

I. FEJEZET

1.) TALAJOK TAJTAI:

KAVICS: • szemcseméret $> 2 \text{ mm}$

- átlagnyi szemcséből (gömbölyű ei málykájában közeldarabokból)

HOMOK: - FOLYÓVÍZI: • elszeműt

- építkezés kedveső

- FOLYÓSI HOMOK: • szel szállítja

- terkelei alól kitér; víz alatt felülis

HOMOKHÉZ: • szemcséi szabad szemmel éppen láthatóak

- átmenet a szemcsés és kötésű talajok között

ISZAP: • szemcsék szabad szemmel már nem láthatóak

- sűrűs → jelentős zsírsavtartalom

- víz → nagy zsírtartalom

LÖSZ: • részecskeméret

- sűrűs → kemény, kelendő

- víz kötése → roszad (járatok összenyomnak)

AGYAG: • agyagminőség alhatják

- jelentős kohézió

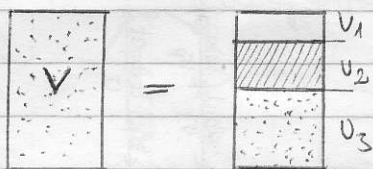
- zsírtartalom víz tartalomtól függ

- térfogatváltozás agyag: illit, montmorillonit tart. agyag.

II. A TALAJOK FIZIKAI JELLEMZŐI:

TALAJOK ALIOTÉREI - FAZISOS ÖSSZETÉTEL:

- diszperz rendszer: 3 különböző fázisállapotú közeg keveréke
- talajra működő folyamatok következtében az arányok megváltozhatnak (pl.: kiszárad, duzzad, fellepszel...)
- fázisos összetétel mennyiségi jellemzése fontos → talajok vizsgálata



→ szilárd $s = \frac{U_s}{U}$

→ víz $u = \frac{U_v}{U}$

→ légnemű $l = \frac{U_e}{U}$

[4cm átmérő, 6cm magas kugleminta]

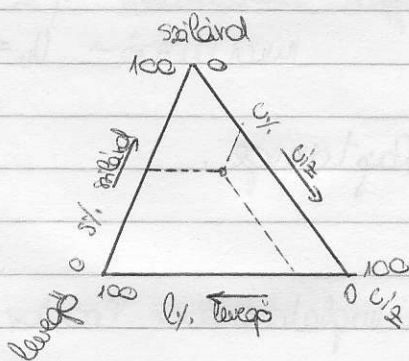
$$U_s + U_v + U_e = U$$

→

$$s + u + l = 1$$

$$s\% + u\% + l\% = 100\%$$

Fázisos összetétel ábr. Δ diagrammal:



SZÉTELŐSÍTÉS:

- durva szemcsék → SZITA'LÁS (0,075-0,1 mm-tel ragyol)
- finom szemcsék → HIDROMÉTERES ELTÁRÁS (ülepítés)

Szemecskék neve	Sz. átmérő tartomány
GÖRGÖTEG	$d > 200$
KAVICS	$200 > d > 2$
HÓRÉK	$2 > d > 0,1$
HÖRÖKLEST	$0,1 > d > 0,002$
ISZAP	$0,002 > d > 0,0002$
AGYAG	$d < 0,0002$

• mivel többféle szemcsét tartalmaz, annál kapunk a görbe

• együttes jellemző mutató

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

$U < 5$ → folyósodás!
→ Pap ellenjé

TALAJOK ÁLLAPOTJELLEMZŐI:

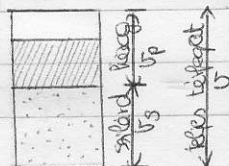
VÍZTARTALOM - talajban lévő víz tömegének a lemeztett talaj tömegéhez való viszonya.

$$w\% = \frac{m_w - m_d}{m_d} \cdot 100$$

[m_w 105 °C-on 5 óráig mértés $\rightarrow m_d$]
 $w > 40\% \rightarrow$ szerves!

HÉZAGTARTÓSSÁG - talajban lévő részecskék térfogatának a teljes talajtérfogathoz való viszonya.

$$n\% = \frac{V - V_s}{V} \cdot 100$$



20% tömör talaj
75% < részecskék

HÉZAGTÖLTŐSSÉG - talajban lévő részecskék térfogatának viszonya szilárd részecskék térfogatához

$$e = \frac{V - V_s}{V_s}$$

$e > 1$ NE építsünk rá!

TELJTETTSÉG - talajrészecskék közötti részecskék milyen arányban tölti ki a víz

$$S_r = \frac{V_w}{V - V_s} = \frac{V_w}{V_v} = [0-1] \quad \text{minél levegő} \rightarrow V_w = V_v$$

TÉRFOGATSÜRÜLSÉG - térfogategységbe fogalt talaj tömege.

nedves $\rho_n = \frac{m_n}{V}$

száraz $\rho_d = \frac{m_d}{V}$

telített $\rho_t = \frac{m_t}{V}$

ρ_{dmax} meghatározása Proctor kísérlettel

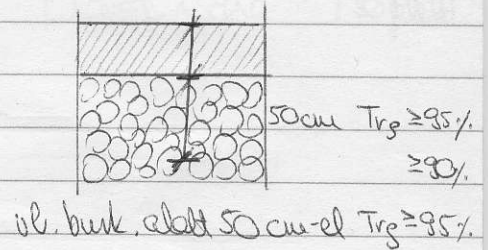
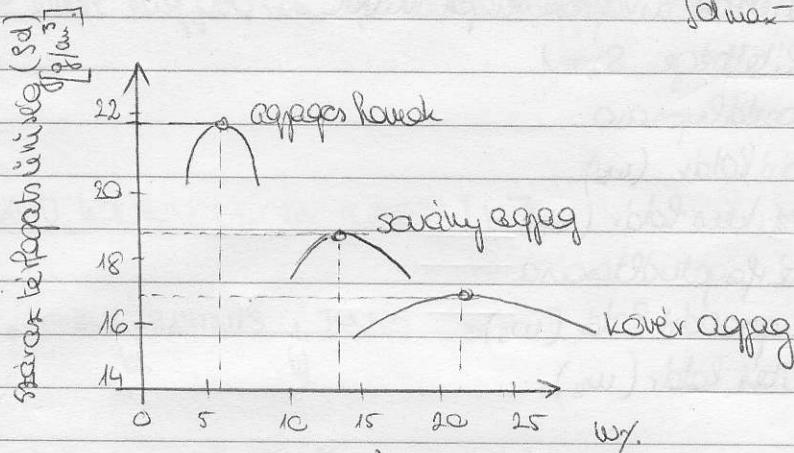
TÉRFOGATSÚLY (γ)

$$\gamma = \rho \cdot g$$

TÖMÖRSÉGI TEL.

$$Tr_g \% = \frac{S_d}{S_{dmax}} \cdot 100$$

S_d - mérés térfogatnövekedés
 S_{dmax} - Proctor kísérlettel mér.



TÖMÖRÍTÉS (PROCTOR) GÉPZÉK

Optimális \rightarrow S_{dmax} legtovább

8-10%: általában a legjobb a kővel

12-15%: iszap

16-28%: általában agyag

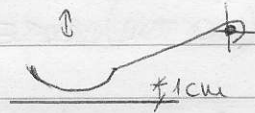
KONSZISTENCIA FELLETTELŐK

- anyag ömlesztése: víz tartalommal jellemzős
- KONSZISTENCIA HATÁR: olyan víz tartalom, amelynél az anyag bizonyos meghatározott tulajdonságot mutat.
 - talaj tel. teltsége $S_v = 1$
 - talajok osztályozása:
 - a) folyókatár (w_L)
 - b) plasztikus katár (w_p)
 - talajok befogadóképessége:
 - c.) szupercsatókatár (w_s)
 - d.) kelletlen katár (w_c)

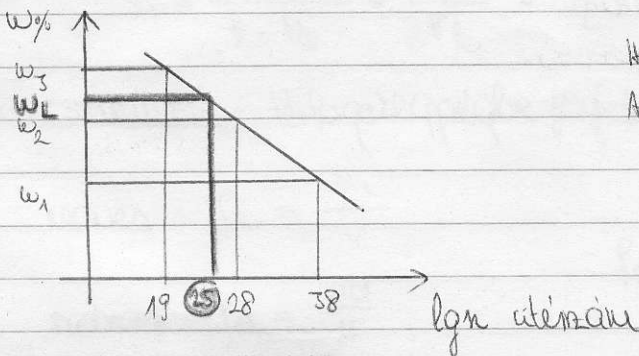
FOLYÓ KATÁR [w_L] -

- Casagrande-féle kéziűrel

- (talaj + víz) pépet simítóval a csészebe
- átkötő késsel trapéz alakú árok



- Folyókatár az az állapot a víz tartalom, amely mellett a Casagrande féle kéziűrel csészejébe belet talajpépet hialakított 2mm széles árok éppen 25 ütés hatására felelik össze 1cm kösszéssággal.



Homok: 18-20%

Aggag: 35-80%

PLASZTIKUS KATÁR [w_p] - sodrású katár

- az a víz tartalom, amely mellett tenyérrel sodorogtatva a talaj éppen 3mm átmérőnél kezd el töredezni

Homoktart 17-20%

Sziszap 20-25%

Aggag 25-30%



PLASZTIKUS INDEX [I_p]

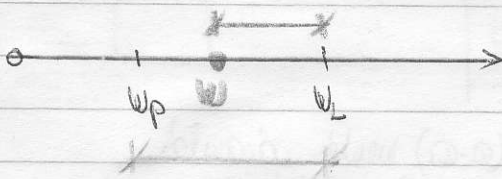
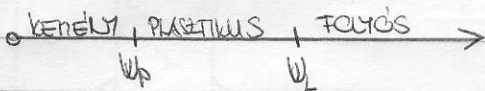
~ folyóví kórár és a plasztikus kórár különbsége

$$I_p = w_L - w_p$$

- minél nagyobb az I_p annál nagyobb lehet a kóhérség

Talaj fajta	I _p
HOMOKHÉZT	0-5
ÉRŐS HOMOKHÉZT	6-10
ISZAP	11-15
SÓVÍV AGYAG	16-20
KÖZEPES AGYAG	21-30
KÖZEL AGYAG	30 felett

RELATÍV KONZISZTENCIA INDEX [I_c]



$$I_c = \frac{w_L - w}{w_L - w_p}$$

I_c = 0 → víz tartalom megegyezik a folyóví kórárral → csak szilárdtal

I_c = 1 → talaj plasztikus kórárral van

I_c > 1 → talaj kemény eptéire jó!

I_c = [0-1] 0,75 érték alá ne alacsonyítsuk

IZMÍTÁSI VESZTESÉG : [s%]

$$I_v \% = \frac{u_{60} - u_{600}}{u_{60}} \cdot 100$$

> 10% ügödési

> 5% már nem

u₆₀ - víz nélküli súly

u₆₀₀ - szex nélküli súly

→ gipszkövesítés esetén nem teljesül

50% - oxidometrikus utóviz → szén tart. meglát.

→ tözeg 55-80%

MÉRTÁRTALOM (SO₄)

30% száraz → neu létnék persze < 1% SO₄

mind ideig gyegek 1/- 2%

"- erósen 2-5%

sokáig erósen → mérték

KLORID-ION → fényes kórárdja
→ gyegek kérté vesztéssel

PA

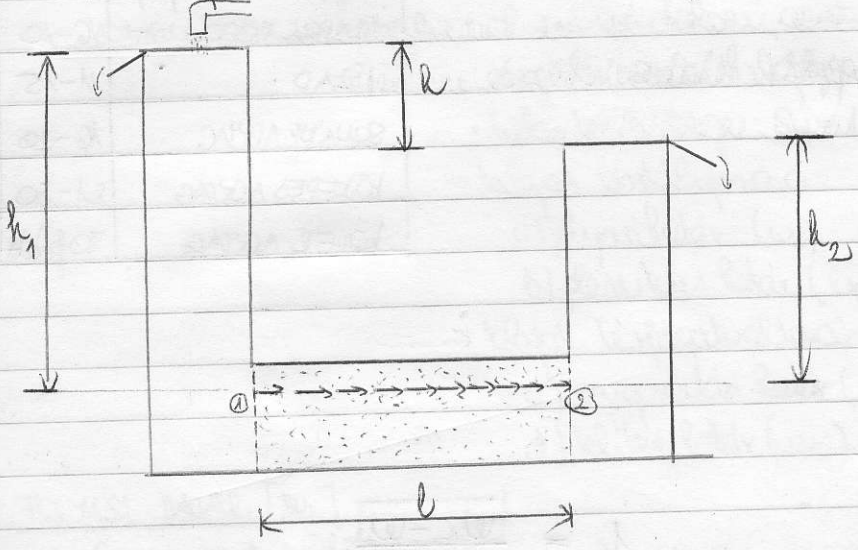
4-9-ig jó

4 alatt szex

9 felett léges

4) VÍZTORZGÁS A NEHEZSÉGI ERŐ HATÁSÁRA:

→ munkagödör víztelepítésre → elmozdított vízszint



$h = h_1 - h_2$ nyomáskülönbség → szűrőréteget (1-2) mentén áramlás

$$v_s = k \cdot \frac{h \cdot \gamma_0}{l \cdot \eta_0}$$

- v_s - vízmozgás átlagos sebessége
- k - talajra jellemző állandó
- h - magasságkülönbség
- γ_0 - folyadék térfogatsúlya
- η_0 - folyadék viszkozitása

↳ szűrőréteget átszűrő víz mennyisége $Q = v_s \cdot A$

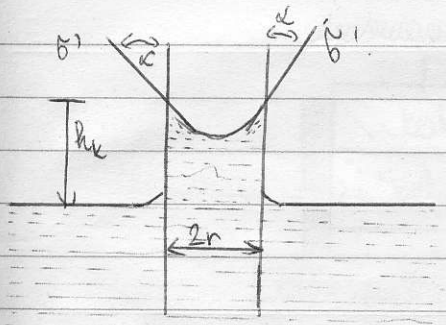
$i_p = \frac{h \cdot \gamma_0}{l}$ NYOMÁSI GRADIENS

VÍZTORZGÁS $v = k \cdot i$

i - hidraulikus gradiens $i = \frac{h}{l}$
 k - átvezetőképességi együttható $\left[\begin{array}{l} \rightarrow \text{szűrőréteget} \\ \text{meghatározza} \end{array} \right]$

5) KAPILLARIS VIZTÁRGA'S

- szilárd nemese, viz, levegő érintkezésekor → meniszkuszt
- érintkezéskor közegek anyagi tulajdonságaitól függő felületi feszültség okozza:
 - vékony csővelben, a talaj pórusában a víz felemelkedik
 - nemesek nedvesen egymáshoz tapadnak
 - legkisebbek gömb alakot vesznek fel

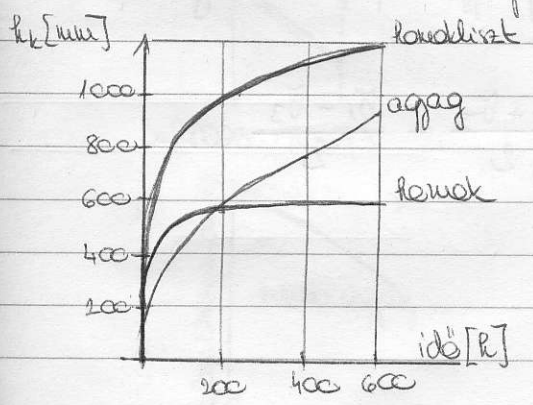


$$h_k = \frac{2\sigma}{\rho} \cdot \cos \alpha \cdot \frac{1}{r}$$

Elméleti emelkedési magasság (vona kapilláriscső):

$$h_k = \frac{\sigma_s}{\rho} \cdot \cos \alpha$$

- kapilláris emelkedési magassága fordítottan arányos a csőátmérővel.
- kapilláris csővel analógia is leginkább a talajokra érvényes
- függvénye víz állapotának nagy jelentősége van!
 - ↳ maximális magasság ismerete



KAPILLARIS EMELKEDESI GÖRBEK

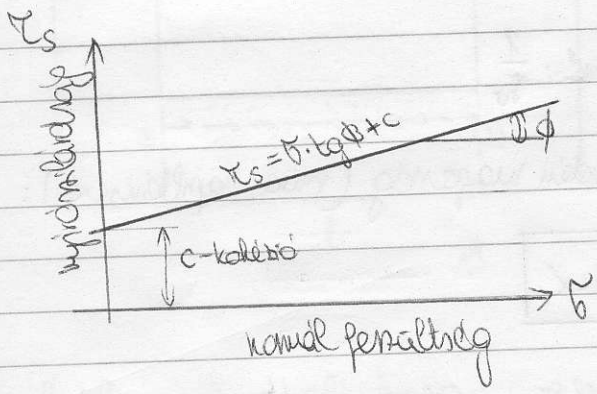
→ párhuzam → jelelmélet: teifogatfeszítő → vízutalpiérték → talaj felmire megemelkedik

NYÍRÓERŐLÁRDSÁG $[T_s]$

- nyírófeszítéssel $(\bar{\tau})$ szemben tekintett legnagyobb ellenállást értjük
- COULOMB:
 - törvénnyel az ideji elő, hogy az anyag kénteljesi kötött évenyereselő
 - belső ellenállást a nyírófeszítés legelősi.
 - a T_s nyíróerőlárdáság a felületelemen működő normális feszítéség lineáris függvénye.

$$T_s = \bar{\sigma} \tan \phi + c$$

nyíróerőlárdási paraméterek

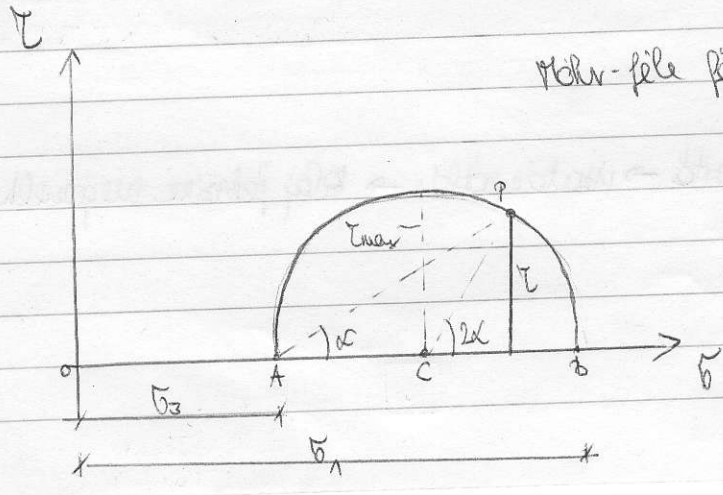
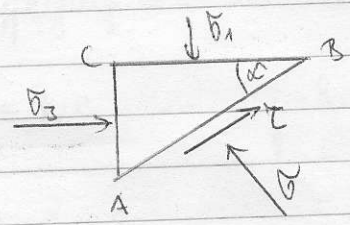


Mohr-féle Diagramm

megadja a pontban felvett kénteljes irányú felületelemen működő normális és nyírófeszítés értékeit a felvett felület és a legnagyobb főfeszítés síkja által lezárt 2 szög függvényében

$$\tau = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \cdot \sin 2\alpha$$

$$\bar{\sigma} = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \cdot \cos 2\alpha$$



Mohr-féle főfeszítésdiagramm

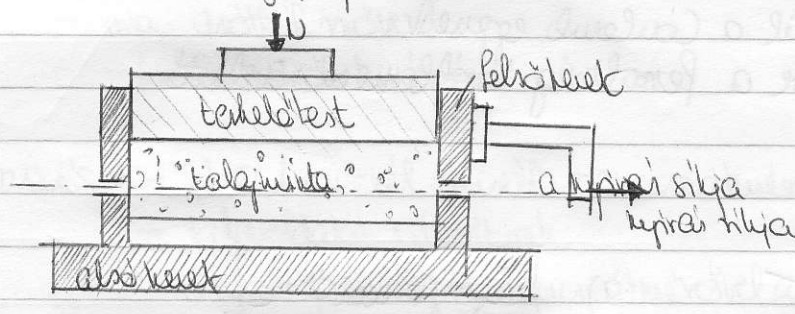
COULOMB-HOHO TELETÖRÉSI FELTESZ:

SZÉTTÖRÉS TALAJOK (37.0.)
 KÖTÖTT TALAJOK (39.0.)

NYIRÓERŐLÁRDSÁG MEGHATÁROZÁSA:

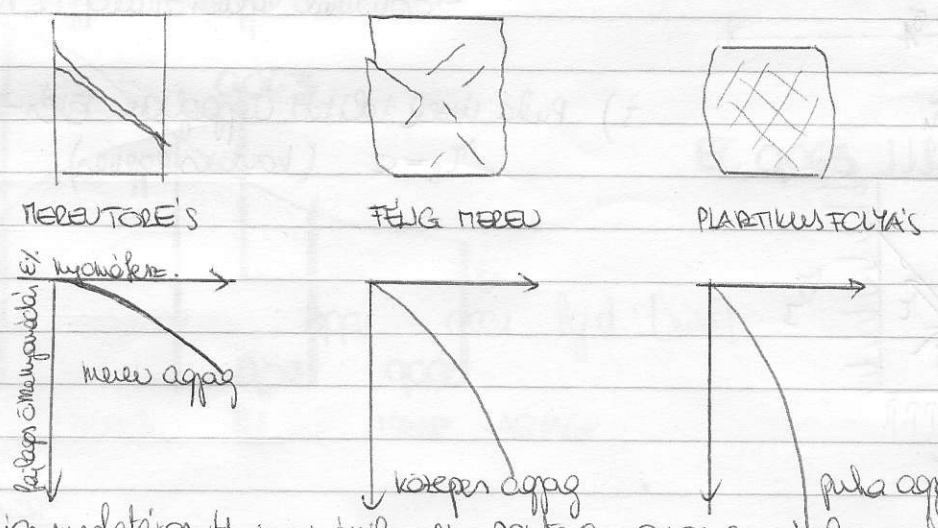
Közvetlen nyírás [nyíródoboz]

- több különböző nagyságú függőleges terheléssel végezhető el
- két egymáson vízmentesen elmozdítható kereszt
- törei belsőterektől függően növeljük a vízmentes erőt [1/100 mm pontos mérés]



Építési nyírás → kenger alatti minta [1:1,5 → 4 cm átmérő, 6 cm magas]

- központos terhelés (fontos, h a 2 végén párhuzamos!)
- tönkremenés után több terhelést már nem tud felvenni

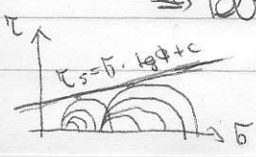


• így meghatározott nyíróerővel nem pontosan azonos a talaj valódi viselkedésével

Árnyékos nyírás

- vízmentes feszültségű és vízmentes viszonyok között
- talajminták: végpontok függőleges erők; közepes vízmentes erők között
- hidronat. fesz. állapotból kiindulva, különböző oldalmegmunkálással elvégezhető

⇒ több mérés-kör → ezek közül a Coulomb-egyenest megadja a kohézió és a nyíróerő



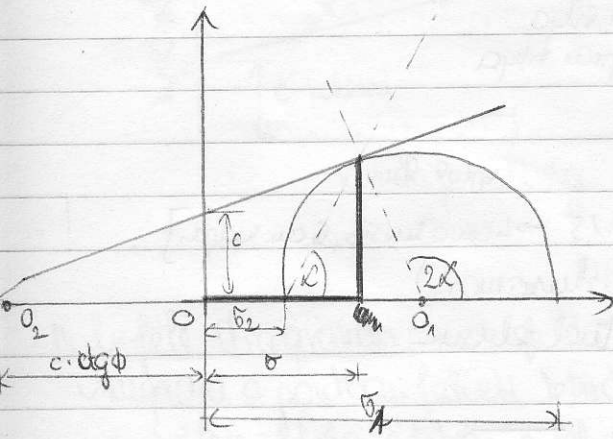
COULOMB-HOVD. FELE TÖRÉSI FELTÉTEL:

COULOMB HV. szerint akkor van törés ha van egy olyan irány, amelyhez tartozó nyírófeszültség értéke megegyezik a rendelkezésre álló nyíróerőbírási értékkel.

$$\tau = \tau_s$$

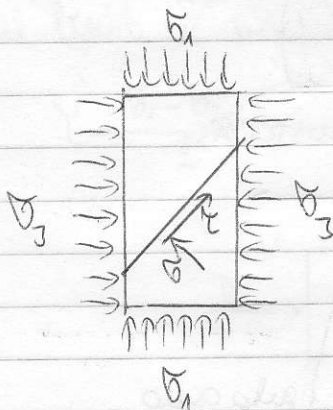
- előbbi \rightarrow Mohr-kör
 - utóbbi \rightarrow Coulomb egyenes
- } MOND KÖR ÉRINTI A COULOMB EGYENEST

- Mohr-kör nem lépheti túl a Coulomb egyenest:
 mert a törést előme a feszültség nagyobb nem növelhető



1.) $\tau_s = \sigma \tan \phi + c$
 \rightarrow törési feltétel ált. alakja.

2.) Síkban kerek \rightarrow nincs közbély $\sigma = 0$
 $\tau_s = \sigma \cdot \tan \phi$
 \rightarrow Coulomb egyenes átmenő a kezdőponton



3.) Pula közel talált a függőleges törés \rightarrow találat vált. nélkül
 $\tau_s = c$ (konstans egyenes)

100
 tömegközélpont

8) SZETTELŐZÉSI ÚJZSGÁLAT / ÉRTÉKE:

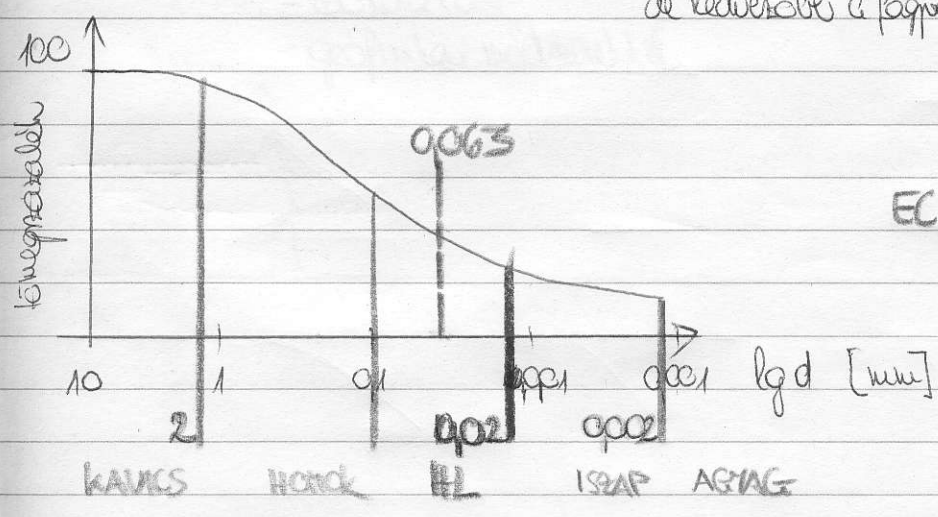
- > több részre osztott (milyen nagyra -> milyen részre osztott)
- névelés a hűvös (melyik felén alatti)



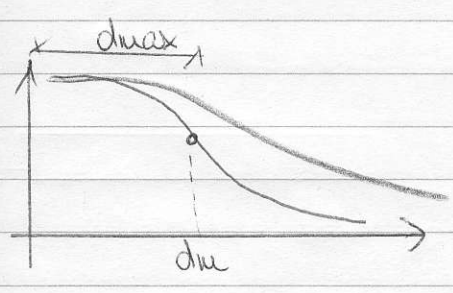
SZETTELŐZÉS: - duna részre osztott (mennyel nem tapasztal össze)
 - róta: dőlő rész
 róta: lemerülő rész

- HIDROMETRIKAI:**
- $d = 0,1 \text{ mm}$ -nél kisebb részecskéket
 - talajadat alapítják
 - alapvetően a részecskékkel arányos (Stokes-törv.)
 részecskéi minőségét mérve -> szemelvény
 - mivel többlet részecskék, amik károsabbak a gátok
 $U < 5$ fizikodaira alkalmas!
 de kedvezőbb a fogászati

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$



EC. 0,063 Rónd > 0,063 > iszap



-> elnyúlt szemelvényi jel tömörítendő, itt kevésbé érzékeny
 d_m - mértékadó szemelvényi részecskeméret
 d_{max} - legnagyobb d

Iszap Rónd limit : 10%-nál több az iszap