

## **Obiekt nr 11**

### **Spis zawartości**

1. Opis techniczny obiektowy
2. Obliczenia statyczne
3. Rysunki
  - K.26 Rzut fundamentów
  - K.27 Rzut dachu
  - K.28 Przekrój 1-1 i 2-2

|                                    |                                             |           |
|------------------------------------|---------------------------------------------|-----------|
| GMINA MIEJSKA<br>Starogard Gdański | ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW<br>W Starym Lesie | 1978/2004 |
|------------------------------------|---------------------------------------------|-----------|

No. 220

## Obiekt 11 – Wiata na odpady z azbestem

### OPIS TECHNICZNY OBIEKTOWY

#### 1.0. Dane podstawowe obiektu

Wiatę nr 11 zaprojektowano jako wiatę stalową o rozpiętości 15 000 mm i długości 36 000 mm. Rozstaw ram wynosi 6 000 mm. Ramy zaprojektowano jako sztywno zamocowane z profili spawanych o zmiennej geometrii.

#### 2.0. Konstrukcja

##### 2.1. Dach

Wiata posiada pokrycie dachowe wykonane z blachy trapezowej ułożonej na płatwiach ocynkowanych typu Z. Maksymalny rozstaw płatwi wynosi 1500 mm, w strefie przy kalenicy i przy okapach rozstaw płatwi zmniejszono.

##### 2.2. Konstrukcja

Projektuje się konstrukcję wiaty w postaci stalowych ram zakotwionych sztywno w fundamentach. Wiata posiada rozpiętość osiową 15 000 mm. Wysokość wiaty w świetle konstrukcji wynosi nie mniej, niż 4 000 mm.

Ramy konstrukcji zaprojektowano z profili spawanych o zmiennej geometrii, co pozwala na ekonomiczne wykorzystanie materiału oraz zapewnia estetyczny wygląd konstrukcji. Połączenia montażowe zaprojektowano na śruby, co zapewnia prosty i szybki montaż bez obawy zniszczenia warstw zabezpieczenia antykorozyjnego.

Słupy ustawiono w dwóch rzędach.

W wybranych polach przewidziano stężenia dachowe i pionowe. Pręty tych stężeń, w ramach unifikacji w skali całej budowy, przewidziano z rur stalowych kwadratowych o przekroju 100 x 4 mm.

##### 2.3. Fundamenty

Projektuje się stopy fundamentowe pod słupami ram. Stopy projektuje się z betonu B20, zbrojenie ze stali A-III, prostokątne niesymetryczne. Pod ścianami szczytowymi zaprojektowano stopy symetryczne.

Pionowe wymiary stóp również zunifikowano, wysokość podstawy wynosi 500 mm, a poziom posadowienie 1400 mm poniżej projektowanego poziomu

|             |                                             |                                                          |   |
|-------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---|
| KONSORCJUM: | Przedsiębiorstwo J.A.T.<br>NORD Investments | PROJEKT BUDOWLANY<br>Zakład Utylizacji Odpadów Stary Las | 1 |
|-------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---|

|                                    |                                             |           |
|------------------------------------|---------------------------------------------|-----------|
| GMINA MIEJSKA<br>Starogard Gdański | ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW<br>W Starym Lesie | 1978/2004 |
|------------------------------------|---------------------------------------------|-----------|

posadzki parteru. Stopy należy wykonać na warstwie betonu B10 o grubości 100 mm. Stopy są zbrojone wg danych w obliczeniach statycznych, zbrojenie strefy zakotwienia zostanie opracowane w Projekcie Wykonawczym. Stopy należy zaizolować w sposób opisany w Ogólnym Opisie Technicznym.

## 2.4. Posadzka

Projektuje się posadzkę żelbetową z betonu B30 zbrojonego zbrojeniem rozproszonym. Płytę należy wykonać wg danych zawartych w Opisie Technicznym Ogólnym.

## 2.5. Ściany

Projektuje się ściany z blachy trapezowej powlekanej. W ścianach przewidziano bramy oraz furtki, szczegóły tych elementów zostaną opracowane w Projekcie Wykonawczym

## 3.0. Warunki gruntowe

Poniżej poziomu posadowienia na terenie praktycznie całego obiektu zalega warstwa piasków gliniastych plastycznych. Miąższość tej warstwy nie jest wielka, dlatego też zaleca się jej usunięcie i wymianę w sposób opisany szczegółowo w Ogólnym Opisie Technicznym. W przypadku podjęcia decyzji o pozostawieniu tej warstwy zaleca się konsultacje z Nadzorem Autorskim po wykonaniu wykopu.

inż. Ryszard Heugchaer  
Up. bud. 120 P. II 630/301/70

## **Obiekt nr 11**

**Obliczenia statyczne**



ROBOT v 17.5.0

Autor:

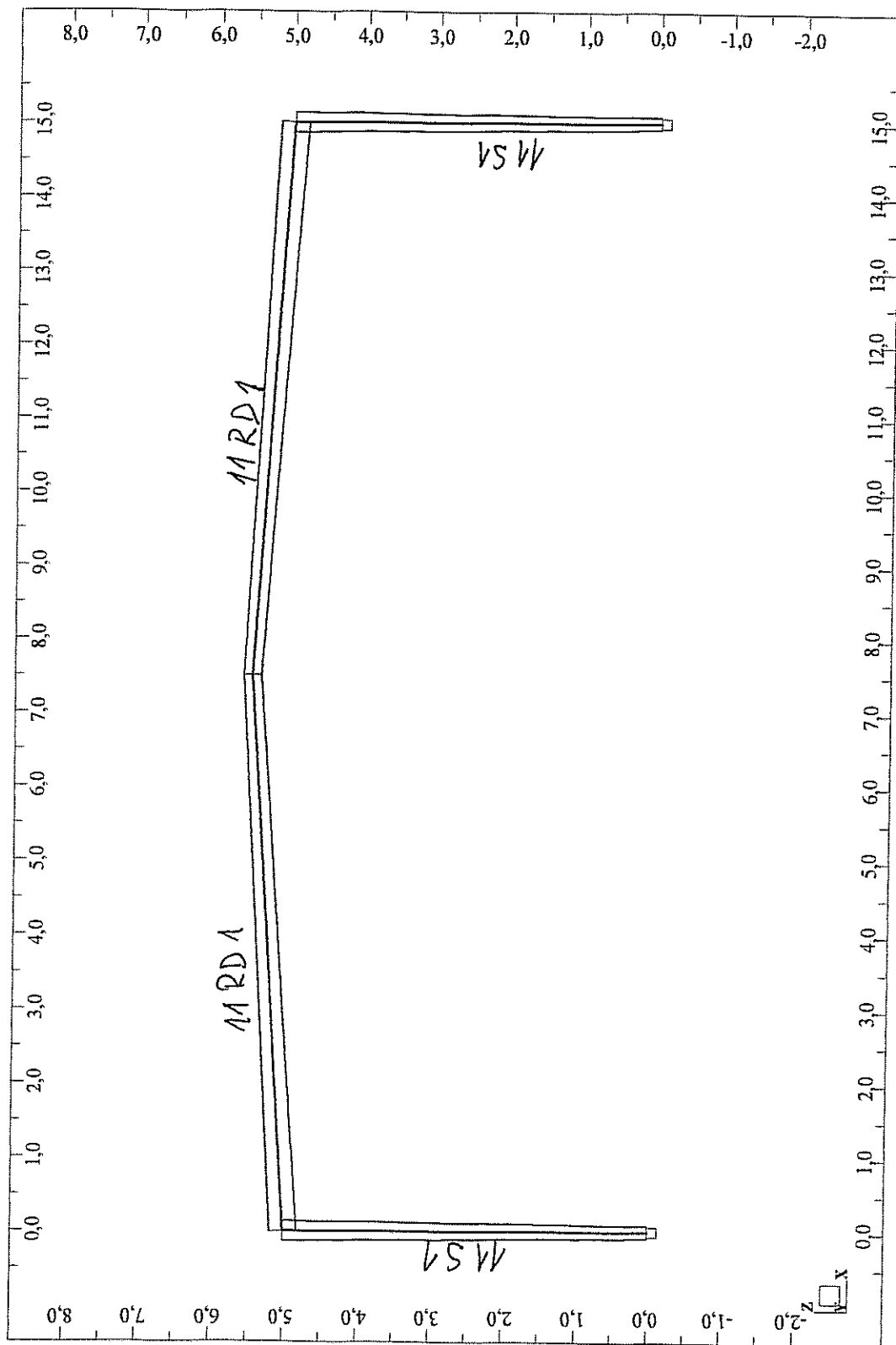
Adres: Gdynia, Al. Zwycięstwa 96/98

© RoboBAT 1996-2004

Plik: Ob 11.rtd

Projekt: Ob 12a

Widok - Przypadki: 1 (STA1)



No

223

**Obiekt nr 11 – wiata na odpady z azbestem****Obliczenia statyczne****Notka obliczeniowa**Zestawienie charakterystyki projektu: **Obiekt 11**

Typ konstrukcji: Rama płaska

## Opis struktury

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Liczba węzłów:                     | 5  |
| Liczba prętów:                     | 4  |
| Elementy skończone prętowe:        | 4  |
| Elementy skończone powierzchniowe: | 0  |
| Elementy skończone objętościowe:   | 0  |
| Liczba statycz. stopni swobody:    | 9  |
| Przypadki:                         | 16 |
| Kombinacje:                        | 9  |

**Zestawienie przypadków obciążenia / typów obliczeń****Przypadek 1** : STA1

Typ analizy: Statyka liniowa

**Przypadek 2** : STA2

Typ analizy: Statyka liniowa

**Przypadek 3** : Wiatr od lewej, wariant I

Typ analizy: Statyka liniowa

**Przypadek 4** : Wiatr od lewej, wariant II

Typ analizy: Statyka liniowa

**Przypadek 5** : Wiatr od prawej, wariant I

Typ analizy: Statyka liniowa



**Przypadek 6** : Wiatr od prawej, wariant II  
Typ analizy: Statyka liniowa

**Przypadek 7** : Śnieg - przypadek prosty  
Typ analizy: Statyka liniowa

**Przypadek 8** : KOMB1  
Typ analizy: Kombinacja liniowa

**Przypadek 9** : KOMB2  
Typ analizy: Kombinacja liniowa

**Przypadek 10** : KOMB4  
Typ analizy: Kombinacja liniowa

**Przypadek 11** : KOMB5  
Typ analizy: Kombinacja liniowa

**Przypadek 12** : KOMB6  
Typ analizy: Kombinacja liniowa

**Przypadek 13** : KOMB7  
Typ analizy: Kombinacja liniowa

**Przypadek 14** : KOMB8  
Typ analizy: Kombinacja liniowa

**Przypadek 15** : KOMB9  
Typ analizy: Kombinacja liniowa

**Przypadek 16** : KOMB10  
Typ analizy: Kombinacja liniowa



## Właściwości profili

### Charakterystyki przekroju:

ob 12 słup



HY=16,0, HZ=23,4 [cm]

AX=55,200 [cm<sup>2</sup>]

IX=21,059, IY=5353,272, IZ=820,096 [cm<sup>4</sup>]

Material=STAL St3S-215

ob 12 dach



HY=16,0, HZ=32,2 [cm]

AX=74,400 [cm<sup>2</sup>]

IX=45,800, IY=13622,264, IZ=1093,504 [cm<sup>4</sup>]

Material=STAL St3S-215

## Kombinacje normowe

### Kombinacje normowe na podstawie regulaminu: PN82

#### Parametry tworzenia kombinacji normowych

Rodzaj kombinacji normowych: pełne

#### Lista aktywnych przypadków:

|                                |               |    |
|--------------------------------|---------------|----|
| 1: STA1                        | ciężar własny | G1 |
| 2: STA2                        | stałe         | G1 |
| 3: Wiatr od lewej, wariant I   | wiatr         | W1 |
| 4: Wiatr od lewej, wariant II  | wiatr         | W1 |
| 5: Wiatr od prawej, wariant I  | wiatr         | W1 |
| 6: Wiatr od prawej, wariant II | wiatr         | W1 |
| 7: Śnieg - przypadek prosty    | śnieg         | S1 |



**Lista wzorców kombinacji:**

|     |                        |
|-----|------------------------|
| SGN | podstawowa             |
| SGU | podstawowa             |
| SGU | obciążeń długotrwałych |
| AKC | wyjątkowa              |

**Lista zdefiniowanych grup:**

|        |    |       |
|--------|----|-------|
| stałe: | G1 | i,    |
| wiatr: | W1 | albo, |
| śnieg: | S1 | albo, |

**Lista zdefiniowanych relacji:**

**Charakterystyki - Pręty**

|  | Nazwa przekroju | Lista prętów | AX (cm <sup>2</sup> ) | AY (cm <sup>2</sup> ) | AZ (cm <sup>2</sup> ) | IX (cm <sup>4</sup> ) | IY (cm <sup>4</sup> ) | IZ (cm <sup>4</sup> ) |
|--|-----------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|  | ob 12 słup      | 1 3          | 55,200                | 38,400                | 16,800                | 21,059                | 5353,27<br>2          | 820,096               |
|  | ob 12 dach      | 2 4          | 74,400                | 51,200                | 23,200                | 45,800                | 13622,2<br>64         | 1093,50<br>4          |

**Węzły**

| Węzeł | X (m) | Z (m) | Kod podpory | Podpora      |
|-------|-------|-------|-------------|--------------|
| 1     | 0,0   | 0,0   | bbb         | Utwierdzenie |
| 2     | 0,0   | 5,00  |             |              |
| 3     | 7,50  | 5,50  |             |              |
| 4     | 15,00 | 0,0   | bbb         | Utwierdzenie |
| 5     | 15,00 | 5,00  |             |              |



## Pręty

| Pręt | Węzeł<br>1 | Węzeł<br>2 | Przekrój<br>j | Material         | Długość (m) | Gamma<br>(Deg) | Typ  |
|------|------------|------------|---------------|------------------|-------------|----------------|------|
| 1    | 1          | 2          | ob 12<br>slup | STAL<br>St3S-215 | 5,00        | 0,0            | Pręt |
| 2    | 2          | 3          | ob 12<br>dach | STAL<br>St3S-215 | 7,52        | 0,0            | Pręt |
| 3    | 4          | 5          | ob 12<br>slup | STAL<br>St3S-215 | 5,00        | 180,0          | Pręt |
| 4    | 5          | 3          | ob 12<br>dach | STAL<br>St3S-215 | 7,52        | 0,0            | Pręt |

## Obmiar

| Typ              | Liczba | Długość (m) | Ciężar<br>jednostkowy<br>(kG/m) | Ciężar pręta<br>(kG) | Ciężar<br>całkowity<br>(kG) | Powierzchni<br>a<br>malowania<br>(m2) |
|------------------|--------|-------------|---------------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| STAL<br>St3S-215 |        |             |                                 |                      |                             |                                       |
| ob 12<br>dach    | 2      | 7,52        | 58,43                           | 439,36               | 879                         | 19,07                                 |
| ob 12<br>slup    | 2      | 5,00        | 43,35                           | 216,74               | 433                         | 10,92                                 |
| Sumaryc<br>znie  |        |             |                                 |                      |                             |                                       |
| ob 12<br>dach    | 2      | 15,04       | 58,43                           | 878,71               | 879                         | 19,07                                 |
| ob 12<br>slup    | 2      | 10,00       | 43,35                           | 433,48               | 433                         | 10,92                                 |
| Razem            |        |             |                                 |                      | 1312                        | 29,99                                 |



## Reakcje : Obwiednia

w układzie globalnym - Przypadki: 1do16

| Węzeł/Przypadek | FX (kN)  | FZ (kN)  | MY (kNm) |
|-----------------|----------|----------|----------|
| 1/ 14 (K)       | 28,27>>  | 36,53    | 47,37    |
| 1/ 4            | -9,15<<  | -14,95   | -14,03   |
| 1/ 10 (K)       | 25,12    | 59,87>>  | 32,89    |
| 1/ 6            | -8,98    | -16,22<< | -13,24   |
| 1/ 14 (K)       | 28,27    | 36,53    | 47,37>>  |
| 1/ 4            | -9,15    | -14,95   | -14,03<< |
| 4/ 6            | 9,15>>   | -14,95   | 14,03    |
| 4/ 10 (K)       | -28,27<< | 36,53    | -47,37   |
| 4/ 14 (K)       | -25,12   | 59,87>>  | -32,89   |
| 4/ 4            | 8,98     | -16,22<< | 13,24    |
| 4/ 6            | 9,15     | -14,95   | 14,03>>  |
| 4/ 10 (K)       | -28,27   | 36,53    | -47,37<< |

## Przemieszczenia : Obwiednia

- Przypadki: 1do16

| Węzeł/Przypadek | UX (cm)   | UZ (cm)   | RY (Rad) |
|-----------------|-----------|-----------|----------|
| 1/ 1            | 0,0>>     | 0,0       | 0,0      |
| 1/ 1            | 0,0<<     | 0,0       | 0,0      |
| 1/ 1            | 0,0       | 0,0>>     | 0,0      |
| 1/ 1            | 0,0       | 0,0<<     | 0,0      |
| 1/ 1            | 0,0       | 0,0       | 0,0>>    |
| 1/ 1            | 0,0       | 0,0       | 0,0<<    |
| 2/ 9 (K)        | 0,6394>>  | -0,0093   | 0,003    |
| 2/ 14 (K)       | -1,0817<< | -0,0157   | 0,006    |
| 2/ 6            | 0,0893    | 0,0072>>  | -0,003   |
| 2/ 10 (K)       | 0,3279    | -0,0260<< | 0,010    |
| 2/ 10 (K)       | 0,3279    | -0,0260   | 0,010>>  |
| 2/ 6            | 0,0893    | 0,0072    | -0,003<< |
| 3/ 10 (K)       | 0,7048>>  | -5,8834   | -0,002   |
| 3/ 13 (K)       | -0,7048<< | -1,0216   | 0,002    |
| 3/ 4            | 0,0384    | 1,9979>>  | -0,000   |
| 3/ 10 (K)       | 0,7048    | -5,8834<< | -0,002   |
| 3/ 13 (K)       | -0,7048   | -1,0216   | 0,002>>  |
| 3/ 10 (K)       | 0,7048    | -5,8834   | -0,002<< |
| 4/ 1            | 0,0>>     | 0,0       | 0,0      |
| 4/ 1            | 0,0<<     | 0,0       | 0,0      |
| 4/ 1            | 0,0       | 0,0>>     | 0,0      |
| 4/ 1            | 0,0       | 0,0<<     | 0,0      |
| 4/ 1            | 0,0       | 0,0       | 0,0>>    |
| 4/ 1            | 0,0       | 0,0       | 0,0<<    |



|    |        |           |           |          |
|----|--------|-----------|-----------|----------|
| 5/ | 10 (K) | 1,0817>>  | -0,0157   | -0,006   |
| 5/ | 13 (K) | -0,6394<< | -0,0093   | -0,003   |
| 5/ | 4      | -0,0893   | 0,0072>>  | 0,003    |
| 5/ | 14 (K) | -0,3279   | -0,0260<< | -0,010   |
| 5/ | 4      | -0,0893   | 0,0072    | 0,003>>  |
| 5/ | 14 (K) | -0,3279   | -0,0260   | -0,010<< |

## Siły : Obwiednia

### - Przypadki: 1do16

| Pręt/Węzeł/Przypadek |    |        | FX (kN)  | FZ (kN)  | MY (kNm) |
|----------------------|----|--------|----------|----------|----------|
| 1/                   | 1/ | 10 (K) | 59,87>>  | -25,12   | 32,89    |
| 1/                   | 1/ | 6      | -16,22<< | 8,98     | -13,24   |
| 1/                   | 1/ | 4      | -14,95   | 9,15>>   | -14,03   |
| 1/                   | 1/ | 14 (K) | 36,53    | -28,27<< | 47,37    |
| 1/                   | 1/ | 14 (K) | 36,53    | -28,27   | 47,37>>  |
| 1/                   | 2/ | 14 (K) | 34,20    | -28,27   | -93,96<< |
| 2/                   | 2/ | 14 (K) | 30,48>>  | 32,24    | -93,96   |
| 2/                   | 2/ | 4      | -10,13<< | -14,31   | 31,74    |
| 2/                   | 2/ | 10 (K) | 28,89    | 55,74>>  | -92,70   |
| 2/                   | 2/ | 6      | -10,04   | -15,59<< | 31,67    |
| 2/                   | 3/ | 10 (K) | 25,95    | -13,70   | 64,84>>  |
| 2/                   | 2/ | 14 (K) | 30,48    | 32,24    | -93,96<< |
| 3/                   | 4/ | 14 (K) | 59,87>>  | 25,12    | -32,89   |
| 3/                   | 4/ | 4      | -16,22<< | -8,98    | 13,24    |
| 3/                   | 4/ | 10 (K) | 36,53    | 28,27>>  | -47,37   |
| 3/                   | 4/ | 6      | -14,95   | -9,15<<  | 14,03    |
| 3/                   | 5/ | 10 (K) | 34,20    | 28,27    | 93,96>>  |
| 3/                   | 4/ | 10 (K) | 36,53    | 28,27    | -47,37<< |
| 4/                   | 5/ | 10 (K) | 30,48>>  | 32,24    | -93,96   |
| 4/                   | 5/ | 6      | -10,13<< | -14,31   | 31,74    |
| 4/                   | 5/ | 14 (K) | 28,89    | 55,74>>  | -92,70   |
| 4/                   | 5/ | 4      | -10,04   | -15,59<< | 31,67    |
| 4/                   | 3/ | 10 (K) | 27,54    | 10,13    | 64,84>>  |
| 4/                   | 5/ | 10 (K) | 30,48    | 32,24    | -93,96<< |



## Napężenia : Obwiednia

### - Przypadki: 1do16

| Pręt/Węzeł/Przypadek |    |        | S max<br>(MPa) | S min<br>(MPa) | S max(My)<br>(MPa) | S min(My)<br>(MPa) | Fx/Sx<br>(MPa) |
|----------------------|----|--------|----------------|----------------|--------------------|--------------------|----------------|
| 1/                   | 2/ | 10 (K) | 168,72>>       | -149,29        | 159,00             | -159,00            | 9,72           |
| 1/                   | 2/ | 5      | 4,02<<         | -6,62          | 5,32               | -5,32              | -1,30          |
| 1/                   | 1/ | 9 (K)  | 5,08           | 3,54>>         | 0,77               | -0,77              | 4,31           |
| 1/                   | 2/ | 14 (K) | 166,94         | -155,39<<      | 161,16             | -161,16            | 5,78           |
| 1/                   | 2/ | 14 (K) | 166,94         | -155,39        | 161,16>>           | -161,16            | 5,78           |
| 1/                   | 1/ | 9 (K)  | 5,08           | 3,54           | 0,77<<             | -0,77              | 4,31           |
| 1/                   | 1/ | 9 (K)  | 5,08           | 3,54           | 0,77               | -0,77>>            | 4,31           |
| 1/                   | 2/ | 14 (K) | 166,94         | -155,39        | 161,16             | -161,16<<          | 5,78           |
| 1/                   | 1/ | 10 (K) | 108,74         | -85,36         | 97,05              | -97,05             | 11,69>>        |
| 1/                   | 1/ | 6      | 35,89          | -42,23         | 39,06              | -39,06             | -3,17<<        |
| 2/                   | 3/ | 14 (K) | 108,08>>       | -100,07        | 104,08             | -104,08            | 4,00           |
| 2/                   | 2/ | 3      | 2,00<<         | -1,94          | 1,97               | -1,97              | 0,03           |
| 2/                   | 2/ | 3      | 2,00           | -1,94>>        | 1,97               | -1,97              | 0,03           |
| 2/                   | 3/ | 10 (K) | 107,85         | -100,31<<      | 104,08             | -104,08            | 3,77           |
| 2/                   | 3/ | 10 (K) | 107,85         | -100,31        | 104,08>>           | -104,08            | 3,77           |
| 2/                   | 2/ | 3      | 2,00           | -1,94          | 1,97<<             | -1,97              | 0,03           |
| 2/                   | 2/ | 3      | 2,00           | -1,94          | 1,97               | -1,97>>            | 0,03           |
| 2/                   | 3/ | 10 (K) | 107,85         | -100,31        | 104,08             | -104,08<<          | 3,77           |
| 2/                   | 3/ | 14 (K) | 108,08         | -100,07        | 104,08             | -104,08            | 4,00>>         |
| 2/                   | 3/ | 4      | 33,76          | -36,71         | 35,24              | -35,24             | -1,47<<        |
| 3/                   | 5/ | 14 (K) | 168,72>>       | -149,29        | 159,00             | -159,00            | 9,72           |
| 3/                   | 5/ | 3      | 4,02<<         | -6,62          | 5,32               | -5,32              | -1,30          |
| 3/                   | 4/ | 13 (K) | 5,08           | 3,54>>         | 0,77               | -0,77              | 4,31           |
| 3/                   | 5/ | 10 (K) | 166,94         | -155,39<<      | 161,16             | -161,16            | 5,78           |
| 3/                   | 5/ | 10 (K) | 166,94         | -155,39        | 161,16>>           | -161,16            | 5,78           |
| 3/                   | 4/ | 13 (K) | 5,08           | 3,54           | 0,77<<             | -0,77              | 4,31           |
| 3/                   | 4/ | 13 (K) | 5,08           | 3,54           | 0,77               | -0,77>>            | 4,31           |
| 3/                   | 5/ | 10 (K) | 166,94         | -155,39        | 161,16             | -161,16<<          | 5,78           |
| 3/                   | 4/ | 14 (K) | 108,74         | -85,36         | 97,05              | -97,05             | 11,69>>        |
| 3/                   | 4/ | 4      | 35,89          | -42,23         | 39,06              | -39,06             | -3,17<<        |
| 4/                   | 3/ | 10 (K) | 108,08>>       | -100,07        | 104,08             | -104,08            | 4,00           |
| 4/                   | 5/ | 5      | 2,00<<         | -1,94          | 1,97               | -1,97              | 0,03           |
| 4/                   | 5/ | 5      | 2,00           | -1,94>>        | 1,97               | -1,97              | 0,03           |
| 4/                   | 3/ | 14 (K) | 107,85         | -100,31<<      | 104,08             | -104,08            | 3,77           |
| 4/                   | 3/ | 10 (K) | 108,08         | -100,07        | 104,08>>           | -104,08            | 4,00           |
| 4/                   | 5/ | 5      | 2,00           | -1,94          | 1,97<<             | -1,97              | 0,03           |
| 4/                   | 5/ | 5      | 2,00           | -1,94          | 1,97               | -1,97>>            | 0,03           |
| 4/                   | 3/ | 10 (K) | 108,08         | -100,07        | 104,08             | -104,08<<          | 4,00           |
| 4/                   | 3/ | 10 (K) | 108,08         | -100,07        | 104,08             | -104,08            | 4,00>>         |
| 4/                   | 3/ | 6      | 33,76          | -36,71         | 35,24              | -35,24             | -1,47<<        |

## Stopa fundamentowa

### 1. Założenia:

#### MATERIAŁ:

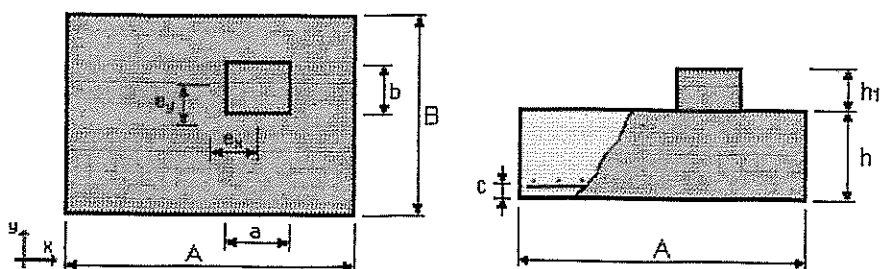
**BETON:** klasa B20, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

**STAL:** klasa A-III,  $f_{yd} = 350,00$  (MPa)

#### OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)  
gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą A  
współczynnik  $m = 0,90$  - do obliczeń nośności  
współczynnik  $m = 0,80$  - do obliczeń poślizgu  
współczynnik  $m = 0,80$  - 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  
Poślizg  
Przebiecie / ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:  
- długotrwałych w rdzeniu I  
- całkowitych w rdzeniu II

### 2. Geometria



$$A = 2,40 \text{ (m)}$$

$$a = 0,60 \text{ (m)}$$

$$B = 1,60 \text{ (m)}$$

$$b = 0,60 \text{ (m)}$$

$$h = 0,50 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,70 \text{ (m)}$$

$$e_x = -0,90 \text{ (m)}$$

$$e_y = 0,00 \text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 2,172 \text{ (m}^3\text{)}$$

otulina zbrojenia:

$$c = 0,05 \text{ (m)}$$

poziom posadowienia:

$$D = 1,4 \text{ (m)}$$

minimalny poziom posadowienia:

$$D_{min} = 1,4 \text{ (m)}$$

### 3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:



| Warstwa | Nazwa          | Poziom<br>[m] | IL / ID | Symbol<br>konsolidacji | Typ wilgotności |
|---------|----------------|---------------|---------|------------------------|-----------------|
| 1       | Gлина пяс. зв. | 0,0           | 0,34    | B                      | —               |
| 2       | Піasek drobny  | -1,0          | 0,49    | —                      | mało wilgotne   |

Pozostałe parametry gruntu:

| Warstwa | Nazwa          | Miąszość<br>[m] | Spójność<br>[kPa] | Kąt tarcia<br>[deg] | Ciężar obj.<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | Mo<br>[kPa] | M<br>[kPa] |
|---------|----------------|-----------------|-------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------|------------|
| 1       | Gлина пяс. зв. | 1,0             | 23,0              | 15,0                | 18,5                                | 27000,0     | 37162,6    |
| 2       | Піasek drobny  | —               | 0,0               | 30,0                | 15,6                                | 62000,0     | 65000,9    |

#### 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   | 14K   | 36,53     | 0,00         | 47,37        | 28,27      | 0,00       | 1,00  |
| 2   | 10K   | 59,87     | 0,00         | 32,89        | 25,12      | 0,00       | 1,00  |

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

#### 5. Wyniki obliczeniowe

##### WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: 14K (długotrwała)  
 $N=36,53\text{kN}$   $My=47,37\text{kN}\cdot\text{m}$   $Fx=28,27\text{kN}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 121,08\text{ (kN)}$
- Obciążenie wymiarujące:  $Nr = 157,61\text{kN}$   $Mx = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $My = 54,35\text{kN}\cdot\text{m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 1,71\text{ (m)}$   $B_ = 1,60\text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{aligned} N_B &= 2,87 & i_B &= 0,50 \\ N_C &= 19,32 & i_C &= 0,68 \\ N_D &= 9,60 & i_D &= 0,72 \end{aligned}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 967,92\text{ (kN)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f \cdot m / Nr = 5,53$

##### OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: 10K  
 $N=49,89\text{kN}$   $My=27,41\text{kN}\cdot\text{m}$   $Fx=20,93\text{kN}$



- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 110,07 (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 42$  (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 1,6$  (m)
- Napężenie na poziomie  $z$ :
  - dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 9$  (kPa)
  - wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{zy} = 43$  (kPa)
- Osiadanie:
  - pierwotne:  $s' = 0,04$  (cm)
  - wtórne:  $s'' = 0,03$  (cm)
  - CAŁKOWITE:  $S = 0,06$  (cm) <  $S_{dop} = 7,00$  (cm)

**OBRÓT**

- Kombinacja wymiarująca: 14K (długotrwała)  
 $N=36,53\text{kN}$   $M_y=47,37\text{kN}\cdot\text{m}$   $F_x=28,27\text{kN}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 99,06$  (kN)
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 135,59\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = 53,27\text{kN}\cdot\text{m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
  - $M_x(\text{stab}) = 108,47$  (kN·m)
  - $M_y(\text{stab}) = 190,73$  (kN·m)
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) \cdot m / M = 1,88$

**POŚLIZG**

- Kombinacja wymiarująca: 14K (długotrwała)  
 $N=36,53\text{kN}$   $M_y=47,37\text{kN}\cdot\text{m}$   $F_x=28,27\text{kN}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 99,06$  (kN)
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 135,59\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = 53,27\text{kN}\cdot\text{m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_- = 1,61$  (m)  $B_- = 1,60$  (m)
- Współczynnik tarcia:
  - fundament grunt:  $\mu = 0,36$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu:  $F = 28,27$  (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
  - w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 48,52$  (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) \cdot m / F = 1,37$

**ŚCINANIE**

- Kombinacja wymiarująca: 14K (długotrwała)  
 $N=36,53\text{kN}$   $M_y=47,37\text{kN}\cdot\text{m}$   $F_x=28,27\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 135,59\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = 53,27\text{kN}\cdot\text{m}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q / Q_r = 6,06$

**WYMIAROWANIE ZBROJENIA****Wzdłuż boku A:**

- Kombinacja wymiarująca: 14K (długotrwała)  
 $N=36,53\text{kN}$   $M_y=47,37\text{kN}\cdot\text{m}$   $F_x=28,27\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 157,61\text{kN}$   $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = 54,35\text{kN}\cdot\text{m}$

**Wzdłuż boku B:**



- Kombinacja wymiarująca: 14K (długotrwała)  
 $N=36,53\text{kN}$   $M_y=47,37\text{kN}\cdot\text{m}$   $F_x=28,27\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 157,61\text{kN}$   $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = 54,35\text{kN}\cdot\text{m}$
- Powierzchnia zbrojenia [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]:

|              | <b>wzdłuż boku A</b>                             | <b>wzdłuż boku B</b>                             |
|--------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| - minimalna: | $A_x = 5,72$                                     | $A_y = 5,72$                                     |
| - wyliczona: | $A_x = 5,72$                                     | $A_y = 5,72$                                     |
| - przyjęta:  | $A_x = 5,95 \phi 12 \text{ co } 19 \text{ (cm)}$ | $A_y = 5,95 \phi 12 \text{ co } 19 \text{ (cm)}$ |



ROBOT v 17.5.0

Autor: Europrojekt Ryszard Neugebauer  
Adres: Gdynia, Al. Zwycięstwa 96/98

© RoboBAT 1996-2004

Plik: Obiekt nr 11

Projekt: Obiekt nr 11

No

236

## Obiekt 11 ściana szczytowa

### Notka obliczeniowa

Zestawienie charakterystyki projektu: **Obiekt 11 sciana szczytowa\_3D**

Typ konstrukcji: Rama przestrzenna

Współrzędne środka ciężkości konstrukcji:

X = 7.500 (m)

Y = 0.000 (m)

Z = 4.126 (m)

Centralne momenty bezwładności konstrukcji:

I<sub>x</sub> = 4093.448 (kg\*m<sup>2</sup>)

I<sub>y</sub> = 39188.822 (kg\*m<sup>2</sup>)

I<sub>z</sub> = 35111.905 (kg\*m<sup>2</sup>)

Masa = 1518.933 (kg)

#### Opis struktury

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Liczba węzłów:                     | 10 |
| Liczba prętów:                     | 7  |
| Elementy skończone prętowe:        | 9  |
| Elementy skończone powierzchniowe: | 0  |
| Elementy skończone objętościowe:   | 0  |
| Liczba statycz. stopni swobody:    | 24 |
| Przypadki:                         | 3  |
| Kombinacje:                        | 1  |

#### Zestawienie przypadków obciążenia / typów obliczeń

**Przypadek 1** : STA1

Typ analizy: Statyka liniowa

**Przypadek 2** : WIATR1

Typ analizy: Statyka liniowa

**Przypadek 3** : KOMB1

Typ analizy: Kombinacja liniowa



## Właściwości profili

### Charakterystyki przekroju:

ob 12 dach



HY=16,0, HZ=32,2 [cm]  
AX=74,400 [cm<sup>2</sup>]  
IX=45,800, IY=13622,264, IZ=1093,504 [cm<sup>4</sup>]  
Materiał=STAL St3S-215

HEA 140



HY=14,0, HZ=13,3 [cm]  
AX=31,416 [cm<sup>2</sup>]  
IX=7,970, IY=1033,130, IZ=389,321 [cm<sup>4</sup>]  
Materiał=STAL

## Kombinacje normowe

### Kombinacje normowe na podstawie regulaminu: PN-82/B-02000

#### Parametry tworzenia kombinacji normowych

Rodzaj kombinacji normowych: pełne

#### Lista aktywnych przypadków:

|           |               |    |
|-----------|---------------|----|
| 1: STA1   | ciężar własny | G1 |
| 2: WIATR1 | wiatr         | W1 |

#### Lista wzorców kombinacji:

|     |            |
|-----|------------|
| SGN | podstawowa |
| SGU | podstawowa |



ROBOT v 17.5.0

Autor: Europrojekt Ryszard Neugebauer  
Adres: Gdynia, Al. Zwycięstwa 96/98

© RoboBAT 1996-2004

Plik: Obiekt nr 11  
Projekt: Obiekt nr 11

№:

238

SGU  
AKC

obciążeń długotrwałych  
wyjątkowa

**Lista zdefiniowanych grup:**

stałe:

G1

i,

wiatr:

W1

albo,

**Charakterystyki - Pręty**

|  | Nazwa przekroju | Lista prętów | AX<br>(cm <sup>2</sup> ) | AY<br>(cm <sup>2</sup> ) | AZ<br>(cm <sup>2</sup> ) | IX<br>(cm <sup>4</sup> ) | IY<br>(cm <sup>4</sup> ) | IZ<br>(cm <sup>4</sup> ) |
|--|-----------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|  | ob 12 dach      | 2 4          | 74,400                   | 51,200                   | 23,200                   | 45,800                   | 13622,2<br>64            | 1093,50<br>4             |
|  | HEA 140         | 1 3 5 do 7   | 31,416                   | 22,791                   | 7,755                    | 7,970                    | 1033,13<br>0             | 389,321                  |

**Charakterystyki - Materiały**

|   | Materiał         | E (MPa)   | G (MPa)  | NI   | LX<br>(1/°C) | CW<br>(kN/m<br>3) | Re<br>(MPa) |
|---|------------------|-----------|----------|------|--------------|-------------------|-------------|
| 1 | STAL             | 205000,00 | 80800,00 | 0,30 | 0,00         | 77,01             | 215,00      |
| 2 | STAL<br>St3S-215 | 205000,00 | 80000,00 | 0,30 | 0,00         | 77,01             | 215,00      |



## Węzły

| Węzeł | X (m) | Y (m) | Z (m) | Kod podpory | Podpora      |
|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------|
| 1     | 0,0   | 0,0   | 0,0   | bbbbbb      | Utwierdzenie |
| 2     | 0,0   | 0,0   | 5,00  | bbbwww      | Podpora 1    |
| 3     | 7,50  | 0,0   | 5,50  | bbbwww      | Podpora 1    |
| 4     | 15,00 | 0,0   | 0,0   | bbbbbb      | Utwierdzenie |
| 5     | 15,00 | 0,0   | 5,00  | bbbwww      | Podpora 1    |
| 6     | 7,50  | 0,0   | 0,0   | bbbwww      | Podpora 1    |
| 7     | 11,50 | 0,0   | 5,23  | bbbwww      | Podpora 1    |
| 8     | 11,50 | 0,0   | 0,0   | bbbwww      | Podpora 1    |
| 9     | 3,50  | 0,0   | 5,23  | bbbwww      | Podpora 1    |
| 10    | 3,50  | 0,0   | 0,0   | bbbwww      | Podpora 1    |

## Pręty

| Pręt | Węzeł 1 | Węzeł 2 | Przekrój   | Material         | Długość (m) | Gamma (Deg) | Typ  |
|------|---------|---------|------------|------------------|-------------|-------------|------|
| 1    | 1       | 2       | HEA 140    | STAL             | 5,00        | 0,0         | Pręt |
| 2    | 2       | 3       | ob 12 dach | STAL<br>St3S-215 | 7,52        | 0,0         | Pręt |
| 3    | 4       | 5       | HEA 140    | STAL             | 5,00        | 180,0       | Pręt |
| 4    | 5       | 3       | ob 12 dach | STAL<br>St3S-215 | 7,52        | 0,0         | Pręt |
| 5    | 6       | 3       | HEA 140    | STAL             | 5,50        | 0,0         | Pręt |
| 6    | 7       | 8       | HEA 140    | STAL             | 5,23        | 0,0         | Pręt |
| 7    | 9       | 10      | HEA 140    | STAL             | 5,23        | 180,0       | Pręt |



ROBOT v 17.5.0

Autor: Europrojekt Ryszard Neugebauer  
Adres: Gdynia, Al. Zwycięstwa 96/98

© RoboBAT 1996-2004

Plik: Obiekt nr 11  
Projekt: Obiekt nr 11

№

240

**obmiar**

| Typ           | Liczba | Długość (m) | Ciężar jednostkowy (kG/m) | Ciężar pręta (kG) | Ciężar całkowity (kG) | Powierzchnia malowania (m2) |
|---------------|--------|-------------|---------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------------|
| STAL          |        |             |                           |                   |                       |                             |
| HEA 140       | 2      | 5,00        | 24,67                     | 123,35            | 247                   | 7,94                        |
| HEA 140       | 2      | 5,24        | 24,67                     | 129,27            | 259                   | 8,33                        |
| HEA 140       | 1      | 5,50        | 24,67                     | 135,69            | 136                   | 4,37                        |
| Sumaryczne    |        |             |                           |                   |                       |                             |
| HEA 140       | 5      | 25,98       | 24,67                     | 640,94            | 641                   | 20,64                       |
| Razem         |        |             |                           |                   | 641                   | 20,64                       |
| STAL St3S-215 |        |             |                           |                   |                       |                             |
| ob 12 dach    | 2      | 7,52        | 58,43                     | 439,36            | 879                   | 19,07                       |
| Sumaryczne    |        |             |                           |                   |                       |                             |
| ob 12 dach    | 2      | 15,04       | 58,43                     | 878,71            | 879                   | 19,07                       |
| Razem         |        |             |                           |                   | 879                   | 19,07                       |



## Obciążenia

### - Przypadki: 1do3

|  | Przypadek | Typ obciążenia       | Lista | Wartość obciążenia                                                               |
|--|-----------|----------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------|
|  | 1         | ciężar własny        | 1do7  | PZ Minus Wsp=1,00                                                                |
|  | 2         | obciążenie trapezowe | 1     | PY2=-0,46(kN/m) PY1=-0,45(kN/m) X2=1,00 X1=0,0<br>globalny nierzutowane względne |
|  | 2         | obciążenie trapezowe | 2     | PY2=-0,52(kN/m) PY1=-0,47(kN/m) X2=1,00 X1=0,0<br>globalny nierzutowane względne |
|  | 2         | obciążenie trapezowe | 3     | PY2=-0,46(kN/m) PY1=-0,45(kN/m) X2=1,00 X1=0,0<br>globalny nierzutowane względne |
|  | 2         | obciążenie trapezowe | 4     | PY2=-0,52(kN/m) PY1=-0,47(kN/m) X2=1,00 X1=0,0<br>globalny nierzutowane względne |
|  | 2         | obciążenie trapezowe | 5     | PY2=-0,97(kN/m) PY1=-1,00(kN/m) X2=1,00 X1=0,0<br>globalny nierzutowane względne |
|  | 2         | obciążenie trapezowe | 6     | PY2=-0,95(kN/m) PY1=-0,95(kN/m) X2=1,00 X1=0,0<br>globalny nierzutowane względne |
|  | 2         | obciążenie trapezowe | 7     | PY2=-0,95(kN/m) PY1=-0,95(kN/m) X2=1,00 X1=0,0<br>globalny nierzutowane względne |
|  | 2         | siła węzłowa         | 4     | FY=-0,82(kN)                                                                     |
|  | 2         | siła węzłowa         | 8     | FY=-0,82(kN)                                                                     |
|  | 2         | siła węzłowa         | 8     | FY=-1,03(kN)                                                                     |
|  | 2         | siła węzłowa         | 6     | FY=-1,03(kN)                                                                     |
|  | 2         | siła węzłowa         | 6     | FY=-1,03(kN)                                                                     |
|  | 2         | siła węzłowa         | 10    | FY=-1,03(kN)                                                                     |
|  | 2         | siła węzłowa         | 10    | FY=-0,82(kN)                                                                     |
|  | 2         | siła węzłowa         | 1     | FY=-0,82(kN)                                                                     |

## Kombinacje

### - Przypadek: 3 (KOMB1)

| Kombinacja | Nazwa | Typ analizy        | Natura kombinacji | Natura przypadku | Definicja     |
|------------|-------|--------------------|-------------------|------------------|---------------|
| 3 (K)      | KOMB1 | Kombinacja liniowa | SG<br>N           | ciężar własny    | 1*1.10+2*1.30 |



## Reakcje : Obwiednia

w układzie globalnym - Przypadki: 1do3

| Węzeł/Przypadek | FX (kN) | FY (kN) | FZ (kN) | MX (kNm) | MY (kNm) | MZ (kNm) |
|-----------------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 1/ 3 (K)        | 0,01>>  | 2,92    | 0,67    | -1,87    | 0,01     | 0,00     |
| 1/ 2            | 0,00<<  | 2,24    | 0,0     | -1,44    | 0,00     | 0,00     |
| 1/ 3 (K)        | 0,01    | 2,92>>  | 0,67    | -1,87    | 0,01     | 0,00     |
| 1/ 1            | 0,01    | 0,00<<  | 0,60    | -0,00    | 0,01     | 0,00     |
| 1/ 3 (K)        | 0,01    | 2,92    | 0,67>>  | -1,87    | 0,01     | 0,00     |
| 1/ 2            | 0,00    | 2,24    | 0,0<<   | -1,44    | 0,00     | 0,00     |
| 1/ 1            | 0,01    | 0,00    | 0,60    | -0,00>>  | 0,01     | 0,00     |
| 1/ 3 (K)        | 0,01    | 2,92    | 0,67    | -1,87<<  | 0,01     | 0,00     |
| 1/ 3 (K)        | 0,01    | 2,92    | 0,67    | -1,87    | 0,01>>   | 0,00     |
| 1/ 2            | 0,00    | 2,24    | 0,0     | -1,44    | 0,00<<   | 0,00     |
| 1/ 3 (K)        | 0,01    | 2,92    | 0,67    | -1,87    | 0,01     | 0,00>>   |
| 1/ 1            | 0,01    | 0,00    | 0,60    | -0,00    | 0,01     | 0,00<<   |
| 2/ 3 (K)        | 0,01>>  | 1,80    | 1,57    | 0,00     | -0,00    | 0,00     |
| 2/ 2            | -0,00<< | 1,38    | 0,00    | 0,00     | -0,00    | 0,00     |
| 2/ 3 (K)        | 0,01    | 1,80>>  | 1,57    | 0,00     | -0,00    | 0,00     |
| 2/ 1            | 0,01    | -0,00<< | 1,43    | 0,0      | -0,00    | -0,00    |
| 2/ 3 (K)        | 0,01    | 1,80    | 1,57>>  | 0,00     | -0,00    | 0,00     |
| 2/ 2            | -0,00   | 1,38    | 0,00<<  | 0,00     | -0,00    | 0,00     |
| 2/ 3 (K)        | 0,01    | 1,80    | 1,57    | 0,00>>   | -0,00    | 0,00     |
| 2/ 1            | 0,01    | -0,00   | 1,43    | 0,0<<    | -0,00    | -0,00    |
| 2/ 2            | -0,00   | 1,38    | 0,00    | 0,00     | -0,00>>  | 0,00     |
| 2/ 3 (K)        | 0,01    | 1,80    | 1,57    | 0,00     | -0,00<<  | 0,00     |
| 2/ 3 (K)        | 0,01    | 1,80    | 1,57    | 0,00     | -0,00    | 0,00>>   |
| 2/ 1            | 0,01    | -0,00   | 1,43    | 0,0      | -0,00    | -0,00<<  |
| 3/ 2            | 0,00>>  | 4,05    | -0,00   | -0,00    | -0,00    | 0,0      |
| 3/ 1            | -0,00<< | -0,00   | 2,75    | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| 3/ 3 (K)        | -0,00   | 5,26>>  | 3,03    | -0,00    | 0,00     | 0,00     |
| 3/ 1            | -0,00   | -0,00<< | 2,75    | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| 3/ 3 (K)        | -0,00   | 5,26    | 3,03>>  | -0,00    | 0,00     | 0,00     |
| 3/ 2            | 0,00    | 4,05    | -0,00<< | -0,00    | -0,00    | 0,0      |
| 3/ 1            | -0,00   | -0,00   | 2,75    | 0,00>>   | 0,00     | 0,00     |
| 3/ 3 (K)        | -0,00   | 5,26    | 3,03    | -0,00<<  | 0,00     | 0,00     |
| 3/ 3 (K)        | -0,00   | 5,26    | 3,03    | -0,00    | 0,00>>   | 0,00     |
| 3/ 2            | 0,00    | 4,05    | -0,00   | -0,00    | -0,00<<  | 0,0      |
| 3/ 3 (K)        | -0,00   | 5,26    | 3,03    | -0,00    | 0,00     | 0,00>>   |
| 3/ 2            | 0,00    | 4,05    | -0,00   | -0,00    | -0,00    | 0,0<<    |
| 4/ 2            | -0,00>> | 2,24    | 0,0     | -1,44    | -0,00    | -0,00    |
| 4/ 3 (K)        | -0,01<< | 2,92    | 0,67    | -1,87    | -0,01    | -0,00    |
| 4/ 3 (K)        | -0,01   | 2,92>>  | 0,67    | -1,87    | -0,01    | -0,00    |
| 4/ 1            | -0,01   | 0,00<<  | 0,60    | -0,00    | -0,01    | 0,00     |
| 4/ 3 (K)        | -0,01   | 2,92    | 0,67>>  | -1,87    | -0,01    | -0,00    |
| 4/ 2            | -0,00   | 2,24    | 0,0<<   | -1,44    | -0,00    | -0,00    |
| 4/ 1            | -0,01   | 0,00    | 0,60    | -0,00>>  | -0,01    | 0,00     |
| 4/ 3 (K)        | -0,01   | 2,92    | 0,67    | -1,87<<  | -0,01    | -0,00    |
| 4/ 2            | -0,00   | 2,24    | 0,0     | -1,44    | -0,00>>  | -0,00    |
| 4/ 3 (K)        | -0,01   | 2,92    | 0,67    | -1,87    | -0,01<<  | -0,00    |
| 4/ 1            | -0,01   | 0,00    | 0,60    | -0,00    | -0,01    | 0,00>>   |
| 4/ 3 (K)        | -0,01   | 2,92    | 0,67    | -1,87    | -0,01    | -0,00<<  |
| 5/ 2            | 0,00>>  | 1,38    | 0,00    | -0,00    | 0,00     | -0,00    |
| 5/ 3 (K)        | -0,01<< | 1,80    | 1,57    | -0,00    | 0,00     | -0,00    |



ROBOT v 17.5.0

Autor: Europrojekt Ryszard Neugebauer

Adres: Gdynia, Al. Zwycięstwa 96/98

© RoboBAT 1996-2004

Plik: Obiekt nr 11

Projekt: Obiekt nr 11

№

243

|     |       |         |         |         |         |         |         |
|-----|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 5/  | 3 (K) | -0,01   | 1,80>>  | 1,57    | -0,00   | 0,00    | -0,00   |
| 5/  | 1     | -0,01   | -0,00<< | 1,43    | 0,00    | 0,0     | 0,00    |
| 5/  | 3 (K) | -0,01   | 1,80    | 1,57>>  | -0,00   | 0,00    | -0,00   |
| 5/  | 2     | 0,00    | 1,38    | 0,00<<  | -0,00   | 0,00    | -0,00   |
| 5/  | 1     | -0,01   | -0,00   | 1,43    | 0,00>>  | 0,0     | 0,00    |
| 5/  | 3 (K) | -0,01   | 1,80    | 1,57    | -0,00<< | 0,00    | -0,00   |
| 5/  | 3 (K) | -0,01   | 1,80    | 1,57    | -0,00   | 0,00>>  | -0,00   |
| 5/  | 1     | -0,01   | -0,00   | 1,43    | 0,00    | 0,0<<   | 0,00    |
| 5/  | 1     | -0,01   | -0,00   | 1,43    | 0,00    | 0,0     | 0,00>>  |
| 5/  | 3 (K) | -0,01   | 1,80    | 1,57    | -0,00   | 0,00    | -0,00<< |
| 6/  | 3 (K) | 0,00>>  | 6,20    | 0,73    | 0,00    | -0,00   | -0,00   |
| 6/  | 2     | 0,00<<  | 4,77    | -0,00   | 0,0     | 0,0     | -0,00   |
| 6/  | 3 (K) | 0,00    | 6,20>>  | 0,73    | 0,00    | -0,00   | -0,00   |
| 6/  | 1     | 0,00    | -0,00<< | 0,67    | 0,00    | -0,00   | -0,00   |
| 6/  | 3 (K) | 0,00    | 6,20    | 0,73>>  | 0,00    | -0,00   | -0,00   |
| 6/  | 2     | 0,00    | 4,77    | -0,00<< | 0,0     | 0,0     | -0,00   |
| 6/  | 3 (K) | 0,00    | 6,20    | 0,73    | 0,00>>  | -0,00   | -0,00   |
| 6/  | 2     | 0,00    | 4,77    | -0,00   | 0,0<<   | 0,0     | -0,00   |
| 6/  | 2     | 0,00    | 4,77    | -0,00   | 0,0     | 0,0>>   | -0,00   |
| 6/  | 3 (K) | 0,00    | 6,20    | 0,73    | 0,00    | -0,00<< | -0,00   |
| 6/  | 1     | 0,00    | -0,00   | 0,67    | 0,00    | -0,00   | -0,00>> |
| 6/  | 3 (K) | 0,00    | 6,20    | 0,73    | 0,00    | -0,00   | -0,00<< |
| 7/  | 3 (K) | 0,02>>  | 6,46    | 3,38    | -0,00   | 0,00    | -0,00   |
| 7/  | 2     | -0,00<< | 4,97    | -0,00   | -0,00   | 0,00    | -0,00   |
| 7/  | 3 (K) | 0,02    | 6,46>>  | 3,38    | -0,00   | 0,00    | -0,00   |
| 7/  | 1     | 0,02    | 0,00<<  | 3,07    | 0,00    | 0,00    | 0,00    |
| 7/  | 3 (K) | 0,02    | 6,46    | 3,38>>  | -0,00   | 0,00    | -0,00   |
| 7/  | 2     | -0,00   | 4,97    | -0,00<< | -0,00   | 0,00    | -0,00   |
| 7/  | 1     | 0,02    | 0,00    | 3,07    | 0,00>>  | 0,00    | 0,00    |
| 7/  | 3 (K) | 0,02    | 6,46    | 3,38    | -0,00<< | 0,00    | -0,00   |
| 7/  | 3 (K) | 0,02    | 6,46    | 3,38    | -0,00   | 0,00>>  | -0,00   |
| 7/  | 2     | -0,00   | 4,97    | -0,00   | -0,00   | 0,00<<  | -0,00   |
| 7/  | 1     | 0,02    | 0,00    | 3,07    | 0,00    | 0,00    | 0,00>>  |
| 7/  | 3 (K) | 0,02    | 6,46    | 3,38    | -0,00   | 0,00    | -0,00<< |
| 8/  | 3 (K) | 0,00>>  | 5,61    | 0,70    | 0,0     | 0,00    | -0,00   |
| 8/  | 2     | -0,00<< | 4,32    | 0,0     | 0,0     | -0,00   | -0,00   |
| 8/  | 3 (K) | 0,00    | 5,61>>  | 0,70    | 0,0     | 0,00    | -0,00   |
| 8/  | 1     | 0,00    | -0,00<< | 0,63    | 0,0     | 0,00    | 0,00    |
| 8/  | 3 (K) | 0,00    | 5,61    | 0,70>>  | 0,0     | 0,00    | -0,00   |
| 8/  | 2     | -0,00   | 4,32    | 0,0<<   | 0,0     | -0,00   | -0,00   |
| 8/  | 1     | 0,00    | -0,00   | 0,63    | 0,0>>   | 0,00    | 0,00    |
| 8/  | 1     | 0,00    | -0,00   | 0,63    | 0,0<<   | 0,00    | 0,00    |
| 8/  | 3 (K) | 0,00    | 5,61    | 0,70    | 0,0     | 0,00>>  | -0,00   |
| 8/  | 2     | -0,00   | 4,32    | 0,0     | 0,0     | -0,00<< | -0,00   |
| 8/  | 1     | 0,00    | -0,00   | 0,63    | 0,0     | 0,00    | 0,00>>  |
| 8/  | 3 (K) | 0,00    | 5,61    | 0,70    | 0,0     | 0,00    | -0,00<< |
| 9/  | 2     | -0,00>> | 4,97    | -0,00   | 0,00    | 0,00    | 0,00    |
| 9/  | 3 (K) | -0,02<< | 6,46    | 3,38    | 0,00    | -0,00   | 0,00    |
| 9/  | 3 (K) | -0,02   | 6,46>>  | 3,38    | 0,00    | -0,00   | 0,00    |
| 9/  | 1     | -0,02   | 0,00<<  | 3,07    | 0,00    | -0,00   | -0,00   |
| 9/  | 3 (K) | -0,02   | 6,46    | 3,38>>  | 0,00    | -0,00   | 0,00    |
| 9/  | 2     | -0,00   | 4,97    | -0,00<< | 0,00    | 0,00    | 0,00    |
| 9/  | 3 (K) | -0,02   | 6,46    | 3,38    | 0,00>>  | -0,00   | 0,00    |
| 9/  | 1     | -0,02   | 0,00    | 3,07    | 0,00<<  | -0,00   | -0,00   |
| 9/  | 2     | -0,00   | 4,97    | -0,00   | 0,00    | 0,00>>  | 0,00    |
| 9/  | 3 (K) | -0,02   | 6,46    | 3,38    | 0,00    | -0,00<< | 0,00    |
| 9/  | 3 (K) | -0,02   | 6,46    | 3,38    | 0,00    | -0,00   | 0,00>>  |
| 9/  | 1     | -0,02   | 0,00    | 3,07    | 0,00    | -0,00   | -0,00<< |
| 10/ | 2     | 0,00>>  | 4,32    | 0,0     | 0,00    | 0,00    | 0,0     |
| 10/ | 3 (K) | -0,00<< | 5,61    | 0,70    | 0,00    | 0,00    | 0,0     |
| 10/ | 3 (K) | -0,00   | 5,61>>  | 0,70    | 0,00    | 0,00    | 0,0     |



|     |       |       |         |        |        |        |       |
|-----|-------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| 10/ | 1     | -0,00 | -0,00<< | 0,63   | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 10/ | 3 (K) | -0,00 | 5,61    | 0,70>> | 0,00   | 0,00   | 0,0   |
| 10/ | 2     | 0,00  | 4,32    | 0,0<<  | 0,00   | 0,00   | 0,0   |
| 10/ | 3 (K) | -0,00 | 5,61    | 0,70   | 0,00>> | 0,00   | 0,0   |
| 10/ | 1     | -0,00 | -0,00   | 0,63   | 0,0<<  | 0,0    | 0,0   |
| 10/ | 3 (K) | -0,00 | 5,61    | 0,70   | 0,00   | 0,00>> | 0,0   |
| 10/ | 1     | -0,00 | -0,00   | 0,63   | 0,0    | 0,0<<  | 0,0   |
| 10/ | 1     | -0,00 | -0,00   | 0,63   | 0,0    | 0,0    | 0,0>> |
| 10/ | 1     | -0,00 | -0,00   | 0,63   | 0,0    | 0,0    | 0,0<< |

## Sily : Wartości

### - Przypadki: 1do3

| Pręt/Węzeł/Przypadek |    |       | FX (kN) | FY (kN) | FZ (kN) | MX (kNm) | MY (kNm) | MZ (kNm) |
|----------------------|----|-------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 1/                   | 1/ | 1     | 0,60    | 0,00    | -0,01   | 0,00     | 0,01     | 0,00     |
| 1/                   | 1/ | 2     | 0,0     | 1,42    | -0,00   | 0,00     | 0,00     | 1,44     |
| 1/                   | 1/ | 3 (K) | 0,67    | 1,85    | -0,01   | 0,00     | 0,01     | 1,87     |
| 1/                   | 2/ | 1     | -0,60   | 0,00    | -0,01   | 0,00     | -0,02    | -0,00    |
| 1/                   | 2/ | 2     | 0,0     | -0,83   | -0,00   | 0,00     | -0,00    | -0,06    |
| 1/                   | 2/ | 3 (K) | -0,67   | -1,08   | -0,01   | 0,00     | -0,03    | -0,07    |
| 2/                   | 2/ | 1     | 0,07    | -0,00   | 0,82    | 0,00     | -0,02    | -0,00    |
| 2/                   | 2/ | 2     | 0,0     | 0,55    | 0,00    | 0,06     | -0,00    | -0,00    |
| 2/                   | 2/ | 3 (K) | 0,08    | 0,71    | 0,90    | 0,07     | -0,03    | -0,00    |
| 2/                   | 3/ | 1     | -0,07   | 0,00    | -1,04   | -0,00    | -0,65    | -0,00    |
| 2/                   | 3/ | 2     | 0,0     | -0,67   | 0,00    | 0,01     | 0,00     | -0,42    |
| 2/                   | 3/ | 3 (K) | -0,08   | -0,87   | -1,15   | 0,02     | -0,71    | -0,54    |
| 3/                   | 4/ | 1     | 0,60    | 0,00    | -0,01   | 0,00     | 0,01     | 0,00     |
| 3/                   | 4/ | 2     | 0,0     | -1,42   | -0,00   | -0,00    | 0,00     | -1,44    |
| 3/                   | 4/ | 3 (K) | 0,67    | -1,85   | -0,01   | -0,00    | 0,01     | -1,87    |
| 3/                   | 5/ | 1     | -0,60   | 0,00    | -0,01   | 0,00     | -0,02    | -0,00    |
| 3/                   | 5/ | 2     | 0,0     | 0,83    | 0,00    | -0,00    | -0,00    | 0,06     |
| 3/                   | 5/ | 3 (K) | -0,67   | 1,08    | -0,01   | -0,00    | -0,03    | 0,07     |
| 4/                   | 5/ | 1     | 0,07    | 0,00    | 0,82    | -0,00    | -0,02    | 0,00     |
| 4/                   | 5/ | 2     | 0,0     | -0,55   | 0,00    | -0,06    | -0,00    | 0,00     |
| 4/                   | 5/ | 3 (K) | 0,08    | -0,71   | 0,90    | -0,07    | -0,03    | 0,00     |
| 4/                   | 3/ | 1     | -0,07   | -0,00   | -1,04   | -0,00    | -0,65    | 0,00     |
| 4/                   | 3/ | 2     | 0,0     | 0,67    | 0,00    | -0,01    | 0,00     | 0,42     |
| 4/                   | 3/ | 3 (K) | -0,08   | 0,87    | -1,15   | -0,02    | -0,71    | 0,54     |
| 5/                   | 6/ | 1     | 0,67    | -0,00   | 0,00    | 0,0      | -0,00    | -0,00    |
| 5/                   | 6/ | 2     | 0,0     | 2,71    | -0,00   | -0,00    | 0,0      | 0,0      |
| 5/                   | 6/ | 3 (K) | 0,73    | 3,53    | 0,00    | -0,00    | -0,00    | -0,00    |
| 5/                   | 3/ | 1     | -0,67   | -0,00   | -0,00   | 0,0      | -0,00    | 0,00     |
| 5/                   | 3/ | 2     | 0,0     | -2,71   | -0,00   | -0,00    | -0,00    | 0,08     |
| 5/                   | 3/ | 3 (K) | -0,73   | -3,53   | -0,00   | -0,00    | -0,00    | 0,10     |
| 6/                   | 7/ | 1     | -0,63   | 0,00    | -0,00   | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| 6/                   | 7/ | 2     | 0,0     | 2,48    | 0,00    | -0,00    | -0,00    | 0,04     |
| 6/                   | 7/ | 3 (K) | -0,70   | 3,23    | -0,00   | -0,00    | 0,00     | 0,06     |
| 6/                   | 8/ | 1     | 0,63    | 0,00    | -0,00   | 0,00     | -0,00    | 0,0      |
| 6/                   | 8/ | 2     | 0,0     | -2,46   | 0,00    | -0,00    | 0,00     | 0,0      |
| 6/                   | 8/ | 3 (K) | 0,70    | -3,20   | -0,00   | -0,00    | -0,00    | 0,0      |
| 7/                   | 9/ | 1     | -0,63   | 0,00    | -0,00   | 0,0      | 0,00     | 0,00     |
| 7/                   | 9/ | 2     | 0,0     | -2,48   | -0,00   | 0,0      | -0,00    | -0,04    |



|    |     |       |       |       |       |     |       |       |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|
| 7/ | 9/  | 3 (K) | -0,70 | -3,23 | -0,00 | 0,0 | 0,00  | -0,06 |
| 7/ | 10/ | 1     | 0,63  | 0,00  | -0,00 | 0,0 | 0,0   | 0,0   |
| 7/ | 10/ | 2     | 0,0   | 2,46  | 0,00  | 0,0 | -0,00 | 0,00  |
| 7/ | 10/ | 3 (K) | 0,70  | 3,20  | -0,00 | 0,0 | -0,00 | 0,00  |

## Napężenia : Obwiednia

### - Przypadki: 1do3

| Pręt/Węzeł/Przypadek | S max<br>(MPa) | S min<br>(MPa) | S max(My)<br>(MPa) | S max(Mz)<br>(MPa) | S min(My)<br>(MPa) | S min(Mz)<br>(MPa) | Fx/Sx<br>(MPa) |
|----------------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| 1/ 1/ 3 (K)          | 33,89>>        | -33,46         | 0,09               | 33,59              | -0,09              | -33,59             | 0,2            |
| 1/ 2/ 1              | -0,04<<        | -0,35          | 0,16               | -0,00              | -0,16              | 0,00               | -0,1           |
| 1/ 1/ 1              | 0,27           | 0,11>>         | 0,08               | -0,00              | -0,08              | 0,00               | 0,1            |
| 1/ 1/ 3 (K)          | 33,89          | -33,46<<       | 0,09               | 33,59              | -0,09              | -33,59             | 0,2            |
| 1/ 2/ 3 (K)          | 1,29           | -1,71          | 0,17>>             | 1,33               | -0,17              | -1,33              | -0,2           |
| 1/ 1/ 2              | 25,84          | -25,84         | 0,00<<             | 25,84              | 0,00               | -25,84             | 0,             |
| 1/ 1/ 3 (K)          | 33,89          | -33,46         | 0,09               | 33,59>>            | -0,09              | -33,59             | 0,2            |
| 1/ 2/ 1              | -0,04          | -0,35          | 0,16               | -0,00<<            | -0,16              | 0,00               | -0,1           |
| 1/ 1/ 2              | 25,84          | -25,84         | 0,00               | 25,84              | 0,00>>             | -25,84             | 0,             |
| 1/ 2/ 3 (K)          | 1,29           | -1,71          | 0,17               | 1,33               | -0,17<<            | -1,33              | -0,2           |
| 1/ 2/ 1              | -0,04          | -0,35          | 0,16               | -0,00              | -0,16              | 0,00>>             | -0,1           |
| 1/ 1/ 3 (K)          | 33,89          | -33,46         | 0,09               | 33,59              | -0,09              | -33,59<<           | 0,2            |
| 1/ 1/ 3 (K)          | 33,89          | -33,46         | 0,09               | 33,59              | -0,09              | -33,59             | 0,21>          |
| 1/ 2/ 3 (K)          | 1,29           | -1,71          | 0,17               | 1,33               | -0,17              | -1,33              | -0,21<         |
| 2/ 3/ 3 (K)          | 5,10>>         | -5,12          | 1,14               | 3,97               | -1,14              | -3,97              | -0,0           |
| 2/ 2/ 2              | 0,03<<         | -0,03          | 0,00               | 0,03               | -0,00              | -0,03              | 0,             |
| 2/ 2/ 1              | 0,03           | -0,01>>        | 0,02               | -0,00              | -0,02              | 0,00               | 0,0            |
| 2/ 3/ 3 (K)          | 5,10           | -5,12<<        | 1,14               | 3,97               | -1,14              | -3,97              | -0,0           |
| 2/ 3/ 3 (K)          | 5,10           | -5,12          | 1,14>>             | 3,97               | -1,14              | -3,97              | -0,0           |
| 2/ 2/ 2              | 0,03           | -0,03          | 0,00<<             | 0,03               | -0,00              | -0,03              | 0,             |
| 2/ 3/ 3 (K)          | 5,10           | -5,12          | 1,14               | 3,97>>             | -1,14              | -3,97              | -0,0           |
| 2/ 3/ 1              | 1,03           | -1,05          | 1,04               | -0,00<<            | -1,04              | 0,00               | -0,0           |
| 2/ 3/ 2              | 3,05           | -3,05          | 0,00               | 3,05               | 0,00>>             | -3,05              | 0,             |
| 2/ 3/ 3 (K)          | 5,10           | -5,12          | 1,14               | 3,97               | -1,14<<            | -3,97              | -0,0           |
| 2/ 3/ 1              | 1,03           | -1,05          | 1,04               | -0,00              | -1,04              | 0,00>>             | -0,0           |
| 2/ 3/ 3 (K)          | 5,10           | -5,12          | 1,14               | 3,97               | -1,14              | -3,97<<            | -0,0           |
| 2/ 2/ 3 (K)          | 0,07           | -0,05          | 0,02               | 0,03               | -0,02              | -0,03              | 0,01>          |
| 2/ 3/ 3 (K)          | 5,10           | -5,12          | 1,14               | 3,97               | -1,14              | -3,97              | -0,01<         |
| 3/ 4/ 3 (K)          | 33,89>>        | -33,46         | 0,09               | 33,59              | -0,09              | -33,59             | 0,2            |
| 3/ 5/ 1              | -0,04<<        | -0,35          | 0,16               | 0,00               | -0,16              | -0,00              | -0,1           |
| 3/ 4/ 1              | 0,27           | 0,11>>         | 0,08               | -0,00              | -0,08              | -0,00              | 0,1            |
| 3/ 4/ 3 (K)          | 33,89          | -33,46<<       | 0,09               | 33,59              | -0,09              | -33,59             | 0,2            |
| 3/ 5/ 3 (K)          | 1,29           | -1,71          | 0,17>>             | 1,33               | -0,17              | -1,33              | -0,2           |
| 3/ 5/ 2              | 1,02           | -1,02          | 0,00<<             | 1,02               | -0,00              | -1,02              | 0,             |
| 3/ 4/ 3 (K)          | 33,89          | -33,46         | 0,09               | 33,59>>            | -0,09              | -33,59             | 0,2            |
| 3/ 4/ 1              | 0,27           | 0,11           | 0,08               | -0,00<<            | -0,08              | -0,00              | 0,1            |
| 3/ 4/ 2              | 25,84          | -25,84         | 0,00               | 25,84              | 0,00>>             | -25,84             | 0,             |
| 3/ 5/ 3 (K)          | 1,29           | -1,71          | 0,17               | 1,33               | -0,17<<            | -1,33              | -0,2           |
| 3/ 4/ 1              | 0,27           | 0,11           | 0,08               | -0,00              | -0,08              | -0,00>>            | 0,1            |
| 3/ 4/ 3 (K)          | 33,89          | -33,46         | 0,09               | 33,59              | -0,09              | -33,59<<           | 0,2            |
| 3/ 4/ 3 (K)          | 33,89          | -33,46         | 0,09               | 33,59              | -0,09              | -33,59             | 0,21>          |
| 3/ 5/ 3 (K)          | 1,29           | -1,71          | 0,17               | 1,33               | -0,17              | -1,33              | -0,21<         |
| 4/ 3/ 3 (K)          | 5,10>>         | -5,12          | 1,14               | 3,97               | -1,14              | -3,97              | -0,0           |



ROBOT v 17.5.0

Autor: Europrojekt Ryszard Neugebauer

Adres: Gdynia, Al. Zwycięstwa 96/98

© RoboBAT 1996-2004

Plik: Obiekt nr 11

Projekt: Obiekt nr 11

№ 2 4 6

|    |     |       |         |         |         |         |         |         |         |
|----|-----|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 4/ | 5/  | 2     | 0,03<<  | -0,03   | 0,00    | 0,03    | -0,00   | -0,03   | 0,      |
| 4/ | 5/  | 1     | 0,03    | -0,01>> | 0,02    | 0,00    | -0,02   | -0,00   | 0,0     |
| 4/ | 3/  | 3 (K) | 5,10    | -5,12<< | 1,14    | 3,97    | -1,14   | -3,97   | -0,0    |
| 4/ | 3/  | 3 (K) | 5,10    | -5,12   | 1,14>>  | 3,97    | -1,14   | -3,97   | -0,0    |
| 4/ | 3/  | 2     | 3,05    | -3,05   | 0,00<<  | 3,05    | 0,00    | -3,05   | 0,      |
| 4/ | 3/  | 3 (K) | 5,10    | -5,12   | 1,14    | 3,97>>  | -1,14   | -3,97   | -0,0    |
| 4/ | 3/  | 1     | 1,03    | -1,05   | 1,04    | 0,00<<  | -1,04   | -0,00   | -0,0    |
| 4/ | 3/  | 2     | 3,05    | -3,05   | 0,00    | 3,05    | 0,00>>  | -3,05   | 0,      |
| 4/ | 3/  | 3 (K) | 5,10    | -5,12   | 1,14    | 3,97    | -1,14<< | -3,97   | -0,0    |
| 4/ | 3/  | 1     | 1,03    | -1,05   | 1,04    | 0,00    | -1,04   | -0,00>> | -0,0    |
| 4/ | 3/  | 3 (K) | 5,10    | -5,12   | 1,14    | 3,97    | -1,14   | -3,97<< | -0,0    |
| 4/ | 5/  | 3 (K) | 0,07    | -0,05   | 0,02    | 0,03    | -0,02   | -0,03   | 0,01>>  |
| 4/ | 3/  | 3 (K) | 5,10    | -5,12   | 1,14    | 3,97    | -1,14   | -3,97   | -0,01<< |
| 5/ | 3/  | 3 (K) | 1,63>>  | -2,09   | 0,00    | 1,86    | -0,00   | -1,86   | -0,2    |
| 5/ | 3/  | 1     | -0,21<< | -0,21   | 0,00    | 0,00    | -0,00   | -0,00   | -0,2    |
| 5/ | 6/  | 3 (K) | 0,23    | 0,23>>  | -0,00   | 0,00    | -0,00   | 0,00    | 0,2     |
| 5/ | 3/  | 3 (K) | 1,63    | -2,09<< | 0,00    | 1,86    | -0,00   | -1,86   | -0,2    |
| 5/ | 3/  | 3 (K) | 1,63    | -2,09   | 0,00>>  | 1,86    | -0,00   | -1,86   | -0,2    |
| 5/ | 3/  | 2     | 1,43    | -1,43   | -0,00<< | 1,43    | -0,00   | -1,43   | 0,      |
| 5/ | 3/  | 3 (K) | 1,63    | -2,09   | 0,00    | 1,86>>  | -0,00   | -1,86   | -0,2    |
| 5/ | 6/  | 2     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0<<   | 0,0     | 0,0     | 0,      |
| 5/ | 6/  | 2     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0>>   | 0,0     | 0,      |
| 5/ | 3/  | 3 (K) | 1,63    | -2,09   | 0,00    | 1,86    | -0,00<< | -1,86   | -0,2    |
| 5/ | 6/  | 3 (K) | 0,23    | 0,23    | -0,00   | 0,00    | -0,00   | 0,00>>  | 0,2     |
| 5/ | 3/  | 3 (K) | 1,63    | -2,09   | 0,00    | 1,86    | -0,00   | -1,86<< | -0,2    |
| 5/ | 6/  | 3 (K) | 0,23    | 0,23    | -0,00   | 0,00    | -0,00   | 0,00    | 0,23>>  |
| 5/ | 3/  | 3 (K) | 1,63    | -2,09   | 0,00    | 1,86    | -0,00   | -1,86   | -0,23<< |
| 6/ | 7/  | 3 (K) | 0,82>>  | -1,27   | 0,00    | 1,04    | -0,00   | -1,04   | -0,2    |
| 6/ | 7/  | 1     | -0,20<< | -0,20   | 0,00    | -0,00   | -0,00   | 0,00    | -0,2    |
| 6/ | 8/  | 3 (K) | 0,22    | 0,22>>  | -0,00   | 0,00    | -0,00   | -0,00   | 0,2     |
| 6/ | 7/  | 3 (K) | 0,82    | -1,27<< | 0,00    | 1,04    | -0,00   | -1,04   | -0,2    |
| 6/ | 7/  | 3 (K) | 0,82    | -1,27   | 0,00>>  | 1,04    | -0,00   | -1,04   | -0,2    |
| 6/ | 7/  | 2     | 0,80    | -0,80   | -0,00<< | 0,80    | -0,00   | -0,80   | 0,      |
| 6/ | 7/  | 3 (K) | 0,82    | -1,27   | 0,00    | 1,04>>  | -0,00   | -1,04   | -0,2    |
| 6/ | 7/  | 1     | -0,20   | -0,20   | 0,00    | -0,00<< | -0,00   | 0,00    | -0,2    |
| 6/ | 8/  | 2     | 0,00    | -0,00   | 0,00    | 0,00    | 0,00>>  | -0,00   | 0,      |
| 6/ | 7/  | 3 (K) | 0,82    | -1,27   | 0,00    | 1,04    | -0,00<< | -1,04   | -0,2    |
| 6/ | 7/  | 1     | -0,20   | -0,20   | 0,00    | -0,00   | -0,00   | 0,00>>  | -0,2    |
| 6/ | 7/  | 3 (K) | 0,82    | -1,27   | 0,00    | 1,04    | -0,00   | -1,04<< | -0,2    |
| 6/ | 8/  | 3 (K) | 0,22    | 0,22    | -0,00   | 0,00    | -0,00   | -0,00   | 0,22>>  |
| 6/ | 7/  | 3 (K) | 0,82    | -1,27   | 0,00    | 1,04    | -0,00   | -1,04   | -0,22<< |
| 7/ | 9/  | 3 (K) | 0,82>>  | -1,27   | 0,00    | 1,04    | -0,00   | -1,04   | -0,2    |
| 7/ | 9/  | 1     | -0,20<< | -0,20   | 0,00    | -0,00   | -0,00   | 0,00    | -0,2    |
| 7/ | 10/ | 3 (K) | 0,22    | 0,22>>  | 0,00    | 0,00    | 0,00    | -0,00   | 0,2     |
| 7/ | 9/  | 3 (K) | 0,82    | -1,27<< | 0,00    | 1,04    | -0,00   | -1,04   | -0,2    |
| 7/ | 9/  | 3 (K) | 0,82    | -1,27   | 0,00>>  | 1,04    | -0,00   | -1,04   | -0,2    |
| 7/ | 10/ | 1     | 0,20    | 0,20    | 0,0<<   | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,2     |
| 7/ | 9/  | 3 (K) | 0,82    | -1,27   | 0,00    | 1,04>>  | -0,00   | -1,04   | -0,2    |
| 7/ | 9/  | 1     | -0,20   | -0,20   | 0,00    | -0,00<< | -0,00   | 0,00    | -0,2    |
| 7/ | 10/ | 3 (K) | 0,22    | 0,22    | 0,00    | 0,00    | 0,00>>  | -0,00   | 0,2     |
| 7/ | 9/  | 3 (K) | 0,82    | -1,27   | 0,00    | 1,04    | -0,00<< | -1,04   | -0,2    |
| 7/ | 9/  | 1     | -0,20   | -0,20   | 0,00    | -0,00   | -0,00   | 0,00>>  | -0,2    |
| 7/ | 9/  | 3 (K) | 0,82    | -1,27   | 0,00    | 1,04    | -0,00   | -1,04<< | -0,2    |
| 7/ | 10/ | 3 (K) | 0,22    | 0,22    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | -0,00   | 0,22>>  |
| 7/ | 9/  | 3 (K) | 0,82    | -1,27   | 0,00    | 1,04    | -0,00   | -1,04   | -0,22<< |

# Stopa fundamentowa ściany szczytowej

## 1. Założenia:

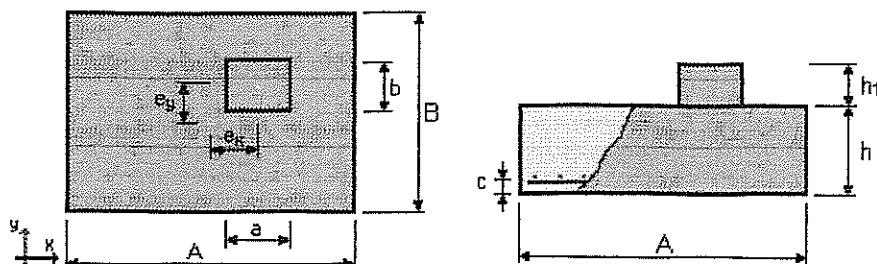
### MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B20, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)  
**STAL:** klasa A-III,  $f_{yd} = 350,00$  (MPa)

### OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)  
gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: A  
współczynnik  $m = 0,90$  - do obliczeń nośności  
współczynnik  $m = 0,80$  - do obliczeń poślizgu  
współczynnik  $m = 0,80$  - 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  
Poślizg  
Przebiecie / ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:  
- długotrwałych w rdzeniu I  
- całkowitych w rdzeniu II

## 2. Geometria



$A = 0,70$  (m)

$a = 0,60$  (m)

$B = 0,70$  (m)

$b = 0,60$  (m)

$h = 0,50$  (m)

$h_1 = 0,70$  (m)

$e_x = 0,00$  (m)

$e_y = 0,00$  (m)

objętość betonu fundamentu:  $V = 0,497$  (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:

$c = 0,05$  (m)

poziom posadowienia:

$D = 1,0$  (m)

minimalny poziom posadowienia:

$D_{min} = 1,0$  (m)

## 3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:



| Warstwa | Nazwa          | Poziom<br>[m] | IL / ID | Symbol<br>konsolidacji | Typ wilgotności |
|---------|----------------|---------------|---------|------------------------|-----------------|
| 1       | Gлина пяс. зв. | 0,0           | 0,34    | B                      | —               |
| 2       | Piasek drobny  | -1,0          | 0,49    | —                      | mało wilgotne   |

Pozostałe parametry gruntu:

| Warstwa | Nazwa          | Miąszość<br>[m] | Spójność<br>[kPa] | Kąt tarcia<br>[deg] | Ciężar obj.<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | Mo<br>[kPa] | M<br>[kPa] |
|---------|----------------|-----------------|-------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------|------------|
| 1       | Gлина пяс. зв. | 1,0             | 23,0              | 15,0                | 18,5                                | 27000,0     | 37162,6    |
| 2       | Piasek drobny  | —               | 0,0               | 30,0                | 15,6                                | 62000,0     | 65000,9    |

#### 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   | 3K    | 5,61      | 0,00         | 0,00         | 0,00       | 0,70       | 1,00  |

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

#### 5. Wyniki obliczeniowe

##### WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: 3K (długotrwała)  
 $N=5,61\text{kN}$   $F_y=0,70\text{kN}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 14,44$  (kN)
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 20,05\text{kN}$   $M_x = -0,84\text{kN*m}$   $M_y = 0,00\text{kN*m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 0,70$  (m)  $B_ = 0,62$  (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 2,87 \quad i_B = 0,87$$

$$N_C = 19,32 \quad i_C = 0,91$$

$$N_D = 9,60 \quad i_D = 0,96$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 142,78$  (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f * m / N_r = 6,41$

##### OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: 3K  
 $N=4,67\text{kN}$   $F_y=0,58\text{kN}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 13,13 (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 36$  (kPa)



- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 0,5$  (m)
- Napężenie na poziomie  $z$ :
  - dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 8$  (kPa)
  - wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{zy} = 27$  (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: 3K (długotrwała)  
 $N = 5,61$  kN  $F_y = 0,70$  kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 11,82$  (kN)
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 17,43$  kN  $M_x = -0,84$  kN\*m  $M_y = 0,00$  kN\*m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
  - $M_x(\text{stab}) = 6,10$  (kN\*m)
  - $M_y(\text{stab}) = 6,10$  (kN\*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) * m / M = 5,81$

**POŚLIZG**

- Kombinacja wymiarująca: 3K (długotrwała)  
 $N = 5,61$  kN  $F_y = 0,70$  kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 11,82$  (kN)
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 17,43$  kN  $M_x = -0,84$  kN\*m  $M_y = 0,00$  kN\*m
- Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_{\text{—}} = 0,70$  (m)  $B_{\text{—}} = 0,60$  (m)
- Współczynnik tarcia:
  - fundament grunt:  $\mu = 0,36$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu:  $F = 0,70$  (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
  - w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 6,24$  (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) * m / F = 7,13$

**WYMIAROWANIE ZBROJENIA****Wzdłuż boku A:**

- Kombinacja wymiarująca: 3K (długotrwała)  
 $N = 5,61$  kN  $F_y = 0,70$  kN
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 20,05$  kN  $M_x = -0,84$  kN\*m  $M_y = 0,00$  kN\*m

**Wzdłuż boku B:**

- Kombinacja wymiarująca: 3K (długotrwała)  
 $N = 5,61$  kN  $F_y = 0,70$  kN
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 20,05$  kN  $M_x = -0,84$  kN\*m  $M_y = 0,00$  kN\*m
- Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

|              | <b>wzdłuż boku A</b>                     | <b>wzdłuż boku B</b>                     |
|--------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| - minimalna: | $A_x = 5,72$                             | $A_y = 5,72$                             |
| - wyliczona: | $A_x = 0,00$                             | $A_y = 0,00$                             |
| - przyjęta:  | $A_x = 5,95 \phi 12 \text{ co } 19$ (cm) | $A_y = 5,95 \phi 12 \text{ co } 19$ (cm) |