

# A magyarországi kavicsszintek és teraszok kronológiai átértékelésének gyakorlati jelentősége

DR. HAHN GYÖRGY

Magyarország bányászatában a legnagyobb mennyiséggel a homok- és kavicskitermelés szerepel. Korábbi felfogás szerint a kavicsvagyonunk legnagyobb részét a Duna és mellékfolyói pleisztocén — jégkorszaki terasz — szintjei és hordalékkúpjai hordozták.

A legutóbbi 15 év kavicskutatásai a pleisztocén teraszrendszert és annak kronológiáját a Bp-i térségben, a Tapolcai-medencében, Ajka—Devecser körzetében a Győr—tatai teraszvidéken, a Gerecse É-i peremén nem igazolták. A dolgozat egyelőre csak a IV.-től idősebb kavicsszintek pleisztocénnál idősebb voltát igazolja, számos példával, de vitatható a fiatal II/a és II/b teraszok genetikája és kora is. Ez utóbbira azonban kisebb gyakorlati jelentőségük miatt itt most nem térünk ki. Az V., VI. és VII. kavicsszinteknek a pannóniai agyagösszletekkel való ujjas érintkezése lehetővé teszi, hogy a földtani kutatást olyan területekre is kiterjesszük, amelyeket eddig idős felszínnek tartva az ilyen jellegű feltáró-mélyfúrási tevékenységbe nem vontuk be. A vékony pannóniai agyaggal fedett térszíneknek a kavicskutatásra alkalmas területek közé sorsolása, jelentősen kibővíti a reménybeli D kategóriájú készletek mennyiségét. Az új kavicskutatási lehetőségek bányászati és egyéb célú hasznosítása már számos lelőhelyen megkezdődött. Így az új magyarországi terasz- és kavicsszintezésnek nemcsak tudományos, hanem gyakorlati jelentősége is van.

Az építőanyag-bányászat területén a legjelentősebb volumenű termelés homok- és kavicskincsünkől történik. E szemcsés üledékek nagy részét a legutóbbi időkig a folyók, elsősorban a Duna jégkorszaki teraszképző tevékenységével hoztuk szoros kapcsolatba. Pécsi M. (1959.) stb. Ez a kutatási irányzat a német glaciológusok megfigyelésein alakult, akik mind az Alpi eljegesedés, mind az észak-európai kontinentális jégtakaró előnyomulási és visszahúzódsai ciklusait századok óta vizsgálva és a XX. sz. elején komplex módon tanulmányozva, négy eljegesedési időszakot regisztráltak, A. Penck (1909). Az egyes jégtakarók morénaüledékeihez szorosan kapcsolódtak a német—lengyel síkság és az orosz tábla folyóinak kavicsszintjei. Az eljegesedések végmorénáinak a Duna-teraszokhoz való kapcsolódása az Alpok É-i előterében is jól megfigyelhető volt.

A klimatikus teraszképződési elmélet szerint az eljegesedések idején a fagy okozta aprózódás termékeként keletkező kavicsmezőket a folyó kevés csapadék- és olvadékvizekből származó vízmennyiségével csak kis mértékben tudta szállítani, továbbítani. A folyók és patakok szinte saját felszaporodott törmelékükbe fulladtak, de az akkumuláció mellett nem jutott energiájuk a bevágódásra, völgykimélyítésre. Ezzel szemben az interglaciálisok melegebb és

csapadékosabb klímája kevés törmelékkel termel és a folyóvíz megnövekedő vízmennyisége nagyobb eróziós tevékenysége, völgykimélyítő munkában fejeződik ki. A korábbi kavicsszint, vagy terasz anyagába a folyó lépcsőt vág és medrét egyre mélyebb szintre helyezi át. A felkavicsolódás és bevágódás annyiszor ismétlődött, ahány jégkorszak és jégmentes időszak váltogatta egymást. A váltakozások mértékét és erősségét a végmoréna-karélyok sorozatának számából vezették le. Az elmélet képviselői előbb két, majd három-négy korszakot mutattak ki. A harmincas évek során e teóriát ültették át a hazai gyakorlatba Bulla B. (1937—38; 1941; 1943), Kéz A. (1934).

Az elmélet hazai és külföldi alkalmazásának egyik fő problémája az volt, hogy bár a nagy folyók mellett teljes vízgyűjtő területükön valóban általában csak két (városi és fellelgyári) vagy max. négy kavicsszint, vagy terasz (II/a; II/b; III. és IV.) volt megfigyelhető. Más kitüntetett, kiemelt helyeken v. szakaszokon viszont öt-hat, sőt hét-nyolc párkánysík is található (V, VI, VII, VIII) a folyók v. patakok jelenlegi medre fölött. A kérdést eleinte a Duna pleisztocénnál korábbi megjelenésével és teraszképző tevékenységével magyarázták és anyagvizsgálati, valamint kavicsgörgetettségi bizonyítékokat soroltak fel a magas teraszok dunai eredetére Pécsi M.—Pécsiné (1959), Szádeczky K. E. (1930).

A teraszképződés másik elmélete a tengerparti országok folyóinak tanulmányozásából arra a következtetésre jutott, hogy a vízfolyások erózióbázisának, azaz a tenger mindenkor víszintjének váltakozása is hatással van a kavicsszintek és párkánysíkok kialakulására. Megfigyelték, hogy a jégkorszakok alatt a világ tengerek szintje — a kontinentális méretű és 1—3000 m vastag jégsapkák vízelvonó hatására — kb. 100 m-rel alacsonyabb szinten mozgott. Így hatalmas self területek kerültek szárazra. A folyók hosszabb út megtételére kényszerültek a tengerpart eléréséig és a jégkorszakok alatt a 100 m-rel alacsonyabb tengerszint elérése nagyobb eróziós munkavégzésre készítette a folyókat pl. a Fekete-tenger mellékén stb. Interglaciálisban fordított helyzet áll elő. Az elolvadó jégsapkák vize kb. 100 m-rel emeli meg a világ tengerek vízszintjét. Így a folyók rövidebb szakaszon érik el a tengerpartot és eróziós munkavégző-képességük szintje is megemelke-



dik, medrüket felkavicsolhatják. A helyzet tehát pont fordított, mint amit a klimatikus kontinentális teraszmorfológia állít. A tengerparton a jégmentes időszakok kedveznek a felkavicsoló, a jégkorszakok az eróziós medermélyítő és teraszlépcsőt kialakító folyamatoknak. A Fekete-tenger felé haladó folyók pleisztocén teraszait, a torkolat körüli szakaszokon, az említett vízszintingadozások formálták. A Dél-orosz tábla ukrainai és moldáviai folyói mentén — a fent említett okok következtében — VIII—IX. és X. tagból álló teraszrendszerek alakultak ki. Így a kavicsszintek száma a többi európai folyóhoz hasonlóan több mint négy ritmust mutatnak a pleisztocén folyamán. E pleisztocén teraszok legalsó és legfelső tagjának abszolút szintkülönbsége max. 60—80 m, azonos a Duna IV. teraszának a jelenlegi középvízszinttől mért átlagmagasságával.

Magyarországon a teraszképződési elmélet harmadik változata nyomon követésének is voltak hívei. Eszerint a kavicsanyag lerakódása tektonikus besüllyedéshez és ezzel párhuzamosan lépéstartó feltöltődéshez kötődik. Ezzel szemben a mederbevágódás és teraszlépcső-képződés tektonikus kiemelkedéshez kapcsolódik. Az emelkedés lehet lassú epigenetikusan, amellyel a folyó völgykimélyítő munkája állandóan lépést tart és lehet tektonikus mozgás, egyszeri hirtelen jelenség is. A tektonikus teraszképződési elmélet a hangsúlyt arra helyezi, hogy a mozgás lehetőleg egy folyó hosszabb szakaszán, vagy egészén érvényesüljön.

Természetesen a klimatikus és tektonikus elmélet kombinációja is figyelmet érdemel. Eszerint a glaciálisos kavicstermelése a jégtakaró és szomszédságában lévő területek terhelése (1—3 km-nyi vastag jéggel) epigenetikusan süllyedéssel párosult. A jégtakaró nélküli időszakok nagyobb csapadék- és olvadákvíz-tömegének eróziós periódusai pedig, a terheléstől (jégtől) megszabadulva lassú emelkedésbe váltottak át, ami a folyók munkavégző medermélyítő tevékenységét indukálta. Egyéb pl.: meander teraszképző folyamatokkal most nem foglalkozunk.

Hazánkban a teraszképződés tektonikus és klimatikus-tektonikus magyarázatára az utóbbi 40 évben a kelletnél kevesebb figyelmet fordítottunk. Ez annál is inkább kifogásolható, mivel a klimatikus teraszképződés elmélete alapján történő számozásban az 50-es évek második felétől szinte semmilyen változtatást nem eszközöltünk. A fontosabb leíró és tudományos dolgozatok, cikkek és könyvek, valamint tematikus térképek mind a földrajz, mind a földtan területén az említett 50-es években elfogadott sémát követték. Ezzel szemben a mélyfúrásai és térképező földtani-geomorfológiai munka során, egész sor új jelenség, az általánosan elfogadott nomenklatúrával és kronológiával nehezen v. egyáltalán nem értelmezhető. Nem segített a problémán a pleisztocén korszak határainak 0,6 M évről történő három, vagy négyszeres meg-

nyújtása sem 1,8 vagy 2,4 M évre. Az eddigi hat-hét pleisztocén Duna-terasz közül számos lelőhelyen a kronológia átértékelése került napirendre. Az első bizonytalanságot az jelentette, hogy a magas V., VI. és VII. kavicsszinteken Pécsi M. (1959) is az alacsony II/a-tól IV. teraszoktól eltérő fagyformákat és méreteket észlelt. Előbbiekben a változatos alakú fagyékek és szákok mérete jóval nagyobb volt az alacsony teraszokéinál. Ezt akkor a hosszú időtartamú ismétlődő és fosszilizált fagyhatásainak tulajdonítottuk. Egyes külföldi kutatók vitatták a jelenségek fagyforma voltát. Ismét más hazai szakemberek, elsősorban a földtan területéről, kimutatták több korábbi fagyforma hévforrásos eredetét (Billegei kavicsok) stb. Nem segítette a kérdés megoldását az sem, hogy a Bp. környéki IV-től magasabb terasz kavics-bányákban a fagyformák a művelés előhaladása során eltűntek. Ez különösen akkor válik szembeötlővé, ha a kavics anyaga pannóniai agyag vagy bentonitos — montmorillonitos agyagréteg alá került. Ez esetben a felszíni fagyhatás a vastag agyagrétegen keresztül a kavicsos homokban már nem érvényesült. Erre a jelenségre a 70-es évek közepétől kezdtünk felfigyelni. Ez a körülmény számos Duna-balparti kiemelt helyzetű, Budapest környéki kavicsbányában jelentkezett, akkor, amikor a fejtés során olyan nagy mennyiségek kerültek kitermelésre, amelyeket már a fedőtakaró nélküli, vagy fiatal, vékony, homokos fedőjú területekről nem lehetett biztosítani.

A jelenséget, más kérdésekkel az ócsai kavicsbánya kutatása során lehetett regisztrálni. Itt a kutatás a fiatal óholocén futóhomokon és annak szomszédságában tőzeg és lápföldön indult. A kissé megemelt helyzetű II/b terasz kavics alatt, még két kavicsszintet lehetett, 5—10 m-es vastagságban, homok-közbetelepülések között észlelni, a pannóniai felszín felett. A három kavicsszint kb. 6—18 m, kb. 26—36 m és kb. 40—45 m körüli felszín alatti mélységben jelentkezett. Ezek szokásos számozása II/b, III. és IV. terasznak feleltethet meg. Ennél idősebb kavicsszint a pannóniai fekvés felett nem jelentkezett. Ebből arra lehetett következtetni a Bp.-től Soltig terjedő kutatás alapján, hogy a IV-től idősebb kavicsszintek anyaga jégkorszak előtti és a pannóniai időszak, vagy a levantei emelet emlékei.

Ezt a feltételezést támasztották alá a Budapest K-i határában végzett bányászati munkák és mélyfúrásai kutatások is. Itt elsőnek a Kerepestarcsa IX. bányában észleltünk a 7—8 m vastag kavicsszint fedőjében. 1 m-es bentonitos agyagot. Majd a Kerepestarcsa III. bányában szintén kb. 7 m-es kavicsanyag fedőjében 1—1,5 m vastag pannóniai szürke agyag települt több, háztömb nagyságú szigetszerű foltban. A Duna korábban VI-os terasz tartott vastag kavicsszint a Kerepestarcsa IV. és Mogyoród II. bányákban a pannóniai agyag alá bukkolt. Vitális Gy. a Kerepestarcsa Móra F. úttól K-re



lemélyített fúrásaiban a 70-es években minde-  
nütt észlelte a pannóniai agyag alatt a kavics-  
réteget.

E tapasztalatok alapján a 70-es évek második  
felében a Cinkota Ilona-telep bánya bővítése  
előtt mélyfúrások kutatásokat végeztünk. A ko-  
rábban nagy fagyékekkel és zsákokkal jellem-  
zett bánya anyagát a Duna V-ös számú kavics-  
teraszának tartották. A kutatás során kiderült,  
hogy e kavicsanyag is fokozatosan vastagodó  
pannóniai agyag alá bukik, északi irányba.

A bánya bővítésére K felé nyílna még lehe-  
tőség, ha a településfejlesztés és a kórház a szo-  
kásos környezetvédelmi szempontokat az ilyen  
jellegű iparfejlesztéssel szemben nem érvénye-  
sítene. Az országos gyakorlat azt mutatja, hogy  
az ásványvagyont, amely ugyan szerves része a  
környezetvédelemnek, általában nem részesül  
a törvényi előírásokban rögzített kellő oltalom-  
ban.

Így itt sem várható el az, hogy a kavicsva-  
gyonnal rendelkező felszín csak bányászati  
igénybevétel után kerüljön infrastrukturális be-  
építésre és a 3,5 Mt-ás ásványkincs kb. 350 M  
Ft in situ vállalati és népgazdasági szintű nye-  
reséggel ne maradjon kihasználatlanul vissza.

A Cinkota Árpádföldtől D-re eső Rákos-völ-  
gye Mgtsz kavicsbánya fedőjében is sikerült a  
keleti és déli bányafal csaknem teljes hosszá-  
ban bentonitos agyag fedőt észlelni 0,5—1,5  
m-es vastagságban. E kavicsszint korábbi Duna  
V. sz. teraszkénti besorolása tehát itt sem fo-  
gadható el, annak ellenére, hogy a bánya Ny-i  
irányú bővítési területén a bentonitos fedő már  
kivékonyodva eltűnik. Igen figyelemre méltó,  
hogy a kisebb építőanyag igényű korábbi idő-  
szakokban a kavicsbánya-telepítések mindig a  
csékély fedőjű, vagy csupasz kavicsfelszíneken  
történtek. Így a kavicsszintek időrendi és réteg-  
tani besorolását a nem észlelt fedőképződme-  
nyek nem befolyásolták. Mivel a kavicsképző-  
désre és -lerakódásra mindenki a pleisztocén  
jégkorszakokat tartotta a legalkalmasabbnak,  
ebből logikusan következett az a téves elkép-  
zelés, hogy a legtöbb nagy folyó menti kavics-  
szintet a legközelebbi vízfolyás teraszának kép-  
zelték. Csakhogy a kavicsanyag szállkőzetből  
történő fagy okozta aprózódása mellett más le-  
pusztító és anyagáttelepítő folyamatok, külső  
erők is léteznek, amelyek nem kevésbé haté-  
konyan képesek ilyen jellegű szemcsés üledé-  
kek termelésére.

Ilyen előzmények után nem jelentett megle-  
petést a Tapolcai-medence kavicsanyagának  
kutatása során az, hogy a térségében addig  
pleisztocénnek gondolt kavicsszint mélyfúrása-  
inkban 6 m pannóniai agyag alá került. A Bil-  
leghi klasszikus kavicsbánya kutatása során is  
megállapítottuk, hogy az e térségi idős kavics-  
szintek pannóniai korban képződtek (abráziós  
eredetűek) és rakódtak le. Vizsgálatainkat több  
térségi összefoglaló földtani jelentésben és ku-  
tatási tervben rögzítettük. Hahn és munkatár-  
sai (1984) stb.

A 80-as évek közepétől az összehasonlító ka-  
vicsszint-kutatásra és kataszterezésre tettünk  
a KFH-nak javaslatot. Itt abból a tényből in-  
dultunk ki, hogy a kavicsszintek helyes réteg-  
tani-kronológiai besorolása nélkülözhetetlen a  
modern építőanyagipari kutatásoknál. Éppen  
ezért összehasonlító, nehéz ásványtani vizsgálato-  
kat végeztettünk a MNE földtani-teleptani  
tanszék munkatársaival a Sajó menti, a Bp.  
Duna-balparti és a Győr—tatai teraszvidék  
anyagaival. A kutatások eddig még le nem zárt  
eredményei nem teszik lehetővé általános kö-  
vetkeztetések levonását. Azt azonban megállá-  
píthattuk, hogy a magyarországi IV-től idősebb  
kavicsszintek teraszjellege és pleisztocén kora  
rendszerint revízióra szorul.

Ma már nem szükséges annak feltételezése,  
hogy a Győr—tatai IV-es terasz egymásra tele-  
pült IV-től VII-ig teraszanyag sorozatából épült  
fel. Ezt annál is inkább elfogadhatjuk, mivel  
a Gerecse É-i peremén korábban VII. Duna-  
terasznak tartott dunaszentmiklósi kavicsfejtés-  
ről, valamint a Köpíte alatt települő egykori  
VI-os teraszról újabban mint pannóniai kavics-  
szintekről cikkeznek. Az édesvízi mészkőszin-  
tekkel fedett, illetve az eróziótól megvédett ka-  
vicsfelszínek és -rétegek számát az utóbbi időben  
sikerült megnövelni és időrendileg a pleiszt-  
océnnál idősebb korokba helyezni. E kedvező  
folyamatot minden olyan előfordulás esetén  
nyugodtan felkarolhatjuk, ahol a kutatási ered-  
mények a korábbi munkahipotéziseket nem tá-  
masztják alá. Esetünkben a Duna IV. terasz-  
anyaga egy durva, nagyszemű, fej vagy ököl  
nagyságú kavicsanyaggal kezdődik. Ez azonban  
a legtöbb pleisztocén terasz alsó szintjében  
megfigyelhető és ezért nem szükséges, hogy itt  
ezen üledéket a Duna VII-es terasszal azono-  
sítsuk, különösen akkor, ha hazánkban ilyen  
magas 220—230 m-es relatív magasságú dunai  
eredetű szint megléte amúgy is kérdéses. A ka-  
vicsszintek és teraszok új típusú kutatásának  
igénye az elmúlt 15 évben jelentkezett. Az or-  
szág építőanyagipari kavicsszükséglete 1978-ig  
egyenletesen emelkedett és elérte az évi 22—  
23 M m<sup>3</sup>-t, kb. 36 M t-át, ami az egész nemfé-  
mes ásványi nyersanyagtermelés akkori 80—85  
M t-ás volumenén belül a legnagyobb tételt je-  
lentette és jóval meghaladta (az 1965-ben még  
31 M t-ával vezető) kőszénbányászat akkori 25  
M t-ás szintjét. A kavics és az építőanyagipari  
bányászat az elmúlt 10 évben ugyan mintegy  
2/5-ével csökkent a 80-as évek közepére (12  
M m<sup>3</sup>-re a kavics és 50—55 M t-ra az össznem-  
femes produktum), de az utóbbi két évben némi  
szinttartás, sőt termelésemelkedés is tapasz-  
talható, részben a lakossági előrevásárlás és inf-  
lációs ármozgások miatt. Mindez indokoltá  
tette a 773 M m<sup>3</sup>-es földtani kavicsvagyont —  
ebből 441 M m<sup>3</sup> ipari kb. 14 Mrd Ft bányaszáj-  
nál történő eladási ár és önköltség különbségéből  
számított haszonnal — körültekintőbb ku-  
tatását. Nem lehetett a fenti és a 10 Mrd t-ára  
taksált reménybeli kavicsvagyont olyan meto-



dikával továbbkutatni, amely kizárta a pannóniai agyag elérése esetén a fúrások továbbmélyítését.

Az új munkahipotézis figyelembe vette a magas, kiemelt helyzetű kavicsszintek kutatását is ellátásbiztonsági és helyi igények kielégítésére. Sőt, ezen túlmenően, a pannóniai agyag és a kavics ujjas érintkezési vonalain, a mélyfúrásokat minden esetben az agyagösszlet pár m-es harántolására is fel kellett használni. Hiszen a tapasztalat azt mutatta, hogy sok esetben 0,5—2 m vastag pannóniai agyag alatt is jelentős vastagságú (7—8 m-es) pannóniai kavicsréteget lehet kitermelni. Ilyen nagy volumenű termelés és különböző okokból történő veszteség, felhagyás, vagy ásványvagyon igénybevételi korlátozás esetén nem tekinthetünk el valamennyi kavicskinyerési lehetőség megismerésétől. Az ásványvagyon-visszahagyások mértékére jellemző, hogy pl. 1985-ben 25 M m<sup>3</sup>, 1986-ban 20 M m<sup>3</sup> kavicskincs került a működő bányákban törlésre és a különböző pillérekben a földtani vagyon 1/7-e—1/8-a van véglegesen lekötve stb.

Az építőanyag-ipari kavicsvagyon területi elhelyezkedése részben a jelenlegi folyóhálózat-hoz (Duna, Rába, Dráva, Sajó, Hernád-mente, Ipoly) kapcsolódik, részben a fiatal középhegységek lábánál törmelékűpokhoz kötődik pl. Alpokálja a Rába vonaláig, Északi-középhegység. D-i peremén a vízfolyások Alföldre történő kilépései pl. Hatvan, vagy az Erdélyből hazánkba érkező folyók alsó szakasz jellegűvé válási pontjain Rozsály—Méhtelek, Ártánd, Lökösháza, továbbá pleisztocén üledékeknél idősebb kavicsfelszíneken pl. Kemenesalja, Tapolcai-medence, Bakony—Vértesalja, Pesti síkság K-i része stb.

A nyilvántartásban szereplő kavicslelőhelyek száma meghaladja a 400-at, ezek közül hivatalosan 15<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, kb. 60 db feletti a bezárt bányák száma kb. 50 M m<sup>3</sup>-es földtani vagyonnal. A valószínűsített helyzet ennél lényegesen rosszabb. Egy, a Kavicsbánya V. által a 70-es évekről készített kimutatás szerint az mgtsz-ek kb. 10 év alatt az ország felszínének 11 km<sup>2</sup>-én hoztak létre kavicskitermelés során összefüggő vízfelületet. A helyi üzemeltetők az általában 10—15 m vastag kavicsrétegek felső 2—3 m-es talajvízszint feletti és kb. max. 5—6 m-es e szint alatti — kitermelésére rendelkeznek megfelelő kotrógépekkel. Így a 70-es években a 11 km<sup>2</sup>-nyi vízfelület alatt 100 M m<sup>3</sup> kavicsvagyont hagytak végleg vissza. Ez a helyzet lényegesen azóta sem változott. Az mgtsz-ek megerősítették az országos kavicskitermelés volumenében elfoglalt kb. 40<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-os részesedési helyzetüket és továbbra sem rendelkeznek a termőföld és ásványkincs takarékos műveléséhez szükséges be rendezésekkel. Az állami bányászati monopólium átengedéséből és a rablóbányászat haszná- ból származó jövedelmeiket állami elvonás (ás- ványvagyon-igénybevételi adó) nélkül élvezhetik, sok esetben a fő tevékenységi körből, a mezőgazdasági termelésből adódó veszteségeik ki-

egyenlítésére. Mindezt akkor is különösebb bányászészrevétel nélkül tehetik, amikor országos közhangulat-teremtés folyik a kitermelőipar gazdaságtalan voltának általános elfogadtatása érdekében és az állami költségvetésért, sőt, a kitermelő tevékenységért felelős miniszterek is e kampány szószólóivá váltak.

A kavicsbányászat területén ezzel szemben a valóság az, hogy míg az állami bányászat korszerű, a fekéig történő kitermelési technológiájával egyre kevésbé jut olyan termőföldek birtokába, ahol ásványkincs van, addig az mgtsz-ek korszerűtlen művelését az állami szabályok és rendeletek elősegítik. Így a korszerű — ásványkincs- és termőföld-takarékos — művelés az elvonásokkal gazdaságtalanná, a korszerűtlen gazdaságossá vált. A kavicskinyerés jövedelmezőségét mezőgazdasági termeléssel szemben az is bizonyítja, hogy az utóbbi korszerű folytatására profilizott üzemek, még a legnagyobb hatékonyságú virágtermeléssel (hol- land tulipán) is felhagynak ott, ahol kavicskincs részbeni korszerűtlen kitermelésére nyílik lehetőségük (Csepel-szigeti Duna Mgtsz Szigetszent- miklós). További környezetgazdálkodási problé- mákat jelent, hogy a részben leművelt kavics- tavak száza az ország felszínét, Finnország jég- gyalulta arculatához hasonlóan, antropogén erő- zővel az ezer tő hazájává tette. A tőrendszerek alatt az ásványkincse olyan homokos, iszapos fedő rakódik, amelynek víz alatti letakarítása a visszamaradt kavicsvagyon kitermelését gazda- ságtalanná teszi. Így a posztzarmata időszak alatt képződő és felhalmozódó építőanyag jó ré- sze, felhasználatlanul veszendőbe megy. Idővel a felszínről leművelhető kavicskincs eltűnik és akkor jelentős energiabevittel kell a fagyha- sításhoz hasonló természeti folyamat példája szerint száibanálló kőzetből zúzottkő-termelés- sel pótolni az igényeket.

A visszamaradó kavics tavak másik problémá- ja, hogy az így megnyitott talajvízszint a szeny- nyeződéseket megsűrű talajtakaró és fedő üle- dék hiányában igen könnyen elérhető mindenki számára. A természet rendjébe történő beavat- kozás ezen a téren akkor kezdődött, amikor az ember a természetes források vízhozamának kiegészítésére mindenütt pontszerűen kutakkal feltárta a talaj- v. rétegvizet. Már ekkor is elő- fordult háborúk c. egyéb okokból a talajvíz-ku- takon keresztül történő mérgezése v. szennye- zése. Manapság azonban nem pontszerűen, ha- nem nagy felületeken tárjuk fel nap-nap után kavics tavainkkal a talajvizet és ez forradalmi- an nagymértékű új szennyezés lehetőséget biztosít. Ma még nem rendelkezünk olyan elképzeléssel sem, ami ezt a folyamatot lelassít- hatná, nem beszélve a már meglévő és felha- gyott, tehát sok esetben gazdátlan tavakról. Ezek jó része csekély, 3—5 m-es vízmélységű és min- den irányból szennyeződik.

Országos kataszter keretében kellene kijelöl- ni minden egyes tő felszámolásának v. rende- zésének programját. (Feltöltés, szárnyasbarom-



fi-telepítés, halászat, horgászat, üdülő, kemping, vagy tájtó-létesítés, öntözőbázis stb.). Ez annál is sürgetőbb feladat, mivel a kavicskincs és le-  
lőhely-törlések elharapózásával, az országos ás-  
ványvagyon-nyilvántartás egyre kevésbé lesz  
alkalmas a helyzet tényleges rögzítésére.

## IRODALOM

- Bulla B. 1941. A magyar medence pliocén és pleisztocén teraszai Földr. Közl. p. 199—230.
- Bulla B. 1943. A magyarországi löszök és folyóteraszok problémái. Földr. Közl. p. 136—149.
- Góczán L. 1955. A Szentendrei-sziget geomorfológiai fejlődéstörténete. Földr. Ért. p. 301—318.
- Góczán L. 1971. A Marcal-medence talajföldrajza. Ak. K. Bp. 172 p.
- Hahn Gy. 1972. Tata környékének geomorfológiai képe Földr. Ért. p. 389—407.
- Hahn Gy. 1978. A Duna és környezete magyarországi szakaszának geomorfológiai viszonyai, valamint építőanyagipari adalékanyag-kostrási lehetőségei. kézirat p. 119.
- Kádár L. 1960. A hordalékmozgás és folyószakasz-jelleg. Vita. Földr. Ért. p. 309—379.
- Kéz A. 1934. A Duna visegrádi áttörése. MTA Mat. és Term. Tud. Ért. p. 713—751.
- Kriván P. 1960. A Duna artéri színlőinek kronológiája Földt. Közl. p. 56—72.
- Pécsi M.—Pécsiné Donáth É. 1959. Elemző nódzerek alkalmazása a geomorfológiai kutatásban. Földr. Ért. p. 165—178.
- Pécsi M. 1959. A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalakulása. Földrajzi Monográfiák 3. Ak. K. Bp. 346 p.
- Penck A.—Brückner E. 1909. Die Alpen in Eiszeitalter. Bd. 1—3. Leipzig.
- Somogyi S. 1961. Hazánk folyóvízhálózatának fejlődéstörténeti vázlata. Földr. Közl. p. 25—50.
- Szádeczky Kardoss E. 1930. Az üledékes kőzetek struktúrájáról. MTA Mat. és Term. Tud. Ért. p. 677—692.
- Szádeczky Kardoss E. 1952. Újabb irányzatok az üledékes kőzetek rendszerében. Földt. Közl. p. 227—236.

Dr. Hahn, György:

*Die praktische Bedeutung der chronologischen Umwertung der Kieshorizonte und — Terrassen von Ungarn*

Im Bergbau von Ungarn erscheint mit der grössten Menge die Ausbeute von Sand und Kies. Nach einer früheren Auffassung wird der grösste Teil unseres Kiesvermögens durch die Horizontale und Ablagerungskegel der diluvial-glazialen Terrasse der Donau und ihrer Nebenflüsse getragen.

Die Kiesschürfungen der letzten 15 Jahre bewiesen das diluviale Terrassensystem und dessen Chronologie im Raume von Budapest, im Becken von Tapolca, im Bezirk Ajka—Devecser, in der Terrassengend von Győr—Tata und am nördlichen Rande des Gerecse-Gebirges nicht. Bis auf weiteres beweist die Abhandlung mit zahlreichen Beispielen nur, dass Kieshorizonte älter als die Terrasse IV älter als das Diluvium sind, aber auch die Genese und das Zeitalter der jungen Terrassen II/a und II/b bestreitbar sind. Letzteres wird aber hier wegen der kleineren praktischen Bedeutung jetzt nicht erörtert. Der gefingerte Kontakt der Kieshorizonte V—VI—VII mit den pannonischen Tonkomplexen ermöglicht es, dass wir die geologische Schürfung auch auf solche Gebiete ausdehnen, die bisher als alte Oberfläche betrachtet in die Gewinn-Tiefbohrfähigkeit solchen Charakters nicht

einbezogen wurden. Die Einordnung der mit dünnen pannonischem Ton gedeckten Terrains zu den für bedeutsam die Menge der mutmasslichen Vorräte der Kiesschürfung geeigneten Gebieten erweitert Kategorie D. Die Nutzbarmachung der neuen Kiesschürfungsmöglichkeiten für bergbauliche und andere Zwecke ist schon an vielen Lagerstätten im Gange. So haben die neuen Terrassen- und Kiesnivellierungen von Ungarn nicht nur eine wissenschaftliche, sondern auch eine praktische Bedeutung.

Dr. Hahn György:

*The practical significance of the chronological reassessment of the gravel horizons and terraces in Hungary*

In Hungarian mining sand and gravel are recovered in the biggest quantities. According to an earlier opinion the biggest part of the Hungarian gravel resources is carried by the horizons and tali of the pleistocene — glacial terrace of the Danube and its tributaries.

The gravel explorations of the last 15 years did not confirm the pleistocene terrace system and its chronology in the area of Budapest, in the basin of Tapolca, in the region of Ajka—Devecser, in the terrace district of Győr—Tata, in the northern edge of the Gerecse mountain. For the time being the paper confirms only with many examples that the gravel horizons older than terrace IV are older than the pleistocene, but their genesis and age of the young terraces II/a and II/b are also questionable. But this last point cannot be discussed here for its less practical significance. The fingered contact of the gravel horizons V—VI—VII with the Pannonian clay complexes makes it possible that the geological prospecting can be extended to areas which till now regarded as old surfaces were not included into recovery-deepboring activities of such a character. The classification of the terrains covered by thin Pannonian clay to the areas suitable for gravel prospecting extends significantly the quantity of the prospective resources of the category D. The utilization of the new opportunities for gravel prospecting for mining and other purposes began already at several sites. So the new terrace and gravel levelling in Hungary has not only a scientific significance, but also a practical one.

Дьёрдь Хаан

*Практическое значение переинтерпретации хронологии горизонтов галек и террас в Венгрии*

В горной промышленности Венгрии на первом месте по количеству добываются песок и галька. По прежним представлениям наибольшая часть запасов гальки сосредоточена в террасах и куполах выноса плейстоцена и периода оледенения Дуная и его притоков. Проведенные за последние 15 лет геологоразведочные работы на гальку в районе Будапешта, в бассейне Таполаца, в районе Айка—Девечер, в области Дьёр—Татайских террас, в северной окраине гор Gerecse не подтвердили систему плейстоценовых террас и ее хронологию. В работе подтверждается более древний, чем плейстоценовый возраст пока только горизонтов галек древнее IV-го многочисленными примерами, спорны генетика и возраст молодых террас II/a и II/b. Последние из-за их мало практического значения в работе не рассматриваются. Пальчатое сочленение паннонских горизонтов глин и V.—VI.—VII-го горизонтов галек делает возможным включать в разведку такие территории, которые раньше считались более древними и не описковывались скважинами. Включение в разведку территорий с поверхностями, покрытыми тонкими пластами паннонских глин значительно повышает перспективные запасы гальки категории D. Новые возможности в области разведки и добычи гальки уже опробуются на многих месторождениях. Таким образом новая систематизация террас и горизонтов галек в Венгрии имеет не только научное, но и практическое значение.

**KTB-program**

Többéves tudományos kutatómunka után 1986 őszén jelölték ki annak a mélyfúrásnak a helyét Windisch-Eschenbach térségében (Regensburgtól É-ra, Weiden mellett), melynek tervezett végmélysége 12–14 km. A szakemberek számítása szerint az itt átfúrható kőzetek sokrétű elemzése alapján igen sok értékes információ nyerhető a földkéreg felső részéről. A számos kutatóintézet által kidolgozott kutatási program céljai jelentősen eltérnek a szokásos fúrási feladatoktól. A végig magfúrásos mélyítés is e folyamatos rétegvizsgálat érdekében történik. Két fúrás kivitelezését irányozták elő:

előfúrás 3–5000 m mélységben 1987–88-ban  
fő, ill. alapfúrás 12–14 000 m-ig 1989–96 között

A két fúrást aránylag közel (2–300 m-re) telepítik, hogy a fúrólukokban végzett méréseket a közbeeső kőzetretegekre is elvégezhesék. Azért döntöttek a két fúróluk mellett, mert ezzel az egész kutatás időüteme meggyorsítható s a költségek is csökkenthetők. Az első fúróluk mélyítése közben a szupermély kapacitású berendezés tervezése és gyártása megkezdhető s felhasználhatók az előfúrás közben szerzett tapasztalatok is.

Az előfúrás legfontosabb céljai:

- a szupermély fúrás felső szakaszának tehermentesítése a folyamatos magfúrás és mérések alól,
- a tervezett hőmérséklet-gradiens felülvizsgálata,
- rétegnehezések megismerése s ezzel a nagy-mélységű fúrás béléscsővezetésének megtervezése,
- különböző fúrószerszámokkal és mérési módszerekkel, eszközökkel végzendő kísérletek,
- költségcsökkentés, valamint a csapat munkájának összehangolása.

A szupermély fúrásnál elsősorban 300 °C megközelítő hőmérséklet és 200 bar körül becsült nyomás az, ami igen kritikus fejlesztési feladatokat tűz a tervezők elé — vonatkozik ez a görgős fúróktól kezdve a fúrómotorokon keresztül a geofizikai mérésekig. A felszíni berendezéseknél egyik legnagyobb gondot a kiépítési műveletek időszükséglete jelenti, ami hagyományos módon a 14 000 m-es fúrásnál mintegy 400 napot jelent. Arra számítanak, hogy ezt a rakatok hosszát 40 m-re növelve és a műveletek teljes körű automatizálásával 250 napra csökkenthetik.

A két fúrásnál tervezett berendezések fő adatait a következő táblázat tünteti fel:

	Előfúrás	Nagy-mélységű fúrás
Tervezett mélység, m	3000—5000	12 000—14 000
Befejező fúróméret, cm	15	22
Fúrótorony magassága, m	4949	80
Horogterhelés, kN	2040	6000
A fúróberendezés beépített össz. telj., kW	3700	8000

**A KTB-program keretében eddig végzett munkák és tapasztalatok**

Az első fúrást 1987. szeptember 22-én kezdték 17½" (444,5 mm) görgős fúróval, majd 13 ⅜"-kel (339,7 mm) béléscsővezeték és cementezték a gyűrűs teret. Ezt követően 10 ⅝" (269,9 mm) görgős magfúróval dolgoztak, ahol a mag átmérője mindössze 4" (101,6 mm) volt. A 178,5 m-ben beépített 8 ⅝" (219,1 mm) béléscsőszakaszt teljes hosszban felcementezték. A szakaszban alkalmazott főbb fúrési sebesség 1,17 m/h, a fúrók átlagos élettartama 57,7 m/db, a magkihozatal aránylag alacsony: 43%.

Ezután szerelték fel a külön e célra tervezett hidraulikus forgatóöblítőfejet és egy 5000 m mélységkapacitású emelőművet s a fúrást KTB—EC 152×94 jelzésű köteles mintavérvél folytatták. A szintén speciális fúrási program keretében kifejlesztett fúrószerszámmal felületi elhelyezésű, majd később impregnált gyémántkoronákat használtak 150–350 ford./min. fordulatszámú és 30–60 kN terhelés mellett. A fúrési sebesség 4–5 m/h között volt, a magkihozatal kerekén 90%, a kőzet a felszíntől kezdve gabro, ill. gránit. Igen sok gondot okozott a fúróluk ferdesége, a függőleges fúrás érdekében több alkalommal végeztek irányított terhelést talpi fúrómotorral (Moineau-motor), s igen jó eredménnyel használták az e célra készített speciális mérő- és ellenőrző műszereket.

Az üzemeltetés időpontjában a talpmélység 3527,4 m volt és terveik szerint az 5000 m-es mélységet 1989 közepén érik el, majd a tervezett mérőszerszámokat az év végére fejezik be, s időközben megkezdik a szupermélységű fúrásához a berendezések szerelését.

Végezetül meg kell említeni, hogy illetékes szakemberek mindenütt igen szívélyesen adtak részletes tájékoztatást munkájukról s válaszoltak a felvetett kérdésekre.

Mecsnóber Miklós  
műszaki igazgatóh.

**Alláskínálat**

A Központi Földtani Hivatal szakmai kiadványán keresztül is elő kívánja segíteni a szakterületen dolgozók elhelyezkedését, illetve a vállalatok, intézetek és egyéb vállalkozási formák szakemberigényeinek kielégítését/biztosítását.

Ezért a jövőben minden számunkban megjelenik az **ALLÁSKÍNÁLAT** oldal, melyben **ALLÁST KERES** és **ALLÁST AJÁNL** rovatban **hirdetési díj nélkül** közöljük az igényeket. A hirdetéseket a Központi Földtani Hivatal (Földtani Kutatás szerkesztőbizottsága) 1051 Budapest, Arany János u. 25. címen lehet feladni.

**Szerkesztő**