



GEOTECHNIKA K

Környezetmérnök BSc alapszak

2018/19 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

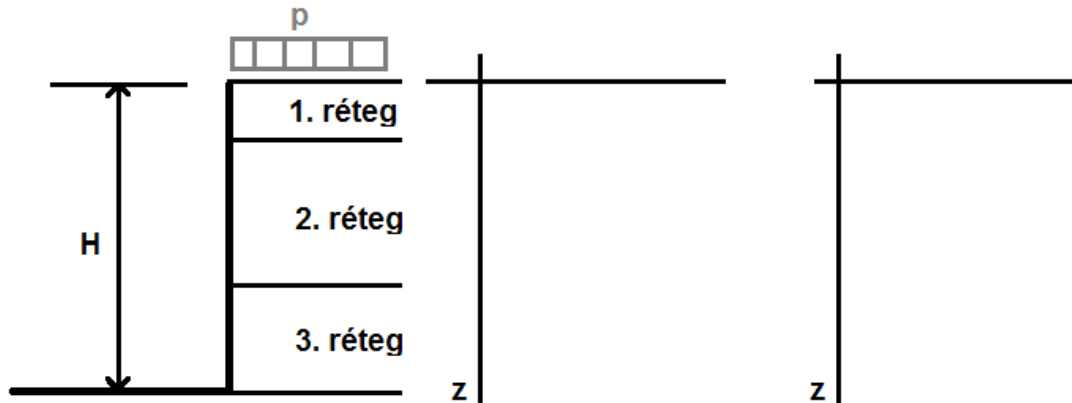
Tantárgy neve: Geotechnika K Tantárgy felelős: Dr. Szabó Imre	Tantárgy kódja: MFKHT6612SI Tárgyfelelős tanszék/intézet: Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék/Környezetgazdálkodási Intézet Tantárgyelem: K
Javasolt félév: 6	Előfeltételek: Geomechanika vizsga megléte
Óraszám/hét (ea+gyak): 2ea +2gy	Számonkérés módja (a/gy/v): vizsga
Kreditpont: 4	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Megismerteti a hallgatókat a legfontosabb geotechnikai tervezési problémákkal.	
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 rézsűk 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.	
Fejlesztendő kompetenciák: tudás: T1, T3, T4 képesség: K1, K2 attitűd: autonómia és felelősség:	
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.	
Értékelése: > 85%: jeles; 75 – 84%: jó; 63 – 74%: közepes; 50 – 62%: elégséges; < 50%: elégtelen.	
Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke: Kézdi Á.: <i>Talajmechanika I-II.</i> Műszaki könyvkiadó, 1969. Szabó I.: <i>Alapozás</i> Egyetemi jegyzet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1988. Szabó I. – Faur K.: <i>Geotechnika</i> Internetes tananyag a műszaki földtudományi BSc szakok számára Miskolci Egyetem, 2011 http://digitalisegyetem.uni-miskolc.hu/elearning/status.php Juhász J.: <i>Mérnökgeológia I-III.</i> Miskolci Egyetemi Kiadó, 1999; 2002; 2003. Savidis, S.: <i>Grundbau und Bodenmechanik</i> TU Berlin FG. Grundbau und Bodenmechanik, internetes tananyag, 2001. Lancelotta, R.: <i>Geotechnical Engineering</i> Balkema/Rotterdam/Brookfield, 1995	

2. TANTÁRGYTEMATIKA

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

Dátum	Előadás
február 12.	Bevezető előadás, A geotechnika mint mérnöki tudomány
február 19.	A talajok fizikai tulajdonságai
február 26.	A geotechnikai előkészítő tevékenység, talajfeltárások, vizsgálatok
március 5.	Földnyomás, földellenállás
március 12.	Az alaptestek teherbírásának a meghatározása
március 19.	Az alaptestek állékonyságának a vizsgálata, Az alaptestek süllyedésének a meghatározása
március 26.	Oktatási szünet
április 2.	A földművek, lejtők állékonysága
április 9.	Síkalapozás
április 16.	Mélyalapozás
április 23.	Oktatási szünet
április 30.	Támszerkezetek, Résfalak
május 7.	Földművek, földmunkák geotechnikai kérdései
május 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 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)! (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

Zárthelyi dolgozat (megoldás)

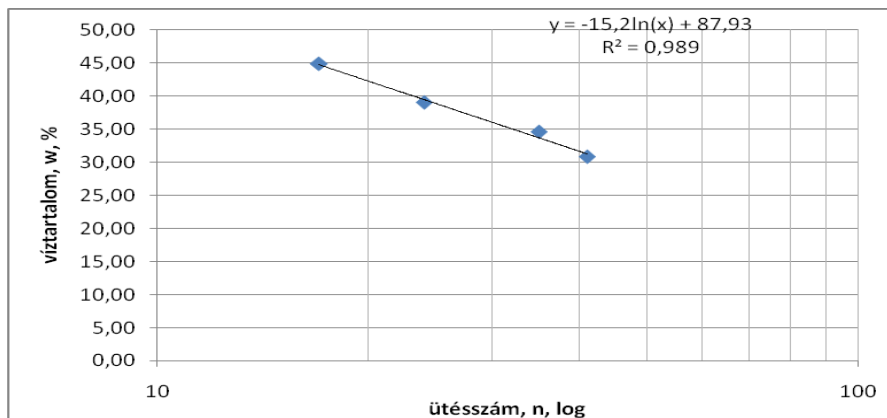
GEOTECHNIKA zárthelyi dolgozat

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!**

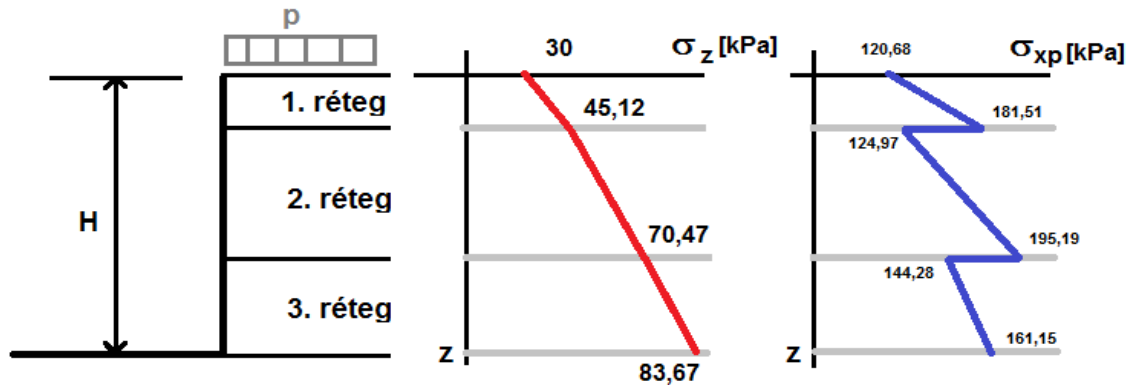
$$\text{Hézagtényező} \quad e = V_{\text{hézag}} / V_{\text{szemcse}} = 1,021 -$$

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

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

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

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
- kohézió

$$\Phi = 28^\circ$$

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

- Young modulusz
- Poisson tényező

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

$$\mu = 0,486$$

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
max. száraz sűrűség

w_{opt}
 ρ_{Dmax}

$$= 11,97 \%$$

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

(12 %)

4) VIZSGA FELADATSOR

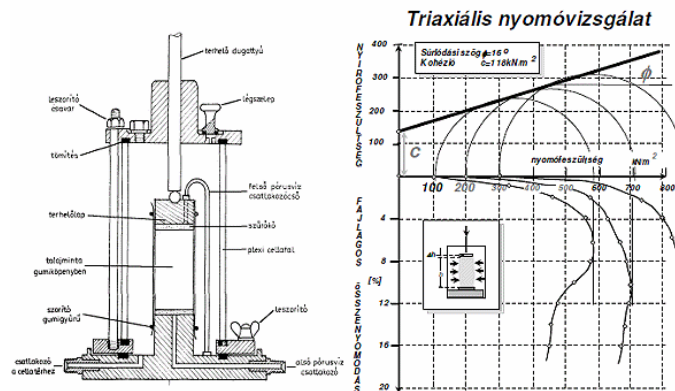
1. *Hogyan határozzuk meg triaxiális vizsgálattal a talajok nyírószilárdsági paramétereit. Milyen nyírószilárdsági vizsgálati módszereket ismer [5+2 p]*
2. *Ismertesse a blokkos állékonyságvizsgálati módszert! (Mikor alkalmazzuk, ábrán mutassa be, hogy milyen erők egyensúlyát vizsgáljuk, hogyan számítható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

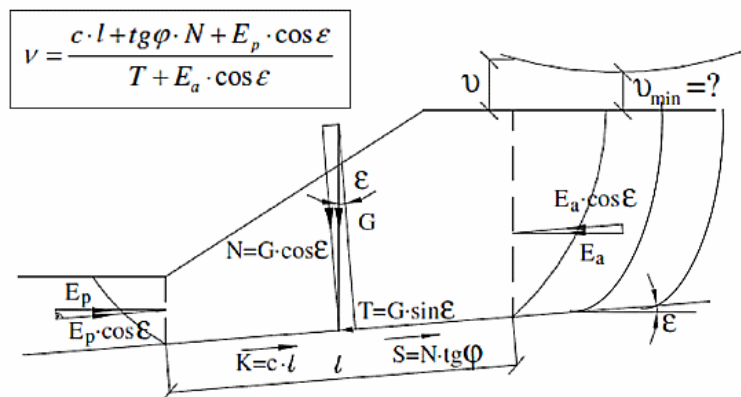
A megoldásoknál a főbb ábrákat tüntettük fel, a megoldás része kell hogy legyen az ábrák értelmező leírása is. Az ábrák a „Szabó I. – Faur K.: Geotechnika. Internetes tananyag a műszaki földtudományi BSc szakok számára, Miskolci Egyetem, 2011, <http://digitalisegyetem.uni-miskolc.hu/elearning/status.php>”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

1.

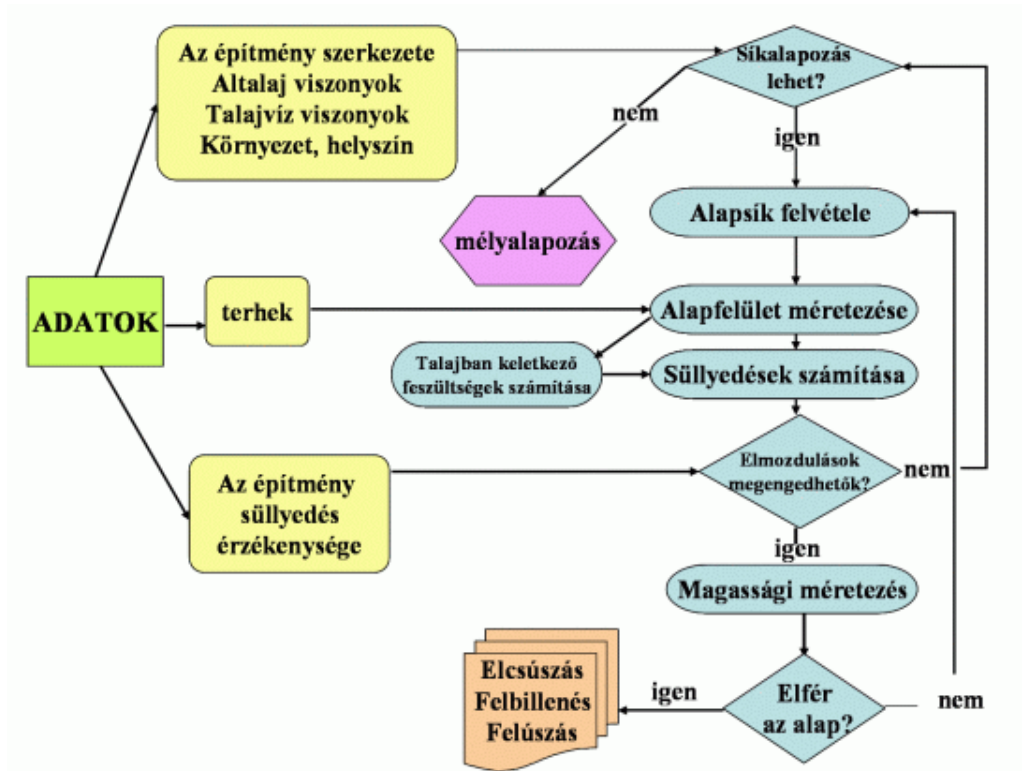
Egyéb vizsgálati módszerek: direkt nyíróvizsgálat, szárnyas sonda, egytengelyű nyomóvizsgálat, egyszerű nyírás



2.

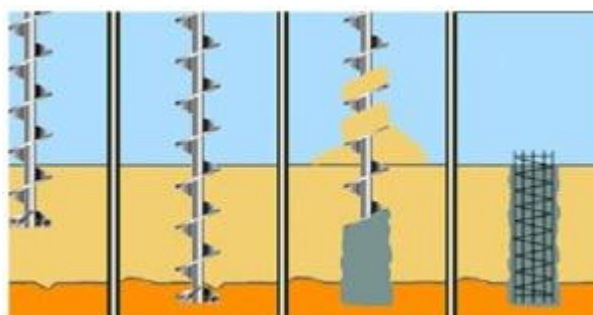


3.

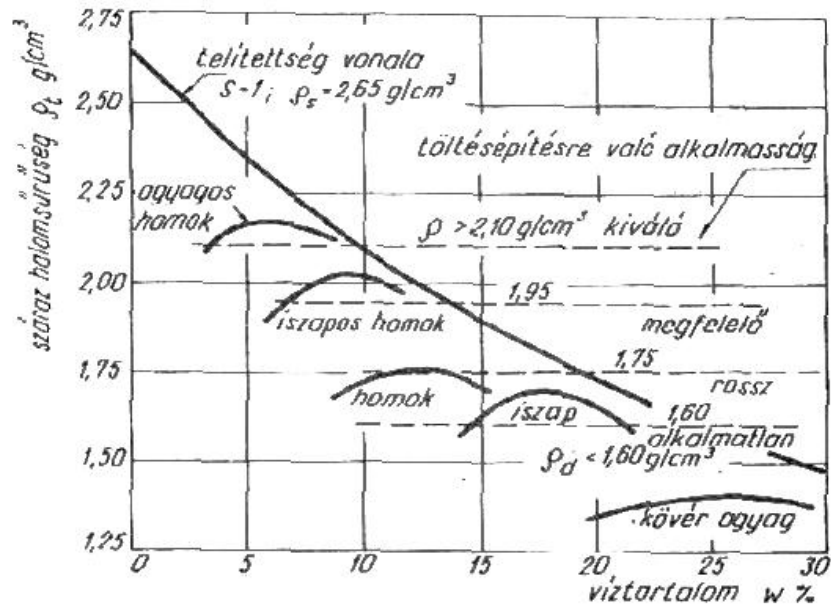


4.

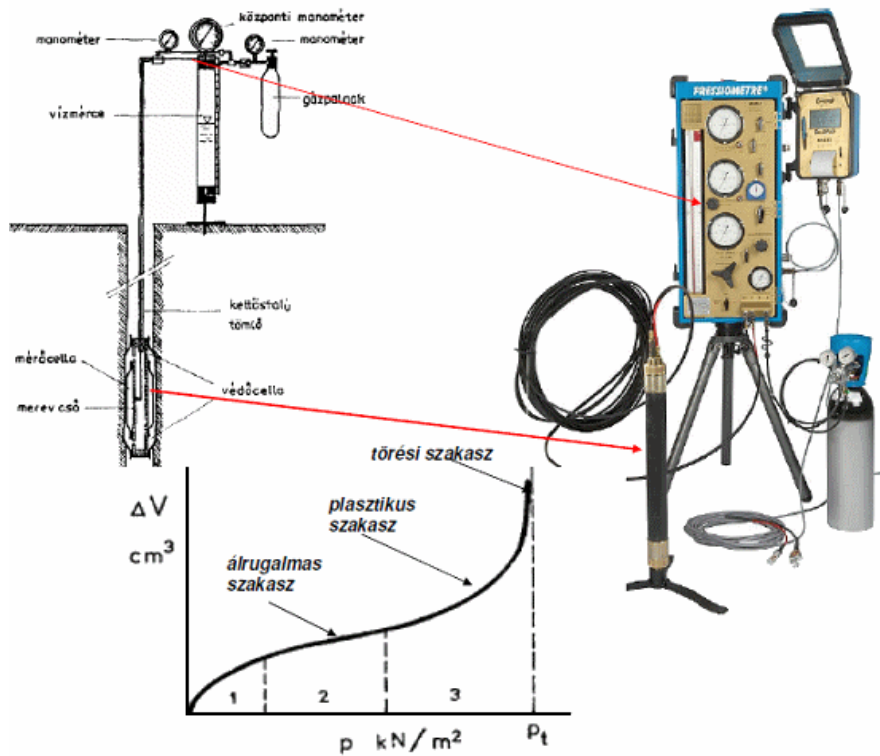
A CFA név az angol Continuous Flight Auger kezdőbetűiből adódik, jelentése *folyamatos, végtelen spirálfúró*, amely egyben a betonozó cső is. *Lehajtása közben a bennmaradó talajdugó és a spirál élei megtámasztják a furatot*. A kívánt mélység elérése után a fúrószáron át a betonszivattyú túlnyomással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