

A FELSZÍN ALATTI VIZEK FELSZÍNFORMÁLÁSA: A KARSZTOSODÁS

A repedésekkel átjárt, belső járatokban gazdag mészkő a szivacshoz hasonlóan magába engedi a csapadékvizet. A mészkőhegységekben ezért ritka a felszíni vízfolyás. A mészkő repedéshálózatába kerülő csapadékvíz a karsztvíz, amelynek hatására a kőzet oldódik. Az oldódás eredményeként sajátos formakincs jön létre. A folyamatot karsztosodásnak, a létrejött formákat pedig **karsztos formáknak** nevezzük. Az elnevezés – és még számos karsztos forma neve – a szlovéniai Karszt-hegységből származik.

A karsztosodás két okból is külön csoportot képvisel a külső erők között:

- **a folyamat bizonyos kőzethez, kőzetekhez kötődik** (a mészkövön kívül lejátszódik a karsztosodás más mésztartalmú kőzetekben, így dolomitban, löszben, gipszben is, a teljes folyamat azonban csak az egyéb ásványoktól mentes, tiszta mészkőben megy végbe);
- **a karsztosodás folyamata a felszín alatt játszódik le**, eredményeként viszont felszíni és felszín alatti formák egyaránt képződnek (úgy is mondhatjuk, a karsztosodás az illegalitásban működő külső erő).

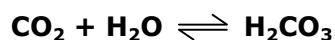
A karsztos oldódás

A tiszta víz csak gyenge oldó hatásra képes. Az oldáshoz **szén-dioxid** tartalmú vízre van szükség. A csapadékvíz eleve tartalmaz bizonyos, a levegőből származó szén-dioxid mennyiséget.

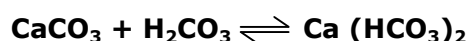
Mivel a hideg víz jóval több szén-dioxidot képes felvenni, sokáig úgy vélték, hogy a karsztosodásnak a hideg, hűvös éghajlat kedvez. Ennek viszont ellen mondott, hogy a leggazdagabb, legváltozatosabb karsztos formákat a Föld **meleg, nedves éghajlatú** területein találjuk. Ugyanakkor kiderült, hogy a barlangok légtere a felszíni levegőnél akár húszszorta több szén-dioxidot is tartalmazhat.

Honnan származhat ez a szén-dioxid-többlet? A csapadékvíz a mészkőfelszínt fedő talajon átszivárogva dúsul a többlet-szén-dioxiddal. Az oldó hatást felerősítő CO₂ túlnyomó részét a talajban lakó parányi élőlények (baktériumok, gombák) termelik. A karsztosodás folyamatában tehát a **talajréteg vastagsága, élővilága** meghatározó szerepet játszik. Ez adja meg a magyarázatot a meleg, nedves éghajlatú területek gazdag karsztos formakincsére is.

A karsztos oldódást a következő képletekkel írhatjuk le. A vízben elnyelt szén-dioxid egy része szénsavvá alakul:



A szénsav kémiai reakcióba lép a mészkővel és ennek eredményeként jön létre a tökéletesen oldódó kalcium-hidrokarbonát:



A mészkő oldódását a mállástól az különbözteti meg, hogy ennek eredményeként nem jön létre málladéktakaró. Ez egyben a karsztos formaképződés egyik előfeltétele, hiszen a málladék eltömítené repedéseket, és a folyamat hamarosan leállna.

Karsztos formák

A karsztvíz pusztító, szállító és építő tevékenységét jórészt a felszín alatt végzi. A kőzetek felszínén végbemenő gyenge karsztos oldás eredményei a mészkősziklákat rovátkoló sekély mélyedések, a **karrok**. Az egész hegyoldalakat felárkító karrmezők népi neve: **ördögszántás**.

A csapadékvíz mélybe szivárgásának helyét a felszínen tölcészerű mélyedések, a **víznyelők** jelzik. Ha nagyon megemelkedik a karsztvízszint, megfordulhat a vízmozgás iránya, és a víznyelők forrásként működhetnek.

Mélybe szivároghat a víz a karsztos felszín nagyobb, zárt, sokszor kör alakú mélyedésein, a **dolinákon** keresztül is. A dolinák (a délszláv kifejezés magyar megfelelője a **töbör**) oldás, illetve beszakadás révén alakulhatnak ki. Az oldásos töbrök az egy helyre összpontosult erős felszínközeli oldódás helyén keletkeznek. A szakadéktöbrök földalatti, de többnyire felszínközeli üregek, barlangok beszakadásával jönnek létre.

A karsztos térszínek legnagyobb méretű (több tíz, sőt száz km²-es) mélyedései a **poljék** (a délszláv kifejezés mezőt jelent, mivel a Dinári-hegyvidéken a mezőgazdálkodás többnyire a talajjal kitöltött poljékhoz kötődik). A poljék kialakulásában a karsztos folyamatok mellett szerkezeti mozgások, törésvonalak is szerepet játszanak.

Ha a mészkőterületre más kőzetből felépült térszínről érkezik felszíni vízfolyás, a víznyelőkön át a mészkőnél keményebb kvarckavics is a mélybe kerülhet. A felszín alatt patakka, sőt folyóvá egyesülő karsztvíz áradások alkalmával a kvarckavicsból álló hordalékával erős eróziós tevékenységet végez. A karsztos üregek kitágításával így jönnek létre a hatalmas **barlangok**. A karsztvíz nemcsak pusztít, hanem épít is. A barlangi termekben a karsztos oldódás képletekben leírt folyamata épp ellenkező irányban játszódik le. A barlang mennyezetéről aláhulló vízcseppek szén-dioxid-tartalma elillan, és az addig oldatban lévő mésztartalom kiválik, lerakódik. A lerakódó mészből jönnek létre a barlang mennyezetén **függő cseppkövek** (sztalaktitok), alján pedig az **álló cseppkövek** (sztalagmitok).



Hasonló folyamat játszódik le az oldott mészkőben gazdag felszín alatti vizek forrásainak környékén is, ahol a vízből forrásmészkő (édesvízi mészkő, mésztufa) válik ki. Így jöttek létre pl. a Bükkben a **szalajka-völgyi vízesés** forrásmészkő lépcsői.



A karsztosodás a meleg, nedves trópusi területeken a legerősebb. Ennek eredményeként akár 100-200 m magas, meredek, sokszor függőleges falú tornyok, kúpok jönnek létre (**toronykarszt, kúp-karszt**). E trópusi formák egy korábbi karsztsík maradványait, töredékeit jelzik.