



# MÉRNÖK- ÉS HIDROGEOLOGIA

Földtudományi mérnök MSc alapszak

2022/23 II. félév

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

**Miskolci Egyetem**  
**Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar**  
**Víz- és Környezetgazdálkodás Intézet**

## **Tartalomjegyzék**

1. Tantárgyleírás, tárgyjegyző, óraszám, kreditérték
2. Tantárgytematika (óraóra lebontva)
3. Minta zárthelyi
4. Vizsga tételsor

## 1. Tantárgyleírás, tárgyjegyző, óraszám, kreditérték

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Tantárgy neve:</b> Mérnök- és hidrogeológia<br/> <b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szűcs Péter, egyetemi tanár</p>  | <p><b>Tantárgy kódja:</b> MFKHT720011<br/> <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b><br/> Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Intézeti<br/> Tanszék/Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet<br/> <b>Tantárgyelem:</b> K</p> |
| <p><b>Javasolt félév:</b> 2.</p>   | <p><b>Előfeltételek:</b> MFKHT6505SP vagy MFKHT6401SP</p>   |
| <p><b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2 ea + 1gy</p>  | <p><b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> vizsga</p>  |
| <p><b>Kreditpont:</b> 4</p>  | <p><b>Tagozat:</b> nappali</p>  |
| <p><b>Tantárgy feladata és célja:</b><br/> Megismerteti a hallgatókat mérnökgeológia, a modern hidrogeológia és a terepi hidrogeológia fontosabb fogalmaival, a talajok keletkezésével, a talajosztályozás módszereivel, a laboratóriumi és helyszíni talajvizsgálatokkal, a felszín alatti víz és a kőzet kapcsolatával, illetve a felszín alatti vizek áramlásának főbb törvényszerűségeivel.</p> <p><b>Fejlesztendő kompetenciák:</b><br/> <b>tudás:</b> T1, T2, T3, T4, T7, T8, T9<br/> <b>képesség:</b> K1, K2, K3, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13<br/> <b>attitűd:</b> A1, A2, A3, A4, A5, A7<br/> <b>autonómia és felelősség:</b> F1, F2, F3, F4, F5</p>  |   |
| <p><b>Tantárgy tematikus leírása:</b><br/> A talajok keletkezése. Talajosztályozás. Laboratóriumi és helyszíni talajvizsgálatok. Dinamikai geológiai folyamatok. Létesítmények, műtárgyak mérnökgeológiai vizsgálata. Mérnökgeológiai térképezés. A környezetvédelem mérnökgeológiai kérdései. A felszín alatti vizek tulajdonságai és minősége. A felszín alatti vizek osztályozása. Szivárgástani alapismeretek. A felszín alatti víz hőmérsékleti viszonyai. Víztisztítási jellemzők. A talajvíz. A rétegvíz. A hasadékos tároló kőzet vize. A karsztvíz. A parti szűrésű víz. A felszín alatti víz felszínre bukkanása, források. A hidrogeológiai környezet és az áramlási rendszerek kapcsolata. A felszín alatti víz, mint geológiai tényező. Vízföldtani paraméterek meghatározása. Szennyződésterjedés a felszínalatti vizek esetében. Áramlási egyenlet sík és radiális szivárgás esetében. Kúthidraulikai ismeretek. Kút munkapontjának meghatározása. Kút csoportok. Próbaszivattyúzási vizsgálatok tervezése. Próbaszivattyúzási adatok kiértékelése: a gyakorlatban legelterjedtebb módszerek ismertetése próbaszivattyúzási adatok értékelésére. Vízföldtani paraméterek meghatározása.</p> |   |
| <p><b>Félévközi számonkérés módja:</b><br/> A tantárgyi előadásokon és gyakorlati foglalkozásokon történő részvétel kötelező. A tantermi számítási gyakorlatokhoz terepi vizsgálatok is kapcsolódnak. A tantárgy eredményes zárásának alapja a félévközi sikeres zárthelyi dolgozat és a félév végi sikeres kollokvium.</p> <p><b>Értékelése:</b><br/> &gt; 85%: jeles;<br/> 75 – 84%: jó;<br/> 63 – 74%: közepes;<br/> 50 – 62%: elégséges;<br/> &lt; 50%: elégtelen.</p>   |   |
| <p><b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b><br/> Dr. Juhász József: Hidrogeológia. Akadémiai kiadó, Budapest, 2002.<br/> Dr. Juhász József: Mérnökgeológia I-III. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1999; 2002; 2003<br/> Dr. Kleb Béla: Mérnökgeológia Budapest, 1980<br/> David Daming: Introduction to Hydrogeology, McGraw-Hill Higher Education, 2002.<br/> F. G. Bell: Engineering Geology, Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1992<br/> S. E. Ingebritsen, W. E. Sanford: Groundwater in Geologic Processes. Cambridge University Press, 1998.<br/> Kruseman G.P. and Ridder N.A: Analysis and Evaluation of Pumping Test Data, ILRI publication, Wageningen, Netherlands, 1990, pp. 1-377.<br/> Neven Kresic: Quantitative Solutions in Hydrogeology and Groundwater Modeling. Lewis Publishers, 1997.<br/> Barnes, C. W. (1988): Earth, Time and Life. John Wiley and Sons, New York<br/> Brookfield, M. (2006): Principles of Stratigraphy. Blackwell Publishing, New York</p>  |   |

## 2. TANTÁRGYTEMATIKA

Mérnök és hidrogeológia.  
Tantárgytematika (ÜTEMTERV)  
Aktuális tanév tavaszi félév  
Földtudományi mérnök mesterszak MSc, 2. félév, törzs tárgy

| Hét |                 | Előadás  |
|-----|-----------------|--|
| 1.  | 2023. Febr. 27. | Bevezetés, a talajok alap jellemzőinek vizsgálata  |
| 2.  | 2023. Márc. 6.  | Talajok nyírószilárdsági paramétereinek meghatározása  |
| 3.  | 2023. Márc. 13. | Talajok konszolidációja  |
| 4.  | 2023. Márc. 20. | Sekély- és mélyalapozás, az EC7 szerinti tervezés alapjai  |
| 5.  | 2023. Márc. 27. | Hidrogeológia legfontosabb alapvetései, problémái valamint kapcsolatai                             |
| 6.  | 2023. Ápr. 3.   | Hidrogeológiai medencék, áramlási rendszerek   |
| 7.  | 2023. Ápr. 10.  | Fenntarthatóság, Mesterséges utánpótlódás  |
| 8.  | 2023. Ápr. 17.  | Hidrogeokémia, transzport folyamatok   |
| 9.  | 2023. Ápr. 24.  | Vízgazdálkodási kérdések, különös tekintettel a határral osztott területekre                       |
| 10. | 2023. Máj. 1.   | <i>Szünet</i>  |
| 11. | 2023. Máj. 8.   | Kárpát-medence hidrogeológiája   |
| 12. | 2023. Máj. 15.  | Izotóp-hidrogeológia, stabil és radioaktív izotópok használata a felszín alatti vizek megértéséhez |
| 13. | 2023. Máj. 22.  | Felszín alatti vizek utánpótlódása   |
| 14. | 2023. Máj. 29.  | Kúthidraulikai számítások és értelmezésük  |

### 3) MINTA ZÁRTHELYI

#### Minta ZH

1. Mohr-Coulomb kör törési feltétel és Mohr-kör
2. Konszolidált, drénezett triaxiális vizsgálat jellemzői
3. Talaj kompressziós fázisai
4. Jellemző ödométeres terhelési görbe
5. Milyen mélyalapozási technikákat ismer
6. Hézagtényező és hézagtérfogat számítása
7. Proctor vizsgálat kiértékelése

1. Mohr-Coulomb törési feltétel és Mohr-kör
2. Konsolidált triaxiális vizsgálat jellemzői
3. Talaj kompressziós fázisai
4. Jellemző ödométeres terhelési görbe
5. Milyen mélyalapozási technikákat ismer?
6. Hézagtényező és hézagterfogat számítása
7. Proctor vizsgálat kiértékelése  $V = 1000 \text{ cm}^3$

7

$$S_D = \frac{S}{1 + \frac{w - w_{opt}}{100}}$$

$$w_{opt} = 14,7 \%$$

$$S_{Dmax} = 1,8039 \text{ g/cm}^3$$

| víz tartalom [%] | súly [g] | S [ $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ] | $S_D$ [ $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ] |
|------------------|----------|--------------------------------------|--|
| 12.5             | 2010     | 2,01                                 | 1,7867                                   |
| 14               | 2092     | 2,092                                | 1,8351                                   |
| 15.8             | 2114     | 2,114                                | 1,8256                                   |
| 17               | 2100     | 2,1                                  | 1,7943                                   |
| 18.6             | 2055     | 2,055                                | 1,7327                                   |

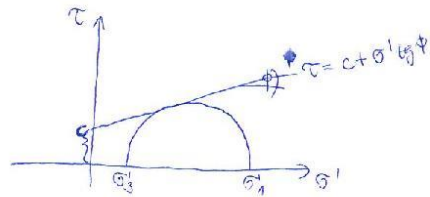
1) Mohr-Coulomb törési feltétel:  $\tau = c + \sigma' \cdot \tan \phi$

$\tau$ : nyírási feszültség

$c$ : kohézió

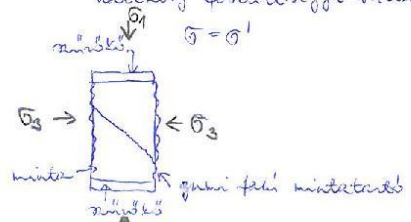
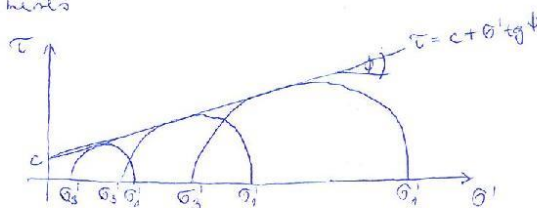
$\sigma'$ : hatékony feszültség

$\phi$ : belső súrlódási szög



2) Konsolidált-dráhszett (CD):

- triaxiális vizsgálat
- nyírási feszültség meghatározása a ell
- gyűjtött adatok mellett, minden egyes lépésnél megadjuk a minta teljes konsolidációs útját  $\rightarrow$  nincs rendelkezési feszültség, a teljes feszültség hatékony feszültséggel válik
- lassú mélys



- körben mérjük a pörögnyomást, a normál feszültséget  $\sigma'_1$
- törési terheljük a mintát:



↳ kis mértékű deformáció

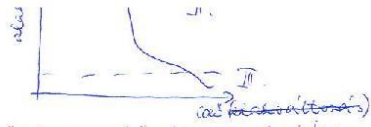
II. Elsődleges konszolidáció

↳ a szelvény feszültségeljárása növekszik, először a hatékony feszültség nő

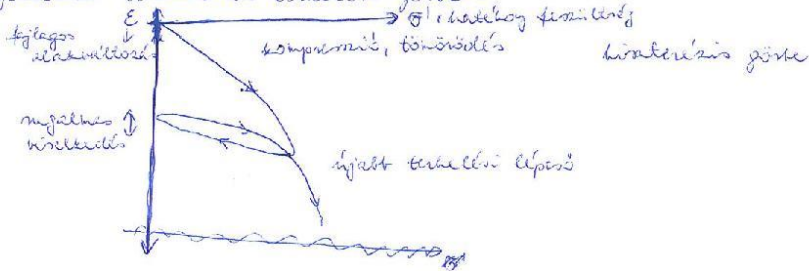
↳ nagy mértékű deformáció

III. Másodlagos konszolidáció

↳ kis mértékű deformáció



4. Jellemző időhátérési terhelési görbe:



5. Mélyalapozási technikák:

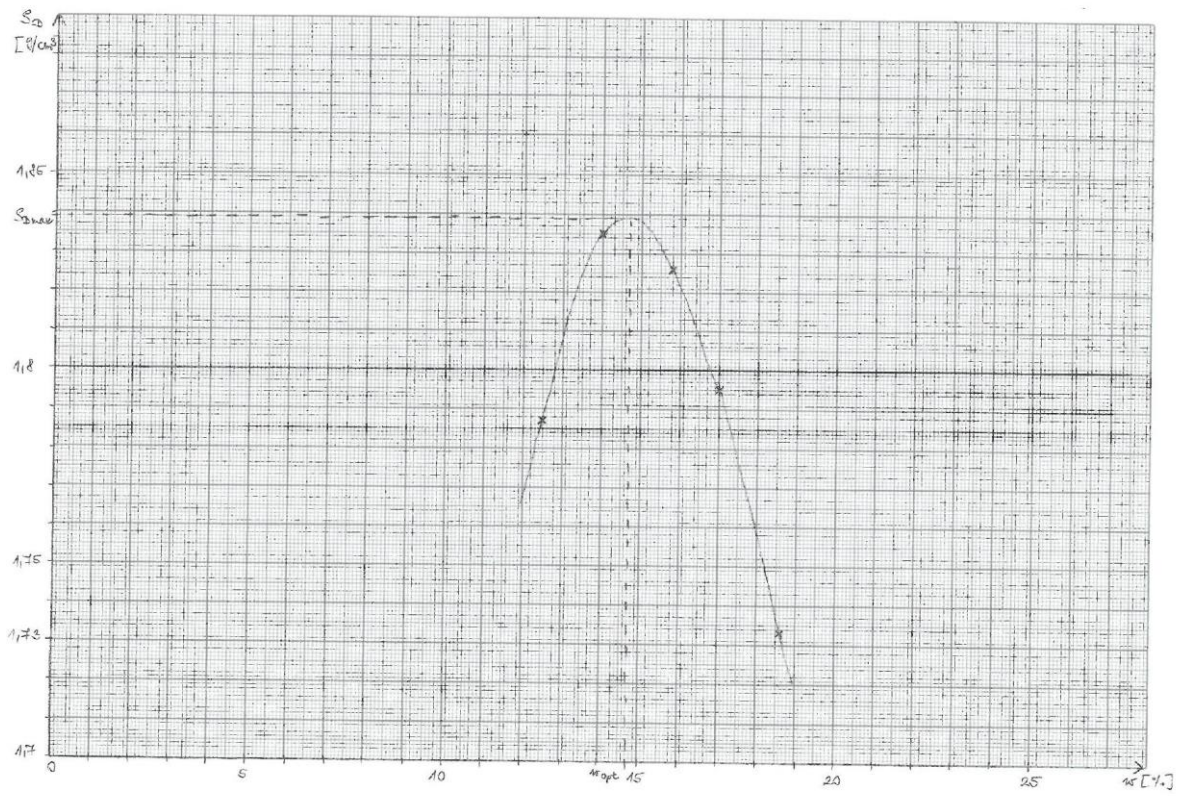
- csőpalapozás
- kútblap
- mekényalap
- rézfal

6. Hőszigetelés:  $e = \frac{V_{pórus}}{V_{szilárd}} [-]$

Hőszigetefogás:  $n = \frac{V_{pórus}}{V_{szilárd}} [-]$  vagy  $[\%]$

$$e = \frac{n}{1-n} \quad ; \quad n = \frac{e}{1+e}$$

7.





#### 4) VIZSGA TÉTELSOR

### Mérnök és hidrogeológia C. TÁRGY TÉTELSOR

#### Hidrogeológia rész

1. Mennyi a hazai üzemelő közműves ivóvízellátó kapacitás? Mennyi az éves termelt ivóvíz mennyisége Magyarországon? Mekkora a hazai éves ásványvíztermelés nagysága? Hogyan alakul az éves hazai balneológiai és energetikai célú hévíztermelés nagysága? A hazai közműves ivóvízellátás hány százaléka származik felszín alatti vízből? Felszín alatti víztestek közül mennyi tekinthető határral osztottnak? Mit jelent hidraulikai szempontból a „downstream” és „upstream” oldal?
2. Hidrogeológiai alapfogalmak. Fontosabb felszín alatti vízadó típusok. Tipikus értékek a szivárgási tényezőre különböző kőzetek esetében. A Darcy-egyenlet.
3. Felszín alatti áramlási rendszerek törvényszerűségei hidrogeológiai medencékben. Mi a lényegi különbség a Hubbert (1940) és a Tóth József (1963) elméletek között?
4. A felszín alatti áramlási rendszerek által előidézett jelenségesoportok.
5. Kúthidraulikai alapösszefüggések nyílt tükrű és nyomás alatti kutak esetében. Próbaszivattyúzási adatok értékelése Theis módszerrel.
6. Felszín alatti vízkészletek fenntartható hasznosítása. „Safe yield” és „Sustainable yield”.
7. Felszín alatti telített közegben történő transzport folyamatok. Advekción, diffúzió, diszperzió, adszorpción, kémiai átalakulás, bomlás. Szennyezőanyagok a felszín alatti vizekben.
8. Felszín alatti vízadók utánpótlódásának meghatározási lehetőségei. Milyen esetekben alkalmazható a mesterséges (artificial) utánpótlódás kialakítása?
9. A határral osztott felszín alatti vízadók vízgazdálkodási aspektusai. A felszín alatti áramlási viszonyok ismeretének van-e jelentősége a határral osztott vízadók esetében?

## **5. EGYÉB KÖVETELMÉNYEK**

A zárthelyi dolgozat írása és a vizsga közben a mobiltelefon használata tilos!