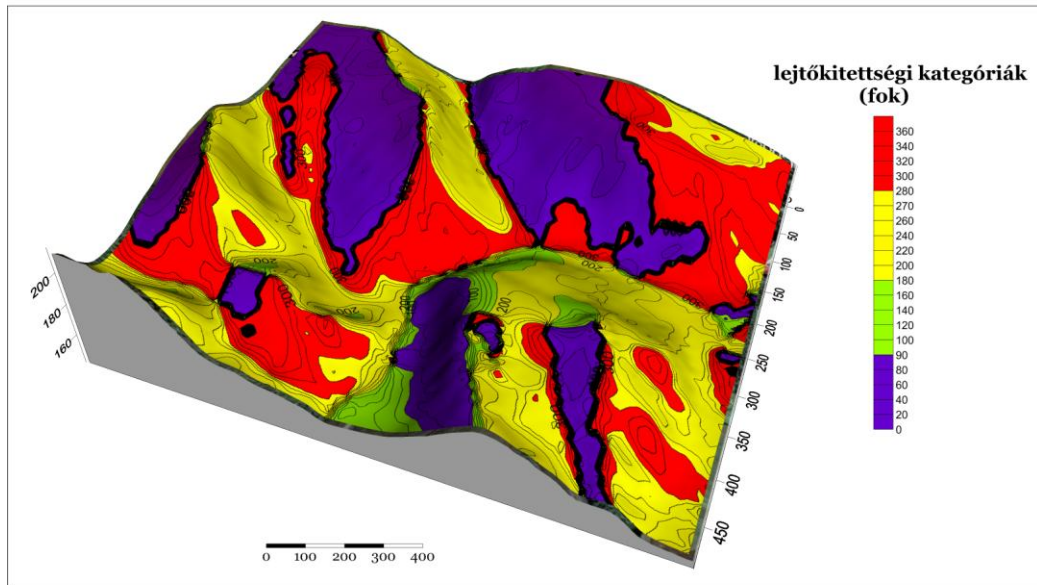


8. ábra: Az egerszalóki mintaterület vízfolyásos térképe

A vízfolyás irányát jelző térképen (8. ábra) látható, hogy a területre érkező csapadékvíz jelentős része a lejtők mentén, illetve a mellékvölgyek mentén a Maklány-völgy központi völgytalpa felé irányul. Emiatt veszélyeztetett pozícióba kerülhet a Saliris Resort Hotel\*\*\*\* bejárata felé vezető út, ahol két mellékvölgy is találkozik, illetve a tavak környezetében kialakított kis rekreációs hely. Ezek területét időszakosan talajfolyások, talaj lemosódások érinthetik. A mesterségesen kialakított tavak az itt lezúduló víztömeg befogadását és levezetését is ellátják. A mésztufadomb felé irányuló mellékvölgy kijáratában leszivárgó víz a mésztufadomb agyagos alapkőzetét is átítathatja, ami a mésztufadomb megcsúszását eredményezheti. Jelentősebb talajerózióra még a tufadomb és a parkolót összekötő gyalogút melletti lejtőszakaszon számolhatunk, ahol a lejtőagyagra települt riolittufa törmelék lassú, vagy időszakos hirtelen bekövetkező megcsúszása várható.



9. ábra: Az egerszalóki mintaterület lejtőkategória térképe



10. ábra: Az egerszalóki mintaterület lejtőkíttetségi térképe

Az egerszalóki mintaterületen 0-16°-os lejtésű felszíneket a folyóvízi teraszok és a hegyláb felszín magasabb tetőszintjeiben, a völgytalpakon, illetve a tavakhoz lefutó mellékvölgyek központi sávjában találunk (9. ábra). 18-30°-os lejtők jellemzik a völgyoldalak többségét, míg 34-60°-os lejtők építik fel a lejtők középső és felső szakaszait. A meredek lejtőoldalakon a csúszásra és mozgásra hajlamos agyagos, lejtőagyagos üledékek megjelenése miatt csuszamlások és talajfolyások alakulhatnak ki. A mésztufadombot és a parkolót összekötő gyalogos út feletti meredek lejtők a tömegmozgások miatt - a geológiai felépítést is figyelembe véve – veszélyeztetett, aktív lejtők. 2012 júniusában, a mésztufadombtól nyugatra már egy csuszamlást felvételezhettünk az említett lejtő szakaszon.

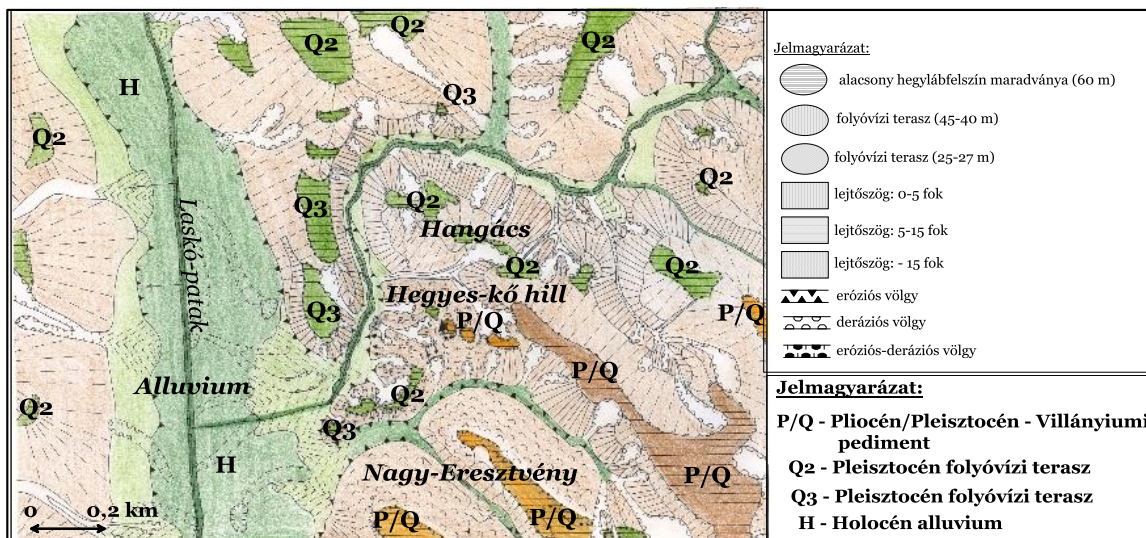
A Saliris Resort Hotel\*\*\*\* és a fürdőkomplexum épületét a DNY-i és ÉNy-i kitétségű lejtők találkozási zónájában építették (10. ábra), míg a strandfürdő az alluvium területén, északról DNY-i és délről ÉK-i és ÉNy-i kitétségű lejtőkkel határolt terület. Az északias kitétségű lejtők mentén jelentősebb az aprózódás jelensége, így itt intenzívebb törmelékképződés jelenhet meg.

Mint látható a geológiai felépítés, a lejtők paraméterei és a geomorfológiai adottságok folyamatosan hatnak egymásra, s így a természetes fejlődési folyamatok figyelembe vételével kiemelhető, hogy a tavak fölötti lejtők, valamint a mésztufadomb és a parkoló közötti gyalogút feletti lejtőszakasz csuszamlásra és talajfolyások kialakulására hajlamos. A mésztufadomb a szivárgó vizek megjelenése miatt az alatta elhelyezkedő pleisztocén agyagon ugyanakkor megcsúszhat.

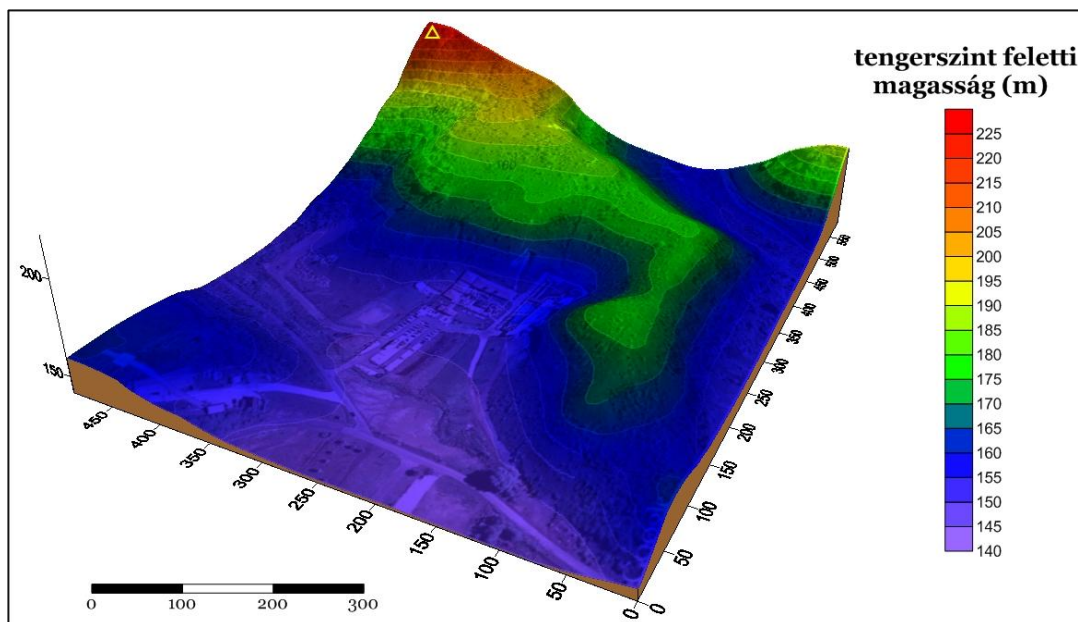
## 2. A demjéni Hegyeskő-völgy

Demjén északkeleti részén, a Hegyeskő-völgy többször derékszögben megtörő medrét keskeny holocén alluvium szegélyezi (11. ábra). Az alluvium csak a nagyobb mellékvölgyek alsó szakaszán és a beruházás területének előterében szélesedik ki. Völgykijáratában széles, legyezőszerűen szétterülő hordalékkúp keletkezett, melyet kisebb eróziós-deráziós völgyek szabdalnak fel. Medre a Laskó-patak medrébe torkollik. A völgyet meredek lejtők határolják. A beruházás környezetében a lejtőket csuszamlás veszélyes lejtőtípusok képviselik, a pleisztocén folyóvízi teraszok (Q<sub>2</sub>, Q<sub>3</sub>) oldallejtőit deráziós völgyek tarkítják. A Hegyes-kő tetőszintjében a fiatalabb hegyláb felszín (P/Q) lealacsonyodó szakaszát tanulmányozhatjuk.

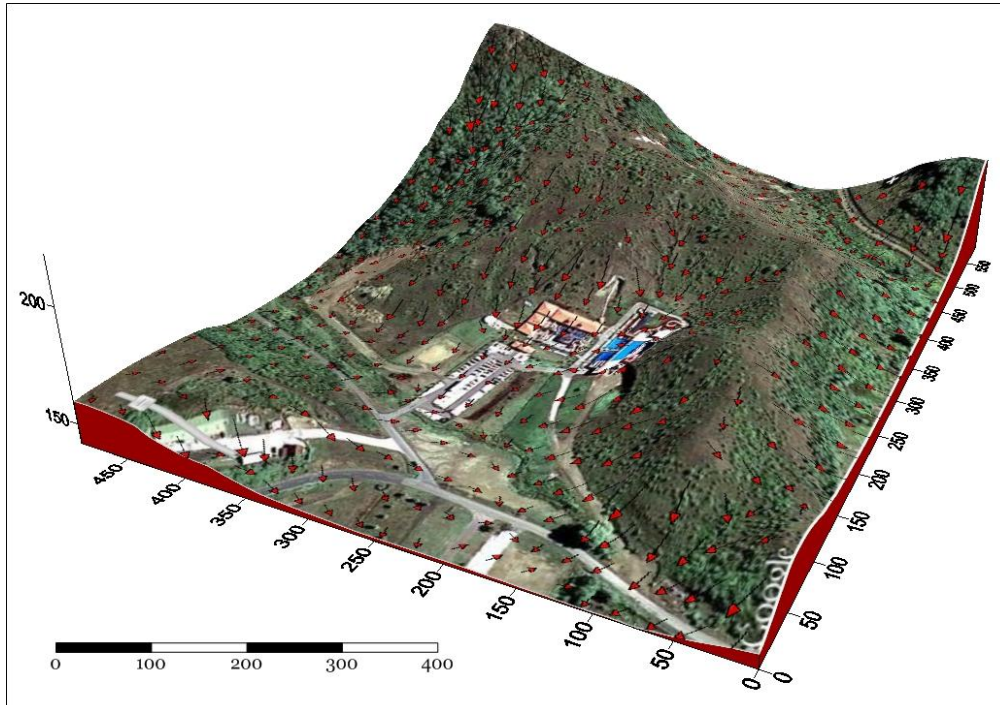




11. ábra: A Hegyeskő-völgy és fürdőkomplexum geomorfológiai térképe

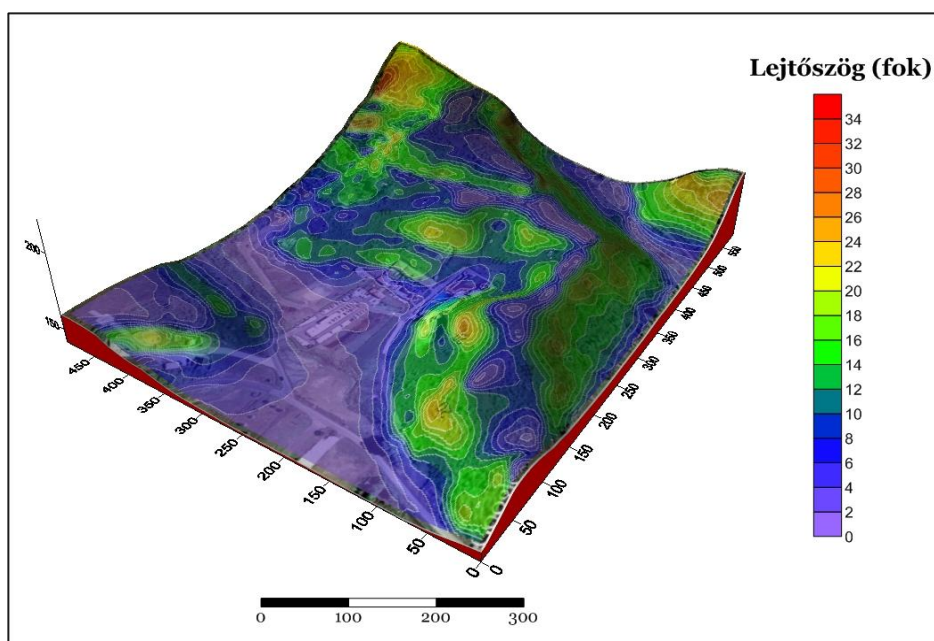


12. ábra: A demjéni mintaterület domborzati térképe

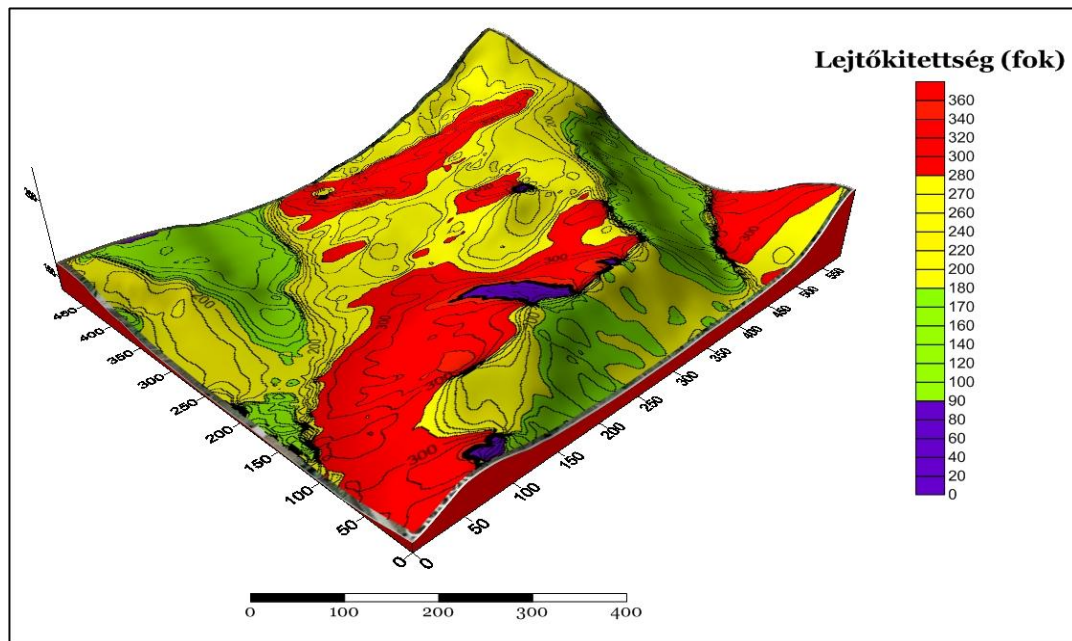


13. ábra: A demjéni mintaterület vízleflyásos térképe

A demjéni fürdőkomplexum területét a Hegyes-kő nyugatias kitétségű lejtőire és holocén alluviumára építették (12. ábra). Mint látható a vízleflyás irányát jelző térképen (13. ábra) a lezúduló csapadék jelentős része a lejtőt borító 0,5-1 m vastag pleisztocén lejtőagyagot átmedvesítheti, s kisebb csuszamlások és talajleflyások alakulhatnak ki a területen veszélyeztetve az itt található épületeket. A lejtők mentén az alapkőzet, a riolittufa felszínre bukkan, s kisebb eróziós vízmosások jelzik a felszínen mozgó csapadékvíz pusztító tevékenységét. A csapadékvíz egy része, mint látható alapvetően a Hegyeskő-patak völgytalpának irányában halad, majd a Laskó-patakba vezetődik le. A talajleflyások és csuszamlások a fürdő épületeit - mivel jelentősebb növényzeti borítottság itt nem található - déli, keleti és északkeleti irányból is veszélyeztethetik.



14. ábra: A demjéni mintaterület lejtőkategória térképe



15. ábra: A demjéni mintaterület lejtőkiettségi térképe

A Hegyeskő-patak alluviumát 0-2°-os lejtés jellemzi. A Hegyes-kő délnyugati kiettségű lejtői mentén váltakozva 2-12°-os és 12-24°-os lejtőrészek mutatathatók ki. A meredekebb lejtőrészekon eróziós vízmosások szabdalják fel a felszínt. A Hegyes-kő lealacsonyodó gerincének tetőszintje, mely különböző folyóvízi teraszok szintjét is érinti, enyhe, 0-10°-os lejtésű terület. Mint látható a lejtőkategória térképen (14. ábra) a 12-24°-os lejtésű területek erózió veszélyesek. A demjéni beruházás területét szintén a DNy-i és ÉNy-i kiettségű lejtők találkozási zónájában helyezték el (15. ábra). Az ÉNy-i kiettségű lejtők mentén, valamint a Nagy-Eresztvény területén fagyos talajfolyások (geliszoliflukció) szabdalják fel a felszínt, kis teraszokat kialakítva a lejtő irányában elmozduló agyagos üledék területén.

A geológiai felépítést, a lejtő paramétereit és a geomorfológiai folyamatokat figyelembe véve a fürdőkomplexumot övező lejtők erózió veszélyesek, a riolittufába vésett barlang fürdő területének kialakítása a kőzet szerkezete miatt veszélyeztetett.

### Talajtani adottságok

A két mintaterületen eredetileg az alluviumokat termékeny öntéstalajok, réti öntéstalajok és helyenként mocsári talajok borították. Az építkezések és tájhasználat változások e talajtípusokat érintették a legkedvezőtlenebbnél, hiszen az alluviumok mentén alakították ki a nagyobb épületegyütteseket, a fürdőkomplexumokat, a parkolókat és a korábbi természetes állapotú patakat betonmederbe terelték. A völgyközi háta és a pediment tetőszintjében közepes termőképességű barnaerdő talajokat, Raman-féle barnaerdő talajokat és erubáz talajokat találunk. A lejtők mentén kis termőképességű lejtőhordalék talajok képződtek. Erózió szempontjából az alluviális és lejtőhordalék talajok a legveszélyeztetettebbek.

### Vízrajzi adottságok

Mindkét mintaterület a Laskó-patak vízrendszeréhez tartozik, annak mellékvölgyei. Mint a vízlefolyásos térképeken is láthattuk a mellékvölgyek vezetik le a vízgyűjtő területekre érkező csapadék jelentős részét, majd a Laskó-patakba torkollanak. A beruházások jelentős



mértékben érintették az egerszalóki Hőforrás-patak mederváltozását valamint a demjéni Hegyeskő-völgyi-patak torkolati vizes élőhelyének megváltozását. Víztani szempontból mindenképpen meg kell említenünk, hogy a termálkútak előírt optimális használata elvárandó, hiszen a geológiai adottságok itt a termálvízkészletek korlátozott utánpótlását tudja biztosítani. Szükséges mindenképpen az átgondolt és kiszámítható vízgazdálkodás. A jelenleg nyilvántartott termálvízhasznosítás az Egerszalók De-42 kút esetében 105.850 m<sup>3</sup>/év, a De-42/A kút esetében 803.000 m<sup>3</sup>/év és a Demjén Hegyeskő-völgyi kút területén 181.857 m<sup>3</sup>/év (Hojdákne Kovács E. – Iván K. 2011). A térség termálvíz kutjait triász és eocén korú karsztos vízadók táplálják, a hasznosított vízkészlet a Bükk termálkarszt víztesthez tartozik. Mivel a térségi termálvízigény az utóbbi években növekszik, mindenképpen előnyt élvez az átgondolt, takarékos hévízgazdálkodás és –védelem a régióban.

## Éghajlati adottságok

A Maklány-völgy és a Hegyeskő-völgy kedvező éghajlati feltételekkel fogadja az ide látogatókat. A Bükkalja a mérsékelt meleg és mérsékelt száraz éghajlati körzethez tartozik (Ambrózi P. – Kozma F. 1990). A Bükkalján az évi napfénytartam 1900 óra körüli értéket mutat, a nyári napfényes órák száma 760-780, míg a télieké 180 órára tehető. A hőmérséklet évi átlaga 9,5 – 9,8 °C. Az évi abszolút maximumok átlaga 33,0 – 33,5 °C, a minimumoké -16,2 °C körüli értéket ad. Az átlagos évi csapadék mennyiség 630 mm. A völgyekben északias és északnyugatias szelekkel kell számolnunk.

## Tájtörténet, a tájhasználat változása

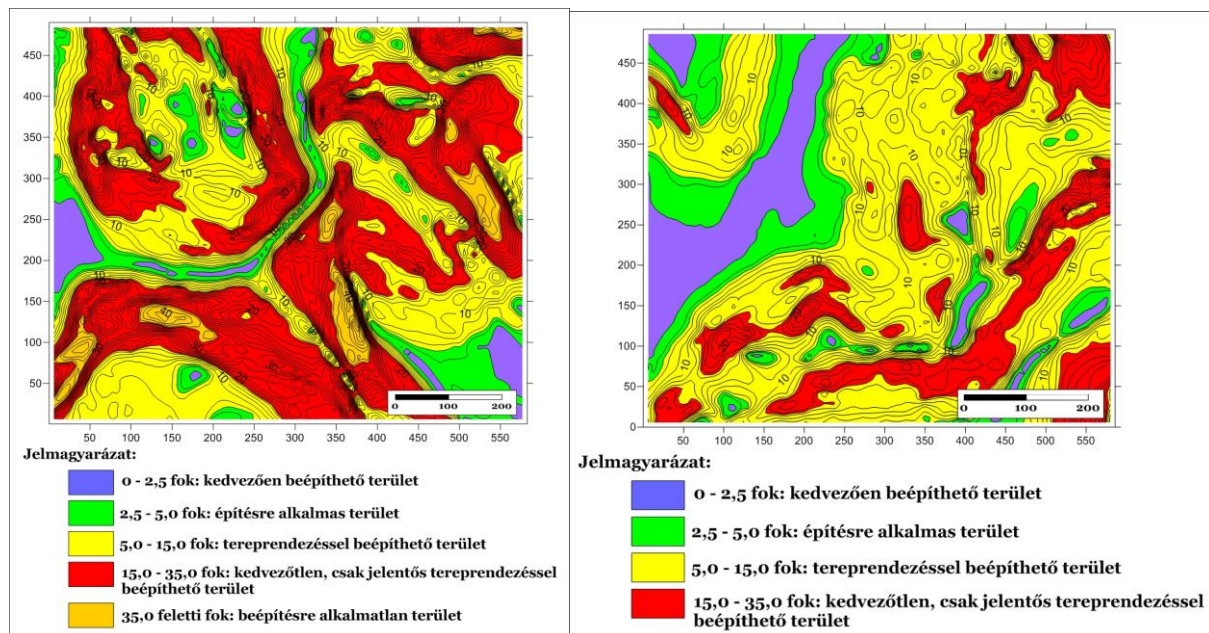
A Maklány-völgy és a Hegyeskő-völgy területét eredetileg természetes és természet közeli állapotok jellemezték. A XX. századtól ugyanakkor folyamatosan megváltozott a tájszerkezete és egy polikultúras tájhasználati rendszer kialakulása figyelhető meg. Napjainkban a beruházások növelik a beépített területek arányát, s ez által jelentősen növekszik az átalakított, antropogén környezet kiterjedése is.

Az I. katonai felvételezés idején, 1763-1785 között a **Maklány-völgy** völgytalpa vizes, alluviális terület volt, melyet meredek lejtők szegélyeztek. A völgy középső, déli peremén jelentősebb ligetes erdőterület foglalt helyet, a völgy felső szakaszán szőlőművelést folytattak. A völgy jelentős része ugyanakkor műveletlen terület volt. 1806-1869 között (II. katonai felvételezés) a Maklány-völgy alluviuma szintén műveletlen terület volt, a tetőszintekben erdőterületeket találunk, s a völgy felső szakaszán bozótos, felhagyott területek jelentek meg a korábbi szőlőültetvények helyében. 1990-ben már jelentősebben megváltozott a tájszerkezete, mozaikosabbá vált a tájhasználat. A völgy alluviuma továbbra is nagyrészt műveletlen vizenyős terület maradt, míg a lejtők középső szakaszát felhagyott, bozótos terület jellemezte. Az erdők a lejtők magasabb részére terjedtek át, s délen egységes, összefüggő vonulatot alkottak, míg a völgy északi területén kisebb erdőfoltok jelentek meg. A völgyközi hátaik tetőszintjében szántóföldi művelés (Kertész-völgy-tető, Öreg-hegy, Galagonyás) és szőlőtermesztés (Kóvágó, Galagonyás-tető) alakult ki. A Menyecske-hegy területén bozóttal tarkított erdőfoltokat találhatunk. Az eredetileg jellemző cseres-kocsánytalan tölgyes vegetáció 2005-re eltűnt a beruházás által érintett zónában. Az erdő teljes mértékben telepített fekete fenyves, akácok közté elszórtan vörös tölgyes lett, nemes nyaras és ezüst hársas ültetvényekkel. Egy korábbi letermelés következtében a völgyoldalak alsó felében sűrű töviskés-cserjés alakult ki galagonyával, vadrózsával, elszórtan kőkénnyel (Kovács T. 2005). Értékesebb természetes vagy természet közeli élőhelyfoltot csak a völgy északi végében (feketefenyők közül kibukkanó, száraz gyepek mozaik) és a völgyben folyó patak medrénél



(pionír puhafacserjés növényzet) találtak. A terület nem védett, ugyanakkor a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság a területet a nemzeti ökológiai hálózat részévé jelölte ki.

Az építkezések, mint azt korábban már láthattuk (7., 8., 12., 13. ábra) a völgyek alsó szakaszát érintik. A két mintaterületen megvizsgáltuk, hogy a terepi adottságok alkalmasak e az építkezések kivitelezéséhez (16. ábra). Az egerszalóki mintaterületen építkezésre a Maklány-völgy alluviuma kedvező, az alluviumot határoló lejtők csak tereprendezéssel építhetők be. A Saliris Resort Hotel\*\*\*\* épületének kialakítási helyszíne kedvezőtlen a beépítésre, az csak jelentős tereprendezéssel valósítható meg. Ezzel indokolható, hogy a Hotel épületét a riolittufából felépülő domboldal lefejtésével kezdték meg, s mára a domboldal aljára támaszkodó teraszos épületrendszer a nyugatról feltáruuló völgy záró eleme lett. Természetvédelmi céllal került kialakításra a völgyszakasz tőrendszere, valamint a fürdőkomplexumhoz csatlakozó jóléti tavak is (7. ábra).



16. ábra: Az egerszalóki és a hegyeskő-völgyi beruházás építészeti szempontú alkalmassági minősítése (Ádám L. – Pécsi M. 1985 alapján)

A *demjéni mintaterületen*, az I. katonai felvételezés időszakában (1763-1785) a Laskó-patakba torkolló Hegyeskő-völgy csak kisebb völgykezdeményként van feltüntetve. A Nagy-Eresztvény északi oldalában és a Hegyes-kő lealacsonyodó DNy-i gerincén összefüggő erdőterületet találhatunk. A mintaterület nagy része ekkor műveletlen terület volt. A II. katonai felvételezés idején (1806-1869) Deméndtől ÉK-re már markánsan rajzolódik ki a Hegyeskő-völgy jellegzetes derékszögben megtörő medre. A völgyoldalakat erdők borították, míg a tetősíntekben helyenként mezőgazdasági művelést folytattak. 1990-ben már itt is mozaikosabb a tájszerkezet, a Hegyeskő központi sziklájától ÉNy-ra és Ny-ra összefüggőbb erdő alakult ki, az alacsonyabb lejtőszakaszokat bozotos növénytakaró borította be. A Nagy-Eresztvény északi lejtőjén az erdő kiterjedése csökkent. Szántóföldi művelés alatt a Laskó-patak alluviuma állt. 2005-ben a Hegyes-kő környezetében a korábbiakhoz viszonyítva jelentős változás nem történt. Értékesebb vegetációs lelőhelyeket a Hegyes-kő vonulatán és az ún. Egyház-domb meredek lejtőin találtak (Schmotzer A. 2009, janka tarsóka, epergyöngyike, agárkosbor, hosszúlevelű árvalányhaj, bozontos árvalányhaj), a tervezett építkezés az említett élőhelyeket nem érintette.

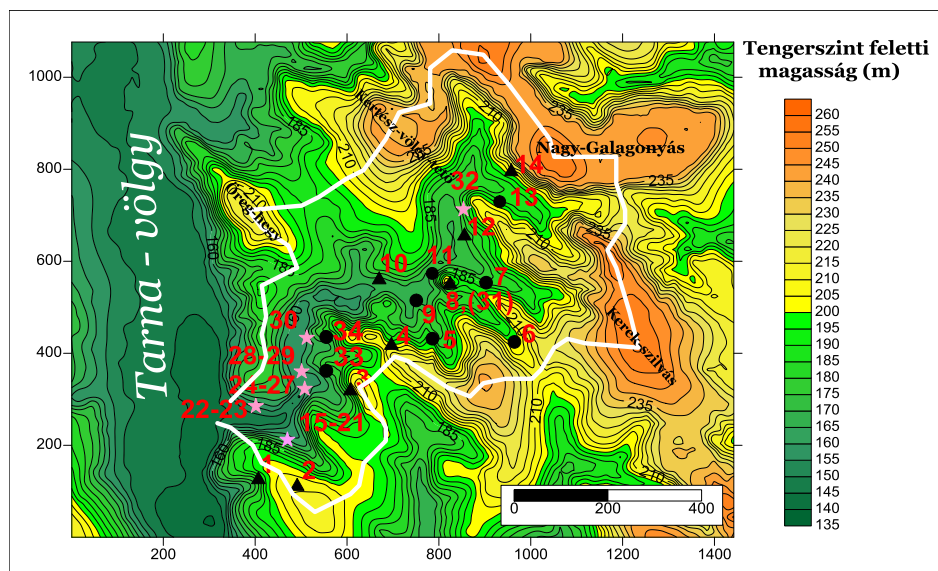
Az építészeti szempontú alkalmassági minősítés alapján építkezésre a völgy alluviuma kedvező feltételeket biztosít, ugyanakkor a jelenlegi beruházás területe a tereprendezéssel

beépíthető területek kategóriájába esik (16. ábra). A Demjéni Termál-völgyben egy fürdőkomplexum került kiépítésre, s folyamatosan zajlik a riolittufa-vonulatba mélyedő barlangfürdő és étterem, valamint az üdülők és gyógyszállók épületeinek kivitelezése is.

## A kutatási terület egyedi tájértékeinek felmérése

A vizsgált egészségturisztikai fejlesztések pozitívumaként említhetjük meg, hogy a környező területek és a természetvédelmi területek tájértékeit tanösvények segítségével kívánják feltárni az idelátogatók számára. Emiatt végeztük el a két mintaterület egyedi tájértékeinek részletes terepi felvételezését.

A Maklány-völgy vízgyűjtő területén a TÉKA Adatbázisban (2012) 14 egyedi tájértéket találhatunk (17. ábra). Terepi kiszállásaink és felméréseink alapján még további 20 lehetséges egyedi tájértéket felvételeztünk az MSZ 20381/2009. és MSZ 20381/1999. szabvány alkalmazásával. Mint a 17. ábrán is látható az egyes tájértékek a völgy középső és alsó szakaszára koncentrálnak. A felvételezett értékek 41%-a a *Kultúrtörténeti egyedi tájértékek* csoportjába, 41%-a a *Természeti egyedi tájértékek* csoportjába, míg 18%-a a *Tájképi egyedi tájértékek* kategóriájába sorolható. A területen a *kaptárkövek* az elmúlt évben nyerték el új védettségi fokozatukat, mint Természeti emlékek. A Maklány-domb régészeti lelőhelye és földvárromja ugyanakkor országos védelem alatt áll.



### Jelmagyarázat:

1-14: TÉKA adatbázis egyedi tájértékei (2012.07.05.)

15-34: tájértékek (Dobos A. - Harsányi D. - Márton I., 2011-2012)

- |  |  |                                 |
|--|--|---------------------------------|
| 1: Kaptárkövek (Kt) * (Tm)             | 12: Gémeskút (Kt)                            | 23: Egyedi látványkép 1 (Tk)    |
| 2: Kaptárkövek Demjén (Kt) * (Tm)      | 13: Forrás (Te)                              | 24: Mesterséges tó 1 (Tk)       |
| 3: Menyecske-hegy (Kt)                 | 14: Külterületi pince (Kt)                   | 25: Mesterséges tó 2 (Tk)       |
| 4: Gyógyforrás II. Maklányi völgy (Te) | 15: Édesvízi mészkő felszíni kibukknása (Te) | 26: Egyedi látványkép 2 (Tk)    |
| 5: Forrás (Te)                         | 16: Édesvízi mészkő pusztuló formája (Te)    | 27: Kilátópont (Tk)             |
| 6: Forrás (Te)                         | 17: Mészufadomb (Te) *                       | 28: Rétegsor feltárás (Te)      |
| 7: Forrás ártéren (Te)                 | 18: Mészufadomb tetarata lépcsői (Te) *      | 29: Vetődéss, töréss forma (Te) |
| 8: Régészeti lelőhely (Kt) **          | 19: Thorrea Ramosissima Bory (Te)            | 30: Kaptárkő (Kt) (Tm) *        |
| 9: Forrás (Te)                         | 20: Vendel kút (Kt)                          | 31: Földvárrom (Kt) **          |
| 10: Gémeskút (Kt)                      | 21: Mária kút (Kt)                           | 32: Juh-hodály (Kt) *           |
| 11: Forrás (Te)                        | 22: Kilátópont (Tk)                          | 33: Kaptárkő (Kt) * (Tm)        |
|  |  | 34: Pásztorkunyhó (Kt) *        |

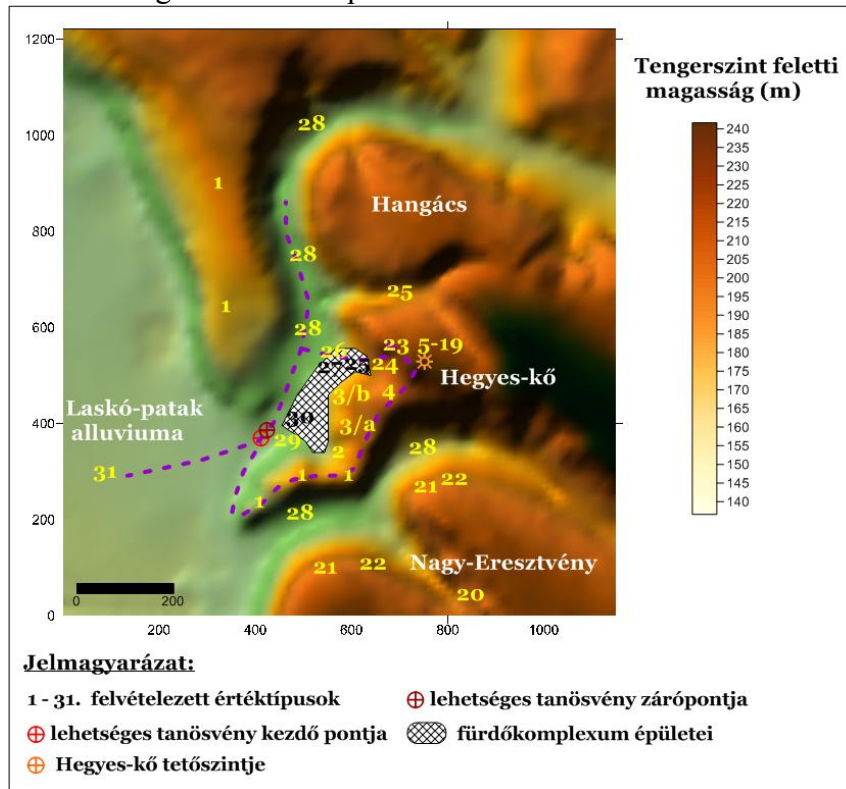
(Kt) -> Kultúrtörténeti egyedi érték (Tk) -> Tájképi egyedi értékek  
(Te) -> Természeti egyedi tájérték (Tm) -> Természeti emlék

\* Védett

\*\* Országosan védett

17. ábra: A Maklány-völgy tájértékei a TÉKA adatbázis (2012.07.05.) és Dobos A. – Harsányi D. – Márton I. (2011-2012) felvételezése alapján

A demjéni Hegyes-kő környezetében szintén részletes egyedi tájérték kataszterezést végeztünk. A TÉKA adatbázisban (2012) először 7 egyedi tájértéket találtunk a mintaterületen, majd terepi kiszállásokat követően összesen 31 lehetséges egyedi tájértéket és érdekes bemutatóhelyet tudtunk kijelölni (18. ábra). Az értékek megoszlása az alábbiak szerint alakult: az értékek 6%-át a *Kultúrtörténeti egyedi tájértékek* csoportjába, 36%-át a *Geológiai egyedi tájértékek* csoportjába és 58%-át a *Geomorfológiai egyedi tájértékek* kategóriájába sorolhatjuk be. A *Hegyes-kő kaptárkő* területe az elmúlt évben, mint Természeti emlék magasabb védettségi fokozatot kapott.



**Jelmagyarázat:**

- |  |  |
|--|--|
| 1. Pleisztocén folyóvízi teraszok (Te: Gmorf)            | 17. periglaciális formák (Te: Gmorf)                   |
| 2. periglaciális formák: deráziós völgy (Te: Gmorf)      | 18. eróziós vízmosás (Te: Gmorf)                       |
| 3/a. riolittufa rétegek kibukkanása (Te: Ge)             | 19. mikroformák (Te: Gmorf)                            |
| 3/b. geológiai szelvény (Te: Ge)                         | 20. geológiai szelvény, felhagyott bánya (Te: Ge)      |
| 4. riolittufa rétegek kibukkanása (Te: Ge)               | 21. periglaciális formák: geliszoliflukció (Te: Gmorf) |
| 5. riolittufa rétegek kibukkanása (Te: Ge)               | 22. periglaciális formák: deráziós völgy (Te: Gmorf)   |
| 6. riolittufa rétegek kibukkanása (Te: Ge)               | 23. kaptárkő (Kt)                                      |
| 7. spec. geológiai szerkezet (Te: Ge)                    | 24. eróziós vízmosás (Te: Gmorf)                       |
| 8. geológiai szelvény és vetődés (Te: Ge)                | 25. eróziós mellékvölgy (Te: Gmorf)                    |
| 9. vetődés és gyűrődés (Te: Gmorf)                       | 26. riolittufa erodált felszíne (Te: Gmorf)            |
| 10. geológiai szelvény és vetődés (Te: Ge)               | 27. eróziós völgyekkel tagolt felszín (Te: Gmorf)      |
| 11. biokéreg a riolittufa felszínén (Te: Ge)             | 28. eróziós völgyek (Te: Gmorf)                        |
| 12. periglaciális formák (Te: Gmorf)                     | 29. folyóvízi formák (Te: Gmorf)                       |
| 13. periglaciális formák (Te: Gmorf)                     | 30. termál kút (Kt)                                    |
| 14. krioplanációs fal (periglaciális formák) (Te: Gmorf) | 31. Laskó-patak alluviuma (Te: Gmorf)                  |
| 15. krioplanációs fal (periglaciális formák) (Te: Gmorf) |  |
| 16. krioplanációs fal (periglaciális formák) (Te: Gmorf) |  |
- Kt - Kultúrtörténeti e. tájérték      Ge - geológiai egyedi tájérték  
 Te - Természeti egyedi tájérték      Gmorf - geomorfológiai egyedi tájérték  
 Tk - Tájképi egyedi tájérték

18. ábra: A demjéni Hegyes-kő környezetének egyedi tájértékei

Az egyedi tájértékek ismertető táblák segítségével könnyen beépíthetők a tervezett tanösvények nyomvonalába. Mindkét beruházás célul tűzte ki a környező területek

tájértékeinek megismertetését, s ez által természetvédelmi, környezeti nevelési feladatokat is elláthatnak. A tájértékek típusait figyelembe véve, a vizsgált területeken növekedhet az öko- és geoturizmus szerepköre is.

### **A helyi védelem alatt álló természetvédelmi területek érzékenysége**

A 900 m<sup>2</sup>-nyi területű *mésztufadomb* jelenleg helyi védelem alatt álló természetvédelmi terület. Középső részén a mésztufa lerakódása eléri a 2,2 m vastagságot. A mésztufa alatt pleisztocén iszap, agyag és közepes agyag települt, majd ezen képződmények alatt 3,85 m-nél miocén riolittufa alapkőzet tárható fel (Lénárd M. 2006). A geomorfológiai térkép elemzésekor már láthattuk, hogy a hegyláb felszint felszabdáló deráziós, majd eróziós-deráziós völgy a mésztufadomb előterébe fut ki, s így lehetőséget biztosít a víz átszivárgások számára is. Az agyag vízzel való telítődése következtében csuszamlásra hajlamos lejtőszakaszt képez, mely a tufadomb elmozdulását, csúszását eredményezheti. A tufadomb feletti lejtők szintén csuszamlásra hajlamos lejtőtípust képviselnek. A mésztufadomb fejlődését tekintve folyamatos vízborítást igényel, amelyet a De-42 kútból kifolyó víz kisebb csatornájáratokkal való szétterítésével biztosítanak. Ha az édesvízi mészkő nem kap vizet kiszárad, szürke színűvé változik és szerkezete porlékonyá válik. A külső erők hatására ezt követően felszíne könnyen erodálódhat. Vízutánpótlás szempontjából nagyon érzékeny hidrogeológiai képződmény, mely szép tetarata lépcsőkből épül fel. Jelenleg a fürdőkomplexum épületegyüttesébe, mint esztétikai látványelem integrálódik be.

A *demjéni kaptárkő* területe szintén helyi védelem alatt álló természetvédelmi terület. A köztudatban elsősorban, mint *kaptárkő* ismeretes, ugyanakkor igen jelentős geológiai és geomorfológiai értékekkel is rendelkezik (18. ábra). A bérc tetőszintjében meredek, vagy függőleges riolittufa rétegek bukkannak a felszínre, amelyek szép krioplanációs sziklafalakat képeznek. A terület idegenforgalmi feltárását eredetileg egy tanösvény kijelölésével tervezték, amelynek nyomvonalát a Hegyes-kő lealacsonyodó DNy-i gerince mentén jelölték ki. Sajnos a gerinc beszakadása miatt (barlangfürdő kialakítása) érdemes lenne ezt a feltáró útvonalat áthelyezni. A vandalizmusnak is kitett sziklafalak a taposó erózió hatására erodálódhatnak, a nyugati falak oldalában megjelenő szép mohapárnák és a tetőszintben fellelhető értékes növények pedig érzékenyen reagálhatnak az antropogén zavarásra. A Hegyes-kő bérce jelenleg szintén esztétikai látványelemként kapcsolódik a fürdőkomplexum együtteséhez.

### **Konfliktusok, konfliktuskezelési lehetőségek**

Az egészségturisztikai beruházások megjelenése az Egerszalók-Demjén Termálvölgy területén a természeti tényezők eredeti állapotának jelentős megváltozását eredményezték. A területen tájhasználat változás és tájszerkezet változás történt, s új funkció jelent meg a tájban, impozáns épületegyüttesek kíséretében.

Az egerszalóki mintaterületen a természeti törvényeket figyelembe véve az alábbi konfliktus területek rajzolódtak ki: (1) a mésztufadomb és a parkoló közötti lejtőszakasz csuszamlás veszélyes területe, (2) a mésztufadomb csúszásra hajlamos és külső behatásra érzékeny területe, (3) a tavak feletti lejtőoldalak talajerózió által veszélyeztetett területe (4) a Hőforrás-patak átalakított rendszer, (5) a beruházás által érintett talajok területe. A tömegmozgásra hajlamos lejtőoldalak stabilizálását sűrűbb növényzeti borítottsággal, vagy támfalak, védőidomok beépítésével oldhatják meg. A mesterségesen kialakított tavak és jóléti tavak természetvédelmi céllal kerültek kialakításra, azok a Nemzeti Ökológiai Hálózat megszakított folyosó elemei. A mésztufadomb kezelése átgondolt és felügyelt védelem mellett oldható meg, amelyet most az Egerszalóki Gyógyforrást Üzemeltető és Szolgáltató Kft. lát el a területen. A tufadombot az alábbi károsító hatásokkal szemben kell megvédeni: a



mésztfu kiválások esetleges összetaposása, letördelése; anyagának elhordása, a kialakított vízborítás megváltoztatása, a csapadékvíz által hordott szennyezőanyagok elterjedése, a csapadékvíz és a felszínre törő karsztvíz keveredéséből származó keveredési korrózió megjelenése, a kiszáradt mésztufa intenzív eróziója (Lénárt L. 2002).

A demjéni mintaterületen (1) a csuszamlás veszélyes ÉNy-i és DNy-i lejtőoldalak, (1) a beszakadt tájseb területe, (3) a külső zavaró hatásokra érzékenyen reagáló kaptárkő területe, a (4) Hegyeskő-völgyi-patak torkolati szakaszának érzékeny vizes élőhelye, (5) a beruházások által érintett talajok, illetve a (5) Hegyeskő-völgyi-patak megváltozott vizes élőhelyei említhetők meg, mint jelentősebb konfliktus területek. A konfliktusok feloldása végett átgondolandó a tervezett tanösvény nyomvonalának megváltoztatása, a lejtőoldalak menti övárkok, esetleg védőidomok beépítése.

Mivel a két beruházás területe folyamatos kivitelezési munkálatok alatt áll, s a tájtényezők jelentős többségét az építkezések érintették, a táji adottságoknak megfelelő tereprendezés és helyenként a természetközeli állapotok visszaállítása megoldandó feladat.

Mindkét területen jelentősebb kérdésként és konfliktusként merülhet fel a termálvíz kutak kitermelésének kérdése. Ez ügyben mindenképpen tervezett, átgondolt vízgazdálkodás megvalósítására van szükség, hiszen az egyes kutak hatnak egymásra, s hosszútávon kell biztosítani a növekvő vízigényt.

## **Összefoglalás**

Tanulmányunkban az Egerszalók-Demjén Termálvölgy jelenleg is kiépülőben lévő beruházásainak területét vizsgáltuk meg a táji adottságok változása és érzékenysége, a tájtényezők egymásra gyakorolt hatása, az egyedi tájértékek elterjedése, valamint a tájhasználat változása tükrében. A kapott eredmények a két mintaterület jövőbeli fejlesztésénél is figyelembe vehetők.

A felmérések alapján kiderült, hogy a terület további geo- és ökoturisztikai fejlesztési potenciálokkal rendelkezik. A védett területeket vagy az egyedi tájértékeket tanösvény keretében mutatják be az ide látogató turisták számára (geoturizmus, környezeti nevelés lehetőségei). A látogatottság és az antropogén hatás, bolygatottság növekedése miatt mindenképpen fokozott figyelemmel kell kezelnünk a védett területeket, s a kialakult konfliktusok feloldására és megoldására kell törekednünk.

## **Irodalom**

- Ádám L. – Pécsi M. (szerk.) (1985): Mérnökgeomorfológiai térképezés, MTA FKI, Elmélet-Módszer-Gyakorlat 33., Budapest, 189. p.
- Ambrózi P. – Kozma F. (1990): Éghajlat – In: Marsi S. – Somogyi S. (szerk.): Magyarország kistájainak katasztere I.-II., MTA FKI, Budapest, 985 p.
- Balogh K. (1964): A Bükkhegység földtani képződményei, MÁFI Évkönyve XLVII. 2. füzet, 419 p.
- Császár G. (1997): Basic lithostratigraphic units of Hungary (Magyarország litosztratigráfiai alapegységei). MÁFI, Budapest, 114 p.
- Dobos A. – Pelyhe T. – Murányi D. – Antal P. (2005): A Maklányi-völgy geomorfológiai térképezése, az egerszalóki hőforrás természeti értékei, In: Dobos A. – Ilyés Z. (szerk.): Földtani és felszínalaktani értékek védelme, Eger, pp. 359-379.
- Dobos A. (2001): A Hór-völgy fejlődéstörténete és természetvédelmi szempontú tájértékelése. Doktori (PhD) értekezés, Debreceni Egyetem Természettudományi Kar, Debrecen, 119 p.

- Hámor G. (1996): Gyulakeszi Riolittufa Formáció. In: Gyalog L. (szerk.): A földtani térképek jelkulcsa és a rétegtani egységek rövid leírása. MÁFI Alkalmi Kiadványa, Budapest, pp. 187.
- Hojdákné Kovács E. – Iván K. (2011): A hévíz-, ásvány- és gyógyvízgazdálkodás kérdései hatósági szemmel, kiemelten Egerszalók-Demjén térség vizsgálatára, a Miskolci Egyetem Közleménye, A sorozat, Bányászat, 81. kötet, Miskolc, pp. 103-112.
- Kovács T. (2005): Egerszalóki gyógyfürdő komplexum Környezetrendezési koncepció. Természetes élőhelyek megóvása, Kézirat
- Lénárd M. (2006): A mésztufadomb („sódomb”) felépítése. In: Termálkarsztkutak és vizük felhasználása Egerszalókon és Demjénben (Tanulmányúti előzetes, tájékoztató anyag), A Miskolci Egyetem Közleménye, A sorozat, Bányászat, 81. kötet, pp. 418.
- Lénárt L. – Szegediné Darabos E. (2011): Karszthidrológiai tanulmányutak a Bükkben és a Bükk-térségben. 1. rész Mezőkövesdtől Mátraderecskéig, Miskolci Egyetem, Környezetgazdálkodási Intézet, Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék, Miskolc, pp. 1-38.
- Lénárt L. (2011a): A Bükki Termálkarszt Egerszalók-Demjéni-i része feltártsága, A Miskolci Egyetem Közleménye, A sorozat, Bányászat, 81. kötet, pp. 17-25.
- Lénárt L. (2011b): Termálkarsztkutak és vizük felhasználása Egerszalókon és Demjénben (Tanulmányúti előzetes, tájékoztató anyag), A Miskolci Egyetem Közleménye, A sorozat, Bányászat, 81. kötet, pp. 417-424.
- Pentelényi L. (2002): A Bükkalja I. Földtani vázlat. in: Baráz, Cs. (szerk.): A Bükki Nemzeti Park, Hegyek, erdők, emberek. Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger, pp. 205-216.
- Péter Zs. (2011): Termálfürdőink piaci pozíciói a hazai, és a nemzetközi versenyben különös tekintettel az Észak-Magyarországi Régióra, A Miskolci Egyetem Közleménye, A sorozat, Bányászat, 81. kötet, Miskolc, pp. 113-123.
- Póka T. – Zelenka T. – Szakács A. – Seghedi I. – Nagy G. – Simonits A. (1997): Petrology and geochemistry of the Miocene ignimbritic volcanism of the southern foreground of the Bükk Mountains, Hungary, Abstract – PANCARDI' 97. Kraków – Zakopane 1097 p.
- Szakács A. – Zelenka T. – Márton E. – Pécskay Z. – Póka T. – Seghedi I. (1997): Miocene acidic explosive volcanism in the Bükk Foreland, Hungary: Identifying eruptive sequences and searching for source locations. Kézirat