

# Hidrogeológia I.

**Szanyi János – Kovács Balázs**

[szanyi@iif.u-szeged.hu](mailto:szanyi@iif.u-szeged.hu)

[kovacs.balazs@gama-geo.hu](mailto:kovacs.balazs@gama-geo.hu)

# Bevezető

- Víz az élet hajtóereje, nélküle élet nem is volna lehetséges a Földön
- Vegetációt meghatározó faktorok közül legfontosabb a csapadék
- Az emberi test naponta 3 liter vizet igényel
- Az öblítő WC egy húzásra kb. 20 l vizet ürít
- Az USA egy főre eső vízfogyasztása 1990-ben 5450 liter/nap ennek negyede felszín alatti vizekből származik
- Magyarországon a felszín alatti vizek részesedése az ivóvízellátásban meghaladja a 90%-ot
- Hazánkban az éves felszín alatti víztermelés körülbelül 900 millió m<sup>3</sup>

# Alapfogalmak

**HIDROLÓGIA:** A víz tudománya.

A legszélesebb értelemben foglalkozik a Földön fellelhető összes víz előfordulásával, eloszlásával, mozgásával és kémiai összetételével.

**HIDROGEOLOGIA:** A Földkéreg vízzel való kapcsolatát tárgyalja.

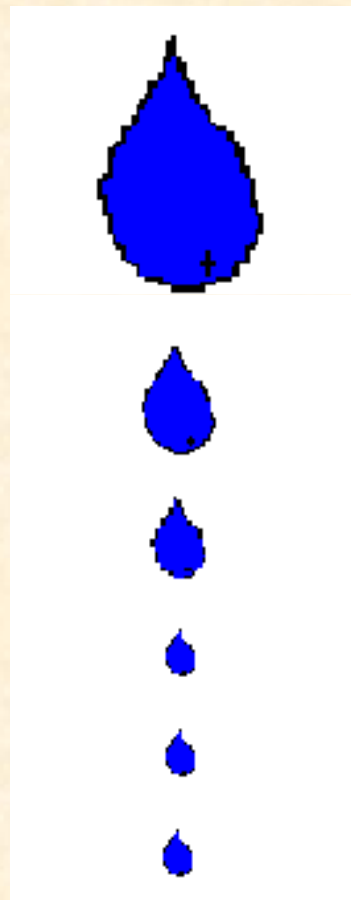
A felszíni és felszín alatti vizeket földtani tényezőnek tekinti.

A víz mozgása és kémiai összetétele nagymértékben függvénye a földtani viszonyoknak. A hidrogeológia leíró és analitikus tudomány is egyben.

## A víz körforgása ([http://www.asvanyvizek.hu/viz\\_korforgasa](http://www.asvanyvizek.hu/viz_korforgasa))

- A víz elpárolog az óceán felszínéről (a párolgó víz sómentes)
- Ha a légköri kondíciók megfelelnek a pára kicsapódik (felhőképződés)
- A légkörből a csapadék visszahullik az óceánokba vagy a szárazföldre
- Egy része azonnal raktározódik mint hó és jég, vagy víz a tavakban, más része felszíni áramlásokon keresztül elszállítódik
- A felszínen áramló víz egy része beszivárog a talajba (3 fázisú zóna)
- A víz egy része közvetlenül a felszínre migrálhat, vagy felveszik a növények, más része eléri a talajvizet (telített, vagy 2 fázisú zóna)
- A telített zóna vize a felszín alatt áramlik, míg felszínre nem ér, mint forrás, vagy táplál mocsarat, tavat, folyót, vagy óceánt
- A víz körforgásába magmatikus vizek is bekapcsolódhatnak, ill. szubdukció során az óceáni eredetű víz a magma részévé válhat

## A víz eloszlása bolygónkon



97,2 % sós víz

2,14 % jég+gleccser

0,61 % felszín alatti víz

0,009 % felszíni víz

0,005 % talajnedvesség

0,001 % légköri nedvesség

## Hidrológiai egyenlet

- A víz körforgásához az energiát a Nap szolgáltatja (energia transzformáció)
- A hidrológiai egyenlet megpróbálja kvantitatívvá tenni a víz körforgását
- Az alapegyenlet a tömegmegmaradás elvére épül

$$\text{Beáramlás} = \text{Kiáramlás} \pm \text{Tárolt víz változása}$$

- Az egyenlet bármilyen rendszerre, bármilyen méretben alkalmazható
- Az egyenlet időfüggő
- A beáramlás általában jobban mérhető. Mint a kiáramlás

- Hidrológiai input

- csapadék
- felszíni víz beáramlása
- felszín alatti víz beáramlása
- mesterséges vízbevezetés



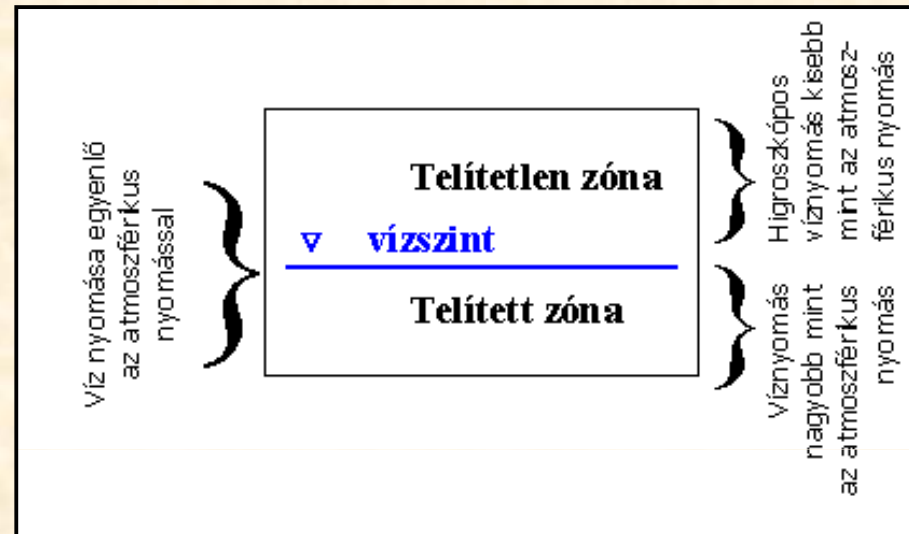
- Hidrológiai output

- evapotranspiráció
- felszíni víz párolgása
- felszíni vízfolyás
- felszín alatti vízfolyás
- mesterséges vízelvezetés





# Víz a felszín alatt

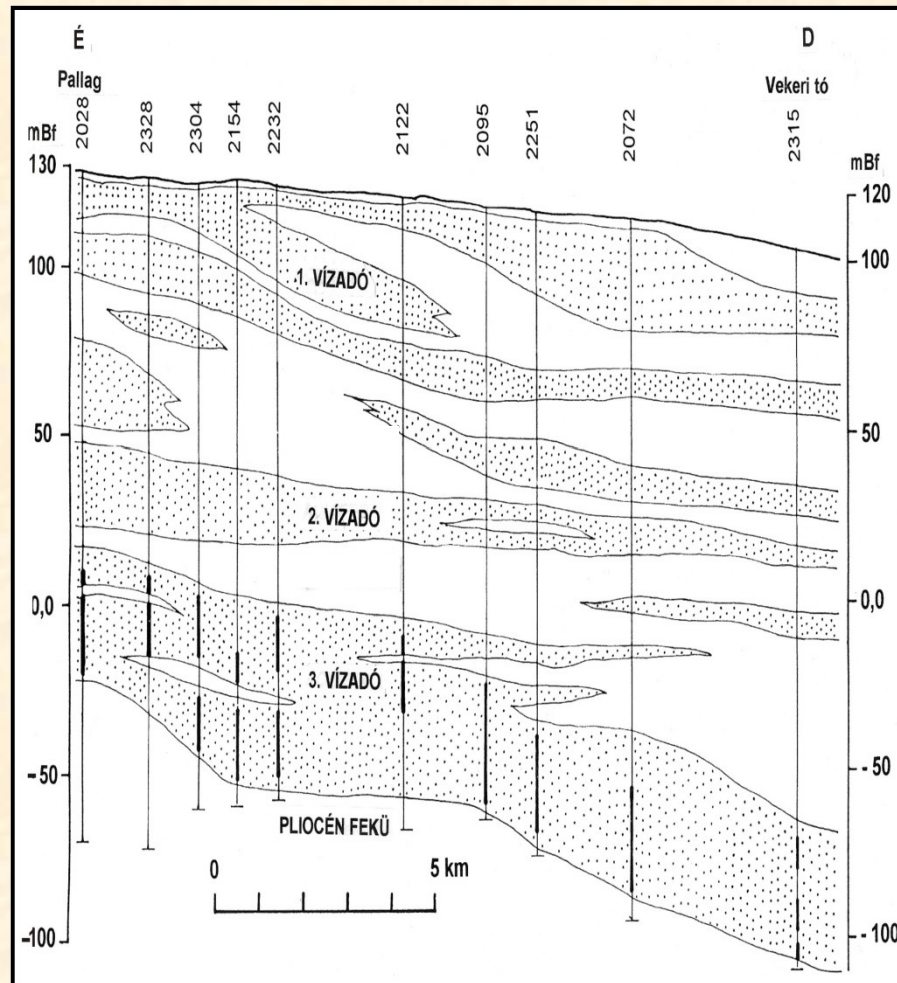


**TALAJNEDVESSÉG ZÓNÁJA:** Háromfázisú telítetlen zóna, szemcsék közötti hézagok vizet és levegőt egyaránt tartalmaznak. A szemcséket kétrétegű hidrátburok veszi körül, melynek belső rétegét a gyökerek szívóereje sem képes leszakítani.

**TALAJVÍZTÜKÖR:** Kétfázisú, telített zóna határa. Jellemzője, hogy a tényleges nyomás a légköri nyomással egyezik meg. Néhány cm-től, néhány 10 m-es mélységben található.



# Hidrosztratigráfia



## Vízadó (Aquifer):

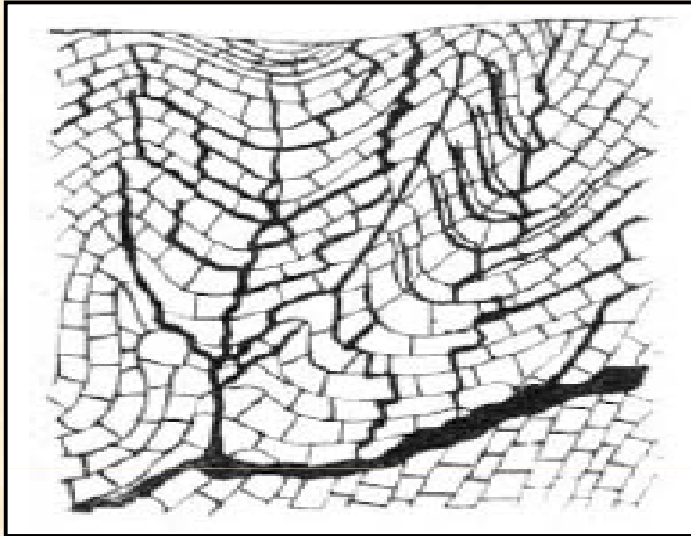
földtani egység, amely képes tárolni és szállítani a vizet úgy, hogy a vízadó kutakat táplálja. Ez általában konszolidálatlan homok, kavics, vagy homokkő, mészkő, dolomit, esetleg repedezett magmás vagy metamorf kőzet.

## Vízzáró (Confining layer, aquitard):

földtani egység, amelynek nagyon kicsi a permeabilitása, rossz a vízvezető képessége. A vízadókat vízzáró rétegek fogják közre. A víz csak nagyon lassan tud átszivárogni rajta, bár víztároló képessége lehet jó.

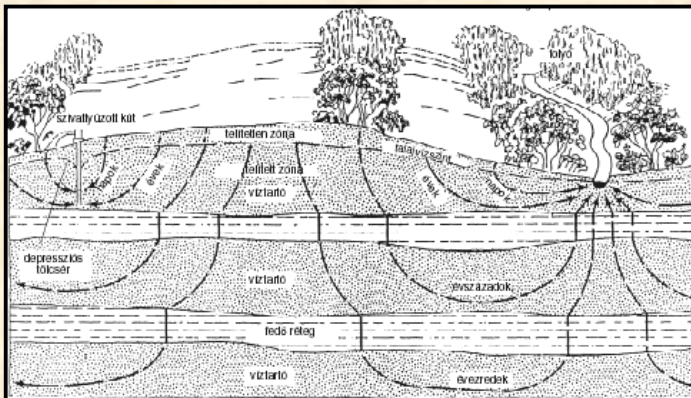
A hazai gyakorlatban célszerűbb **féligátorsztó** vagy **átszivárgó (leaky confining layer)** rétegről beszélni

# Vízádó képződmények osztályozása I.



## Karsztos ill. repedezett vízádó :

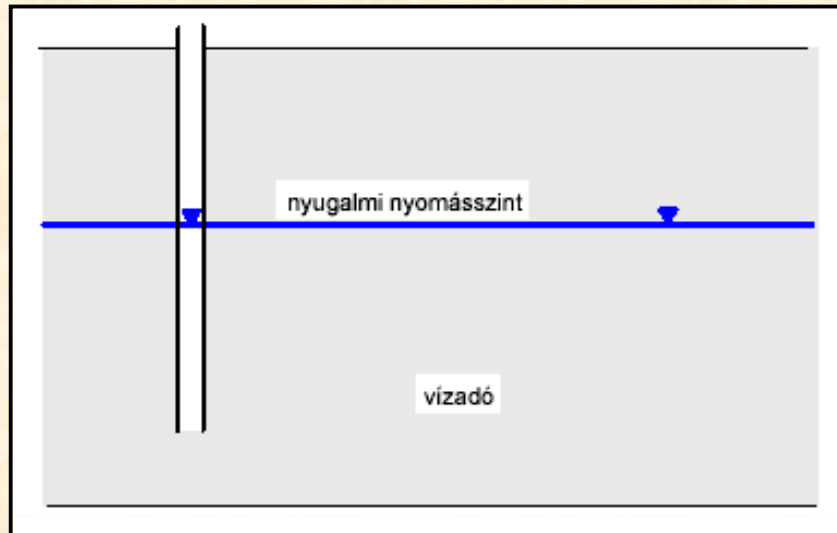
jellemzőjük, hogy nem az elsődleges (képződésükkel egyidejű) pórusok hanem inkább a másodlagosan kialakuló repedések, törések – melyek karbonátos képződmények esetén karsztosodhattak – tárolják ill. vezetik a vizet. A felszín felőli szennyezések általában gyorsan, késleltetés nélkül juthatnak le a hasadékvízszintig.



## Porózus vízádó:

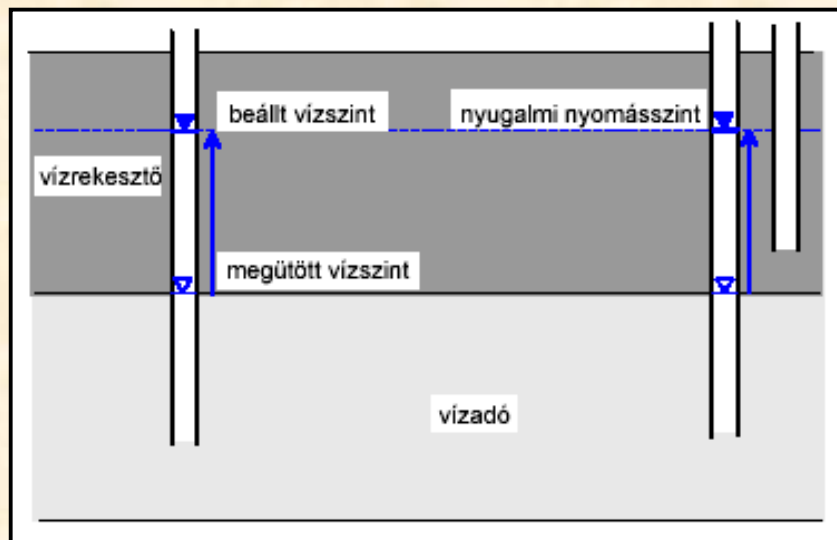
anyaga konszolidált vagy konszolidálatlan homok, kavics. Szokás talajvíz és rétegvízádó, illetve partiszűrészű vízádókra osztani. Utóbbi jó vízvezető képességű, jelentősebb vízfolyások közelében található, ahol a folyó menti rétegek vize közvetlen kapcsolatban van a vízfolyással.

# Vízázó képződmények osztályozása II.



## **Nyílt tükrű vízadó (Unconfined):**

a víz nyomásszintje – azaz a víztükör – a képződmény fedő szintje alatt van, ennek megfelelően a víz szintje a légnyomással tart egyensúlyt.



## **Zárt tükrű vízadó (Confined):**

a víz nyugalmi nyomásszintje a fedő szint felett van; szemléletesen nyomás alatti vízadónak is nevezzük.

Szokás megütött és beállt vízszintről beszélni zárt tükrű rendszerek esetén. Az előbbi a vízadó fedőszintjét jelzi, az utóbbi pedig a nyugalmi nyomását

# Porozitás

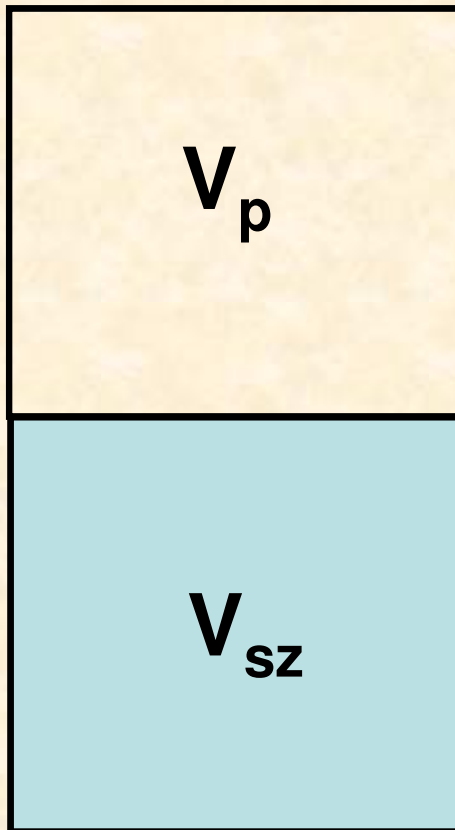
A porózus közegben a pórusok térfogatának és a teljes térfogatnak az arányát **hézagtérfogatnak** vagy idegen szóval **porozitásnak** nevezik (jele:  $n$ ).

A teljes pórusternek azonban csak egy részében történik szivárgás, a szemcsék körül kötött hidrátburok, a szemcsék mellett szegletvíz, zárt pórusterben található vizek, illetve kapilláris erők által kötött vízmolekulák is vannak. A víz mozgásában részt vevő póruster térfogatának és a teljes térfogatnak az arányát **szabad hézagtérfogatnak** **vagy effektív porozitásnak nevezik** (jele:  $n_0$ ). A definíció alapján triviális, hogy a szabad hézagtérfogat a hézagtérfogatnál mindig kisebb szám.

Szokásos még a **hézagtényező** ( $e$ ) használata is, mely a pórusterfogatnak a szemcsék térfogatához viszonyított aránya. A definíció alapján a hézagtérfogat 1-nél kisebb, valójában 0,35-nél kisebb érték, míg a hézagtényező értéke speciális esetekben, pl. szerves agyagok vagy tőzeges képződmények 1-nél nagyobb is lehet. A teljes és a szabad hézagtérfogat, valamint a hézagtényező dimenzió nélküli szám [ $L^3/L^3$ ].



# Hézagterfogat - hézagtenyező



definíció:

$$n = \frac{V_p}{V_{sz} + V_p}$$

$$e = \frac{V_p}{V_{sz}}$$

átszámítás:

$$e = \frac{n}{1 - n}$$

$$n = \frac{e}{1 + e}$$

# Jellegzetes értékek

3.1. táblázat. Jellegzetes talajok hézagterfogata és sűrűsége (Kézdi, 1969 nyomán)

Talajnem	Talaj- állapot	Hézag- terfogat	Hézag- tényező	Sűrűség (g/cm <sup>3</sup> )		
		n (%)	e	száraz	természetes	telített
Homokos kavics	laza	38–42	0,61–0,72	1,4–1,7	1,8–2,0	1,9–2,1
	tömör	18–25	0,22–0,33	1,9–2,1	2,0–2,3	2,1–2,4
Durva és közepes szemű homok	laza	40–45	0,67–0,82	1,3–1,5	1,6–1,9	1,8–1,9
	tömör	25–32	0,33–0,47	1,7–1,8	1,8–2,1	2,0–2,1
Egyenletes szemeloszlású finom homok	laza	45–48	0,82–0,92	1,4–1,5	1,5–1,9	1,8–1,9
	tömör	33–36	0,49–0,56	1,7–1,8	1,8–2,1	2,0–2,1
Homokliszt (Mo)	laza	45–55	0,82–1,22	1,3–1,5	1,5–1,9	1,8–1,9
	tömör	35–40	0,54–0,67	1,6–1,7	1,7–2,1	2,0–2,1
Iszap	puha	45–50	0,82–1,00	1,3–1,5	1,6–2,0	1,8–2,0
	kemény	30–35	0,43–0,54	1,8–1,9	1,8–2,2	2,1–2,2
Sovány agyag	puha	50–55	1,00–1,22	1,3–1,4	1,5–1,8	1,8–2,0
	kemény	30–35	0,43–0,54	1,8–1,9	1,8–2,2	2,1–2,2
Kövér agyag	puha	60–70	1,50–2,33	0,9–1,5	1,2–1,8	1,4–1,8
	kemény	30–40	0,43–0,67	1,8–2,0	1,7–2,2	1,9–2,3

# Képződmények vízvisszatartó képessége

