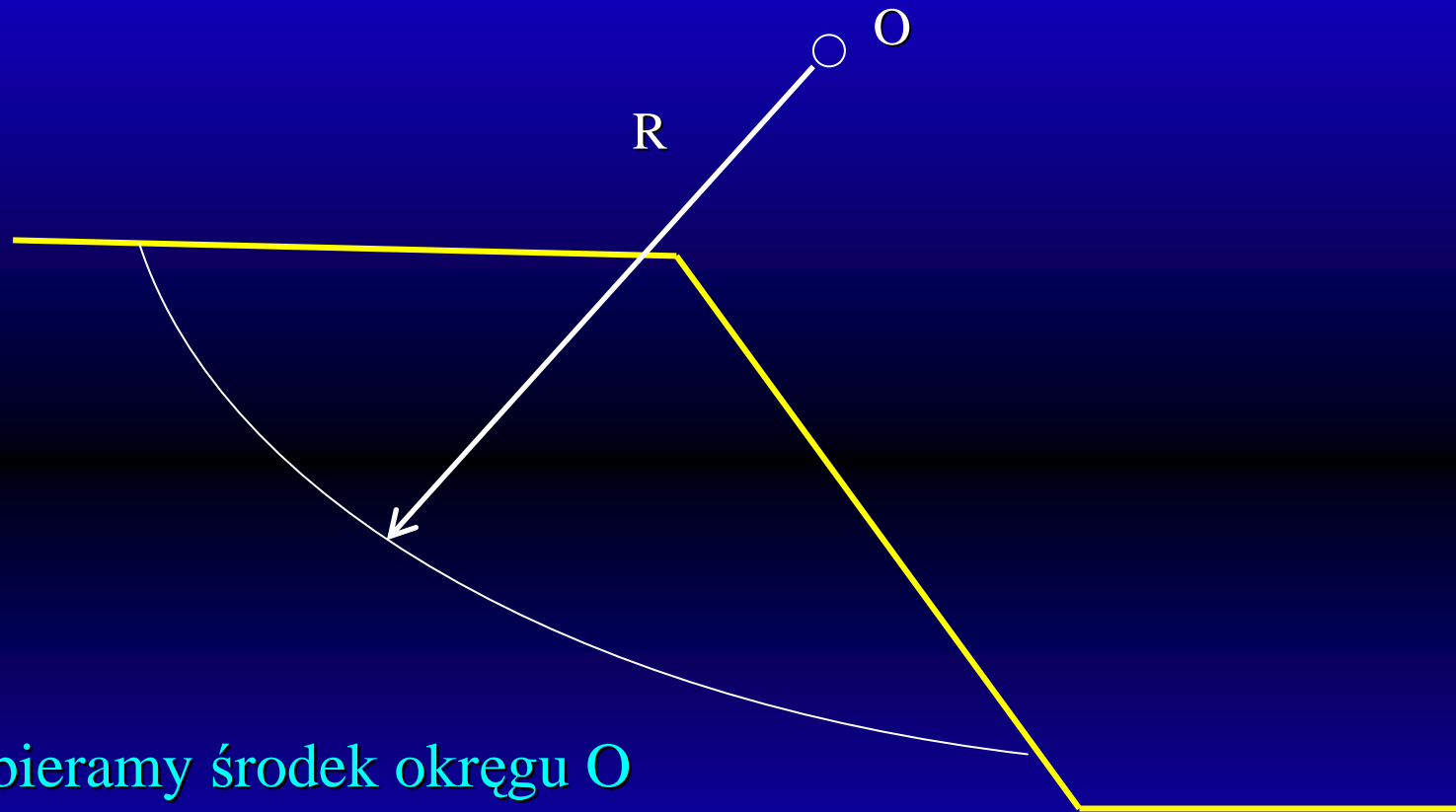


**STATECZNOŚĆ SKARP  
metoda szwedzka (Felleniusa)**

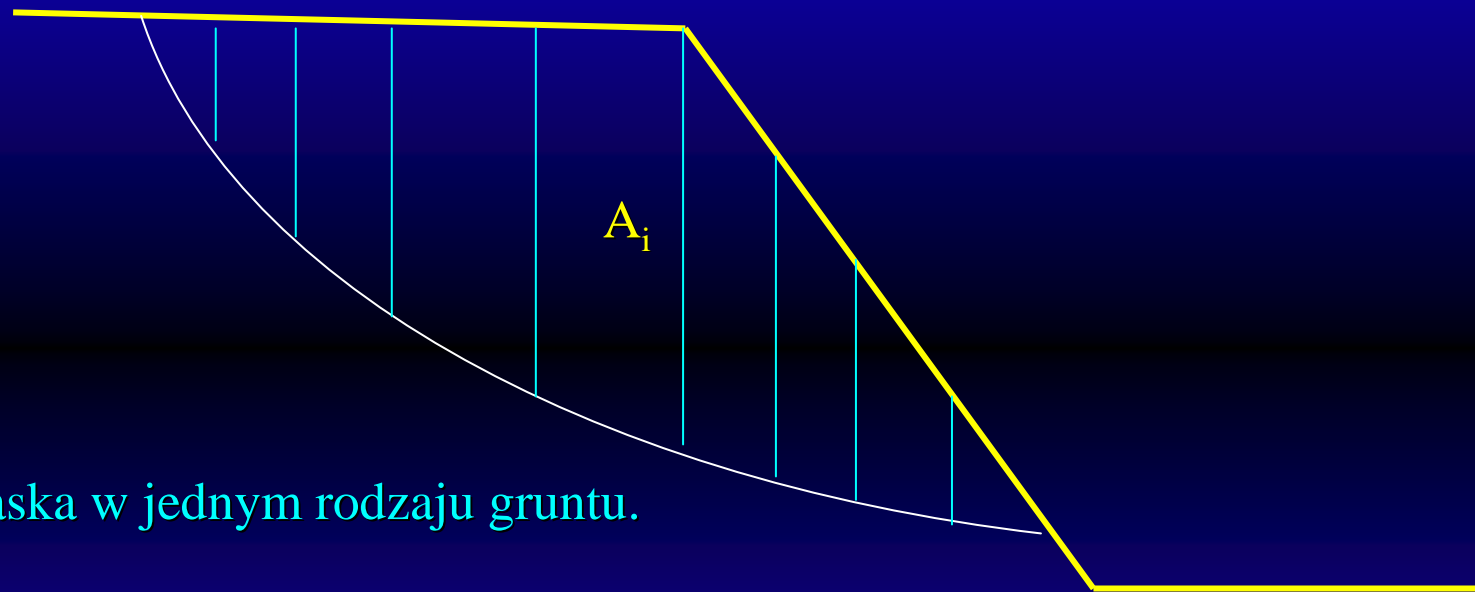
**Piotr Srokosz**

# PROCEDURA



1. Wybieramy środek okręgu  $O$
2. Wybieramy promień okręgu  $R$
3. Rysujemy wycinek koła obejmujący skarpe

4. Dzielimy obszar ograniczony krawędzią skarpy i wycinkiem koła na 10-20 pionowych pasków (mogą być różnej szerokości, uwzględniamy załamania krawędzi skarpy, uwarstwienie gruntu)



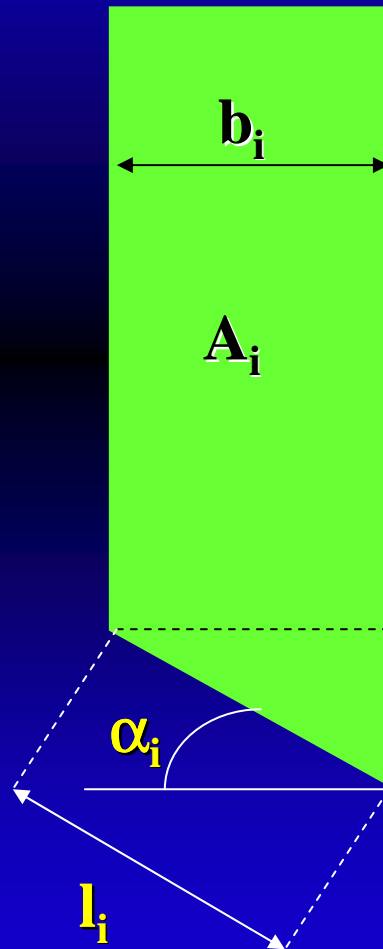
Podstawa paska w jednym rodzaju gruntu.

5. Wyznaczamy pole powierzchni każdego paska  $A_i$ , przyjmując podstawę jako odcinek prosty (osobno pola objęte różnymi gruntami w obrębie jednego paska)

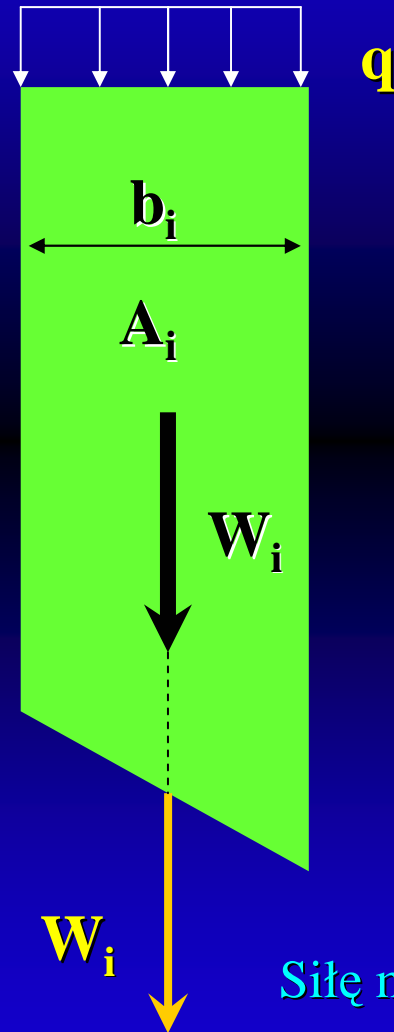
6. Wyznaczamy nachylenie  $\alpha_i$  oraz długość  $l_i$  podstawy dla każdego paska

UWAGA NA ZNAK PRZY WARTOŚCI KĄTA!!!

$$l_i = \frac{b_i}{\cos(\alpha_i)}$$



7. Wyznaczamy siłę od ciężaru własnego paska i ewentualnego obciążenia w naziomie  $W_i$  (siła działa w środku szerokości paska)



$$W_i = \sum_{j=1}^m A_i^{(j)} \cdot \gamma^{(j)} + q \cdot b_i$$

Siłę możemy przesunąć i zaczepić w podstawie paska

8. Rozkładamy  $W_i$  na składową normalną  $N_i$  i styczną  $S_i$  do podstawy paska



$$N_i = W_i \cos(\alpha_i)$$

$$S_i = W_i \sin(\alpha_i)$$

9. Wyznaczamy siłę tarcia  $T_i$  jako jedną ze składowych reakcji gruntu



**UWAGA!**  
 $\Phi$  i  $c$  to parametry gruntu,  
w którym znajduje się  
podstawa paska!

$$T_i = N_i \operatorname{tg}(\Phi) + c l_i$$

## 10. Wyniki obliczeń zestawiamy w tabeli

Pasek	$b_i$	$\alpha_i$	$\sin(\alpha_i)$	$\cos(\alpha_i)$	$l_i$	$A_i$	$\gamma^{(j)}$	$q$	$W_i$	$N_i$	$S_i$	$\Phi$	$c$	$T_i$
1						$A_1^{(1)}$ $A_1^{(2)}$ ...	$\gamma^{(1)}$ $\gamma^{(2)}$ ...							
2														
...														
<b>Suma</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\Sigma S$	-	-	$\Sigma T$

$$F = \frac{\sum M_U}{\sum M_O} = \frac{\sum RT}{\sum RS} = \frac{\sum T}{\sum S}$$

Skarpa jest niestateczna, gdy

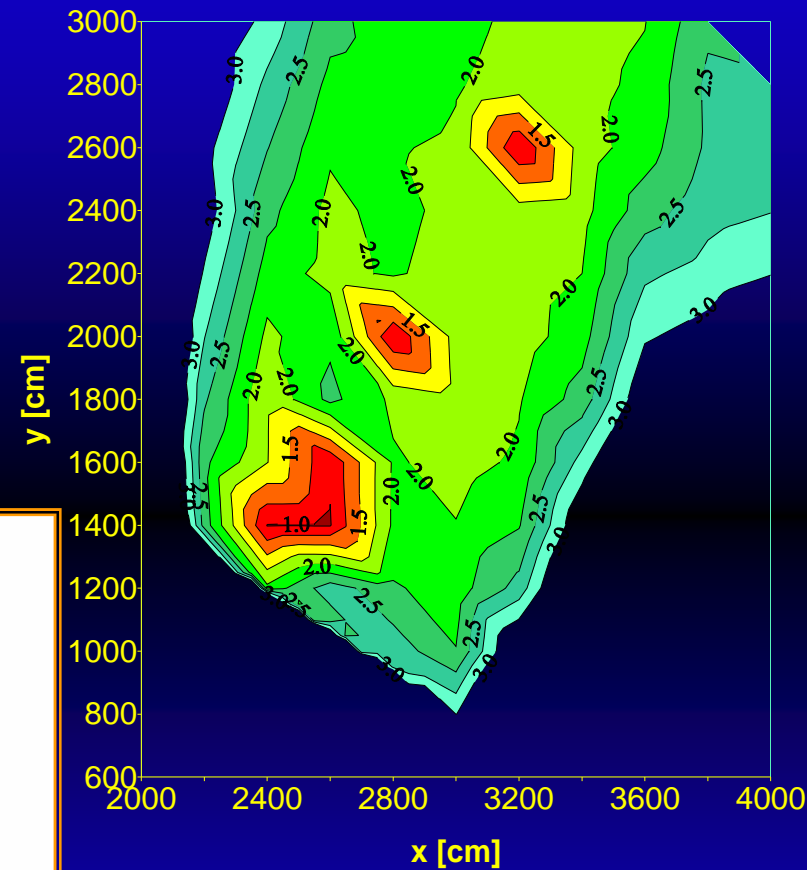
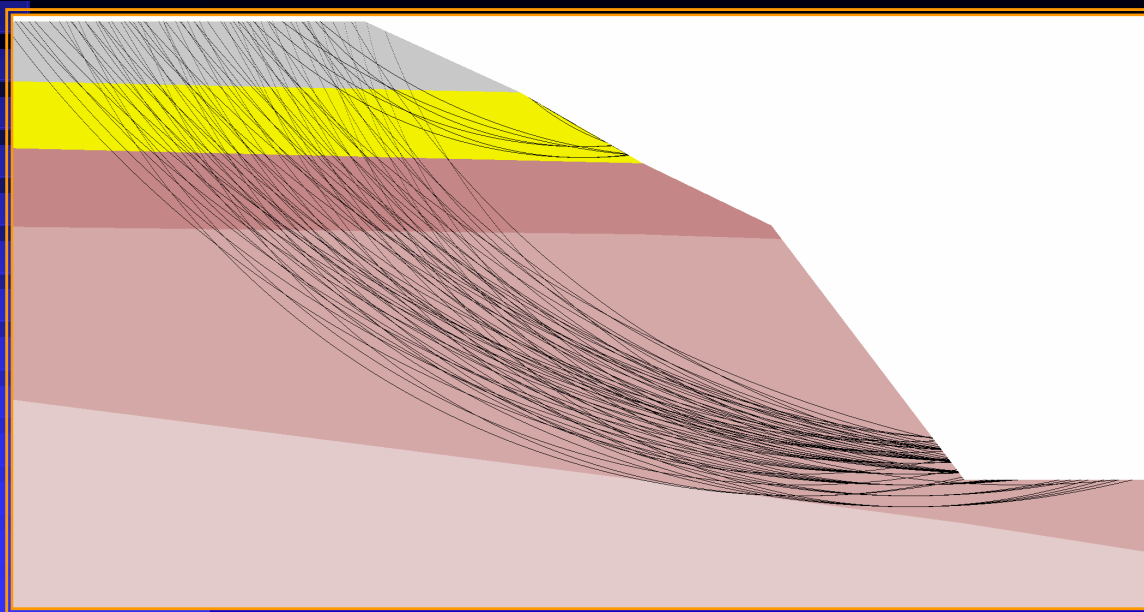
$$F < 1.1 \div 1.3$$



# METODY PASKÓW

## ANALIZA

Problem wyznaczenia globalnego  $F_{\min}$



F wg metody Bishopa