

ANDEZITBÁNYA MEDDŐHÁNYÓINAK TÁJBAILLESZTÉSE FELSZÍNALAKÍTÁSSAL

CSIMA PÉTER – KERTÉSZ BOTOND – MÓDOSNÉ BUGYI ILDIKÓ
– VARGA DALMA

LANDSCAPEING OF THE ANDESITE MINE SPOIL HEAPS
WITH TERRAIN TRANSFORMATION

Abstract

In 2013, the landscape concept plan of the spoil heaps of the andesite mine located in Tállya was prepared. The plan included a landscape history overview, an analysis of the visual landscape quality and a so-called fit into the landscape concept. In 2014, the final landscaping construction plan of the two spoil heaps was completed. The mine was opened in 1927, and since then spoil heaps have been deposited. To plan the landforms, we analysed in a geomorphological way the existing surfaces regarding to the characteristics of the landforms of the spoil heaps; the fitting of the spoil heaps' surfaces and rim lines into the surrounding natural landforms; the relative heights of the spoil heaps and the height differences within each part; the slope angles and exposure of the spoil heaps' sides; and the landforms degraded by erosion. In the landscape concept, our aim was to fit into the surrounding topography, rounding horizontal contours and sharp joints, and transforming slopes steeper than 38 degrees and areas of landforms degraded by erosion. Macro-scale landscaping involved the removal of 177,000 m³ of soil by mine-loaders. The effects of the landscaping activities are the following: safe drainage of stormwater from the plateaux; the transformation of the unfavourable rim lines of the plateaux; the articulation of high embankment slopes by the creation of wide terraces; the creation of micro-terraces suitable for planting.

Keywords: spoil heap, andesite mine, terrain transformation

Bevezetés

2013-ban készült a tállyai andezitbánya tájrendezési tanulmányterve a Colas-Északkő Kft. megbízása alapján a BCE Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszékén. Annak része volt egy tájtörténeti áttekintés, egy látványvizsgálat és a tájbaillesztési koncepció. 2014-ben pedig elkészült a bánya két meddőhányójának tájrendezési kiviteli terve. A hányók tereprendezése még abban az évben megvalósult. A tervezés és a kivitelezés szempontjairól és eredményeiről többször beszámoltunk tematikus konferenciákon (CSIMA P. et al. 2017, 2018). Mostani tanulmányunk tíz év elteltével az első összegzés a tállyai meddőhányók felszínalakításának geomorfológiai szempontú tapasztalatairól.

A tájbaillesztés – általános értelmezése szerint – egy létesítmény és az azt befogadó táj közötti összhang (harmónia) megteremtését célozza. A tájépítészet tágabb szakmai értelmezése szerint ez nem csak a tájképi összhangra, hanem a tájhasznosítási és a tájökológiai összhangra is vonatkozik. A felszín és annak

alakítása mindhárom szempontnál fontos résztényező. A tájrendezés célja a minél előnyösebb ökológiai és tájképi feltételek megteremtése a rombolt felszínnek társadalmi igényeknek leginkább megfelelő utóhasznosításához, valamint a degradált tájrészletekben a megváltozott környezeti adottságok viszonylag kedvezőbbé tétele. A tájképvédelem és a tájrehabilitáció együttesen jelentkező feladatok a gazdasági tevékenységek során átalakított felszínnek rendezésében.

Kopasz-hegyi andezitbánya

A tállyai Kopasz-hegy piroxén-andezit (továbbiakban: andezit) előfordulása egy kis mélységben megrekedt, kb. 12 millió éves andezit dák, amelyet később, mintegy 9 millió évvel ezelőtt egy újabb magma felnyomulás tört át és az ömlött ki a korábbi felszínre (PINCZÉS Z. 1998). A kőzet fejtése döntően robbantással történik, az értékesítésre kerülő anyagot az út- és vasútépítésben használják. A miocén korszak végén intenzív hidro- és epitermális aktivitás

volt a térségben, amely elsősorban a nagyobb törési szerkezeti elemek – vetők, eltolódások – mentén végzte közetbontó tevékenységét. Az andezit alatt főleg riolittufa és lignites tufit kőzet található, a riolittufa több szintben megjelenik (például a szomszédos, a bányánál magasabban fekvő Dorgó-tetőn is). A kőbányászat szempontjából a hidrotermálisan bontott nyersanyagok és a riolittufa kedvezőtlen, azokból megfelelő minőségű építőipari alapanyag nem gyártható (KERTÉSZ, B. 2016).

A meddőhányók

A bányát 1927-ben nyitották, azóta folyik a meddőanyag lerakása is (LÁZÁR I. 1990). A meddőhányók öt egységben helyezkednek el a bánya körül, kettő a bányától keletre húzódó völgyben, három a bánya nyugati oldalán van. A kőzutakról jól látható két hányóegységből a Remete-hányó egy egykori szőlődűlőről kapta nevét, a Dorgó-hányó pedig a Dorgó-tetőről, arról a 375 méteres magaslatról, amelynek nyugati felszínéhez támaszkodik. Ezt a lerakási formát ERDŐSI F. (1987) peremhányónak nevezi. Jelentős mérete és az egyes részek eltérő jellege miatt a Dorgó-hányón belül önálló nevet kapott a Dorgó-alsó, a Dorgó-felső és a Dorgó-hátsó hányórész, valamint a tetőszint, amely a legfelső, viszonylag alacsony magasságú kiemelkedés. A Remete-hányó legnagyobb relatív magassága 79 méter, a Dorgó-hányóé pedig 101 méter.

A meddőhányók anyaga két helyről származik. Az 1990-es évekig a fejtésből minden anyagot a törő-osztályozó, feldolgozó technológiához szállították. Onnan szállítószalaggal a meddőhányókra került a törő-osztályozó technológia első lépcsőjén leválasztott, 0/20–0/40 mm szemmagyságú, értékesítésre alkalmatlan anyag. A későbbiekben a fejtésből közvetlenül a hányókra szállították teherautókkal a gyenge szilárdságú fedőkőzetek, valamint a köztes meddő rétegek anyagát.

Humuszos talaj a kitermelésből gyakorlatilag nem került a hányókra. A lerakott, döntően aprószemcsés közettörmelék értékesítésre alkalmatlan, tufás, agyagos, bontott, vagy nagyon bontott kőzetből áll, nagy mérettartományban (20–3000 mm) szóró kőzetdarabokkal. A törmelék összetételétől függően 37–38 fokos, önbeálló rézsűszög képezte a meddőhányó külső formáját. A nagyobb méretű kövek a felszínen is

megjelentek. Az utóbbi évtizedekben a hányókat rétegenként építették és tömörítették.

A vizsgálatok és a tervezés módszere

A tájrendezési koncepciót látványvizsgálattal és a tájtörténet kutatásával alapoztuk meg. A látványvizsgálatnak két szintje volt:

- A távoli látványt vizsgálva hét települést – Abaújszántó, Golop, Mád, Szerencs (Onddal együtt), Mezőzombor, Rátka és Tállya – érintő tájkép-elemzést végeztünk a településeket összekötő, a gépkocsis és kerékpáros turizmussal érintett kőzutakról.
- A közeli látványt illetően megvizsgáltuk a meddőhányók látványkapcsolatát Tállya településsel, a szőlőtermesztő tájjal és a bányát környező erdős, hegyvidéki peremsávval, illetve feltártuk a tájképi konfliktusokat. A felszínalakítás tervezéséhez a meglévő felszín vizsgálatánál során elemeztük:
- az egyes hányórészek felszínformáinak sajátosságait,
- a hányófelszínek és a peremvonalak illeszkedését a környező természetes felszínformákhoz,
- a hányók relatív magasságát és az egyes hányórészleteken belüli magasság-különbségeket,
- a hányóoldalak lejtőszögét,
- a hányóoldalak kitérttségét (elsősorban a növénytelepítés tervezéséhez), valamint
- a korábbi erózió okozta jelenségeket.

Figyelmeztető jelként tekintettünk a szinte valamennyi hányóoldalban látható, erózió által előidézett felszínformákra – mély vízmosásokra, eróziós barázdákra.

A kialakult helyzet megértéséhez irodalmi adatok, valamint Tállya településre és közvetlen környékére fellelt archív dokumentumok felhasználásával összeállítottunk egy rövid bányatörténeti ismertetést, történeti térképekkel és archív fotókkal illusztrálva a bánya megnyitásától a jelenkorig történt főbb eseményeket (CSIMA P. – MÓDOSNÉ B.I. 2013, 2014).

A látványvizsgálat eredménye

A tágabb térség látványában meghatározóak a vulkáni tevékenység során kialakult változatos domborzati formák, a középkorban kialakult településhálózat, a hegylábakat és a hegyoldala-

kat elfoglaló szőlőültetvények, a szőlők fölötti hegygerinceken és a háttért képező Molyvás hegycsoport magaslatainak oldalában az összefüggő erdőekkel. Ugyancsak meghatározó tájszerkezeti elemek a részben a több évszázados legeltetés következtében, részben az egykori szőlőültetvények felhagyását követően létrejött gyepes, fokozatosan cserjésedő domboldalak és dombtetők is. A meddőhányók 3–8 kilométer távolságból nézve csak jó látási viszonyok között tűnnek fel feltűnő eltérő színével. A 2012-ben végzett látványvizsgálat idején, mintegy 3000–1500 méteres távolságból, a szomszédos településektől Tállya felé vezető utakról nézve, a meddőhányók jelentősen uralták a tájképet, az egyes hányórészek már markánsan elkülönülve jelentek meg. Különösen zavaróak voltak a Dorgó-hányó felső, hosszú, vízszintes peremvonalai, alattuk a 40–50 méter magas hányóoldakkal és a Remete-hányó sarkosan előreugró, félkúp formája. A látványban erőteljesen feltűnt a sziluettből kiemelkedő, körbe-fejtett andezit sziklatömb. A hányók világos színe, évszaktól függően, jelentősen elütött a környezet színétől. A Remete-hányó látványa konkurált a falu műemléki védettségű templomainak a tájképet vertikálisan tagoló tornyaival. A hátsó bányafalakat a hányók Mád és Rátka felől kulissza-jelleggel takarják, de Golop és Abaújszántó felől nézve azok is megjelennek a tájképben.

Felszínformák

A cikkben alapvetően a 2006-ban megjelent, Szabó József és Dávid Lóránt által szerkesztett tanulmánykötetben szereplő geomorfológiai fogalmakat használjuk. A könyvben az antropogén geomorfológiai jelenségeket és alapfogalmakat összegezte SZABÓ JÓZSEF (2006); a szénbányák meddőhányóinak felszínformáit elemezte SÜTŐ LÁSZLÓ (2006). Az antropogén felszínalakítás társadalmi-környezeti hatásait ismertette és az uránbányák meddőhányóinak rendezéséről számolt be LÓCZY DÉNES (2006a, 2006b). Környezeti hatásai szerint osztályozta a felszínalakítás módjait CSORBA PÉTER (2006), a tájtervezés vizsgálati szakaszában alkalmazott geomorfológiai szempontokat összegezte CSIMA PÉTER (2006). Az építőipari és egyéb ásványi nyersanyagok bányászatának geomorfológiai problémáit elemezte DÁVID LÓRÁNT (2006).

A tállyai andezitbánya 124 hektárnyi területén az antropogén felszínalakítás összes jellemző formája együtt látható. A kőbányászat alapvetően negatív felszínformákat (exkaváció) eredményezett. A nagyméretű, többszintes bányaurogen belül megjelentek a konkáv falakat tagoló teraszok, a belső utak és a többszintű bányatalp. A meddő elhelyezése első ütemben az egykori bányagödörök egy részében feltöltést (helyreállítást, részleges rekonstrukciót), második ütemben már felhalmozást (akkumulációt) eredményezett. Majd egyre inkább meghatározóvá vált az eredeti terepfelülethez támaszkodó külső hányók létesítése, ami pozitív (konvex) felszínformákat hozott létre. A külső hányók felszíne morfológiai szempontból gravitációsan felhalmozott mesterséges törmelékletű. A hányókon a lerakást követően azonnal megindultak a természetes felszínalakítási folyamatok. Végül a tájrendezési beavatkozás már az antropogén felszínforma másodlagos, új formává alakítását célozta. A tájrendezést követően pedig a heves esőzések következményeként rövidesen ismét természetes felszínformáló folyamatok jelentkeztek, a felszínpusztulás mind a felületi, mind a lineáris (mélyárok, barázdás) erózió formájában látható, és kisebb-nagyobb csuszamlások is tapasztalhatók. A meddőhányóra kerülő anyag vegyes jellegéből adódóan a felszín anyaga is nagyon heterogén. Az agyaggal vegyes aprószemcsés felszín megszokottá vált a nagyobb méretű kövek. Döntően ezek a nagyobb kövek sodródhatnak le a hányók lábához, ahol megindult a természetes felhalmozódás.

A felszínalakítás koncepciója

A tájrendezési koncepcióban célul tűztük ki a bányát környező táj domborzati formáihoz illeszkedést, a vízszintes peremvonalak és a hegyesszögű csatlakozások lekerekítését, a 38 fokosnál meredekebb lejtők és az erózió által rombolt felszínrészek átalakítását. A tervezett – 6 méter szélességű, enyhén kifelé lejtő – teraszok a helyenként 35–40 méter magas hányóoldalak tagolásával a felszínforma látványát kedvezőbbé teszik, az erózióvédelmet szolgálják és az oldalak stabilitását növelik, továbbá növényzet telepítésére is alkalmasak. A területeken 1 méteres szintvonalakkal ábrázoltuk a két meddőhányó tervezett felszínét. Tájépi szempontból szükséges lett volna a 45 méter magasú Dorgó-alsó hányórész tagolása is széles

terasszal, az azonban nem valósult meg, mert a munkagépek nem tudtak a hányó lábához jutni az ott lévő, a hányóról legurult közhalmok és az eróziós hordalékkúpok miatt. A platók peremvonalai alatt 1,5 méterrel tervezett, 2–2,5 méteres szélességgel létesülő mikroteraszok a növénytelepítés kedvező feltételeinek gyors megteremtését szolgálják, az azokra telepíthető növényzet oldja a peremvonalak kedvezőtlen látványát.

A javasolt további terepalakítások fő célja a látványt kedvezőtlenül tagoló hosszú egyenes peremvonalak megszüntetése, illetve a távoli nézőpontokról feltáruló látványban az eredeti terepfelülethez kedvezőtlenül csatlakozó vonalak harmonikus illesztése. A Dorgó-felső hányórész Dorgó-tetőhöz csatlakozásának átalakítása a tájképi szempont mellett a hányó fölötti hegyoldalaról induló természetes vízfolyás útjának szabaddá tételét is szolgálta. A Dorgó-hányó rendezés előtti állapotát, annak szintvonalas tereprendezési tervét és a hányók felszínalakításának két jellemző metszetrajzát az 1. ábrán mutatjuk be. A látványkonfliktusok és azok feloldására adott javaslatainkat az 1. táblázatban ismertetjük.

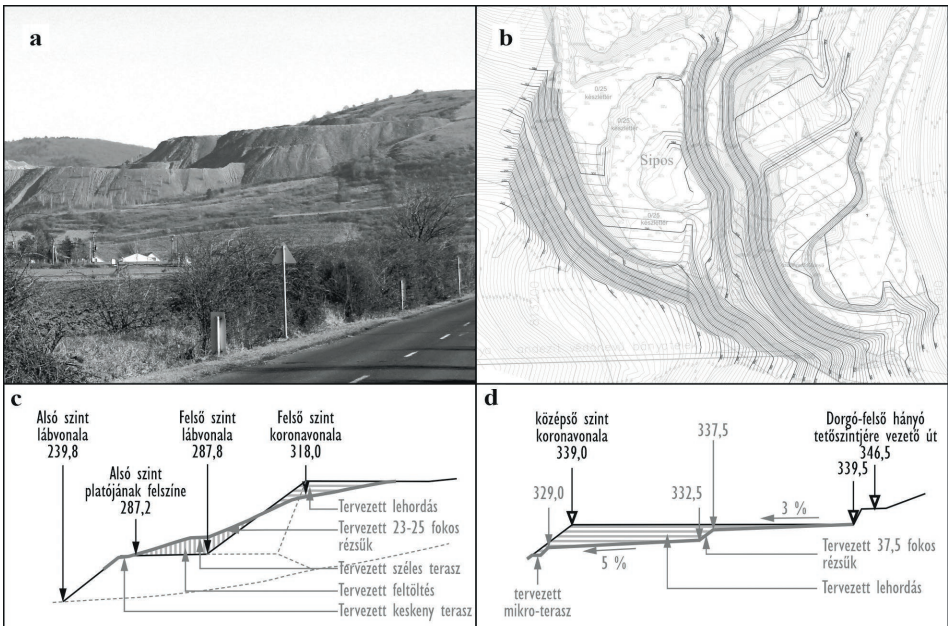
Tereprendezési javaslatok a kiviteli tervben és megvalósításuk

A tereprendezés két szakaszból állt, amit kiegészített a körbefejtett sziklatömb elbontása.

1) A tereprendezés első szakasza bányagépekkel történt a tervezett új felszínformák és a teraszok kialakítása érdekében. A bánya adatai szerint a két hányón összesen 177 ezer m³ földmozgatás történt. A makro-tereprendezés célja és hatásai:

- a csapadékvizek biztonságos elvezetése a platókról,
- a platók kedvezőtlen látványú peremvonalainak átalakítása,
- a magas hányóoldalak tagolása széles teraszok kialakításával,
- növénytelepítésre alkalmas mikroteraszok kialakítása, valamint
- a lerakáskor keletkezett, továbbá az erózió következményeként kialakult terepegyenlenségek megszüntetése.

A Remete-hányó eredeti és átalakítás utáni látványát, valamint a körbefejtett sziklatömböt



1. ábra (a) A Dorgó hányó látványa a felszínalakítás előtt. (b) A Dorgó-hányó terepalakításának terve. (c) A Remete-hányó felszínalakításának metszetrajza. (d) A Dorgó-hátsó hányórész egyenes vonalú pereme alakításának metszetrajza.

Figure 1 (a) View of the Dorgó spoil heap before terrain transformation. (b) Terrain transformation plan of the Dorgó spoil heap. (c) Cross-section of the terrain transformation of the Remete spoil heap. (d) Cross-section of the terrain transformation of the Dorgó-hátsó spoil heap.

A Tállyai meddőhányók kedvezőtlen tájképi hatásai és a hányók tájbaillesztésére adott javaslatok
Negative landscape impacts of the Tállya spoil heaps
and proposals for their integration into the landscape

Kedvezőtlen tájképi elem	Javaslat
A Remete-hányó félkúp formájú, meredek, kb. 45°-os letörése.	A jelenlegi letörés helyett a terep legfeljebb 30-35°-os hajlásszöggel kialakítása. A hányó alsó részének terrasszal tagolása.
A Dorgó-felső és a Dorgó-hátsó hányórészek felső, vízszintes peremvonalai.	A Dorgó-hátsó hányórész magasságának 10-12 méterrel csökkentése, a plató kettéválasztása rézsúvel és mindkét platórész 5%-os lejtésű kiképzése. A peremvonalak alatt növénytelepítésre alkalmas mikroteraszok kialakítása.
A Dorgó-felső hányórész déli és dél-nyugati oldalának nagy magassága.	A nyugati hányóoldal tagolása 6 méter széles, növénytelepítésre is alkalmas teraszokkal.
Dorgó-felső hányórész hegyesszögű csatlakozása a Dorgó-tető természetes felszínéhez.	A sarkos kiszögellés elbontása, a Dorgó-tetőről induló természetes vízmosás mélyvonalának szabadon hagyása.
A körbefejtett, kiemelkedő sziklatömb.	A sziklatömb felső szintjének elbontása.
Belső bányafalak láthatósága.	A falak várható további fejtése miatt jelenleg nem szükséges intézkedni.
Hányóoldalak kopársága.	A kopár oldalak gyepesítése, valamint fa és cserje telepítés az oldalakat tagoló széles teraszokon, és a peremvonalak alatti mikroteraszokon.
Hányóoldalak kopársága.	A kopár oldalak gyepesítése, valamint fa és cserje telepítés az oldalakat tagoló széles teraszokon, és a peremvonalak alatti mikroteraszokon.

Forrás: Land use statistics and indicators, fao.org

és annak 2015-ben két robbantással elbontását mutatjuk be a 2. ábrán.

2) A tereprendezés második szakasza kertépítő kisgépekkel és kézi szerszámokkal a fás növényzet telepítésére alkalmas felszín kialakításához. A mikro-tereprendezési munkálatok együtt folytak a növénytelepítéssel, az ahhoz szükséges talaj-előkészítés részfeladataként.

A mikro-tereprendezés célja és hatásai:

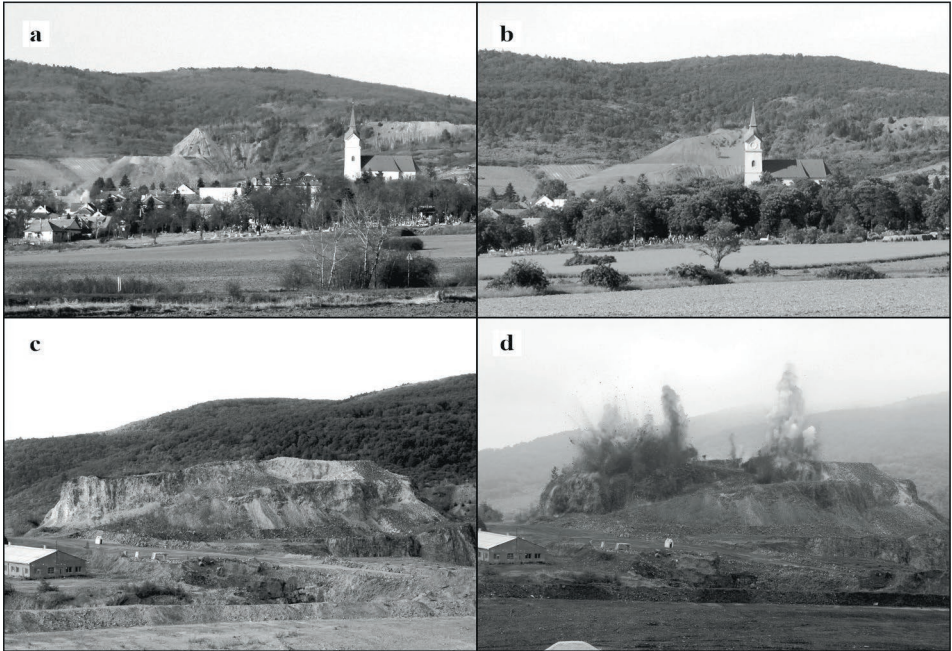
- felszíni erózió elleni védelem az eróziós kártételek várható kritikus pontjain,
- növénytelepítéshez kedvező élőhelyek kialakítása,
- ökológiai és esztétikai értelmű környezetrendezés, az eredeti természetes és a mesterséges felszín közötti kedvező kapcsolatteremtéssel.

Összefoglalás

- A felső peremvonalak átalakításával és a Dorgó-felső hányórész korábbi, hegyesszögű csatlakozása megszüntetésével sikeresnek bi-

zonyult a Dorgó-hányó illesztése a környező domborzathoz – a Dorgó-tetőhöz és a háttérben látható magaslatok felszínéhez. A teljes felszínén átalakított Remete-hányó látványa beolvad a háttér-domborzatba, lényegesen kevésbé zavarja Tállya településképét (3. ábra).

- Tíz év elteltével már a távoli látványban is megjelenik a platók alatti mikroteraszokra és a széles teraszok peremsávjába telepített fás növényzet. A Remete-hányó enyhe lejtésű alakítása alkalmas volt az eredményes gyepesítésre.
- A távoli látvány szempontjából kedvezőnek bizonyult a körbefejtett sziklatömb két ütemben történt robbantással elbontása.
- A Dorgó-hányó 40-50 méteres déli-délnyugati oldalain a vegyes méretű törmelék és a felszínre került, korábban lerakott nagy kőzetdarabok miatt nem sikerült a kívánatos, legfeljebb 38 fokos oldallejtés kialakítása. A lejtés 39-40 fokos lett, a felszínen helyenként domború kidudorodásokkal, ami néhány ponton a felszíni réteg megcsúszásához vezetett.



2. ábra (a) A Remete-hányó látványa a felszínalakítás előtt. (b) A Remete-hányó látványa a tereprendezést követően. (c) A körbefejtett sziklatömb látványa a Dorgó-hányó felől, 2015-ben, elbontása előtt. (d) A sziklatömb elbontásának első robbantása 2015 őszén. (fotó: ERDEI JÓZSEF)

Figure 2 (a) The view of Remete spoil heap before the terrain transformation. (b) The view of Remete spoil heap after the terrain transformation. (c) The view of the mined around rock block from the Dorgó spoil heap in 2015, before its demolition. (d) First demolition blast of the rock block in autumn 2015. (Photos by JÓZSEF ERDEI)

- A hányókon a természetes felszínalakítási folyamatok a terepalakítással nem szüntethetők meg. A hirtelen lezúduló és a klímaváltozás miatt az utóbbi évtizedben egyre gyakoribb és erősebb záporok miatt – különösen a Dorgó-hányon – erőteljesen jelentkeznek az eróziós folyamatok.

CSIMA PÉTER
Szent István Egyetem, Tájépítészeti és Tájökológiai Doktori Iskola, Budapest
csimapeter1@gmail.com

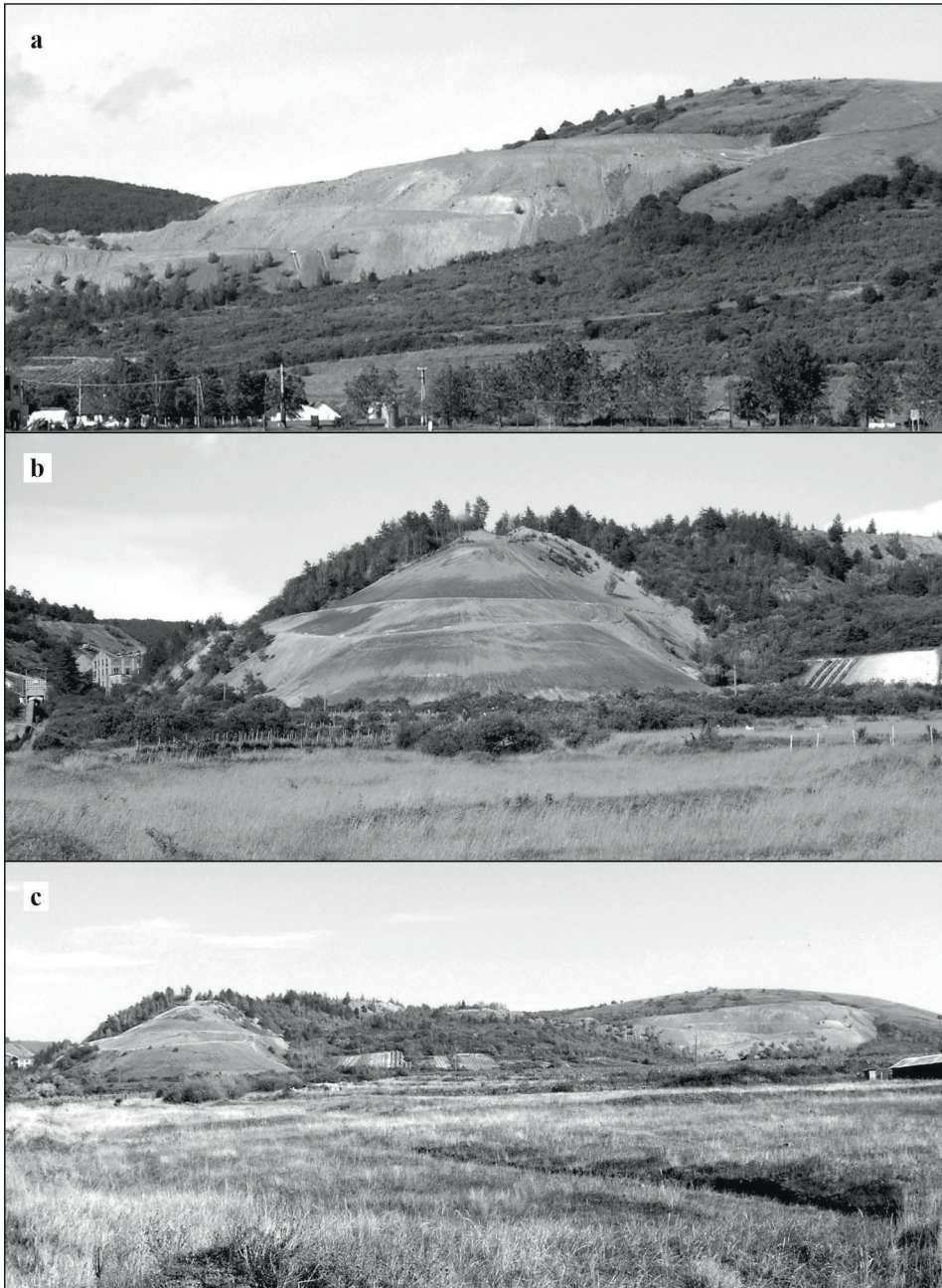
KERTÉSZ BOTOND
Colas Északkkö Kft.
botond.kertesz@colas.hu

MÓDOSNÉ BUGYI ILDIKÓ
MATE Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék,
Budapest
Modosne.Bugyi.Ildiko@uni-mate.hu

VARGA DALMA
MATE Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék,
Budapest
Varga.Dalma.Erzsebet@uni-mate.hu

IRODALOM

- CSIMA P. 2006: A települések antropogén geomorfológiai sajátosságai. Az antropogén geomorfológia és a felszínalakítás települési vonatkozásai. – In: SZABÓ J. – DAVID L. (szerk.): Antropogén geomorfológia. Debreceni Egyetem, Debrecen. pp. 191–201.
- CSIMA P. – MÓDOSNÉ B. I. 2013: Tállya, Kopasz-hegyi andezitbánya meddőhányóinak tájbaillesztése. Kutatási jelentés. Budapest, BCE Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék, COLAS. 57 p. + 2 térkép
- CSIMA P. – MÓDOSNÉ B. I. 2014: Egy andezitbánya története és hatása a tájszerkezetre. – In: FÜLEKY Gy. (szerk.): A táj változásai a Kárpát-medencében: A vízgazdálkodás története a Kárpát-medencében. Gödöllő, Környezetkímélő Agrokémiaért Alapítvány. 2014. pp. 178–184.



3. ábra (a) A Dorgó-hányó látványa a terepalakítást követően Rátka szegélyétől.

(b) A Remete-hányó látványa a terepalakítást követően Tállya északi szegélyétől.

(c) A Remete-hányó és a Dorgó-hányó együttes látványa a terepalakítást követően ÉK felől.

Figure 3 (a) View of the Dorgó spoil heap from the outskirts of the village of Rátka after the landscaping.

(b) View of the Remete spoil heap from the northern edge of Tállya village.

(c) Aggregate view of the Remete spoil heap and the Dorgo spoil heap from the northeast after terrain transformation.

- CSIMA P.–KERTÉSZ B.–MÓDOSNÉ B. I. 2017: Meddőhányók tájbaillesztésének tájökölógiai tapasztalatai. – In: BLANKA V.–LADÁNYI ZS. (szerk.): Szeged, Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar Földrajzi és Földtudományi Intézet. pp. 100–111.
- CSIMA P.–KERTÉSZ B.–MÓDOSNÉ B. I. 2018: Andezitbánya meddőhányóinak tájbaillesztése világörökségi környezetben. Landscape reclamation of andesite spoil heaps in a world heritage site. – In: CSERNY T.–ALPEK B. L. (szerk.): „Földtudományok és környezet – harmóniában”. Pécs, Magyarhoni Földtani Társulat, pp. 75–79.
- CSORBA P. 2006: Az antropogén geomorfológia szerepe a tájökölógiai kutatásokban. – In: SZABÓ J.–DÁVID L. (szerk.): Antropogén geomorfológia. Debreceni Egyetem, Debrecen. pp. 47–59.
- DÁVID L. 2006: Az építőipari és egyéb ásványi nyersanyagok bányászatának geomorfológiai problémái. – In: SZABÓ J.–DÁVID L. (szerk.): Antropogén geomorfológia. Debreceni Egyetem, Debrecen. pp. 126–143.
- KERTÉSZ B. 2016: Tokaj-hegyvidék geológiája közérthetően. – In: CSEH Z.–DANKÓ J.–IZSÓ I.–KERTÉSZ B. (szerk.): Tokaj-hegyvidék kőbányászata – Kulturális örökségünk nyomában. Colas Északkő Kft. Tarcsl. pp. 22–34.
- ERDŐSI F. 1987: A társadalom hatása a felszínre, a vizekre és az éghajlatra a Mecsek tágabb környezetében. Budapest. 228 p.
- LÁZAR I. (szerk.) 1990: A tállyai kőbánya 60 éve. Észak-Magyarországi Kőbánya Vállalat, Tállya. www.mek.oszk.hu. Letöltés: 2013.03.20.
- LÓCZY D. 2006a: Az antropogén geomorfológia szerepe a környezetgazdálkodásban. – In: SZABÓ J.–DÁVID L. (szerk.): Antropogén geomorfológia. Debreceni Egyetem, Debrecen. pp. 31–46.
- LÓCZY D. 2006b: Esettanulmány: Az uránbányászat hatásai a domborzatra a Mecsekben. – In: SZABÓ J.–DÁVID L. (szerk.): Antropogén geomorfológia. Debreceni Egyetem, Debrecen. pp. 164–166.
- MÓDOSNÉ B. I.–CSIMA P. 2010: Felhagyott és helyreállított külszíni bányák szerepe a tájkarakterben. – In: KERTÉSZ Á.–JAKAB G.–MADARÁSZ B.–ŐRSI A.–PÁLINKÁS M. (szerk.): Tájökölógiai kutatások, 2010. IV. Magyar Tájökölógiai Konferencia. Kerekegyháza, 2010. május 13–15. Budapest, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet. 294 p. pp. 171–175.
- PINCZÉS Z. 1998: A Tokaji-hegység geomorfológiai nagyformái. – Földrajzi Értesítő. XLVII. évf. 3. füzet, pp. 379–93.
- SÜTŐ L. 2006: Az energiahordozók bányászatának geomorfológiai problémái. – In: SZABÓ J.–DÁVID L. (szerk.): Antropogén geomorfológia. Debreceni Egyetem, Debrecen. pp. 144–167.
- SZABÓ J. 2006: Az antropogén geomorfológia tárgya és rendszere. – In: SZABÓ J.–DÁVID L. (szerk.): Antropogén geomorfológia. Debreceni Egyetem, Debrecen. pp. 7–13.