

Bodai Agyagkő Formáció kutatás

szakmai előadói nap

kiadványa

2018. november 14.

Szervezők:

Magyarhoni Földtani Társulat Dél-Dunántúli Területi Szervezete
MTA Pécsi Akadémiai Bizottság X. sz. Föld- és Környezettudományok Szakbizottság
Földtani és Bányászati Munkabizottsága
Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft.

Helyszín:

PAB Székház
(7624 Pécs, Jurisics Miklós u. 44. I. emeleti nagy előadó)

A rendezvény támogatói:

Geo-Log Kft.

GEOMEGA Kft.

Golder Associates (Magyarország) Zrt.

Kőmérő Kft.

MECSEKÉRC Zrt.

Mérce Bt.

Rotaqua Kft.

ISBN 978-963-8221-73-5

Szerkesztette:

Hámos Gábor, Sámson Margit

Borítóterv:

Sámson Margit

Címlapfotó:

Barna Imre: Új korona a BAF-2 fúrásnál

Nyomda:

Molnár Nyomda és Kiadó Kft.
(7622 Pécs, Légszeszgyár u. 28.)

A kötetben közölt cikkekért a szerzők vállalják a szakmai felelősséget.

Geomorfológiai és földtani szempontú vizsgálatok a Bodai Agyagkő Formációhoz kötődő radioaktív hulladéklerakó felszíni telephelyének kijelöléséhez

Geomorphological and geological investigations for the designation of the surface installation of the radioactive waste disposal planned in the Boda Claystone Formation

SZEBERÉNYI JÓZSEF¹, MADARÁSZ BALÁZS¹, BALOGH JÁNOS¹, VICZIÁN ISTVÁN¹, AGÁRDI NORBERT¹,
KOCZÓ FANNI¹

¹MTA CSKF Földrajztudományi Kutatóintézet, 1112 Budapest, Budaörsi út 45.;
email: szeberenyi.jozsef@csfk.mta.hu

Abstract

Before the designation of surface park installation a complex risk assessment have to do. During this investigation were built a digital database using a new method (so-called project-specific method), which includes the minimal risk areas for investment. Beside the geomorphologic and hydrographic-hydrologic parameters were used de most important geologic, nature and settlement protection conditions too. However in many cases have tried to replacement the manual made geomorphological maps or some basic thematic maps using several digital and/or geoinformatical methods, but these attempts have not succeeded. So the traditional engineer geomorphological methods and tools have also important role beside field investigation, digital cartographic tools, geoinformatic softwares, and applications. The project-specific method has more phases. First can be create the digital datasets and special thematic maps from collected maps, data and field parameters. Second, the geomorphological hazards map can be create using different geoinformatical operations and applications. This is a most important database of the project, which includes all information about the study area. The third can be sort and rank the lower risk areas based on geomorphologic hazards map using some geoinformatical applications. These areas are suit for designation of parks. The method was applied for the designation and risk assessment of the surface installation of the planned high activity radioactive waste disposal in the environment of the Boda Claystone Formation as potential recipient of the high activity radioactive waste. It could be well defined and ranked the minimal risk areas based on geomorphological, geological and other parameters.

Összefoglaló

Felszínen létesítendő telephelyek kijelölését egy összetett vizsgálatnak kell megelőznie. A vizsgálat célja egy olyan térképi alapú, lekérdezhető digitális adatbázis létrehozása, amelyből leválogathatók az adott kutatási terület alacsony geomorfológiai kockázattal jellemezhető egységei. A kutatás során elsődlegesen figyelembe vett geomorfológiai és vízrajzi tényezők mellett szerepet kapnak a témához szorosan kapcsolódó földtani és vízföldtani sajátosságok, valamint a település- és természetvédelmi peremfeltételek is. A közelmúltban számos kísérlet történt a geomorfológiai kutatás néhány alapvető tematikus térképének vagy magának a geomorfológiai térképnek digitális módszerekkel való létrehozására, ám napjainkig ezek az eredmények még nem érték el azt az alkalmazhatósági szintet, amely alapján ki lehetne váltani a kézzel rajzolt geomorfológiai térképeket. A telephelyek kijelölését célzó kutatások során tehát a vizsgálatok eszköztárában a terepi kutatómunka mellett a tradicionális mérnökgeomorfológiai és modern digitális eszközök egyaránt fontos szerephez jutnak. A módszertan összeállításakor a kettő ötvözésével egy hatékony rendszert kell felépíteni, amely során egy előnyösebb tradicionális vagy egy előnyösebb digitális eszközt kerül alkalmazásra. Intézetünkben kidolgozott módszer több szintből áll. Az általunk előállított, illetve a már meglévő papíralapú és digitális anyagok előkészítése, majd előzetes feldolgozása után rangsoroló- és kizáró jellegű térinformatikai műveleteket meghatározott sorrendben alkalmazunk. A vizsgálat egyes szakaszaiban előállított „geomorfológiai kockázatok térkép” és a „telepítési alkalmassági térkép” digitális állományairól a biztonsági kockázat mértékének

függvényében válogatjuk le a telephely kijelölésére leginkább alkalmas területegységeket. A módszert a Bodai Agyagkő Formáció, mint a nagy aktivitású radioaktív hulladékok potenciális befogadó képződményének a környezetében tervezendő hulladéklerakó felszíni létesítményének kijelölését célzó előkészítő és kockázatbecslő vizsgálataiban alkalmaztuk. Az eredmények alapján jól körvonalazhatók a kijelölésre legalkalmasabb részek, amelyek egyben rangsorolhatók a geomorfológiai jellegű kockázati tényezők alapján.

Kulcsszavak: GIS, kockázatbecslés, geomorfológia, telephely elmélet

1. Bevezető

Egy ipari-gazdasági beruházás felszíni telephelyének kijelölése során sok, előre nehezen megjósolható, természeti és települési környezetből eredő eseménnyel kell számolni. Szerencsés esetben a tervezési folyamatok részét képezi egy előkutatás, amely a környezeti veszélyforrások feltérképezése mellett a beruházás földrajzi környezetbe való illeszthetőségét is vizsgálja.

Jelen kutatás a a Bodai Agyagkő Formáció (továbbiakban BAF), mint a nagy aktivitású radioaktív hulladékok potenciális befogadó képződményének a környezetében tervezendő hulladéklerakó felszíni telephely kiválasztásának döntéselőkészítéséhez készült. Az általunk elvégzett munka alapvető feladata volt, hogy a létesítendő telephelyet minimális biztonsági, elsősorban geomorfológiai kockázat mellett lehessen üzemeltetni.

2. Módszer

A vizsgálat során a végleges telephely konkrét kiválasztása helyett, az adott területegységek alkalmassági rangsorolására törekedtünk, digitális adatbázisba rendezett paraméterek alapján. A létrehozott adatbázis bővíthető, átalakítható, lekérdezhető és leválogatható. A módszer fókuszpontjában a kockázatbecslés áll. A teljes kutatási területet 25 m²-es egységekre bontottuk, majd ezek mindegyikét kockázati értékekkel láttuk el. Az így kirajzolódó foltokat a felszíni telephely területi igényének felhasználásával 5 kategóriába soroltuk: alkalmas területek (1), elfogadható területek (2), megfontolások mellett alkalmas területek (3), alkalmatlan területek (4), kizárt területek (5).

Az adatbázis alapegységét a tematikus térképek adják (1. ábra). A tematikus térképek tartalma a területegységekhez rendelt érték, amely egyben kockázati kategóriát is jelöl. A legkisebb kockázattal járó területegységek 1-es, a legnagyobb kockázatú részek 5-ös értéket kaptak. Ezek létrehozásához a kutatási terület mérnökgeomorfológiai-, szintvonalas-, földtani térképére, illetve különböző adatbázisokból származtatott egyéb térképekre volt szükség.

A geomorfológiai tárgyú tematikus térképekből (lejtőkategória, relief, felszabdaltság, tömegmozgások hatásterülete, elöntött és vizenyős területek) hozható létre a geomorfológiai kockázatok térképe, amely megmutatja az ésszerűen elképzelhető geomorfológiai eredetű veszélyforrásokat, illetve ezeket az esetlegesen bekövetkező hatás erőssége és valószínűsége szerint kategorizálja. A geomorfológiai kockázatok térkép értékkészlete a tematikus térképek egymásnak megfeleltethető pixelértékei összeadása útján jön létre. A BAF kutatási területén tervezendő Radioaktív Hulladéklerakó felszíni telephelye esetében a döntéshozók szempontja alapján nincsenek kizárt területrészek, csak a kockázati szintjük magasabb, vagyis a térkép tartalma a telephely kijelölését nem akadályozza meg, csak rangsorba állítja.

A földtani, természetvédelmi és településvédelmi tárgyú térképekből összeáll a földtani és egyéb kockázatok térképe, amely egyrészt a veszélyesség- és a gazdaságos kiépítés szempontjából fontos földtani követelményeket, másrészt a település- és környezetvédelmi paramétereket mutatja meg. A felhasznált tematikus térképek értékkészlete a települések, a természetvédelmi területek, a karsztos kőzetek és a felszín alatti tárolót befogadó kőzetek (BAF) viszonylatában kerültek meghatározásra. Ezekben az esetekben vannak olyan tényezők, amelyek kizárják a telepítés lehetőségét. A kizáró tényezők által lefedett területek „0” értéket kapnak, amelyből szorzási funkció-

val megjeleníthetők a telepítésre alkalmatlan (kizárt) területrészek. Emellett a terület földtani, természetvédelmi, illetve társadalmi-gazdasági sajátosságai mentén a ki nem zárt területrészeket további kategóriákra osztja.



1. ábra: A módszertan folyamatábrája

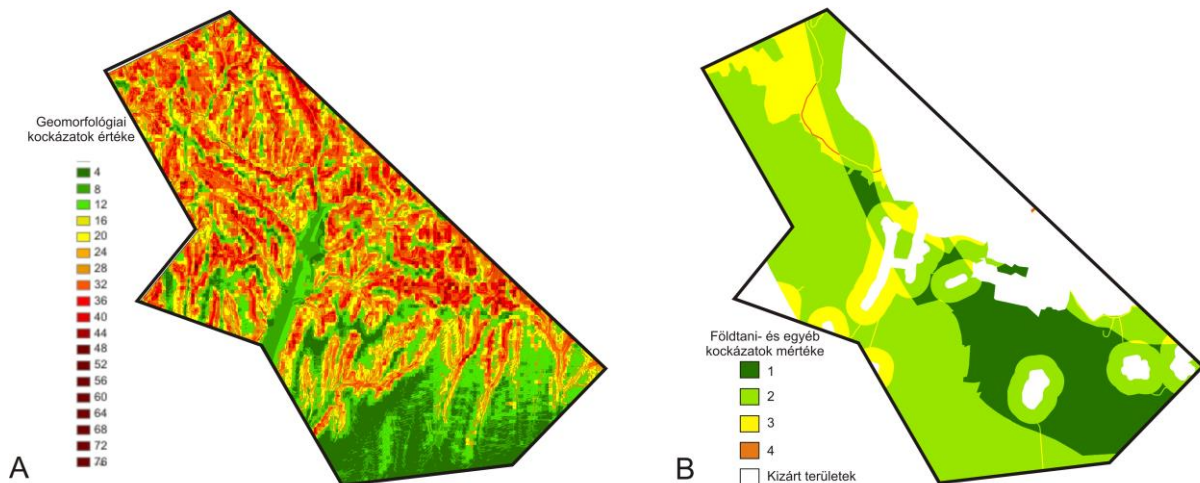
A kockázati térképek tartalmának egyesítésével jön létre a beruházásra alkalmas területek térképe, amely a telephely létesítésének alkalmassági értékeit mutatja meg. A térkép értékkészlete alapján az egyes területegységek (pixelek) alkalmassági kategóriákba (1–4 és kizárt területek) rendezhetők. A 4. alkalmassági kategóriába eső területegységeket elhagytuk a további feldolgozás alól, mert ezek a területek túlzottan nagy kockázatot rejtenek magukban. Az 1–3 alkalmassági kategóriákba eső, egybefüggő és poligonok által lehatárolt területegységek köre, a beruházás számára szükséges területnagyság szerint tovább szűkíthető/szűkítendő. A legmegfelelőbbek az 1-es alkalmassági kategória pixelei, amelyekből a hulladéklerakó területi nagyságát elérő, vagy azt meghaladó, megszakítatlan területegység határozható le. Ezek az alkalmas területek. A területnagyságot el nem érő poligonok az alsóbb (2-es alkalmassági) kategóriába sorolandók, ahol más területegységekkel esetlegesen egységet alkotva a beruházáshoz elégséges méretű poligont alkothat. Ahol ez teljesül, ott kijelölhetők az elfogadható területek. A felszíni telephely által igényelt területnagyságot el nem érő egységeket az ennél is alacsonyabb (3-as alkalmassági kategória) pixeleivel együtt vizsgálva kialakíthatók a megfontolások mellett alkalmas területek. Ezen esetekben a magasabb kockázati érték mellett a tervezés során külön értékelni kell a lehetőségeket, mert a kockázatosabb területegységek előkészítése általában magasabb költségeket von maga után. Azon területek, amelyek ebbe a kategóriába sem férnek bele, alkalmatlannak minősülnek.

3. Eredmények

A módszert a BAF kutatási területén tervezendő Radioaktív Hulladéklerakó felszíni létesítményének kijelölését célzó előkészítő és kockázatbecslő vizsgálata során alkalmaztuk [1]. A kutatás során a geomorfológiai kockázatok térképéhez (2./A ábra) a lejtőkategóriákat, a reliefet, a felszabdaltságot, a lejtős tömegmozgások hatásterületeit, illetve az előtéssel-elárasztással való veszélyeztetettséget vizsgáltuk. Alapvetően elmondható, hogy a terület déli-délkeleti részén 4-12 értékkel jellemezhető, alacsony geomorfológiai kockázati besorolású területek jelennek meg. A terület

északi része általánosan közepes és magas kockázattal bír, amely alól elsősorban a völgyközi hátak és gerincek képeznek kivételt.

A földtani- és egyéb veszélyforrások kockázati térképét (2./B ábra) a befogadó kőzet elhelyezkedése, a karsztos- és deformációra hajlamos kőzetek elhelyezkedése, a természetvédelmi területek, a települések és az utak-vasutak vonalal létesítményei alapján hoztuk létre.



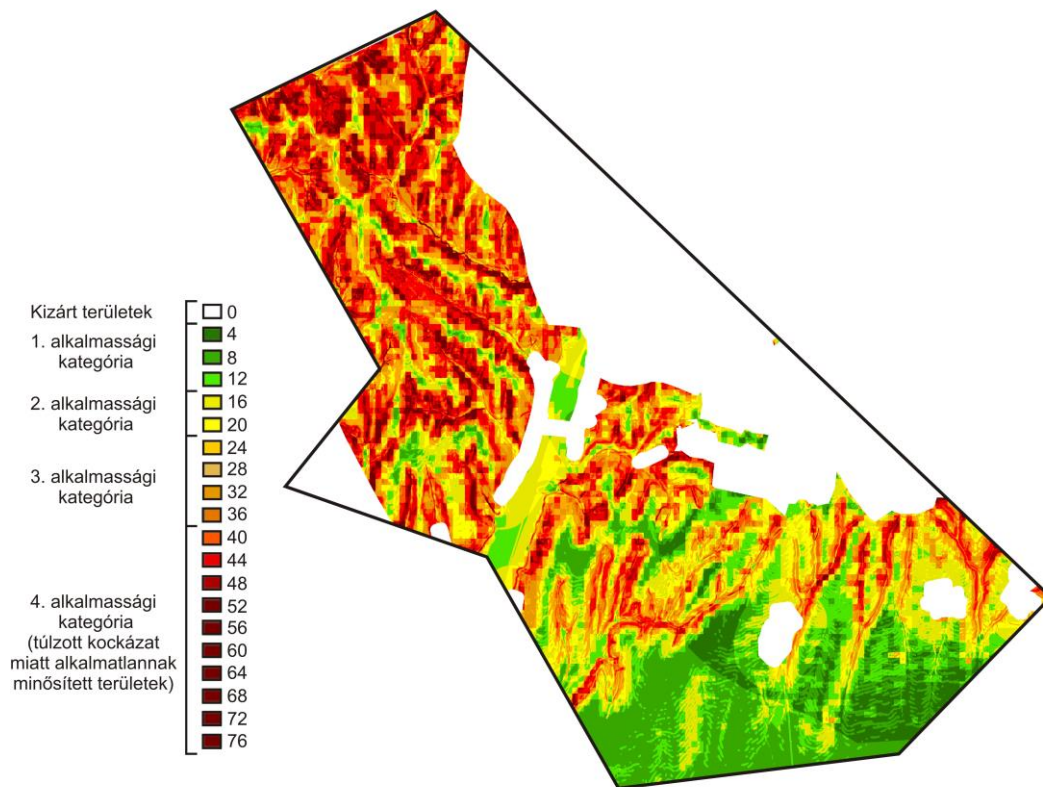
2. ábra: A kutatási terület geomorfológiai kockázatok térképe (A), illetve földtani- és egyéb kockázatok térképe (B)

A kutatási terület fehérrel színezett részei olyan kizárt egységekként definiálhatók, amelyeket legalább egy paraméter alkalmatlanná tesz a telephely létesítésére. Ilyenek például a települések belterületei, illetve a településhatártól 100 méter távolságon belül eső részek, ahova a jogszabályokban megfogalmazottak alapján nem telepíthető radioaktív anyagok tárolására szánt létesítmény. A többi rész telepítésre alapvetően alkalmas, de ennek mértéke a többi tényező együttes megjelenésének függvényében változik.

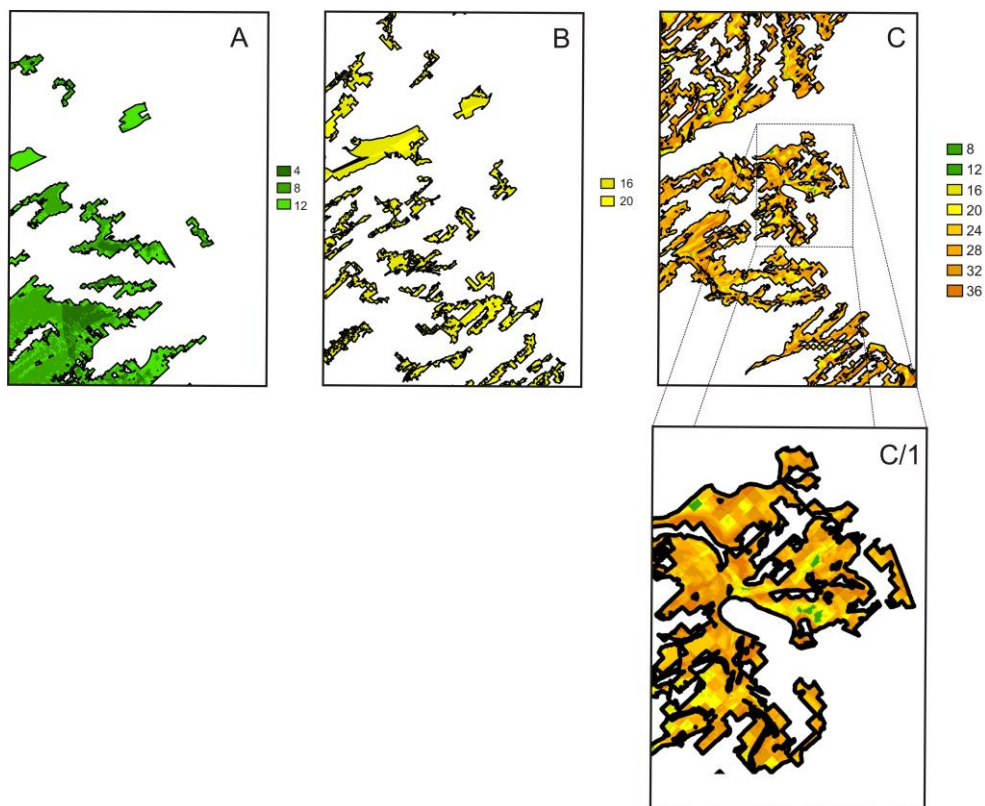
A kockázati térképek egyesítésével létrehoztuk a kutatási terület beruházásra alkalmas részeinek térképét (3. ábra), amely jól látható módosulásokat mutat a geomorfológiai kockázatok térképéhez viszonyítva. A térképi tartalom és annak szigorú értelmezése szerkezetében nem változott, ellenben lényegesen árnyaltabb kép keletkezett. Mind az előnyösebb (zöld árnyalat), mind pedig a hátrányosabb (piros árnyalat) területek rovására a közepes kockázatú (sárga árnyalat) területek részaránya jelentősen megnövekedett.

A beruházásra alkalmas területek térképéről a meghatározott feltételek mellett leválogattuk az egybefüggő és hasonló kategóriákba eső területeket, amelyeket poligonok formájában ábrázoltunk, meghatározva ezzel az alkalmas, az elfogadható és a megfontolások mellett alkalmas kategóriákba eső területegységeket. Az egyes poligonok által lefedett területegységeket jellemezni lehet az egyes összetevők (pl. bármelyik tematikus- vagy kockázati térkép) viszonylatában. Ezzel meg lehet tudni az adott terület erősségét- és gyengeségét, amelyek alapján végül a rangsort fel lehet állítani az egyes kategóriákon belül.

Példaként a kutatási terület egyik részletének alkalmas területeit mutatjuk be a 4. ábrán a geomorfológiai kockázatok függvényében. Az egyes poligonok jól láthatóan zöld (4/A ábra), sárga (4/B ábra) és barna (4/C ábra) alapszínezettel rendelkeznek. A 4/C és 4/C/1 ábrarészen jól látszanak a zöld és sárga (alapvetően feljebb kategóriákba helyezendő) részek, amelyek azonban önmagukban nem haladták meg a kívánt területi nagyságot. Alacsonyabb kategóriákba sorolt területrészekkel kiegészülve azonban már telephely-kijelölésre alkalmassá válik.



3. ábra: A kutatási terület beruházásra alkalmas részeinek térképe



4. ábra: Kategóriákba sorolt beruházásra alkalmas területrészek. A= Legalkalmasabb területek; B= Elfogadható területek; C= Megfontolás mellett alkalmas területek

4. Összefoglalás

Az MTA CSFK Földrajztudományi Intézetében kidolgozott módszer elősegíti a BAF kutatási területén tervezendő radioaktív hulladéklerakó felszíni telephelyének kijelölését. Alapvetően geomorfológiai, másodsorban földtani-, természetvédelmi- és településvédelmi tényezőket vesz figyelembe, amellyel a döntéshozók számára objektív információkat ad. A kutatás eredményének felhasználásával olyan helyeket lehet kijelölni, ahol telephelyek:

- a) lehető legkisebb kockázattal létesíthetők;
- b) lehető legjobban elérhetőek;
- c) természeti-társadalmi környezetbe lehető leginkább beilleszthetők;
- d) a vizsgált paraméterek alapján az esetlegesen bekövetkező káros események elleni védekezésre a lehető legkisebb költségráfordítás szükséges.

A módszertan egységes, de a rendszer legkisebb elemeinek (tematikus térképek) helyes megválasztásával más projektekre is alkalmazható. A kutatás célja nem a beruházásra legalkalmasabb terület abszolút megválasztása, hanem egy döntéselőkészítést célzó vizsgálat, amely a kutatási területet alkalmas részekre bontja, majd ezeket rangsorolja. Ennek előnye, hogy a döntéshozó a legalkalmasabb területek közül választhatja ki a megfelelőt.

Irodalom

[1] Madarász B., Balogh J., Szeberényi J., Viczián I., Sebe K., Hámos G. 2017. Geomorfológiai felmérés és feltárás dokumentáló jelentése. Kézirat. MECSEKÉRC Zrt. Irattár, Pécs. RHK-N-018/16