

*Koch Edina*  
*Széchenyi István Egyetem*



# *Kavicscölöpös altalajjavítás 3D modellezése*

# *Kavicscölöpös altalajjavítás*

Az altalaj komplex javítási módszere:

*talajtömörítésként*

*részleges talajcsereként*

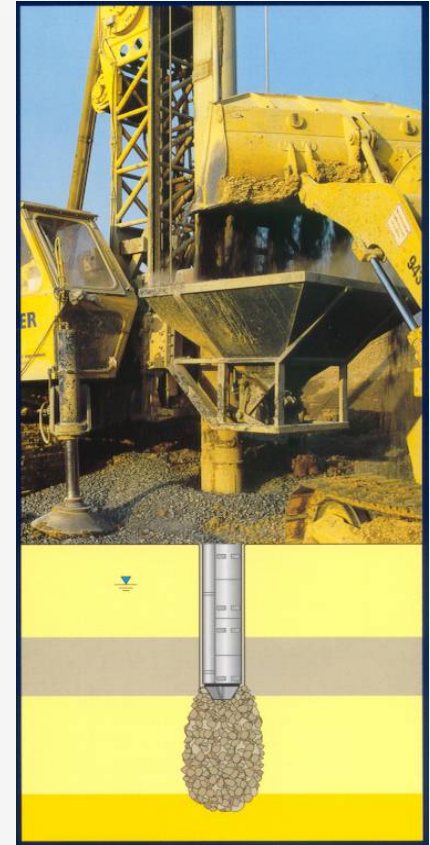
*függőleges drénként is működik,*

így

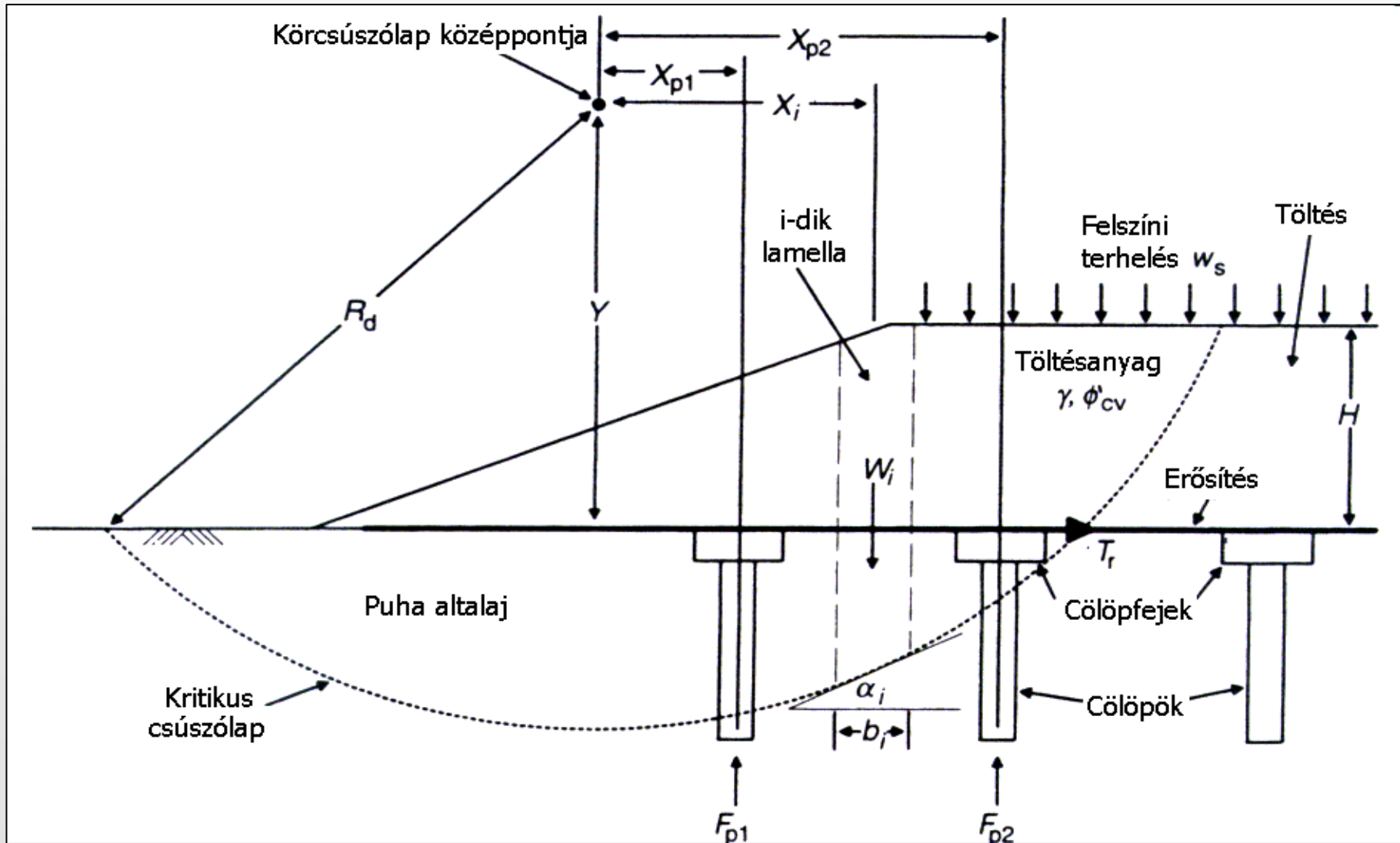
*csökkenti a süllyedések mértékét,*

*növeli a talajtöréssel szembeni biztonságot,*

*gyorsítja a konszolidációt.*



# Állékonyágvizsgálat

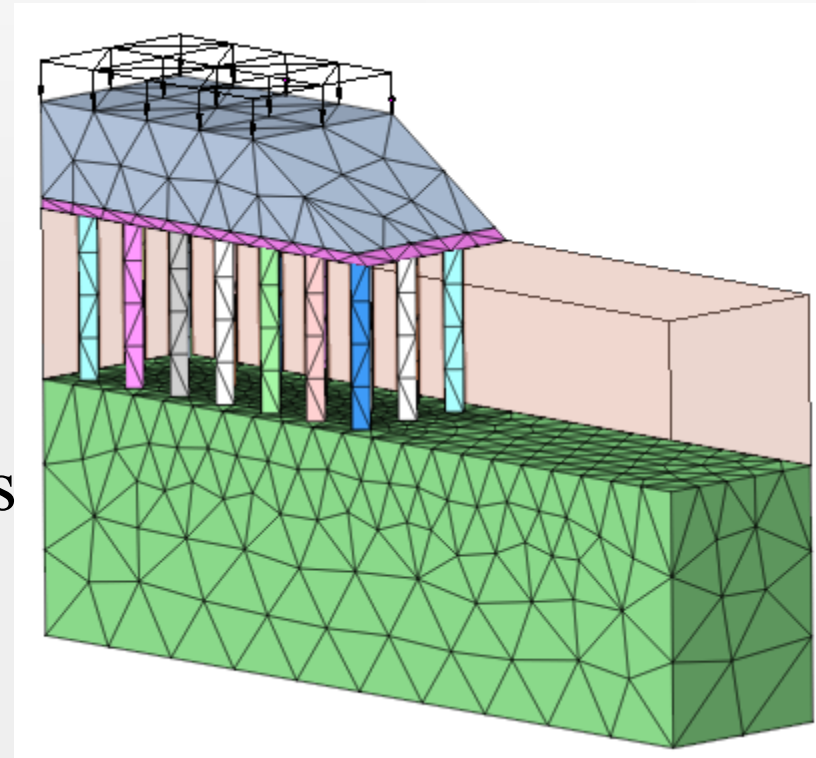




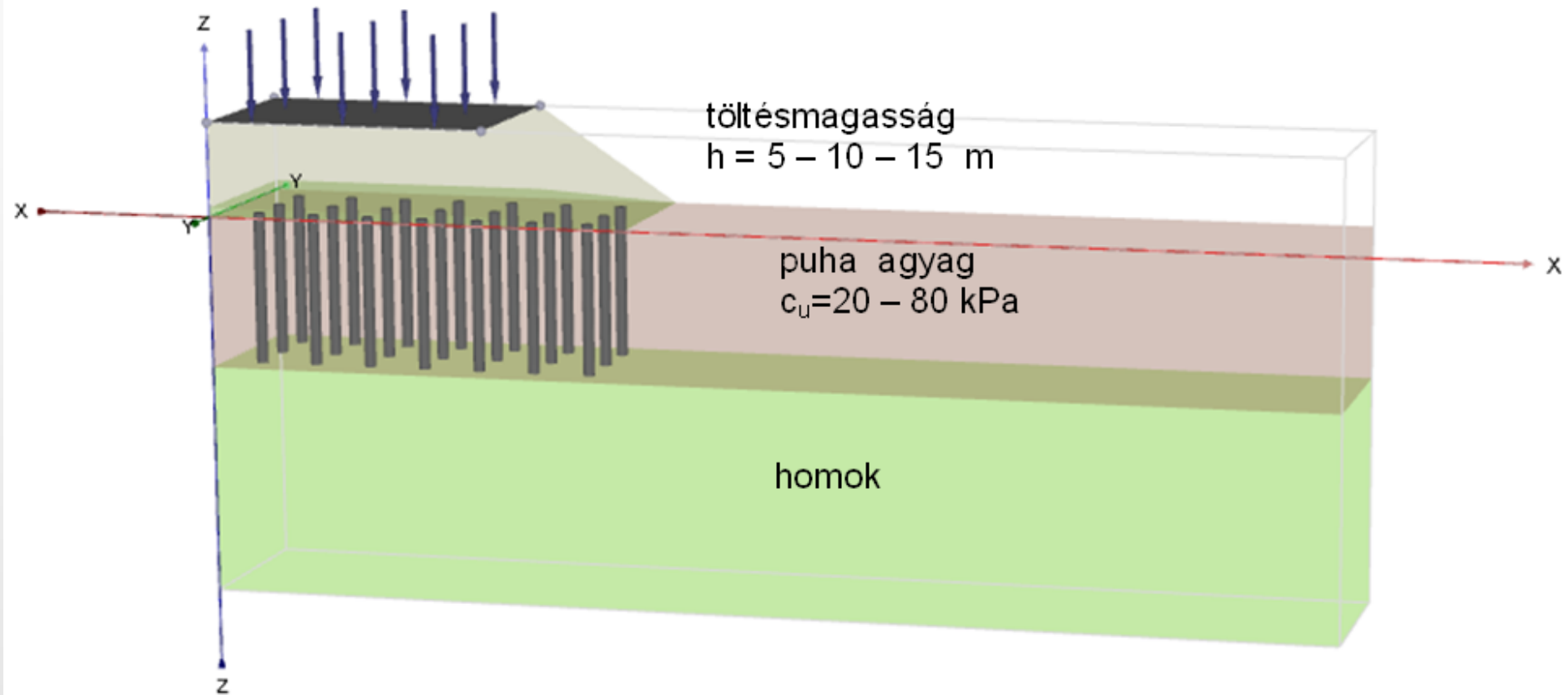
# *Végeselemes állékonyságvizsgálat*

## **3-D modellezés:**

- 3 D geometria
- korszerű anyagmodellek
- talaj – szerkezet kölcsönhatás
- időigényes modellezés



# *A modell*



puha agyag – 8 m

homok – 12 m

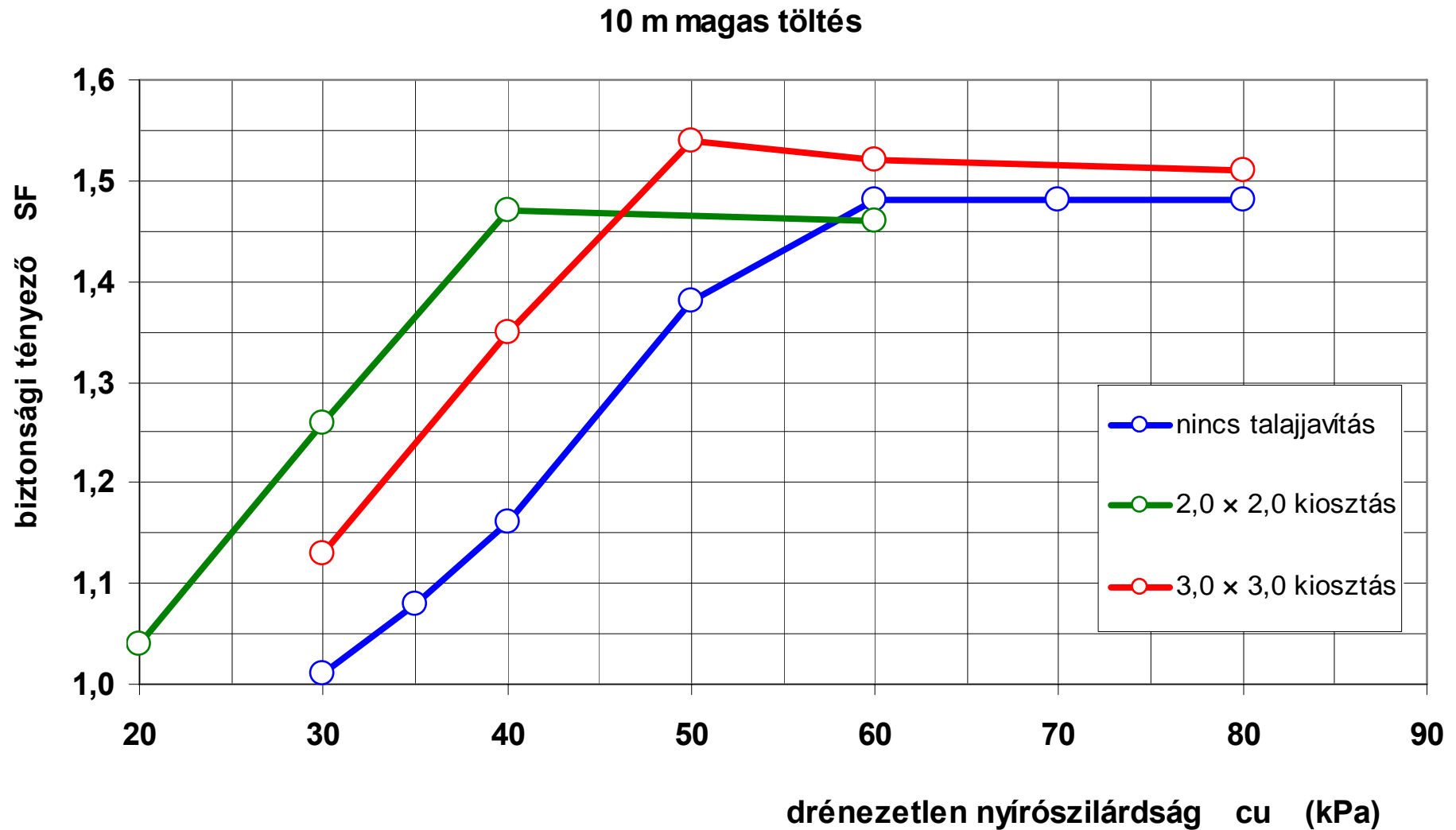
részűhajlás – 1:1,5

kavicscölöp kiosztás – 2 és 3 m (négyzetháló)

# *A vizsgált modellek és a biztonsági tényezők*

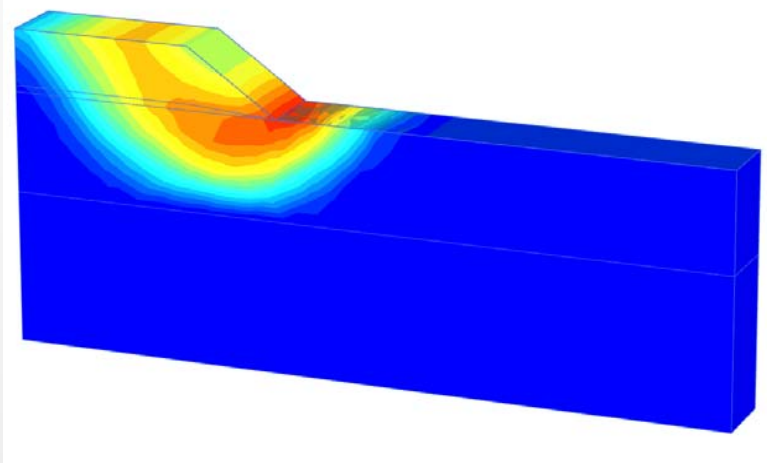
altalaj drénezetlen nyírószilárdsága $c_u$ [kPa]	20	30	35	40	50	60	70	80
<i>nincs talajjavítás</i>								
töltés- magasság h [m]	5	1.01	1.43	1.63	1.70	1.70	1.70	
	10		1.01	1.08	1.16	1.38	1.48	1.48
	15					1.08	1.24	1.39
<i>kavicsölöpök kiosztása 3,0 × 3,0 m</i>								
töltés- magasság h [m]	5	1.22	1.59		1.58	1.58		
	10		1.13		1.35	1.54	1.52	1.51
	15				1.11	1.26	1.40	1.40
<i>kavicsölöpök kiosztása 2,0 × 2,0 m</i>								
töltés- magasság h [m]	5	1.35	1.7		1.6		1.59	
	10	1.04	1.26		1.47		1.46	
	15		1.05		1.21		1.49	1.47

# Eredmények

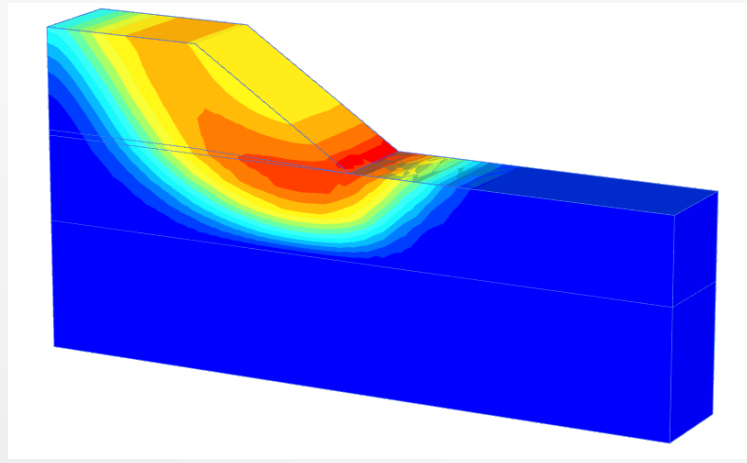




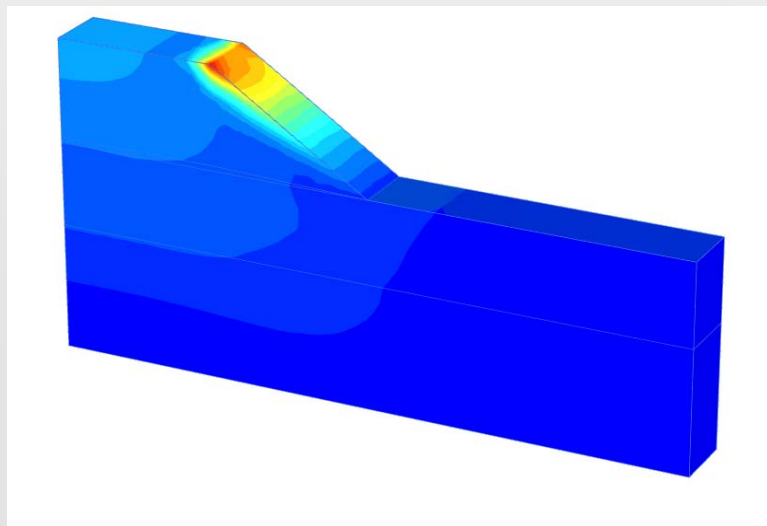
# *Eredmények*



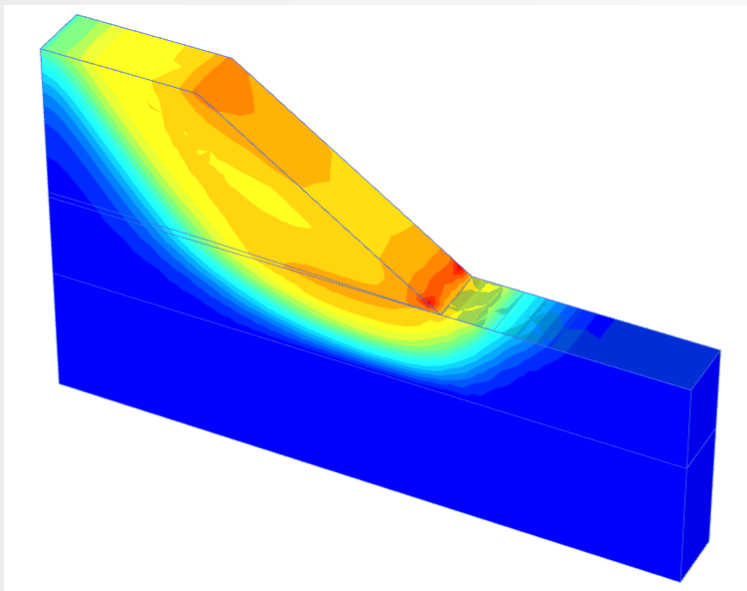
$h=5\text{m}$   $c_u=20\text{kPa}$  no improvement



$h=10\text{m}$   $c_u=30\text{kPa}$   $3\times 3$  m grid



$h=10\text{m}$   $c_u=60\text{kPa}$   $2\times 2$  m grid

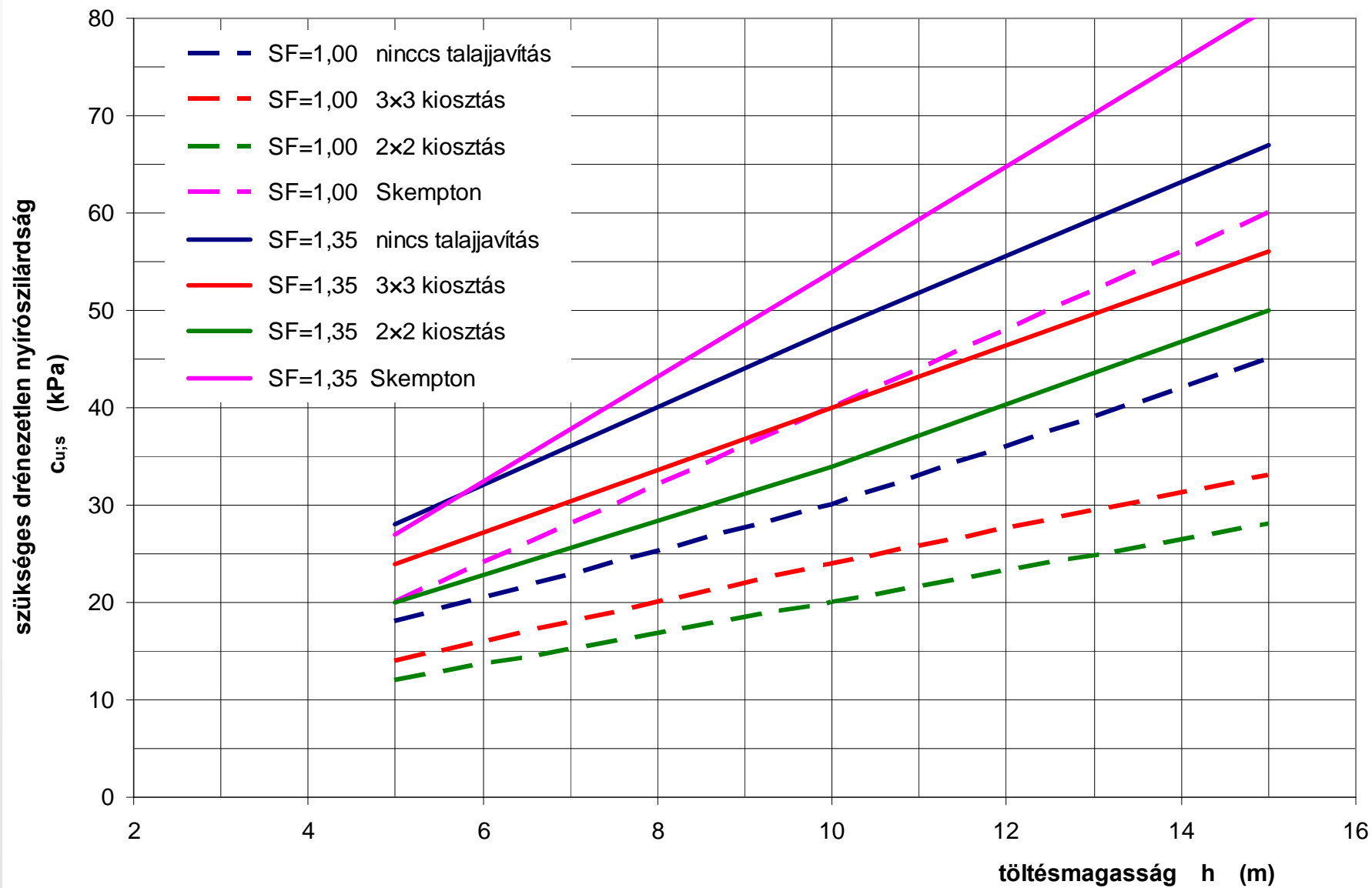


$h=15\text{m}$   $c_u=60\text{kPa}$   $2\times 2$  m grid

# *Eredmények*

<i>h</i> [m] töltés- magasság	$SF_{max}$ maximális biztonság	$c_{u0}$ [kPa] drénezetlen nyírószilárdság küszöbértéke		
		nincs altalajjavítás	négyzethálós cölöpkiosztás	
			3×3 m	2×2 m
5	1,7 – 1,6	37	30	27
10	1,5	56	48	42
15	1,4	70	60	53

$$c_{u0} = 0,03 \cdot \frac{A}{A_c} \cdot h + 2,2 \cdot h + 15$$



$$c_{u,s} (SF = 1,0) = \left(2,6 - 15 \cdot \frac{A_c}{A}\right) \cdot h + 4$$

$$c_{u,s} (SF = 1,35) = \left(3,9 - 17 \cdot \frac{A_c}{A}\right) \cdot h + 7$$

# *Eredmények*

Az összes FEM-futtatás eredménye  
egyetlen összefüggéssel

$$SF = 0,044 \cdot c_u - 0,002 \cdot h \cdot c_u - 56 \cdot \left( \frac{A_c}{A} \right)^2 + 8,2 \cdot \left( \frac{A_c}{A} \right) + 0,3$$

# *Összefoglalás*

- az eredmények ésszerűek,
- a bemenő paraméterek és a számítási eredmények összefüggései világosak,
- az eredmények összehasonlíthatók a hagyományos számításokkal,
- az ábrák és képletek alkalmasak lehetnek gyakorlati felhasználásra,
- a kavicscölöpözés 3D FEM-analízise tetemes időigényű,
- a megadott ábrák, képletek hasznosak lehetnek, mert megmutatják a trendeket, a belső összefüggéseket, melyek adaptálásával a gyakorlati esetekben néhány futtatással is bemérhető lesz az állékonyság.

***Köszönöm a figyelmet!***