

KISEBB TANULMÁNYOK

A TOTES GEBIRGE „A” TÍPUSÚ VÁLYÚJNAK GENETIKAI CSOPORTOSÍTÁSA

KOZMA KATALIN

VARIATIONS OF TYPE “A” CHANNELS IN THE TOTES GEBIRGE

Abstract

One of the most typical karren forms on bare slopes of high mountains are the rinnenkarren. In general, these forms develop in downslope direction, their size is about a few decimeters in width and depth, and they are composed of parallelly arranged channels, whose shape depends on the amount and the regularity of their water transport. Our investigation was carried out in Totes Gebirge (Austria) at an altitude of 1800 m focusing on 13 to 18 m long and 3 to 6 m wide slopes, respectively. The area we investigated was selected due to its average 20–25° inclination; however in some cases higher angles were also selected. Our results indicate that type A channels should be divided into further subtypes according to their inclination.

Keywords: rinnenkarren, karren forms, Totes Gebirge

Bevezetés

Magashegységek csupasz lejtőinek leggyakoribb formái a rinnenkarrok vagy vályúk. Célunk ezek egyik típusának, az „A” típusú vályúknak a vizsgálata volt, aminek során az alábbi kérdésekre kerestünk választ: az „A” típusú vályúknak milyen morfogenetikai változataik különíthetők el, illetve ezek a változatok milyen környezetben (milyen dőlésű lejtőn), hogyan képződnek. Kutatásainkat az osztrák Alpokban, a Totes Gebirge kb. 1800 m magas sávjában, egy gleccser-völgy talpán, a Tragl-csúcs közelében végeztük.

A rinnenkarrokat lejtésirányban kifejlődött, néhány dm széles és mély, párhuzamosan sorakozó csatornák (vályúk) alkotják, amelyeknek morfológiájuk szerint több típusát (túlfolyási vályúk, kerekkarrok) is elkülönítik (FORD, D. C. – WILLIAMS, P. W. 2007). HASERODT, K. (1965) megállapította, hogy a rinnenkarrok az Alpokban 480–2300 m magasságban fordulnak elő. WAGNER, G. (1950) szerint 30–90°-os lejtőkön képződnek. Meredekebb lejtőkön egymással párhuzamosan sorakoznak, a lankásabbakon pedig vályúrendszereket alkotnak, amelyek fő és mellékvályúk összekapcsolódásával jönnek létre. VERESS, M. (2010) kimutatta, hogy a magashegységekben a felső fahatár és a hóhatár

között ezek a leggyakoribb karrformák. SZABÓ L. (1995) szerint kis lejtés esetén változatos lefutású, gyakran kanyargós csatornába, meanderkarrokba mehetnek át.

A vályúk zárt formák, felszíni lefolyásuk nincs (VERESS M. 2009b). Méreteik alapján VERESS, M. (2009b, 2010) nagyobb, közepes, illetve kisebb szélességű és mélységű vályúkat különített el (I., II., illetve III. típusú vályúk). Az I. típusú vályúk szélessége és mélysége néhány dm, a III. típusúaké néhány cm, a II. típusúaké méretei pedig az említett értékek közé esnek.

A vályúk keresztmetszetük szerint egyszerűek és összetettek lehetnek. Az utóbbi esetben az I. típusú vályúban II. és/vagy III. típusúak fordulnak elő. Az egyszerű vályúk keresztmetszete „V” és „U” alakú lehet (VERESS M. 2007).

VERESS, M. (2009a) kialakulásuk alapján „A” és „B” típusú vályúkat különít el. Az előbbieket vízgyűjtője és keresztmetszet-területe (a vályú szélessége szorozva a mélységével) kicsi, alakjuk (a vályú szélessége osztva a vályú mélységével) nagy. Környezetükből kevés vizet kapnak, ezért kis méretűek. Ezzel szemben a „B” típusú vályúk vízgyűjtője és keresztmetszet-területe nagy, alakjuk kicsi.

Az említett vályútípusok kétféleképpen fejlődhetnek: egyrészt vízárg (a lejtőn lefolyó vízsáv),

másrészt szivárgó víz (a belsejüket kitöltő hó olvadékvize) által. Az „A” típusú vályúk első-sorban szivárgó víz hatására alakulnak ki, a „B” típusúak pedig főleg vízágak révén képződnek. Az „A” típusú vályúban az olvadékvíz a hókitöltés és a vályúfal között lepelvízként szivárog a vályúvég és a vályútalp irányába, s egyaránt oldja a vályú oldalfalát és talpát (VERESS M. 2007). Ez az oka annak, hogy az „A” típusú vályúk alakja nagy. Ezek a vályúk csak hókitöltésük elolvadása után fejlődhetnek vízágasán. A vízágas fejlődés további feltétele, hogy a vályúk megfelelő mennyiségű vizet kapjanak. Mivel azonban az „A” típusú vályúk vízgyűjtője kicsi, vízágas fejlődésük esetleges és csak rövid ideig tart.

A „B” típusú vályúk vízgyűjtője ugyanakkor – mint említettük – nagy. Különösen igaz ez a vályúrendszerek fővályúira, mivel a hógyűjtőjükön keletkező olvadékvíz a mellékvályúkon keresztül kerül beléjük (VERESS M. 2009b), ezért a tartósan létező vízág kialakulásához elegendő vizet kapnak.

Vizsgálat és módszer

A vizsgált területen (1. ábra) dőlésirányban mintegy 13–18 m hosszú lejtőkön, 3–6 m szélességű szelvények mentén mértük fel az „A”

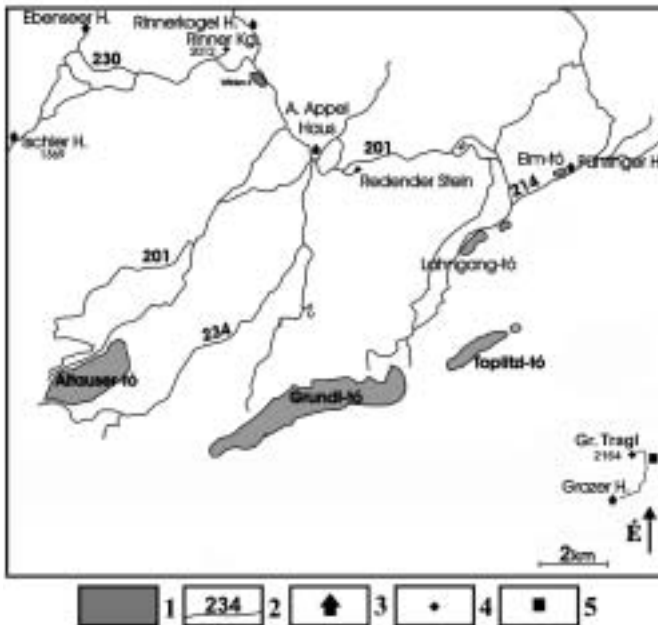
típusú vályúkat. Fontos szempont volt, hogy a lejtők csupaszak és lehetőleg minél meredekebbek, de legalább 20–25°-os dőlésszögűek legyenek (az ennél kisebb dőlésű lejtőkön a „B” típusú vályúk a gyakoribbak) és egységes egészet alkossanak.

A kiválasztott lejtőn szelvény mentén számba vettük az „A” típusú vályúkat, megállapítottuk morfológiájukat, valamint a hordozó lejtő dőlését. Minden egyes „A” típusú vályúnál történt lejtőszög-mérés, s a szelvények mentén az átlagos lejtőszöget is meghatároztuk. Kiszámítottuk a szelvények vályúsűrűségét (a szelvény mentén előforduló „A” típusú vályúk száma és a szelvényhossz hányadosa), mindezeket táblázatba foglaltuk. E méréseket ugyanakkor elvégeztük egy adott lejtőn belül is annak kiderítésére, hogy van-e különbség az „A” típusú vályúk kialakulásában a lejtő felső, középső és alsó része között.

Az „A” típusú vályúk változatai

Feltételezzük, hogy fejlődésük kezdetén az „A” típusú vályúk növekedése az alábbi módon történik:

– a meredekebb lejtőkön gyorsabb a víz-áramlás, emiatt növekszik az oldódás intenzi-



1. ábra A vizsgált terület elhelyezkedése a Totes Gebirge hegységben. – 1 – tó; 2 – turistaút; 3 – turistaház; 4 – hegycsúcs; 5 – vizsgált terület
 Figure 1 Location of the study area in the Totes Gebirge. – 1 – lake; 2 – tourist trail; 3 – hostel; 4 – peak; 5 – study area

tása (VERESS M. 2007), aminek következtében a vályúk mélysége és – ha a lejtő hossza lehetővé teszi – hossza is nő;

– ha a lejtő hossza a vályú hosszabbodását nem teszi lehetővé, a lejtő dőlésszögének növekedése során csak a vályú mélysége nő.

Megfigyeléseink és a vályúsűrűségi adatok kiértékelése alapján az „A” típusú vályúk hosszuk, helyzetük és morfológiájuk szerint csoportosíthatók. Az alábbi három változat különíthető el (2. ábra):

– a lejtő teljes hosszában kifejlett, kis szélességű és nagy mélységű vályúk (A_1 változat; 1. kép, 3. ábra);

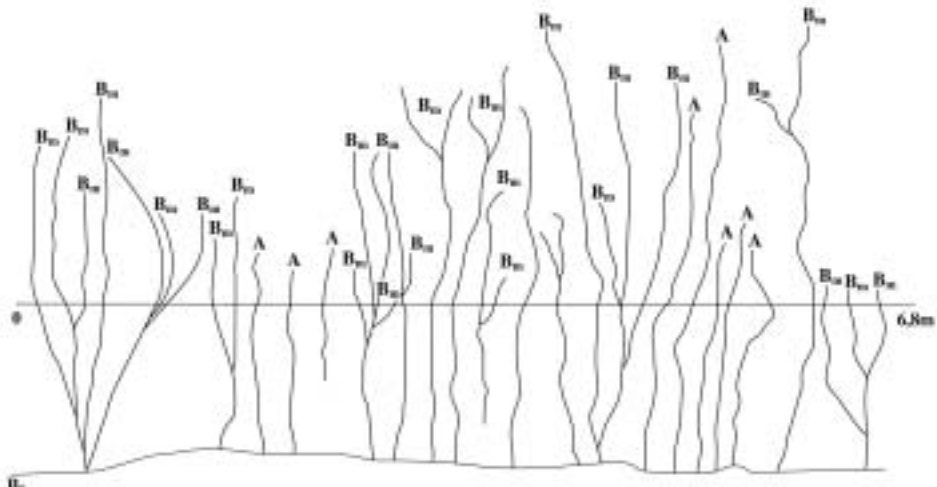
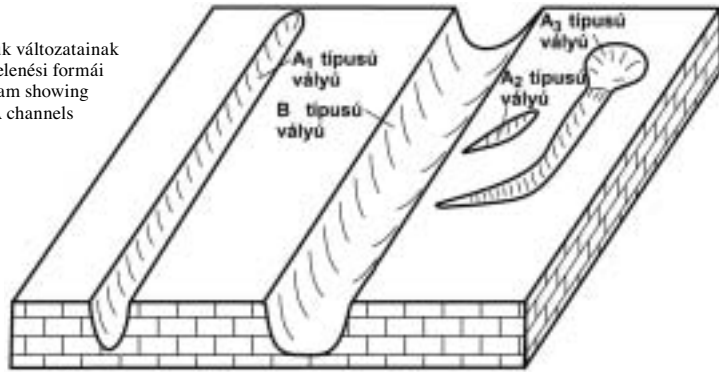
– átmeneti szakasz nélkül kialakuló vályúk, amelyek talpai meredek dőlésűek és rövid kifejlődésűek, vályúfőjük éles peremű (A_2 változat; ennek vályúit többnyire mellékvályúvá fejlődnek: a folyamat különböző fázisai megfigyelhetők);

– saroknyomból kialakuló vályúk (A_3 változat); talpdőlésük kisebb, de rövidek és ezek is többnyire mellékvályúvá alakulnak.

Megállapítható, hogy a $25\text{--}35^\circ$ közötti lejtőszög-tartományban a vályúk mindhárom típusa egyaránt előfordul.

A 30° -nál kisebb dőlésű lejtőkön az „A” típusú vályúk rövid lefutásúak és rövid távolságon belül mellékvályúvá alakulnak (A_2 és A_3

2. ábra Az „A” típusú vályúk változatainak megjelenési formái
Figure 2 Schematic diagram showing variations of type A channels



3. ábra A XII. alsó jelzéssel ellátott szelvény vázlatos rajza. A rajz a lejtőt egészében nézve az „A₁” típusú vályúkat ábrázolja adott szelvényben. A szelvény hossza 6,8 m, távolsága a lejtő tetejétől 17 m, átlagos lejtőszög: $34,5^\circ$, vályúsűrűség: 1,17 db/m

Figure 3 Schematic diagram of the study area labeled XII (lower). The figure shows the distribution of the type A_1 channels on the slope. The length of the pictured section is 6.8 m, its distance from the top of the slope is 17 m, its average inclination is $34,5^\circ$, and the density of the channels on the surface is 1.17 channels/m



1. kép A XII. alsó jelzéssel ellátott vizsgálati terület egy része
Photo 1 The lower segment of the study area labeled XII

változat). 30° felett, a lejtőszög növekedésével megjelennek, majd uralkodóvá válnak az A_1 változatú vályúk. Az „ A_2 ” és az „ A_3 ” változatok száma csökken, majd teljesen eltűnik (1. táblázat). Ha a vályúk mindhárom típusát tekintve vizsgáljuk az „A” típusú vályúkat, elmondható, hogy a vályúk sűrűsége 30° -nál nagyobb dőlésű lejtőkön a dőlésszög növekedésével nő (mindhárom típusra vonatkozóan), ugyanakkor az „ A_2 ” és az „ A_3 ” változat százalékos részesedése az összes „A” típusú vályúhoz képest csökken (2. táblázat).

Feltételezzük, hogy a lejtő dőlésszöge, illetve a vízág mintázata és hossza között szoros kapcsolat van. A kisebb dőlésű lejtőn, ha a vályú hőkítőltésének elolvadása után kialakul a vízág, az irányt változtathat, szétfolyva elszivárog, illetve más vízághoz kapcsolódhat. Nagyobb dőlésű lejtőn a hőkítőltés elolvadását követően kialakuló vízág egyenes és nem kapcsolódik más vízághoz, hanem végigfolyik a lejtőn. Tehát az egyre meredekebb lejtőn egyre több víz folyhat végig, míg a kisebb dőlésűn a vízágak irányát

nem a lejtő dőlésiránya, hanem egy már kialakult vályú irányítja. Ezért kis dőlésű lejtőn, ahol már kialakultak a „B” típusú vályúk, irányváltó és rövid vályúk („ A_2 ” és „ A_3 ” változat) képződnek. Nagy dőlésű lejtőn viszont egyenes, hosszú vályúk („ A_1 ” változat) jönnek létre.

A meredekebb lejtőkön a gyorsabb vízáramlás következtében a vízág oldó hatása nagyobb, azaz a lejtőszög növekedésével a vízágas oldódás szerepe növekszik. A gyorsabb vízáramlás miatt az A_1 típusú vályúk fejlődésében a vízágas oldódás nagyobb mértékű, mint az A_2 és az A_3 változat esetében. Emiatt – megfigyeléseink szerint – az „ A_1 ” típusú vályúk alakja kisebb, a keresztmetszet területe nagyobb, mint az „ A_2 ” és az „ A_3 ” típusú vályúké. Ugyanakkor a nagy dőlésű lejtőkön az „A” típusú vályúknak csak egy része alakulhat át „B” típusúvá. Az ilyen lejtőkön a vízágak sűrűsége, következésképp a vályúsűrűség is nagy, így a vályúk vízgyűjtője kicsi. Mindezek eredményeként kevés vizet kapnak, ami a vízágas fejlődésnek nem kedvez.

1. táblázat – Table 1

Az „A₁” típusú vályúnak minősülő formák esetén mért lejtőszög-értékek eloszlása mérési területenként

Inclination angles and their distribution for various slopes with type A₁ channel karren forms

Lejtőszög (°)	A vizsgált területek kódszámjai (a = a lejtő alsó részén; f = a lejtő felső részén) és a mért vályúk száma a lejtőszög függvényében													
	VIII/3.	VIII/2. f	VIII/2. a	XI.	XII. f	XII. a	XIII. f	XIII. a	XIV.	XV. f	XV. a	XVI.	XVII.	XVIII.
5–9														
10–14														
15–19					1			1						1
20–24							1	1	2					3
25–29		1			2		1			1	1			3
30–34		1	1		1		2		2	2	1	2	2	
35–39			1			2			1		1	1	1	
40–44						2			1					
45–49			1			1								
>50														
A vizsgált terület átlagos lejtése (°)	16,5	28,0	39,1	15,5	23,3	34,5	22,2	22,3	25,3	30,8	30,5	27,9	30,0	23,2
Vályú-sűrűség (db/m)		0,76	0,75		0,2	1,17	1,66	0,83	1,66	0,50	0,60	0,78	1,0	0,77

2. táblázat – Table 2

„A” típusú vályúk különböző típusainak lejtőszögek szerinti eloszlása az egyes szelvényekben
Distribution of various subtypes of type A channels with respect to the inclination angles in the study areas

Lejtőszög (°)	A vizsgált területek kódszámjai (a = a lejtő alsó részén; f = a lejtő felső részén) és a mért vályúk száma a lejtőszög függvényében													
	VIII/3.	VIII/2. f	VIII.2. a	XI.	XII. f	XII. a	XIII. f	XIII. a	XIV.	XV. f	XV. a	XVI.	XVII.	XVIII.
5–9														
10–14														
15–19	6			1	1		3	1	1	1				3
20–24	2	1		1	3	2	6	6	6	2		6		4
25–29		4			2	2	1	1	3	1	1	6	6	4
30–34		3	2			4	2	3	3	6	4	7	4	1
35–39			1			6			1	2	3	2	2	
40–44			1		1	4			1	2				
45–49			2		1	1								
>50														
A vizsgált terület átlagos lejtése (°)	16,5	28,0	39,1	15,5	23,3	34,5	22,2	22,3	25,3	30,8	30,5	27,9	30,0	23,2
Vályú-sűrűség (db/m)	2,05	3,07	1,5	0,66	1,77	2,79	5,0	4,58	4,16	2,37	1,6	5,26	4,0	1,33

Mértük és összehasonlítottuk a lejtők felső és alsó részén az „A” típusú vályúk változatainak előfordulását és sűrűségét. Megállapítottuk, hogy a lejtők különböző részein egyaránt kialakulhatnak a különböző változatok.

Összefoglalás

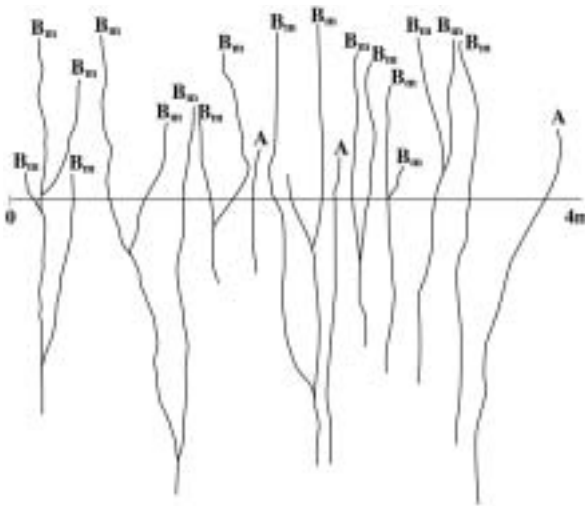
Az „A” típusú vályúk három elkülöníthető változatának kialakulása jelentős mértékben függ a lejtő jellemzőitől. A rövid, kisebb dőlésszögű lejtő (<30°) „A” típusú vályúinak futása

változatos („A₂” és „A₃” típus) és a legtöbb esetben eltér a lejtő dőlésirányától. A nagyobb dőlésszögű lejtő (>30°) „A” típusú vályúinak futása egyenes, lejtésirányú, a vályúk egymással párhuzamosak („A₁” típusú vályúk; 1. kép, 2. ábra).

A 20–30°-os dőlésű lejtőkön az „A₂” és „A₃” vályúváltozatok sűrűsége nagyobb, az „A₁” változaté kisebb. 30–50°-os lejtőkön az „A₁” vályúváltozat sűrűsége meghaladja az „A₂” és az „A₃” változatok sűrűségét, a lejtőszög növekedése tehát kedvező feltételeket teremt az „A₁” típusú vályúk kialakulásához.



2. kép A VIII/2. jelzéssel ellátott vizsgálati terület
Photo 2 Study area labeled VIII/2



4. ábra VIII/2. alsó jelzéssel ellátott szelvény vázlatos rajza. A rajz a lejtőt egészében nézve „A₁” típusú vályúkat ábrázolja adott szelvényben. A szelvény hossza 4,0 m, távolsága a lejtő tetejétől 8 m; átlagos lejtőszög: 39,1°, vályúsűrűség: 0,75 db/m

Figure 4 Schematic diagram of the study area labeled VIII/2. (lower). The figure shows the distribution of the “A₁”-type channels on the slope. The length of the pictured section is 4.0 m, its distance from the top of the slope is 8 m, its average inclination is 39.1°, and the density of the channels on the surface is 0.75 channel/m

Az „A₂” és az „A₃” vályúváltozatok a „B” típusú vályúk mellékvályúivá fejlődnek. A kezdeti vízágas (vagy részben vízágas) fejlődés egyre inkább háttérbe szorul. Az „A₁” vályúváltozatok vízágas fejlődésüket, hókitöltés alatti fejlődésük mellett, megtartják. Mivel a meredek lejtőn a kialakító vízág végigfolyik a lejtőn, nem válnak mellékvályúivá (2. kép, 4. ábra).

*

A projekt az Európai Unió támogatásával az Európai Unió Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg. TÁMOP 4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0006.

KOZMA KATALIN
Nyugat-magyarországi Egyetem TTMK,
Szombathely
kata.kozma8@gmail.com

IRODALOM

- FORD, D. C. – WILLIAMS, P. W. 2007: Karst Hydrogeology and Geomorphology. – John Wiley & Sons Ltd. 561 p.
- HASERODT, K. 1965: Untersuchungen zur Höhen- und Altersgliederung der Karstformen in den Nördlichen Kalkalpen. – Münchener Geographische Hefte 27.
- SZABÓ L. 1995: Karrvályú rendszerek térképezése a Totes-hegységben. Karsztfejlődés, I. (Totes Gebirge karrjai). – Pauz Kiadó, Szombathely. pp. 61–70.
- VERESS M. 2007: A magashegységi karrosodás. – BDF Természetföldrajzi Tanszéke. pp. 1–142.
- VERESS, M., 2009a: Rinnenkarren. – In: GINÉS, A. – KNEZ, M. – SLABE, T. – DREYBRODT, W. (eds): Karst rock features. – ZRC Publishing Karren sculpturing Postojna-Ljubljana. pp. 211–222.
- VERESS M. 2009b: Vályúfejlődés csupasz lejtőkön. – Karsztfejlődés, XIV. NYME TTMK Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely. pp. 139–159.
- VERESS, M. 2010: Karren Formation in High Mountains. – Karst-Environments, Springer Dordrecht Heidelberg, London, New York. 230 p.
- WAGNER, G. 1950: Rund um Hochifen und Gottesackergebiet: eine Einführung in die Erd- und Landschaftsgeschichte des Gebietes zwischen Iller und Bregenzer Ach. – Öhringen, Rau. pp. 72–80.