ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS OBJEVU K DIPLOMU ČÍS. 11

Přihlášeno 31. 07. 74 (PO 57-74)

Právo přednosti od 25. 08. 71 (Pressure at Rest of Granular-Materials. Preliminary information. Stavebnícky časopis, XIX, 1971, 8 : 635-636)

Zveřejněno Proceedings of the 5th European Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Vol. I, Madrid, 1972, str. 69—76; Stavebnícky časopis, XX, 1972, 10: 716—732; Stavebnícky časopis, XXI, 1973, 1 : 48—76; Stavebnícky časopis, XXI, 1973, 12 : 877—892

Uděleno 05. 12. 78

Vydáno 15. 06. 79

MDT
624.131.4
624.131.5

Autor objevu: PRUŠKA LUMÍR, doc. ing. DrSc., PRAHA

Název objevu: **Horní hranice tlaku v klidu v granulárních látkách**

Předmět objevu: Zákonitost spočívající ve zjištění, že v granulárních látkách existuje za stavu tlaku v klidu horní hranice poměru hlavních napětí, která celá leží pod hranicí pevnosti poměru hlavních napětí, takže zóna tlaku v klidu leží celá uvnitř zóny pevnosti, což lze vyjádřit pomocí součinitelů zemních tlaků matematickými vztahy

$K_a < K_{01} < 1{,}0,$
$K_p > K_{02} > 1{,}0,$

platnými pro všechny zrnité látky s nenulovým úhlem vnitřního tření a matematickým vztahem

$K_a = K_{01} = K_{02} = K_p = 1{,}0$

platným pro zrnité látky s nulovým úhlem vnitřního tření, kde

K_a je součinitel aktivního zemního tlaku,
K_p je součinitel pasivního zemního tlaku,
K_{01} je nejmenší hodnota součinitele zemního tlaku v klidu a
K_{02} je největší hodnota součinitele zemního tlaku v klidu.

Je známo, že při střídavém zvětšování a zmenšování hlavního řídicího napětí σ_1, při nulových deformacích kolmých k tomuto napětí a při nulovém pórovém napětí tlak v klidu vytváří v granulárních látkách typickou hysteresní křivku, která výrazně odlišuje tyto látky od látek pružných, plastických i pružněplastických. Analysou podstaty vnitřního napětí v granulárních látkách a stochastickou syntézou základních charakteristik vnitřního napětí dospěl autor k objevu, ukazujícímu, že hysteresní křivka za tlaku v klidu nikde nepřestupuje určitou mez autorem nazvanou: Horní hranice tlaku v klidu.

Na přiloženém obr. 1 je objevená horní hranice tlaku v klidu zobrazena spolu se známými hranicemi: s dolní hranicí tlaku v klidu, s pevností za aktivního tlaku a s pevností za pasivního tlaku. Zobrazení je uvedeno v pravoúhlém souřadnicovém systému, kde na vodorovné ose je řídicí hlavní napětí σ_1 a na svislé ose závislé (koercitivní) hlavní napětí σ_3. Pro případ konstantního úhlu vnitřního tření a nulové soudržnosti všechny hranice jsou přímkové a na obr. 1 jsou značeny:

$K_p \cdot \sigma_1$ ... pevnost za pasivního tlaku,

$K_{02} \cdot \sigma_1$ ... objevená horní hranice tlaku v klidu,

$K_{01} \cdot \sigma_1$ ... dolní hranice tlaku v klidu a

$K_a \cdot \sigma_1$ ... pevnost za aktivního tlaku.

Z obr. 1 je přehledně vidět, že tlak v klidu se pohybuje v širokých mezích, že nikde nepřestupuje hodnotu pasivního tlaku, že nikde neklesá pod hodnotu aktivního tlaku a že stávající hodnota tlaku v klidu pohybující se mezi dolní a horní hranicí závisí v

prvé řadě na úhlu vnitřního tření a na historii napětí.

Rozvedení předkládaného objevu umožnilo například rozšířit běžně uváděnou křivkovou závislost aktivního, klidového a pasivního tlaku na svislou stěnu o výšce H, jak je uvedeno na obr. 2. Zde tlaky jsou podle zvyku nahrazeny silami, a sice

E_a ... výsledná síla od aktivního tlaku,

E_o ... výsledná síla od klidového tlaku a

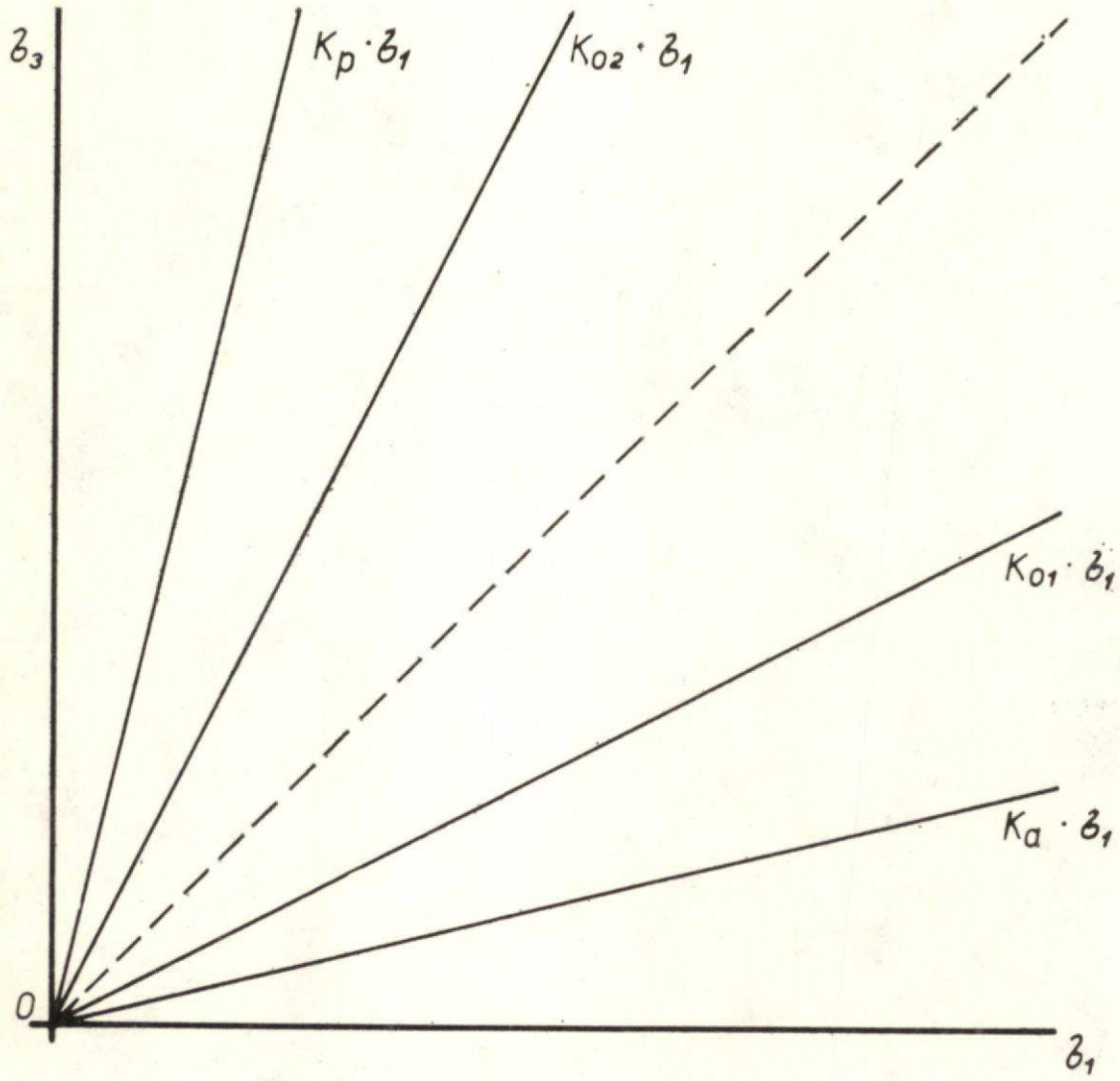
E_p ... výsledná síla od pasivního tlaku.

Symbol ε značí posun, který při záporném předznamenání směřuje od stěny a při kladném předznamenání ke stěně.

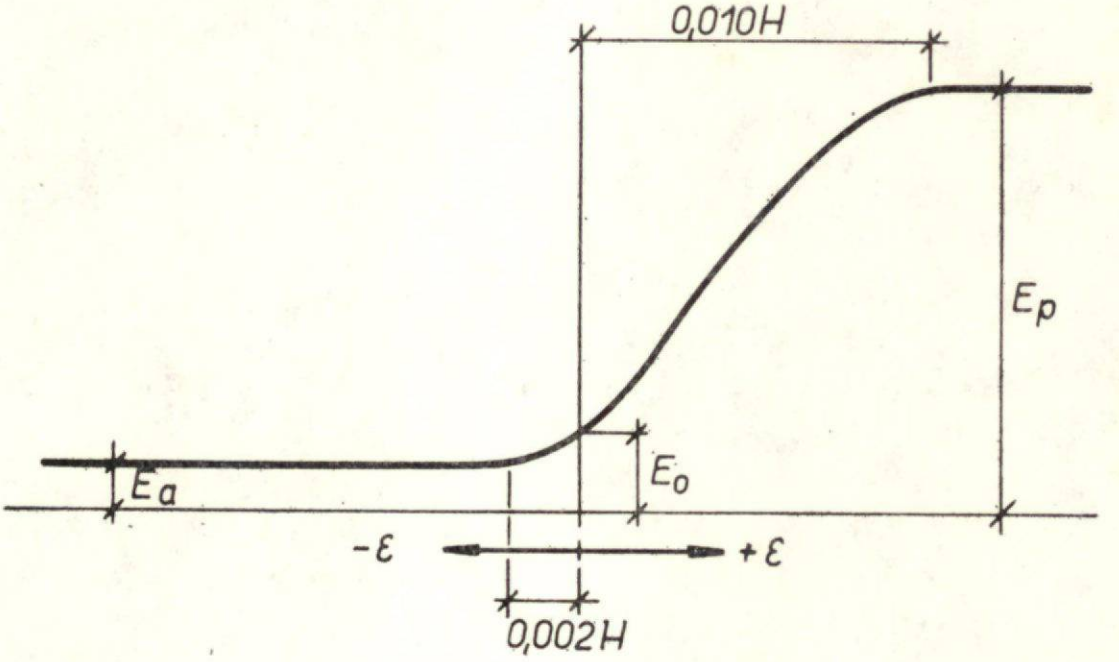
Tlak v klidu, nahrazen silami, má podle objevu meze, které jsou na obr. 3 značeny E_{01} a E_{02}. Křivková závislost z obr. 2 se tím rozšiřuje na plošnou závislost, která při nulovém posunu je dána horní a dolní hranicí tlaku v klidu, značenou na obr. 3 opět výslednými silami E_{01} a E_{02}. Popisované užití objevu vysvětluje, proč řada experimentátorů naměřila jiné meze přetvoření, potřebné ke vzniku aktivního nebo pasivního tlaku nežli K. Terzaghi, jehož směrné hodnoty jsou užity na obr. 2 a 3.

Další praktická užití objevu jsou hlavně v oblasti tlaků zemin a jiných granulárních látek, soudržných i nesoudržných. Aplikace objevu zdůvodňují některá známá měření a umožňují určovat zemní tlaky ve všech případech, kdy horizontální napětí se vlivem historie napjatostního stavu mění z menšího hlavního napětí ve větší hlavní napětí, přičemž směry hlavních napětí jsou stále konstantní. Typickým příkladem této aplikace je určení stavu napjatosti v prekonzolidovaném granulárním poloprostoru modelujícím překonsolidované zrnité podzákladí nebo určení zemních tlaků hutněných násypů.

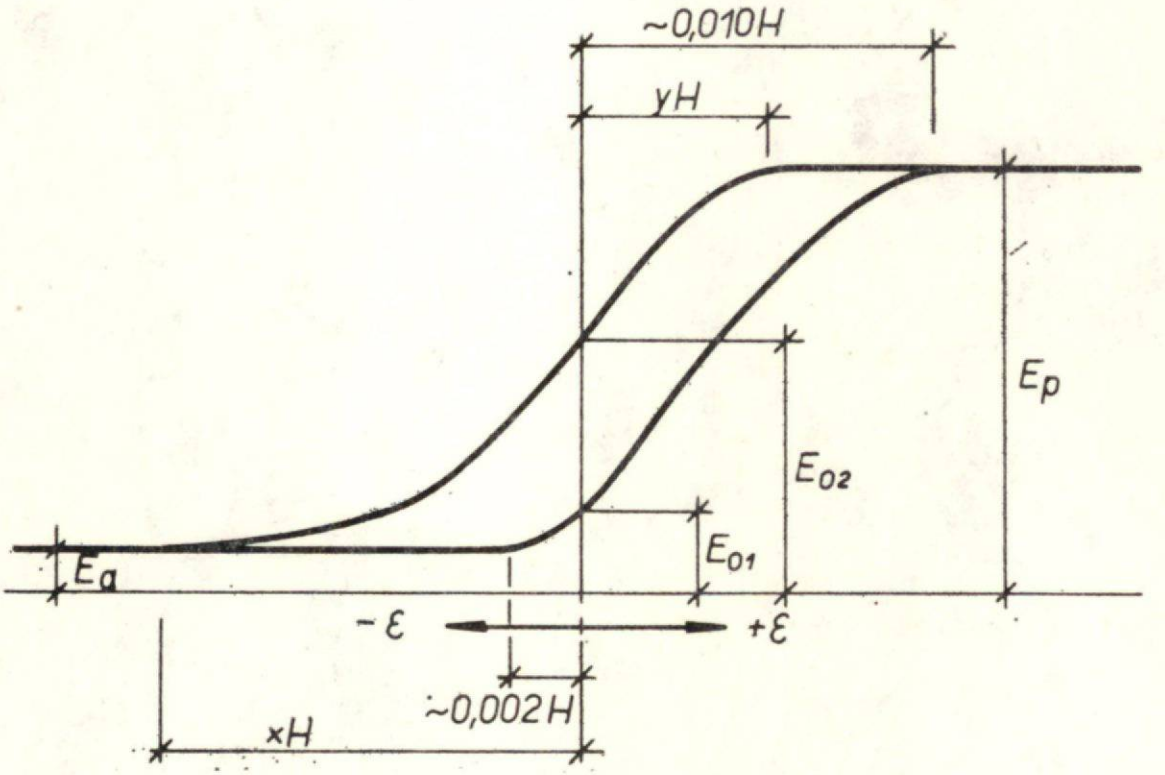
Severografia, n. p., provozovna 32, Most



OBR. 1


0,010H
E_p
E_o
E_a
$-\varepsilon$
$+\varepsilon$
0,002H

OBR.2


~0,010H
yH
E_p
E_{o2}
E_{o1}
E_a
$-\varepsilon$
$+\varepsilon$
~0,002H
xH

OBR.3