

Zobák bánya bezáráshoz kapcsolódó vizsgálatok és megfigyelések

DR. NYERS JÓZSEF okl. bányamérnök, okl. munkavédelmi szakmérnök, biztonságtechnikai főmérnök, (PANNON-POWER Rt. Bányászati Divízió, Pécs)



A szerző bemutatja a komlói medence utolsó mélyművelésű bánya bezárási tevékenységgel összefüggő hidrogeológiai- és geodéziai megfigyelő rendszer létesítését. Beszámol a bányavíz feltöltődés időfolyamatáról és az együtt járó felszínemelkedésekről.

A bányabezárás előzményei

A mecseki szénmedence utolsó mélyművelésű bányafelhagyásának (Zobák bánya) első munkafázisa a bányabezárás környezetre gyakorolt hatásának vizsgálata volt. Mivel a többi mélyművelésű aknát korábban bezárták, így a környezeti hatásvizsgálat figyelembe vette a teljes komlói medence és Vasas bányával való kapcsolatot is.

A környezeti hatástanulmány valamint a közreműködő szakhatóságok állásfoglalása alapján a Dél-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség a mélyművelésű szénbányászat felhagyása során elvégzendő feladatokra kiadta a környezetvédelmi engedélyt.

A környezetvédelmi engedély birtokában 1999-2003 években készített bányabezárási műszaki üzemi tervet jóváhagyó bányakapitánysági határozat alapján történt a bányászati tevékenység felhagyása.

A bányavíz-feltöltődés a komlói medencében.

A Mecseki Szénbányák bányáinál, miután nem voltak vízveszélyesek, nem volt indokolt megfigyelő kút mélyítése. A bányabezárást követően a pécsi tapasztalatok miatt azonban szükségessé vált egy megfigyelő-kútrendszer telepítése, amely azonban csak Pécsbánya és Mecsekszabolcs térségre koncentrált.

A korábban bezárt komlói bányauzemek és Vasas bánya esetében sem voltak a bányavíz-feltöltődéssel kapcsolatos tapasztalatok, hiszen Zobák bánya bezárása később következett be, így a depressziós tér fennmaradt. A bányából kiemelt vízmennyiség azt bizonyította, hogy a bányaterek összefüggnek, Zobák akna megcsapoló hatása a teljes komlói medencére kiterjedt.

A depresszió mélypontja Zobákon -386 m volt, amelyet a bányászat miatt folyamatosan tartottak. A depressziós tér kiterjedése igen nagy volt a bányatérkapcsolatok miatt, kiterjedt Anna- és Kossuth aknák térségére, valamint déli irányban a Béta aknai és a Vasas bányaterületre is.

A zobáki fejtések által előidézett külszíni süllyedési horpa lakott területet is érintett – amely területek egyébként felszínmozgás-veszélyesek – és a jelentkező pécsi problémák ráirányították a figyelmet a hidrogeológiai megfigyelő rendszer fontosságára.

A környezeti hatástanulmány azt eredményezte, hogy az alábbi megfigyelési pontok létesültek:

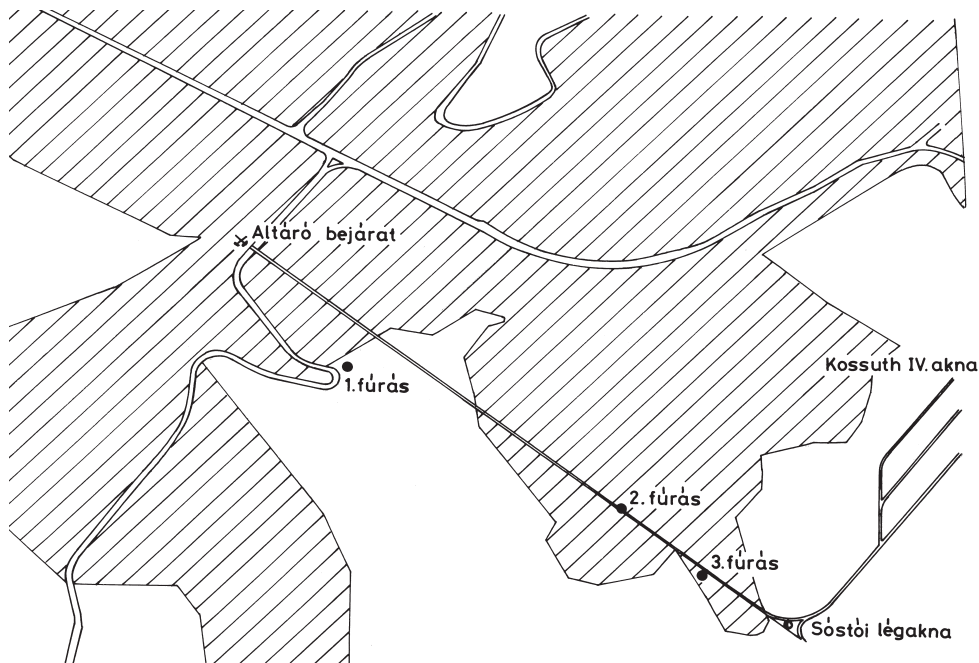
- Komló altáró vízkifolyásnál, amellyel az altáró által okozott depresszió fenntartása ellenőrizhető,
- az altáró tengelye mentén 1, 2 és 3. sz. megfigyelő kutak, amelyekkel a pleisztocén-miocén talajvíz nyomásának alakulása ellenőrizhető (*1. ábra*),
- Zobák 4. sz. megfigyelő kút, amelyet az altáróra mélyítettek, hogy az aknához közeli események, az altáró esetleges elzáródása észlelhető legyen,
- K-169. sz. megfigyelő kút, amely a zobáki mélyszenetek feltöltődését képes nyomon követni (*2. ábra*),
- Komló-Határtető térségi figyelőkút, amely a Mánfa-budafai területen lévő vízbázis megfigyelését szolgálja.

A további hidrogeológiai vizsgálat alapján szükséges a megfigyelő rendszer fejlesztése, nevezetesen: a Vasas É-i külfejtésnél a már rekultivált területen a Béta-Vasasi összekötő vágatra telepített figyelőkút létesítésével.

A komlói mélyműveléses szénbányászat befejezését követően kezdődött a vízfeltöltődés folyamata, amelynek figyelésére szolgál a K-169. sz. megfigyelő kút. A szivattyúk leállítása (2000. január 10-én) után a rendelkezésre álló mérési eredmények a bányavíz emelkedését mutatják:

2000. 01. 10	- 351,6 m Bf
2001. 12. 10.	- 266,7 m Bf
2002. 11. 15.	- 231,7 m Bf
2003. 02. 27.	- 225,3 m Bf szinten

állt a bányavíz. A megfigyelt időszak alatt 126,3 m volt a vízszint emelkedése, amely 11,0 cm/nap, illetve 40 m/év emelkedési sebességnek felel meg. A vízszint emelkedési eredmények alapján pontosabb prognózis adható, amelyet az *1. táblázatban* mutatunk be.



1. ábra: Komló altáró megfigyelő kútjainak elhelyezkedése

A vízfeltöltődés prognóza a K-169. sz. megfigyelő kút vizsgálati adatai alapján

Szint	Z (m.Bf)	H (m)	Feltöltődési prognózis (nap)	Prognózis
Vízszint (2003.II.27.)	-225,3	0	-	-
Zobák I.	-244,7	-19,4		feltöltődött
Kossuth X.				
Béta X.				
Béta VIII.	-107,9	117,4	1067	2006. I. n.év
Kossuth VII.				
Béta VII.	-44,5	180,8	1644	2007. III. n.év
Kossuth VI.				
Anna VI.				
Béta VI.	19,7	245,0	2227	2009. II. n.év
III. akna V.				
Anna IV.				
Vasas IV.	18,8			
Tárószint	219,4	444,7	4043	2014. II. n.év
Külszín	323,3			

Megfigyelő kutak vízszint adatai (m. Bf)

Időpont (2002)	1. sz. kút		2. sz. kút		3. sz. kút	
	(m)	i(cm)	(m)	i(cm)	(m)	I (cm)
II.20.	223,42	-4	242,71	-14	232,44	7
V.23.	223,58	12	242,83	-2	232,51	14
VIII.22.	223,73	27	243,05	20	232,33	-4
XII.16.	223,10	-36	242,81	-4	232,19	-18
Átlag (m)	223,46 ± 0,23		242,85 ± 0,12		232,37 ± 0,12	

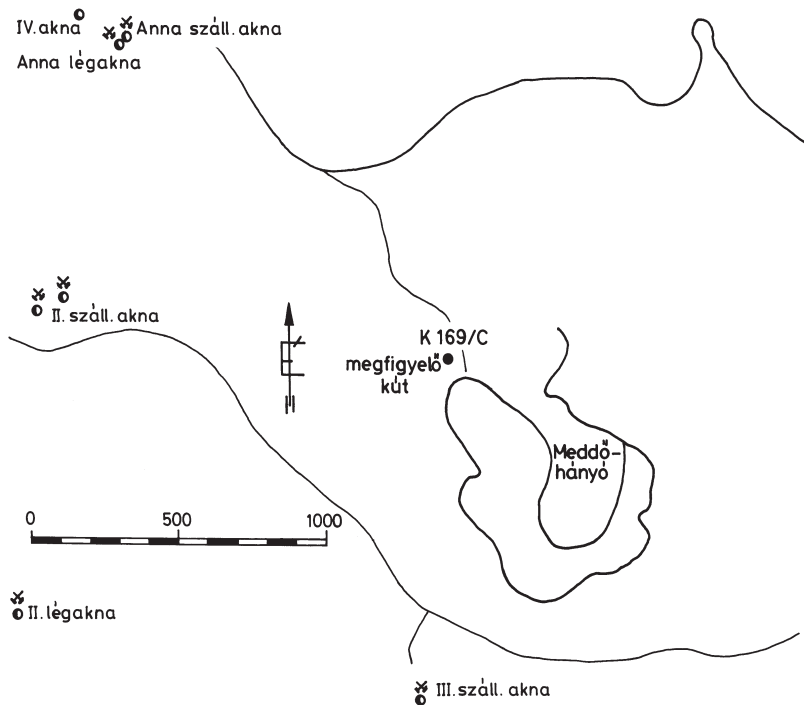
1. sz. kút: Szent Imre telep

i - a vízszint ingadozásai az átlagos adatokhoz viszonyítva

2. sz. kút: Béketelep

3. sz. kút: Bajcsy Zs. u.

Az altáró megfigyelő kutak vízszintjeinek egységés éves vízszintingadozása: ± 14,5 cm



2. ábra: A K-169. sz. megfigyelő kút környezete

Az altáró tengelye mentén telepített megfigyelő kutak vízszint adatait a 2. táblázat mutatja be.

Az altáró vízelvonó hatása kétségtelen, ezt igazolja az a körülmény, hogy a tömedékelési munkák befejezését követően is gondoskodni kellett az ott összegyűlő vizek külszínre vezetéséről, ennek biztosítására zúzottkő ágyazatba fektetett 500 mm átmérőjű betoncső szolgál [1].

A megfigyelő kutakban a pleisztocén-miocén talajvíz éves ingadozása $\pm 14,5$ cm, tehát gyors nyomáscsökkenés vagy emelkedés nincs, továbbá amíg a kifolyó víz mennyiségében érzékelhető változás nincs, jogosan feltételezhető, hogy az altáró hatásterületén sem következett be változás. Kitétetett figyelmet érdemel Vasas felé kapcsolatot biztosító Béta aknai terület. A Zobák aknával szoros fejtési és vágatos kapcsolat miatt a K-169 megfigyelő kút, az itt bekövetkező eredmények követésére is alkalmas. A terület akkor válik valóban érdekessé, amikor a feltöltődés eléri a + 18 mBf. szintet, azaz lehetőség nyílik a zobáki és vasasi nyomások kiegyenlítésére, nagy valószínűséggel a Vasas bánya felé történő átáramlásra. Erre a jelenlegi feltöltődési ütem és az előrejelzések szerint 8-10 év múlva kerül sor.

A fentiek indokolják a Vasas É-i külfejtés reaktivált területén egy újabb figyelőkút létesítését.

A vízfeltöltődéssel együtt járó felszínemelkedés

A föld alatti bányák felhagyásával, a vízemelés megszűnésével az állva maradt vagy beomlott bányatérsegeket, a korábbi fejtések felett képződött omlásos és repedéses kőzettartományok hézagait fokozatosan víz tölti ki. Ennek először az a következménye, hogy az omlásos, repedéses (fellazult) kőzettartományban a telítődés miatt a korábbi nedves állapotban működő kapilláris erők megszűnnek és a fellazult kőzettartomány roskadást, tömörödést szenved. Ez az utólagos tömörödés utómozgásokat, süllyedéseket idéz elő a külszínen is. Az elárasztáskor a lazult kőzettartomány tömörödése ugyan gyorsan játszódik le, de a fedüssléte reológiai viselkedése miatt a külszínen időben elnyújtott süllyedések jelentkeznek.

Amennyiben a vízfeltöltődés olyan mértékű, hogy a fellazult kőzettartomány hézagiban, repedéseiben, réseiben víznyomás jelentkezik, akkor ez a víznyomás a hatékony feszültségek csökkentése révén leterhelődést idéz elő, amely kitágulással, függőleges irányú megnyúlással jár együtt. Nagyobb fejtési mélységek és nagyobb lefejtett összetlepvastagságok esetében a vízfeltöltődés a külszínen térszín emelkedést okozhat [2].

Pécsbányatelep lakóépületei döntő részben aláfejtett területen vannak. A külfejtés környezetében Pécsbányatelepen nem voltak korábban felszínmozgás mérések. Ennek a hiányának a pótlására telepítettek 1995-ben dőlés- és csapásmenti geodéziai mérési vonalakat. A szintezési mérési vonalakon rendszeres – tavaszi, őszi gyakorisággal – méréseket végzünk. A mérési eredmények mutatják, hogy 1996 után már egyértelműen felszínemelkedések domináltak a vizsgált területen. A felszínemelkedések oka *Somosvári Zs.* [2]. vizsgálatai alapján az 1992-ben megszüntetett bányavízemelés, amelynek következtében vízfeltöltődési folyamat kezdődött el a bányauregekben és a repedéses kőzettartományokban. A vízfeltöltődés a Pécsbánya Karolina külfejtésben is tapasztalható az évenként növekvő kiemelt bányavíz függvényében.

A 2002. évben elvégzett szintezési mérések azt mutatják, hogy a felszínemelkedés folyamata tovább tart, általában 10-25 mm-es emelkedések mentek végbe egy év alatt. Ezen mérési eredmények és tapasztalatok ráirányítják a figyelmet a komlói süllyedési horpán belül várható felszínemelkedésekre.

Épületkárok az altáró felett és a Gesztenyés lakótelepen

2001-ben megtörtént az altáró tömedékelése. [1] A tömedékelést külső szakértők bevonásával alapos tervezés előzte meg, amely elsősorban az altáró fölötti épületek biztonsága szempontjából határozta meg a tömedékelés műszaki paramétereit. A tervezett tömedékelés eltért a bányászati gyakorlattól, sokkal szigorúbb feltételeket írt elő a végrehajtás során. A frekvenciált lakóépületek alatti tárószakaszon egyrészt a tömedékanyag a cementadagolás miatt szinte beton keménységű, másrészt a tömedékanyag és a táró falazat közötti rést duzzadó pernyebetonnal töltötték ki, amely kizárja a külszíni – épületkárosodást okozó – süllyedések megjelenését. A tömedékelés kivitelezését független cég ellenőrizte, és igazolta, hogy a szigorú terveknek megfelelően történt az altáró felhagyása.

Az altáró fölötti lakótelepekről 1960-tól napjainkig tartó épületkár-bejelentések különböző, folyamatosan ható tényezőkkel lehetnek ok-okozati összefüggésekben. Ezek a hatótényezők – véleményünk szerint – döntő mértékben az alábbiak:

- a térfogatváltozó altalaj,
- az épületek szerkezeti hiányosságai,
- az épületek avulása,
- a felszínközeli talajmozgások, csúszások és
- a feltöltésre történt alapozás.

A vizsgálatokból egyértelműen kiderül, hogy a napjainkban látható károsodásokban, az újabb repedések kialakulásában az altárónak már nincs (nem lehet) szerepe. A szállítás megszűnt, az altárót ellenőrzöttén tömedékelték, a vízkivezetést megoldották. A tömedékelés dinamikus hatása mérések szerint nem idézhetett elő épületkárt. Vagyis megállapítható, hogy az altáró feletti lakótelepeken a szénszállítás 1999. évi megszűnésével ill. az altáró 2001. évi tömedékelésével végképp megszűnt a bányakár-keletkezésének lehetősége. Az utóbbi időben is jelentkező épületrepedések és egyéb károk éppen azok bányászattól való függetlenségét bizonyítják.

Egyértelműen kizárják a bányakárokat, az 5 év óta végzett rendszeres, szintezési és GPS (műholdas) mozgásmérések eredményei is.

A Zobák-Gesztenyés lakótelep közelében (1967-től) a fejtési műveletek hatására olyan felszínsüllyedések jelentkeztek, amelyek épületkárokat (bányakárokat) okoztak. Bányakár-igénybejelentések azóta napjainkig folyamatosan történnek, a térben egyre távolabbi fejtések illetve a bányászati tevékenység befejezése ellenére.

A Zobák-Gesztenyés lakótelepen első ízben 1996-ban, majd 2002. évben kiterjedt vizsgálatokat végeztek. Az 1996-ban kimutatott, bányászattól független felszínmozgási jelenségek, nevezetesen:

- a domboldali lassú felszínmozgás, csúszás és
- térfogatváltozó alapozási talaj pulzáló mozgása mellett hatótényezőként szerepelt az agyagrétegek elázása és kiszáradása miatt létrejött felszínemelkedés és felszínsüllyedés.

A már befejezett föld alatti bányaművelés, ezen belül a felhagyott fejtési koncentrációk okozta felszínsüllyedések, utómozgások az 1990-es évek közepéig lecsengtek, a mozgások konszolidálódtak. A lakóterületen a mozgásokat felszínemelkedési és felszínsüllyedési tendencia váltotta fel. Az előző fejezetben már utaltunk arra, hogy a vízfeltöltődés miatti felszínemelkedés a bányászati tevékenység következtében kialakult süllyedési horpán belül következik be. A bányavíz-visszatöltődéssel együtt járó felszínemelkedések által okozott épületkárok bányakároknak minősülnek. A komlói medencében a pécsi medencével ellentétben lassúbb bányavíz-emelkedésre kell számítani, így kb. a 2007-2010 közötti időszakra lehet tenni a felszínemelkedések megindulását.

Irodalom

- [1] *Sallay A.*: A komló altáró felhagyása tömedékelési eljárással. BKL Bányászat 135. évf. 4.sz.
- [2] *Somosvári Zs.*: Bányakárok és költségeik prognosztizálása. Kutatási jelentés (2002)

DR. NYERS JÓZSEF 1970-ben szerzett bányamérnöki oklevelet, a Mecseki Szénbányák Pécsbánya Üzemében, majd Szabolcs Bányauzemben kezdett dolgozni különböző üzemi beosztásokban. 1976-tól a kutatási osztályon gázkitörésveszély-elhárítási módszerek és technológiák bevezetésével foglalkozott. 1984-től az MSZ központjában, majd a Pécsi Bányauzemben vezető beosztásokat (osztályvezető, főmérnök, felelős műszaki vezetőhelyettes, felelős műszaki vezető) látott el. 1987-ben a Miskolci Egyetemen doktorált. 1993-tól a PERT, illetve a PANNONPOWER Rt Bányászati Divíziójánál biztonságtechnikai főmérnök.