

A KÖZPONTI-BÜKK KARSZTVÍZMÉRLEGE *

DR. TÓTH GÉZA

(Közlésre érkezett: 1978. december 20.)

1. A Központi-Bükk geomorfológiai és hidrogeológiai határai

A Központi-Bükk területe a Bükk hegység jól körülhatárolható legmagasabb központi része. Nem alkot egységes geomorfológiájú és azonos genetikájú kis tájat. Határai részben elkülönítik más felszínfejlődési egységektől, másutt pedig eróziós völgyek csupán elválasztják a körülhatároláson túli azonos magasságú és fejlődésű területektől.

A Központi-Bükk pereme D-en a Bél-központi Bél-kő–Tar-kő–Nagydél alatt a mészkövek és agyaggalák határán jelölhető ki. ÉNy-on, É-on szintén közzethatárok közelében találjuk a terület morfológiai határait a Bél-kő–Istállós-kő–Bálvány–Nyárúj-hegy vonalon. ÉK-en és K-en a Garadna- és a Szinva-patakok eróziós völgyei választják el a Központi-Bükköt a nagyrészt azonos genetikájú és magasságú környező területektől. A Központi-Bükk két jellegében és fejlődésében eltérő részterületből áll. Nyugati része a Kerek-hegy–Szél-bérc vonaláig ÉNy–DK-i taglalású eocén tönkfelszín maradványa. 840 m átlagmagasságú egységes kis táj a Magas-Bükk. A Központi-Bükk keletre elterülő része K–Ny-i irányú völgyekkel tagolt pliocén hegyláblépcső. A hegység 650 m-es tetőszintű második elegyengetett felszíne a Központi-Bükk keleti részére is kiterjed. Így a Központi-Bükk nyugati részétől genetikailag, morfológiailag és átlagmagasság tekintetében is különbözik.

A Bükk egész területétől jól elhatárolható Központi-Bükk geomorfológiai kétarcúsága karszthidrogeológiai tekintetben is kimutatható. A Központi-Bükk területén mégis összefüggő sajátos jellemzőkkel rendelkező, környezetétől elkülönülő karsztvízterületet határolhatunk körül. Ez a 100 km² kiterjedésű központi karsztvízterület alkalmas arra, hogy kísérletet tegyünk a karsztvíz számszerű adatainak elemzésére.

2. A Központi karsztvízterület és a szomszédos karsztosodó képződmények elhelyezkedése

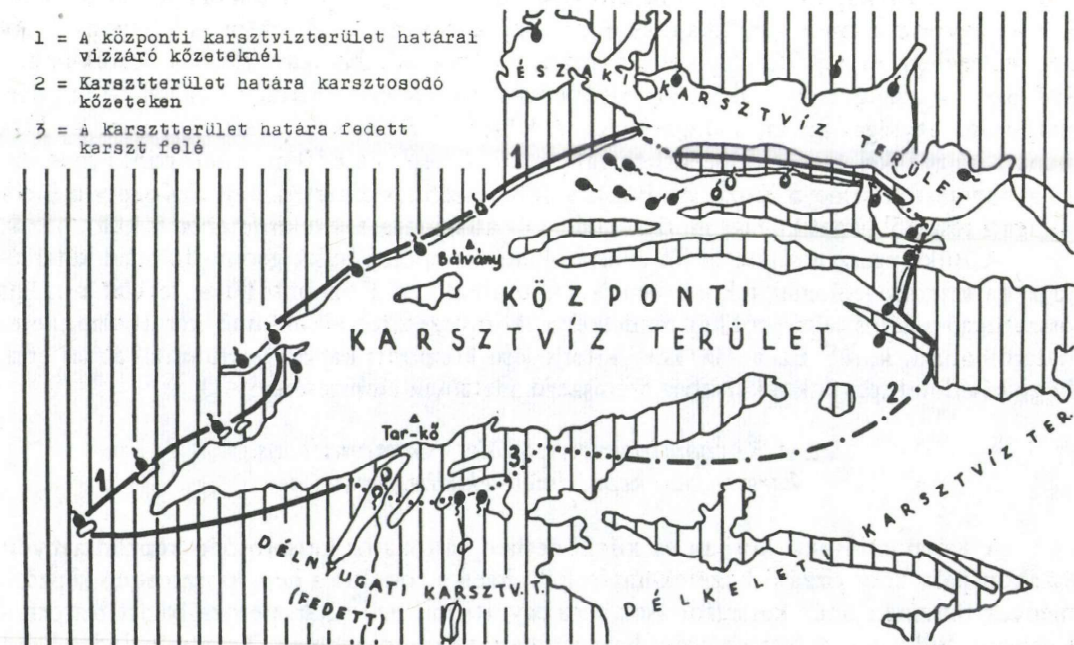
A Központi-Bükk korban és kifejlődésben változatos karsztosodó képződményeit északon paleozoos vízzáró kőzetek határolják. Ezen a vonalon a nem karsztosodó képződmények felszínére ömlő karsztforrások sora egyértelmű helyi karszterózióbázist biztosít a Központi-Bükk és egyben az egész hegység karsztvízrendszerének. Tovább haladva kelet felé a Garadna-völgy mély bevágódása, gyengén karsztosodó és vízzáró kőzetsztruktúráival határozottan elkülöníti a tőle északra fekvő Északi-karsztvízterület alacsonyabb karsztvíz-

*1978. szept. 19-én Budapesten, a Nemzetközi Karszthidrológiai Szimpóziumon elhangzott előadás

képződményét. A Központi- és az Északi-karsztvízterület között a felszínen csak rövid szakaszon van meg a karsztosodó kőzetek kapcsolata.

Keleten a Szinva-patak mély völgybevágódása feltárta a Központi-Bükk keletre áramló karsztvizét. A völgy közel merőlegesen fut a két oldalán sorakozó karsztosodó és vízzáró kőzetsávokra. Ezen a vonalon nyitott a Központi-karsztvízterület kelet, délkelet felé. A Szinva-forrásoktól délre és délnyugatra szintén folytatódik a szürke tűzköves mészkő, amely közvetlenül érintkezik a DK-i Bükk nagy kiterjedésű répáshutai mészkő-fáciésével. A Központi-Bükk karsztvízrendszerével a DK-i karsztterület érintkezik, de karszthidrodinamikai szempontból a Szinva-völgy depressziója jól elkülöníti a két területet. A Központi-Bükk keleti oldalán a helyi karszterózió-bázis nagy vízhozamú forrásokkal jól kijelölhető. Ugyanakkor vízjelzések bizonyították a karsztvíz tovaáramlását a mély-karszton keresztül. Ezt a terület karsztvízháztartásánál számszerűen is figyelembe kell venni.

Délen és délnyugaton a Délnyugati-karsztvízterület illeszkedik a Központi-Bükk karsztvízrendszeréhez. A felszínen triász agyagpalák és az időszakos karsztforrások sora (Imó-kői, Feketeleni, Vörös-kő völgyi időszakos karsztforrások) alkot határvonalat a központi, magasra kiemelkedő karsztvízforma és a tőle délre elhelyezkedő fedett karszt között. A fedett karszt vízkészlete statikus, helyenként az agyagpalák nagy mélységre kényszerítik a karsztvizet. Csekély horizontális mozgás jellemzi szemben a Központi-karsztvízterület jelentős függőleges és horizontális mozgású karsztvízrendszerével. A két terület között a fennálló hidrogeológiai kapcsolat ismeretében is célszerű határvonalat húzni. A karsztvízháztartás-számításánál természetesen figyelmet kell fordítani a déli irányú karsztvízáramlás tényére. (1. ábra)



1. ábra: A Központi-Bükk karsztvízterülete és közvetlen környéke

3. A Központi-Bükk karsztvízrendszerének számszerű értékeléséhez rendelkezésre álló adatok

A Központi-karsztvízterület előzőekben körvonalazott jó körülhatárolhatósága, továbbá a rendelkezésre álló vízhozamidőérték adatok tekintélyes száma, valamint a területen sűrűn elhelyezkedő csapadékmérő állomások adatai ösztönöznek arra, hogy ezek felhasználásával számszerűen is jellemezzük a terület karsztvízháztartását. A számítás végeredményei csak megközelítő és nem abszolút értékek, hiszen számos konkrét mérési adat mellett vannak ismeretlen rész kérdések. Így elsősorban a felszín alatti földtani viszonyok, a mélykarsztos vízvesztesség mértéke, az évi párolgás, ebből fakadóan a karsztos beszívárgás számítása csak megközelítő eredményekre vezethet.

A számításokhoz felhasznált alapadatok, mérési eredmények

- a) Rendszeres vízhozammérések adatai
- b) Több évtized csapadékatlaga
- c) Térképről és terepről vett földtani adatok
- d) Karsztvízáramlásokat bizonyító vízjelzések eredményei
- e) Az időszakos karsztforrások működésgyakorisága, vízhozamértékei, vízjárásnak megismert törvényszerűségei.

A karsztvízháztartás számításának megközelítő pontosságát a következő tényezők eredményezik

- a) A karsztvízterület délkeleti nyitottsága
- b) Közvetlen kapcsolata a délnyugati, kevésbé ismert mélykarszttal
- c) A felszíni vízgyűjtő területek megközelítő pontosságú ismerete
- d) Karsztvíznívó magasságától függő változó irányú karsztvízáramlás
- e) A Központi-Bükk részterületeire alkalmazott beszívárgási százalék megközelítő értékei
- f) A párolgás megbízható mérésének hiánya a területen

4. A karsztvízháztartás számításához rendelkezésre álló adatok részletes értékelése

Vízhozam adatok a Központi-Bükk 25 jelentősebb karsztforrására 1950-től állnak rendelkezésünkre. A források mérési évei 3–21 év között ingadozik. A nagy vízhozamú karsztforrások gazdagabb adatsorokkal, míg a kis vízhozamú források csupán néhány mérési adattal rendelkeznek. A vízhozam adatok évi és sokévi átlagolásakor kapott adatok jól jellemzik a források jelentőségét, viszonylagos vízbőségüket a Központi-Bükk karsztvízrendszerén belül. Az egész terület átlagos évi felszínre ömlő karsztvízmennyisége az egyik alapvető számadat a karsztvízmérleg elkészítéséhez. Eddig nem volt olyan összehangolt, egész területre kiterjedő rendszeres mérés, mely egy vagy több év mérési adatait konkrét, összegzett értékkel megadhatta volna. Ennek hiányában a forrásokra jellemző sokéves átlagokat használhatjuk. Figyelembe kell venni, hogy az átlagoktól jelentős eltérések lehetnek pozitív és negatív irányban is. A bő csapadékos évek az átlagnál nagyobb mértékben növelik a karsztforrások évi hozamát és kisebb szerepet kap a lassú mélykarsztos tovaáramlás. Csapadékszegény években pedig növekszik a mélykarsztos távozó víz aránya a terület határain felszínre lépő források hozamához viszonyítva.

A csapadék jóval gazdagabb adatsorait is szükségszerűen átlagolni kellett és ennek eredményeként 10–20 sőt 50–60 éves csapadékatlagokat kaptunk e területre. A terület viszonylag kis kiterjedése ellenére jelentős csapadék átlagérték-különbségeket mutat. 601

és 890 mm között alakult a tíz csapadékmérő állomás sokévi átlaga. A vízgyűjtő területeken pedig 700 és 850 mm átlagcsapadék közötti értékekkel számolhattuk a beszivárgási százalékot.

Az átlagos beszivárgási százalékot a részterületekre hulló évi átlagcsapadék eltérései alapján differenciáltuk. A területen 500 mm évi átlagos párolgást vettünk figyelembe. A Központi-Bükk csapadék törzserképei orografikus és kitettségi okok miatt térnek el egymástól. Feltételezhető, hogy az évi nagyobb csapadék kisebb mértékben növeli a párolgást, ez azért is fennáll, mert a csapadéktöbblet a tengerszint feletti magassággal nő, ezzel pedig egyenes arányban csökken a párolgási értéket befolyásoló évi középhőmérséklet.

A Központi-Bükk területére alkalmazott differenciált beszivárgási százalékot a következő módon kaptuk. Alapul vettük a terület egészére kiszámított átlagcsapadékot, ez 788 mm. Évi 500 mm átlagos párolgást levontunk, így a maradék 288 mm jelenti a karsztos beszivárgás évi átlagmennyiségét. A minimális felszíni lefolyást elhanyagoltuk jelen esetben. Később a karsztvízmérleg számításánál még utaltunk a felszíni lefolyás becslött értékére. Az átlagos 788 mm csapadékból a beszivárgó 288 mm százalékosan kifejezve 36,5%-nak adódott. Ez az átlagos beszivárgás a Bükk központi karsztterületén.

Az előző számítás alapján kapott beszivárgási százalék önmagában, valamint a csapadék és a beszivárgás viszonylatában is elfogadható érték, közel áll a területre alkalmazott más eljárással megközelített beszivárgási értékekhez. A 788 mm-es átlagcsapadék 100 km²-es területre vonatkozik 10 csapadékmérő állomás átlaga alapján. A csapadékmérő állomások átlagai, törzserképei közel 300 mm-es különbségeket mutatnak. Az elpárolgott csapadék mennyisége kisebb mértékben változik a területen belül, mint a lehullott csapadék évi átlaga. Tehát a beszivárgás a csapadék növekedésével egyenes arányban növekszik, ha az évi középhőmérsékletet közel azonosnak vesszük. Különösen kedvező az arány a beszivárgás javára, ha a csapadéktöbblettel csökken az évi középhőmérséklet. A beszivárgás és párolgás kérdését a kettő arányát a szükséges adatok birtokában legalább havi lebontásban kellene részletezni. Kiderülne, hogy az évi csapadék mennyisége mellett döntő annak évi eloszlása. Különösen kedvező a téli fél év a beszivárgásra, míg a nyári fél év a csapadék igen jelentős részét elpárologtatja.

A vizsgált területen négy különböző átlagcsapadékkal rendelkező részterületet szükséges minimum kijelölni. Ezek alapján meghatározni a karsztforrások vízgyűjtő területén a beszivárgási százalékot. A 788 mm átlagcsapadék 500 mm-es párolgást számolva 36,5%-os beszivárgást eredményezett sokéves átlagban. Ezt a csapadékot és beszivárgást 100%-nak vettük. Ha 700 mm az átlagcsapadék egy részterületen, ez az egész terület csapadékátlagának 88,8%-a ezzel arányban csökkentettük a részterületre vonatkozó beszivárgási százalékot is. A számítás 32%-os beszivárgást eredményezett 224 mm karsztos beszivárgással. A kevesebb átlagcsapadék százalékosan és ténylegesen kevesebb beszivárgást eredményez. A Központi Bükk területén 32–40%-os beszivárgási értékek adódtak. Ennek megfelelő beszivárgás mm-ben kifejezve 224,0 mm–340,0 mm. A területre vonatkozó beszivárgási értékeket táblázat összegzi. (I. táblázat.)

5. A központi karsztvízterület kiterjedése, területszámítás

Geomorfológiai és karsztvízföldtani szempontok alapján jelöltük ki az önálló jelleggel rendelkező központi karsztvízterület határait. A térképről a morfológiai és közettani határt követve 90 km² kiterjedésű túlnyomóan karsztosodó kőzetekből álló egységes területet kapunk. Ehhez kb. 10 km² kiterjedésű karszthidrográfiailag a Központi Bükkhöz szorosan illeszkedő terület csatlakozik. A központi terület mészköveinek folytatása,

BESZIVÁRGÁSI SZÁZALÉK DIFFERENCIÁLT ÉRTÉKEI A KÖZPONTI-BÜKK TERÜLETÉN

Terület	Központi-Bükk		Területi átl. csap. mm	K.-Bükk átl. csapa- dékától eltérés %	Beszivár- gási %	Beszivár- gott mm
	évi átlag csapadék mm	átlagos elpár. mm				
Közp.-Bükk NY-i pereme Monosbél–Bélapátfalva vízgyűjtő területe	788	500	700	88,8	32,0	224,0
A Szalajka- és a Szikla- forr. valamint az időszakos karsztforrások víz- gyűjtő területe	788	500	750	95,2	35,0	262,0
Garadna	788	500	850	107,8	40,0	340,0
Szalajka és a Szikla-forrás	788	500	800	101,5	37,0	296,0
Anna-forrás	788	500	800	101,5	37,0	296,0
Margit-forrás	788	500	850	107,8	40,0	340,0
Soltész-kerti	788	500	850	95,2	35,0	262,0
Bán-Ablakos-kői	788	500	850	107,8	40,0	340,0
Sebes-víz	788	500	850	107,8	40,0	340,0
Időszakos karsztforrások	788	500	800	101,5	37,0	296,0

másrészt szigetszerűen felszínre bukkanó mészkőrögök alkotják a hidrogeológiailag kapcsolódó területet.

A 90 km²-es központi területből 70 km² jól karsztosodó, 12 km² gyengén és közepesen karsztosodó és 8 km² vízzáró kőzetekből áll. Ez utóbbi terület átadja vizét a központi karsztterület mészkő térszíneinek. Tehát jó közelítéssel 100 km²-es a központi karsztvízterület, benne foglaltatik néhány önálló déli mészkőrög és a délkeleten csatlakozó mészkőfelszínek is.

A Központi-Bükkben végzett eredményes vízjelzések és a forráshozamok alapján következtethetünk a források vagy forráscsoportok vízgyűjtő területére. Az előbbi szempontok alapján végeztük el a terület egészére a vízkészlet bevételi és kiadási számításokat.

6. A karsztvízháztartás adatai a Központi-Bükk területén

- Évi átlagos csapadék a 100 km² kiterjedésű vízgyűjtő területen 78,8 millió m³.
- Átlagosan 500 mm/év párolgást véve a területen a párolgási veszteség 50 millió m³.
- A 100 km²-es területen 36,5%-os átlagos beszivárgással az évi karsztvízbevétel 28,8 millió m³.
- A terület forrásainak évi átlag vízhozama összesen 26,0 millió m³.
- 2,8 millió m³ karsztvíz nem jelentkezett a karsztforrásokban. Ez a karsztvízkiadási hiány elszámolható a mélykarsztos eláramlással a keleti–délkeleti és déli oldalon, valamint a völgytalpakon lineáris karsztvíz felfakadásokkal.

Karsztvízháztartás kiszámítása
(Központi-Bükk 100 km²-es területén)

Bevétel	Kiadás
<i>Karsztos beszívargás</i>	<i>Karsztterületről távozó víz</i>
(víznyelőkön és felületileg)	(forrásokon, mélykarszton, felszínen)

$$C_s - P = FQ + Q$$

C_s = évi átlagos csapadék

P = évi átlagos párolgás

FQ = évi átlagos forráshozam

Q = évi átlagos nem forrásokon eltávozó vízmennyiség (2. ábra).

A karsztvízfogalmat nem befolyásoló felszíni lefolyást jelentéktelen mennyisége miatt nem szerepeltetjük.

Millió m³/év/100 km² (Központi-Bükk karsztvízterülete) értékben számolva

$$C_s - P = FQ + Q$$

A karsztvíz egyenleg behelyettesítve a területünkön sokévi átlagok alapján kapott adatokkal:

$$C_s - P = FQ + Q$$

$$78,8 - 50,0 = 26,0 + Q$$

$$28,8 = 26,0 + Q$$

$$Q = 28,8 - 26,0$$

$$Q = 2,8$$

Tehát a kiadási oldalon 2,8 millió m³-rel kevesebb víz távozik évi átlagban a területről, mint amennyi a karsztba beszívárog. Q értéke az egész karsztvíz forgalmának egy tizede. Ez a karsztvíztöbblet várható volt, hiszen a mélykarszt felé áramló víz, valamint a völgytalpon felfakadó karsztvíz jelenleg még nem szerepel a terület mérhető karsztvíz kiadásában. Ez utóbbi karsztvízmennyiségek billentik egyensúlyba a bevétel és kiadás két oldalát. A 2,8 millió m³/év átlagosan eltávozó vízmennyiség meghaladja a Szalajka-forrás átlagos évi vízhozamát. Ismerve a Központi-Bükk magas karsztjának dinamikus karsztvíz-rendszerét és földtani határainak helyenkénti nyitottságát, a mélykarszt szerepét, reálisnak tekinthető a kapott Q érték.

Ezek alapján a karsztvízmérleg két oldala megközelítő jellege mellett is megnyugtató képet ad a Központi-Bükk karsztvízháztartásáról.

$$C_s = 78,8 \text{ millió m}^3/\text{év}/100 \text{ km}^2$$

$$P = 50,0 \text{ millió m}^3/\text{év}/100 \text{ km}^2$$

$$FQ = 26,0 \text{ millió m}^3/\text{év}/100 \text{ km}^2$$

$$Q = 2,8 \text{ millió m}^3/\text{év}/100 \text{ km}^2$$

$$C_s - P = FQ + Q$$

$$78,8 - 50,0 = 26,0 + 2,8$$

$$28,8 = 28,8$$

Tehát a bevétel és a kiadás egyensúlyban van az előbbieket feltételezése mellett. Abban az esetben, ha a karsztvízforgalom egy-két százalékának becsült lefolyási értéket is szerepeltetjük, ez csökkenti a bevételi oldalt és a kiadási oldalt is. A lehullott csapadék mennyiségéből le kell vonni az elpárolgás összegével együtt. A kiadási oldalon a forrás-

vízhozamok nem változnak. A területről nem forrásokon távozó vízmennyiség így a felszíni lefolyásból a mélykarsztos tovaáramlásból és a vonalas felszíni karsztvíz-felfakadásokból adódik össze. Végül soron amennyivel csökken a beszivárgó karsztvíz a bevételi oldalon, olyan mértékben csökken a rejtetten távozó Q értékben szerepeltetett karsztvíz mennyisége is. Ezzel a bevételi és kiadási oldal továbbra is egyenlő marad.

A fenti szám adatok tükrében a fajlagos lefolyás a területen $8,38 \text{ l/km}^2/\text{sec}$. Ez azt jelenti, hogy a Központi-Bükk területe 838 l/sec . karsztvizet továbbít sokéves átlagok alapján környezete felé. Ennek a jelentős vízmennyiségnek 40%-át 335 l/sec -os átlagos vízhozamot a Szinva-forrás, egytizedét a Szalajka ($83,0 \text{ l/sec}$) és közel egytizedét $82,1 \text{ l/sec}$ -al a Garadna-forrás hozza felszínre. A Központi-Bükk három legnagyobb karsztforrása a beszivárgott karsztvíz 60,2 százalékát adja felszínre, kereken 500 l/sec -os értékkel. (3. ábra) (II. táblázat.)

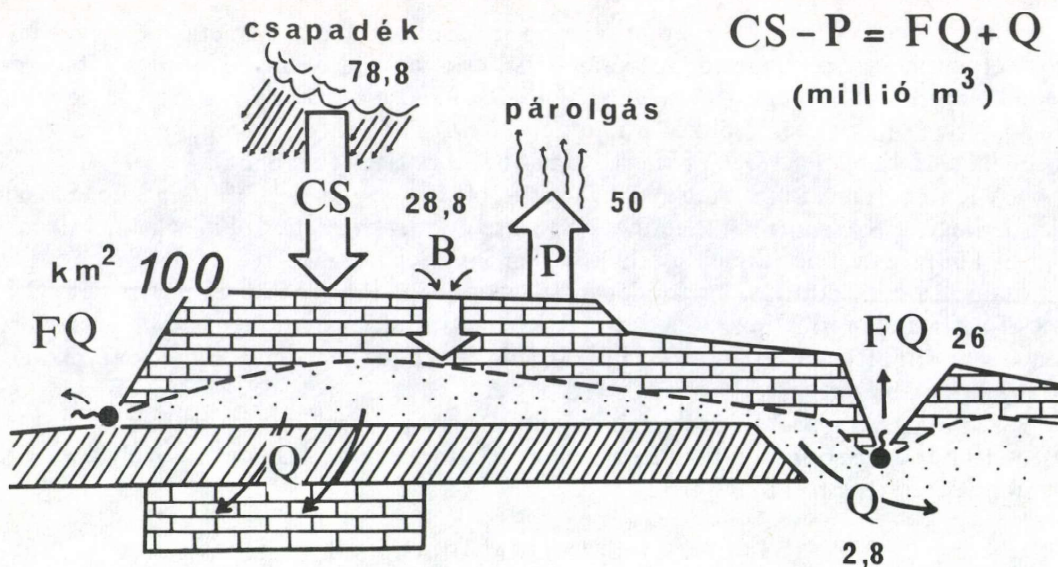
Az átlag adatokkal végzett számítások alapján jó megközelítő értéket kapunk a Központi-Bükk beszivárgó, a karsztforrásokon felszínre érkező, valamint a mélykarszton tovaáramló karsztvíz mennyiségéről.

KÖZPONTI-BÜKK KARSZTFORRÁSAINAK VÍZHOZAMA

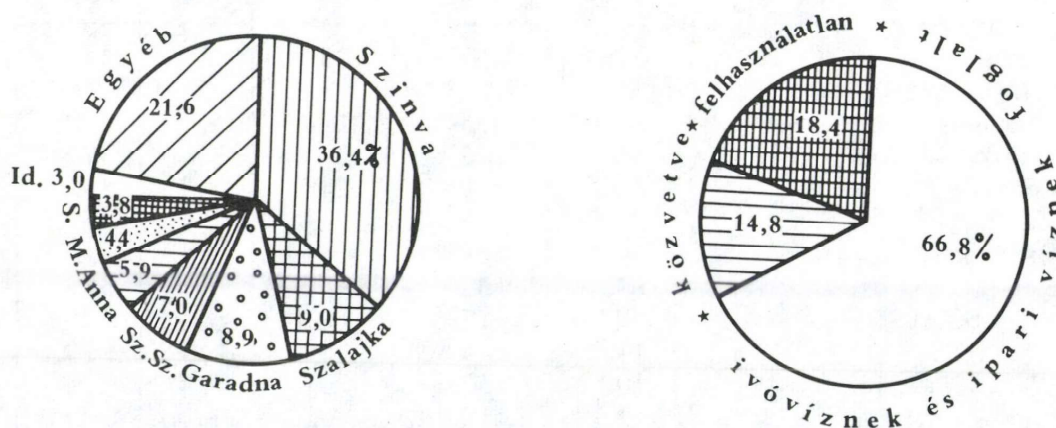
2. táblázat

Forrás neve	Vízhozam l/sec.			Mérések	
	átlag	max.	min.	év	összesen
Szinva	335	2783	20	11	112
Szalajka	83	1000	3	23	265
Garadna	82,1	455	15,4	24	152
Szalajka-v. Sziklaf.	64	218	24	19	173
Anna	53,2	112	24,5	4	56
Margit	39,5	110	4,6	4	50
Soltész-kerti	34,9	158	1,0	14	94
Bán	24,6	62	5,5	20	139
Monosbéli vízfő	20,0	26	8,0	5	24
Sebes víz	14,0	44,8	0,5	4	30
Vörös-kői alsó id.	10,8	150,0	0,0	8	114
Vörös-kői felső id.	4,4	110,0	0,0	8	79
Imó-kői id.	8,09	220,0	0,0	8	120
Feketeleni id.	4,11	45,0	0,0	8	115
Ablakos-kő-völgyi	10,00	22,0	0,8	4	8
Csikorgó alatti	5,77	16,0	0,4	6	61
Garadna alsó	5,5	27,0	0,5	19	158
Leány-völgyi	5,0	18,4	0,7	6	17
Bélapátf. kv. táró	5,0	—	—	—	X
Monosbéli kv. aknák	3,3	—	—	—	X
Szomorú-völgyi	2,0	6,7	0,5	5	41
Eszperantó	2,0	5,6	0,5	7	52
Bélhárom-kút	3,1	—	—	—	X
Lóczy—Peresznye—Jegető	1,8	—	—	—	X

* Néhány mérési adattal rendelkezik



2. ábra: A Kőzponti-Bükk karsztvízháztartása



3. ábra: A Kőzponti-Bükk karsztforrásainak százalékos részesedése a karsztvízkészletből és a karsztvízkészlet hasznosításának megoszlása

IRODALOMJEGYZÉK

- Aujeszky G.–Scheuer Gy. 1974. Adatok a Bükk hegység karsztvízföldtani viszonyaihoz. Hidr. Közl. 3–4. p. 173–183.
- Aujeszky G.–Karácsonyi S.–Scheuer Gy. 1974. A DNY-i Bükk karsztvízföldtani viszonyai. Hidr. Közl. 10. p. 465–474.
- Balogh K. 1963. A Bükk hegység és környékének földtani térképe. (M = 1:100 000.)
- Balogh K. 1964. A Bükk hegység földtani képződményei. MÁFI Évk. 2. p. 245–719.
- Borbély S. 1962. Új kutatási eljárások a víznyelők és források összefüggésének kimutatására. Borsodi Föld. Évk. 3–4. p. 132–137.
- Böcker T. 1971. A keleti Bükk karszthidrológiai kutatása a források hasznosítása céljából. VITUKI Témabeszámoló, kézirat.
- Juhász A.–Pálfy J. 1972. Az István-lápai karsztvízösszefüggés vizsgálatáról – kézirat. (Miskolc Bors. Szénb. Tröszt)

- Kessler H. 1953. A lillafüredi Anna-barlang forrásai. Hidr. Közl. 33. p. 60–65.
 Kessler H. 1954. A karsztból tartósan kitermelhető vízmennyiség és a beszivárgási százalék megállapítása. Hidr. Közl. 33. p. 60–65.
 Lécfalvy S. 1970. A Szinva-forrás foglalása Miskolc részére. Vízügyi Közl. 1. p. 41–70.
 Pávay Vajna F. 1950. „A karsztvíz és a Karsztvítérképek”. Hidr. Közl. XI., XII. 402–405.
 Sárváry I. 1969. A Létrás-istvánlappi barlangrendszer. Karszt és barlang 2. p. 53–55.
 Szlabóczky P. 1972. Csipkés-kúti karsztvízösszefüggés-vizsgálat. Karszthidrológiai térkép (kézirat)
 Tóth G. 1973. Adatok a nyugati Bükk karszthidrológiájához. Földr. Ért. 2–3. p. 277–286.
 Tóth G. 1974. Karsztvíz összefüggés-vizsgálatok a Nyugat-Bükk területén. Acta Acad. Agriensis 12. p. 503–511.
 Tóth G. 1976. A Központi Bükk karsztvítérképe Hidr. Közl. 10. p. 445–449.
 VITUKI Vízhozammérési adatok 1950–1975.

Jelmagyarázat

- Sz.Sz. = Szilvásvárad Szikla-forrás
 M = Margit-forrás
 S = Soltész-kerti forrás
 Id. = Időszakos karsztforrás

THE KARSTIC-WATER BALANCE OF THE CENTRAL-BÜKK MOUNTAIN

TÓTH, G.

Abstract

The Central-Bükk area is the highest central part of the Bükk Mountain the boundary of which can be easily determined. The formations of the area, which are very various in age and in development and are karstic, are bordered from the north by paleozoic nonpermeable rocks. The karstic springs emerging on this line ensure an unambiguous karstic erosion-basis for the karstic water system of the Bükk Mountain. In the line of the Garadna and Szinva valleys, the border of the hydrographic system is shown by the spring series in the deep out valleys. Towards SE the central karst region contacts the karstic water region in the SE, on the SW it becomes a confined karst region covered by argillaceous slate. In spite of the fact, that this area of 100 km² is, in some places at the borders, hydrogeologically open, it can be considered from the point of view of karstic water geology as an independent unit.

The data, which are needed for the approximate numerical evaluation of the karstic water system of the Central-Bükk Mountain, and to set up the karstic water balance, are available. The area's 25 karstic springs are characterized by data gauged with different frequency. Because of this fact the evaluation was carried out on the basis of the averages. In accordance the precipitation data were also used as averages. The average precipitation of the 100 km² area of the Central Bükk Mountain is 788 mms according to the data of 10 gauging stations. The data of the stations are the averages of 10–60 years or primary data. The annual average evaporation of the area is about 500 mms. From these data the calculated average infiltration is 36,5%. According to the very heterogeneous precipitation data in the Central Bükk Mountain the infiltrating rate was differentiated between 32–40%.

The basic data of karstic water balance in the Central Bükk Mountain are the following:

- The annual average precipitation of the catchment of 100 km² is 78,810⁶ m³
- Considering an average evaporation of 500 mms/year the evaporation loss of the area is 50.10⁶ m³.
- Considering an average infiltration of 36,5% on the area the yearly recharge is 28,8.10⁶ m³.
- The annual average discharge of the springs in the area is 26.10⁶ m³.

According to the calculations one tenth of the whole karstic water flow, 2,8 10⁶ m³ leaves the area as deep karstic water.

The average data for the area in 10⁶ m³ (year) 100 km².

Precipitation – Evaporation = Discharge of Springs + Deep karstic flow.

$$78,8 - 50,0 = 26,0 + 2,8$$

$$28,8 = 28,8$$

Karstic water input = Karstic water output

The karstic water balance shows equality in the Central Bükk Mountain.

Баланс карстовых вод центрального Бюкка

Д-р Тот Геза
Резюме

Территория Центрального Бюкка является самой высокой, хорошо органицигаемой частью гор Бюкк. Различные по возрасту и составу карстующиеся организации этой территории с севера органичены водоупорными породами палеозойского возраста. Выходящие на поверхность по этой линии карстовые источники однозначно обеспечивают местный базис эрозии для системы карстовых вод Центрального Бюкка. Глубокий врез долин по линии долин рек Гарадна и Синва отмечают границу гидрографической системы рядами источников. К юго-востоку центральный карст соприкасается с ЮВ-ным карстом, а на юго-западе переходит в покрытый карст, перекрываемый глинистыми сланцами. Несмотря на гидрогеологическую открытость, присутствующую в некоторых местах на границах территории, площадь около 100 км², с точки зрения гидрогеологии карста ее можно рассматривать как самостоятельный регион.

Используются данные для приближенной численной оценки системы карстовых вод Центрального Бюкка, а также для составления баланса карстовых вод. 25 карстовых источников территории охарактеризованы данными различной периодичности. Поэтому оценка выполнена на основе больших средних значений. Соответственно для осадков также использовали средние значения. Среднее значение осадков для Центрального Бюкка, площадью 100 км² по десяти наблюдательным станциям 788 мм. Наблюдательные станции учтены со средними значениями за 10—60 лет. Среднегодовое значение испарения территории составляет около 500 мм. Из этого получаем для данной территории величину средней инфильтрации 36,5%. По существенно различным количествам осадков в Центральном Бюкке на территории процент инфильтрации распределены дифференцировано от 32 до 40%.

Основные данные баланса карстовых вод на территории Центрального Бюкка:

а) Среднегодовое количество осадков на водосборе площадью 100 км² составляет 78,8 млн. м³.

б) Принимая среднее испарение равным 500 мм/год, потери на испарение на территории составляют 50 млн. м³.

в) На территории 100 км², при средней инфильтрации 36,5% питание карстовых вод составляет 28,8 млн. м³ в год.

г) Среднегодовой расход источников территории составляет всего 26 млн. м³

По расчетам, одна десятая часть ресурсов карстовых вод, 2,8 млн. м³, уходит с территории путем перетока в глубокий карст. Средние данные для территории в имл. м³ (год) 100 км².

$$\begin{aligned} \text{Осадки—Испарение} &= \text{Расход источников} + \text{Переток в глубокий карст} \\ 78,8 - 50,0 &= 26,0 + 2,8 \\ 28,8 &= 28,8 \end{aligned}$$

Питание карстовых вод = Разгрузка карстовых вод

Для территории Центрального Бюкка, при приближенном характере данных, получено равновесие на двух сторонах уравнения баланса карстовых вод.