

**WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH**

**SCHODY ZEWNĘTRZNE PRZY BUDYNKU NR 2  
W WOJEWÓDZKIEJ BAZIE SPRZĘTU OBRONY CYWILNEJ  
LUBOSZYCE**

Zawartość:

obliczeń ..... stronic .....

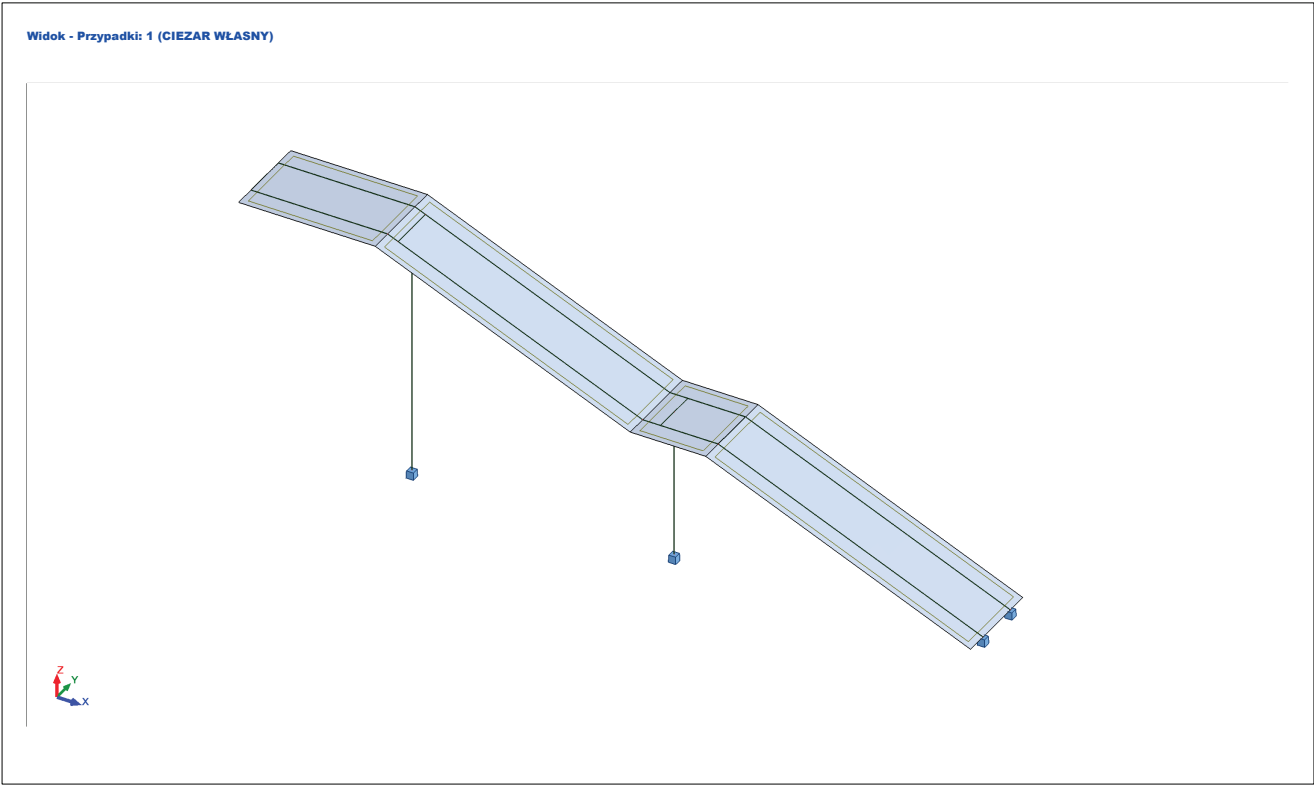
załączników (liczba) ..... stronic .....

Razem ..... stronic .....

| Funkcja                   | Tytuł zawodowy | Imię i nazwisko   | Podpis |
|---------------------------|----------------|-------------------|--------|
| Główny projektant obiektu | mgr inż.       | Marian Sokołowski |        |
| Opracował:                |                |                   |        |
| Sprawdził:                |                |                   |        |

Uwagi :

07. 2024 r.



Obciążenia  
Info  
1

| Przypadek | Etykieta | Nazwa przypadku                   | Natura         | Typ analizy        |
|-----------|----------|-----------------------------------|----------------|--------------------|
| 1         | STA1     | CIEZAR WŁASNY                     | ciężar własny  | Statyka liniowa    |
| 2         | STA2     | OBCIAZENIE STAŁE                  | stałe          | Statyka liniowa    |
| 3         | STA3     | UŻYTKOWE NA CAŁEJ POW.            | eksploatacyjne | Statyka liniowa    |
| 4         | STA4     | UŻYTKOWE 1/2 POW.                 | eksploatacyjne | Statyka liniowa    |
| 5         |          | KOMB1: SGN - UŻYTKOWE NA CAŁEJ P  | eksploatacyjne | Kombinacja liniowa |
| 6         |          | KOMB2: SGN - UŻYTKOWE NA 1/2 POW. | eksploatacyjne | Kombinacja liniowa |
| 7         |          | KOMB3: SGU - UŻYTKOWE NA CAŁEJ P  | eksploatacyjne | Kombinacja liniowa |
| 8         |          | KOMB4: SGU - UŻYTKOWE NA 1/2 POW. | eksploatacyjne | Kombinacja liniowa |
| 9         | STA5     | BALUSTRADA.                       | eksploatacyjne | Statyka liniowa    |

Kombinacje przypadków - Przypadki: 5do8  
Wartości  
1

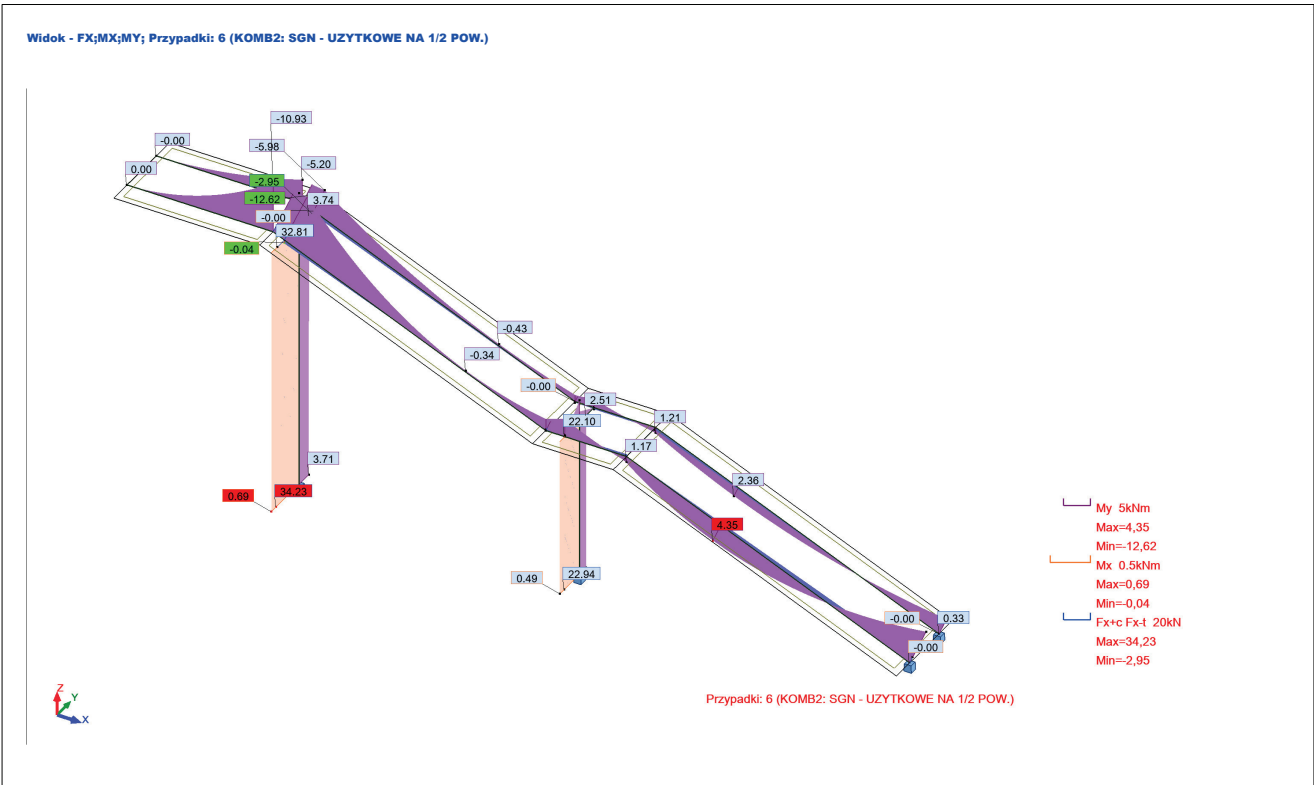
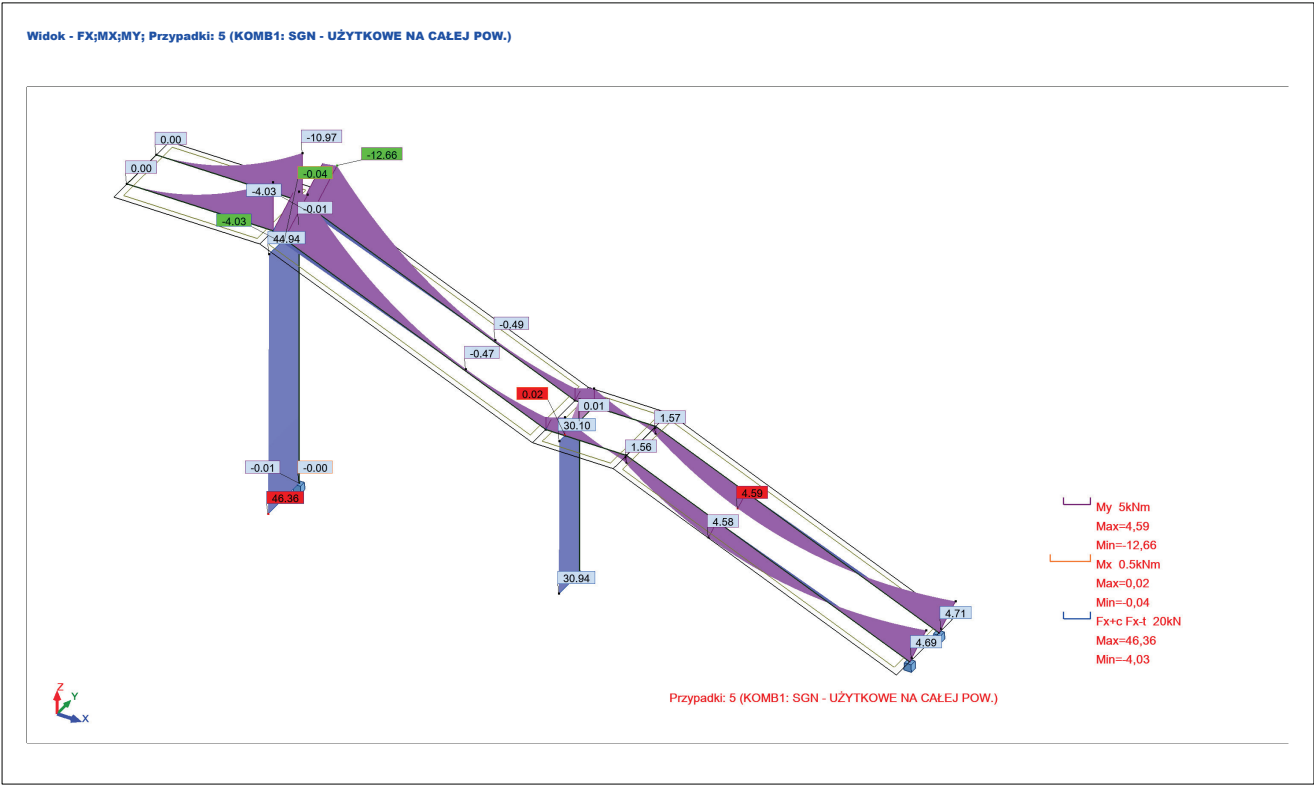
- Przypadki: 5do8

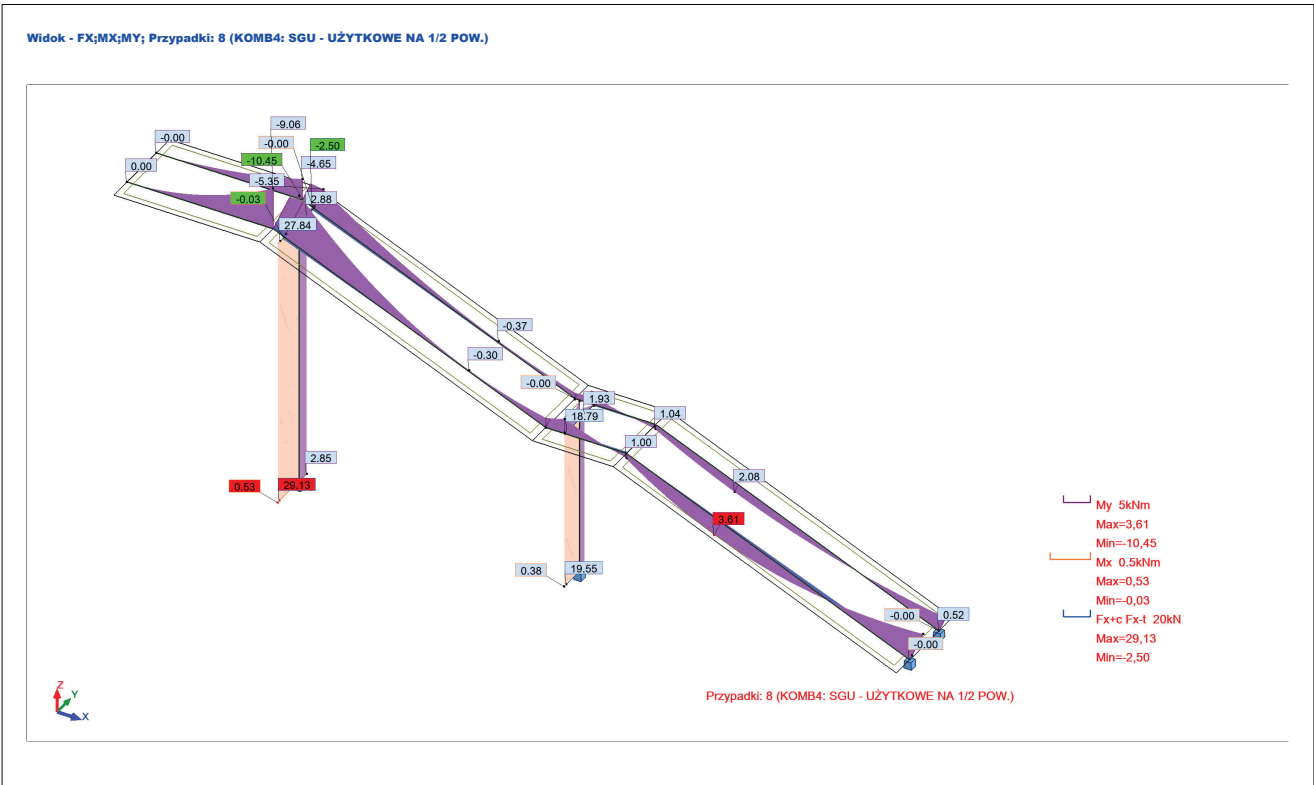
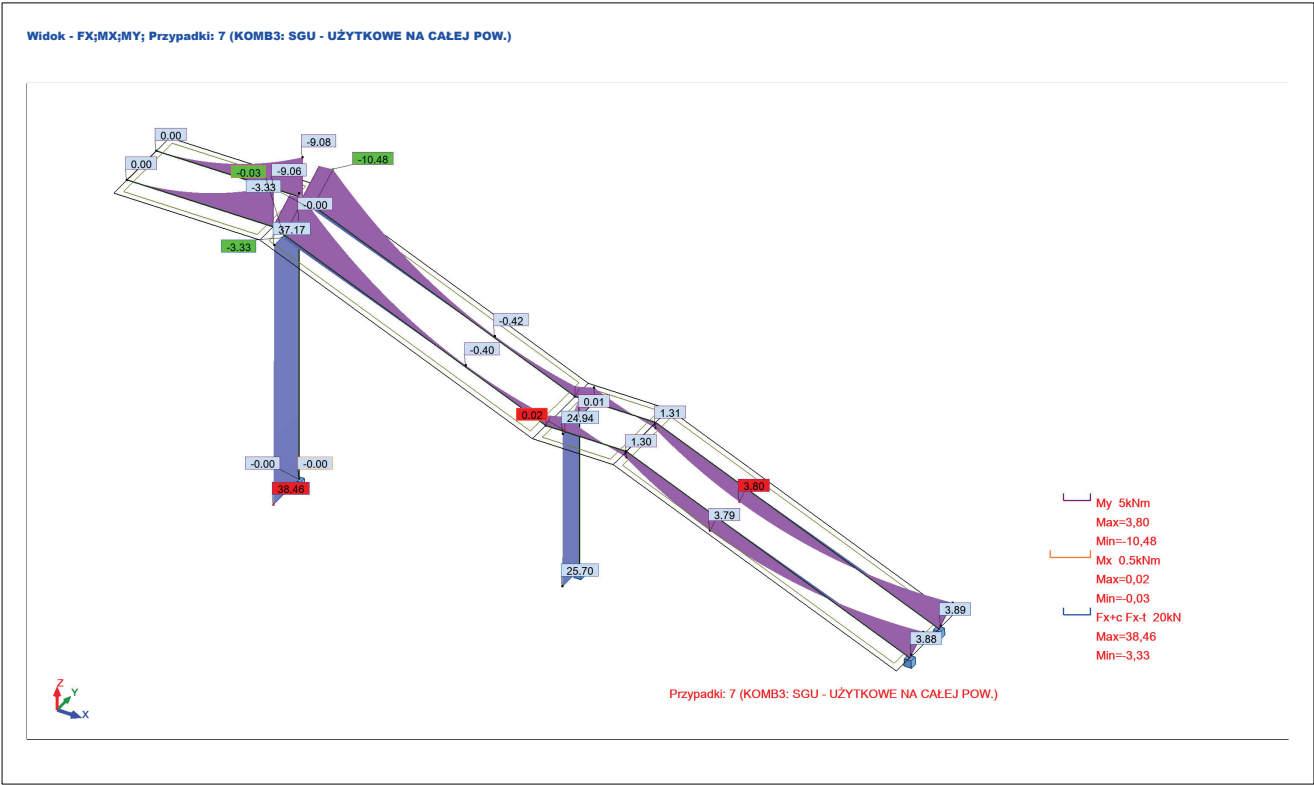
| Filtrowanie     | Kombinacja |
|-----------------|------------|
| Lista pełna     | 5do8       |
| Wybór           | 5do8       |
| ilość całkowita | 4          |
| ilość wybrana   | 4          |

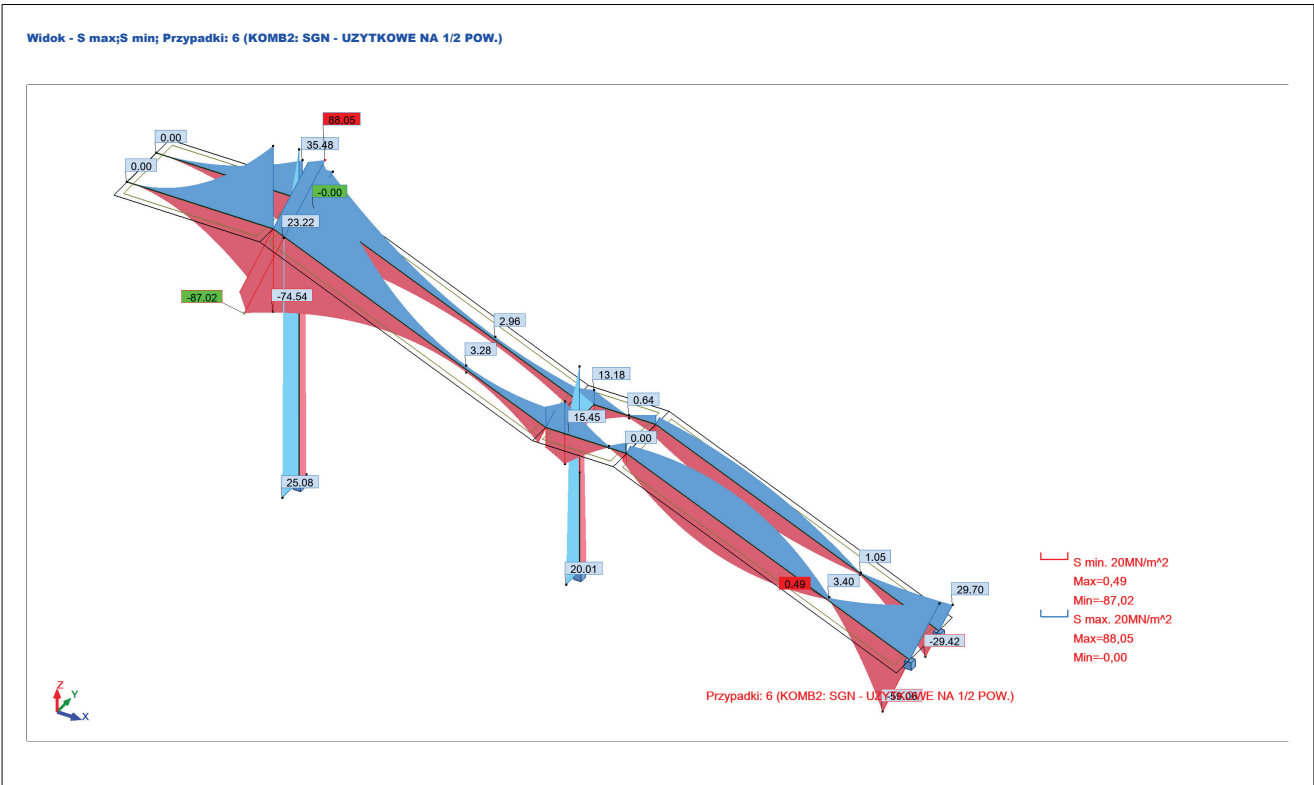
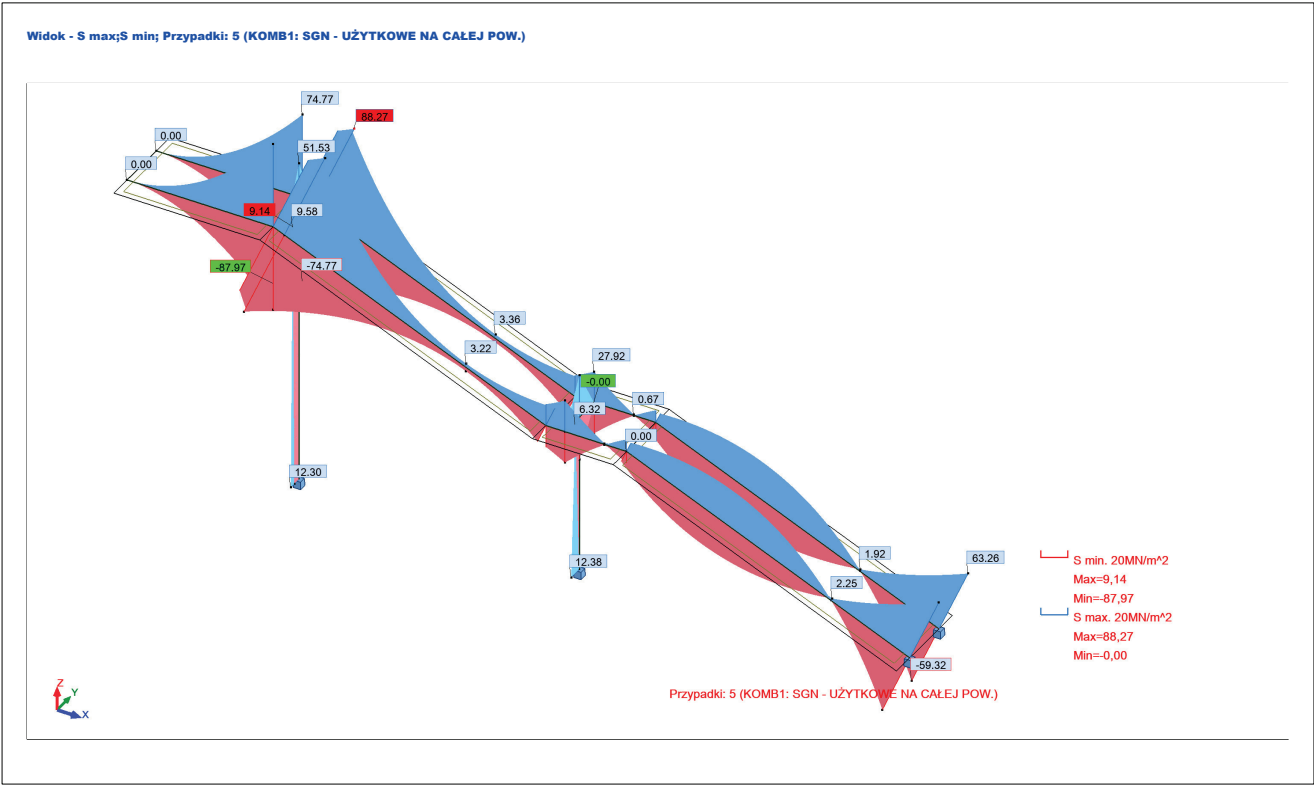
- Przypadki: 5do8

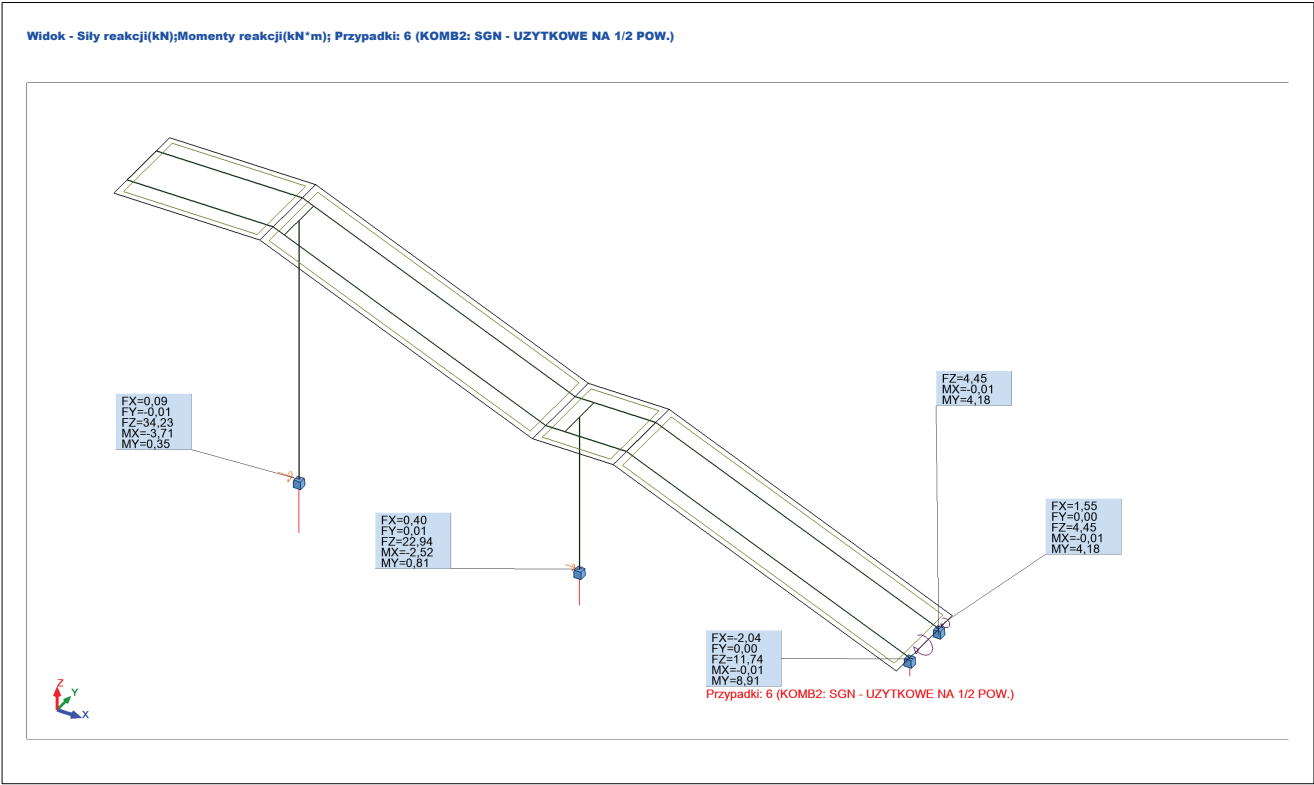
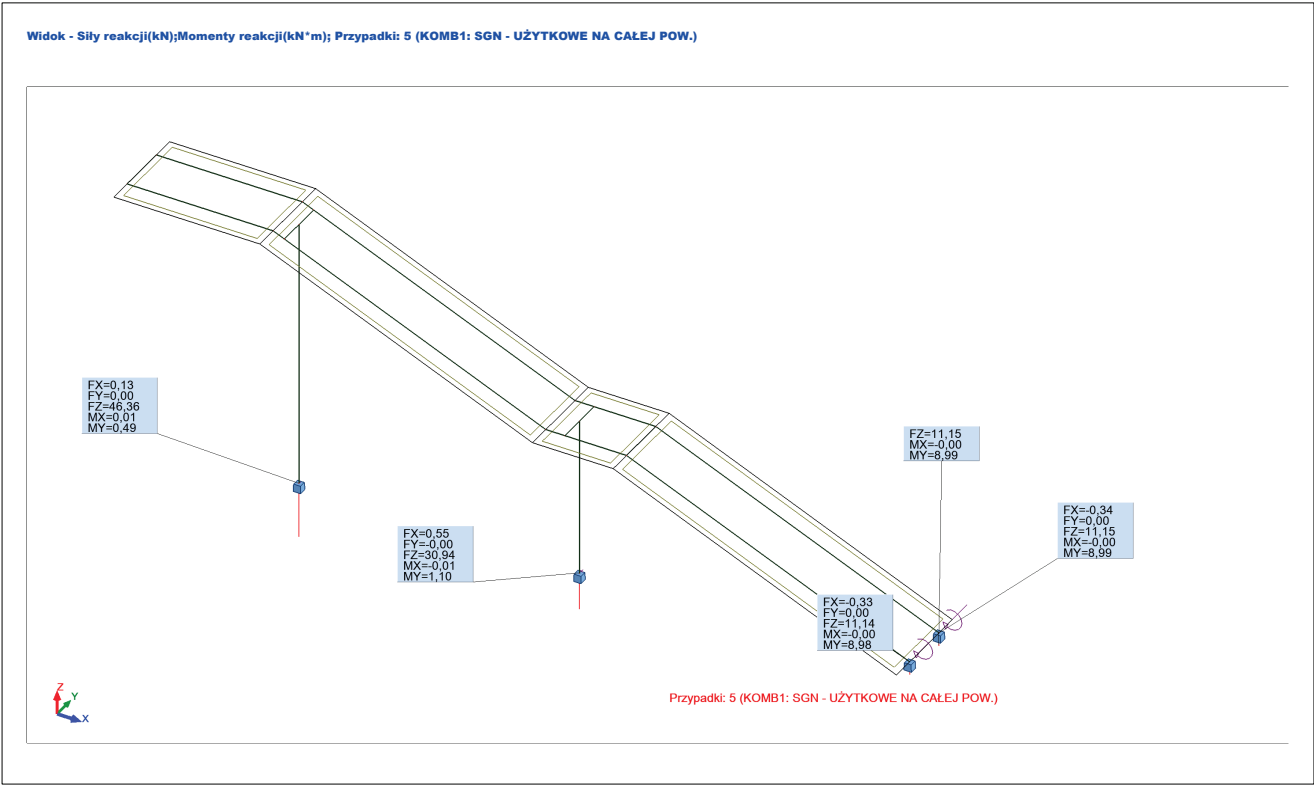
| Kombinacja | Nazwa                               | Typ analizy      | Typ kombin | Natura przypadku |
|------------|-------------------------------------|------------------|------------|------------------|
| 5 (K)      | KOMB1: SGN - UŻYTKOWE NA CAŁEJ POW. | Kombinacja linio | SGN        | eksploatacyjne   |
| 6 (K)      | KOMB2: SGN - UŻYTKOWE NA 1/2 POW.   | Kombinacja linio | SGN        | eksploatacyjne   |
| 7 (K)      | KOMB3: SGU - UŻYTKOWE NA CAŁEJ POW. | Kombinacja linio | SGU        | eksploatacyjne   |
| 8 (K)      | KOMB4: SGU - UŻYTKOWE NA 1/2 POW.   | Kombinacja linio | SGU        | eksploatacyjne   |

| Kombinacja | Definicja                |
|------------|--------------------------|
| 5 (K)      | (1+2)*1.10+3*1.30+9*1.20 |
| 6 (K)      | (1+2)*1.10+4*1.30+9*1.20 |
| 7 (K)      | (1+2+3+9)*1.00           |
| 8 (K)      | (1+2+4+9)*1.00           |









### 3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

| Warstwa Nazwa   | Poziom<br>[m] | IL / ID | Symbol<br>konsolidacji | Typ wilgotności |
|-----------------|---------------|---------|------------------------|-----------------|
| 1 Piasek średni | 0.00          | 0.50    | ---                    | wilgotne        |
| 2 Piasek średni | -1.00         | 0.48    | ---                    | wilgotne        |
| 3 Piasek średni | -1.50         | 0.70    | ---                    | mokre           |

Pozostałe parametry gruntu:

| Warstwa Nazwa   | Mięższczość<br>[m] | Spójność<br>[kPa] | Kąt tarcia<br>[deg] | Ciepł. obj.<br>[kJ/m <sup>3</sup> ] | Mo<br>[kPa] | M<br>[kPa] |
|-----------------|--------------------|-------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------|------------|
| 1 Piasek średni | 1.00               | 0.0               | 33.0                | 18.50                               | 95893.9     | 106537.7   |
| 2 Piasek średni | 0.50               | 0.0               | 32.9                | 18.50                               | 92602.4     | 102891.5   |
| 3 Piasek średni | ---                | 0.0               | 34.2                | 20.50                               | 133266.5    | 148076.1   |

**EXPERT Fundamenty - [tubaszyc\_1]**

Plik Edycja Fundament Preferencje Pomoc

Wymiasy Opicie/Materiały Grunt Obciążenia Wyniki Zbrojenie

Warunki wymiarowania fundamentu

Współczynniki

Nośność  $Q_{f,m}/Q_{f,r} = 1.00$   $0.81$

Przebieg  $F_{stab,m}/F = 1.00$   $0.72$

Obrot  $M_{stab,m}/M = 1.00$   $0.72$

Przebieg ścinanie  $N_p/N = 1.00$

Położenie wypadkowej dla obciążeń:

Idź podławy szczelina

Długotrwale ☒ I ☐ II ☐ III ☐ IV

Całkowitych ☐ I ☐ II ☐ III ☐ IV

Osiedlenie

Srednie osiedlenie fundamentu:  $S_{sep} = 7.00$  [cm]

Czas realizacji budynku: ☐ poniżej 12 miesięcy ☒ powyżej 12 miesięcy

Obliczeniowy opór podłoża:  $q_t = 300.0$  [kPa]

Oznaczenie parametrów geotechnicznych

Metoda: ☐ A ☒ B ☐ C

$\gamma_m = 0.90$  lub

Przekrój

Belon

☒ B25 ☐ C25 ☐ C30 ☐ C35 ☐ C40 ☐ C45 ☐ C50

Ciepł. objętościowy:  [kJ/m<sup>3</sup>]

Stal zbrojenia

☒ AIII-N ☐ AIII-N ☐ AIII-N ☐ AIII-N

Srednica zbrojenia:  [mm]

Konstrukcja o specjalnym znaczeniu

Opimalizacja

NOTA ...

Rysunek

### Stopa fundamentowa ST

#### 1. Założenia:

MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,00 (kJ/m<sup>3</sup>)  
STAL: klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

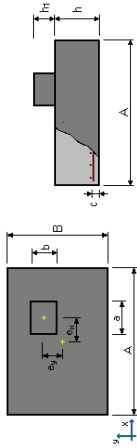
OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)  
gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B  
współczynnik  $m = 0.81$  - do obliczeń nośności  
współczynnik  $m = 0.72$  - do obliczeń poślizgu  
współczynnik  $m = 0.72$  - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:  
Nośność  
Osiedlenie  
-  $S_{sep} = 7.00$  (cm)  
- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy  
- współczynnik odprężenia:  $\lambda = 1.00$
- Obrot  
Poślizg  
Przebieg / ścinanie

- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwale w rdzeniu I  
- całkowitych w rdzeniu I

#### 2. Geometria



a = 0,65 (m)  
b = 0,65 (m)

A = 1,20 (m)  
B = 1,20 (m)  
h = 0,45 (m)  
h1 = 0,40 (m)  
ex = 0,00 (m)  
ey = 0,00 (m)

objętość betonu fundamentu: V = 0,817 (m<sup>3</sup>)

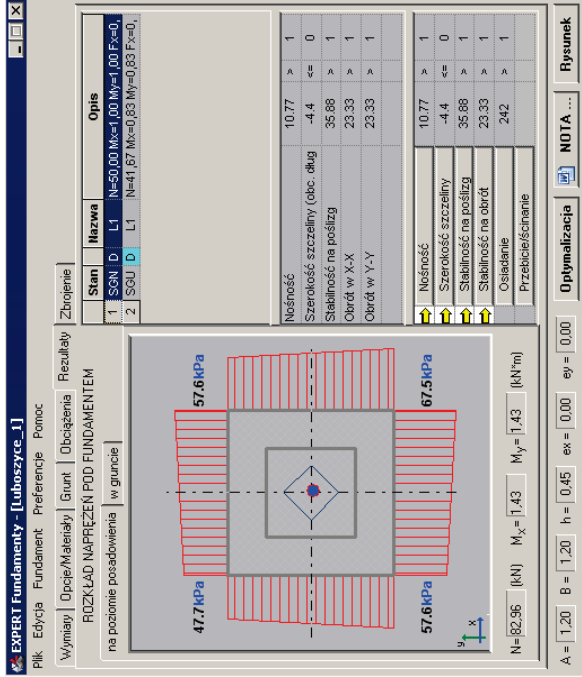
otulina zbrojenia:  
poziom posadowienia: c = 0,05 (m)  
minimalny poziom posadowienia: D = 1,00 (m)  
poziom wody gruntowej: Dmin = 1,00 (m)  
Dw = 1,75 (m)



N<sub>B</sub> = 7,05  
N<sub>C</sub> = 29,17  
N<sub>D</sub> = 17,56

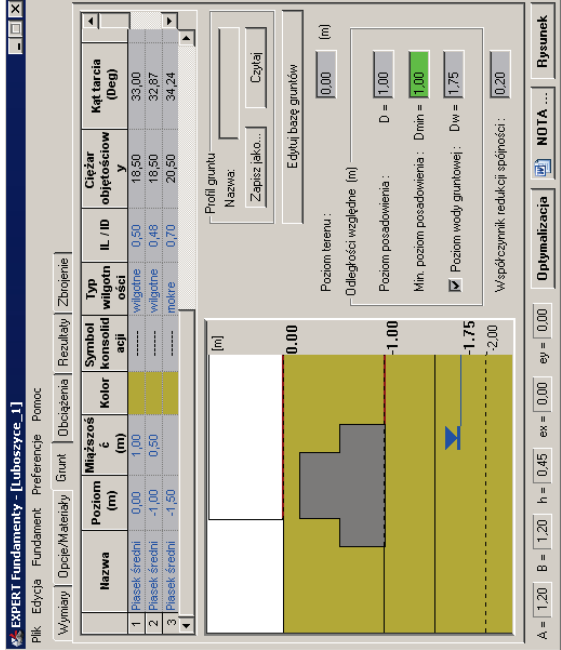
i<sub>B</sub> = 0,98  
i<sub>C</sub> = 0,99  
i<sub>D</sub> = 0,99

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Q<sub>f</sub> = 1102,65 (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Q<sub>f</sub> \* m / N<sub>r</sub> = 10,77



#### OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1
- N=41,67kN Mx=0,83kN\*m My=0,83kN\*m Fx=0,42kN Fy=-0,42kN
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 29,96 (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 49,7 (kPa)
- Mniejszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 1,10 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
  - dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 11,0$  (kPa)
  - wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{zy} = 40,0$  (kPa)
- Osiadanie:
  - pierwotne:  $s'' = 0,02$  (cm)
  - wtórne:  $s'' = 0,01$  (cm)
- CAŁKOWITE:  $S = 0,03$  (cm) < S<sub>dop</sub> = 7,00 (cm)



#### 4. Obciążenia

##### OBLICZENIOWE

| Lp. | Nazwa | N<br>[kN] | Mx<br>[kN*m] | My<br>[kN*m] | Fx<br>[kN] | Fy<br>[kN] | Nd/Nc |
|-----|-------|-----------|--------------|--------------|------------|------------|-------|
| 1   | L1    | 50,00     | 1,00         | 1,00         | 0,50       | -0,50      | 1,00  |

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

#### 5. Wyniki obliczeniowe

##### WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=50,00kN Mx=1,00kN\*m My=1,00kN\*m Fx=0,50kN Fy=-0,50kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 32,96 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: N<sub>r</sub> = 82,96kN M<sub>x</sub> = 1,43kN\*m M<sub>y</sub> = 1,43kN\*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A<sub>-</sub> = 1,17 (m) B<sub>-</sub> = 1,17 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

## Stopa fundamentowa ST

Obciążenie niesymetryczne

### 1. Założenia:

MATERIAŁ:

BETON:

STAL:

klasa B25, ciężar objętościowy = 24,00 (kN/m<sup>3</sup>)  
klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)  
gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B

współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności  
współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń posilżgu

współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu

- Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

-  $S_{dop} = 7,00$  (cm)

- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy

- współczynnik odprężenia:  $\lambda = 1,00$

Obrót

Posilżg

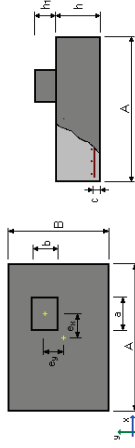
Przebiecie / ścinanie

- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotwałych w rzdzieu I

- całkownych w rzdzieu I

### 2. Geometria



A = 1,20 (m)

B = 1,20 (m)

h = 0,45 (m)

h1 = 0,40 (m)

ex = 0,00 (m)

ey = 0,00 (m)

a = 0,65 (m)

b = 0,65 (m)

objętość betonu fundamentu: V = 0,817 (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:

poziom posadowienia: c = 0,05 (m)

minimalny poziom posadowienia: D = 1,00 (m)

poziom wody gruntowej: Dmin = 1,00 (m)

Dw = 1,75 (m)

### OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=50,00kN Mx=1,00kN\*m My=1,00kN\*m Fx=0,50kN Fy=-0,50kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 26,96 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 76,96kN Mx = 1,43kN\*m My = 1,43kN\*m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
  - Mx(stab) = 46,18 (kN\*m)
  - My(stab) = 46,18 (kN\*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) \* m / M = 23,33

### POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=50,00kN Mx=1,00kN\*m My=1,00kN\*m Fx=0,50kN Fy=-0,50kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 26,96 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 76,96kN Mx = 1,43kN\*m My = 1,43kN\*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A\_ = 1,20 (m) B\_ = 1,20 (m)
- Współczynnik tarła:
  - fundament grunt:  $\mu = 0,46$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły posilżgu: F = 0,71 (kN)
- Wartość siły zapobiegającej posilżgowi fundamentu:
  - w poziomie posadowienia: F(stab) = 35,24 (kN)
  - w poziomie posadowienia: F(stab) \* m / F = 35,88

### WYMIAROWANIE ZBROJENIA

#### Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=50,00kN Mx=1,00kN\*m My=1,00kN\*m Fx=0,50kN Fy=-0,50kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 82,96kN Mx = 1,43kN\*m My = 1,43kN\*m

#### Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=50,00kN Mx=1,00kN\*m My=1,00kN\*m Fx=0,50kN Fy=-0,50kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 82,96kN Mx = 1,43kN\*m My = 1,43kN\*m

- Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

#### wzdłuż boku A

Ax = 5,85

- wyliczona: Ax = 5,85

- przyjęta: Ax = 5,95  $\phi$  12 co 19 (cm)

#### wzdłuż boku B

Ay = 5,85

Ay = 5,85

Ay = 5,95  $\phi$  12 co 19 (cm)

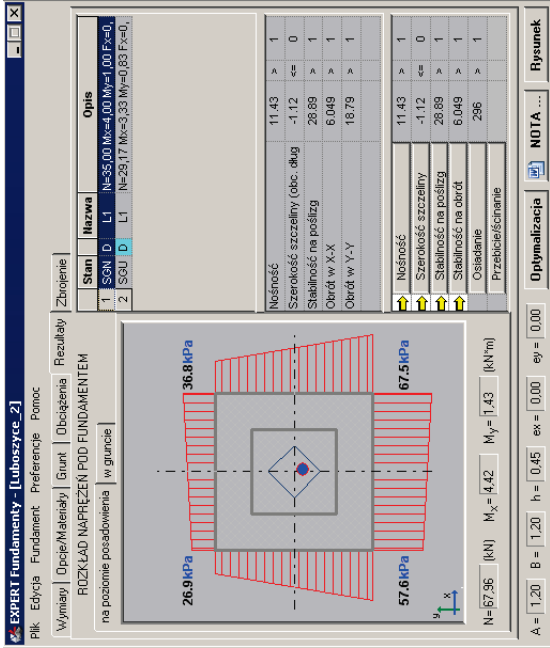
5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundament: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długostrwała)
- N=35,00kN Mx=4,00kN\*m My=1,00kN\*m Fx=0,50kN Fy=-0,50kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 32,96 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 67,96kN Mx = 4,42kN\*m My = 1,43kN\*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A = 1,16 (m) B = 1,07 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

N<sub>B</sub> = 7,05      i<sub>B</sub> = 0,97  
N<sub>C</sub> = 29,17      i<sub>C</sub> = 0,98  
N<sub>D</sub> = 17,56      i<sub>D</sub> = 0,99

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Q<sub>f</sub> = 958,71 (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Q<sub>f</sub> \* m / N<sub>r</sub> = 11,43



OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1
- N=29,17kN Mx=3,33kN\*m My=0,83kN\*m Fx=0,42kN Fy=-0,42kN
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 29,96 (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 41,1 (kPa)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

| Warstwa | Nazwa        | Poziom [m] | IL / ID | Symbol konsolidacji | Typ wilgotności |
|---------|--------------|------------|---------|---------------------|-----------------|
| 1       | Pasek średni | 0,00       | 0,50    | ---                 | wilgotne        |
| 2       | Pasek średni | -1,00      | 0,48    | ---                 | wilgotne        |
| 3       | Pasek średni | -1,50      | 0,70    | ---                 | mokre           |

Pozostałe parametry gruntu:

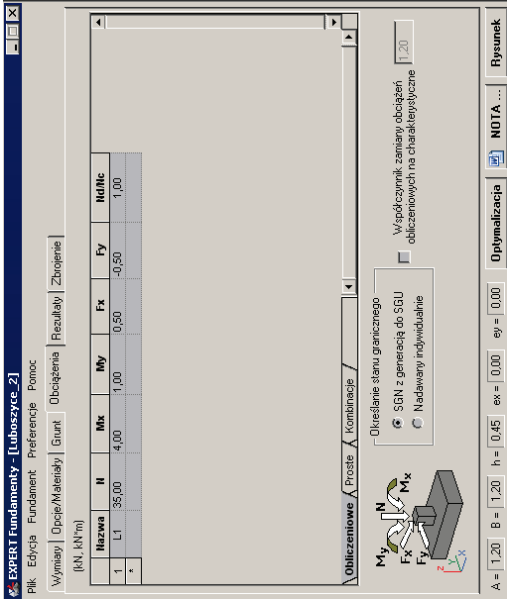
| Warstwa | Nazwa        | Miąższość [m] | Spójność [kPa] | Kąt tarcia [deg] | Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ] | Mo [kPa] | M [kPa] |
|---------|--------------|---------------|----------------|------------------|----------------------------------|----------|---------|
| 1       | Pasek średni | 1,00          | 0,0            | 33,0             | 18,50                            | 9883,9   | 10637,7 |
| 2       | Pasek średni | 0,50          | 0,0            | 32,9             | 18,50                            | 9802,4   | 10281,5 |
| 3       | Pasek średni | ---           | 0,0            | 34,2             | 20,50                            | 13328,5  | 14807,1 |

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

| Lp. | Nazwa | N [kN] | Mx [kN*m] | My [kN*m] | Fx [kN] | Fy [kN] | Nd/Nc |
|-----|-------|--------|-----------|-----------|---------|---------|-------|
| 1   | L1    | 35,00  | 4,00      | 1,00      | 0,50    | -0,50   | 1,00  |

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20



- Miałość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 1,10$  (m)
- Napężenie na poziomie z:
  - dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 7,9$  (kPa)
  - wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{zy} = 40,0$  (kPa)
- Osiadanie:
  - pierwotne:  $s' = 0,01$  (cm)
  - wtórne:  $s'' = 0,01$  (cm)
  - CAŁKOWITE:  $S = 0,02$  (cm) <  $S_{dop} = 7,00$  (cm)

## OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 35,00\text{kN}$   $M_x = 4,00\text{kN}^*\text{m}$   $M_y = 1,00\text{kN}^*\text{m}$   $F_x = 0,50\text{kN}$   $F_y = -0,50\text{kN}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 26,96$  (kN)
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 61,96\text{kN}$   $M_x = 4,42\text{kN}^*\text{m}$   $M_y = 1,43\text{kN}^*\text{m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
  - $M_x(\text{stab}) = 37,18$  (kN\*m)
  - $M_y(\text{stab}) = 37,18$  (kN\*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab})^* m / M = 6,05$

## POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 35,00\text{kN}$   $M_x = 4,00\text{kN}^*\text{m}$   $M_y = 1,00\text{kN}^*\text{m}$   $F_x = 0,50\text{kN}$   $F_y = -0,50\text{kN}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 26,96$  (kN)
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 61,96\text{kN}$   $M_x = 4,42\text{kN}^*\text{m}$   $M_y = 1,43\text{kN}^*\text{m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_{\_} = 1,20$  (m)  $B_{\_} = 1,20$  (m)
- Współczynnik tarcia:
  - fundament grunt:  $\mu = 0,46$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu:  $F = 0,71$  (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
  - w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 28,37$  (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab})^* m / F = 28,89$

## WYMIAROWANIE ZBROJENIA

### Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 35,00\text{kN}$   $M_x = 4,00\text{kN}^*\text{m}$   $M_y = 1,00\text{kN}^*\text{m}$   $F_x = 0,50\text{kN}$   $F_y = -0,50\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 67,96\text{kN}$   $M_x = 4,42\text{kN}^*\text{m}$   $M_y = 1,43\text{kN}^*\text{m}$

### Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 35,00\text{kN}$   $M_x = 4,00\text{kN}^*\text{m}$   $M_y = 1,00\text{kN}^*\text{m}$   $F_x = 0,50\text{kN}$   $F_y = -0,50\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 67,96\text{kN}$   $M_x = 4,42\text{kN}^*\text{m}$   $M_y = 1,43\text{kN}^*\text{m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

### wzdłuż boku A

- minimalna:  $A_x = 5,85$
- wyliczona:  $A_x = 5,85$
- przyjęta:  $A_x = 5,95 \phi 12$  co 19 (cm)

### wzdłuż boku B

- minimalna:  $A_y = 5,85$
- wyliczona:  $A_y = 5,85$
- przyjęta:  $A_y = 5,95 \phi 12$  co 19 (cm)