



MISKOLCI EGYETEM

**MŰSZAKI FÖLD- ÉS
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI
KAR**

GEOTECHNIKA I - TALAJMECHANIKA

Földtudományi BSc alapszak
Környezetmérnöki BSc alapszak

2026/27 I. 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. Minta vizsgasor
5. Egyéb követelmények

1. Tantárgyleírás, tárgyjegyző, óraszám, kreditérték

Tantárgy neve: Geotechnika I. - Talajmechanika Tárgyfelelős: Dr. Kántor Tamás, egy. docens	Tantárgy kódja: MFKHT6535 Tárgyfelelős tanszék/intézet: Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Tsz./Víz- és Környezetgazdálkodás Intézet Tantárgyelem: K
Javasolt félév: 5.	Előfeltételek: Geomechanika elégséges vizsgajegy
Óraszám/hét (ea+gyak): 2+2	Számonkérés módja (a/gy/v): aláírás és vizsga
Kreditpont: 4	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Megismerteti a hallgatókat a legfontosabb talajmechanikai témakörökkel. Felkészíti őket a munkájuk során alkalmazandó talajjellemzők mérésével, kiszámításával. Talajmechanikai problémák megoldása.	
Tantárgy tematikus leírása: A tantárgy feladata, hogy megismertesse a hallgatókkal a geotechnika alapját jelentő főbb talajmechanikai ismereteket. A hallgatók elsajátítsák a talaj, mint háromfázisú rendszer elméleti és gyakorlati alkalmazásait. A félév során bemutatásra kerülnek a talajok osztályozási módszerei, nyírószilárdsági és konszolidációs kérdései, amikhez számítási és laboratóriumi gyakorlatok párosulnak. Bevezetés jelleggel, a későbbi geotechnikai jellegű tantárgyak megalapozása céljából áttekintjük a talajokban kialakuló földnyomások témakörét, valamint az állékonysági problémák alapösszefüggéseit is. A cél, hogy a kurzus sikeres elvégzését követően a hallgató tisztában legyen a terepen, gyakorlatban és tervezés során alkalmazott főbb talajmechanikai ismeretek jelentésével, meghatározási módszerével és kritikusan értelmezze egy-egy mérés vagy számítás eredményét. Fejlesztendő kompetenciák: <i>tudás:</i> T5, T6, <i>képesség:</i> <i>attitűd:</i> <i>autonómia és felelősség:</i>	
Félévközi számonkérés módja: A félévközi zárthelyi dolgozat, 3 feladat határidőre történő beadása és 2 laborgyakorlat teljesítése (konzisztencia határok) Az aláírás feltétele az órákon való aktív részvétel (a katalógusoknak az intézetigazgató által központilag előírt arányában), a feladatok sikeres, határidőre történő beadása, a laborgyakorlat teljesítése, valamint a zárthelyi dolgozat minimum 60%-ra történő megírása. Az év végi osztályzat kiszámításában az évközi feladatok 20%-al, a zárthelyi eredmény 30%-kal a vizsgajegy pedig 50%-kal lesz figyelembe véve. Értékelése: > 85%: jeles; 75 – 84%: jó; 63 – 74%: közepes; 50 – 62%: elégséges; < 50%: elégtelen.	
Kötelező irodalom: Kézdi Á.: Talajmechanika I-II. Műszaki könyvkiadó, 1969. Szabó I.: Alapozás. Egyetemi jegyzet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1988. Szabó I. – Faur K.: Geotechnika. Internetes tananyag a műszaki földtudományi BSc szakok számára, Miskolci Egyetem, 2011, http://digitalisegyetem.uni-miskolc.hu/elearning/status.php Ajánlott irodalom: Szepesházi Róbert: Geotechnika, egyetemi jegyzet, Széchenyi István Egyetem, Győr, 2008 Juhász J.: Mérnökgeológia I-III. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1999, 2002, 2003. Savidis, S.: Grundbau und Bodenmechanik. TU Berlin FG. Grundbau und Bodenmechanik, internetes tananyag, 2001. Lancelotta, R.: Geotechnical Engineering. Balkema/Rotterdam/Brookfield, 1995	

2. TANTÁRGYTEMATIKA

Geotechnika.
Tantárgytematika (ÜTEMTERV)
Aktuális tanév őszi félév
Földtudományi alapszak BSc, 1. félév, törzsanyag tárgya

Hét	Dátum	Előadás
1.	2026.09.09.	A tárgy bemutatása (követelmények, tematika, időbeosztás, talajmechanika helye a tudományok között)
2.	2026.09.16.	Talaj, mint háromfázisú rendszer, talajok általános jellemzése, talajok eredete, talajok szerkezete
3.	2026.09.23.	Egyetemi sportnap
4.	2026.09.30.	Terepi feltérési módszerek
5.	2026.10.07.	Terepgyakorlat: mintázás, szondázás, penetrométer, ejtősúlyos vizsgálat
6.	2026.10.14.	Talajok azonosítása, durvaszemcsés talajok, szítálás hidrometrálás
7.	2026.10.21.	Talajok azonosítása, finomszemcsés talajok, Konzisztencia határok
8.	2026.10.28.	Elmarad – Szakmai információs nap
9.	2026.11.04.	Elmarad – Őszi szünet
10.	2026.11.11.	Nyírószilárdság
11.	2026.11.18.	Tömöríthetőség, konszolidáció,
12.	2026.11.25.	Feszültségek a talajban, földnyomások
13.	2026.12.02.	Állékonysági elmélet (első lehetőség)
14.	2026.12.09.	Esettanulmányok, Zárthelyi (második lehetőség)

3) MINTA ZÁRTHELYI

GEOTECHNIKA zárthelyi dolgozat

A csoport

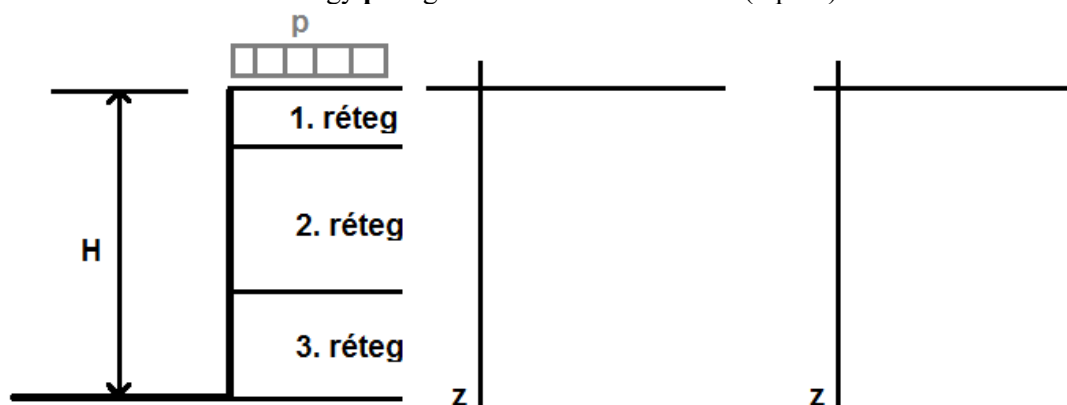
1. Adott az alábbi hiányos mérési jegyzőkönyv. Adja meg a táblázat hiányzó részeit, majd a kapott eredmények alapján határozza meg a folyási és sodrási határt, valamint a plasztikus index értékét! (6pont)

Minta	ütésszám (db)	mn + mt (g)	msz + mt (g)	mt (g)	w (%)
ZH1	41	30,11	25,39	10,09	
ZH2	35	27,75	23,97	13,03	
ZH3	24	29,14	23,78	10,04	
ZH4	17	27,98	22,44	10,10	

ZH5	---	25,46	23,75	13,01	
-----	-----	-------	-------	-------	--

2. Egy sovány agyagból ($\rho_{\text{szemcse}} = 2,71 \text{ g/cm}^3$) vett $d = 8 \text{ cm}$ átmérőjű, $h = 15 \text{ cm}$ magas talajhenger nedves tömege 1111 g volt. Kiszáritás után tömege 1011 g -ra csökkent. Számítsa ki a minta **hézagtényezőjét, szaturációját, nedves sűrűségét** és a háromfázisú rendszerben lévő **levegő arányát**! (4 pont)

3. Az alábbi ábrán vázolt földtani közeg esetén határozza meg az **geosztatikuss** és az **passzív földnyomás** mélység szerinti eloszlását! A réteghatárokon számszerűen jelölje az aktuális értékeket! A felszínen egy **p** megoszló terhelés is működik.(9 pont)



	név	hi (m)	ρ_i (g/cm ³)	ϕ_i (°)	c_i (kN/m ²)	K_p	σ_z (kN/m ²)
1. réteg	kavics	0,7	2,160	37	0	4,023	45,12
2. réteg	homok	1,3	1,950	28	0	2,770	70,47
3. réteg	iszap	0,8	1,650	7	24	1,278	83,67
p =	30 kN/m ²						

4. Egy $D = 4,0$ cm átmérőjű, $h = 6,0$ cm magas, hengeres talajmintát hossz tengely irányú F erővel terheltek. Mérték a minta Δh függőleges összenyomódását és a D átmérő változását.

1. lépésben az alakváltozások egyenes arányban nőttek az erővel.

$$F_1 = 210 \text{ N}, \quad \Delta h_1 = 3,70 \text{ mm}, \quad D_1 = 41,2 \text{ mm}$$

2. lépés végére a minta már nem tudott több erőt felvenni és tönkrement.

$$F_2 = 470 \text{ N}, \quad D_2 = 43,1 \text{ mm}, \quad \alpha = 59^\circ$$

Határozza meg a minta rugalmassági jellemzőit (rugalmassági modulus és Poisson-tényező) és a nyírószilárdsági paramétereket (belső súrlódási szög, kohézió)! (6 pont)

5. Adott az alábbi Proctor-görbe egyenlete. Határozza meg az optimális víztartalom és a maximálisan elérhető száraz térfogatsűrűség értékét! (4 pont)

$$y = -0,0088x^2 + 0,2017x + 0,9987$$

Ponthatárok:

jeles	26-29
jó	22-25
közepes	21-24
elégséges	17-20

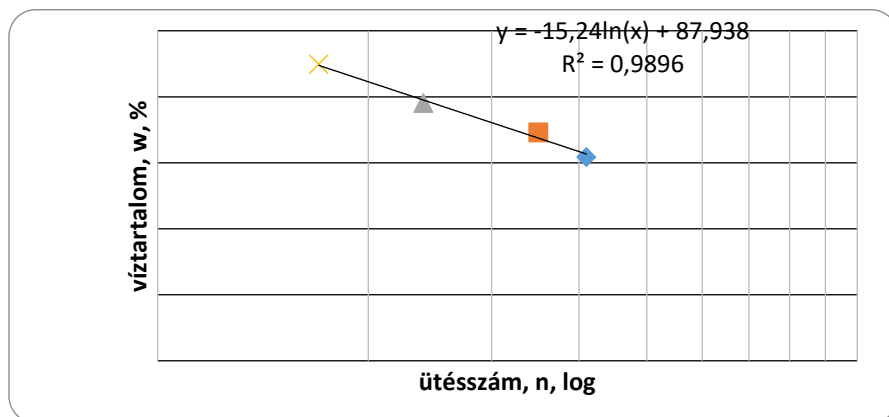
MINTA ZÁRTHELYI MEGOLDÓKULCS

GEOTECHNIKA zárthelyi dolgozat

A csoport

1. Adott az alábbi hiányos mérési jegyzőkönyv. Adja meg a táblázat hiányzó részeit, majd a kapott eredmények alapján határozza meg a folyási és sodrási határt, valamint a plastikus index értékét!

Minta	ütésszám (db)	mn + mt (g)	msz + mt (g)	mt (g)	w (%)
ZH1	41	30,11	25,39	10,09	30,85
ZH2	35	27,75	23,97	13,03	34,55
ZH3	24	29,14	23,78	10,04	39,01
ZH4	17	27,98	22,44	10,10	44,89
ZH5	---	25,46	23,75	13,01	15,92



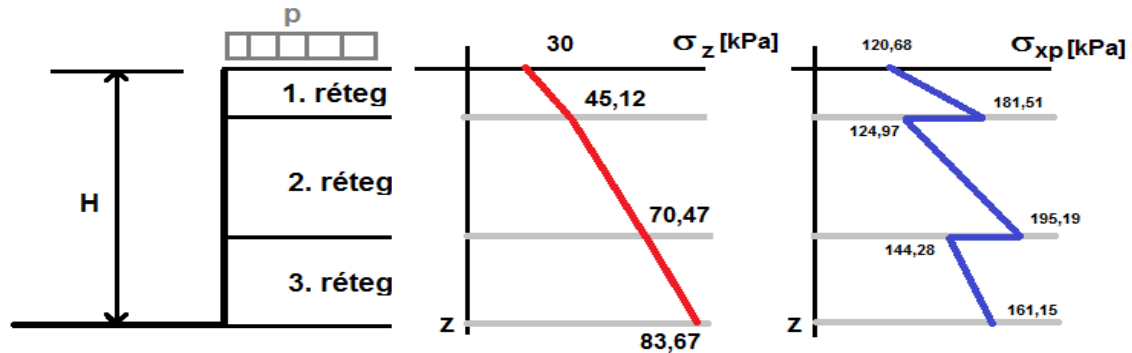
$$w_F = 39,0 \text{ (Leolvasás alapján megközelítőleg, } \pm 1\%)$$

$$I_p = w_F - w_P = 39,0 - 15,9 = 23,1 \%$$

6. Egy sovány agyagból ($\rho_{\text{szemcse}} = 2,71 \text{ g/cm}^3$) vett $d = 8 \text{ cm}$ átmérőjű, $h = 15 \text{ cm}$ magas talajhenger nedves tömege 1111 g volt. Kiszáritás után tömege 1011 g -ra csökkent. Számítsa ki a minta **hézagtényezőjét, szaturációját, nedves sűrűségét** és a háromfázisú rendszerben lévő **levegő arányát**!

Hézagtényező	$e = V_{\text{hézag}} / V_{\text{szemcse}}$	$= 1,021 -$	
Szaturáció	$S_r = V_{\text{víz}} / V_{\text{hézag}}$	$= 0,495 -$	(49,5%)
Nedves sűrűség	$\rho_n = m_{\text{nedves}} / V$	$= 1,341 \text{ g/cm}^3$	
Levegő %	$L\% = V_{\text{levegő}} / V$	$= 0,373 -$	(37,3%)

7. Az alábbi ábrán vázolt földtani közeg esetén határozza meg az **geosztatikus** és az **passzív földnyomás** mélység szerinti eloszlását! A réteghatárokon számszerűen jelölje az aktuális értékeket! A felszínen egy **p** megoszló terhelés is működik.



	név	hi (m)	ρ_i (g/cm ³)	ϕ_i (°)	c_i (kN/m ²)	K_p	σ_z (kN/m ²)
1. réteg	kavics	0,7	2,160	37	0	4,023	45,12
2. réteg	homok	1,3	1,950	28	0	2,770	70,47
3. réteg	iszap	0,8	1,650	7	24	1,278	83,67
p =	30 kN/m ²						

8. Egy $D = 4,0$ cm átmérőjű, $h = 6,0$ cm magas, hengeres talajmintát hossz tengely irányú F erővel terheltek. Mérték a minta Δh függőleges összenyomódását és a D átmérő változását.

1. lépésben az alakváltozások egyenes arányban nőttek az erővel.

$$F_1 = 210 \text{ N}, \quad \Delta h_1 = 3,70 \text{ mm}, \quad D_1 = 41,2 \text{ mm}$$

2. lépés végére a minta már nem tudott több erőt felvenni és tönkrement.

$$F_2 = 470 \text{ N}, \quad D_1 = 43,1 \text{ mm}, \quad \alpha = 59^\circ$$

Határozza meg a minta rugalmassági jellemzőit (rugalmassági modulus és Poisson-tényező) és a nyírószilárdsági paramétereket (belső súrlódási szög, kohézió)!

$$\sigma_{z1} = 157,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\epsilon_{z1} = 6,2 \%$$

$$\sigma_{z2} = 322,1 \text{ kN/m}^2$$

$$\epsilon_{x1} = -3,0 \%$$

- belső súrlódási szög

$$\Phi = 28^\circ$$

- kohézió

$$c = 96,8 \text{ kN/m}^2$$

- Young modulusz

$$E = 2554,4 \text{ kN/m}^2$$

- Poisson tényező

$$\mu = 0,486$$

9. Adott az alábbi Proctor-görbe egyenlete. Határozza meg az optimális víztartalom és a maximálisan elérhető száraz térfogatsűrűség értékét!

$$y = -0,0088 x^2 + 0,2017 x + 0,9987$$

$$w_{\text{opt}} = 11,97 \% \quad (12 \%)$$

$$\rho_{D\text{max}} = 2,151 \text{ g/cm}^3$$

4) VIZSGA FELADATSOR

Geotechnika I. – Talajmechanika BSc. vizsga témakörei
Dr. KÁNTOR Tamás
2025.12.08.

1. Talajok általános jellemzése

- A talajok eredete – A kőzetképződés folyamata
- A kőzetek rendszere és fajtái
- A kéregalakító erők
- A gravitációs lejtőmozgások típusai
- Talajok szerkezete, szemcsekapcsolatok
- A talajok azonosítása során a talajok alapvető és másodlagos jellemzőinek ismertetése (rövid leírás)
- AZ MSZ EN által osztályozáshoz ajánlott talajparaméterek (felsorolás)
- Talajok szervességének jellemzése
- A talajok osztályozásának alapja az MSZ 14043-2:2006 szerint
- Durvaszemcsés talajok azonosítási vizsgálatai
- Finomszemcsés talajok azonosító vizsgálatai
- A talaj, mint háromfázisú rendszer ismertetése

2. Talajok összenyomódása

- Az alakváltozási jellemzők meghatározási módszerei
- Ödométeres vizsgálati módszer eszközei és módszertana
- A talajok összenyomódásának leírása a Hooke-törvény szerint
- A konszolidációs és a kompressziós görbe ismertetése, meghatározás
- A kompressziós görbe ábrázolási lehetőségei és meghatározható alakváltozási jellemzők (rajz)
- A rugalmas és maradó alakváltozás értelmezése az ödométeres vizsgálat alapján (terhelés-tehermentesítés-terhelés)
- A túlkonszolidáltság meghatározása értelmezése
- A túlkonszolidáltság meghatározása ödométeres eredmény alapján
- Talajok roskadási vizsgálatának ismertetése

3. Talajok nyírószilárdsága

- A talajok nyírószilárdságának értelmező ismertetése
- A térbeli feszültségek ábrázolása Mohr szerint
- Mohr-Coulomb féle törési, tönkremeneteli feltétel ismertetése
- A tönkremeneteli csúszólap irányának meghatározása a Mohr-Coulomb elmélet alapján

- A teljes és hatékony feszültség értelmezése a talajmechanikában
- A talajok nyírószilárdságának meghatározása direkt nyíróvizsgálattal
- A talajok nyírószilárdságának meghatározása egyszerű nyíróvizsgálattal
- A talajok nyírószilárdságának meghatározása torziós nyíróvizsgálattal
- Egyirányú nyomóvizsgálat ismertetése
- A talajok nyírószilárdságának meghatározása Triaxiális vizsgálattal
- Triaxiális vizsgálat típusai, értelmezésük
- Triaxiális vizsgálatok eredményeinek feldolgozása
- Triaxiális mérőeszköz felépítése, részei
- Proctor vizsgálat ismertetése, eredményeinek bemutatása

4. Feszültségek a talajban

- A feszültségek értelmezése egy tetszőleges elemi talajkocka körül
- A geosztatikus feszültség értelmezése (telített és telítetlen zónában, külső terhelés és tehermentesítés esetén)
- A földnyomások fajtái és értelmezésük a falmozgás függvényében
- A nyugalmi földnyomás értelmezése a Jáky-formula alapján
- Az aktív földnyomás értelmezése a Rankine elmélete szerint (kohéziómentes talajok esetén)
- Az aktív földnyomás értelmezése a Rankine elmélete szerint (kohéziós talajok esetén)
- Az passzív földnyomás értelmezése a Rankine elmélete szerint (kohéziómentes talajok esetén)
- Az passzív földnyomás értelmezése a Rankine elmélete szerint (kohéziós talajok esetén)

5. In-situ vizsgálati módszerek

- A talajfeltárások általános csoportosítása, főbb jellemzői
- Feltárás kutatógödörrel
- Fúrásos talajfeltárások általános eszközei, nyerhető minták
- Szondázások típusai, főbb alkalmazási területei
- Statikus (CPT(u)) szondázás ismertetése, részei, eredményeinek bemutatása
- Dinamikus szondázás ismertetése, fajtái, részei, eredményeinek bemutatása
- SPT szondázás ismertetése
- Nyírószondázás ismertetése
- Pressziométer ismertetése
- Próbatérhelés ismertetése
- Dinamikus tárcsás próbatérhelés ismertetése
- Inklinométer ismertetése
- Mélyépítés monitoring rendszerének részei (felsorolás)

5. EGYÉB KÖVETELMÉNYEK

A zárthelyi dolgozat írása és a vizsga közben a mobiltelefon, okos óra, meg nem engedett segédeszköz (jegyzet kicsinyített változata) használata tilos! A vizsga rendjének megsértése a zárthelyi írásának felfüggesztését és befejezését vonja maga után.