

# A STATIKUS ÉS GEOTECHNIKUS MÉRNÖKÖK EGYMÁSRA UTALTSÁGA EGY SZEGEDI PÉLDÁN KERESZTÜL



Wolf Ákos

***Miért fontos a geotechnikus és statikus mérnök együttműködése?***

***Milyen esetben kap nagy hangsúlyt a két szakterület kooperációja?***

***Miért aktuális ez a téma?***

***Milyen problémák merültek fel korábban?***

***Esettanulmányok:***

***Királyegyháza, cementgyár - klinkersiló***

***Szeged belváros - bevásárló központ***

# Példa - Királyegyháza

3

## Főbb méretek

- Magasság:  $H = 55 \text{ m}$
- Átmérő  $D_k = 45 \text{ m}$
- Alap átmérő  $D_a = 60 \text{ m}$

## Terhelés

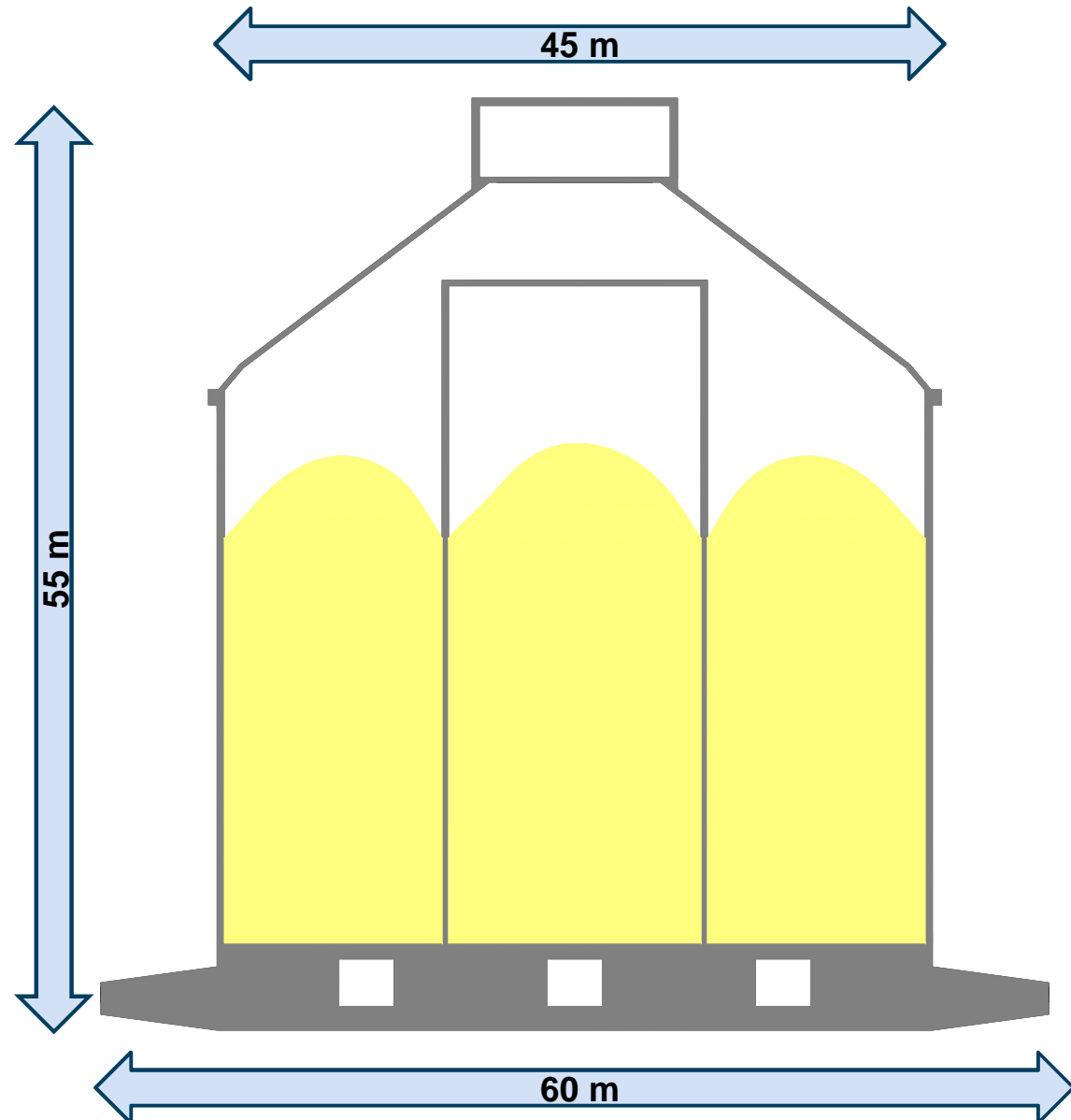
- Önsúly:  $G = 360.000 \text{ kN}$
- Klinker súlya:  $G_k = 600.000 \text{ kN}$
- Maximális tároló kapacitás :  
 $G_{\max} = 900.000 \text{ kN}$

## Ciklikus üzemelés

- Feltöltés: néhány hónap
- Leállítás – ürítés (cementgyártás)

## Talajadatok

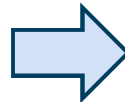
- Nagy vastagságú kötött rétegek



# Példa - Királyegyháza

4

*Nincs szigorú süllyedési korlát*



*Síkalapozás*

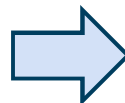


*Süllyedésanalízis*

*Önsúly → 15 – 20 cm*

*Hasznos teher → 30 – 40 cm*

*Agyag talajkörnyezet*



*Időben elhúzódó mozgások*



**Geotechnikus  
mérnök  
gondolkodás**

*Konszolidáció gyorsítás*

*Kooperáció:  
statikus,  
technológus*



*Csatlakozó  
szerkezetek*



*Konszolidáció  
gyorsítás  
elhagyása*

# Példa - Szeged

5

## Bevásárló központ – Szeged

### Főbb paraméterek

- *Pince + földszint + 2 emelet*
- *Pince padló sík: -5,05 m*
- *Alapterület: 22.500 m<sup>2</sup>*
- *Raszter: 8,25 x 10,0 m*
- *Lemезalapozás (p=90-100 kPa)*
- *Alapsík: -6,55 m*
- *Munkatér-határolás: egy sorban hátrahorgonyzott résfal*

### Geotechnikai előkészítés

- *5 (+3) db dokumentáció*
- *Beruházó alvállalkozója: német cég*



# Példa - Szeged

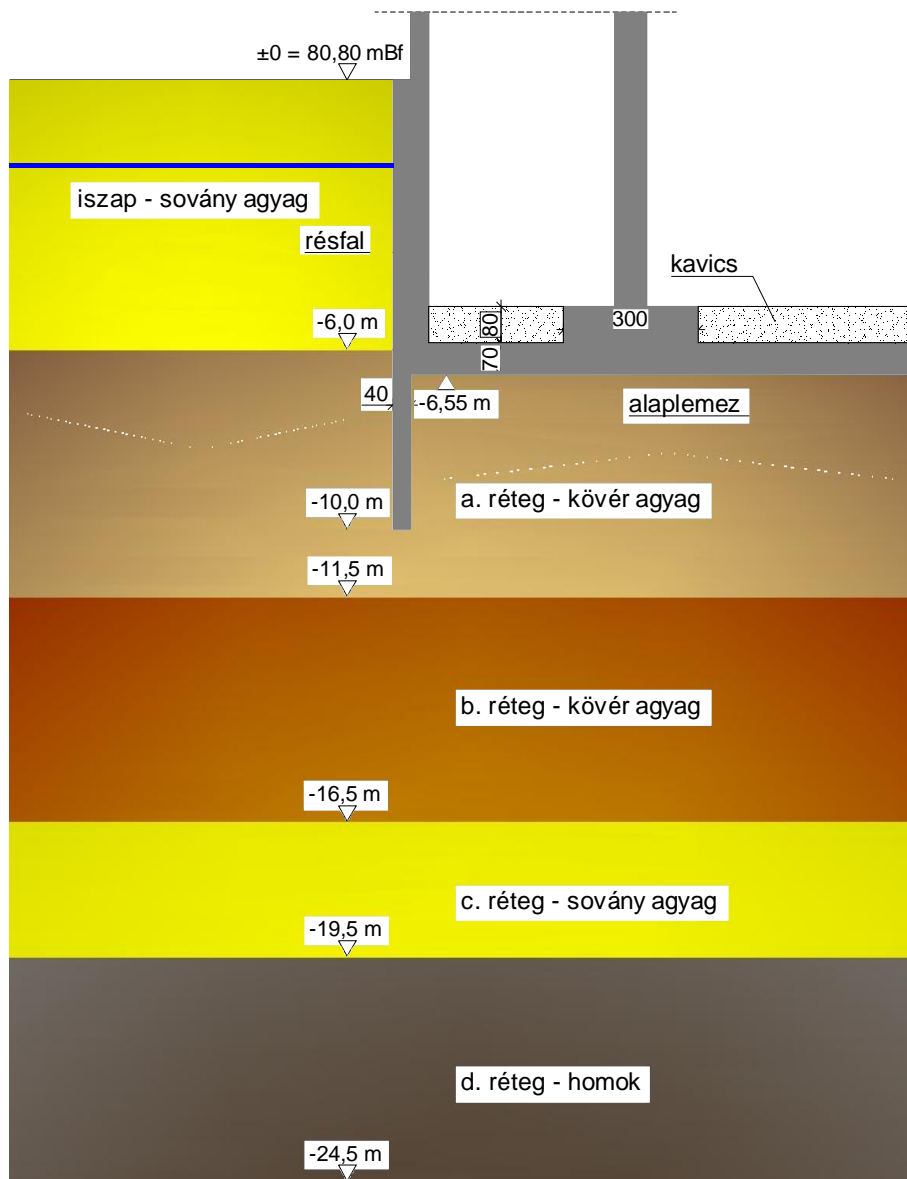
6

## Talajadottságok

mélység [m]	talajtípus	jel
0,0 - 1,6	feltöltés	0
1,6 - 5,8	puha agyagos iszap;	I
1,6 - 5,8	kemény iszap	II
5,8 - 17	puha-gyúrható hom., isz. agyag	III (a, b)
17 - 19	puha hom., isz. agyag	V (c)
19 - 25	tömör homok	IV (d)
25 - 33	kemény hom., isz. agyag	III
33 -	puha homokos, iszapos agyag	V

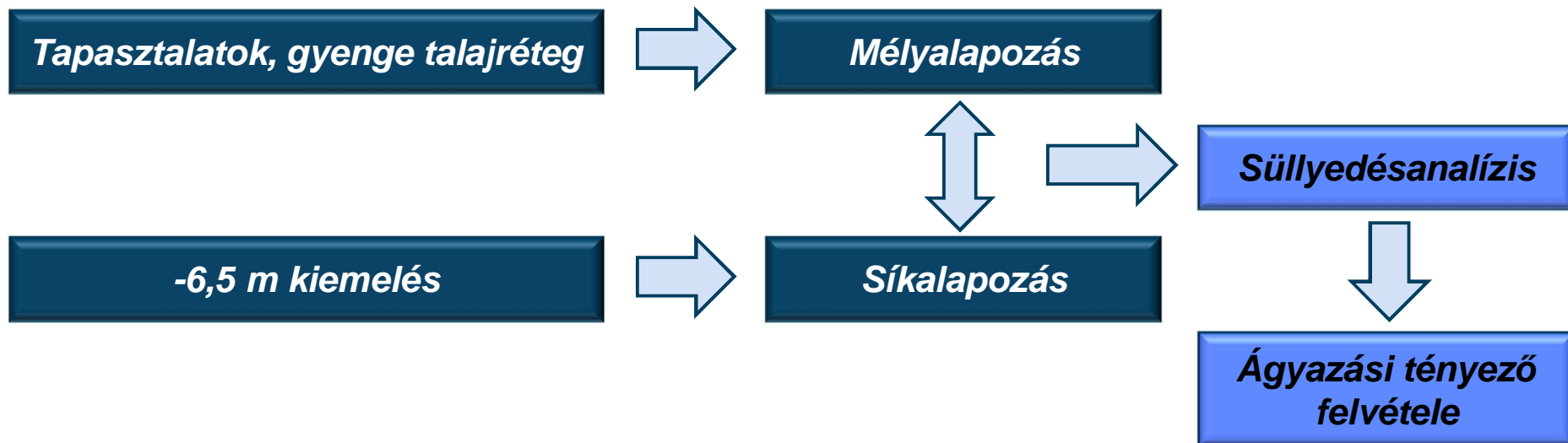
jel	5. dokumentum		
	$\varphi$ [°]	c [kPa]	$E_s$ [MPa]
0	-	-	-
I	22,5	5	5
II	27	15	5 - 10
III	1,8	64,8 - 85,6	4 - 10
IV	35	0 - 5	60 - 80
V	1,5	20,4	4

$\varphi$  belső súrl. szög; c kohézió;  $E_s$  össz. modulus

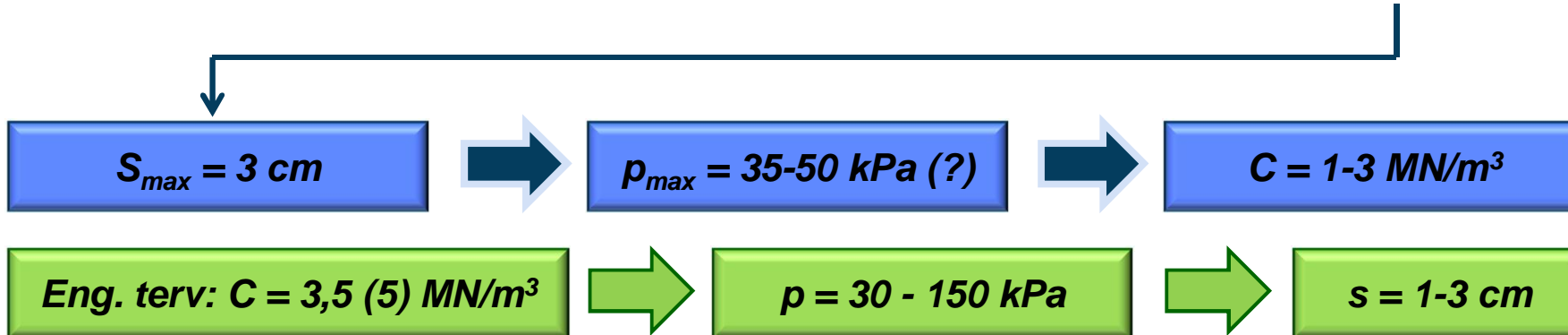


# Példa - Szeged

7



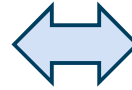
Dokumentum száma	1-3.	4.	5.
Süllyedésanalízis	nincs	van	van
Kiindulási alap	-	egyenletes terhelés	egyenletes terhelés



# Példa - Szeged

8

*Síkalapozásnak van létjogosultsága*



*Süllyedésanalízis hiányzik*



*Együttműködés hiánya*



*Korábbi (rossz) gyakorlat*

*Geotechnikai szakvélemény:*

- *beruházás kezdeti szakaszában*
- *elegendő alapadat nélkül*
- *több alternatív javaslat*

*Közreműködés hiánya:*

- *beruházói költség minimalizálás*
- *tartószerkezeti tervezők érzik a geotechnikai probléma súlyát*
- *geotechnikai szakvélemény nem hangsúlyozza eléggé a problémát*

*Talaj viselkedésének figyelmen kívül hagyása  
Esetlegesen gazdaságtalan, túlméretezett szerkezet  
Tervezői felelősség*



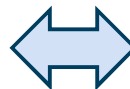
# Példa - Szeged

9

## Alaplemez méretezés

Iteráció

Geotechnikai tervező:  
süllyedésanalízis



Tartószerkezeti tervező:  
alaplemez modellezés

2 db kiegészítő feltárás



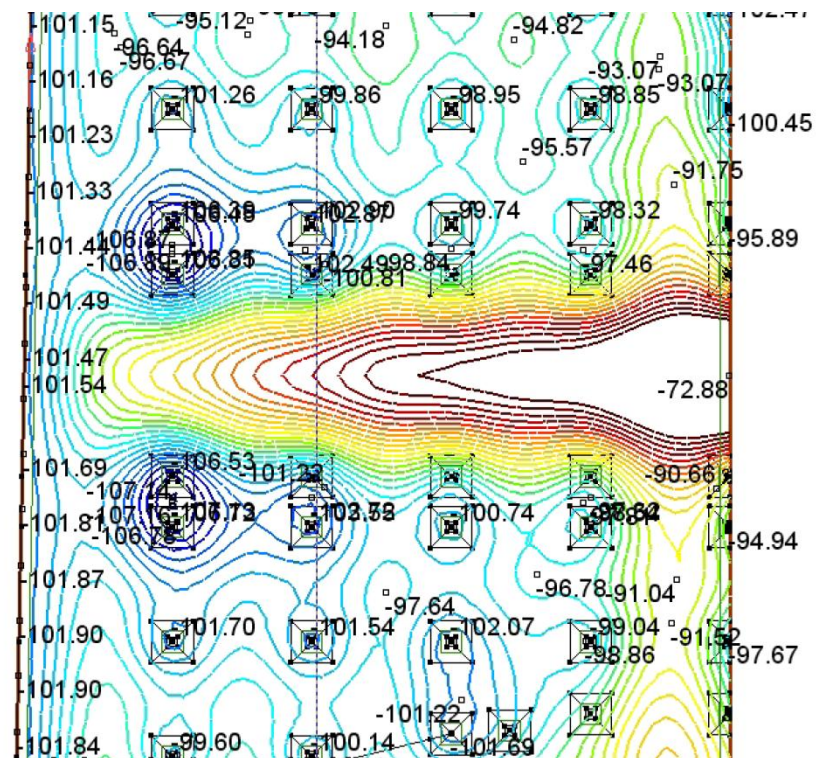
Talajparaméterek pontosítása



Előzetes süllyedésszámítás



$C = 1,5 \text{ MN/m}^3$



# Példa - Szeged

10

## Süllyedésanalízis

Talpfeszültség eloszlás



Mélység szerinti feszültségeloszlás  
(Steinbrenner)

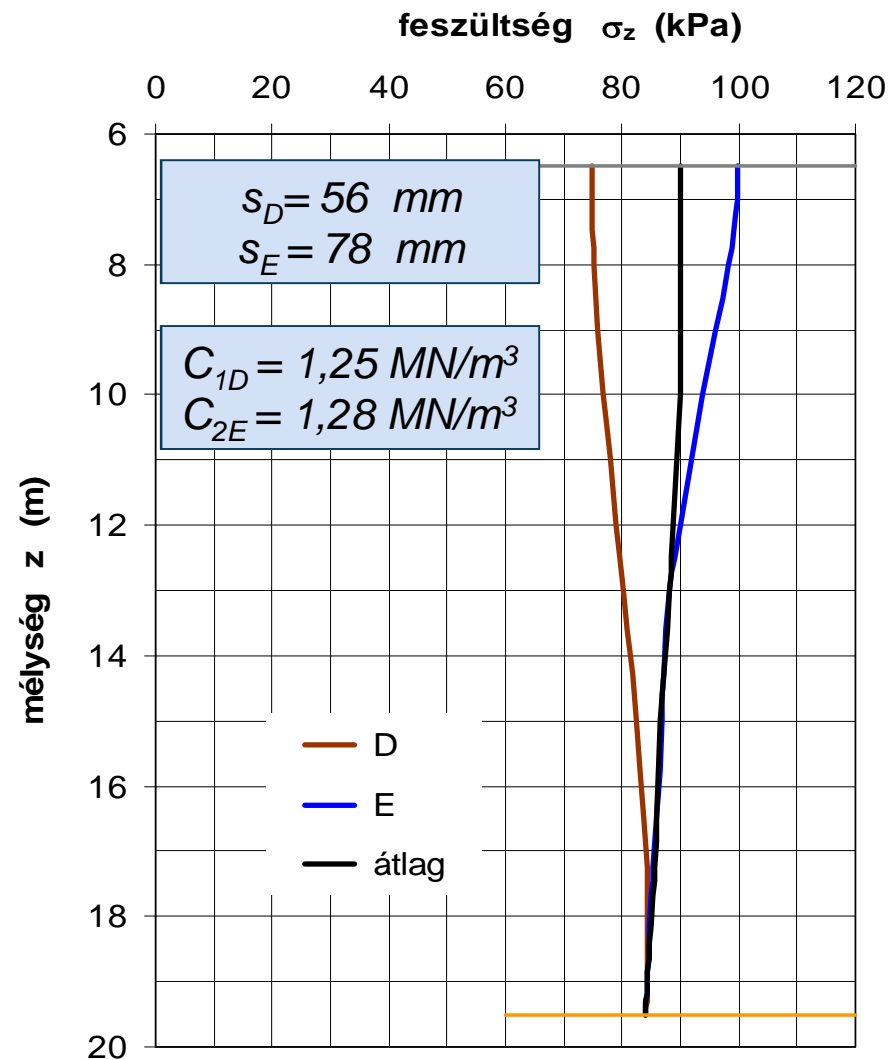


Süllyedés meghatározása:

$$s = \sum_i \frac{\Delta\sigma_{zi}}{E_{si}} \cdot h_i$$



Ágyazási tényező:  $C = p/s$

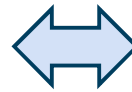


# Példa - Szeged

11

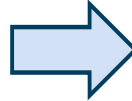
## Süllyedésanalízis eredménye

Átlagos süllyedés:  $s_{\text{átl}} = 8 \text{ cm}$



Ágyazási tényező:  $C \approx 1,2 \text{ MN/m}^3$   
Résfal mellett (5 m):  $C = 2,0 \text{ MN/m}^3$

Gyors kivitelezés



Kisebb süllyedés ( $s_{\text{átl}} = 6 \text{ cm}$ )

Statikus tervezővel egyeztetve

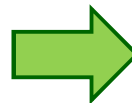


Ágyazási tényező:  $C = 1,5 - 2,5 \text{ MN/m}^3$



## Kritikus feladat (talaj-szerkezet kölcsönhatása)

Statikus és geotechnikus  
együttlőgozása



Legideálisabb műszaki megoldás  
Valóságot követő modell

# Új szemlélet

12

*Eurocode (MSZ EN) szabványsorozat*

*Tervezésben részt vevők feladatainak szabályozása*

~~*Geotechnikai tervezési szabvány*~~

*Talajvizsgálati jelentés*



*Geotechnikai tervezési beszámoló*

*Időben elkülöníthető  
Tervezői felelősség*

*Dokumentációk részletezettsége  
Talaj-szerkezet kölcsönhatás szerepe  
Tervezési feladatok megosztása*



*Geotechnikai kategória  
(besorolás: TT és GT együtt)*

## Tagozati lépések

Geotechnikai tagozat

A geotechnikai tevékenység szabályai az Eurocode-ok szerinti tervezésben

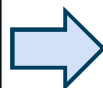
Tartószerkezeti tagozat



Geotechnikai tagozat

Geotechnikai-tartószerkezeti egyeztető adatlap és útmutató

Tartószerkezeti tervező  
alapadat szolgáltatás  
talajvizsgálathoz  
**TT**



Talajvizsgálati jelentés,  
geotechnikai tervezési  
beszámoló  
**GT**



Tervezés  
**TT és/vagy GT**

Tartószerkezeti tagozat



Geotechnikai tagozat

Példatár: alapozás tervezés az MSZ EN 1997 szerint (TVJ+GTB+terv)



Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

Ráckeve, 2011. október 25.