



GEOTECHNIKA

Környezetmérnöki BSc alapszak

2017/18 II. 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>Tantárgy neve: Geotechnika K Tantárgy felelős: Dr. Szabó Imre</p>	<p>Tantárgy kódja: MFKHT6612SI Tárgyfelelős tanszék/intézet: Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék/Környezetgazdálkodási Intézet Tantárgyelem: K</p>
<p>Javasolt félév: 6</p>	<p>Előfeltételek: Geomechanika vizsga megléte</p>
<p>Óraszám/hét (ea+gyak): 2ea +2gy</p>	<p>Számonkérés módja (a/gy/v): vizsga</p>
<p>Kreditpont: 4</p>	<p>Tagozat: nappali</p>
<p>Tantárgy feladata és célja: Megismerteti a hallgatókat a legfontosabb geotechnikai tervezési problémákkal.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: 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 rézsík állékonyságvizsgálata, megcsúszott területek helyreállítása. Munkagödörök határolása, szádfalak méretezésének alapjai. Részfalak kialakítása, teherbíró és tömítő falak. Támszerkezetek. A földmunkák geotechnikai kérdései. Geoműanyagok. A környezetvédelemi geotechnika alapjai.</p> <p>Fejlesztendő kompetenciák: tudás: T1 – Ismeri a környezetvédelmi szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket T3 – Ismeri a környezetvédelmi szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. T4 - Átfogóan ismeri a környezeti elemek és rendszerek alapvető jellemzőit, összefüggéseit és az azokra ható környezetkárosító anyagokat.</p> <p>képesség: K1 – Képes a környezeti elemek és rendszerek korszerű mérőeszközökkel történő mennyiségi és minőségi jellemzőinek alapfokú vizsgálatára, mérési tervek összeállítására, azok kivitelezésére és az adatok értékelésére. K2 - Képes víz-, talaj-, levegő-, sugár- és zajvédelmi, valamint hulladékkezelési és -feldolgozási feladatok javaslat szintű megoldására, döntés előkészítésben való részvételle, hatósági ellenőrzésre és e technológiák üzemeltetésében részt venni.</p> <p>attitűd: autonómia és felelősség:</p>	
<p>Félévközi számonkérés módja: 4 feladat határidőre történő beadása és 2 laborgyakorlat teljesítése (konzisztencia határok, Proctor) 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>Értékelése: > 85%: jeles; 75 – 84%: jó; 63 – 74%: közepes; 50 – 62%: elégséges; < 50%: elégtelen.</p>	

Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:

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>

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*

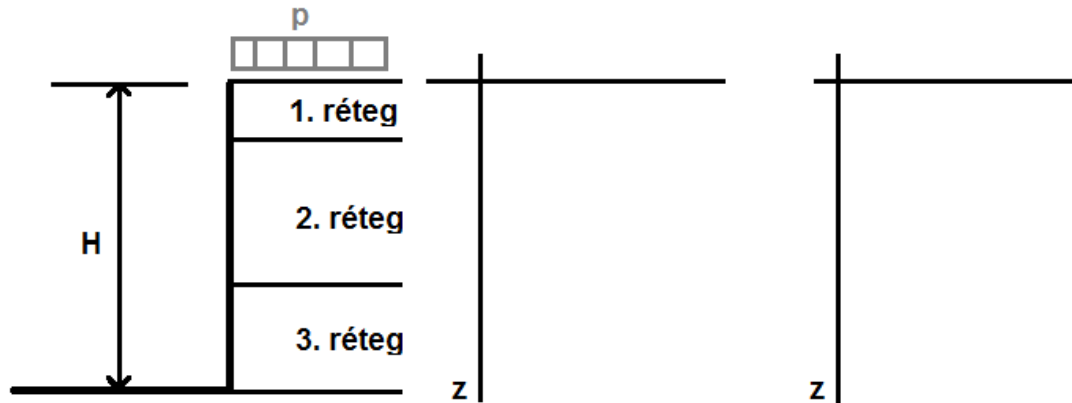
Balkema/Rotterdam/Brookfield, 1995

2. TANTÁRGYTEMATIKA

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

Hét	Előadás
1.	Bevezető előadás, A geotechnika mint mérnöki tudomány
2.	A talajok fizikai tulajdonságai
3.	A geotechnikai előkészítő tevékenység, talajfeltárások, vizsgálatok
4.	Földnyomás, földellenállás
5.	Az alaptetek teherbírásának a meghatározása
6.	Az alaptetek állékonyságának a vizsgálata
7.	Az alaptetek süllyedésének a meghatározása
8.	A földművek, lejtők állékonysága
9.	Síkalapozás
10.	Mélyalapozás
11.	Résfalak
12.	Támszerkezetek
13.	Földművek, földmunkák geotechnikai kérdései
14.	Geoműanyagok, A talajadottságok javítása

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)	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.

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

Határozza meg a minta rugalmassági jellemzőit (rugalmassági modulus és Poisson-tényező) és a nyírószilárdsági paramétereket (belső súrlódási szög, kohézió)! (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
elégéses	17-20

Zárthelyi dolgozat (megoldás)

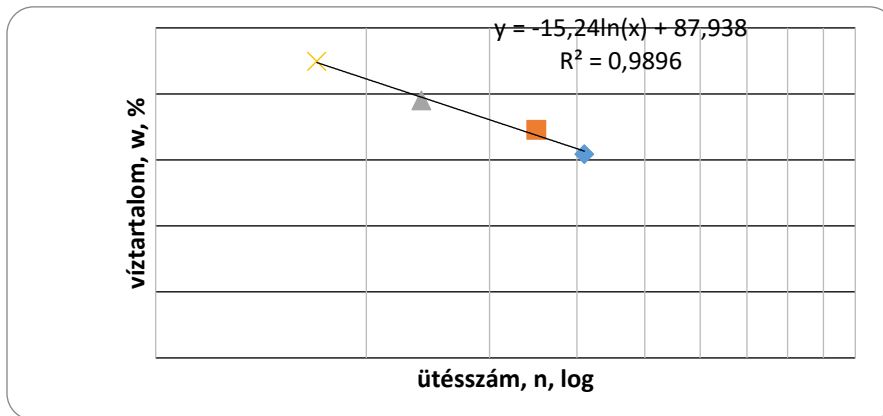
GEOTECHNIKA zárthelyi dolgozat

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	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!**

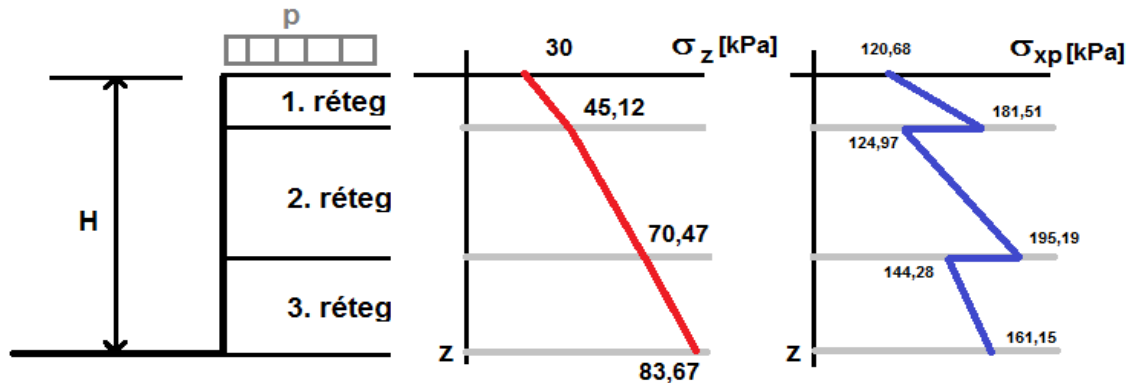
$$\text{Hézagtényező} \quad e = V_{\text{hézag}} / V_{\text{szemcse}} = 1,021 -$$

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

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

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

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)	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 hossztengety 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)!

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

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

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

$$\varepsilon_2 = -3,0 \%$$

- 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 térfogsűrűség értékét!

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

opt. tömörítési víztartalom

W_{opt}

$$= 11,97 \%$$

(12 %)

max. száraz sűrűség

ρ_{Dmax}

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

4) VIZSGA FELADATSOR

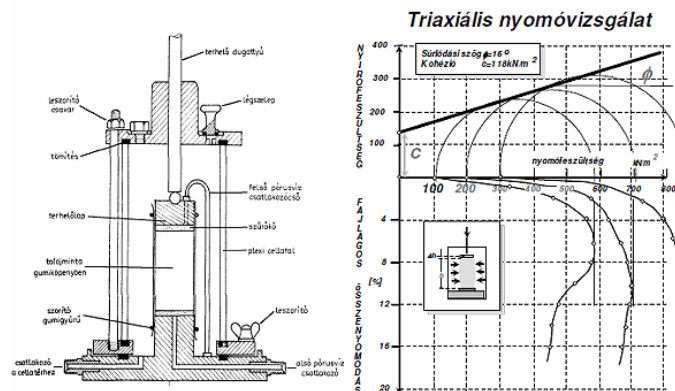
1. *Hogyan határozzuk meg triaxiális vizsgálattal a talajok nyírószilárdsági paramétereit. Milyen nyírószilárdsági vizsgálati módszereket ismer [5+2 p]*
2. *Ismertesse a blokkos állékonyságvizsgálati módszert!(Mikor alkalmazzuk, ábrán mutassa be, hogy milyen erők egyensúlyát vizsgáljuk, hogyan számítható 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

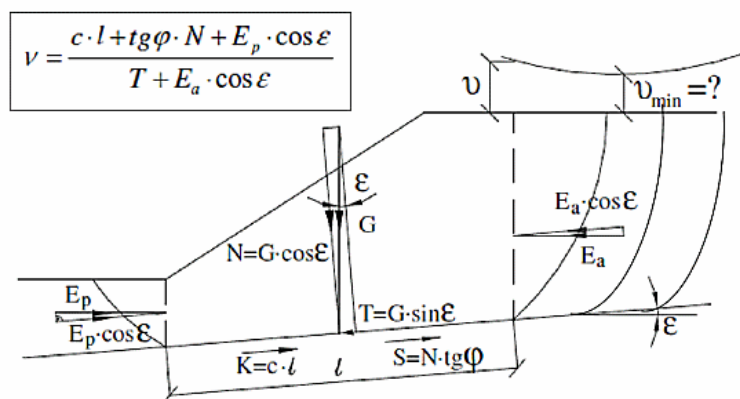
A megoldásoknál a főbb ábrákat tüntettük fel, a megoldás része kell hogy legyen az ábrák értelmező leírása is. Az ábrák a „Szabó I. – Faur K.: Geotechnika. Internetes tananyag a műszaki földtudományi BSc szakok számára, Miskolci Egyetem, 2011, <http://digitalisegyetem.uni-miskolc.hu/elearning/status.php>”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

1.

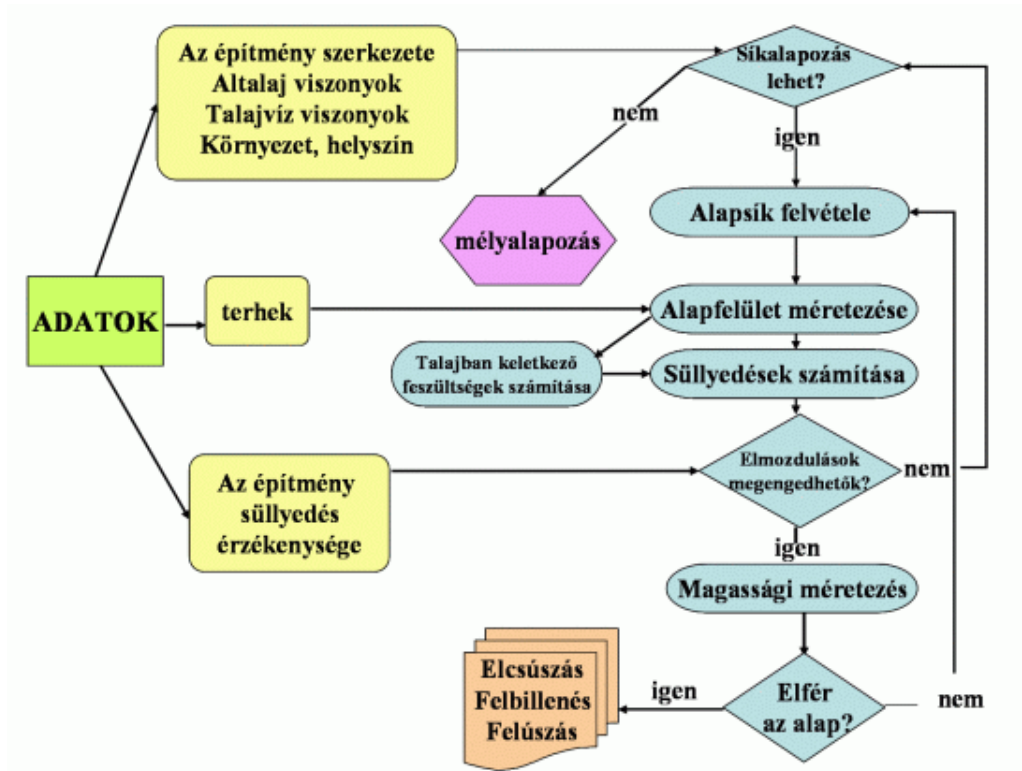
Egyéb vizsgálati módszerek: direkt nyíróvizsgálat, szárnyas sonda, egytengelyű nyomóvizsgálat, egyszerű nyírás



2.

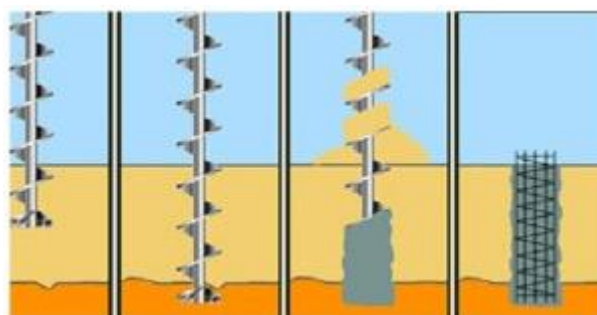


3.

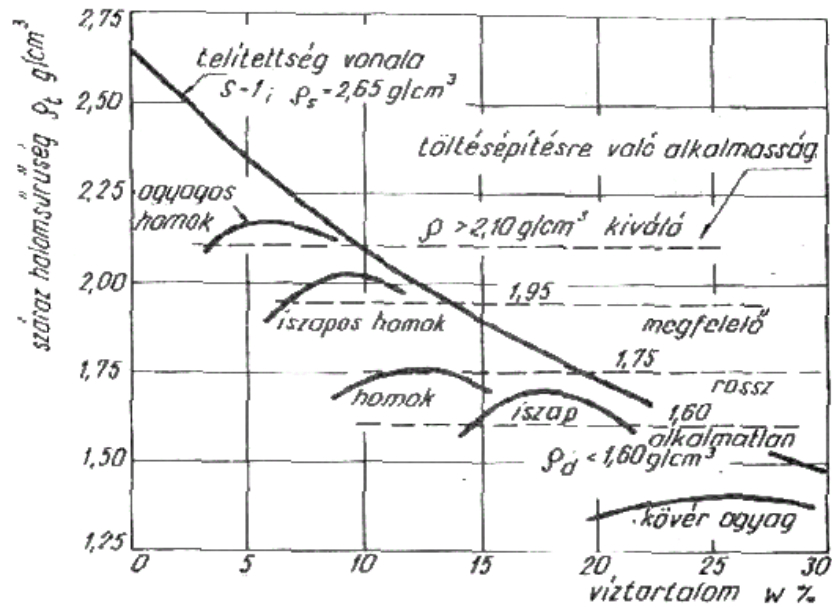


4.

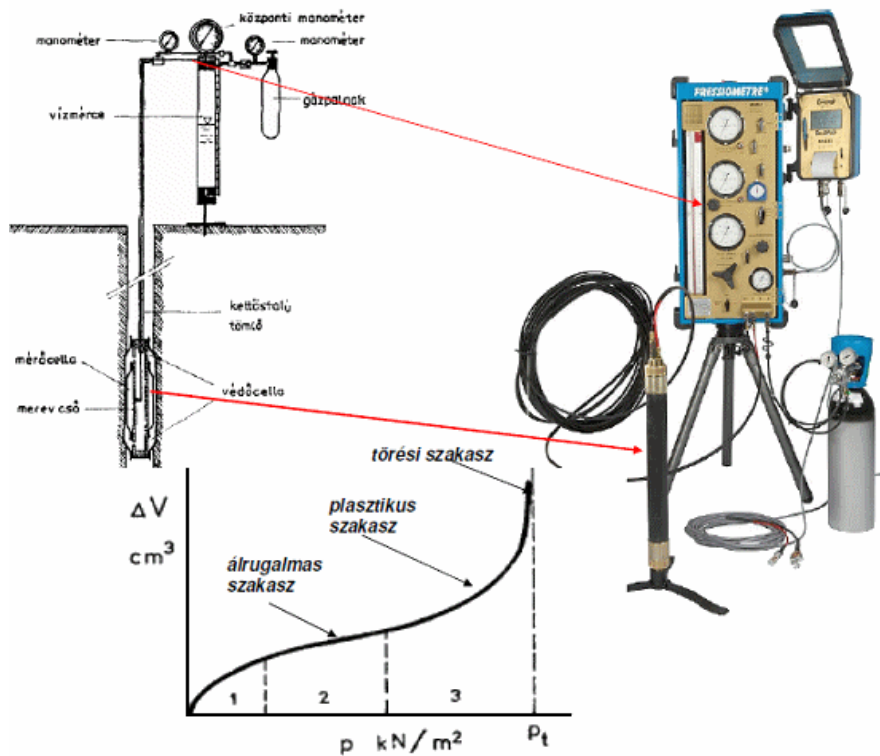
A CFA név az angol Continuous Flight Auger kezdőbetűiből adódik, jelentése *folyamatos, végtelen spirálfúró*, amely egyben a betonozó cső is. *Lehajtása közben a bennmaradó talajdugó és a spirál élei megtámasztják a furatot*. A kívánt mélység elérése után a fúrószáron át a betonszivattyú túlnyomással 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.