

Összefüggés telített agyagok lineáris zsugorodása és hézagtenyezője között

Írta: Szabó Imre

Kötött talajok a víztartalom változásával a hézagokban működő kapilláris feszültségek következtében térfogatukat kisebb-nagyobb mértékben változtatják (3). Jellemzésre szolgál a *zsugorodási határ* (W_s), mely a térfogatállandóságig szárított talajminta víztartalmát jelenti, s meghatározási módszerei közismertek.

A gyakorlatban a zsugorodási határ mellett lényegesen jobban elterjedt a térfogati- és a *lineáris zsugorodás* (Zs_L), melynek közelítő meghatározására több módszer ismeretes (3), (4), melyekre jellemző, hogy a lineáris zsugorodást a zsugorodási viszonyszám és valamely konzisztencia határ segítségével adja meg.

A következőkben egy olyan módszert ismertetünk, amely felhívja a figyelmet arra, hogy a térfogati- és természetesen a lineáris zsugorodás függ a talaj természetes állapotától, mint arra Borus S.—Rév E. (1) is utal.

A vizsgálatokat Miskolc város építésföldtani térképezése során végeztük, mely munkát a Nehézipari Műszaki Egyetem Földtani-Teleptani Tanszéke a Központi Földtani Hivatal megbízásából végzett. Kedvező volt a munka végzése során, hogy különböző korú és fáciesű képződményeket vizsgálhattunk, s így egészen különböző kőzetfizikai jellemzőjű anyagokat vehetünk figyelembe a következőkben ismertetett módszernél. A minták száraz magfűrészből származnak, s így zavartalanságuk megbízható.

A megállapított összefüggések mintegy 300 minta vizsgálatán alapulnak, bár az ábrákon ettől kevesebb pont szerepel (238), mivel az azonos helyre eső minták csak egyszer vannak feltüntetve. A végzett vizsgálatok vízzel természetes állapotban telített mintákra érvényesek.

A laboratóriumi mérések kiértékelése során a lineáris zsugorodás és a talaj természetes állapota közötti összefüggés keresésekor különböző feldolgozások, próbálkozások közül legcélszerűbbnek mutatkozott a maximális fajlagos térfogatváltozás (v_{max}), hézagtenyező (e) és a zsugorodási viszonyszám kapcsolatát vizsgálni. Ezen fizikai jellemzők kapcsolatát tünteti fel az 1. ábra. Az ábrán alkalmazott jelölések értelmezése a következő:

$$e: \text{hézagtenyező} = \frac{V_n \cdot \gamma_s}{G_o} - 1 \quad (1)$$

v_{max} : maximális fajlagos térfogatváltozás:

$$v_{max} = \frac{\Delta V_{max}}{V_o} 100\% = \frac{V_n - V_o}{V_o} 100\% \quad (2)$$

R: zsugorodási viszonyszám:

$$R = \frac{G_o}{V_o} \quad (3)$$

V_n , ill. V_o : a minta térfogata természetes, ill. száraz állapotban.

G_o : a minta súlya száraz állapotban.

Az ábrából megállapítható, hogy azonos zsugorodási viszonyszámértékek mellett nagyobb hézagtenyező értékekhez nagyobb fajlagos térfogatváltozás tartozik. Ha a földtani korok szerint vizsgáljuk az egyes mintákat, látható, hogy kor szerint elkülönülés nem tapasztalható (7).

A 2. ábrán az $R = 1,65$ — $2,15$ értékek között $R = 0,1$ intervallumokban feltüntetni az $R =$ konstans kiegyenlítő egyeneseket, melyeknek meghatározva az egyenletét, kapjuk:

$$v_{max} = 60,8 (e - e_o) \quad (4)$$

ahol e_o = a zsugorodási viszonyszámtól függő érték.

Az e_o értékét a 3. ábrából, vagy a következő összefüggésből kaphatjuk meg:

$$e_o = 2,51 - 1,1 R \quad (5)$$

Ismert a maximális fajlagos térfogatváltozás és a lineáris zsugorodás közötti következő összefüggés (3):

$$Zs_L^{max} = 100 \left[1 - \sqrt[3]{\frac{100}{v_{max} + 100}} \right] \quad (6)$$

A (4) és (6) egyenleteket összevetve a lineáris zsugorodás és a hézagtenyező kapcsolatára a következő összefüggést kapjuk:

$$Zs_L^{max} = 100 \left[1 - \sqrt[3]{\frac{100}{60,8 (e - e_o) + 100}} \right] \quad (7)$$

A számítás megkönnyítése érdekében a 4. ábrán a (7) egyenlet értékeit tüntettük fel, paraméterként a zsugorodási viszonyszámot használva.

Értékelve a kapott összefüggést, megállapíthatjuk, hogy *kedvező eredményként adódott, hogy a talajok lineáris zsugorodását természetes állapotukat is figyelembe véve tudjuk megállapítani*. A jelenleg elterjedt gyors meghatározási módszerekben a természetes állapot helyett a konzisztencia-jellemzők (elsősorban a folyási határ) szerepelnek. Casagrande kimutatta, hogy a telítési határ (T) és a folyási határ (W_L) között a következő összefüggés áll fenn (3):

$$T = \sqrt{15,2 (W_L - 16,3) + 9} \quad (8)$$

A maximális térfogatváltozást a telítési határ függvényében a térfogatváltozási egyenesből tudjuk meghatározni:

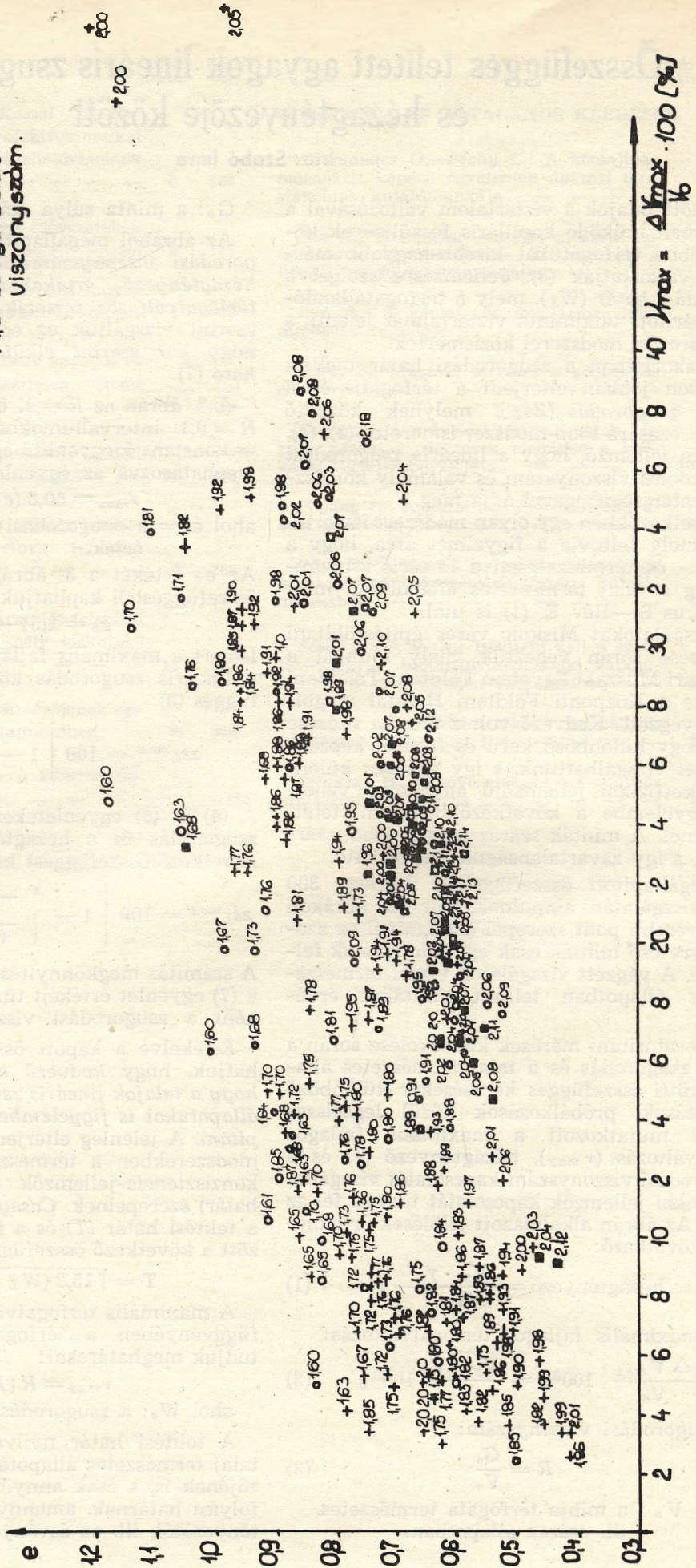
$$v_{max} = R (T - W_s) \quad (9)$$

ahol W_s : a zsugorodási határ.

A telítési határ nyilvánvalóan függvénye a talaj természetes állapotának s így hézagtenyezőjének is, s csak annyiban lehet függvénye a folyási határnak, amennyiben az függ a hézagtenyezőtől, ill. az ásványos összetételtől. Mind-

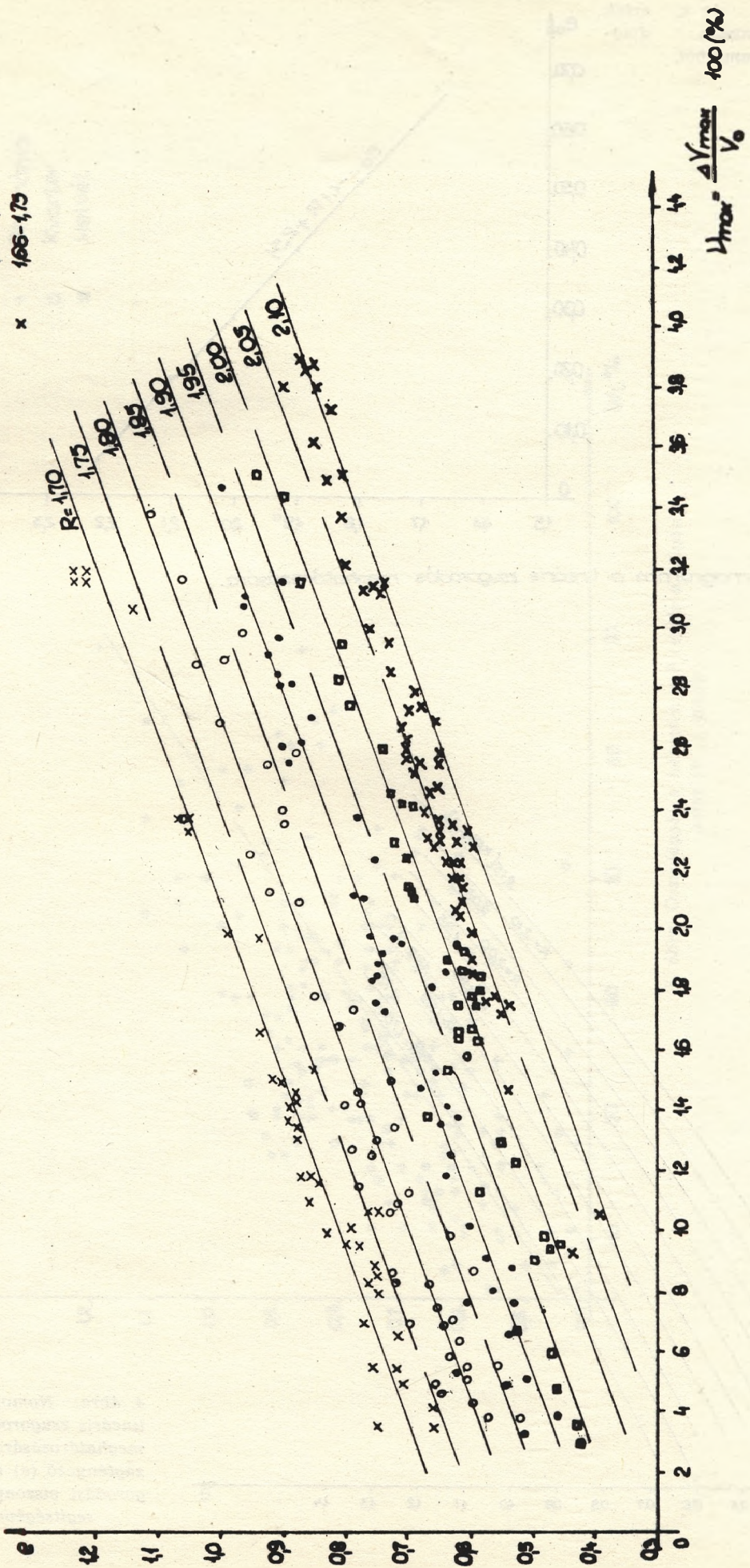
- + Pannoniai
- o Helvéri
- Kvarter
- Kvarter

+1,87 zsgorodási
viszonyszám.



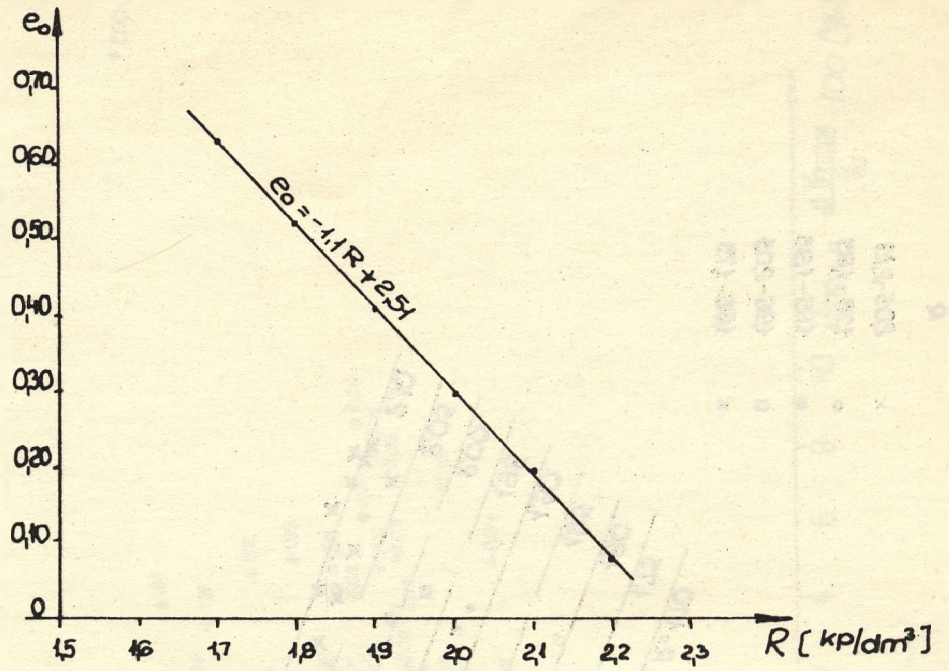
1. ábra. A maximális fajlagos térfogatváltozás (v_{max})
a hézagátmenező (e) és a zsgorodási viszonyszám (R)
kapcsolata

- R
- 2,06-2,15
 - 1,78-1,85
 - 1,88-1,93
 - 1,96-2,05
 - 1,66-1,73
- x o ● □ x

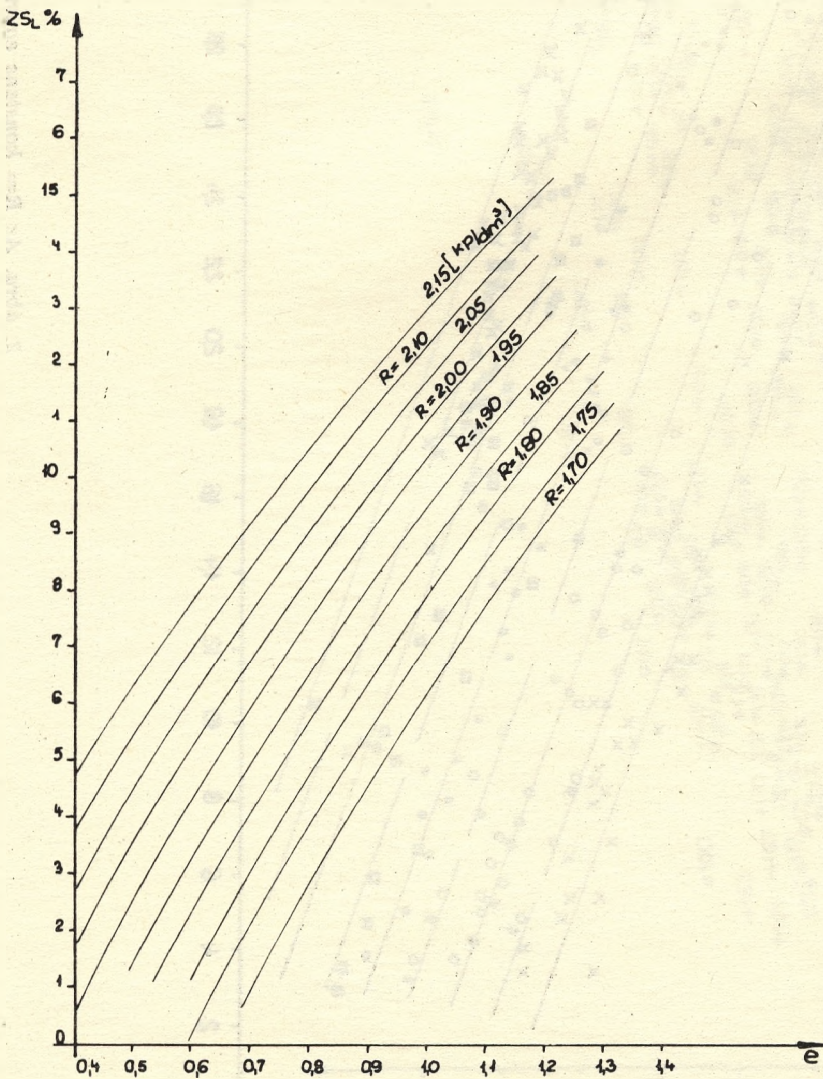


2. ábra. Az $R =$ konstans egyenesek

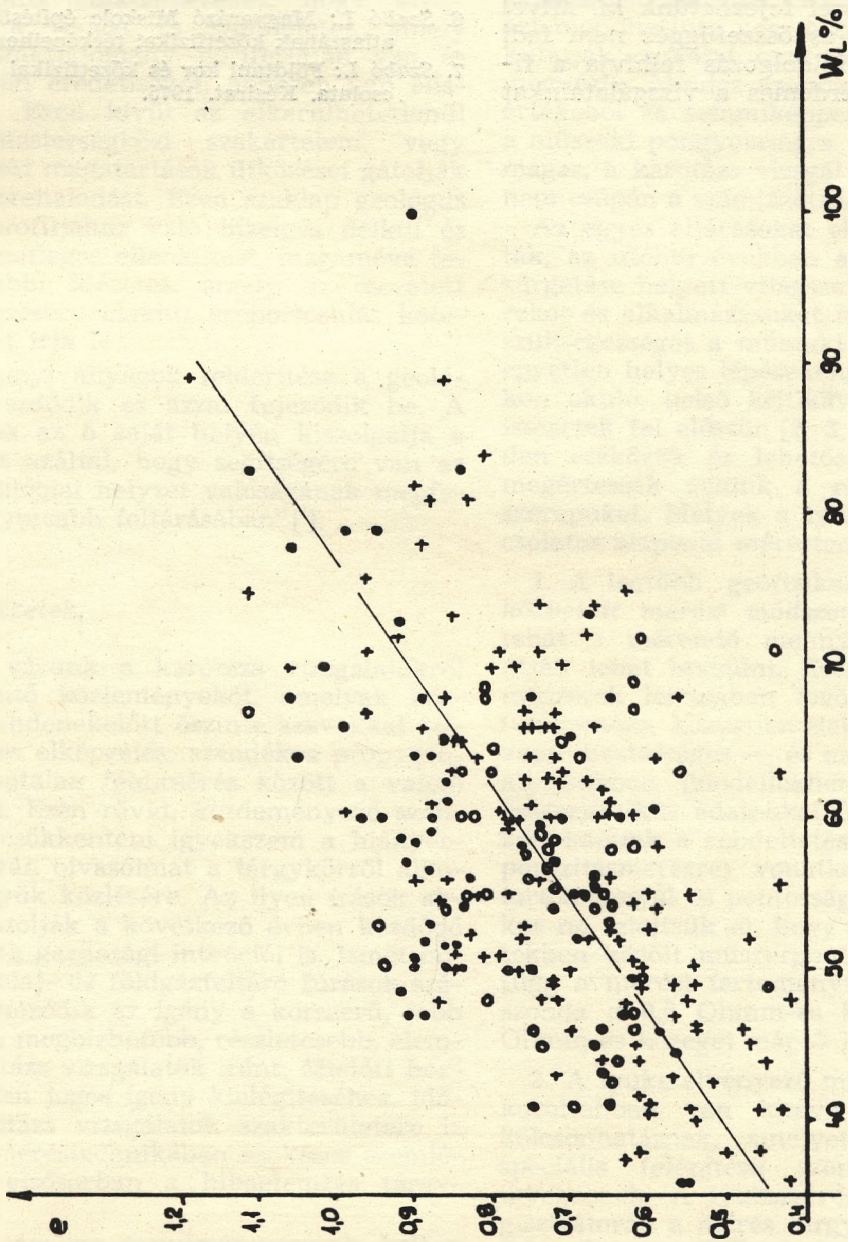
3. ábra: Az e_0 érték meghatározása diagrammából.



Nomogramm a lineáris zsugorodás meghatározására.



4. ábra: Nomogramm a lineáris zsugorodás (z_{SL}) meghatározására a hégztényező (e) és a zsugorodási viszonyszám (R) segítségével.



5. ábra. Összefüggés a hézagtényező (e) és a folyási határ (W_I) között

két kapcsolatnál tendenciák kimutathatók, azonban a kapcsolat meglehetősen laza, mint az 5. ábra is mutatja, mely különböző (pannóniai, helvét, kvarter) korú kötött üledékes kőzetek hézagtenyezőjét (e) tünteti fel a folyási határ (W_L) függvényében.

Összefoglalás

Mintegy 300 db természetes állapotában telített, különböző korú, Miskolc különböző területeiről származó kötött üledékes kőzet laboratóriumi vizsgálata alapján megállapítjuk, hogy a kőzet természetes állapota (hézagtenyezője) és lineáris zsugorodása között van kapcsolat, melyet a (7) összefüggéssel fejezhetünk ki. Mivel a Casagrande-féle (8)-as összefüggés nem fedti a valóságot, a fenti feldolgozás felhívja a figyelmet arra, hogy érdemes a vizsgálatainkat

a bemutatott irányba kiterjeszteni, s további sorozatmérésekkel eredményeinket még pontosabbá tenni.

IRODALOM

1. Borus S.—Rév E.: Talajfizikai jellemzők meghatározásának megbízhatósága. Budapesti Műszaki Egyetem. Továbbképző Intézete előadásorozatából: 4724. 1970 Bp.
2. Kézdi Á.: Talajmechanika I. Tankönyvkiadó Bp. 1969.
3. Kézdi Á.: Talajmechanikai paktikum. Tankönyvkiadó Bp. 1964.
4. Pappfalvy F.: Egységes vizsgálati eljárások és munkamódszerek a vízépítési talajmechanikai laboratóriumok részére. Kézirat. VITUKI. Bp.
5. Széchy K.—Varga L.: Alapozás. I. köt. Műszaki Könyvkiadó Bp. 1971.
6. Szabó I.: Magyarász Miskolc építésföldtani térkép-atlaszának kőzetfizikai térképeihez. Kézirat. 1974.
7. Szabó I.: Földtani kor és kőzetfizikai jellemzők kapcsolata. Kézirat. 1975.