

## OBLICZENIA STATYCZNE

### 1. Analiza stateczności zbocza.

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

Przyjęto trzy warianty obliczeń:

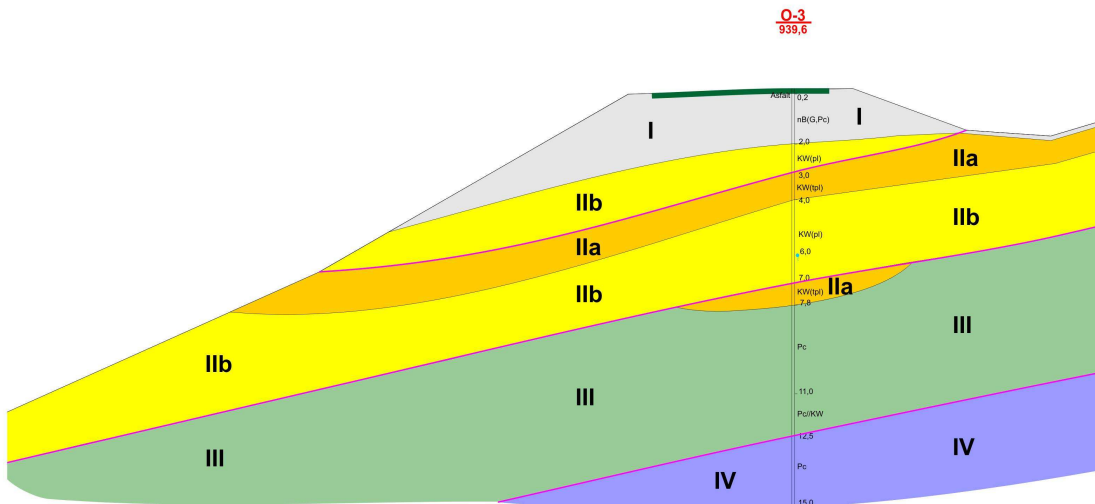
- wariant pierwszy, gdy płaszczyzna poślizgu znajduje się pod warstwą I,
- wariant II, gdy płaszczyzna poślizgu znajduje się pod warstwą IIb,
- wariant III, gdy płaszczyzna poślizgu znajduje się pod warstwą III.

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 wewnętrznego przyjęto średnio  $\varphi = 8^\circ$
- kohezja średnio  $C_u = 25 \text{ kPa}$
- gęstość objętościowa średnio  $\gamma = 19,9 \text{ kN/m}^3$
- stopień plastyczności  $I_L = 0,40$

**Zwierzelnina 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  $I_L = 0,12$

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

**Zwierzelnina 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  $z = 4,5\text{m}$

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

Wypadkowa parcia gruntu

$$E_a = 0,5 \times 63,36 \times 4,5 = 142,56 \text{ kN}$$

Wartość obliczeniowa wypadkowej parcia gruntu

$$E_{ar} = 142,56 \times 1,1 \times 1,25 = 196,02 \text{ kN}$$

Punkt zaczepienia wypadkowej parcia gruntu

$$h_E = 4,5 / 3 = 1,5\text{m}$$

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

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

Wypadkowa parcia gruntu od obciążenia naziomu

$$E_p = 10,56 \times 4,5 = 47,52 \text{ kN}$$

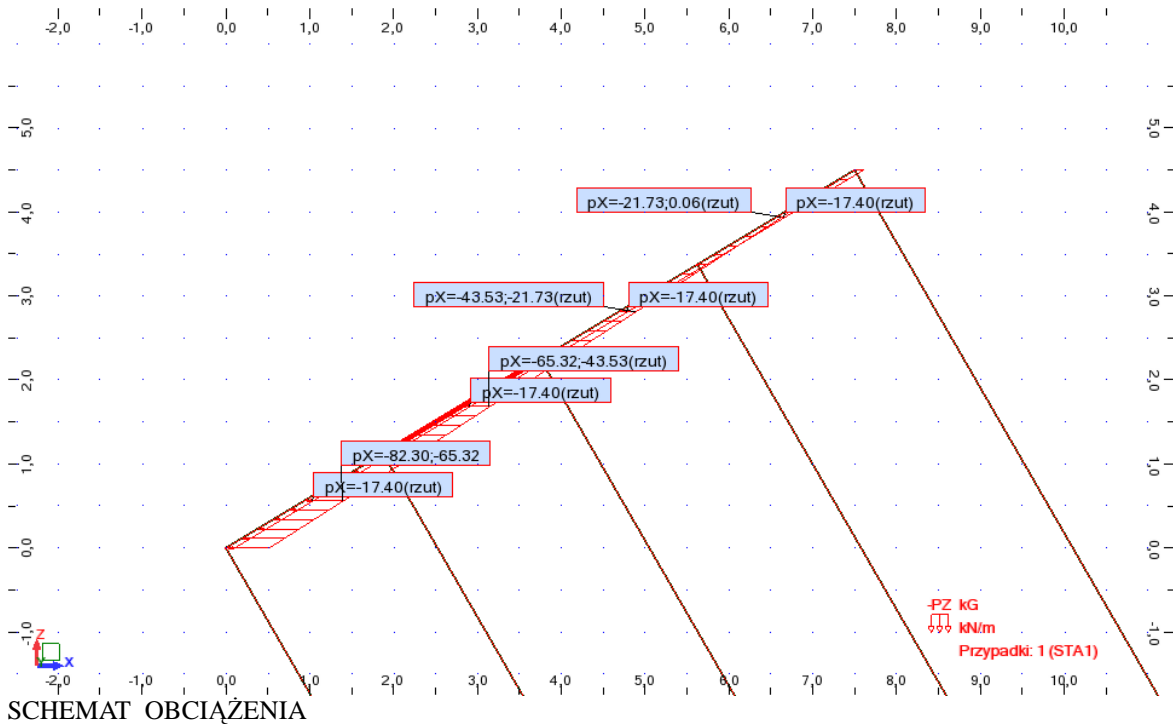
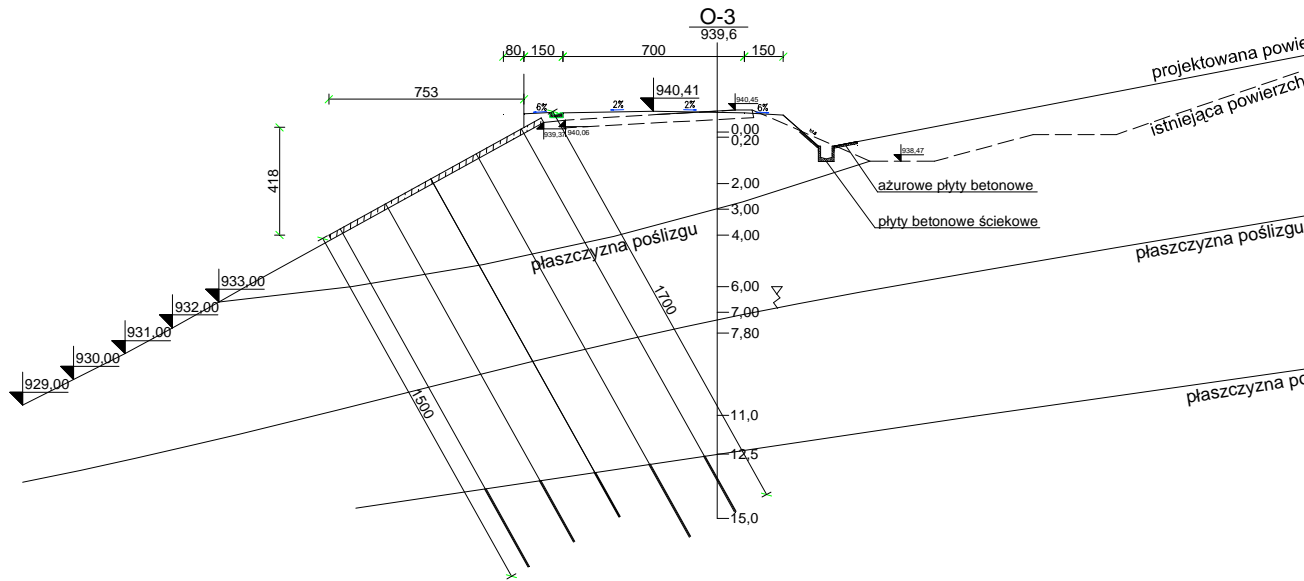
Wartość obliczeniowa wypadkowej parcia gruntu od obciążenia naziomu

$$E_p = 47,52 \times 1,2 \times 1,4 = 79,83 \text{ kN}$$

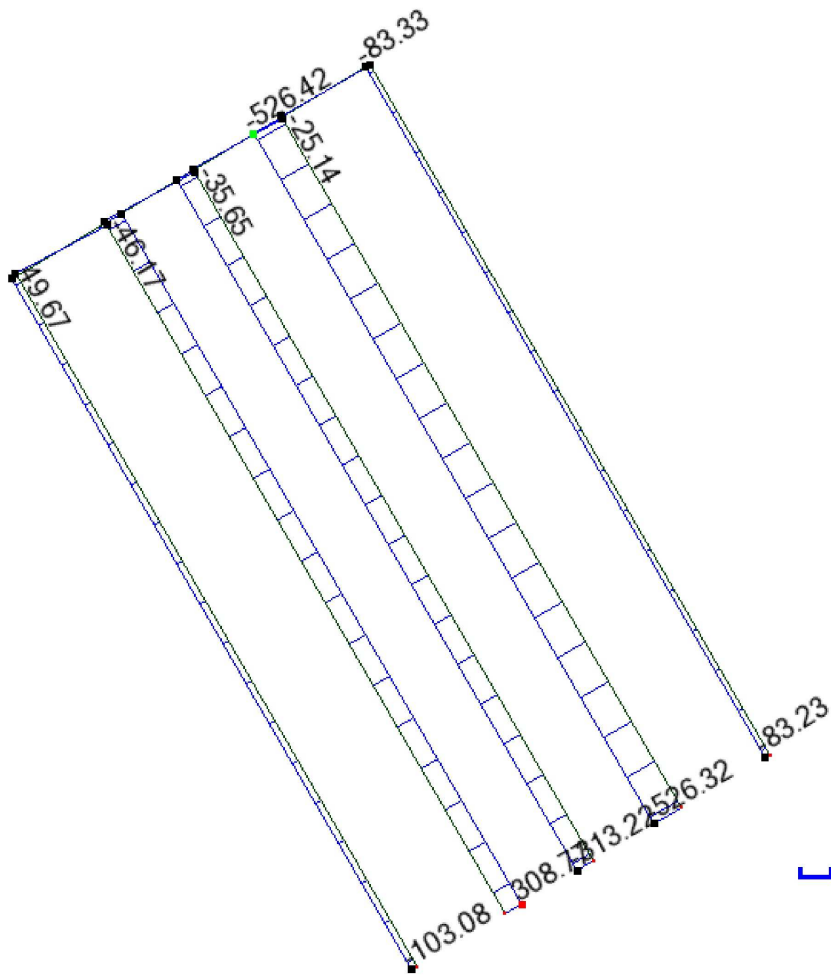
Punkt zaczepienia wypadkowej parcia gruntu

$$h_E = 4,5 / 2 = 2,25\text{m}$$

Zabezpieczenie osuwiska na drodze w Zubrzy Górnjej



WYKRES SIŁ PODŁUŻNYCH



WYKRES MOMENTÓW ZGINAJĄCYCH

