



# GEOTECHNIKA

Földtudományi BSc alapszak

2018/19 I. félév

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

**Miskolci Egyetem**  
**Műszaki Földtudományi Kar**  
**Környezetgazdálkodási 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

<p><b>Tantárgy neve:</b> Geotechnika MF  <b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szabó Imre</p>	<p><b>Tantárgy kódja:</b> MFKHT6504SI  <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Hidrogeológiai-  Mérnökgeológiai Tsz./Környezetgazdálkodási Intézet  <b>Tantárgyelem: K</b></p>
<p><b>Javasolt félév:</b> 5.</p>	<p><b>Előfeltételek:</b></p>
<p><b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2+2</p>	<p><b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás és vizsga</p>
<p><b>Kreditpont:</b> 4</p>	<p><b>Tagozat:</b> nappali</p>
<p><b>Tantárgy feladata és célja:</b>  Megismerteti a hallgatókat a legfontosabb geotechnikai tervezési problémákkal.</p>	
<p><b>Tantárgy tematikus leírása:</b>  Az alapok teherbírása, sík és cölöpalapozások. Alapozások kedvezőtlen talajviszonyok esetén. Alaptestek süllyedése, védekezés a káros süllyedések ellen. Megtámasztott földtestek állékonysága, az aktív és passzív földnyomás meghatározása. Természetes és mesterséges rézsűk állékonyságvizsgálata, megcsúszott területek helyreállítása. Munkagödörök határolása, szádfalak méretezésének alapjai. Részfalak kialakítása, teherbíró és tömítő falak. Támszerkezetek. A földmunkák geotechnikai kérdései. Geoműanyagok.</p> <p><b>Fejlesztendő kompetenciák:</b>  <i>tudás:</i> T5, T6,  <i>képesség:</i>  <i>attitűd:</i>  <i>autonómia és felelősség:</i></p>	
<p><b>Félévközi számonkérés módja:</b>  A félévközi zárthelyi dolgozat, 2 feladat határidőre történő beadása és 1 laborgyakorlat teljesítése (konzisztencia határok)  A 2 feladat:  1. Szádfal méretezése  2. Süllyedésszámítás  Az aláírás feltétele az órákon való 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.</p> <p><b>Értékelése:</b>  &gt; 85%: jeles;  75 – 84%: jó;  63 – 74%: közepes;  50 – 62%: elégséges;  &lt; 50%: elégtelen.</p>	
<p><b>Kötelező irodalom:</b>  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, <a href="http://digitalisegyetem.uni-miskolc.hu/elearning/status.php">http://digitalisegyetem.uni-miskolc.hu/elearning/status.php</a></p> <p><b>Ajánlott irodalom:</b>  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</p>	

## 2. TANTÁRGYTEMATIKA

Geotechnika.  
Tantárgytematika (ÜTEMTERV)  
Aktuális tanév tavaszi félév  
Földtudományi alapszak BSc, 2. félév, törzsanyag tárgy

Dátum	Előadás
szeptember 10.	Bevezető előadás, A geotechnika mint mérnöki tudomány
szeptember 17.	A talajok fizikai tulajdonságai
szeptember 24.	A geotechnikai előkészítő tevékenység, talajfeltárások, vizsgálatok
október 1.	Földnyomás, földellenállás
október 8.	Az alaptestek teherbírásának a meghatározása
október 15.	Az alaptestek állékonyságának a vizsgálata, Az alaptestek süllyedésének a meghatározása
október 22.	Oktatási szünet
október 29.	A földművek, lejtők állékonysága
november 5.	Síkalapozás
november 12.	Mélyalapozás
november 19.	Résfalak
november 26.	Támszerkezetek
december 3.	Földművek, földmunkák geotechnikai kérdései
december 10.	Geoműanyagok, A talajadottságok javítása

### 3) MINTA ZÁRTHELYI

#### GEOTECHNIKA zárthelyi dolgozat

A csoport

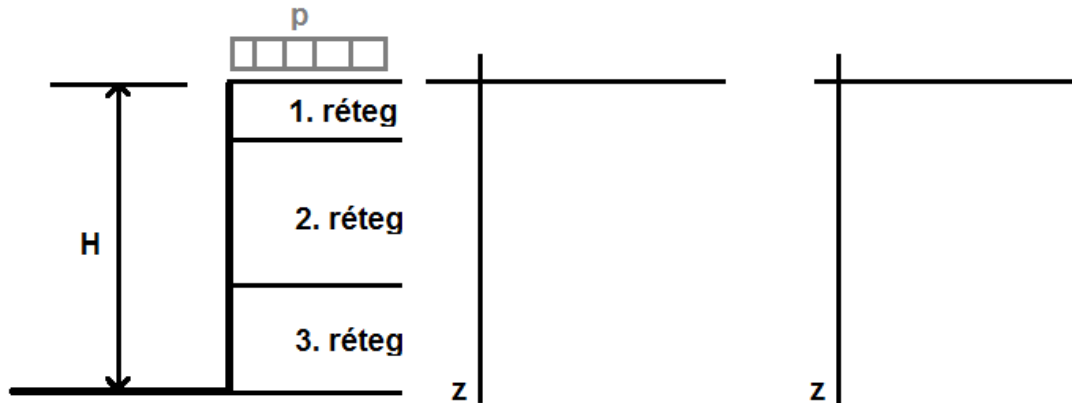
1. Adott az alábbi hiányos mérési jegyzőkönyv. Adja meg a táblázat hiányzó részeit, majd a kapott eredmények alapján határozza meg a folyási és sodrási határt, valamint a plasztikus index értékét! (6pont)

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 **hézagtenyezőjét, szaturációját, nedves sűrűségét** és a háromfázisú rendszerben lévő **levegő arányát**! (4 pont)

3. 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.(9 pont)



	név	hi (m)	$\rho_i$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\phi_i$ (°)	$c_i$ (kN/m <sup>2</sup> )	$K_p$	$\sigma_z$ (kN/m <sup>2</sup> )
<b>1. réteg</b>	kavics	0,7	2,160	37	0	4,023	45,12
<b>2. réteg</b>	homok	1,3	1,950	28	0	2,770	70,47
<b>3. réteg</b>	iszap	0,8	1,650	7	24	1,278	83,67
<b>p =</b>	30 kN/m <sup>2</sup>						

4. Egy  $D = 4,0$  cm átmérőjű,  $h = 6,0$  cm magas, hengeres talajmintát hossz tengely irányú  $F$  erővel terheltek. Mérték a minta  $\Delta h$  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

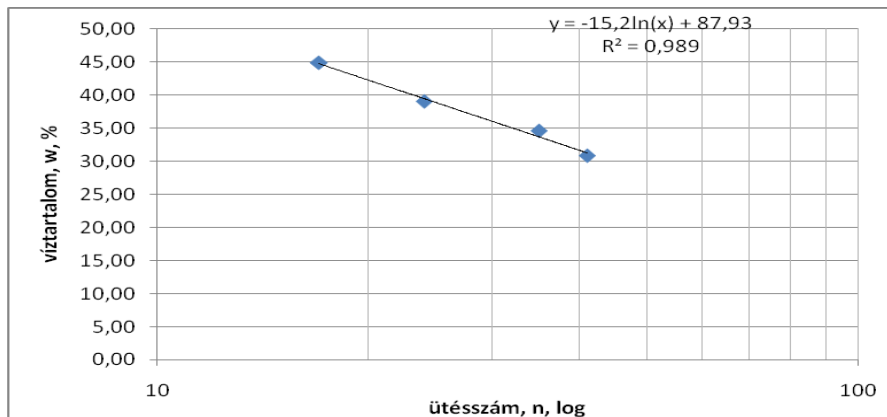
## GEOTECHNIKA zárthelyi dolgozat

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 plasztikus index értékét!

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

ZH5	---	25,46	23,75	13,01	<b>15,92</b>
-----	-----	-------	-------	-------	--------------



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

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

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  $1111 \text{ g}$  volt. Kiszáritás után tömege  $1011 \text{ g}$ -ra csökkent. Számítsa ki a minta **hézagtényezőjét, szaturációját, nedves sűrűségét** és a háromfázisú rendszerben lévő **levegő arányát!**

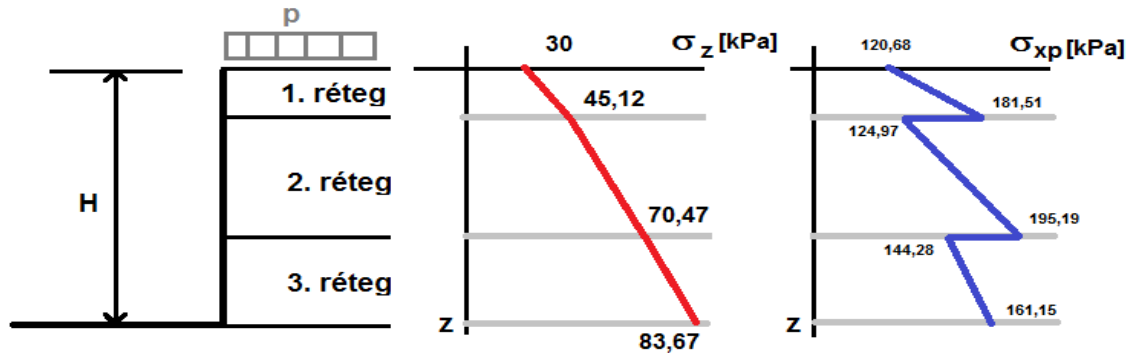
$$\text{Hézagtényező} \quad e = V_{\text{hézag}} / V_{\text{szemcse}} = 1,021 -$$

$$\text{Szaturáció} \quad S_r = V_{\text{víz}} / V_{\text{hézag}} = 0,495 - \quad (49,5\%)$$

$$\text{Nedves sűrűség} \quad \rho_n = m_{\text{nedves}} / V = 1,341 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Levegő \%} \quad L\% = V_{\text{levegő}} / V = 0,373 - \quad (37,3\%)$$

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)	$\rho_i$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\phi_i$ (°)	$c_i$ (kN/m <sup>2</sup> )	$K_p$	$\sigma_z$ (kN/m <sup>2</sup> )
1. réteg	kavics	0,7	2,160	37	0	<b>4,023</b>	<b>45,12</b>
2. réteg	homok	1,3	1,950	28	0	<b>2,770</b>	<b>70,47</b>
3. réteg	iszap	0,8	1,650	7	24	<b>1,278</b>	<b>83,67</b>
p =	30 kN/m <sup>2</sup>						

8. Egy  $D = 4,0$  cm átmérőjű,  $h = 6,0$  cm magas, hengeres talajmintát hossz tengely irányú  $F$  erővel terheltek. Mérték a minta  $\Delta h$  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)!

$$\sigma_1 = 157,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\varepsilon_1 = 6,2 \%$$

$$\sigma_2 = 322,1 \text{ kN/m}^2$$

$$\varepsilon_1 = -3,0 \%$$

- 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!

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

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

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



#### 4) VIZSGA FELADATSOR

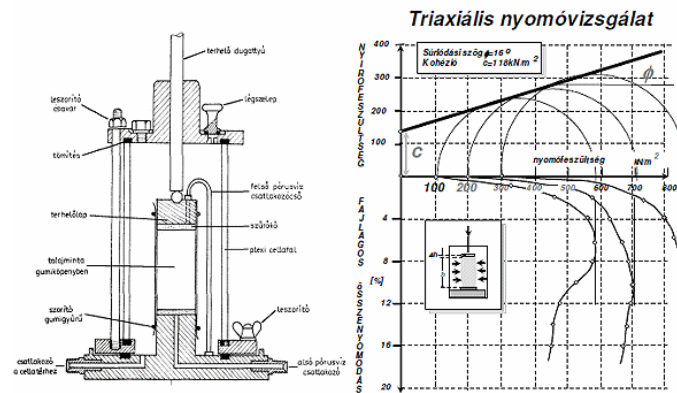
1. *Hogyan határozzuk meg triaxiális vizsgálattal a talajok nyírószilárdsági paramétereit. Milyen nyírószilárdsági vizsgálati módszereket ismer [5+2 p]*
2. *Ismertesse a blokkos állékonyságvizsgálati módszert! (Mikor alkalmazzuk, ábrán mutassa be, hogy milyen erők egyensúlyát vizsgáljuk, hogyan számítható a biztonsági tényező [5p]*
3. *Ismertesse a síkalapok méretezésének az elvét egy folyamatábrán? [6 p]*
4. *Ismertesse a CFA cölöpözést (cölöptípus, technológiai lépések korrekt rajzon, előnyös tulajdonságok)! [5p]*
5. *Rajzolja fel a különböző talajok tömöríthetőségét egy  $q_d - w$  diagramban! (6 pont)*
6. *Mi a presszióméter, mi a mérés alapelve, milyen talajfizikai paraméter meghatározására alkalmas? [5]*

#### VIZSGA FELADATSOR MEGOLDÁS

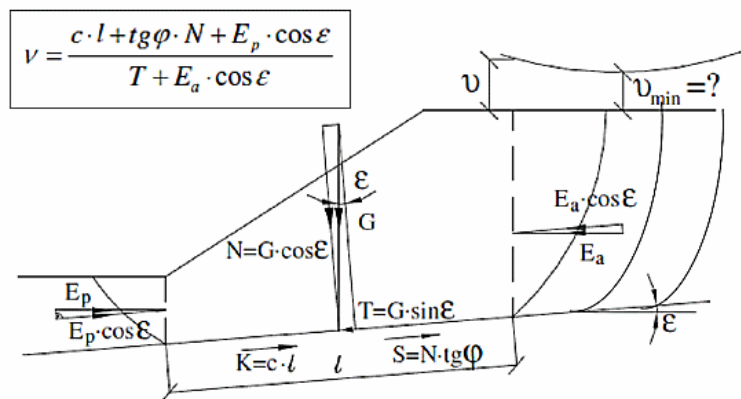
A megoldásoknál a főbb ábrákat tüntettük fel, a megoldás része kell, hogy legyen az ábrák értelmező leírása is. Az ábrák a „Szabó I. – Faur K.: Geotechnika. Internetes tananyag a műszaki földtudományi BSc szakok számára, Miskolci Egyetem, 2011, <http://digitalisegyetem.uni-miskolc.hu/elearning/status.php>” ajánlott irodalomból emeltük ki.

1.

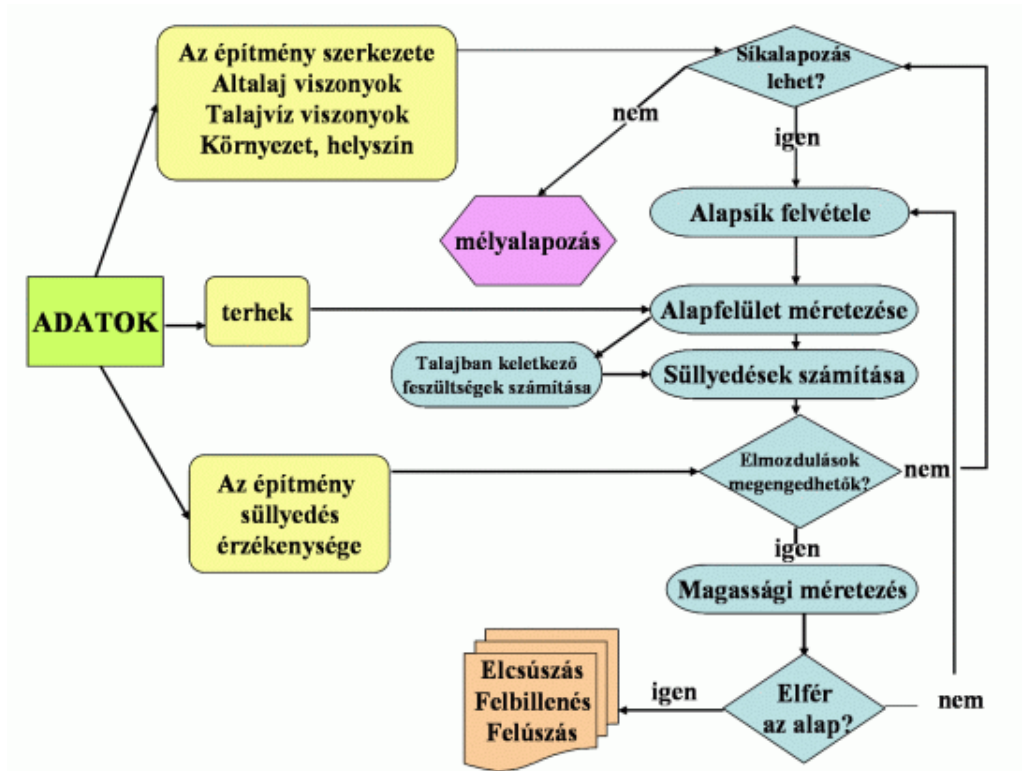
Egyéb vizsgálati módszerek: direkt nyíróvizsgálat, szárnyas szonda, egytengelyű nyomóvizsgálat, egyszerű nyírás



2.

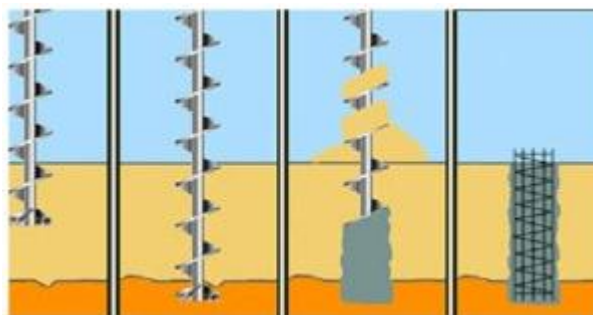


3.

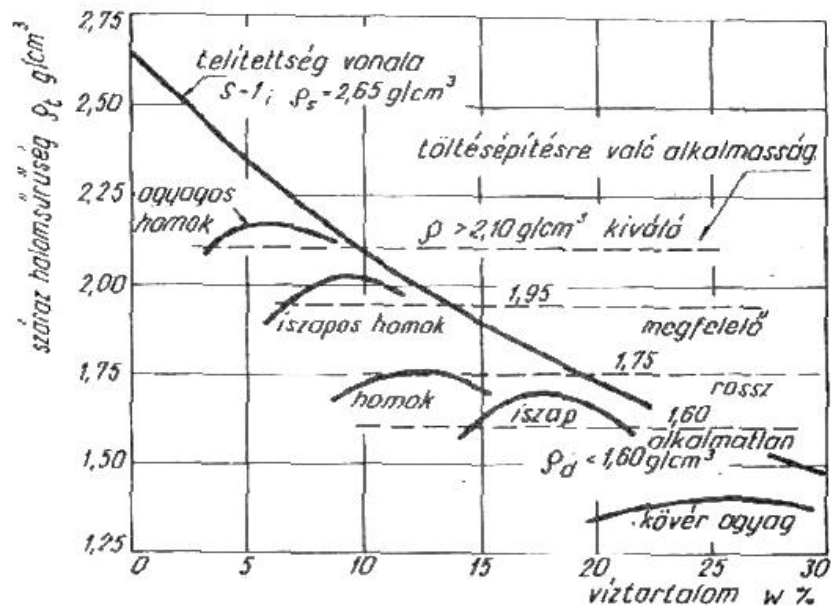


4.

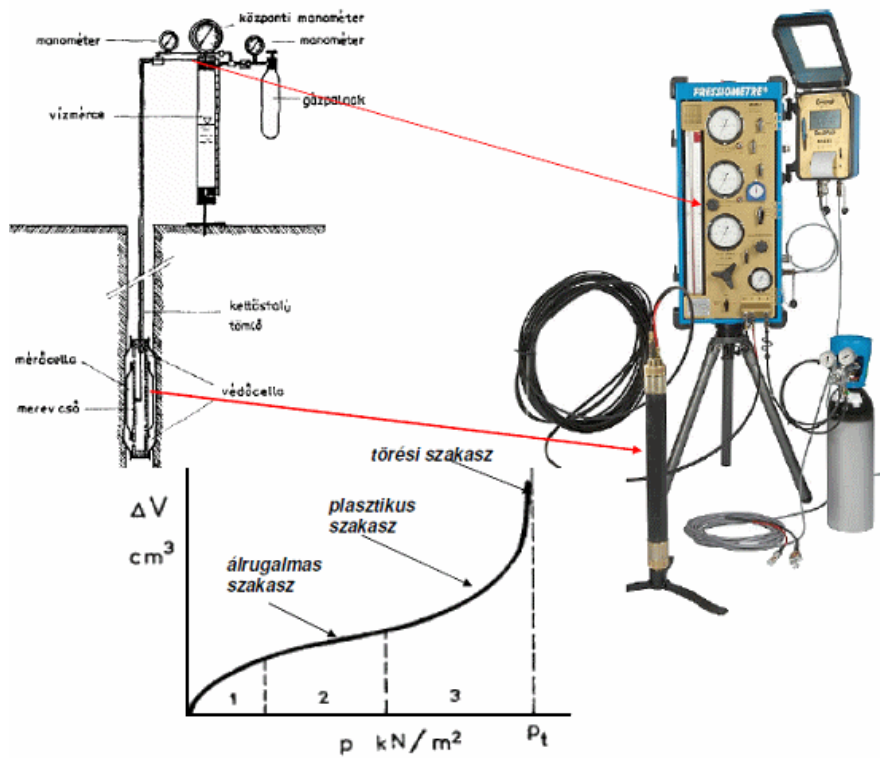
A CFA név az angol Continuous Flight Auger kezdőbetűiből adódik, jelentése *folyamatos, végtelen spirálfúró*, amely egyben a betonozó cső is. *Lehajtása közben a bennmaradó talajdugó és a spirál élei megtámasztják a furatot*. A kívánt mélység elérése után a fúrószáron át a betonszivattyú túlnyomással viszi be a betont, miközben a beton feltolja a spirált és a talajdugót, amit húzással is segítenek. A vasalást utólag vibrálják a folyós betonba. A cölöp átmérője 30-80 (100) cm lehet, hossza 12-25 m. Az eljáráshoz tartozó monitoring jó támpontot ad a talaj ellenállásáról, a betonozási nyomásokról, így jó ellenőrzéssel a cölöp minőségét biztosítani és tanúsítani lehet



5.



6.



## 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.