

Helen Goldie–Keveiné Bárány Ilona

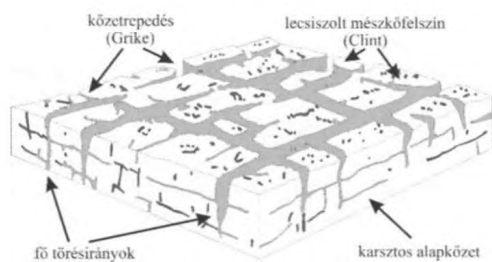
ÓIDEI MÉSzkÖVEK KARRJAI, „MÉSzkŐJÁRDÁK” ANGLIÁBAN

ÖSSZEFOGLALÁS

A karrok minden karszterületen előfordulnak, ahol a kőzet kitakaródzott a nem-karsztos kőzetek, vagy a talaj alól. Igen nagy formagazdagságban megtaláljuk a magashegységektől az alacsonyabb tengerszint feletti magasságokig, a hideg területektől a trópusokig. Különleges karrformának tekinthetők a „mészkőjárdák” (limestone pavementek), amelyek nagy kiterjedésben az angliai karsztokon tanulmányozhatók. Genetikájuk, felszínfejlődésük sok vonatkozásban sajátos. A pleisztocénkori eljegesedések, a jelenlegi óceáni klímahatás, a kőzetminőség valamint a mikrotektonika alapvetően befolyásolja kialakulásukat és fejlődésüket, megismerésük és kutatásuk ma aktuális feladat. A tanulmány az angliai óidei mészkőfelszíneken kialakult 9 mészkőjárdás felszint mutatja be, röviden vázolja morfológiai, geológiai és felszínfejlődési jellemzőiket.

1. Bevezetés

A Brit-szigetek karszterületei változó keménységű mészkövekből épülnek fel. Észak-Angliában, Walesben, Írországból keményebb óidei mészkövek, Dél-Angliában puhább középidői mészkövek fordulnak elő. Sajátos karrformák itt a mészkőjárdák, angol megnevezéssel a „limestone pavement”-ek (az elnevezés a kőzet járdaszerű megjelenéséből ered). A formaképződésben a kőzetminőség mellett a kőzet mikrotektonikai repedéseinek van jelentős szerepe. A mészkőjárdákon jól elkülöníthető az oldással szélesedő és mélyülő repedés (grike) és a repedések közötti sima mészkőfelszín (clint) (1. ábra).



1. ábra. A mészkőjárdák felépítése

Északnyugat-Angliában 9 olyan mészkőjárdás terület van, amely jelentős geomorfológiai és geológiai értéket képvisel. A *Yorkshire Dales Nem-*

zeti Parkban helyezkedik el az Ingleborough, Scales Moor, Conistone Old Pasture, *Cumbriában* Orton és Kirkby Steven környékén Potts Valley, Great Asby Scar, Clouds, a Morecambe-i öböl környékén *Arnside-Silverdale* Természetvédelmi Területen Gaitbarrow, Hutton Roof és Farleton Knott mészkőjárdás felszíne (2. ábra).

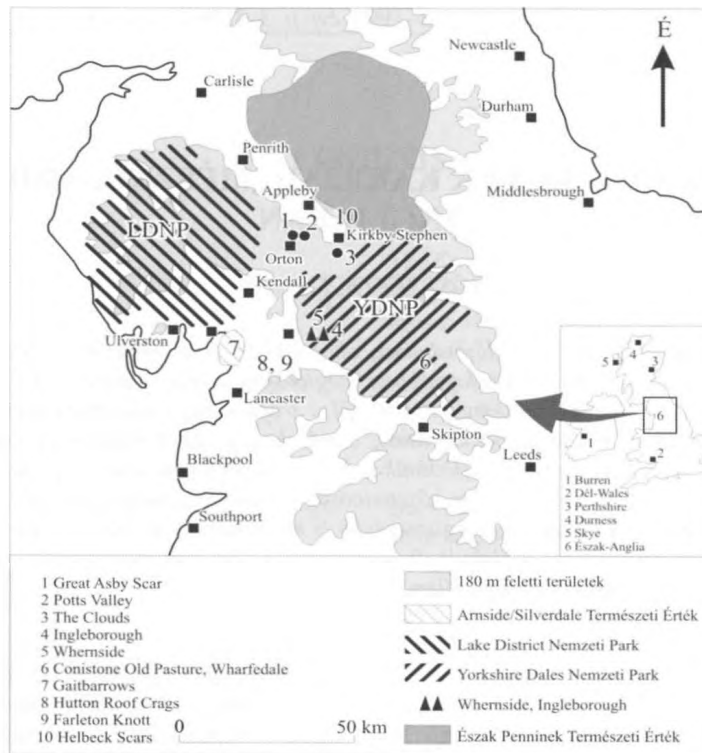
A cumbriai Great Asby Scar formái a legfejlettebbek. Potts Valley és Clouds alsókarbon mészköve gyűrt és töredezett. Ingleborough mészkőjárdái tömör mészkővön alakultak ki, s 400 m tengerszint feletti magasságban fogják közre a központi kiemelkedést.

A Morecambe-i öböl környékén 250 m tengerszint feletti magasságban formálódtak ki ezek a sajátos felszínek. Gaitbarrow vékony rétegű mészkövei fekszenek a legalacsonyabban (50 m alatt), simára csiszolt mészkőjárdáit foltokban vegetáció borítja.

2. A mészkőjárdák kialakulása és fejlődése

A kőzettani és szerkezeti sajátosságok fontosak a mészkőjárdák kialakulása és fejlődése szempontjából. A mikro- és makrotopográfiát a törések, repedések előrajzolják. Az erősen repedezett mészkővön tagolt mészkőjárdás felszín jött létre.

Tektonikus mozgások eredményeként Clouds tömör mészkővön és Ingleborough karrjain összetett csatorna-hálózat alakult ki. A töréses szer-



2. ábra. Az Észak-angliai mészkőjárdás felszínek területi elhelyezkedése

kezet morfológiai hatása a Farleton Knott, Hutton Roof Crags és a Conistone Old Pasture területén, de Newbiggin Crags és a Conistone háromszögletű mészkőtömbjein is szembevetendő.

Morfometriai alapon jól elkülönülnek Great Asby Scar és Ingleborough nagyméretű, Hutton Roof enyhe lejtésű, tagolt mészkőjárdái. Farleton Knotton találjuk a legkisebb mészkőblokkokat (0,9–2,3 m közötti átmérők), melyek gyorsan mélyülő barázdái 1,0–1,7 m mélységűek. Newbiggin Crags területén a barázdák mélysége 1,21 m, a mészkőtömbök átlagosan 2,75 m hosszúak és 1,05 m szélesek.

Anglia mészkőjárdáinak többségén a jég pusztító munkáját követően, utólag alakult ki az oldásos topográfia (WILLIAMS, 1966). Néhány területen azonban (Potts Valley, Clouds) kismértékű volt a glaciális lepusztulás, mivel a jégkorszakban ezek a területek a jégválasztókon helyezkedtek el, itt korábbi karsztosodási nyomok ismerhetők fel.

A Great Asby Scarson előfordulnak olyan nagyméretű oldási csatornák, amelyek eljegesedés előtti formák maradványainak tekinthetők. Az ol-

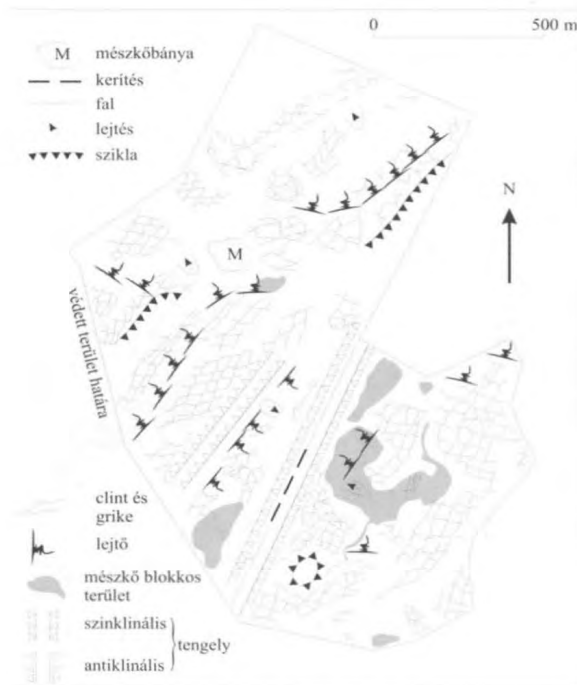
vadékvíz és a biológiai aktivitás az egykori vegetációval együtt felerősítette itt a korróziót (3. ábra).

Potts Valley felszínfejlődése akkor indult meg, amikor a Potts Beck folyónak még nagyobb volt a vízgyűjtő területe. A terület már a glaciális megelőzően lepusztult, azonban a pleisztocén utolsó időszakában még módosult a felszín (MITCHELL, 1994), s ma érett-tagolt mészkőjárdák találhatók itt.

A jégkorszaki denudáció legjelentősebb morfológiai hatása Ingleborough és Scales Moor mészkőjárdáin figyelhető meg. A jég Chapelle-Dale irányából, északról mozgott dél felé, s annak ellenére, hogy a felszín lejtése kicsi, exarációs tevékenység erős volt (WALTHAM, 1990) (4. ábra).

A Morecambe-i mészkőjárdákon sokkal mélyebbre hatolt a jég pusztító tevékenysége, mint keleten. Az utolsó glaciálistól 72 mm szélesedés következett be a mészkőjárdák csatornáiban.

A Hutton Roof Crags és Farleton Knott alacsony fekvő területeit teljesen elborította a jég, amely északról és a Lake District felől mozgott



3. ábra. Great Asby Scars felszín morfológiája

dél felé, s jégbe fagyva nagy mészkőtömbök jutottak el a területre.

3. A mészkőjárdák morfológiája

Cumbriában Great Asby Scar Természetvédelmi Területen kopár és helyenként füves vegetációval borított mészkőjárdák fordulnak elő. A

bemélyülő, oldással tágított csatornák savanyú tőzegen keresztül szivárgó víz hatására alakultak ki, hosszuk 1 m-nél kisebb (1. kép). A természetvédelmi terület központi részén párnaszerű és gombaformájú mészkőjárdák alakultak ki (2. kép).

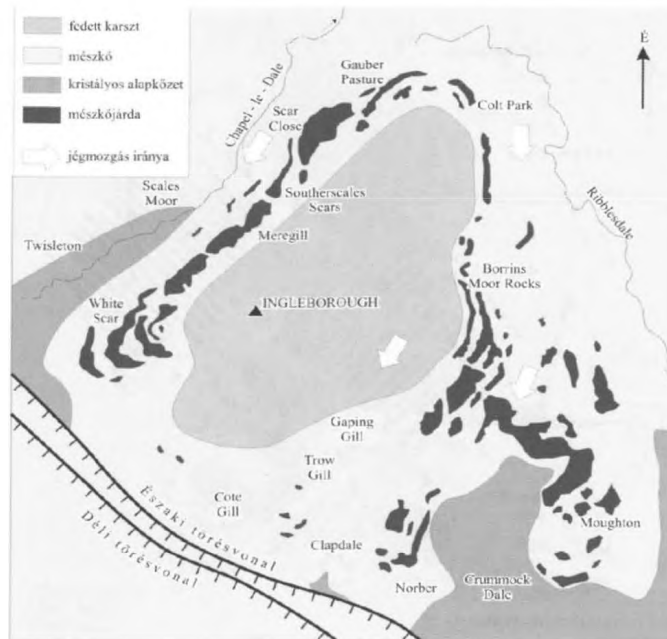
Az ugyancsak Cumbriában található Potts Valley kb. másfél négyzetkilométer kiterjedésű,



1. kép. Great Asby Scars meanderező mészkőjárdás felszíne



2. kép. Gombaszerű mészkőjárdák Great Asby Scarson



4. ábra. A jégmozgás iránya és a 400 m magasan elhelyezkedő mészkőjárdák

jól tagolt mészkőjárdás felszíne. Kis száraz medrek jelzik az egykori forrástevékenységet és a mészkövön keresztül folyó patakok útját. Sok mélyedés és beszakadásos dolina fordul elő itt. A karszt-depressziók jelenléte arra utal, hogy a mészkőfelszín karsztosodása erőteljes.

A harmadik cumbriai mészkőjárdás felszín a *Clouds* tektonikus hatásra erősen meggyűrődött. Kerekded és talszerű karok (kamenitzák) gyakoriak, a sarkos mészkőblokkokat repedések tagolják.

A *Yorkshire Dales Nemzeti Parkban Ingleborough* karrjárdás területe jól megkutatott (SWEETING 1966; WILLIAMS 1966; GOLDIE 1976; WALTHAM 1990). Felszíne igen változatos, az erősen töredezett sarkos formáktól a differenciálatlan, lecsiszolt mészkőfelszínig minden előfordul itt (3. kép).

Mészkőjárdáin kezdetleges oldási csatornák és nagy négyszögletes barázdák társulnak lekerekített karokkal. A nagy kiterjedésű differenciálatlan felszíneket helyenként tőzegmohás vegetáció borítja. Ingleborough keleti részén rétegzetlen mészkövön gazdag vegetáció található.

A *Scales Moor* felszíne nagy kiterjedésű kőpár mészkő-kibukkanásokból és savanyú füves rétekből áll. A területet erősen legeltetik, s ez megakadályozza az erdős, bokros társulás kialakulását. Itt találjuk a réteglépcsős mészkőjárdák

legszebb példáit. Többen tanulmányozták a terület formáit, talajait és vegetációját (SWEETING, 1966, WILLIAMS, 1966), s megállapították, hogy 50 cm vastagságú mészkőoldás itt 12 ezer év alatt ment végbe. A formák lekerekített karokból és kamenitzákból állnak.

Conistone Old Pasture mészkőjárdás felszíne morfológiája, litológiája nagy vonásokban megegyezik az előbbiekkal. Mészkőjárdáin füves és talajjal borított területfoltok találhatóak. *Yorkshire Dales Nemzeti Park* legszebb mészkőjárdáit találjuk itt.

A *Morecambei-öböl* környékén *Silverdale* területén fekszik *Gaitbarrow* Természetvédelmi



3. kép. Ingleborough kiemelkedését közrefogó mészkőjárdás felszín

Terület. Jelentős részét erdő borítja, de ligeterdős része is van. Különböző fejlettségű tálkarrok, mély oldási barázdák, egyenes oldási csatornák és simára csiszolt mészkőfelszínnek jellemzők a tájra (4. kép).



4. kép. Simára csiszolt mészkőjárda oldási csatornákkal és tálkarokkal Gaitbarrownál

A kerekded karrok a vegetáció hatására alakultak ki (1980-tól folynak itt jelentősebb kutatások). Érdekessége, hogy a mészkőben kalciterek találhatóak (a szakirodalom „vein”-nek nevezi ezeket), amelyek kijelölik a mészkőjárda tömbjei közötti későbbi oldási vonalakat.

Hutton Roof Crags klasszikus példája a lejtős mészkőfelszínnek. Lekerekített karrok, oldási tálak és csatorna-karrok váltakoznak rajta. Réteglépcsős felszínén jól fejlett vegetáció díszlik. Itt találjuk Anglia legfejlettebb barázdás karrjait. Glaciális törmelékből sziklatenger alakult ki a területen.

Farleton Knott mészkővén sok kis forma jött létre. Kevés itt a glaciális törmelék, nincs felszíni vízvezetés, hiányzanak a barlangok, csupán néhány forrás bukkan a felszínre. Északi részén négyzetes mészkőtömbök, az oldásos formák közül tálkarrok, lábnyom-karrok fordulnak elő. Délnyugati részén sima mészkőjárda felszín alakult ki a jég pusztító munkája következtében. A kerekded karrok jelenléte arra utal, hogy itt korábban vegetáció borította a területet. *Newbiggin Crags* területén igen attraktív mészkőjárda és lekerekített karrok találhatóak. Feltűnően magas sziklaperecek, függőleges oldási rovátkák és letört mészkőblokkok tarkítják.

CORBEL (1957) a *Morecambe*-öböl karsztvidékét harmadidőszaki trópusi karsztosodás maradványának tartotta. Napjainkban az elfogadott álláspont szerint felszíni formakincs kialakulása a szerkezeti adottságokkal és a jégkorszaki glaciális

denudációval és az azt követő oldási folyamatokkal magyarázható (*GALE, 1980, VINCENT ÉS LEE, 1981*).

4. Az emberi tevékenység hatása a mészkőjárdaikon, védelmük kérdései

Angliában a mezolitikumtól számítható az emberi tevékenység hatása a karsztokon, felerősödése azonban a XVIII. század közepére tehető, amikor megkezdődött a lakosság számának jelentős növekedése. A mezőgazdasági hasznosítás, kőbányászat, érckitermelés, valamint a rekreációs célú hasznosítás nyomai sok helyen felismerhetők.

Az ember területhasznosítási törekvései a karrjárda célirányos megváltoztatásában (csatorna bevágások, autópályák építések, teraszok kialakítása), a kőzet letermelésében (mészkőbányászat, a felszíni kőzetek elhordása, egyéb kitermelőipar) nyilvánult meg. A közvetett hatásokhoz tartozik a karsztvízszint csökkenése, talaj- és karsztvíz szennyeződése és a talajerózió.

A problémát *GOLDIE* vizsgálta részletesen (1976, 1981, 1986, 1987, 1990, 1991). Az antropogén beavatkozás *Gaitbarrow* és az *Orton Asby Scar* területén ismerhető fel legjobban. A mészkövet építkezésre, mészégetésre használták, de legújabbban sziklakertek építéséhez és kapuk díszítése céljára is megbontják a mészkőjárdaikat. A *Great Asby Scar* 1976 óta természetvédelem alatt áll, mégis van olyan része, ahol a kőzet megbontása miatt sziklatenger alakult ki. Törmelékhalomok és mesterségesen kialakított völgyek váltakoznak a bányászat egykori helyein. *Ingleborough* és *Scales Moor* területén a 60-as években mészégetés céljaira bontották meg a mészkőfelszín. *Gaitbarrow* eredeti felszínének 40–50 %-át hordták már el, amikor 1977-ben természetvédelmi területté nyilvánították. *Farleton Knotton* a második világháborút megelőzően már dokumentálták a mészkő pusztulását.

A mészkő mindig fontos építőanyag volt Nagy-Britanniában, mind a lakóházak, mind a legelőterületek választófalainak építésénél. Ezek hatására elsősorban a mészkőjárda felszínei sérültek. *Yorkshire Dalesen* 7, másutt összesen 29 mészkőfelszín védettségét szervezte meg az utóbbi évtizedekben a természetvédelem. A Nemzeti Parkokban (*Peak District, Yorkshire Dale*) fokozott a tájvédelem, a természetvédelmi területeken pedig rendelet (*Limestone Pavement Order, 1981*) szabályozza a mészkőjárda védelmét.

A mészkőjárdák esztétikai és látványértékük mellett megőrzendő geológiai értéket is képviselnek. Észak-angliai előfordulásaik a legtípusosabbak és legszebbek, ezért védelmük különösen fontos feladat. Napjainkban, amikor a kutatásokban előtérbe kerül a karsztok sérülékeny ökológiai rendszerének vizsgálata, kitüntetett helyet kell biztosítani a védelemben az angliai mészkőjárdáknak és a hozzájuk hasonló, magas esztétikai értékű karros felszíneknek.

Dr. Helen Goldie,
Department of Geography, University of Durham,
Nagy Britannia

Dr. Keveiné Dr. Bárány Ilona,
Szegedi Tudományegyetem
Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék

IRODALOM

- CORBEL, J. (1957): Les Karsts du Nord-ouest de L'Europe – *Inst. Etudes Rhodaniennes Mem. et Doc.* 12, Lyon.
- GALE, S. J. 1980: The geomorphology of the Morecambe Bay karst and its implications for landscape chronology – *Zeitschrift für Geomorphologie. N.F.* 25, 4, 457–469.
- GOLDIE, H. S. 1981: Morphometry of limestone pavement of Farleton Knott, (Cumbria, England). – *Trans. Cav. Res. Assoc.* 8, 4, 207–224.
- GOLDIE, H. S. 1986: Human influence on landforms: the case of limestone pavements. Ch. 27. – In: *New Direction in Karst*, (Eds. K. Paterson and M. M. Sweeting), Norwich, Geobooks, 515–540.
- GOLDIE, H. S. 1987: Human impact on limestone pavement in the British Isles. – In: *Kunaver, J. (ed) Karst and Man. Proceed. Int. Symposium on human Influence in karst. Postojna, Yugoslavia. Dept. of Geogr., University E. Kardelj, Ljubljana, 179–199.*
- GOLDIE, H. S. 1990: Limestone pavements in Wharfedale and Littondale, North Yorkshire. – *Durham Geographical Fieldwork, vol. 1. Dept. of Geography, University of Durham.*
- GOLDIE, H. S. 1993: Human impact on karst in British Isles. – In: *Karst Terrains, Environmental Changes and Human Impact.* (Ed. Williams, P. W.). *Catena Supplement.* 161–185.
- GOUDIE, A. S. 1986: The human impact: On the natural environment. – *Blackwell, Oxford, Second Edition.*

- MITCHELL, W. A. 1994: Drumlin in ice sheet reconstructions, with reference to the western Pennines, Northern England. – *Sedimentary Geology* 91, 313–331.
- ROSE, L.–VINCENT, P. J. 1986: Some aspects of the Carboniferous limestone in relation to its landforms. – *Mediterranee* 7, 201–209.
- SWEETING, M.M. 1966: The weathering of limestones – In: (Ed. Dury, G. H.). *Essays in Geomorphology.* Heinemann. London. 177–210.
- UNDERHILL, J. R.–GAYER, R. A.–WOODCOCK, N. H.–DONNELLY, R.–JOLLEY, E. J.–STIMPSON, I. G.: 1988. The Dent Fault System, Northern England-reinterpreted as a major oblique-slip fault zone – *Journal of Geological Society, London*, 145. 303–316.
- VINCENT, P. J.–LEE, M. P. 1981: Some observations on the loess around Morecambe Bay, North-West England. – *Revue Geologie Dynamique et de Geographie Physique* 23, 2, 143–150.
- WALTHAM, A. C. 1990: Geomorphic Evolution of the Ingleborough karst. – *Cave Science* 17, 1, 9–18.
- WILLIAMS, P. W. 196.: Limestone pavements: with special reference to Western Ireland. – *Transaction of the Institute of British Geographers*, 40, 155–172.

LIMESTONE PAVEMENTS IN BRITAIN

Summary

Karsts can be found in every regions of Karst where the rock appears from beneath the non-Karstic rock or soil. They can be found in great variety from the high mountains to the lower, sea-level, heights, from the cold regions to the tropics. Limestone pavements can be considered as Special Karr forms that can be investigated in great extents in the Karst regions of Britain. Their genetics and surface developments are typical in many respects. The glacierisations in the Pleistocene age, the effects of the present maritime climate, the quality and the micro-tectonics of the rock fundamentally influence their formation and development. Their research is an actual task for today. The paper presents the 9 limestone pavement surfaces that formed on the British old time limestone surfaces and describes their morphology, geological and surface-development characteristics in short details.