

## OBLICZENIA STATYCZNE

### 1. Analiza stateczności zbocza.

W dokumentacji geologiczno – inżynierskiej przeprowadzono analizę stateczności zbocza. Obliczenia przeprowadzono dla przekroju II.

Przyjęto trzy warianty obliczeń:

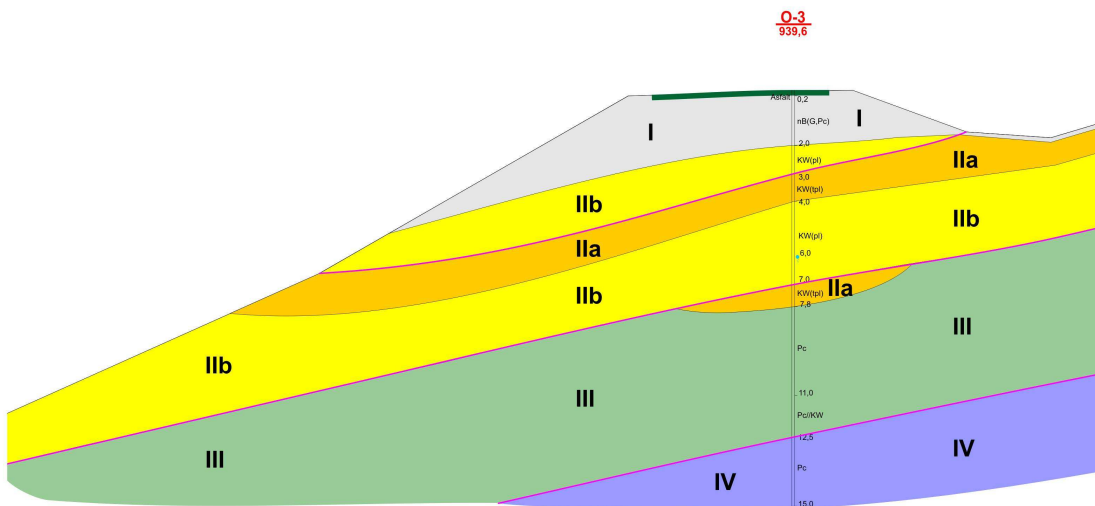
- wariant pierwszy, gdy płaszczyzna poślizgu znajduje się pod warstwą I,
- wariant II, gdy płaszczyzna poślizgu znajduje się pod warstwą IIb,
- wariant III, gdy płaszczyzna poślizgu znajduje się pod warstwą III.

W wyniku przeprowadzonych obliczeń otrzymano wielkości współczynnika bezpieczeństwa 0,77 dla wariantu I, 0,53 dla wariantu II oraz 4,28 dla wariantu III. Jedynie w wariantcie III wielkość współczynnika świadczy o stabilności stoku. Mimo to w przypadku niekorzystnych warunków może dojść do utraty stabilności i w tym wariantcie.

### 2. Opis przyjętego rozwiązania zabezpieczenia

Konstrukcję oporową zlokalizowano wzdłuż drogi poniżej jej krawędzi. Zastosowano element oporowy w postaci płyty żelbetowej grubości 30cm. Płyta kotwiona kotwami gruntowymi TITAN, GONAR lub podobnymi. Do obliczeń przyjęto, że płaszczyzna poślizgu znajduje się na głębokości ok. 7,0m lecz kotwienie przyjęto w warstwie IV /piaskowiec drobnoziarnisty/ poniżej określonej dokumentacją geologiczną najgłębszej, obecnie nieaktywnej płaszczyzny poślizgu.

### 3. Parametry warstw gruntowych podłoża



**Nasyp niekontrolowany - warstwa I** - 0 – 2,5m poniżej poziomu terenu – parametry nie określone.

**Zwierzelina gliniasta piaskowca – stan plastyczny warstwy IIb** 2,5m – 3,0 m poniżej poziomu terenu  
– obliczeniowy kąt tarcia wewnętrzznego przyjęto średnio  $\varphi= 8^\circ$

- kohezja średnio  $C_u = 25 \text{ kPa}$
- gęstość objętościowa średnio  $\gamma = 19,9 \text{ kN/m}^3$
- stopień plastyczności  $I_L = 0,40$

**Zwierzelina gliniasta piaskowca - stan twardoplastyczny warstwy IIa 3,0m – 4,0m poniżej poziomu terenu**

- obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego przyjęto średnio  $\varphi = 11^\circ$
- kohezja średnio  $C_u = 40 \text{ kPa}$
- gęstość objętościowa średnio  $\gamma = 19,95 \text{ kN/m}^3$
- stopień plastyczności  $I_L = 0,12$

**Zwierzelina gliniasta piaskowca – stan plastyczny warstwy IIb 4,0m – 7,0 m poniżej poziomu terenu**

**Zwierzelina gliniasta piaskowca - stan twardoplastyczny warstwy IIa 3,0m – 4,0m poniżej poziomu terenu**

**Piaskowiec drobnoziarnisty warstwa III**

- obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego przyjęto średnio  $\varphi = 12^\circ$
- kohezja średnio  $C_u = 45 \text{ kPa}$
- gęstość objętościowa średnio  $\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$
- stopień plastyczności  $I_L = 0,1$

**4. Obliczenie parcia gruntu na płytę oporową**

Współczynnik parcia granicznego gruntu

$$K_a = \operatorname{tg}^2(45^\circ - \varphi / 2) = \operatorname{tg}^2(45^\circ - 10^\circ / 2) = 0,704$$

Jednostkowe parcie graniczne

Dla  $z = 4,5\text{m}$

$$e_a = \gamma \times h \times K_a = 20,0 \times 4,5 \times 0,704 = 63,36 \text{ kN/m}^2$$

Wartość obliczeniowa parcia gruntu

$$e_{ar} = 63,36 \times 1,1 \times 1,25 = 87,12 \text{ kN}$$

Obciążenie naziomu - równomierne od samochodu ciężarowego terenowego z ładunkiem  $q = 15\text{kN/m}^2$

Współczynnik obciążeniowy

1,2

Współczynnik dynamiczny

1,4

Wartość obliczeniowa obciążenia  $15,0 \times 1,2 \times 1,4 = 25,2\text{kN/m}^2$

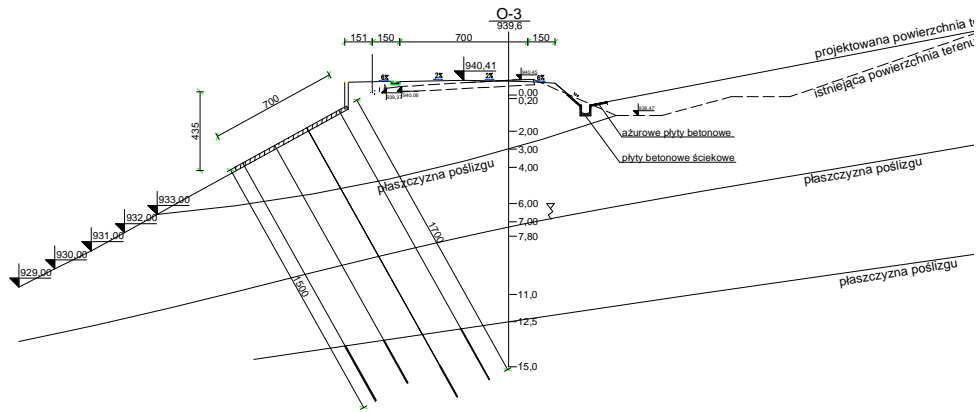
Parcie gruntu od obciążenia naziomu

$$e_a = p \times K_a = 15,0 \times 0,704 = 10,56 \text{ kN/m}^2$$

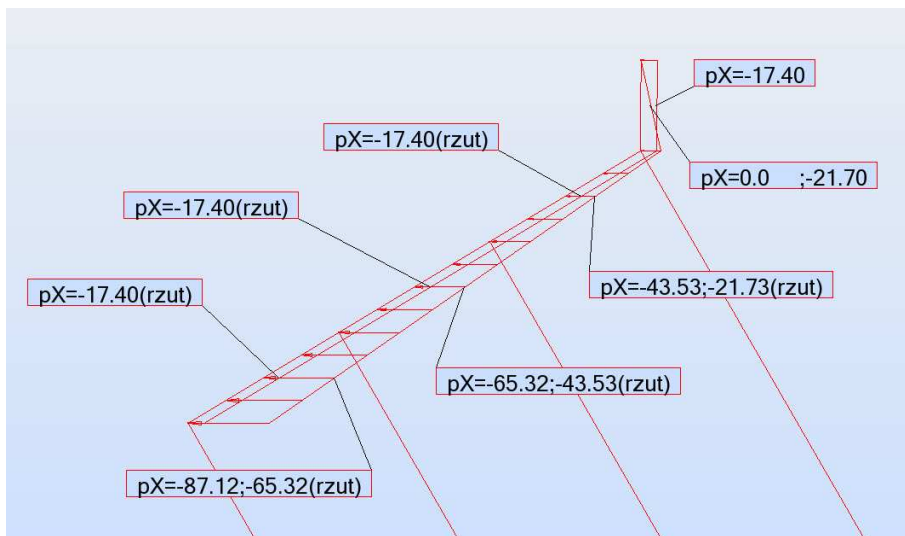
Wartość obliczeniowa parcia gruntu od obciążenia naziomu

$$e_p = 10,56 \times 1,2 \times 1,4 = 17,4 \text{ kN}$$

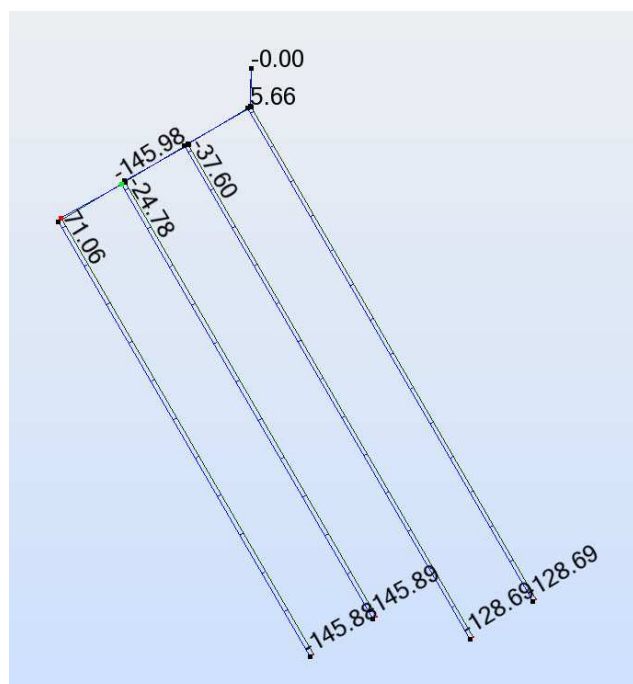
### Zabezpieczenie osuwiska na drodze w Zubrzy Górzej



### SCHEMAT OBCIĄŻENIA



### WYKRES SIŁ PODŁUŻNYCH



Zabezpieczenie osuwiska na drodze w Zubrzycy Górnej

Przyjęto kotwy 40/16 o nośności obliczeniowej 360kN

Lokalizacja kotew podłużnie co 2,0m

Obciążenie kotwy l = 15m            2 x 145,88kN = 291,8kN

Obciążenie kotwy l=17m            2 x 128,69kN = 257,4kN

Maksymalny moment zginający płytę            M = 15kN

Przyjęto zbrojenie krzyżowe obustronnie #10 co 15cm

Przewidziano zamocowanie żerdzi w płycie za pomocą płytek stalowych o wymiarze 20x20cm

Obliczenie niezbędnej długości buławy iniekcyjnej przy założeniach :

- nośność osiowa mikropala F = 360 kN

- warunki gruntowe – grunty skaliste

- koronka wiertnicza o średnicy d = 100 mm = 0,10 m

-  $q_{sk}$  – jednostkowy opór graniczny na poboczniczy buławy

- współczynnik bezpieczeństwa S = 2

Efektywna średnica buławy w gruntach skalistych

D = 1,0 x d = 1,0 x 0,1 m = 0,1 m

F = (  $\pi$  x D x L x  $q_{sk}$  ) / S

L = F x S /  $\pi$  x D x  $q_{sk}$

L = 292 x 2 / 3,14 x 0,10 x 500            **L = 3,7 m**