

Az Omega cölöpözési eljárás – elmélet és gyakorlat

Petik Csaba

Petik és Társai Kft, petikkft@t-online.hu

ÖSSZEFOGLALÁS: A cikk ismerteti az Omega cölöpözési technológiát. Bemutatja ennek a talaj-kiszorításos cölöpözési módszernek a tervezési gyakorlatát és kivitelezését. Kitér a technológia előnyeire és hátrányaira, valamint bemutatja a cölöp teherbírás és cölöp süllyedés számítási módszereit.

Kulcsszavak: cölöpözés, talajkiszorítás, Omega cölöp, cölöpteherbírás számítás

1 BEVEZETÉS

Az Omega cölöpözési technológia a talajkiszorításos cölöpözési módok közé tartozik. Ennél a technológiánál az alapvető jellemző, hogy a készítendő cölöp helyén lévő talaj nem kerül kiemelésre, hanem a cölöp környezetébe kerül kiszorításra. Hagyományosan az ilyen cölöpök elsősorban előregyártott vert cölöpök voltak (fa, beton, acél), majd később helyszínen készült vert cölöpök (Franki). Ezekre mind jellemző az erős dinamikus hatás.

A talajkiszorításos cölöpök előnyeit kihasználható, de káros dinamikus hatásait elkerülendő kezdték kidolgozni a fűrt talajkiszorításos cölöpök technológiáját. Ide tartozik az Omega cölöp is, de ilyen még például a Screw-sol is.

2 A TECHNOLÓGIA LÉNYEGE

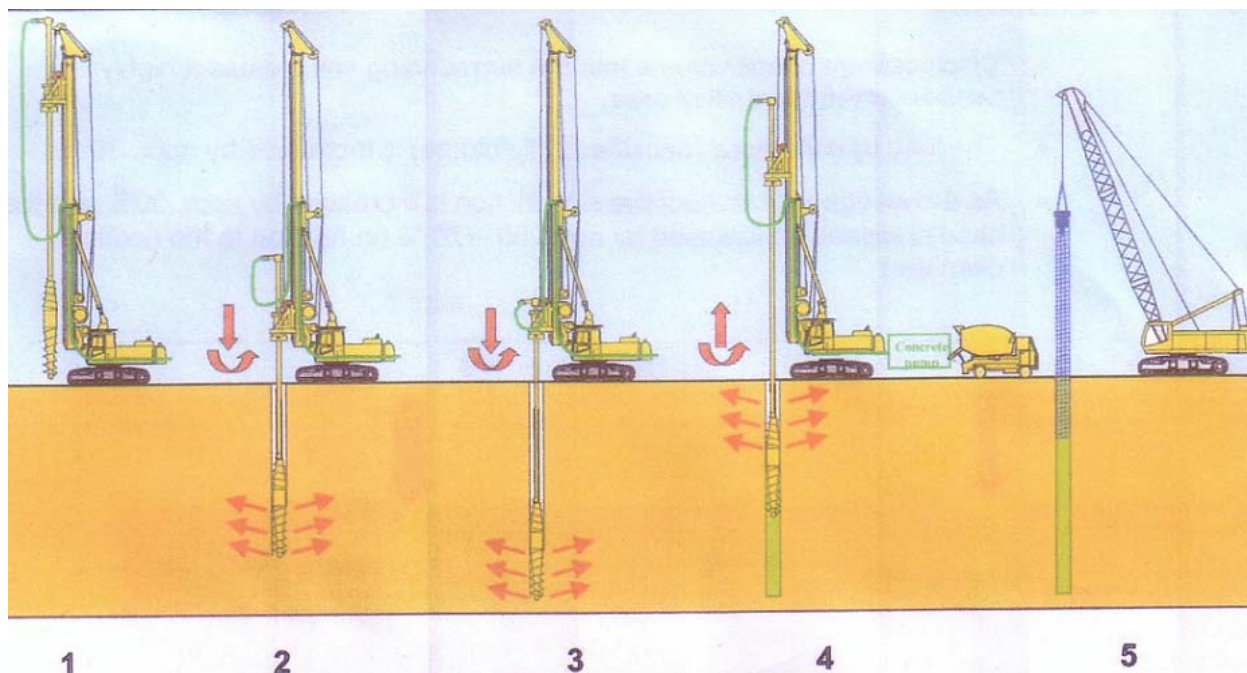
A fűrt, talajkiszorításos cölöpök létrejöttét gyakorlatilag a nagy teljesítményű modern fűrógépek tették lehetővé. Ezen gépek ereje szükséges ahhoz, hogy dinamikus hatás nélkül a természetes állapotú, különböző keménységű, tömörségű talajokat a speciális fűrófejek segítségével szét tudják préselni a cölöpök környezetébe. A gépek erejének minél hatékonyabb kihasználása érdekében történnek különböző fejlesztések a fűrófejek kialakítására.

A cölöp készítése az alábbi fázisokból áll (1. ábra):

- 1.-2.-3.: Cölöp lefűrése a tervezett alapozási síkig, a fűrószár, fűrófej forgatásával, a fűrógép súlyának – részbeni – kihasználásával.
- 4.: Az Omega fűrófej azonos irányú forgatása közben a fűrószár felhúzása, illetve az üreges fűrószáron keresztül a fűrólyuk betonnal történő feltöltése, folyamatos nyomás alatt.
- 5.: Cölöpmatúra behelyezése, bevibrálása a friss betonba.

Az Omega fűrófej – és a technológia – lényege, hogy a fejen két, ellentétes irányú spirál helyezkedik el (2. ábra).

Lefele történő fűrés során az alsó spirál folyamatosan szétfeszíti, betömöríti a talajt maga körül. A fej felső harmadának környezetében – ahol a legvastagabb a fej – éri el a maximális átmérőt, ami a számítások során is használt cölöppátmérő. A felső, rövidebb spirál a felfelé történő fűrés során kap szerepet. Ekkor ugyanis az esetlegesen befele mozduló fűrófej feletti szakasz cölöpfalát „nyomja” vissza a maximális átmérőig. Eközben az üreges fűrószáron keresztül nyomás alatt feltöltésre kerül betonnal a fűrólyuk, így a fűrófej alatti szakasz oldalfala folyamatos megtámasztást kap.



1. ábra. Az Omega cölöp készítésének fázisa (részletes leírást ld. a szövegben)



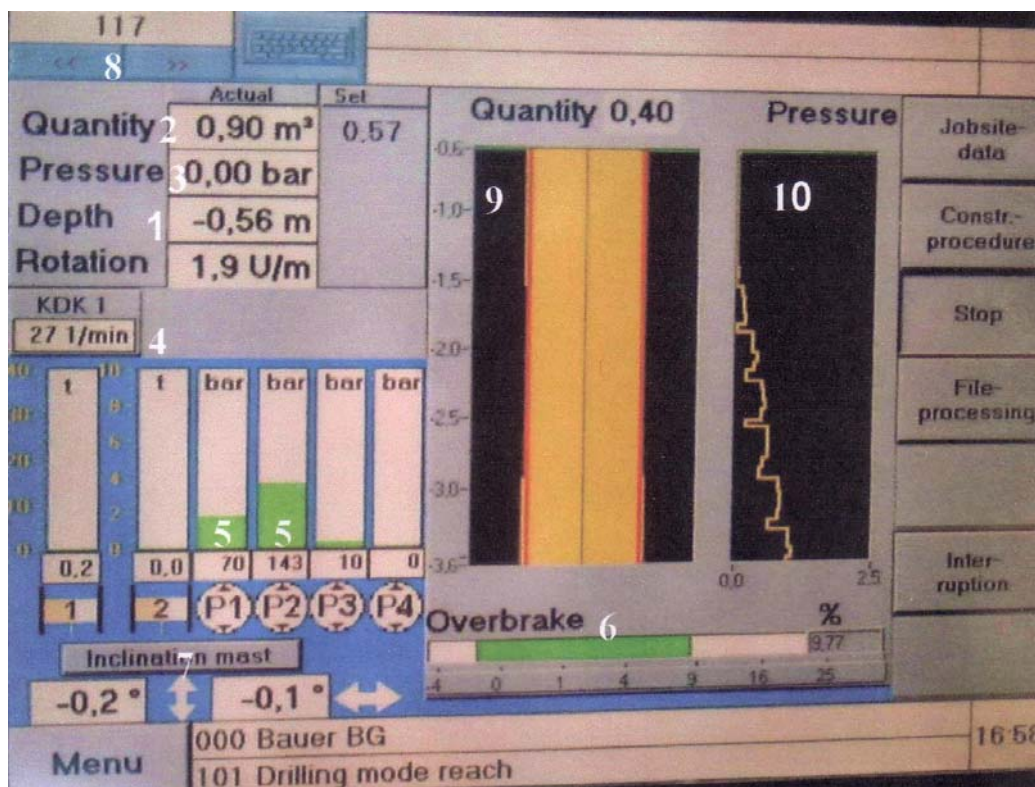
2. ábra. Az Omega cölöpözéshez használt fúrófej

3 ELŐNYÖK, HÁTRÁNYOK, ALKALMAZHATÓSÁG

A technológia, talajkiszorításos volta miatt különösen érzékeny a talaj tömörségének az átmérőnek, valamint a cölöpöző gép teljesítményének egymáshoz való viszonyára. Ebből következik, hogy a technológia nagyobb – 60 cm feletti – átmérőjű cölöpöknél, illetve nagyon kemény, tömör talajok esetében nem alkalmazható.

Fenti hátrányain kívül azonban lényegesen több előnye van. Átlagos tömörségű, valamint lazább talajokban a bedolgozott betonmennyiség és a teherbírás aránya lényegesen kedvezőbb, mint egy talajkiemeléssel készült cölöpnél. Ez természetesen abból adódik, hogy a cölöptest kubatúrájában lévő talaj betömörítésre kerül a cölöp környezetébe, így a cölöptest körül lényegesen tömörebb talajkörnyezet alakul ki, melynek teherbírása is ezáltal kedvezőbb. Ugyanebből következik, hogy igen puha talajokban is relatív jó teherbírás érhető el. Tekintettel arra, hogy nem történik földkiemelés, így nem kell foglalkozni a munkaterületről a cölöpből kikerülő föld elszállításával, ami különösen szennyezett altalajban történő munkavégzés esetén különösen nagy előny.

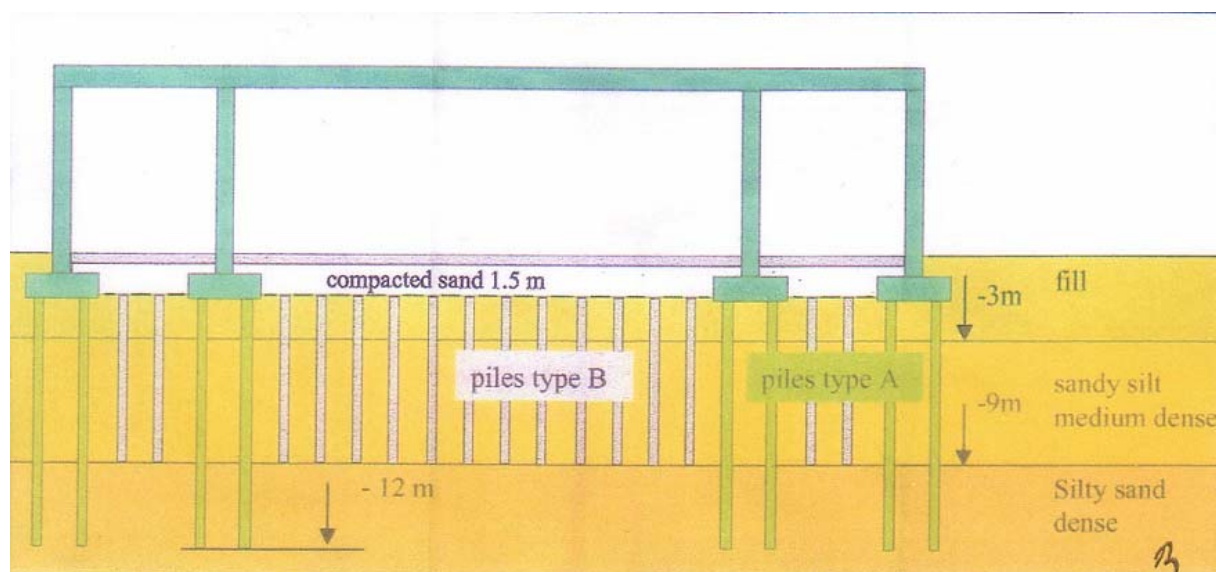
A modern cölöpfúrógépek alkalmazásának köszönhetően a fúrás közbeni folyamatos monitoring is rendelkezésre áll (3. ábra).



3. ábra. A cölöp fúrása közbeni monitoring (számítógépes kijelző)

Ez lehetővé teszi, hogy a cölöp készítése közben az esetleges anomáliák, hibák észlelhetőek, és korrigálhatóak legyenek. Például amennyiben a tervezett alapozási sík környezetében a fúrás ellenállás (előtolás, forgatónyomaték értéke) a vártnál gyengébb talajt mutat, úgy a fúrás hossz növelhető. További előnye a technológiának, hogy a cölöpek gyorsan és dinamikus hatás nélkül készülnek.

A talajkiszorításos mód a hagyományos szerkezeti cölöpek előállításával szemben kiválóan alkalmas talajerősítő cölöpek készítésére. Ebben az esetben egy megfelelően megválasztott raszterkiosztás szerint elhelyezett cölöpekkel az épület, műtárgy alatti ágyazat teherbíró képessége növelhető jelentősen (4. ábra).



4. ábra. A talajerősítő cölöpek egyik elrendezése

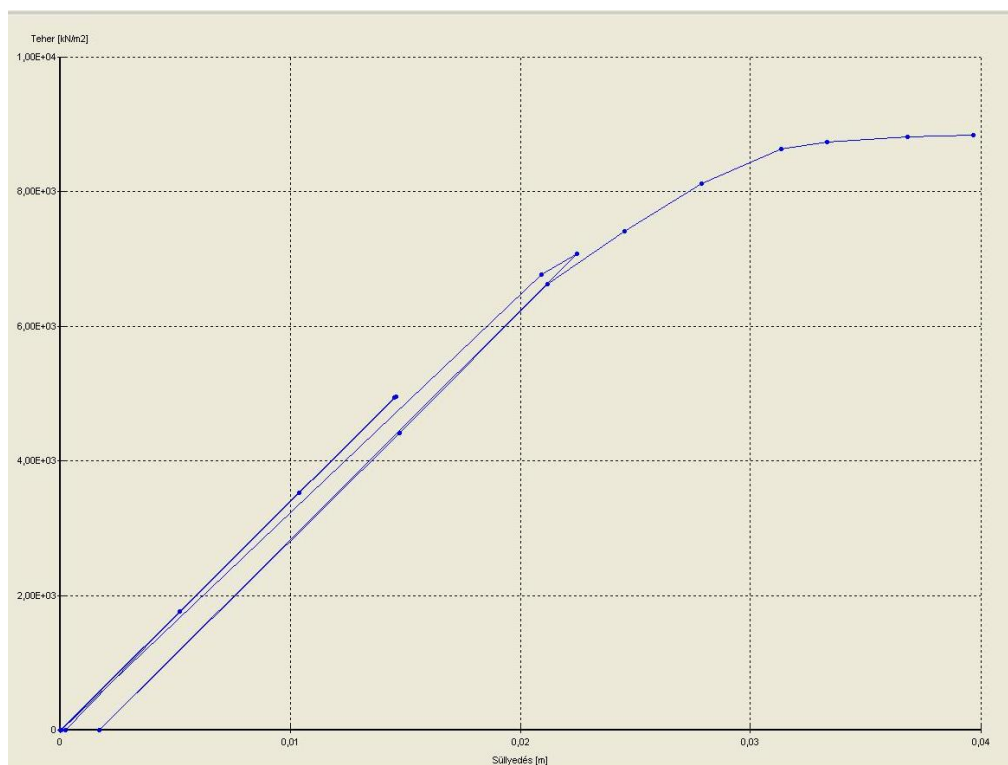
4 CÖLÖPTEHERBÍRÁS SZÁMÍTÁS

Az Omega cölöpök teherbírásának számítása természetesen bármely olyan módszerrel végezhető, amely alkalmas talajkiszorításos cölöpök számítására.

Így végezhető számítás hagyományos numerikus módszerekkel a talajmechanikai fúrásokból vett talajmintákból, laboratóriumban meghatározott talajfizikai jellemzők alapján. Ez természetesen történhet számítógép segítségével is.

A helyszíni talajállapotokat, adottságokat jobban figyelembe lehet venni in situ vizsgálatokkal. Ilyen lehet a dinamikus, vagy statikus szonda. Ezeknek a szondáknak az eredményeivel, kiértékeléseivel lehet finomítani a laboratóriumi vizsgálatokból nyert talajfizikai paramétereket, vagy közvetlenül a szondaeredményekből is (elsősorban a statikus – CPT – szondából) lehet teherbírást számolni.

Végeselemes modellel is meg lehet határozni a cölöpök teherbírását, sőt ezzel a módszerrel a süllyedés is kalkulálható. Megfelelően felvett modellel egy statikus próbaterhelés is szimulálható, és így a számítógép segítségével egy terhelés-süllyedés görbe is készíthető (5. ábra). Az így számított elmozdulás a cölöp, terhelés hatására elért maximális süllyedését mutatja.

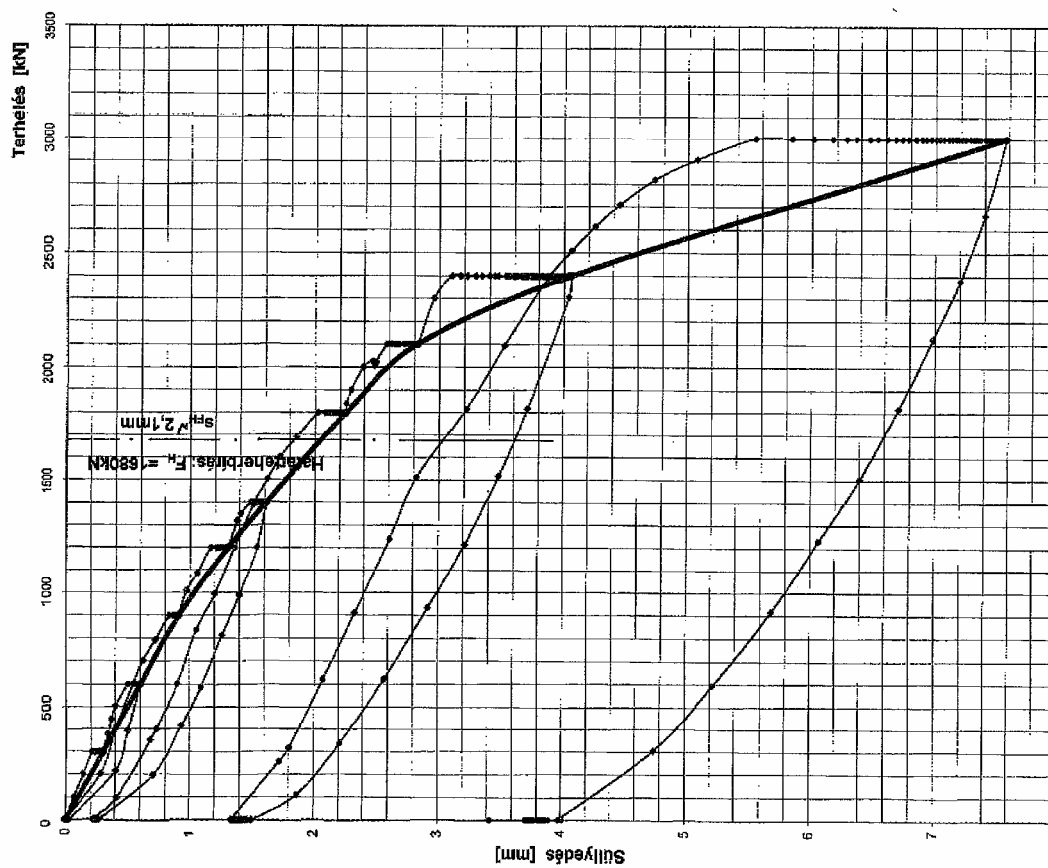


5. ábra. Terhelés-süllyedés görbe (számítógépes model)

A cölöp teherbírásának ellenőrzésére bevált módszer a helyszíni próbaterhelés, mely lehet dinamikus, vagy statikus is (6. ábra). Ez a lehetőség azonban csak utólagos vizsgálatot tesz általában lehetővé, mivel a kivitelezés megkezdése előtt csak kevés esetben készül próbacölöp a teherbírás méretezéséhez. A statikus próbaterhelés görbéje alapján jól meghatározható egy adott cölöp határteherbírása.

A számítógépes modellel végzett számításból kapott süllyedési érték lényegesen nagyobb, mint a helyszíni próbaterhelés esetén. Ez abból adódik, hogy a valós kísérlet esetén a terhet kevesebb, mint egy nap alatt kapja meg a cölöp és a teljes konszolidáció ilyen rövid idő alatt nem tud lejátszódni. A számítógépes modellezés esetén a konszolidáció „kivárása” nem jelent problémát. A két süllyedés érték közötti különbség természetesen nagyban függ az adott talajtól és annak konszolidációs idejétől.

TERHELÉS - SÜLLYEDÉS GÖRBE



Próbaterhelés időpontja:
2007. október 7.

Cölöphossz: 14,0m
Cölöpátmérő: 60cm Omega fűt

3. sz. rajz

6. ábra. Helyszíni próbaterhelés során kapott terhelés-süllyedés görbe

