



Spis treści

| | |
|---|----|
| Obciążenia..... | 21 |
| Poz.1 Stropodach..... | 22 |
| Poz. 1.1 Płyta stropowa..... | 22 |
| Poz. 1.1.1 Płyta stropowa w poziomie 12,46..... | 22 |
| Poz. 1.1.2 Płyta stropowa w poziomie 14,51..... | 26 |
| Poz. 1.2 Belki..... | 30 |
| Poz. 1.2.1 Belki w osi B..... | 30 |
| Poz. 1.2.2 Belka w osi 1 na odcinku A-D..... | 35 |
| Poz. 1.2.3 Belka w osi 1 na odcinku G-J..... | 40 |
| Poz. 1.2.4 Belka w osi F między osiami 2-3..... | 40 |
| Poz. 1.3 Wieniec..... | 42 |
| Poz.2 Strop +8,40..... | 42 |
| Poz. 2.1 Płyta stropowa..... | 42 |
| Poz. 2.1.1 Płyta stropowa w części głównej..... | 43 |
| Poz. 2.1.2 Płyta stropowa w trzonie komunikacyjnym..... | 47 |
| Poz. 2.2 Belki..... | 47 |
| Poz. 2.2.1 Belki w osi B..... | 47 |
| Poz. 2.2.2 Belki w osi 1 na odcinku A-D..... | 48 |
| Poz. 2.2.3 Belki w osi 1 na odcinku G-J..... | 48 |
| Poz. 2.2.4 Belka przy osi 10 między osiami E-G..... | 48 |
| Poz. 2.3 Wieniec..... | 50 |
| Poz.3 Strop +4,20..... | 51 |
| Poz. 3.1 Płyty stropowe..... | 51 |
| Poz. 3.1.1 Płyta stropowa w części głównej..... | 51 |
| Poz. 3.1.2 Płyta stropowa w trzonie komunikacyjnym..... | 56 |
| Poz. 3.2 Belki..... | 57 |
| Poz. 3.2.1 Belki w osi B..... | 57 |
| Poz. 3.2.2 Belki w osi 1 na odcinku A-D..... | 62 |
| Poz. 3.2.3 Belki przy osiach 1 oraz G-J..... | 67 |
| Poz. 3.2.4 Belki przy osiach 9 oraz F..... | 67 |
| Poz. 3.2.5 Belki w osi 0 na odcinku A-C..... | 69 |
| Poz. 3.3 Wieniec..... | 72 |
| Poz.4 Strop +0,00..... | 72 |



| | |
|--|-----|
| Poz. 4.1.1 Płyta stropowa..... | 73 |
| Poz. 4.2 Belki..... | 77 |
| Poz. 4.2.1 Belka w osi 1 przy osi D | 77 |
| Poz. 4.2.2 Belka w osi 1 przy osi C | 80 |
| Poz. 4.2.3 Belki między osiami 0-1 | 83 |
| Poz. 4.3 Wieniec..... | 86 |
| Poz.5 Elementy pionowe..... | 86 |
| Poz. 5.1 Słupy żelbetowe..... | 86 |
| Poz. 5.1.1 Słupy wewnętrzne..... | 86 |
| Poz. 5.1.2 Słupy zewnętrzne w osiach B i 1..... | 91 |
| Poz. 5.2 Ściany żelbetowe..... | 92 |
| Poz. 5.3 Tarcze żelbetowe..... | 92 |
| Poz. 5.3.1 Tarcza w osi 10..... | 92 |
| Poz. 5.3.2 Tarcza w osi E..... | 94 |
| Poz. 5.3.3 Tarcza w osi D..... | 96 |
| Poz. 5.3.4 Tarcza w osi G..... | 98 |
| Poz. 5.3.5 Tarcza w osi A..... | 100 |
| Poz. 5.3.6 Tarcza 7 | 101 |
| Poz.6 Komunikacja..... | 103 |
| Poz. 6.1 Klatka schodowa między osiami I-J 2-3..... | 103 |
| Poz. 6.2 Klatka schodowa między osiami 8-9 E-C..... | 109 |
| Poz. 6.3 Schody zewnętrzne między osiami 9-10..... | 109 |
| Poz.7 Posadowienie..... | 109 |
| Poz. 7.1 Posadzki..... | 109 |
| Poz. 7.2 Płyta fundamentowa | 109 |
| Poz. 7.2.1 PŁYTA POSADOWIENIA – płyta na poz. -2,90 m..... | 109 |
| Poz. 7.3 Stopy fundamentowe..... | 117 |
| Poz.8 Elementy dodatkowe..... | 117 |
| Poz. 8.1 Attyki..... | 117 |
| Poz. 8.2 Zadaszenie nad wejściem..... | 117 |
| Poz. 8.2.1 Płatwie..... | 118 |
| Poz. 8.2.2 Belki główne | 119 |
| Poz. 8.3 Podest technologiczny między osiami D-G nad stropodachem | 121 |
| Poz.9 Zmiany konstrukcyjne w budynkach przyległych..... | 121 |
| Poz. 9.1 Zamurowanie okien..... | 121 |
| Poz. 9.2 Nadproże stalowe w budynku istniejącym przy osi A poziom P0 i P1... | 122 |



| | |
|---|-----|
| Poz.10 Kanał Techniczny Tranzytowy | 122 |
| Poz. 10.1 Kanał Techniczny Tranzytowy – płyta na poz. -0,35 m | 122 |
| Poz. 10.2 Płyta fundamentowa żelbetowa na poz. -2,90 m..... | 129 |



Obciążenia.

- Obciążenie liniowe od ścian wypełniających zewnętrznych.

Całkowite zestawienie obciążeń [kN/m²] powierzchni ściany:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|----------------|---|-------------|-------------|-------------|
| 3. | Tynk mineralny na siatce | 0,30 | 1,3 | 0,39 |
| 2. | Izolacja termiczna 15 cm | 0,23 | 1,2 | 0,28 |
| 1. | Ścianka z bloczków YTONG 24 cm | 1,92 | 1,2 | 2,30 |
| 2 | 1 x tynk gipsowy $19 \text{ kN/m}^3 \times 0,015 \times 2 = 0,285$ | 0,29 | 1,3 | 0,38 |
| ŁĄCZNIE | | 2,74 | 1,22 | 3,35 |

Wysokość ściany $h = 3,60 \text{ m}$

$p_k = 2,74 \times 3,60 = 9,86 \text{ kN/m}$

$p_0 = 3,35 \times 3,60 = 12,06 \text{ kN/m}$

- Obciążenie liniowe od ścian zewnętrznych z okładziną klinkierową

Całkowite zestawienie obciążeń [kN/m²] powierzchni ściany:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|----------------|---|-------------|-------------|-------------|
| 3. | Cegła klinkierowa 12 cm | 2,28 | 1,2 | 2,74 |
| 2. | Wełna mineralna 14 cm | 0,17 | 1,2 | 0,20 |
| 1. | Ściana żelbetowa | 6,0 | 1,1 | 6,60 |
| 2 | 1 x tynk gipsowy $19 \text{ kN/m}^3 \times 0,015 \times 2 = 0,285$ | 0,29 | 1,3 | 0,38 |
| ŁĄCZNIE | | 8,74 | 1,14 | 9,92 |

- Obciążenie rozłożone – warstwy stropodachu.

Całkowite zestawienie obciążeń [kN/m²]

| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | k_d | Obc. obl. kN/m ² |
|-----------|---|---------------------------------|-------------|-----------|--------------------------------|
| 1. | Papa posypana żwirkiem, podwójnie [0,150kN/m ²] | 0,15 | 1,20 | -- | 0,18 |
| 2. | Wełna mineralna w płytach twardych grub. 20 cm [2,0kN/m ³ ·0,20m] | 0,40 | 1,20 | -- | 0,48 |
| 3. | Warstwa spadkowa keramzytobeton o maksymalnej grubości 18 cm [15,000kN/m ³ ·0,18m] | 2,70 | 1,30 | -- | 3,51 |
| 4. | Folia paroizolacyjna | 0,05 | 1,20 | -- | 0,06 |
| Σ: | | 3,30 | 1,28 | -- | 4,23 |

- Obciążenie liniowe od ścian attykowych.

Całkowite zestawienie obciążeń [kN/m] powierzchni ściany:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|-----|----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| 1. | Ściana murowana 2,74 x 0,7 | 1,92 | 1,22 | 2,34 |
| 2. | Wieniec 25 x 0,24m x 0,24m | 1,44 | 1,3 | 1,73 |
| 3. | ŁĄCZNIE | 3,36 | 1,21 | 4,07 |

Poz.1 Stropodach.

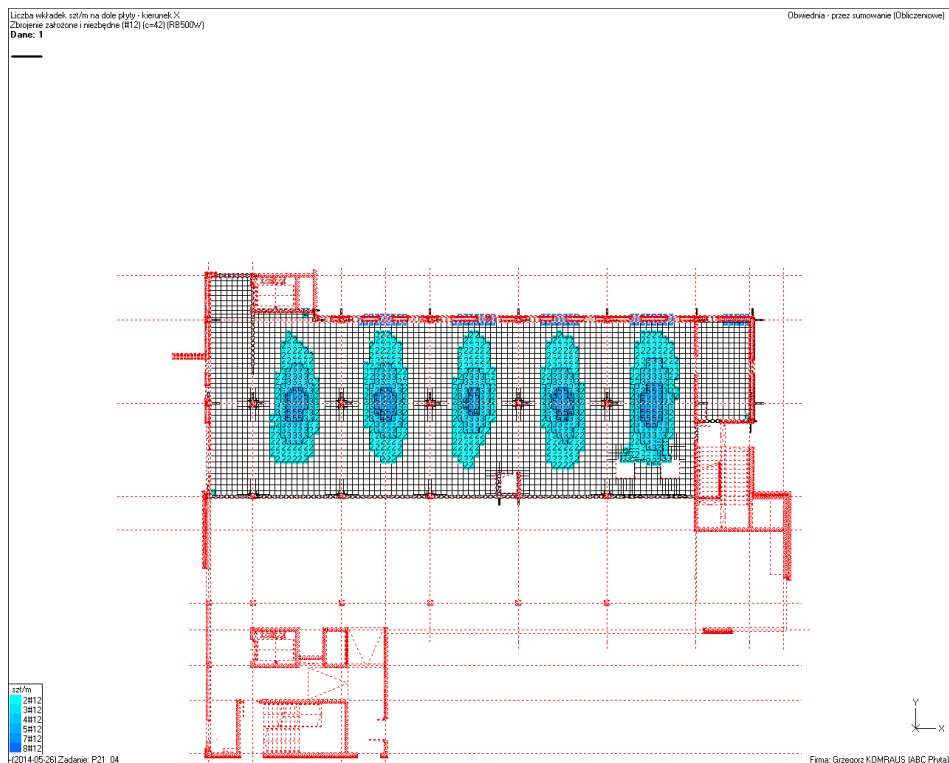
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | ψ_0 | Obc.obl. |
|-----|--|-----------|------------|----------|----------|
| 1. | Warstwy wykończeniowe | 3,30 | 1,30 | -- | 4,29 |
| 2. | Sufit podwieszony | 0,30 | 1,20 | -- | 0,36 |
| 3. | Płyta stropowa żelbetowa grub. 20 cm | 5,00 | 1,10 | -- | 5,50 |
| | Σ_{1-3} | 8,60 | 1,18 | | 10,15 |
| 4. | Obciążenie użytkowe podwieszane do stropu | 1,0 | 1,20 | 1,0 | 1,20 |
| 5. | Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2 -> $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 1,0 st. -> $C_1=0,8$) [$0,720 \text{ kN/m}^2$] | 0,72 | 1,5 | 1,0 | 1,08 |
| | Σ_{4-5} | 1,72 | 1,33 | | 2,28 |
| | Łącznie (bez płyty stropowej): | 5,32 | 1,27 | | 6,93 |
| | Łącznie (z płytą stropową): | 10,32 | 1,20 | | 12,43 |

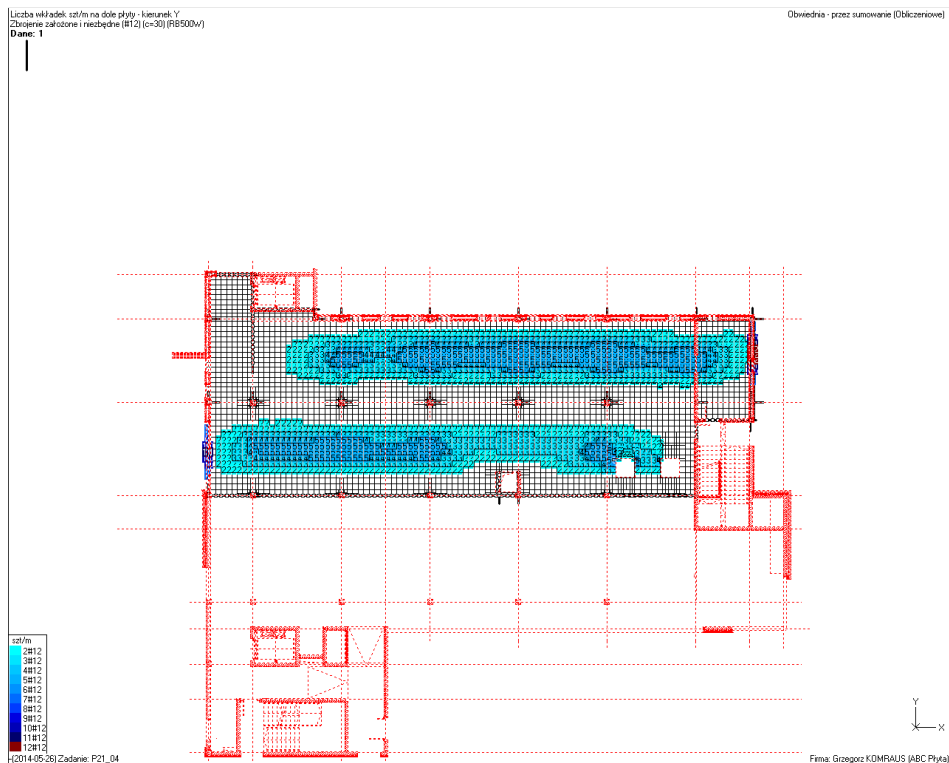
Poz. 1.1 Płyta stropowa.

Poz. 1.1.1 Płyta stropowa w poziomie 12,46

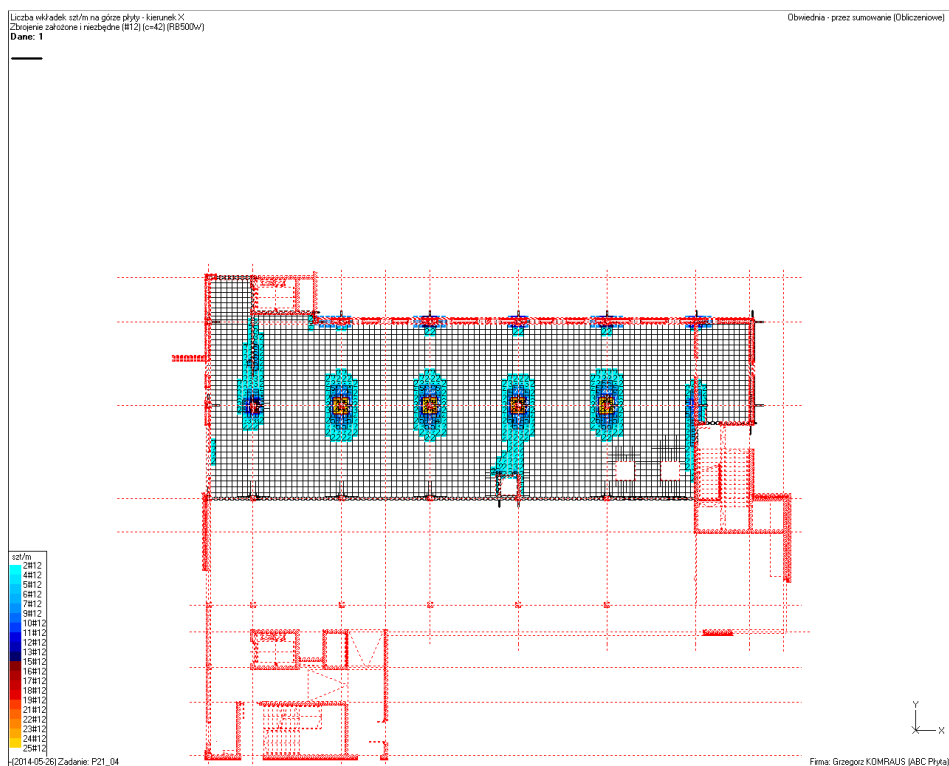
SGN



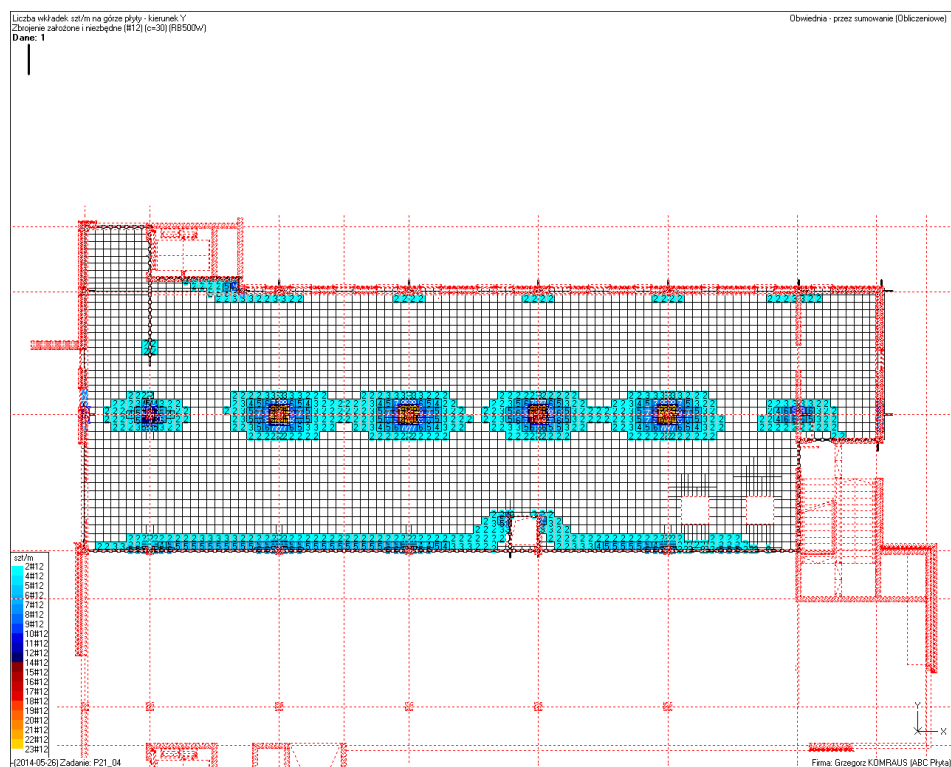
Zbrojenie dolne X



Zbrojenie dolne Y



Zbrojenie górne X



Zbrojenie górne Y

Zbrojenie na przebicie.

Zbrojenie na przebicie nad słupami w osi C
 dyble systemowe np. HDB firmy Halfen.

Liczba elementów HDB = 12

wewnątrz: HDB-10/155-2/220

zewnątrz: HDB-10/155-2/220



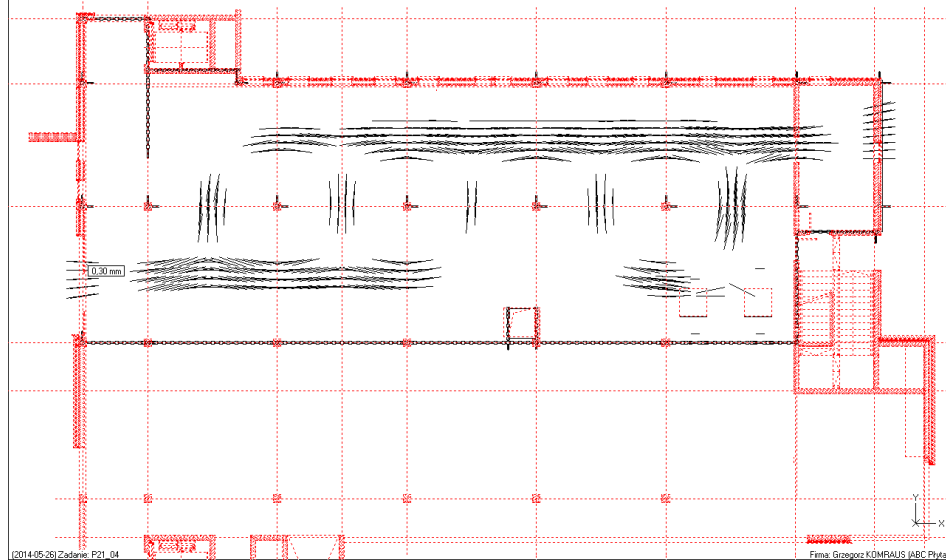
FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.

SGU

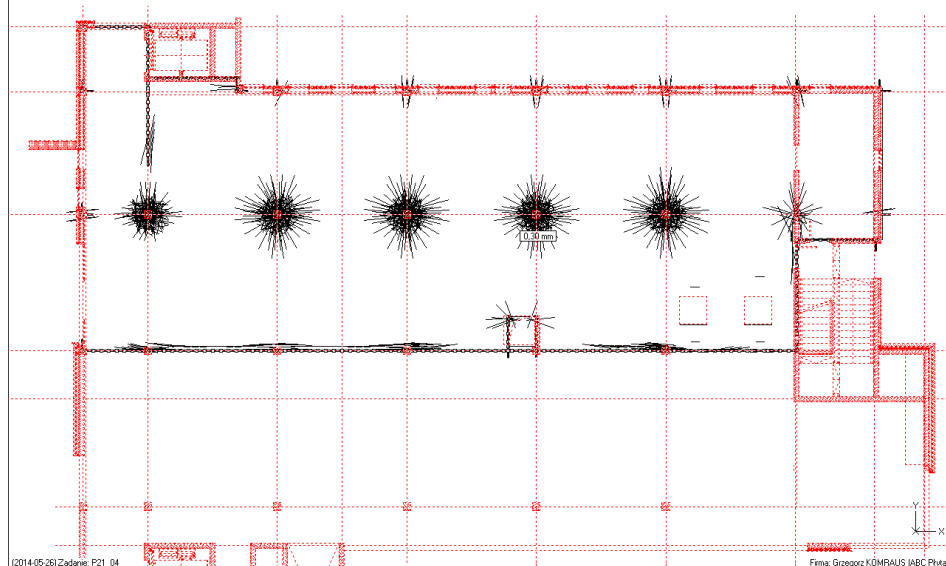
Zarysowanie na dole płyty
Dane: 1

Wariant: 22/1 (Dodatkowy)



Zarysowanie na górze płyty
Dane: 1

Wariant: 22/1 (Dodatkowy)



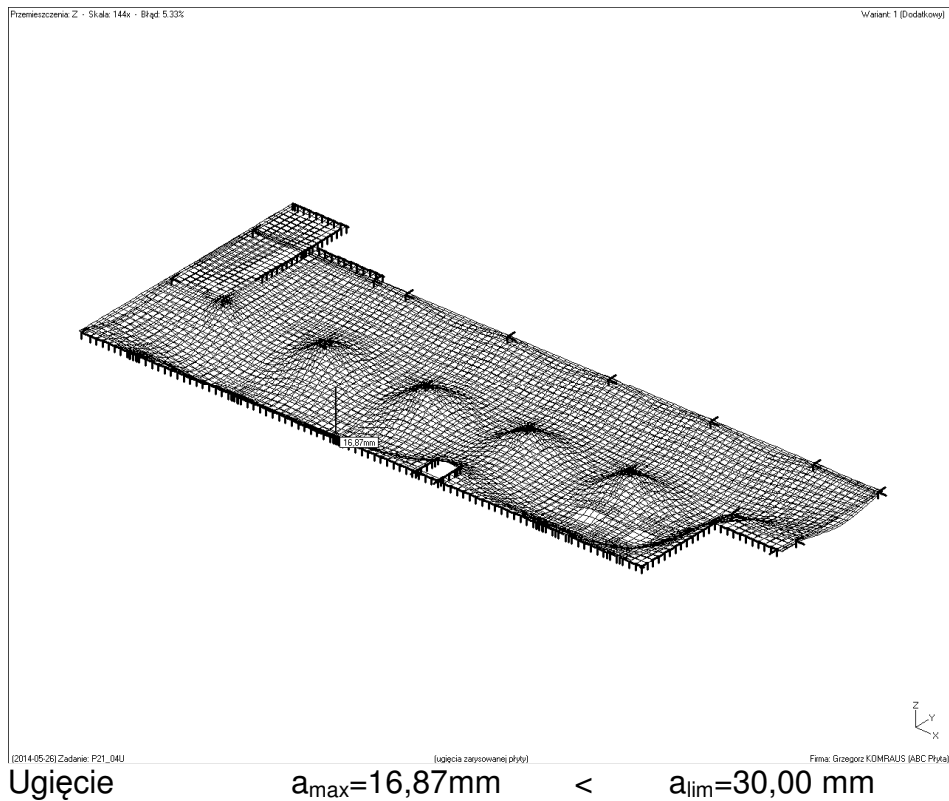
Zarysowanie

$w_{\max}=0,30\text{mm}$ = $w_{\lim}=0,30\text{ mm}$



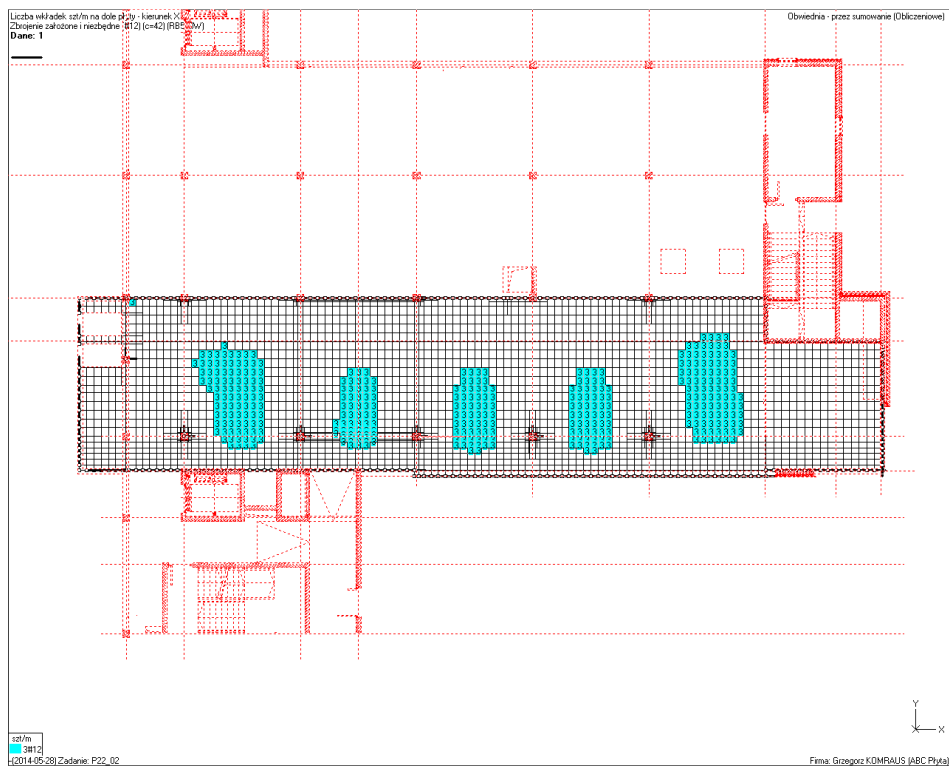
FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.

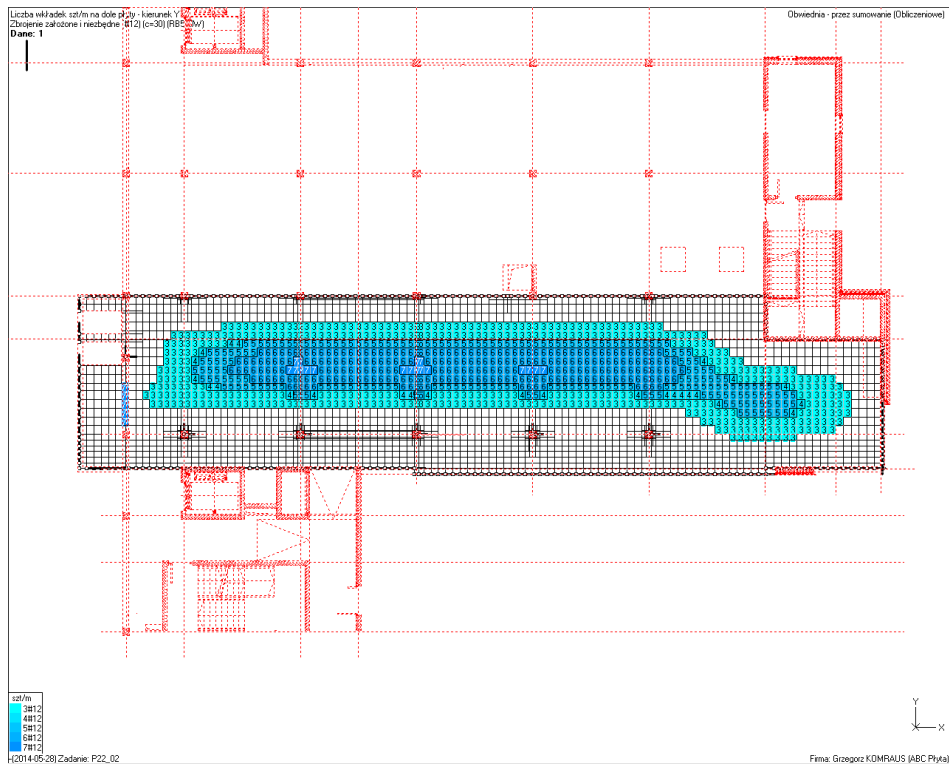


Poz. 1.1.2 Płyta stropowa w poziomie 14,51

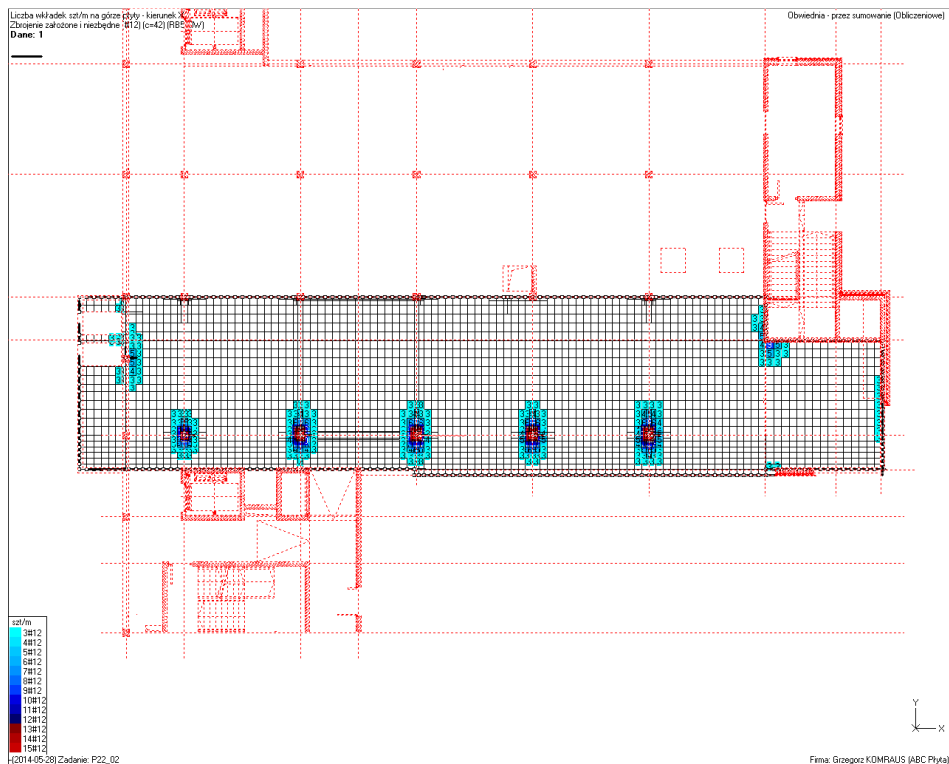
SGN



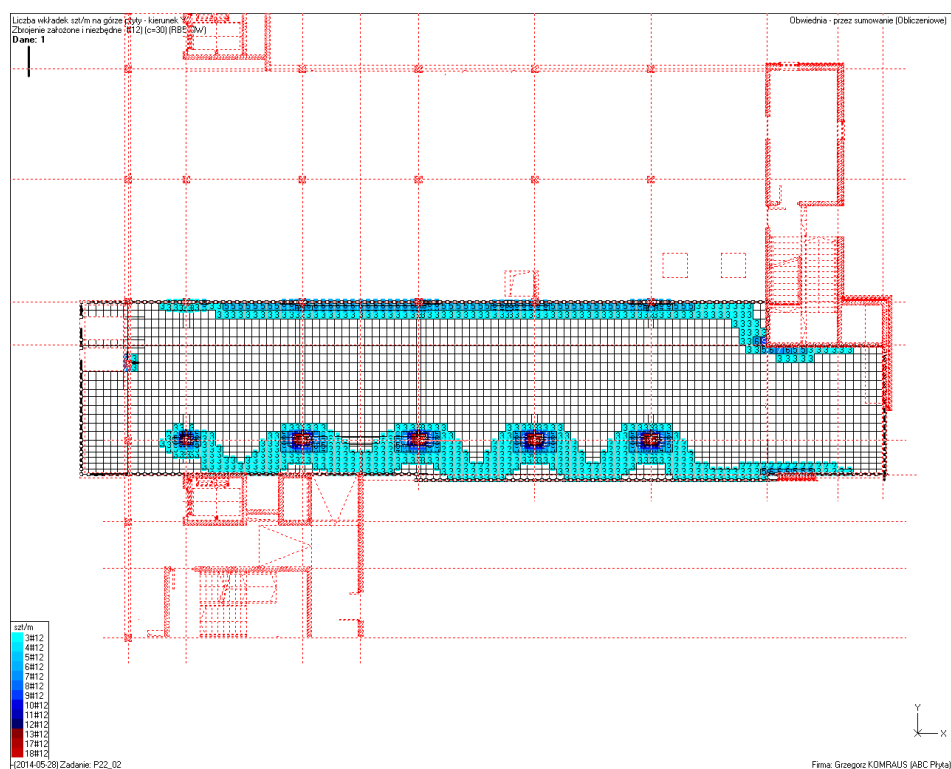
Zbrojenie dolne X



Zbrojenie dolne Y



Zbrojenie górne X



Zbrojenie górne Y

Zbrojenie na przebicie.

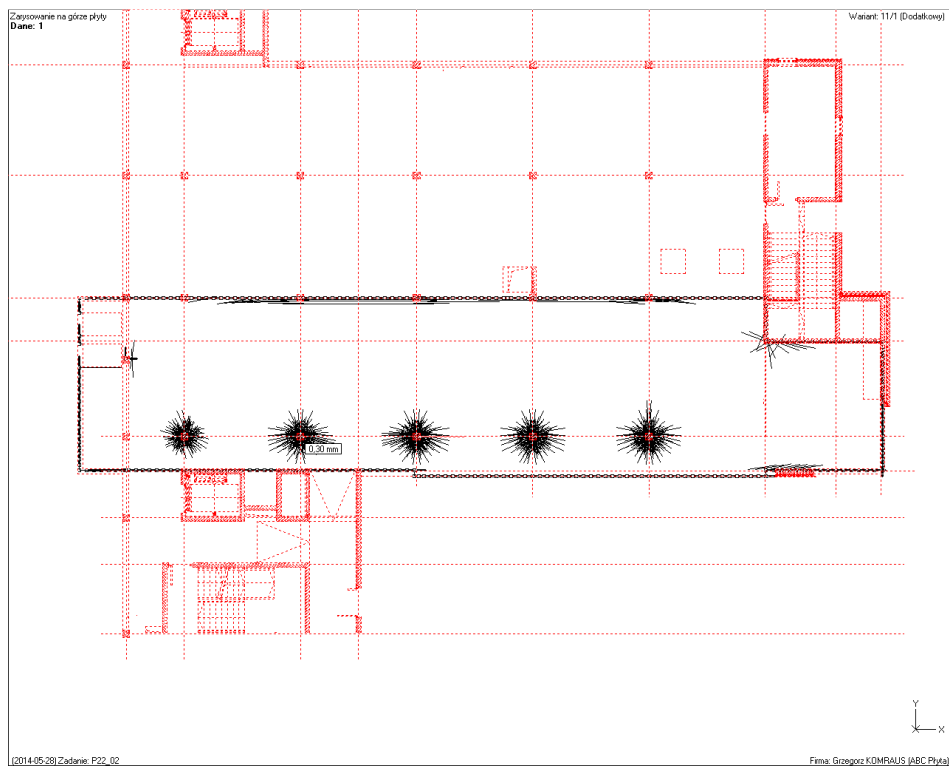
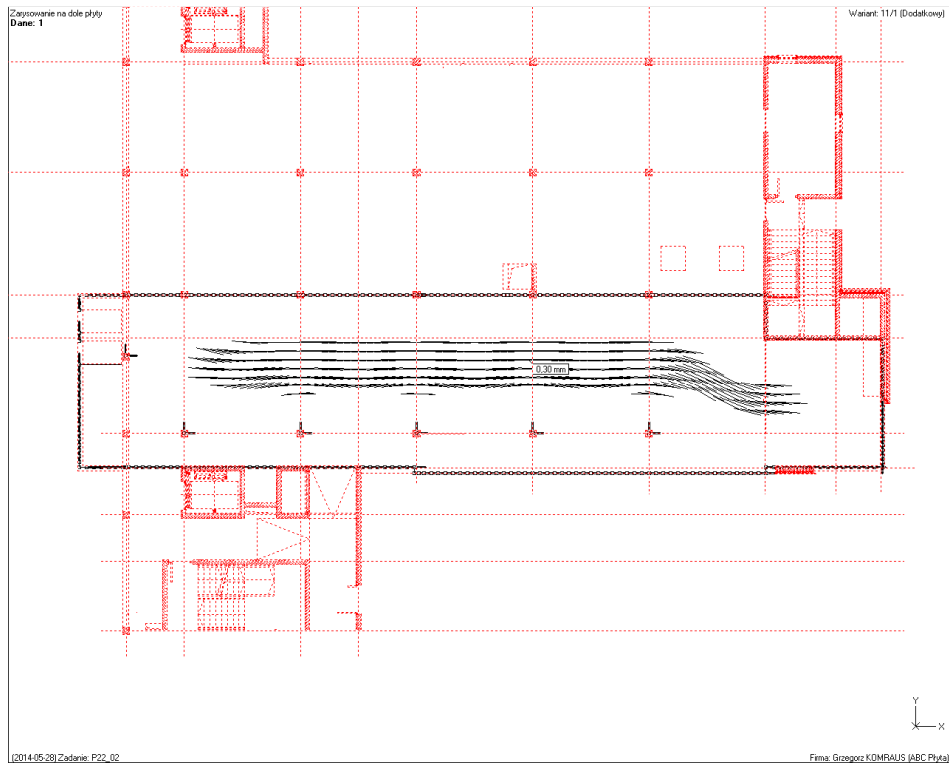
Zbrojenie na przebiecie nad słupami
dyble systemowe np. HDB firmy Halfen lub inne o nie gorszych parametrach
Liczba elementów HDB = 8
wewnątrz: HDB-12/205-2/280
zewnątrz: ---



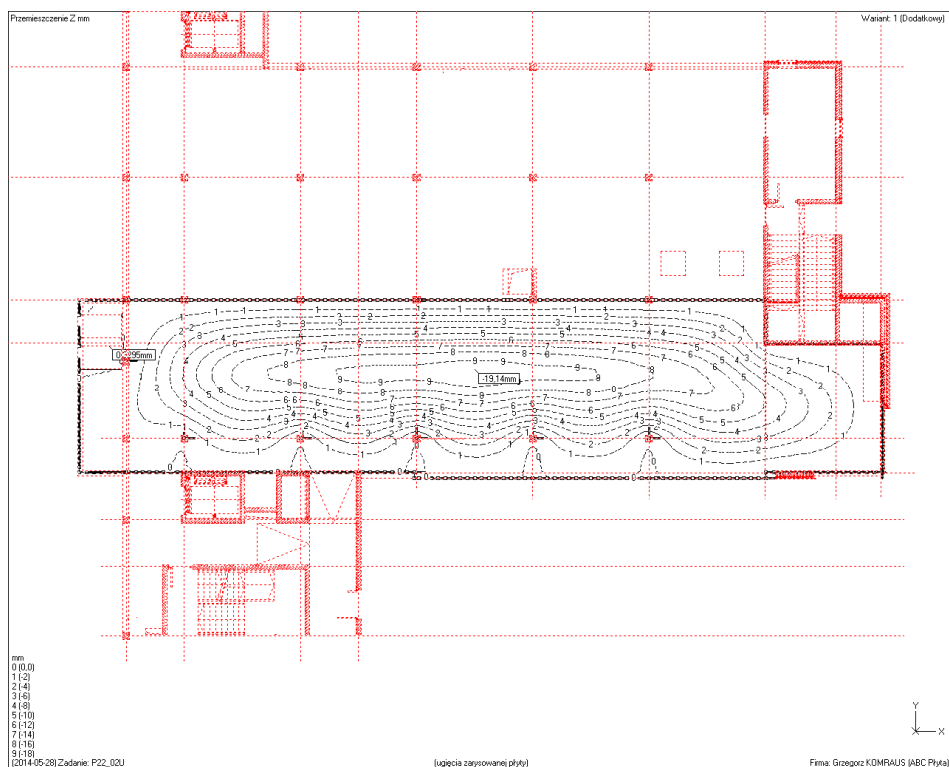
FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.

SGU



Zarysowanie $w_{\max}=0,30\text{mm}$ = $w_{\lim}=0,30\text{ mm}$



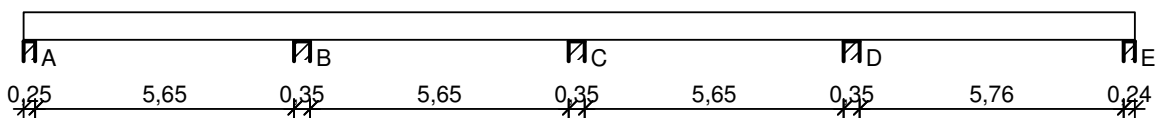
Ugięcie $a_{\max}=19,14\text{mm}$ < $a_{\lim}=30,00\text{ mm}$

Przyjęto: płyta żelbetowa monolityczna grubości 25 cm.
Zbrojenie wg schematów powyżej
zbrojenie na przebiecie - dyble systemowe np. HDB firmy Halfen.
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIIN (B500SP EPSTAL)

Poz. 1.2 Belki

Poz. 1.2.1 Belki w osi B

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

Przypadek: **P1: obc.stale**

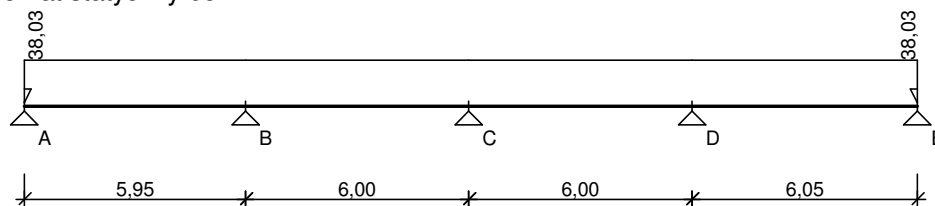
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|-----|---|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Płyta stropowa [25kN/m ³ x 0,20 x 5,7 x 0,5] | 14,25 | 1,10 | -- | 15,68 | cała belka |
| 2. | Warstwy wykończeniowe [3,6kN/m ² x 5,7 x 0,5] | 10,26 | 1,30 | -- | 13,34 | cała belka |
| 3. | Ściany kolankowe | 3,36 | 1,21 | -- | 4,07 | cała belka |
| 4. | Ciężar własny belki [0,30m·0,60m·25,0kN/m ³] | 4,50 | 1,10 | -- | 4,95 | cała belka |



Σ: 32,37 1,17 38,03

Schemat statyczny belki

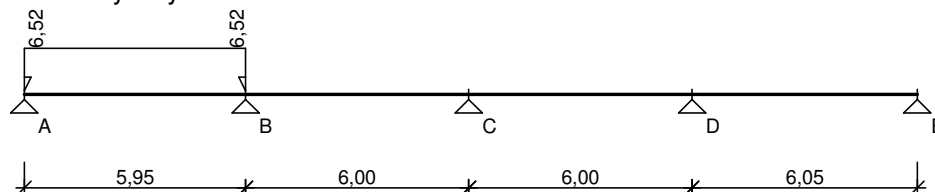


Przypadek: **P2: obc.zmienne przęsło A-B**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|-----|--|-----------|------------|-------|----------|-------------|
| 1. | Obciążenie zmienne [1,72kN/m ² x 5,7 x 0,5] | 4,90 | 1,33 | -- | 6,52 | przęsło A-B |
| Σ: | | 4,90 | 1,33 | | 6,52 | |

Schemat statyczny belki

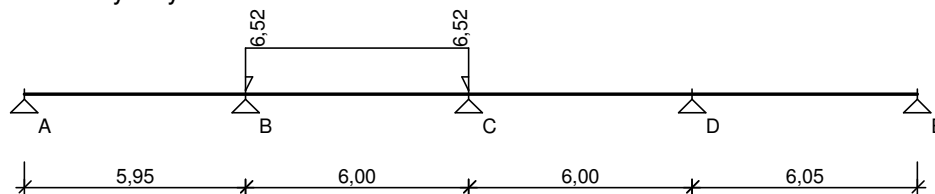


Przypadek: **P3: obc.zmienne przęsło B-C**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|-----|--|-----------|------------|-------|----------|-------------|
| 1. | Obciążenie zmienne [1,72kN/m ² x 5,7 x 0,5] | 4,90 | 1,33 | -- | 6,52 | przęsło B-C |
| Σ: | | 4,90 | 1,33 | | 6,52 | |

Schemat statyczny belki

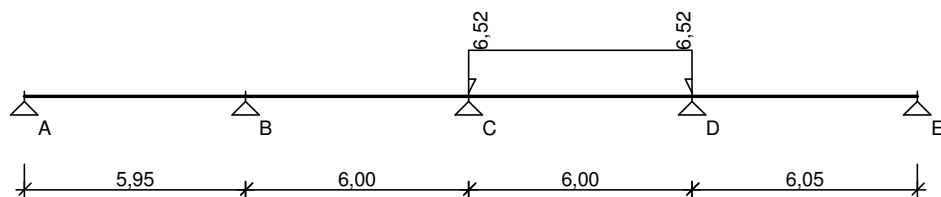


Przypadek: **P4: obc.zmienne przęsło C-D**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|-----|--|-----------|------------|-------|----------|-------------|
| 1. | Obciążenie zmienne [1,72kN/m ² x 5,7 x 0,5] | 4,90 | 1,33 | -- | 6,52 | przęsło C-D |
| Σ: | | 4,90 | 1,33 | | 6,52 | |

Schemat statyczny belki

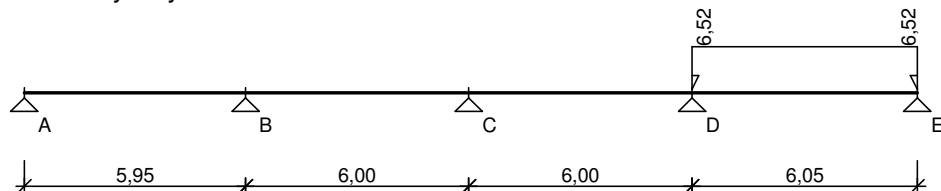


Przypadek: **P5: obc.zmienne przęsło D-E**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|--|-----------|------------|-------|----------|-------------|
| 1. | Obciążenie zmienne [1,72kN/m ² x 5,7 x 0,5] | 4,90 | 1,33 | -- | 6,52 | przęsło D-E |
| Σ : | | 4,90 | 1,33 | | 6,52 | |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,62$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

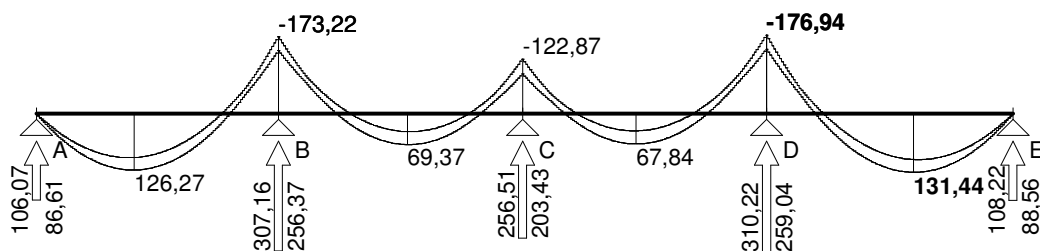
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcia $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

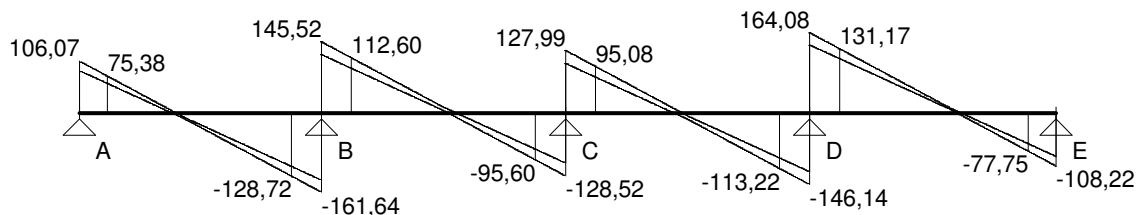
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

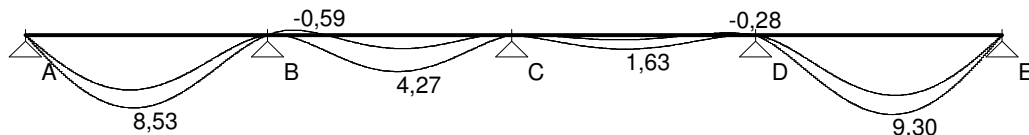
Momenty zginające [kNm]:



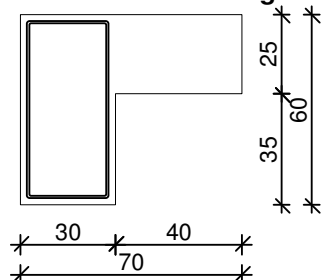
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 60,0 \text{ cm}$, $b_{eff} = 70,0 \text{ cm}$, $h_f = 25,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 126,27 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,42 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,48\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 126,27 \text{ kNm} < M_{Rd} = 185,62 \text{ kNm}$ (68,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)128,72 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuczętymi $\phi 8$ co 190 mm na odcinku $133,0 \text{ cm}$ przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)128,72 \text{ kN} < V_{Rd3} = 225,60 \text{ kN}$ (57,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 105,22 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,195 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (65,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,53 \text{ mm} < a_{lim} = 5950/200 = 29,75 \text{ mm}$ (28,7%)



Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 128,67 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,278 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,5%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)173,22 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 7,76 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,59\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)173,22 \text{ kNm} < M_{Rd} = 220,31 \text{ kNm}$ (78,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)144,66 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,221 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (73,7%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 69,37 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,96 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,24\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 69,37 \text{ kNm} < M_{Rd} = 94,03 \text{ kNm}$ (73,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 112,60 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **$\phi 8$ co 220 mm** na odcinku 110,0 cm przy
lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 112,60 \text{ kN} < V_{Rd3} = 194,84 \text{ kN}$ (57,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 57,17 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,186 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (62,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,27 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (14,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 115,01 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,297 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,1%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)122,87 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,40 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 ϕ 16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,48\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)122,87 \text{ kNm} < M_{Rd} = 179,10 \text{ kNm}$ (68,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)102,09 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,203 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (67,6%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 67,84 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,89 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,24\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 67,84 \text{ kNm} < M_{Rd} = 94,03 \text{ kNm}$ (72,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)113,22 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **$\phi 8$ co 210 mm** na odcinku 105,0 cm przy
prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)113,22 \text{ kN} < V_{Rd3} = 204,12 \text{ kN}$ (55,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 55,87 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,63 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (5,4%)



Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 115,53 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,273 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (91,1%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)176,94 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 7,94 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,59\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)176,94 \text{ kNm} < M_{Rd} = 220,31 \text{ kNm}$ (80,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)147,78 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,226 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,4%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój **g-g**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 131,44 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 ϕ 16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,48\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 131,44 \text{ kNm} < M_{Rd} = 185,62 \text{ kNm}$ (70,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 131,17 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ 8 co 190 mm** na odcinku 133,0 cm przy
lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 131,17 \text{ kN} < V_{Rd3} = 225,60 \text{ kN}$ (58,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 109,54 \text{ kNm}$

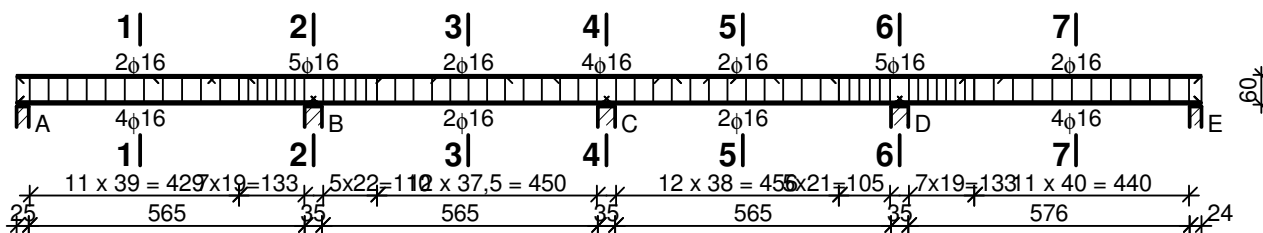
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,206 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (68,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,30 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (31,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 130,72 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,287 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,5%)

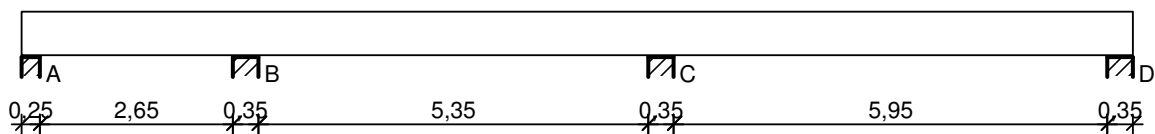
SZKIC ZBROJENIA:



Przyjęto: Przekrój 30x60 cm
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)
Zbrojenie podłużne ϕ 16
Zbrojenie poprzeczne dwucięte ϕ 8

Poz. 1.2.2 Belka w osi 1 na odcinku A-D

SZKIC BELKI



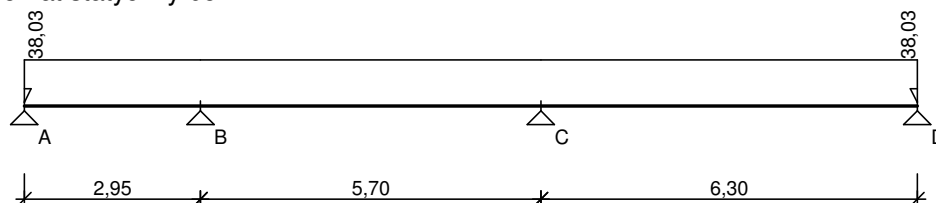
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Przypadek: **P1: obc.stale**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|--|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Płyta stropowa [25kN/m ³ x 0,20 x 5,7 x 0,5] | 14,25 | 1,10 | -- | 15,68 | cała belka |
| 2. | Warstwy wykończeniowe [3,6kN/m ² x 5,7 x 0,5] | 10,26 | 1,30 | -- | 13,34 | cała belka |
| 3. | Ściany kolankowe | 3,36 | 1,21 | -- | 4,07 | cała belka |
| 4. | Ciężar własny belki [0,30m·0,60m·25,0kN/m ³] | 4,50 | 1,10 | -- | 4,95 | cała belka |
| Σ : | | 32,37 | 1,17 | | 38,03 | |

Schemat statyczny belki

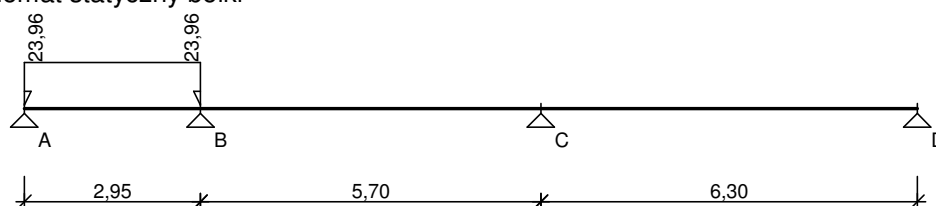


Przypadek: **P2: obc.zmienne przęsło A-B**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|-----------------|-----------|------------|-------|----------|-------------|
| 1. | | 18,87 | 1,27 | -- | 23,96 | przęsło A-B |
| Σ : | | 18,87 | 1,27 | | 23,96 | |

Schemat statyczny belki

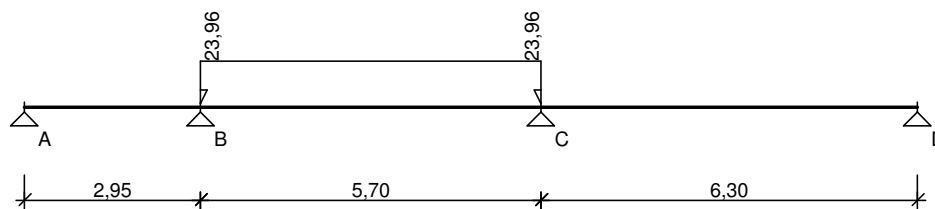


Przypadek: **P3: obc.zmienne przęsło B-C**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|-----------------|-----------|------------|-------|----------|-------------|
| 1. | | 18,87 | 1,27 | -- | 23,96 | przęsło B-C |
| Σ : | | 18,87 | 1,27 | | 23,96 | |

Schemat statyczny belki

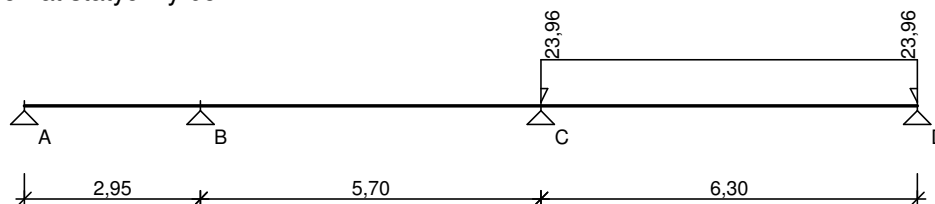


Przypadek: **P4: obc.zmienne przęsło C-D**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Ubc.char. | γ_f | k_d | Ubc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|-----------------|-----------|------------|-------|----------|-------------|
| 1. | | 18,87 | 1,27 | -- | 23,96 | przęsło C-D |
| Σ : | | 18,87 | 1,27 | | 23,96 | |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,62$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzywulców bet. $\cot \theta = 2,00$

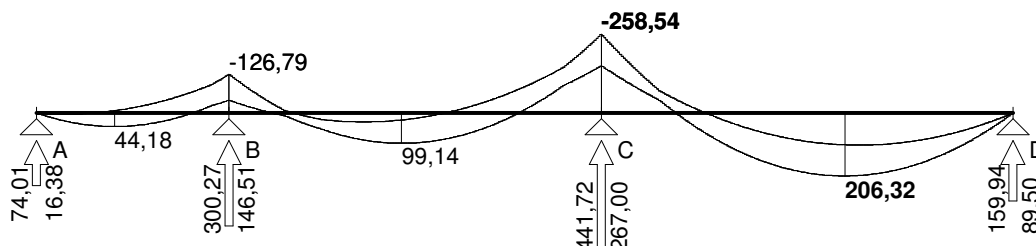
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

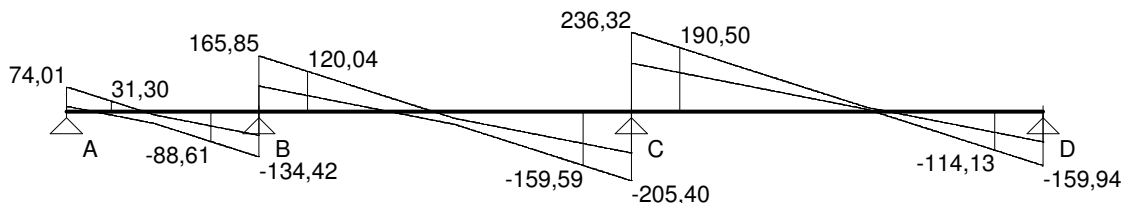
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

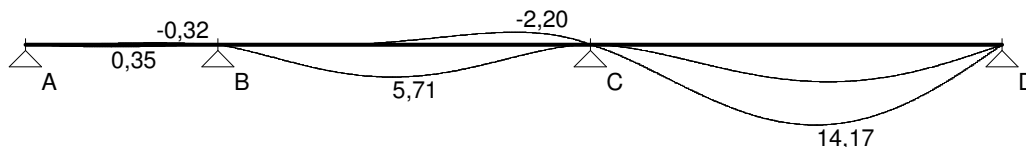
Momenty zginające [kNm]:



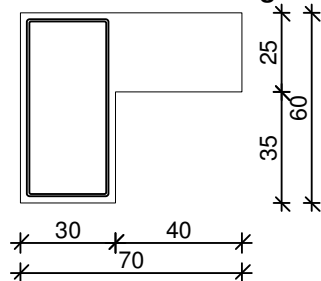
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 60,0 \text{ cm}$, $b_{eff} = 70,0 \text{ cm}$, $h_f = 25,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 44,18 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,29 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,24\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 44,18 \text{ kNm} < M_{Rd} = 94,03 \text{ kNm}$ (47,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)88,61 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)88,61 \text{ kN} < V_{Rd1} = 95,35 \text{ kN}$ (92,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 35,67 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,35 \text{ mm} < a_{lim} = 2950/200 = 14,75 \text{ mm}$ (2,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 101,84 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)126,79 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,58 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,48\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostokątnych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)126,79 \text{ kNm} < M_{Rd} = 179,10 \text{ kNm}$ (70,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)103,92 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,207 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (69,1%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 99,14 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,24 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,36\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 99,14 \text{ kNm} < M_{Rd} = 140,13 \text{ kNm}$ (70,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)159,59 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 150 mm** na odcinku 105,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 150,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)159,59 \text{ kN} < V_{Rd3} = 285,77 \text{ kN}$ (55,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 81,02 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,205 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (68,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,71 \text{ mm} < a_{lim} = 5700/200 = 28,50 \text{ mm}$ (20,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 160,72 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,270 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,0%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)258,54 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 11,98 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6φ16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,71\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)258,54 \text{ kNm} < M_{Rd} = 260,09 \text{ kNm}$ (99,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)213,60 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,261 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,1%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 206,32 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,97 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 206,32 \text{ kNm} < M_{Rd} = 230,50 \text{ kNm}$ (89,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 190,50 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 130 mm** na odcinku 195,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 104,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 190,50 \text{ kN} < V_{Rd3} = 329,73 \text{ kN}$ (57,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 170,00 \text{ kNm}$

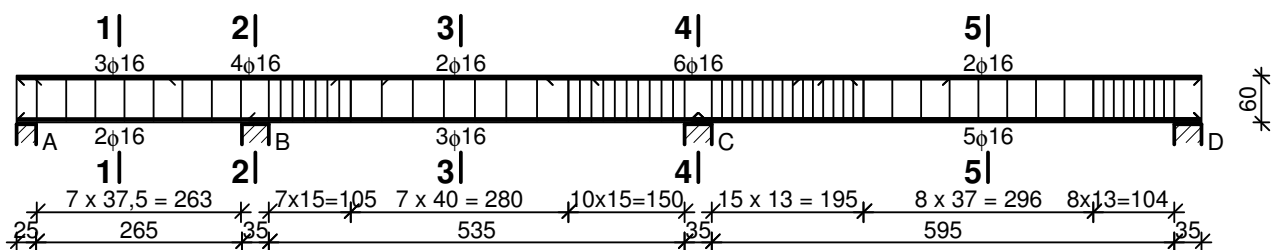
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,252 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (84,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,17 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (47,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 186,34 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,281 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,7%)

SZKIC ZBROJENIA:





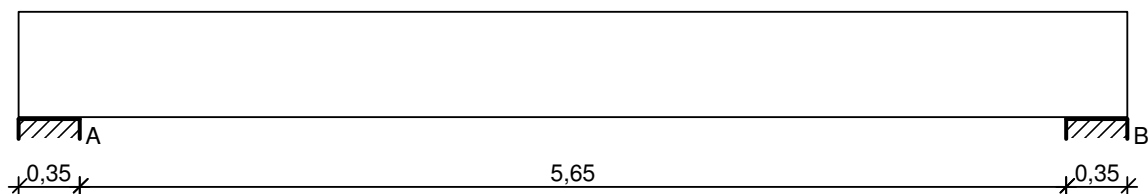
Przyjęto: Przekrój 30x60 cm
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)
Zbrojenie podłużne $\phi 16$
Zbrojenie poprzeczne dwucięte $\phi 8$

Poz. 1.2.3 Belka w osi 1 na odcinku G-J

Przyjęto: Przekrój 30x60 cm
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)
Zbrojenie podłużne $\phi 16$
Zbrojenie poprzeczne dwucięte $\phi 8$

Poz. 1.2.4 Belka w osi F między osiami 2-3

SZKIC BELKI

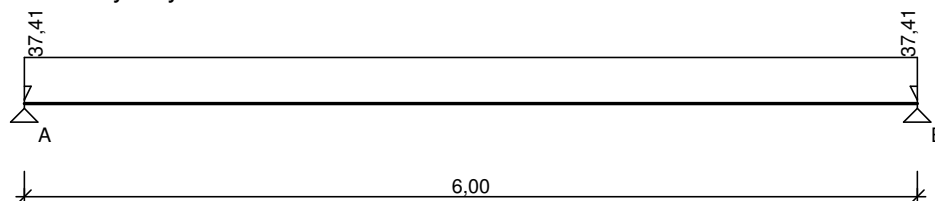


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|--|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | reakcja ze stropu w poz 12,46 | 26,61 | 1,22 | -- | 32,46 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki [0,30m·0,60m·25,0kN/m3] | 4,50 | 1,10 | -- | 4,95 | cała belka |
| Σ : | | 31,11 | 1,20 | | 37,41 | |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,11$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

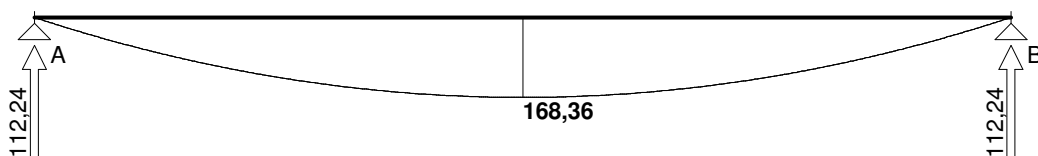
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

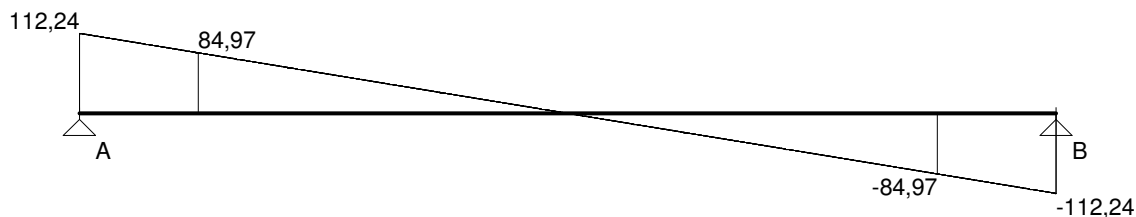
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

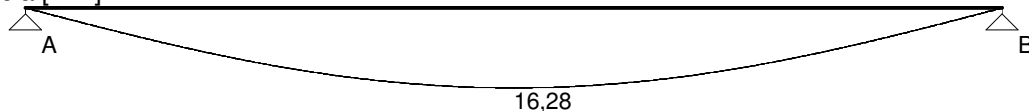
Momenty zginające [kNm]:



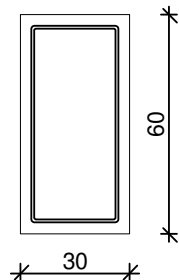
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}, h = 60,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 168,36 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,68 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostokątnych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 168,36 \text{ kNm} < M_{Rd} = 216,09 \text{ kNm}$ (77,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 84,97 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 84,97 \text{ kN} < V_{Rd1} = 105,28 \text{ kN}$ (80,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 140,00 \text{ kNm}$

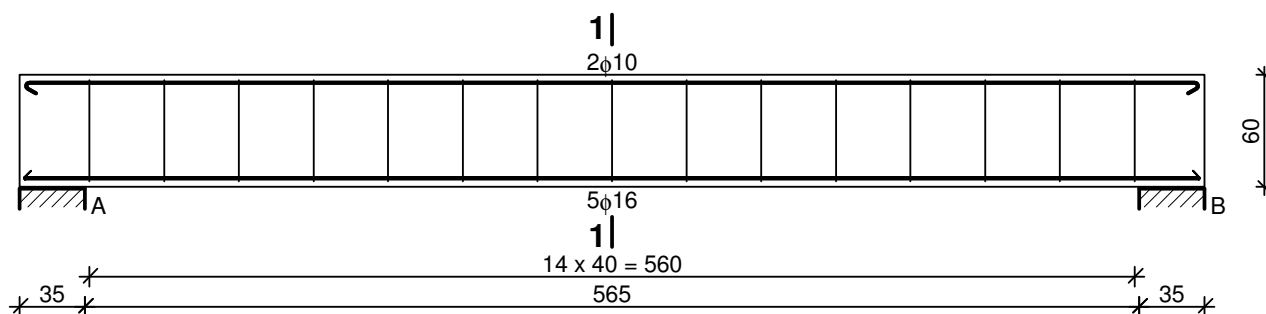
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,245 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (81,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 16,28 \text{ mm} < a_{lim} = 6000/200 = 30,00 \text{ mm}$ (54,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 87,89 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA:



Przyjęto: Przekrój 30x60 cm
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)
Zbrojenie podłużne dołem 5φ16
Zbrojenie podłużne górą 2φ12 (z wieńca)
Zbrojenie poprzeczne dwucięte φ8 co 25 cm

Poz. 1.3 Wieniec

Przyjęto: Wieńce wykonać po obwodzie stropu oraz na wszystkich ścianach nośnych
Przekrój 24x24 cm
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)
Zbrojenie podłużne 4φ12

Poz.2 Strop +8,40.

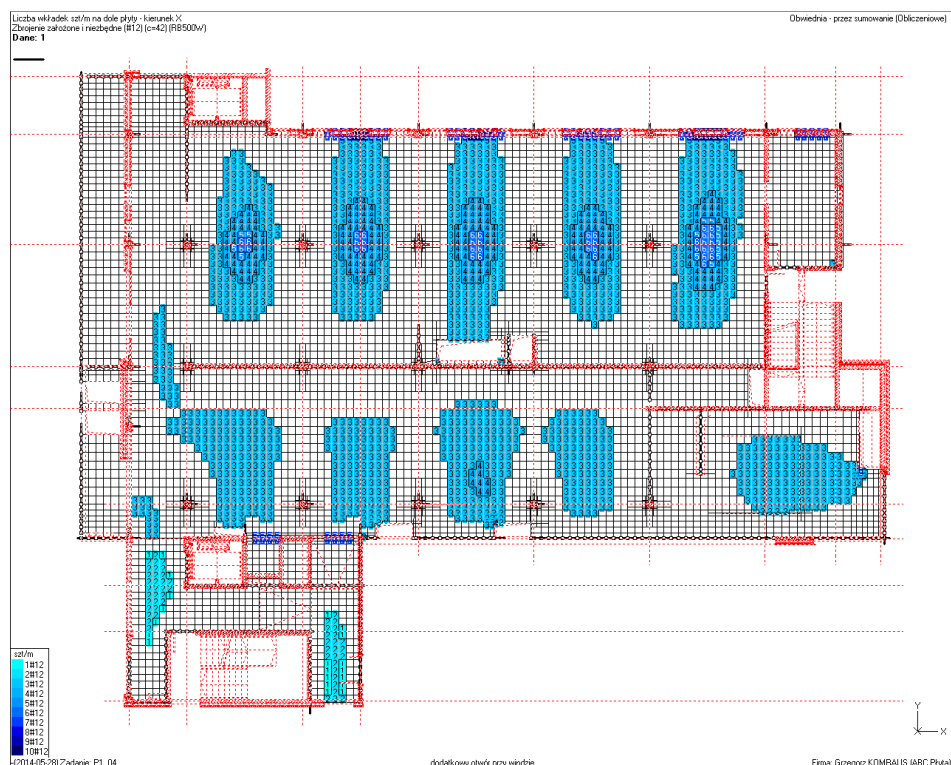
Poz. 2.1 Płyta stropowa.

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | ψ_0 | Obc.obl. |
|-----|--|-----------|------------|----------|----------|
| 1. | Warstwy wykończeniowe | 2,0 | 1,30 | -- | 2,60 |
| 2. | Sufit podwieszony | 0,30 | 1,20 | -- | 0,36 |
| 3. | Płyta stropowa żelbetowa grub. 25 cm | 6,25 | 1,10 | -- | 6,875 |
| | Σ_{1-3} | 8,55 | 1,15 | | 9,835 |
| 5. | Obciążenie użytkowe sale rentgenowskie | 5,0 | 1,3 | 1,0 | 6,50 |
| 4. | Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) wys. 3,95 m [1,118kN/m ²] | 1,12 | 1,20 | 0,9 | 1,34 |
| 6. | Obciążenie użytkowe – instalacje | 0,50 | 1,20 | 0,9 | 0,54 |
| | Σ_{4-6} | 6,62 | 1,266 | | 8,38 |
| | Łącznie (bez płyty stropowej): | 8,92 | 1,27 | | 11,34 |
| | Łącznie (z płytą stropową): | 15,17 | 1,20 | | 18,22 |

Poz. 2.1.1 Płyta stropowa w części głównej.

SGN

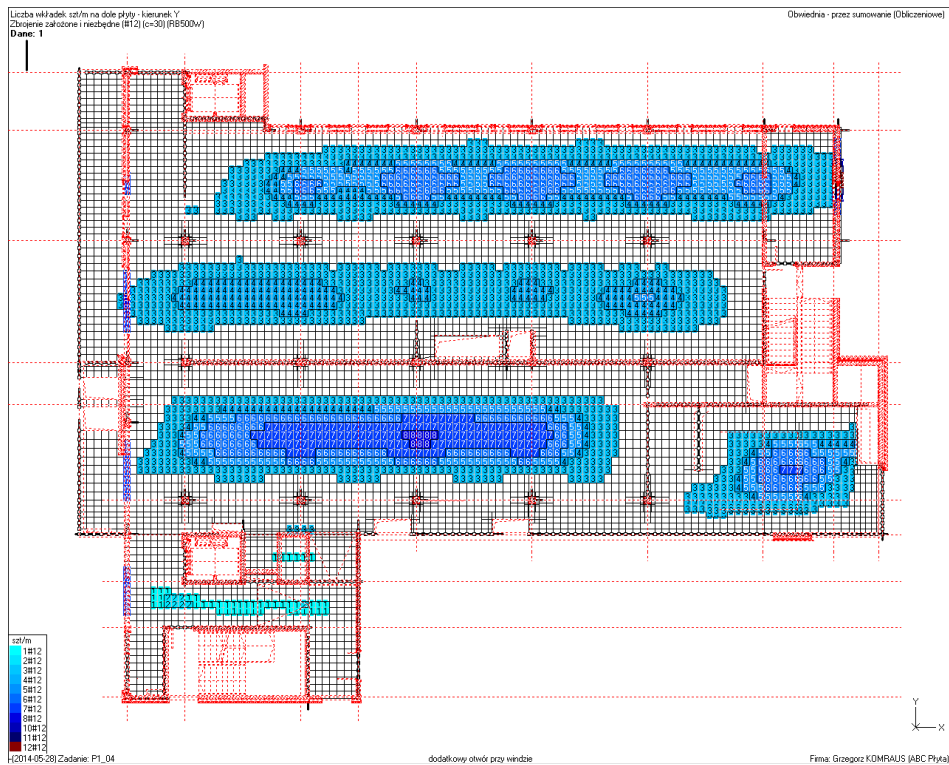


Zbrojenie dolne X

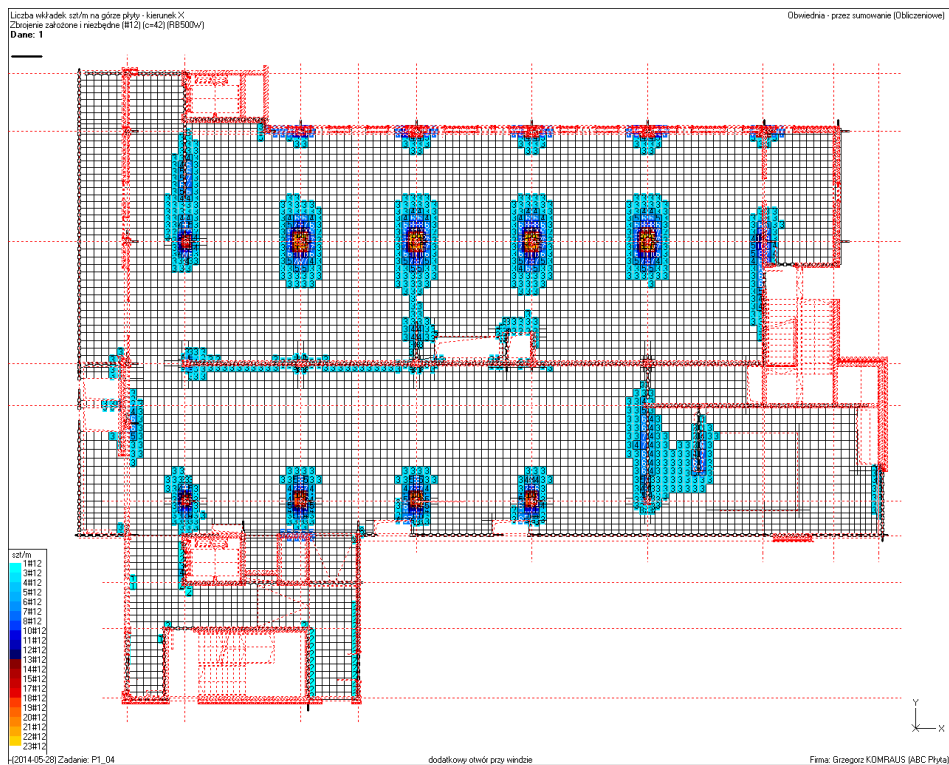


FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

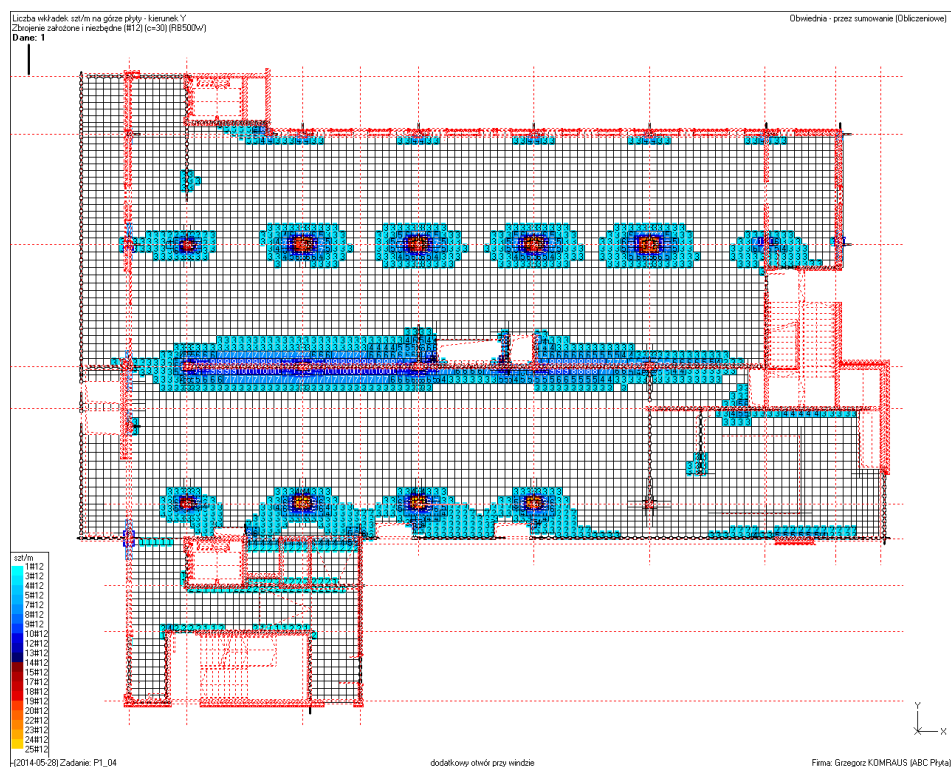
Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach– projekt budowlany konstrukcji.



Zbrojenie dolne Y



Zbrojenie górne X



Zbrojenie górne Y

Zbrojenie na przebicie.

Zbrojenie na przebiecie nad słupami
dyble systemowe np. HDB firmy Halfen.

w osi C

Liczba elementów HDB = 8
wewnątrz: HDB-12/205-2/280
zewnątrz: HDB-12/205-2/280

w osi F

Liczba elementów HDB = 8
wewnątrz: HDB-12/205-2/280



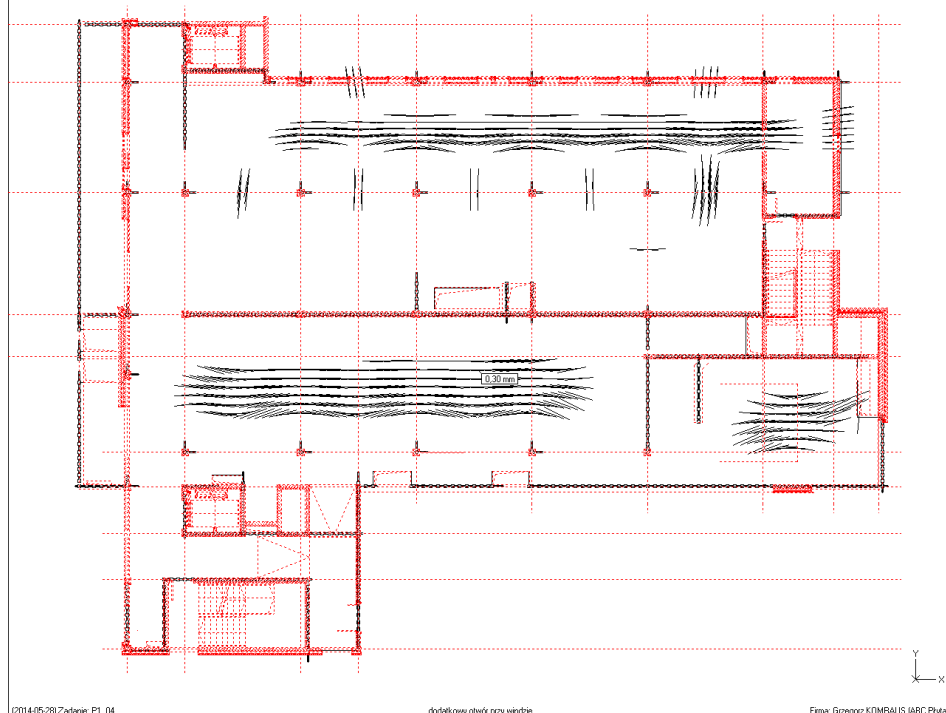
FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.

SGU

Zarysowanie na dole płyty
Dane: 1

Wariant: 37/1 (Dodatkowy)



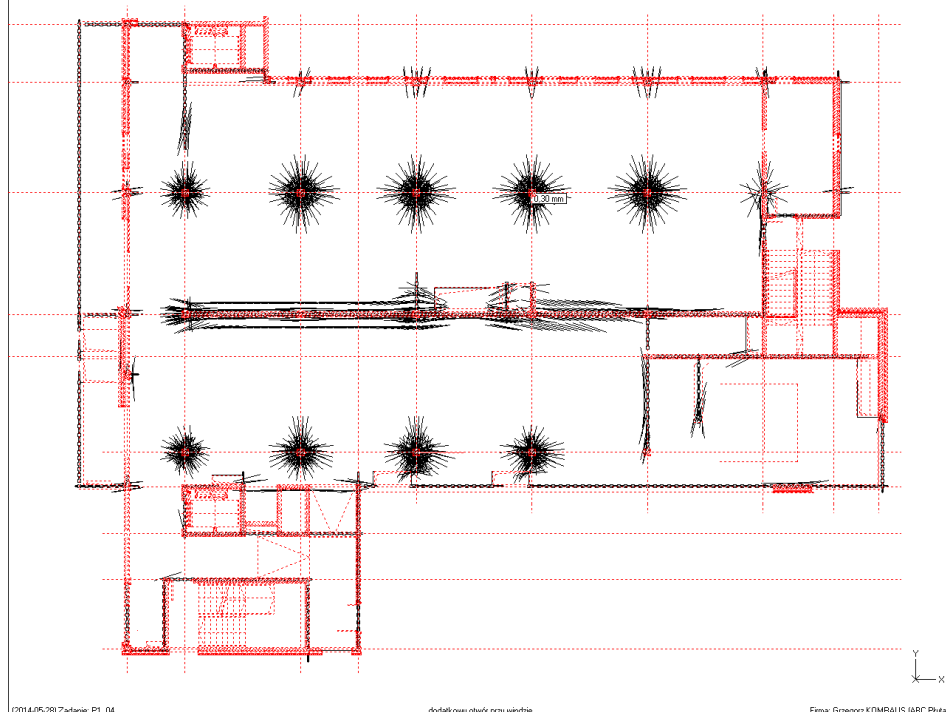
(2014-05-28) Zadanie: P1_04

dodatkowy oświadczenie przy windzie

Firma: Grzegorz KOMRAJS (ABC Płyta)

Zarysowanie na górze płyty
Dane: 1

Wariant: 37/1 (Dodatkowy)



(2014-05-28) Zadanie: P1_04

dodatkowy oświadczenie przy windzie

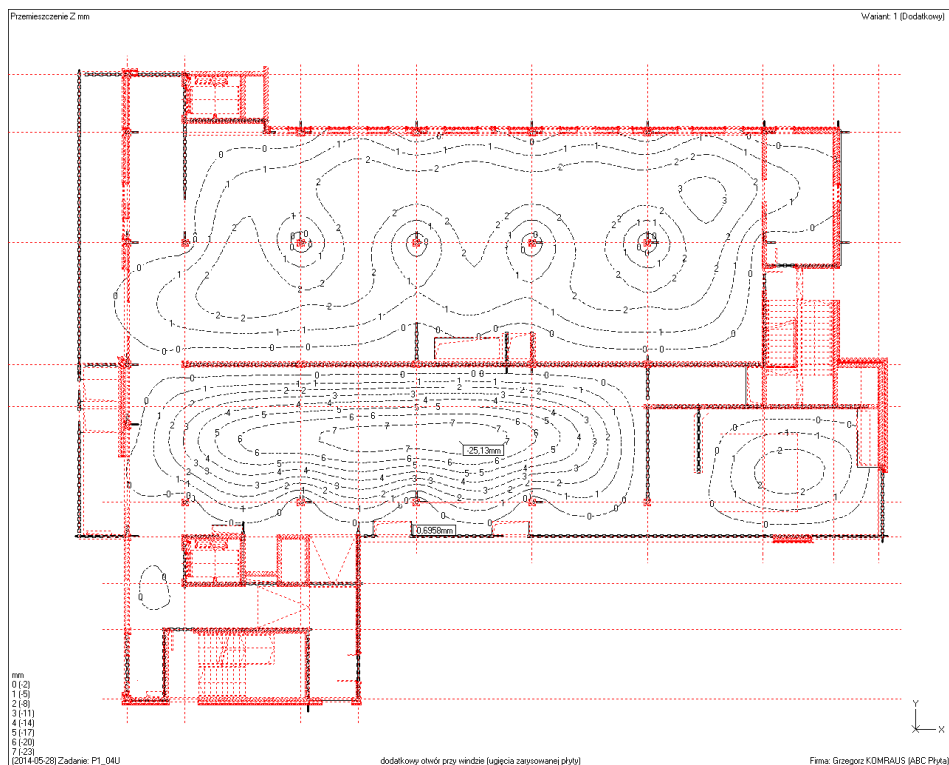
Firma: Grzegorz KOMRAJS (ABC Płyta)

Zarysowanie

$w_{\max}=0,30\text{mm}$

=

$w_{\lim}=0,30\text{ mm}$



Ugięcie

$a_{\max}=25,13\text{mm}$

<

$a_{\lim}=30\text{ mm}$

Przyjęto: płyta żelbetowa monolityczna grubości 25 cm.
Między osiami 0-1 grubości 12 cm
Zbrojenie wg schematów powyżej
Zbrojenie na przebiecie - dyble systemowe np. HDB firmy Halfen lub inne
o nie gorszych parametrach
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)

Poz. 2.1.2 Płyta stropowa w trzonie komunikacyjnym.

Przyjęto: jak w poz. 3.1.2
płyta słupowa grubości 12 cm z
zbrojenie dołem $\phi 10$ co 14 cm
zbrojenie górą $\phi 10$ co 28 cm
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)

Poz. 2.2 Belki

Poz. 2.2.1 Belki w osi B

Przyjęto: jak w poz. 3.2.1
Przekrój 30x60 cm
Beton C25/30 (B30)



Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)
Zbrojenie podłużne $\phi 16$
Zbrojenie poprzeczne czterocięte $\phi 8$

Poz. 2.2.2 Belki w osi 1 na docinku A-D

Przyjęto: jak w poz. 3.2.2
Przekrój 30x60 cm
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)
Zbrojenie podłużne $\phi 16$
Zbrojenie poprzeczne czterocięte $\phi 8$

Poz. 2.2.3 Belki w osi 1 na odcinku G-J

Przyjęto: jak w poz. 3.2.2
Przekrój 30x60 cm
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)
Zbrojenie podłużne dołem 4 $\phi 16$
Zbrojenie podłużne górą 4 $\phi 16$
Zbrojenie poprzeczne czterocięte $\phi 8$ co 25 cm

Poz. 2.2.4 Belka przy osi 10 między osiami E-G

SZKIC BELKI

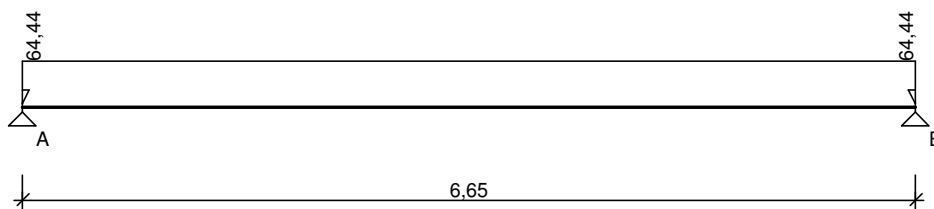


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|--|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | strop w poziomie +8,40 szer.3,25 m [15,170kN/m ² ·3,25m] | 49,30 | 1,20 | -- | 59,16 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki [0,24m·0,80m·25,0kN/m ³] | 4,80 | 1,10 | -- | 5,28 | cała belka |
| Σ : | | 54,10 | 1,19 | | 64,44 | |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

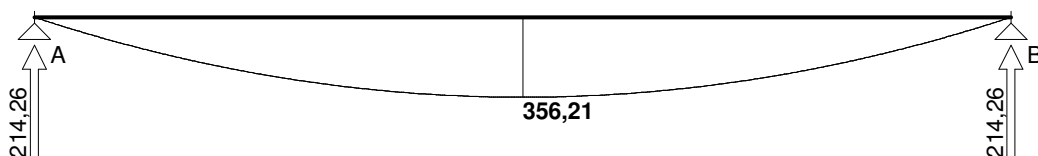
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

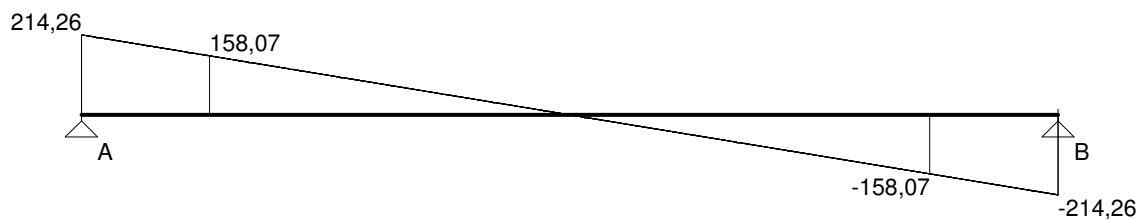
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

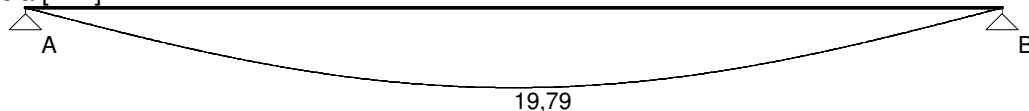
Momenty zginające [kNm]:



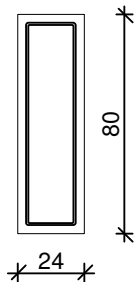
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :





Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 80,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 356,21 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 12,34 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 ϕ 20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,70\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 356,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 362,08 \text{ kNm}$ (98,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)158,07 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ 8 co 125 mm** na odcinku 150,0 cm przy podporach oraz co 250 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)158,07 \text{ kN} < V_{Rd3} = 457,22 \text{ kN}$ (34,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 299,05 \text{ kNm}$

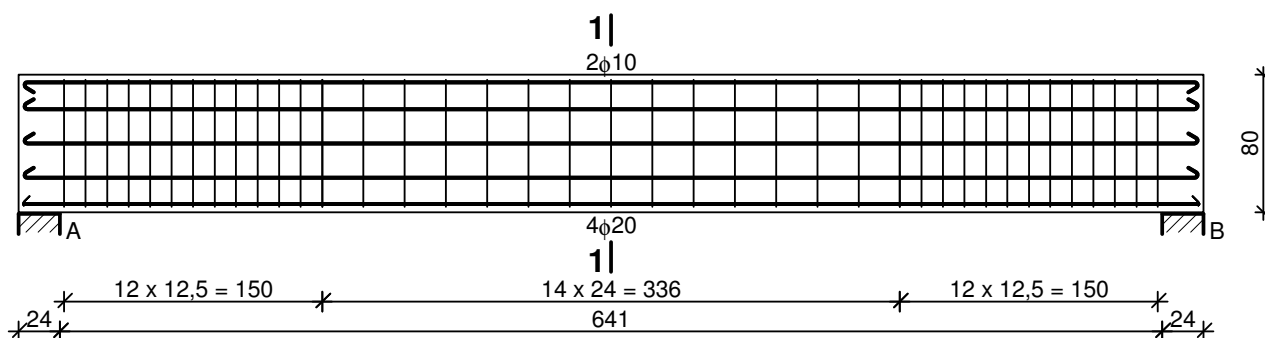
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,294 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 19,79 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (66,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 173,39 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,123 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (40,9%)

SZKIC ZBROJENIA:



Przyjęto: Przekrój 24x80 cm (belka nad stropem)

Beton C25/30 (B30)

Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)

Zbrojenie podłużne dołem 4 ϕ 20

Strzemiona ϕ 8 co 25/12,5

Zbrojenie krawędzi bocznych ϕ 10

Poz. 2.3 Wieniec

Przyjęto: Wieńce wykonać po obwodzie stropu oraz na wszystkich ścianach nośnych

Przekrój 24x24 cm

Beton C25/30 (B30)

Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)

Zbrojenie podłużne 4 ϕ 12



Poz.3 Strop +4,20.

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | ψ_0 | Obc.obl. |
|-----|--|-----------|------------|----------|----------|
| 1. | Warstwy wykończeniowe | 2,0 | 1,30 | -- | 2,60 |
| 2. | Sufit podwieszony | 0,30 | 1,20 | -- | 0,36 |
| 3. | Płyta stropowa żelbetowa grub. 25 cm | 6,25 | 1,10 | -- | 6,875 |
| | Σ_{1-3} | 8,55 | 1,15 | | 9,835 |
| 4. | Obciążenie użytkowe sale rentgenowskie | 5,0 | 1,3 | 1,0 | 6,50 |
| 4a. | Obciążenie zmienne w sali operacyjnej głównej | 10 | 1,2 | 1,0 | 12,0 |
| 5. | Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) wys. 3,95 m [1,118kN/m ²] | 1,12 | 1,20 | 0,9 | 1,34 |
| 6. | Obciążenie użytkowe – instalacje | 0,50 | 1,20 | 0,9 | 0,54 |
| | Σ_{4-6} | 6,62 | 1,266 | | 8,38 |
| | $\Sigma_{4a,6}$ | 10,50 | 1,20 | | 12,54 |
| | Łącznie (bez płyty stropowej): | 8,92 | 1,27 | | 11,34 |
| | Łącznie (z płytą stropową): | 15,17 | 1,20 | | 18,22 |

Poz. 3.1 Płyty stropowe.

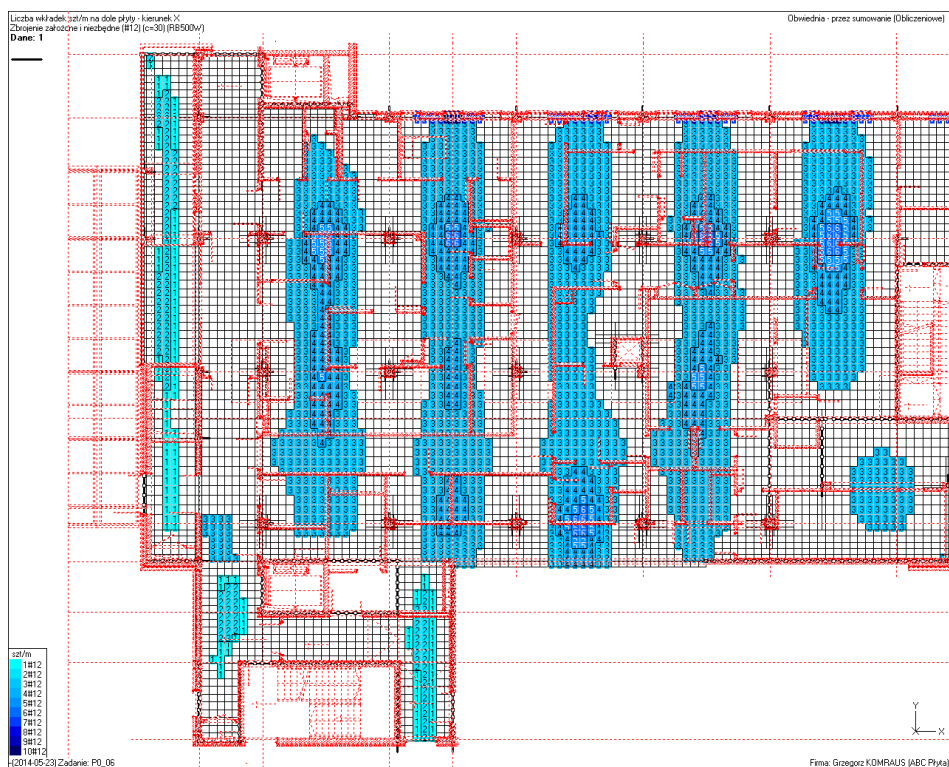
Poz. 3.1.1 Płyta stropowa w części głównej

SGN

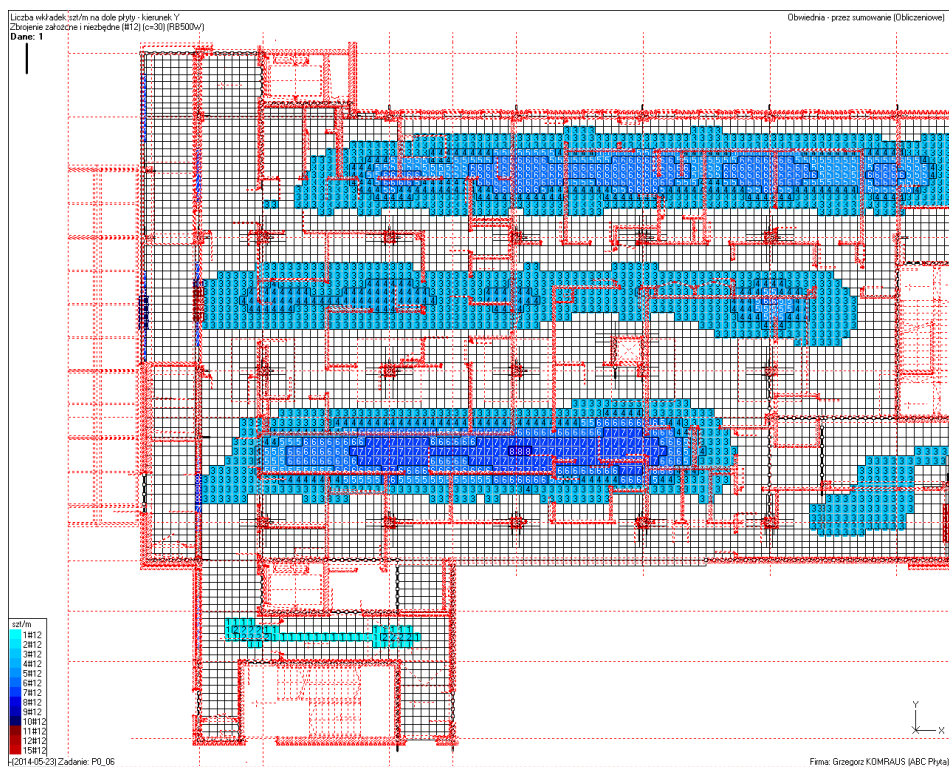


FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach– projekt budowlany konstrukcji.



Zbrojenie dolne X

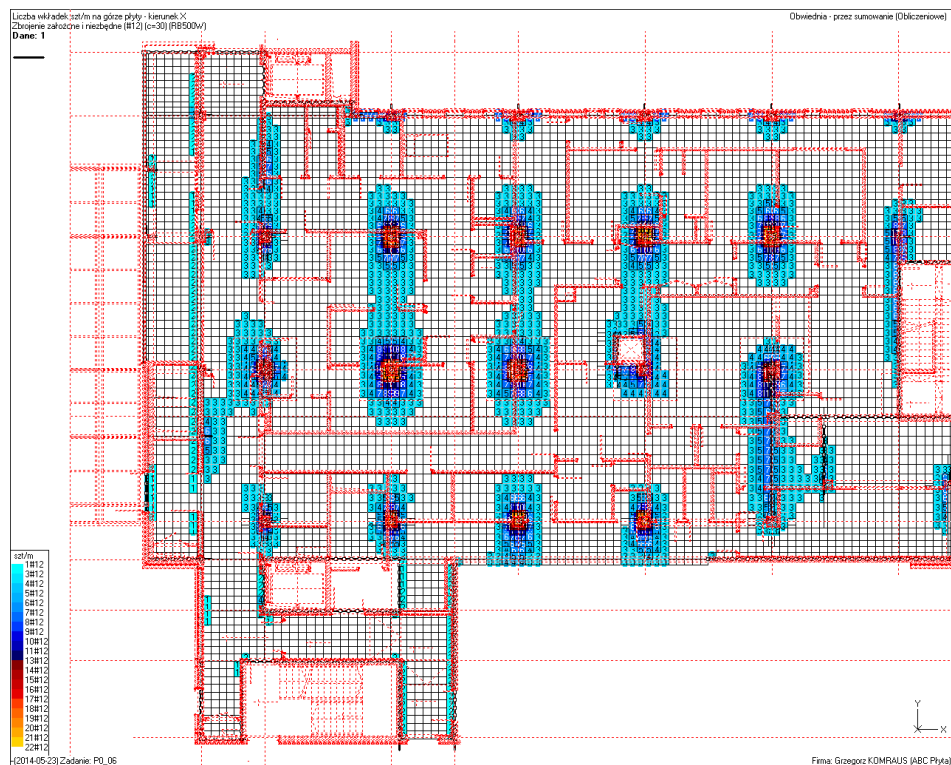


Zbrojenie dolne Y

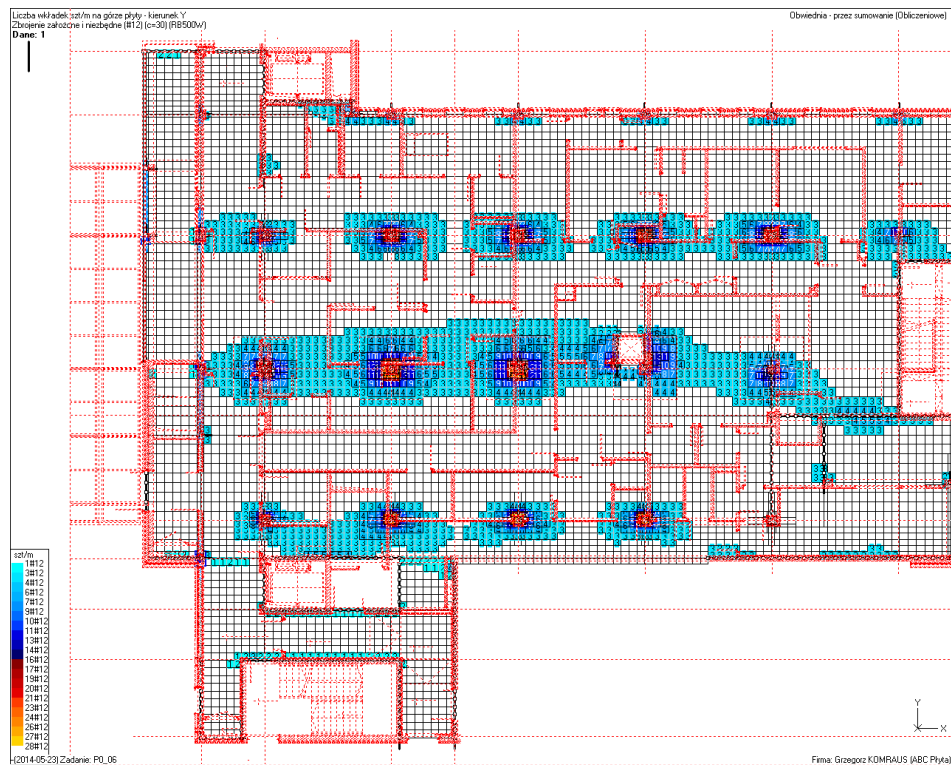


FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach– projekt budowlany konstrukcji.



Zbrojenie górne X



Zbrojenie górne Y



Zbrojenie na przebicie.

Zbrojenie na przebicie nad słupami
dyble systemowe np. HDB firmy Halfen.

W osi C

Liczba elementów HDB = 8

wewnątrz: HDB-12/205-3/420

zewnątrz: --

$u / u_a = 3332 / 5224 \text{ mm} \mid \text{vorh } l_s = 350 \text{ mm}$

$VR_d, ct = 555,8 \text{ kN}; VR_d, \max = 1056,1 \text{ kN}; \beta \square VEd = 759,8 \text{ kN}$

W osi D

Liczba elementów HDB = 8

wewnątrz: HDB-16/305-2/440

zewnątrz: --

$u / u_a = 4227 / 6112 \text{ mm} \mid \text{vorh } l_s = 330 \text{ mm}$

$VR_d, ct = 943,1 \text{ kN}; VR_d, \max = 1791,8 \text{ kN}; \beta \square VEd = 1009,0 \text{ kN}$

W osi F

Liczba elementów HDB = 8

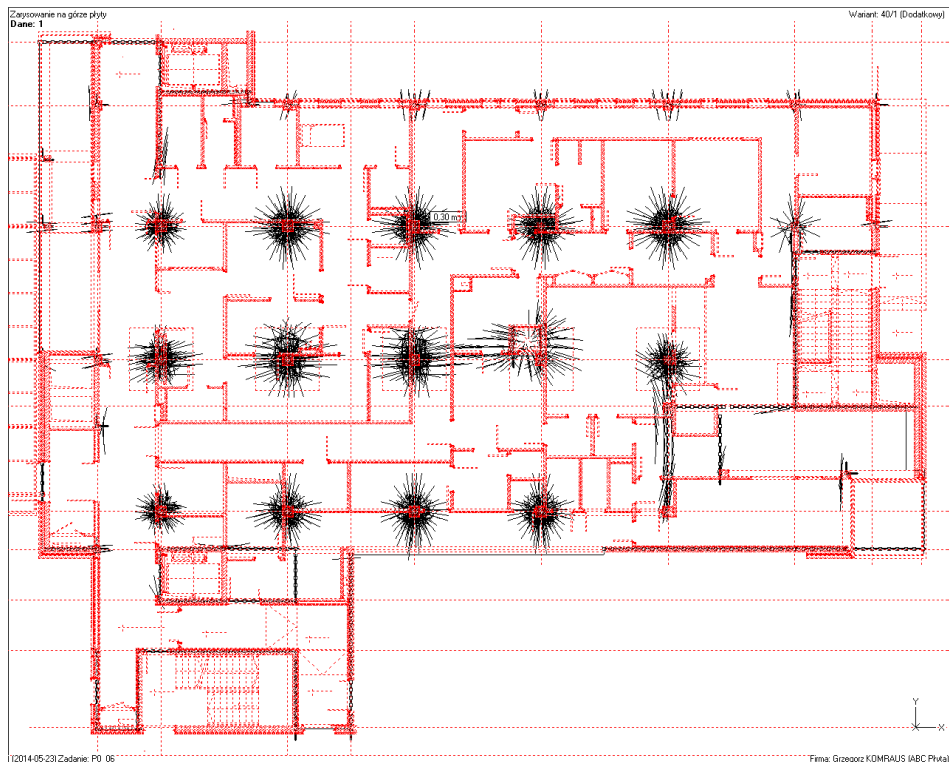
wewnątrz: HDB-10/205-2/280

zewnątrz: --

$u / u_a = 3532 / 4820 \text{ mm} \mid \text{vorh } l_s = 210 \text{ mm}$

$VR_d, ct = 589,2 \text{ kN}; VR_d, \max = 1119,4 \text{ kN}; \beta \square VEd = 801,4 \text{ kN}$

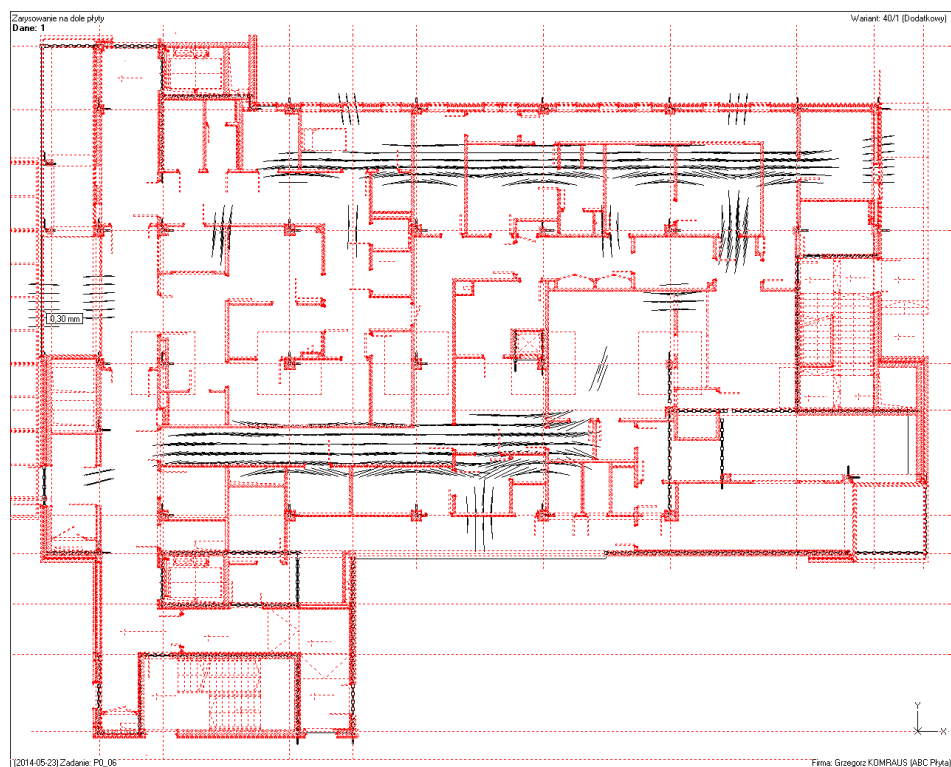
SGU





FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.



Zarysowanie

$w_{\max}=0,30\text{mm}$

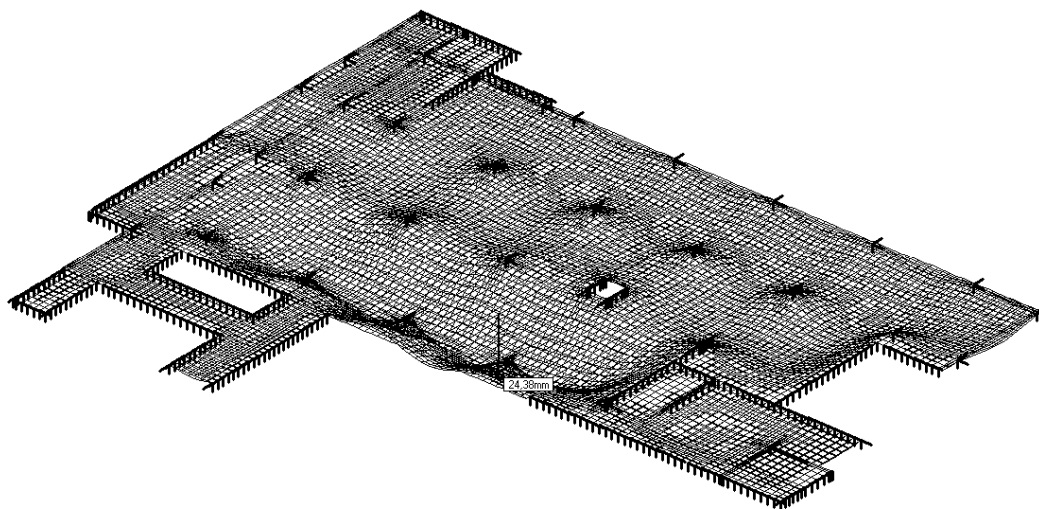
=

$w_{\lim}=0,30\text{ mm}$



Przemieszczenia: Z - Skala: 130x - Błąd: 0.94%

Wariant: 1 (Dodatkowy)



(2014-05-23) Zadanie: P0_06U

(ugięcia zarysowanej płyty)

Firma: Grzegorz KOMRAUS (ABC Płyta)

Ugięcie $a_{\max}=24,38\text{mm}$ < $a_{\lim}=30\text{ mm}$

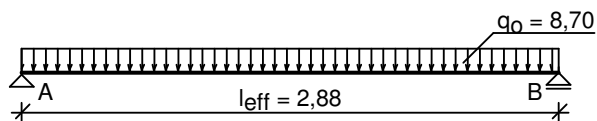
Przyjęto: Płyta żelbetowa monolityczna grubości 25 cm
Między osiami 0-1 12 cm
Pogrubienia do 35 cm o wymiarach 300x300 cm nad słupami w osi D
Zbrojenie na przebiecie - dyble systemowe np. HDB firmy Halfen.
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIIN (B500SP EPSTAL)

Poz. 3.1.2 Płyta stropowa w trzonie komunikacyjnym.

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. |
|------------|--|-----------|------------|-------|----------|
| 1. | warstwy wykończeniowe | 2,00 | 1,30 | -- | 2,60 |
| 2. | Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) [2,0kN/m ²] | 2,00 | 1,40 | 0,50 | 2,80 |
| 3. | Płyta żelbetowa grub.12 cm | 3,00 | 1,10 | -- | 3,30 |
| Σ : | | 7,00 | 1,24 | | 8,70 |

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 2,88 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 9,02 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 7,26 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 6,22 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 12,53 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 12,0 cm

Klasa betonu **B30 (C25/30)** $\rightarrow f_{\text{cd}} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska $\text{RH} = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,88$

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{\text{nom}} = 40 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{\text{lim}} = l_{\text{eff}}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,02 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **14,0 cm** o $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,75\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 9,02 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd}} = 16,01 \text{ kNm/mb}$ (56,4%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 4,58 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 14,40 \text{ mm}$ (31,8%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = 12,53 \text{ kN/mb} < V_{\text{Rd1}} = 64,83 \text{ kN/mb}$ (19,3%)

Przyjęto: płyta słupowa grubości 12 cm z

zbrojenie dołem $\phi 10$ co 14 cm

zbrojenie górą $\phi 10$ co 28 cm

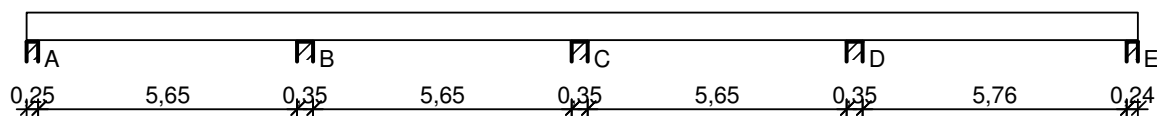
Beton C25/30 (B30)

Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)

Poz. 3.2 Belki.

Poz. 3.2.1 Belki w osi B

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

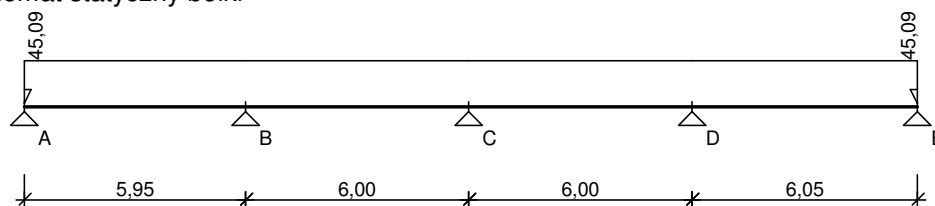


Przypadek: P1: obc.stale

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|--|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Płyta stropowa [25kN/m ³ x 0,25 x 5,7 x 0,5] | 17,81 | 1,10 | -- | 19,59 | cała belka |
| 2. | Warstwy wykończeniowe [2,3kN/m ² x 5,7 x 0,5] | 6,55 | 1,30 | -- | 8,52 | cała belka |
| 3. | Ściany wypełniające | 9,86 | 1,22 | -- | 12,03 | cała belka |
| 4. | Ciężar własny belki [0,30m·0,60m·25,0kN/m ³] | 4,50 | 1,10 | -- | 4,95 | cała belka |
| Σ : | | 38,72 | 1,16 | | 45,09 | |

Schemat statyczny belki

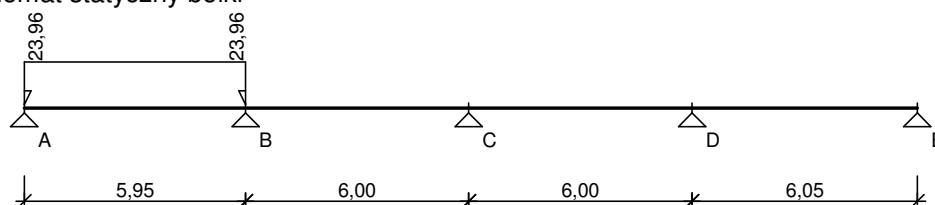


Przypadek: P2: obc.zmienne przęsło A-B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|-----------------|-----------|------------|-------|----------|-------------|
| 1. | | 18,87 | 1,27 | -- | 23,96 | przęsło A-B |
| Σ : | | 18,87 | 1,27 | | 23,96 | |

Schemat statyczny belki

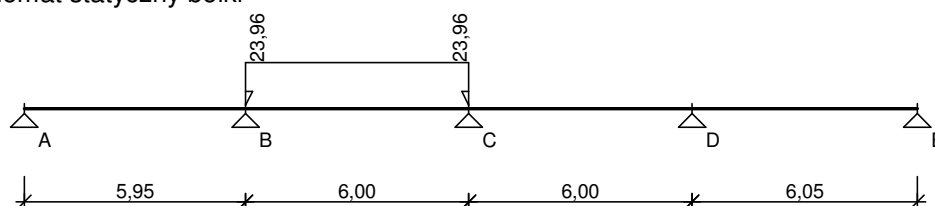


Przypadek: P3: obc.zmienne przęsło B-C

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|-----------------|-----------|------------|-------|----------|-------------|
| 1. | | 18,87 | 1,27 | -- | 23,96 | przęsło B-C |
| Σ : | | 18,87 | 1,27 | | 23,96 | |

Schemat statyczny belki



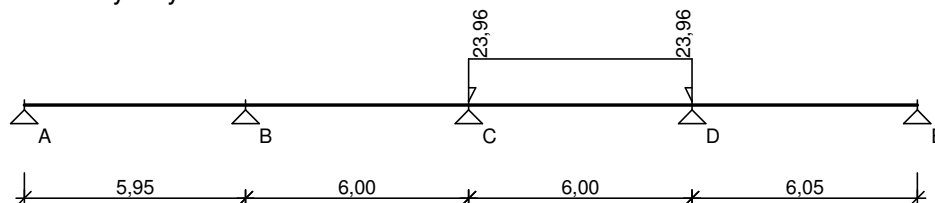
Przypadek: P4: obc.zmienne przęsło C-D



Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|-----------------|-----------|------------|-------|----------|-------------|
| 1. | | 18,87 | 1,27 | -- | 23,96 | przęsło C-D |
| Σ : | | 18,87 | 1,27 | | 23,96 | |

Schemat statyczny belki

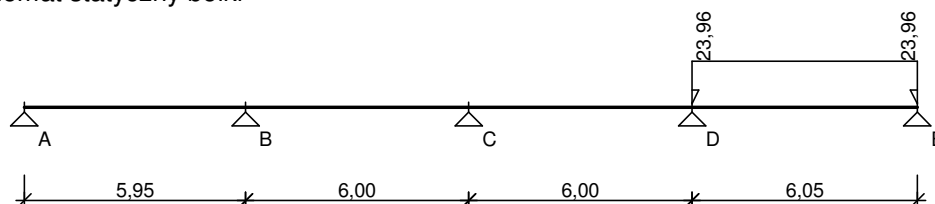


Przypadek: P5: obc.zmienne przęsło D-E

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|-----------------|-----------|------------|-------|----------|-------------|
| 1. | | 18,87 | 1,27 | -- | 23,96 | przęsło D-E |
| Σ : | | 18,87 | 1,27 | | 23,96 | |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,62$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

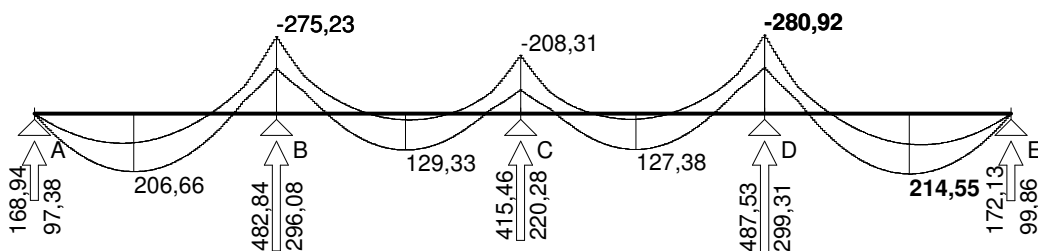
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

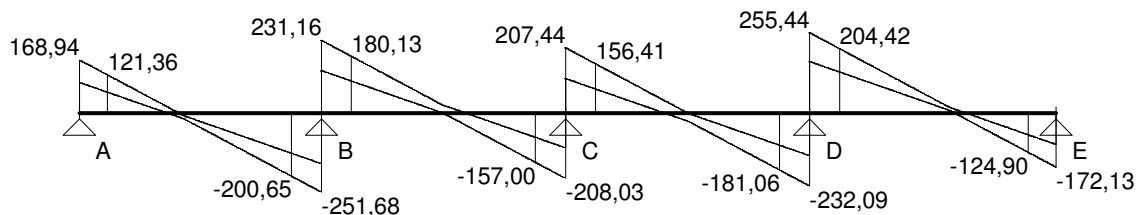
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

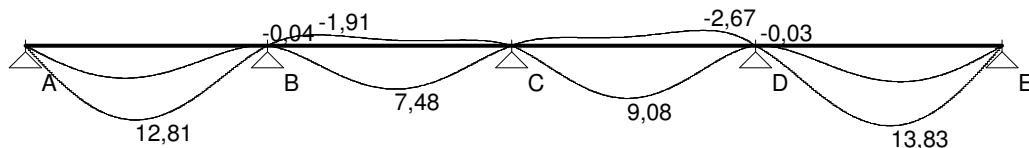
Momenty zginające [kNm]:



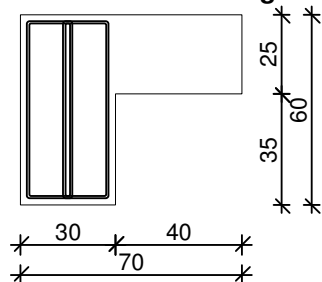
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 60,0 \text{ cm}$, $b_{eff} = 70,0 \text{ cm}$, $h_f = 25,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 206,66 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,98 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 206,66 \text{ kNm} < M_{Rd} = 230,50 \text{ kNm}$ (89,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)200,65 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 250 mm** na odcinku 125,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 200,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)200,65 \text{ kN} < V_{Rd3} = 342,92 \text{ kN}$ (58,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 171,47 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,255 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (84,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,81 \text{ mm} < a_{lim} = 5950/200 = 29,75 \text{ mm}$ (43,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 199,74 \text{ kN}$



Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,290 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,5%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)275,23 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 12,85 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7 ϕ 16** o $A_s = 14,07 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)275,23 \text{ kNm} < M_{Rd} = 298,45 \text{ kNm}$ (92,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)229,01 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,229 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (76,2%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 129,33 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,56 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 ϕ 16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,48\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 129,33 \text{ kNm} < M_{Rd} = 185,62 \text{ kNm}$ (69,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 180,13 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **$\phi 8$ co 270 mm** na odcinku 189,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 162,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 180,13 \text{ kN} < V_{Rd3} = 317,52 \text{ kN}$ (56,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 106,11 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,197 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (65,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,48 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (24,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 182,27 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,295 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (98,5%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)208,31 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 9,46 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)208,31 \text{ kNm} < M_{Rd} = 220,31 \text{ kNm}$ (94,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)172,30 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,267 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (89,2%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 127,38 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,47 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 ϕ 16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,36\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 127,38 \text{ kNm} < M_{Rd} = 140,13 \text{ kNm}$ (90,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)181,06 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **$\phi 8$ co 270 mm** na odcinku 162,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 189,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)181,06 \text{ kN} < V_{Rd3} = 317,52 \text{ kN}$ (57,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 104,45 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,298 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,08 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (30,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 183,04 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,284 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,5%)



Podpora D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)280,92 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 13,15 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7 ϕ 16** o $A_s = 14,07 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)280,92 \text{ kNm} < M_{Rd} = 298,45 \text{ kNm}$ (94,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)233,76 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,234 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (77,9%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój **g-g**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 214,55 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9,34 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 214,55 \text{ kNm} < M_{Rd} = 230,50 \text{ kNm}$ (93,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 204,42 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ 8 co 250 mm** na odcinku 200,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 125,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 204,42 \text{ kN} < V_{Rd3} = 342,92 \text{ kN}$ (59,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 178,06 \text{ kNm}$

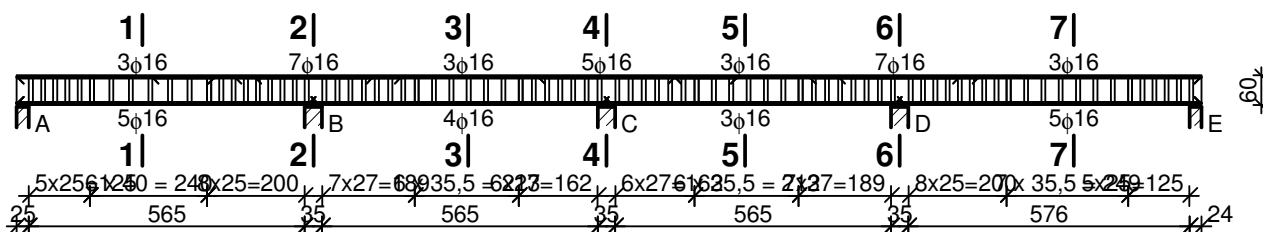
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,266 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (88,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,83 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (46,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 202,88 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,295 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (98,4%)

SZKIC ZBROJENIA:



Przyjęto:

Przekrój 30x60 cm

Beton C25/30 (B30)

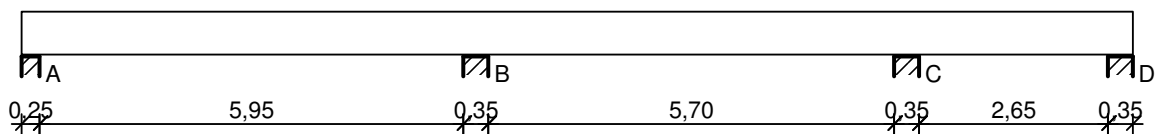
Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)

Zbrojenie podłużne ϕ 16 (zgodnie z obliczeniami powyżej)

Zbrojenie poprzeczne ϕ 8 (zgodnie z obliczeniami powyżej)

Poz. 3.2.2 Belki w osi 1 na docinku A-D

SZKIC BELKI



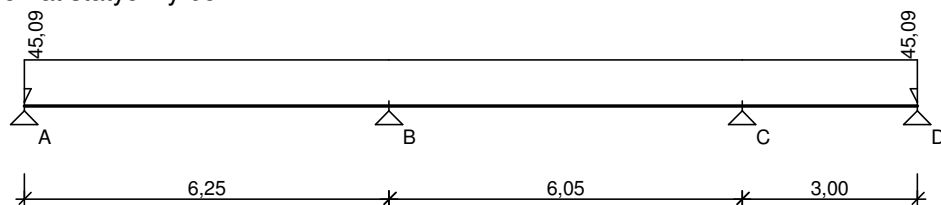
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Przypadek: **P1: obc.stale**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|--|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Płyta stropowa [25kN/m ³ x 0,25 x 5,7 x 0,5] | 17,81 | 1,10 | -- | 19,59 | cała belka |
| 2. | Warstwy wykończeniowe [2,3kN/m ² x 5,7 x 0,5] | 6,55 | 1,30 | -- | 8,52 | cała belka |
| 3. | Ściany wypełniające | 9,86 | 1,22 | -- | 12,03 | cała belka |
| 4. | Ciężar własny belki [0,30m·0,60m·25,0kN/m ³] | 4,50 | 1,10 | -- | 4,95 | cała belka |
| Σ : | | 38,72 | 1,16 | | 45,09 | |

Schemat statyczny belki

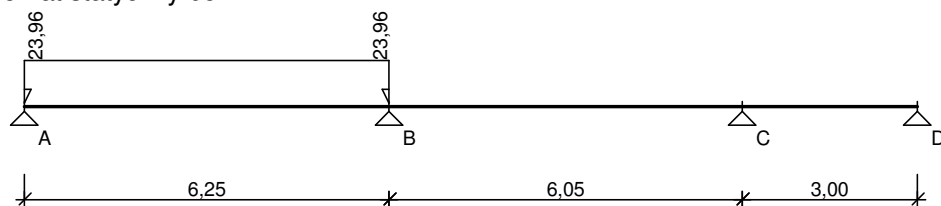


Przypadek: **P2: obc.zmienne przęsło A-B**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|-----------------|-----------|------------|-------|----------|-------------|
| 1. | | 18,87 | 1,27 | -- | 23,96 | przęsło A-B |
| Σ : | | 18,87 | 1,27 | | 23,96 | |

Schemat statyczny belki

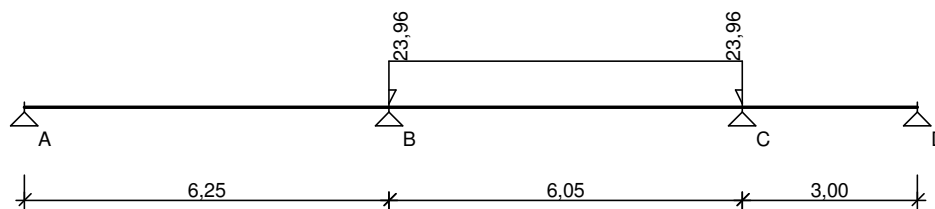


Przypadek: **P3: obc.zmienne przęsło B-C**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|-----------------|-----------|------------|-------|----------|-------------|
| 1. | | 18,87 | 1,27 | -- | 23,96 | przęsło B-C |
| Σ : | | 18,87 | 1,27 | | 23,96 | |

Schemat statyczny belki

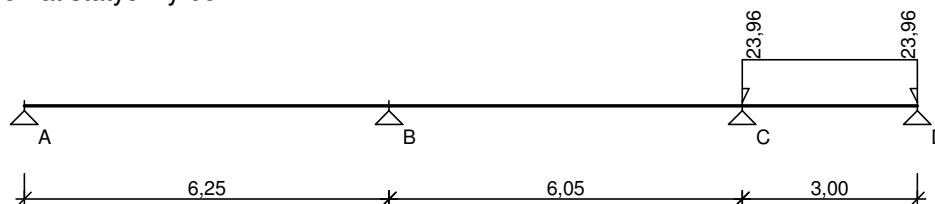


Przypadek: **P4: obc.zmienne przęsło C-D**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Ubc.char. | γ_f | k_d | Ubc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|-----------------|-----------|------------|-------|----------|-------------|
| 1. | | 18,87 | 1,27 | -- | 23,96 | przęsło C-D |
| Σ : | | 18,87 | 1,27 | | 23,96 | |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,62$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzywulców bet. $\cot \theta = 2,00$

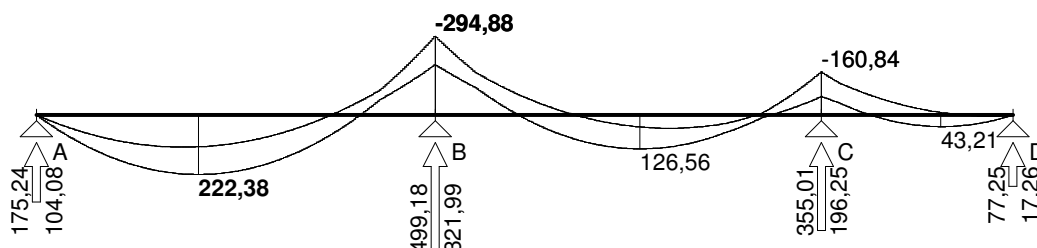
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

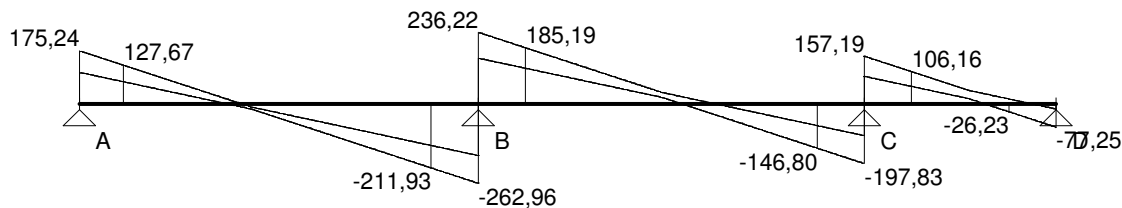
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

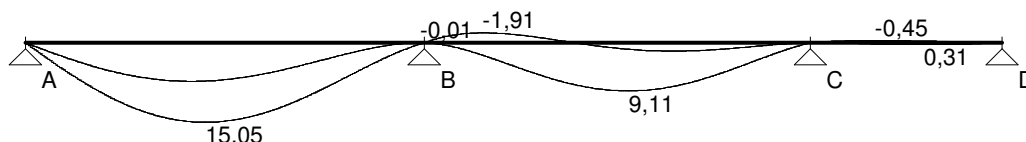
Momenty zginające [kNm]:



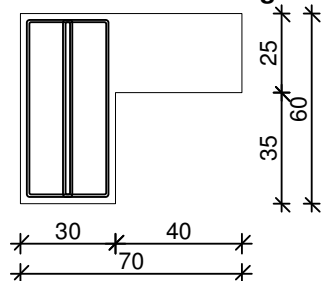
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 60,0 \text{ cm}$, $b_{eff} = 70,0 \text{ cm}$, $h_f = 25,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 222,38 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9,69 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 222,38 \text{ kNm} < M_{Rd} = 230,50 \text{ kNm}$ (96,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)211,93 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 240 mm** na odcinku 120,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 216,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)211,93 \text{ kN} < V_{Rd3} = 357,21 \text{ kN}$ (59,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 184,73 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,277 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 15,05 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (50,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 209,22 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,293 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,6%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)294,88 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 13,88 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7φ16** o $A_s = 14,07 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)294,88 \text{ kNm} < M_{Rd} = 298,45 \text{ kNm}$ (98,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)245,83 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,246 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (82,1%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 126,56 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,44 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,36\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 126,56 \text{ kNm} < M_{Rd} = 140,13 \text{ kNm}$ (90,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 185,19 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 270 mm** na odcinku 189,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 135,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 185,19 \text{ kN} < V_{Rd3} = 317,52 \text{ kN}$ (58,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 104,49 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,298 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,11 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (30,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 186,84 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,283 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,3%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)160,84 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 7,17 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,48\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)160,84 \text{ kNm} < M_{Rd} = 179,10 \text{ kNm}$ (89,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)133,14 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,277 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,4%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 43,21 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,29 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,24\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 43,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 94,03 \text{ kNm}$ (46,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 106,16 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 400 mm** na odcinku 120,0 cm przy lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 106,16 \text{ kN} < V_{Rd3} = 228,61 \text{ kN}$ (46,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 35,00 \text{ kNm}$

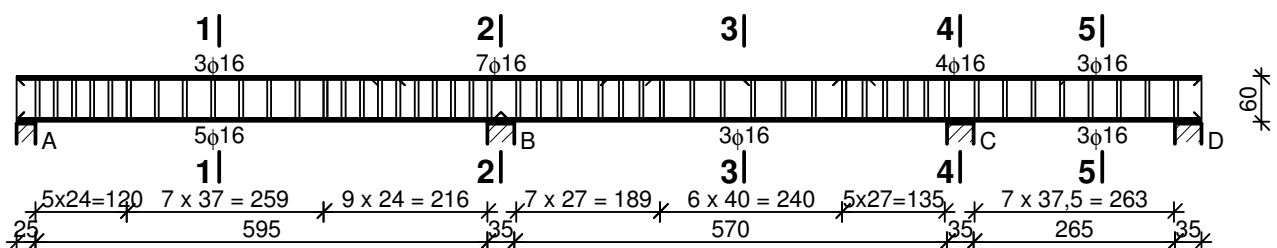
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,45 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$ (3,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 120,69 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,271 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,2%)

SZKIC ZBROJENIA:





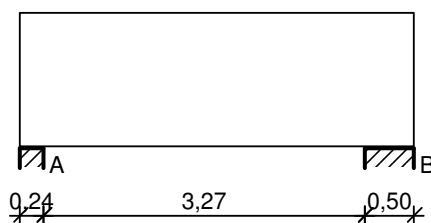
Przyjęto: Przekrój 30x60 cm
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)
Zbrojenie podłużne $\phi 16$ (zgodnie z obliczeniami powyżej)
Zbrojenie poprzeczne czterocięte $\phi 8$ (zgodnie z obliczeniami powyżej)

Poz. 3.2.3 Belki przy osiach 1 oraz G-J

Przyjęto: jak w poz. 3.2.2
Przekrój 30x60 cm
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)
Zbrojenie podłużne dołem 4 $\phi 16$ (zgodnie z obliczeniami powyżej)
Zbrojenie podłużne górą 4 $\phi 16$ (zgodnie z obliczeniami powyżej)
Zbrojenie poprzeczne czterocięte $\phi 8$ co 25 cm

Poz. 3.2.4 Belki przy osiach 9 oraz F

SZKIC BELKI

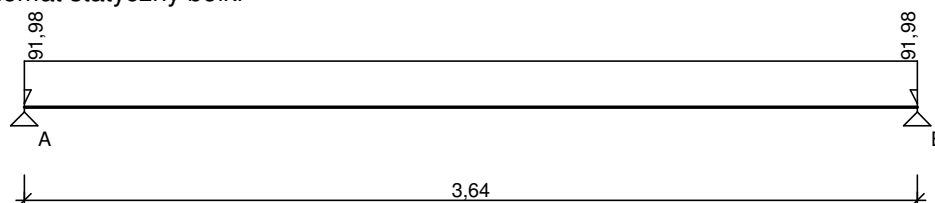


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|---|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | stałe ze stropu | 31,64 | 1,15 | -- | 36,39 | cała belka |
| 2. | zmiennie ze stropu | 38,85 | 1,20 | -- | 46,62 | cała belka |
| 3. | Ciężar własny belki [0,24m · 1,36m · 25,0kN/m ³] | 8,16 | 1,10 | -- | 8,98 | cała belka |
| Σ : | | 78,65 | 1,17 | | 91,98 | |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

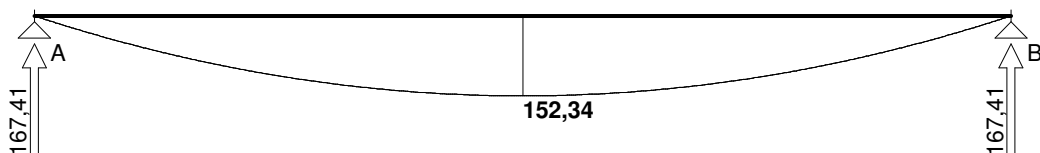
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa
Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,10$
Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)
Stal zbrojenia przypowierzchniowego brak St0S-b)

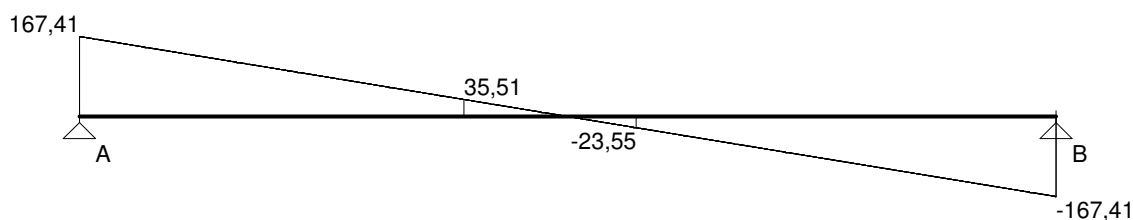
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Obwiednia sił wewnętrznych

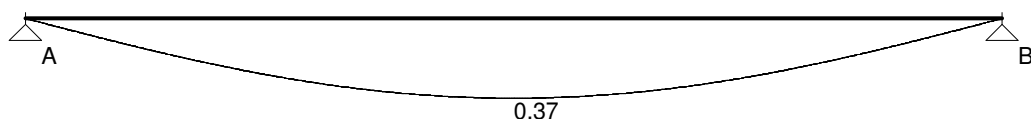
Momenty zginające [kNm]:



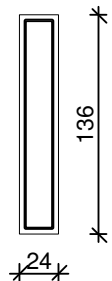
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:
 $b_w = 24,0 \text{ cm}, h = 136,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 152,34 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,26\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 152,34 \text{ kNm} < M_{Rd} = 429,59 \text{ kNm}$ (35,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 35,51 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 35,51 \text{ kN} < V_{Rd1} = 172,45 \text{ kN}$ (20,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 130,26 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,37 \text{ mm} < a_{lim} = 3640/200 = 18,20 \text{ mm}$ (2,0%)

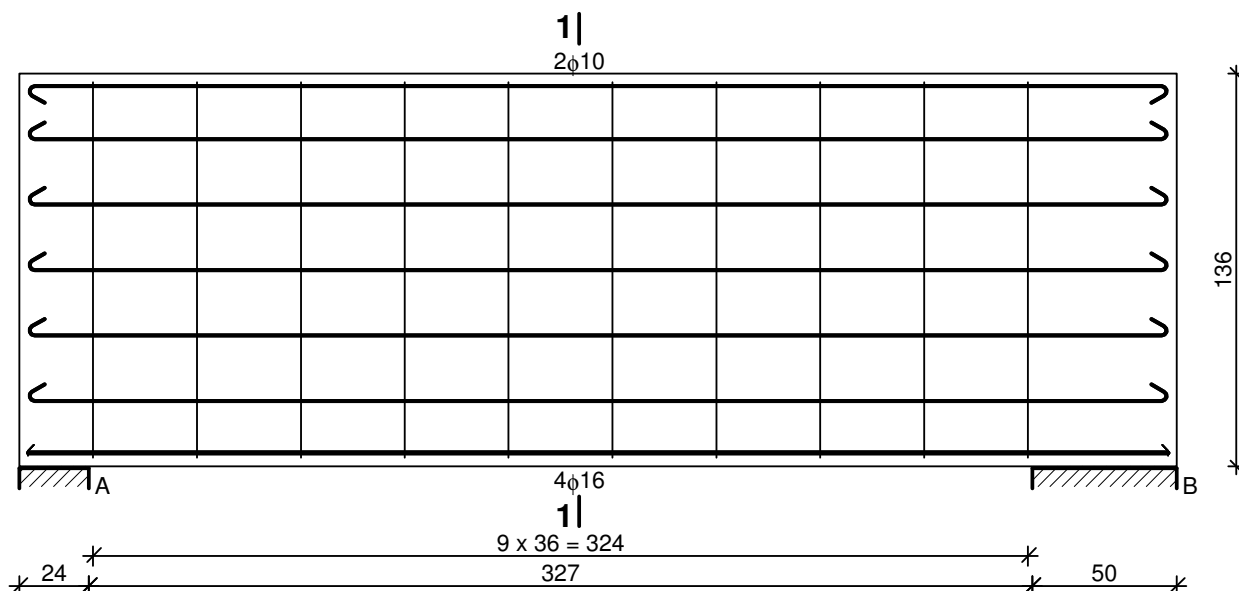
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 133,71 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów $\phi 3$ o oczkach $20 \times 20 \text{ mm}$ o $A_{s,surf} = 4,99 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{ct,ext} = 4,42 \text{ cm}^2$

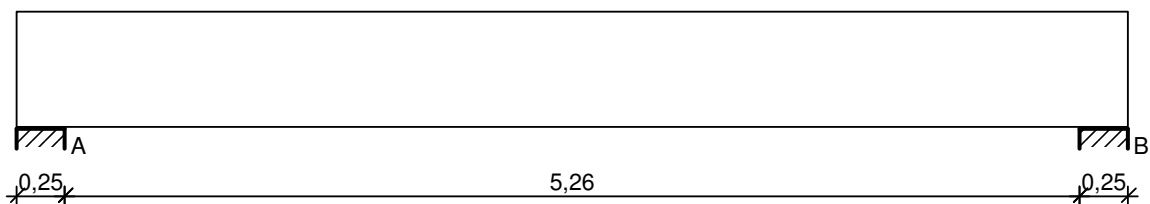
SKZIC ZBROJENIA:



Przyjęto: Przekrój 24x136 cm
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)
Zbrojenie podłużne dołem $4\phi 16$
Strzemiona $\phi 8$ co 25
Zbrojenie krawędzi bocznych $\phi 10$ co max 30 cm.

Poz. 3.2.5 Belki w osi 0 na odcinku A-C

SKZIC BELKI

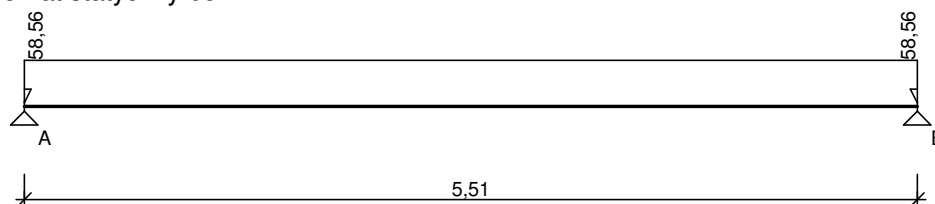


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|---|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | elewacja | 34,96 | 1,15 | -- | 40,20 | cała belka |
| 2. | obciążenie ze stropu | 12,00 | 1,20 | -- | 14,40 | cała belka |
| 3. | Ciężar własny belki [0,24m·0,60m·25,0kN/m ³] | 3,60 | 1,10 | -- | 3,96 | cała belka |
| Σ : | | 50,56 | 1,16 | | 58,56 | |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,18$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

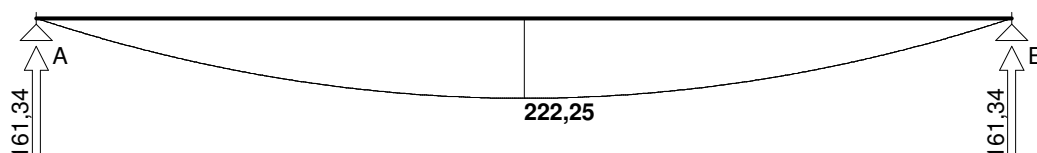
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

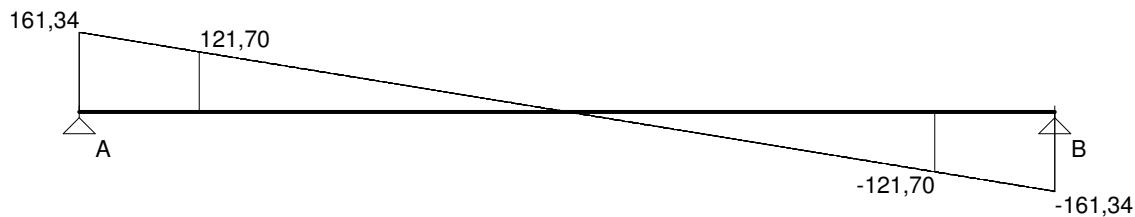
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

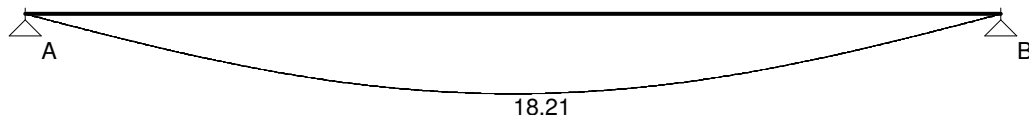
Momenty zginające [kNm]:



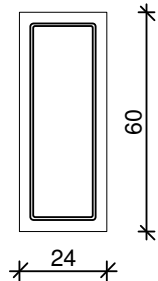
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 60,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 222,25 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 10,67 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,95\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 222,25 \text{ kNm} < M_{Rd} = 256,52 \text{ kNm}$ (86,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 121,70 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 180 mm** na odcinku 108,0 cm przy podporach oraz co 400 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 121,70 \text{ kN} < V_{Rd3} = 233,07 \text{ kN}$ (52,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 191,88 \text{ kNm}$

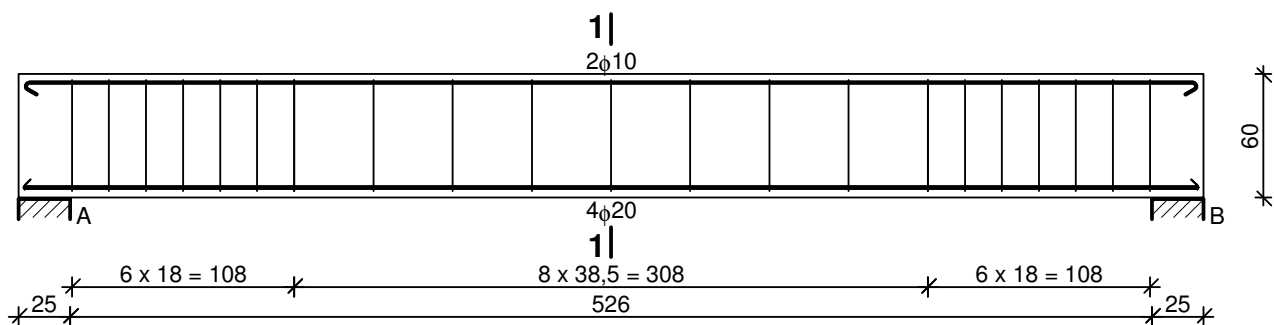
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,264 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 18,21 \text{ mm} < a_{lim} = 5510/200 = 27,55 \text{ mm}$ (66,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 132,97 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,278 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,6%)

SKIC ZBROJENIA:



Przyjęto: Przekrój 24x60 cm
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIIN (B500SP EPSTAL)
Zbrojenie podłużne dołem 4φ20
Strzemiona φ8 co 25/12 cm

Poz. 3.3 Wieniec.

Przyjęto: Wieńce wykonać po obwodzie stropu oraz na wszystkich ścianach
nośnych
Przekrój 24x24 cm
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIIN (B500SP EPSTAL)
Zbrojenie podłużne 4φ12

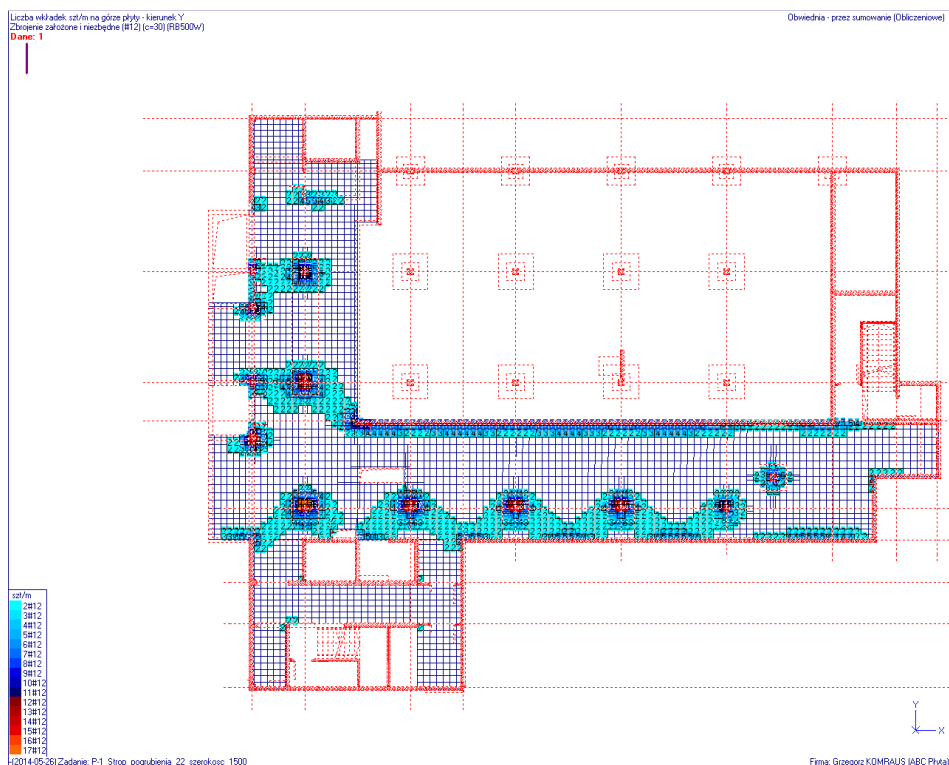
Poz.4 Strop +0,00.

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

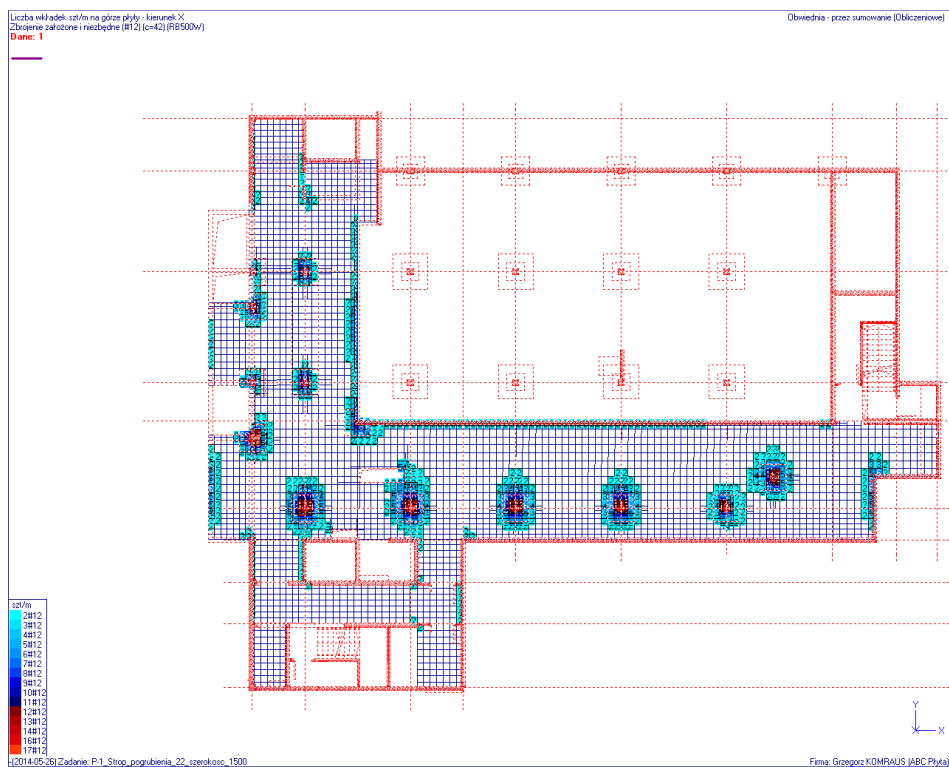
| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | ψ_0 | Obc.obl. |
|--------------------------------|---|-----------|------------|----------|----------|
| 1. | Warstwy wykończeniowe | 2,0 | 1,30 | -- | 2,60 |
| 3. | Płyta stropowa żelbetowa grub. 15 cm | 3,75 | 1,10 | -- | 4,125 |
| Σ_{1-2} | | 5,75 | 1,17 | | 6,73 |
| 5. | Obciążenie użytkowe sale rentgenowskie | 5,0 | 1,3 | 1,0 | 6,50 |
| 4. | Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ² wys. 3,95 m [1,118kN/m ²]) | 1,12 | 1,20 | 0,9 | 1,34 |
| 6. | Obciążenie użytkowe – instalacje | 0,50 | 1,20 | 0,9 | 0,54 |
| Σ_{4-6} | | 6,62 | 1,266 | | 8,38 |
| Łącznie (bez płyty stropowej): | | 8,62 | 1,27 | | 10,98 |
| Łącznie (z płytą stropową): | | 12,37 | 1,22 | | 15,11 |

Poz. 4.1.1 Płyta stropowa

SGN



Zbrojenie górne Y

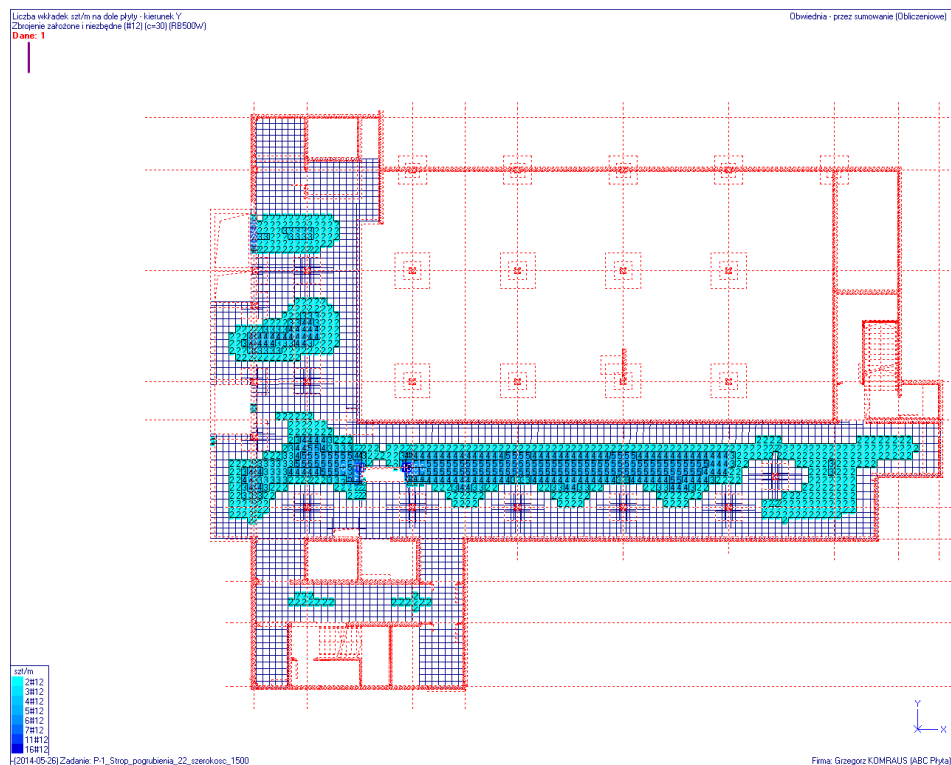


Zbrojenie górne X

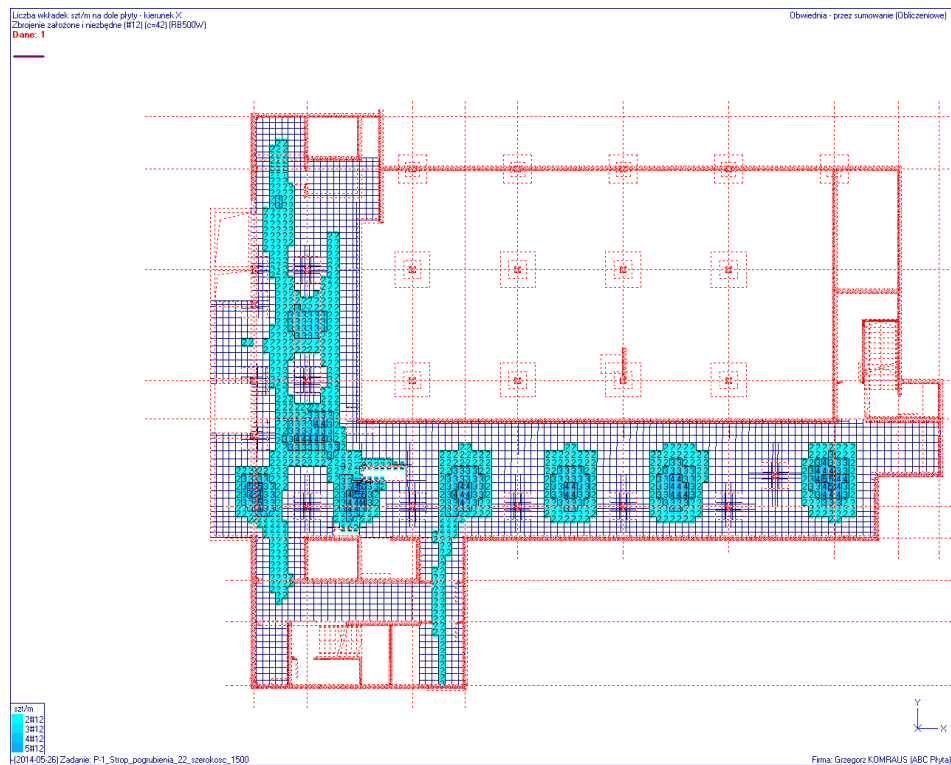


FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.



Zbrojenie dolne Y



Zbrojenie dolne X



Zbrojenie na przebicie:

Zbrojenie na przebicie nad słupami oraz narożnikami ścian
dyble systemowe np. HDB firmy Halfen lub inne o nie gorszych parametrach

W osi F

wewn.: HDB-10/165-2/260 (65/130/65)

zewn.: --

Liczba elementów HDB = 12

W osi C-2 D-2

wewn.: HDB-10/125-2/200 (50/100/50)

zewn.: --

Liczba elementów HDB = 12

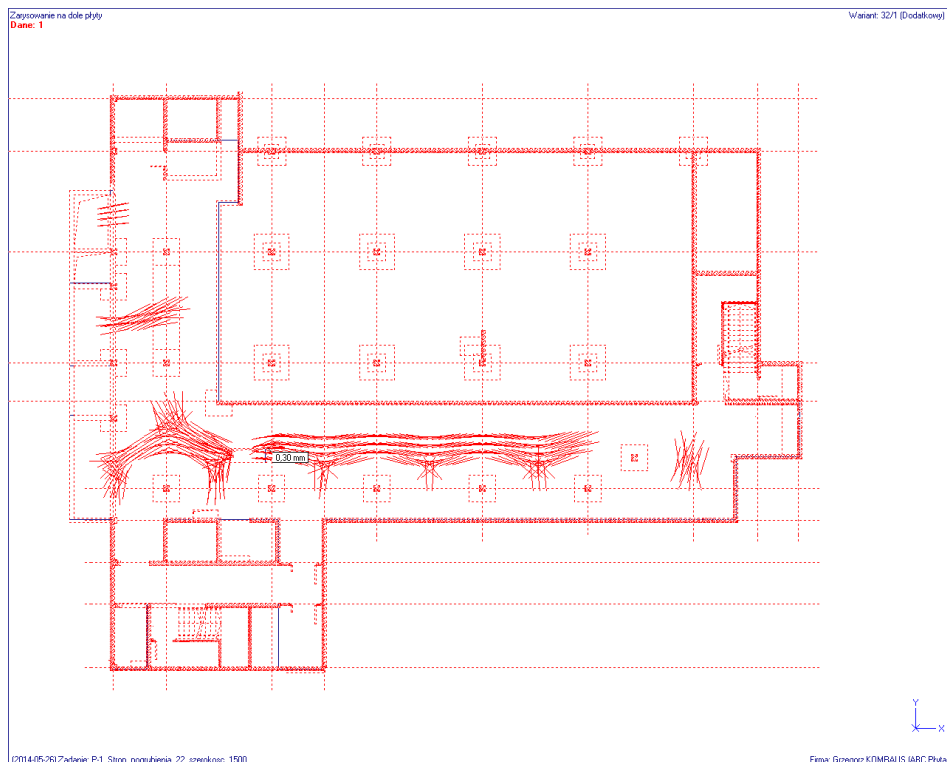
Narożniki ścian

wewn.: HDB-10/125-3/300 (50/100/100/50)

zewn.: --

Liczba elementów HDB = 3

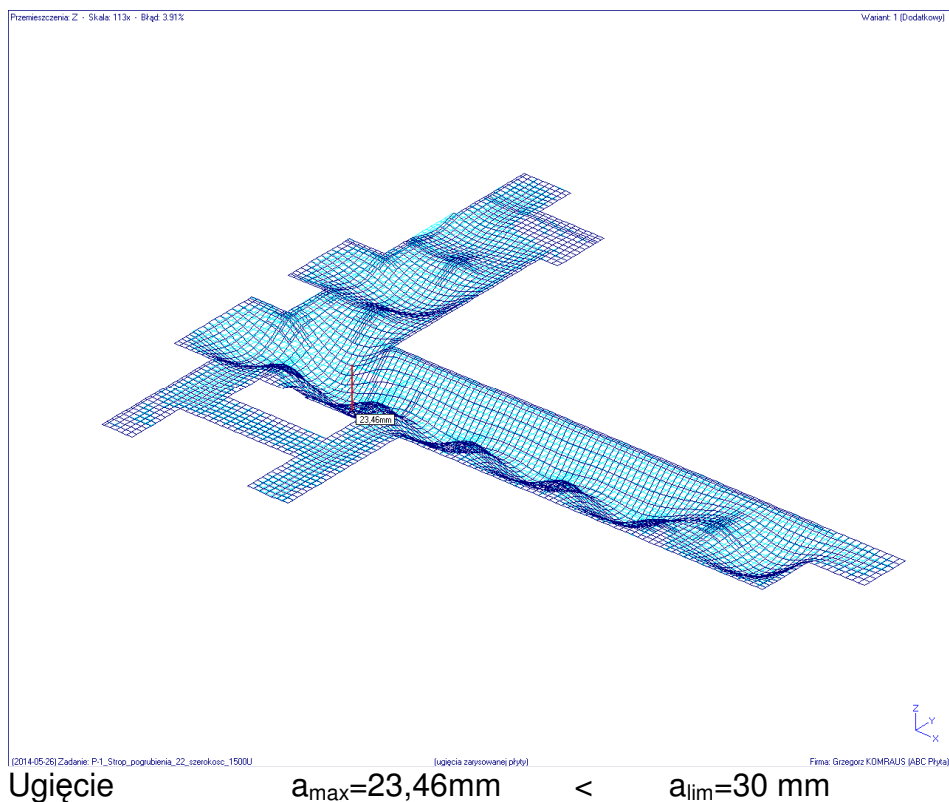
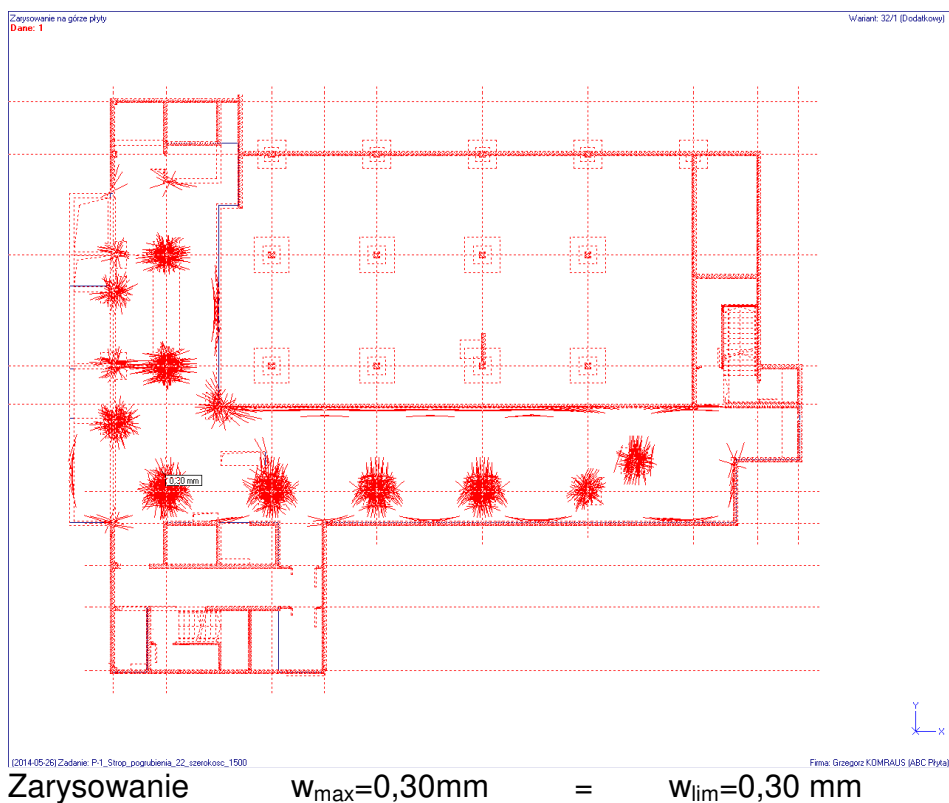
SGU





FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.



Przyjęto: Płyta grubości 15 cm z pogrubieniami 18 i 22 cm
Zbrojenie wg schematów powyżej
Zbrojenie na przebiecie listwy HDB lub inne o nie gorszych parametrach



Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)

Poz. 4.2 Belki.

Poz. 4.2.1 Belka w osi 1 przy osi D

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,87$

Otulinie:

Otulinie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Typ strzemion: dwucięte

Belka (przekrój przęsłowy):

Moment obliczeniowy $M_{sd} = 6,00 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,00 \text{ kNm}$

Rozpiętość efektywna belki $l_{eff} = 3,00 \text{ m}$

Współczynnik ugięcia $\alpha_k = (5/48) \times 1,00$

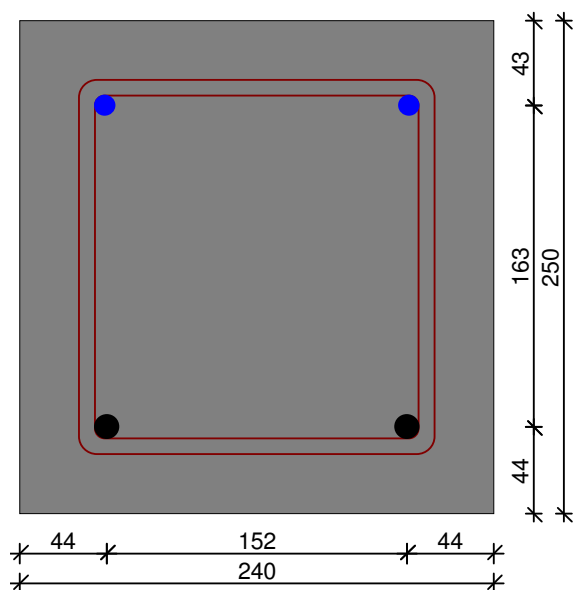
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYNIKI - ZGINANIE (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie (metoda uproszczona):

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,71 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 6,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,44 \text{ kNm}$ (32,5%)

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,69 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$ (11,3%)

Belka (przekrój podporowy):

Moment obliczeniowy $M_{sd} = 12,00 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,00 \text{ kNm}$

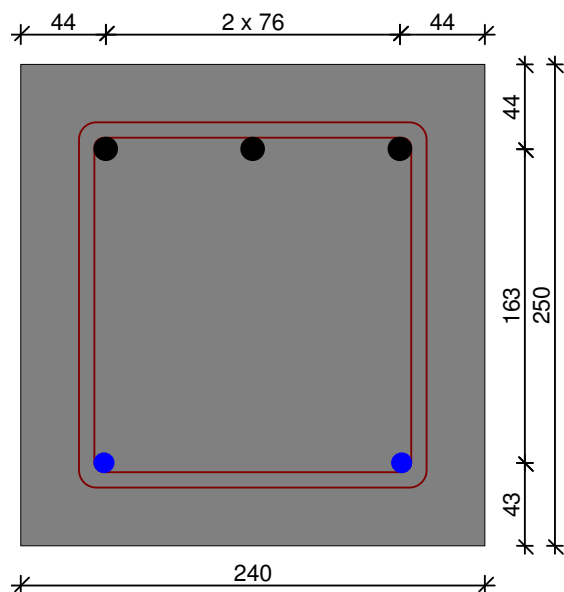
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYNIKI - ZGINANIE (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie (metoda uproszczona):

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 1,44 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,69\%$)
(decyduje warunek granicznej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 12,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 26,82 \text{ kNm}$ (44,7%)

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,161 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (53,7%)

Belka:

Siła poprzeczna obliczeniowa w licu podpory $V_{sd} = 32,00 \text{ kN}$

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{Sk,lt} = 31,00 \text{ kN}$

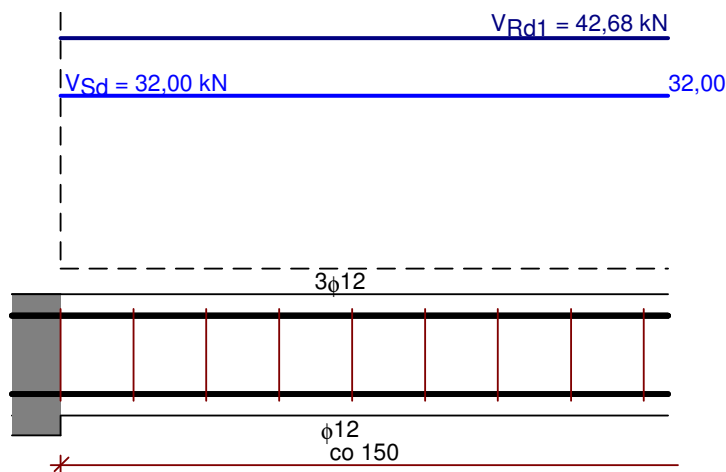
Obciążenie ciągłe obliczeniowe $q_o = 0,00 \text{ kN/m}$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ściskanych krzyżulców betonowych $\cot \theta = 2,00$

WYNIKI - ŚCINANIE (wg PN-B-03264:2002):



Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 150 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 32,00 \text{ kN} < V_{Rd1} = 42,68 \text{ kN}$ (75,0%)

SGU:

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Przyjęto:

Przekrój 24x25 cm

Beton C25/30 (B30)

Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)

Zbrojenie podłużne $3\phi 12$ górą i dołem

Zbrojenie poprzeczne $\phi 8$ co 150



Poz. 4.2.2 Belka w osi 1 przy osi C

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,87$

Otulinie:

Otulinie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica $\phi_s = 10 \text{ mm}$

Typ strzemion: dwucięte

Belka (przekrój przęsłowy):

Moment obliczeniowy $M_{sd} = 16,00 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 13,00 \text{ kNm}$

Rozpiętość efektywna belki $l_{eff} = 3,50 \text{ m}$

Współczynnik ugięcia $\alpha_k = (5/48) \times 1,00$

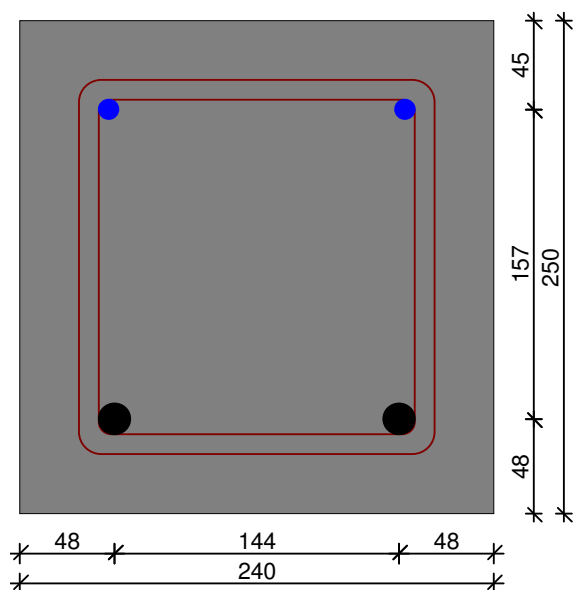
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYNIKI - ZGINANIE (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie (metoda uproszczona):

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,99 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 16,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 30,55 \text{ kNm}$ (52,4%)

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,232 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (77,4%)

Ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,58 \text{ mm} < a_{lim} = 3500/200 = 17,50 \text{ mm}$ (60,5%)

Belka (przekrój podporowy):

Moment obliczeniowy $M_{sd} = 19,00 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 15,00 \text{ kNm}$

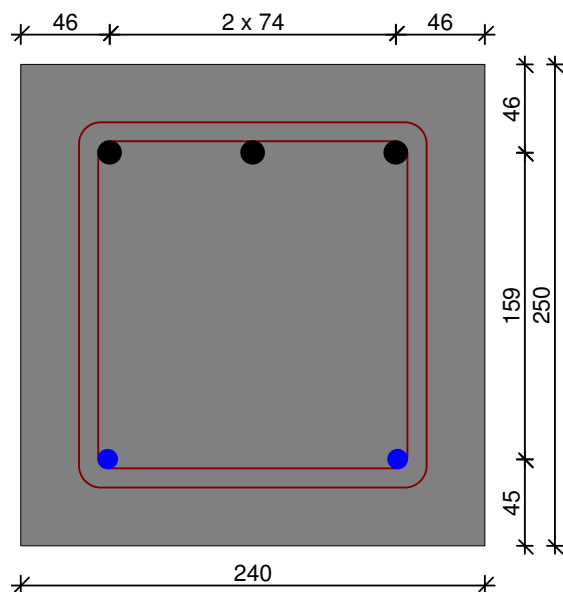
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYNIKI - ZGINANIE (wg PN-B-03264:2002):





Zginanie (metoda uproszczona):

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 2,36 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,69\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 19,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 26,53 \text{ kNm}$ (71,6%)

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,289 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,2%)

Belka:

Siła poprzeczna obliczeniowa w licu podpory $V_{sd} = 77,00 \text{ kN}$

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{Sk,lt} = 62,00 \text{ kN}$

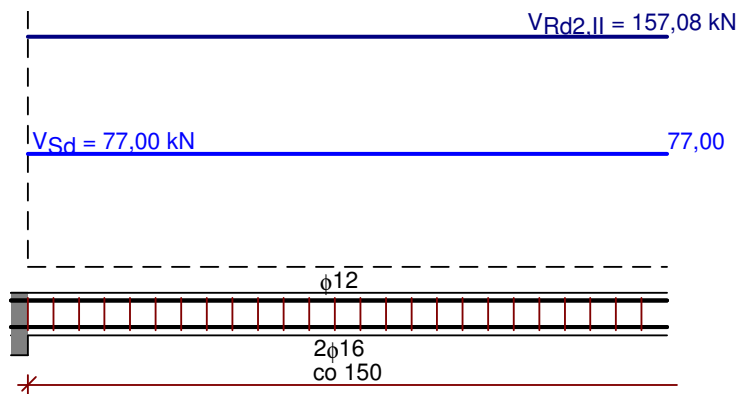
Obciążenie ciągłe obliczeniowe $q_o = 0,00 \text{ kN/m}$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ściskanych krzyżulców betonowych $\cot \theta = 2,00$

WYNIKI - ŚCINANIE (wg PN-B-03264:2002):



Ścinanie:

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 10$ co 150 mm na całej belce

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 77,00 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 157,08 \text{ kN}$ (49,0%)

SGU:

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,160 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (53,5%)

Przyjęto:

Przekrój 24x25 cm

Beton C25/30 (B30)

Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)

Zbrojenie podłużne $3\phi 12$ górą

Zbrojenie podłużne $2\phi 16$ odłem

Zbrojenie poprzeczne $\phi 8$ co 150



Poz. 4.2.3 Belki między osiami 0-1

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 30,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,82$

Otulinie:

Otulinie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Typ strzemion: czterocięte

Belka (przekrój przęsłowy):

Moment obliczeniowy $M_{sd} = 2,00 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,00 \text{ kNm}$

Rozpiętość efektywna belki $l_{eff} = 2,20 \text{ m}$

Współczynnik ugięcia $\alpha_k = (5/48) \times 1,00$

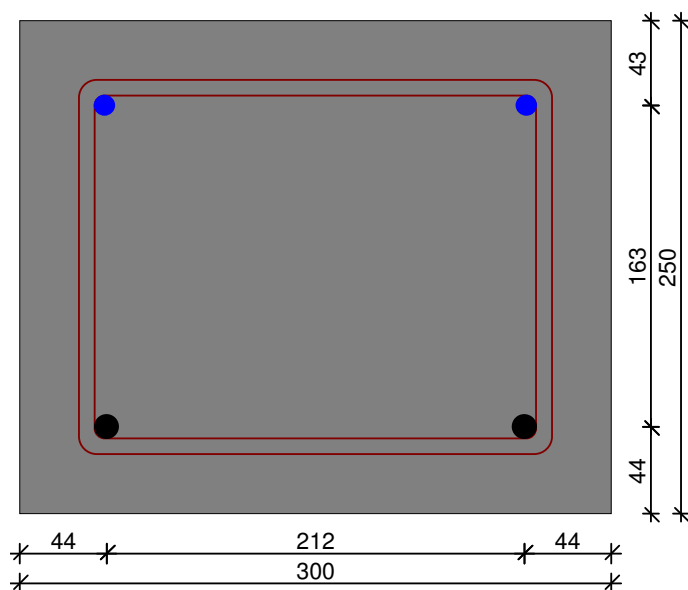
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYNIKI - ZGINANIE (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie (metoda uproszczona):

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 0,84 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 2,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,67 \text{ kNm}$ (10,7%)

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,29 \text{ mm} < a_{lim} = 2200/200 = 11,00 \text{ mm}$ (2,7%)

Belka (przekrój podporowy):

Moment obliczeniowy $M_{sd} = 7,00 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,00 \text{ kNm}$

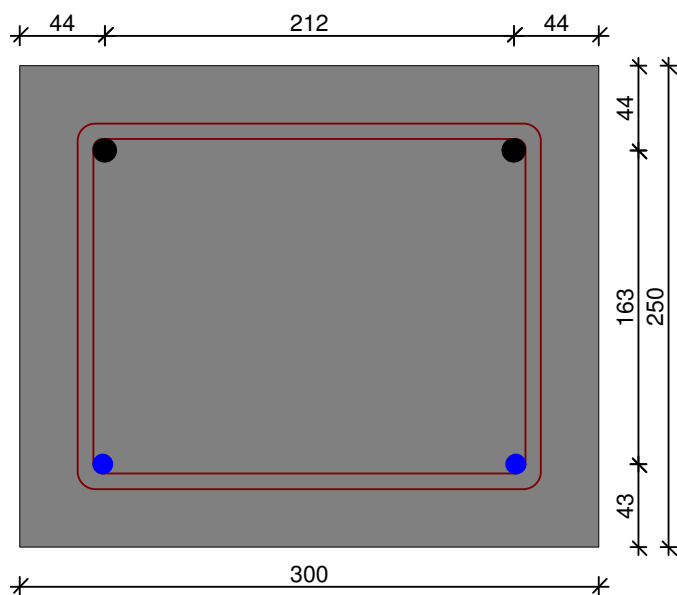
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYNIKI - ZGINANIE (wg PN-B-03264:2002):





Zginanie (metoda uproszczona):

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 0,84 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 7,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,67 \text{ kNm}$ (37,5%)

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Belka:

Siła poprzeczna obliczeniowa w licu podpory $V_{sd} = 21,00 \text{ kN}$

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{Sk,lt} = 17,00 \text{ kN}$

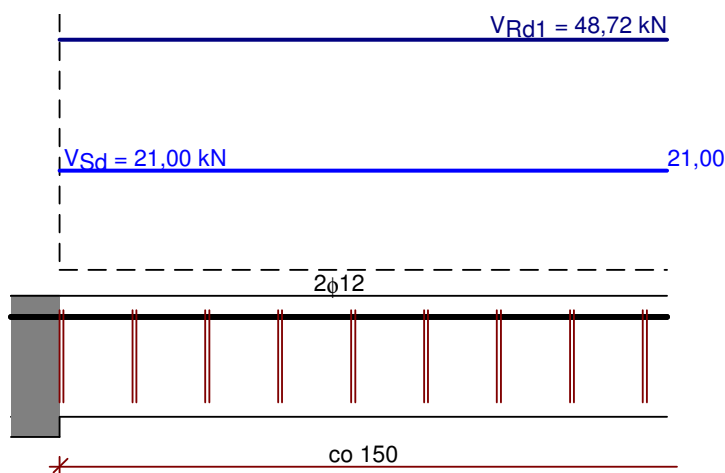
Obciążenie ciągłe obliczeniowe $q_o = 0,00 \text{ kN/m}$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ściskanych krzyżulców betonowych $\cot \theta = 2,00$

WYNIKI - ŚCINANIE (wg PN-B-03264:2002):



Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 150 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 21,00 \text{ kN} < V_{Rd1} = 48,72 \text{ kN}$ (43,1%)

SGU:

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Przyjęto: Przekrój 30x25 cm
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)
Zbrojenie podłużne $2\phi 12$ górą
Zbrojenie podłużne $2\phi 16$ odłem
Zbrojenie poprzeczne $\phi 8$ co 150



Poz. 4.3 Wieniec.

Przyjęto: Wieńce wykonać po obwodzie stropu oraz na wszystkich ścianach
nośnych
Przekrój 24x24 cm
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIIN (B500SP EPSTAL)
Zbrojenie podłużne 4 ϕ 12
Zbrojenie poprzeczne ϕ 8 co 30 cm

Poz.5 Elementy pionowe.

Poz. 5.1 Słupy żelbetowe

Poz. 5.1.1 Słupy wewnętrzne.

| Lp. | Opis obciążenia | Char. [kN] | γ_f | Obl. [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] |
|-----|---|---------------|------------|---------------|--------------|--------------|
| | Kombinacja $R_{z\max}$ | | | | | |
| 1. | Reakcja z tarczy w osi D (stropodach, strop nad P1, ciężar własny z tarczy (maksymalna) | 1511 | 1,18 | 1785 | | |
| 2. | Reakcja ze stropi nad P0 | 759,5 | 1,20 | 915 | | |
| | Łącznie: | 2270,5 | | 2700 | 32,73 | 2,30 |
| | Kombinacja $M_{x\max}$ | | | | | |
| 1. | Reakcja z tarczy w osi D (stropodach, strop nad P1, ciężar własny z tarczy (minimalna) | 1068 | 1,14 | 1221 | | |
| 2. | Reakcja ze stropi nad P0 | 584,8 | 1,20 | 693 | | |
| | Łącznie: | 1652,8 | | 1914 | 82,2 | 6,12 |
| | Kombinacja $M_{y\max}$ | | | | | |
| 1. | Reakcja z tarczy w osi D (stropodach, strop nad P1, ciężar własny z tarczy (minimalna) | 1068 | 1,14 | 1221 | | |
| 2. | Reakcja ze stropi nad P0 | 568,5 | 1,20 | 672,3 | | |
| | Łącznie: | 1636,5 | | 1893,3 | 30,46 | 44,36 |

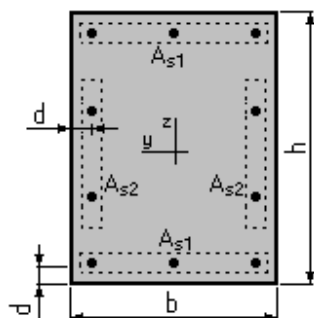
Słup w poziomie parteru.

1. Założenia:

- Beton klasy B30, $\alpha_{cc} = 1,00$
- Stal klasy A-IIIIN $f_{yk} = 490,0$ (MPa)

- Struktura o węzłach nieprzesuwnych
- Wysokość słupa $l = 4,2$ (m)
- Długość obliczeniowa $l_0 = 4,2$ (m)
- Względny udział obciążeń długotrwałych $N_d/N = 1,00$
- Współczynnik pełzania betonu $\phi_p = 2,65$
- Obliczenia zgodne z **PN-B-03264:2002**
- Nośność przekroju **sprawdzana w sposób przybliżony** (z warunku $1/N > 1/N_x + 1/N_y - \dots$)

2. Przekrój:



$$b = 40,0 \text{ (cm)}$$

$$h = 40,0 \text{ (cm)}$$

$$d = 5,0 \text{ (cm)}$$

3. Przypadki obciążeniowe:

| Przypadek N^0 | N (kN) | M_y (kN*m) | M_z (kN*m) |
|-----------------|----------|--------------|--------------|
| 1. | 2700,00 | 32,73 | 2,30 |
| 2. | 1914,00 | 82,20 | 6,12 |
| 3. | 1893,30 | 30,46 | 44,36 |

Numer przypadku wymiarującego: 1

4. Wyniki:

Rzeczywista powierzchnia prętów zbrojeniowych:

$$A_{s1} = 15,7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$5 \phi 20 = 15,7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_{s2} = 9,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$3 \phi 20 = 9,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Rozkład prętów zbrojeniowych:

Przekrój zbrojony prętami $\phi 20$

Całkowita liczba prętów w przekroju = 16

Liczba prętów na boku b = 5

Liczba prętów na boku h = 5

Rzeczywista powierzchnia zbrojenia = 50,3 (cm²)

Stopień zbrojenia

$$\mu = 3,14 \text{ (%)}$$

- minimalny

$$\mu_{\min} = 0,60 \text{ (%)}$$

$$\text{maksymalny } \mu_{\max} = 4,00 \text{ (%)}$$



Analiza przypadków obciążeniowych:

| | | | |
|--|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Przypadek N° 1 | N = 2700,00 (kN) | M_y = 32,73 (kN*m) | M_z = 2,30 (kN*m) |
| Momenty obliczeniowe | | M _y = 90,74 (kN*m) | M _z = 50,56 (kN*m) |
| | | <i>Względem Y:</i> | <i>Względem Z:</i> |
| Smukłość słupa | | λ _y = 36,4 > 25 | λ _z = 36,4 > 25 |
| Mimośród statyczny siły podłużnej | | e _s = 1,2 (cm) | e _s = 0,1 (cm) |
| Mimośród niezamierzony | | e _n = 1,3 (cm) | e _n = 1,3 (cm) |
| Mimośród początkowy | | e ₀ = 2,5 (cm) | e ₀ = 1,4 (cm) |
| Siła krytyczna | | N _{kr} = 11131,63 (kN) | N _{kr} = 11131,63 (kN) |
| Mimośród obliczeniowy e = η · e ₀ | | e = 3,4 (cm) | e = 1,9 (cm) |

| | |
|--------------------------------|---|
| | e _z /e _y · b/h = 1,79 |
| Nośność elementu : | N _n = 2698,67 (kN) |
| | N _y = 3300,29 (kN) |
| | N _z = 3563,98 (kN) |
| | N ₀ = 4694,04 (kN) |
| Stopień wykorzystania nośności | = 100,0 (%) |

| | | | |
|--|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Przypadek N° 2 | N = 1914,00 (kN) | M_y = 82,20 (kN*m) | M_z = 6,12 (kN*m) |
| Momenty obliczeniowe | | M _y = 130,09 (kN*m) | M _z = 38,21 (kN*m) |
| | | <i>Względem Y:</i> | <i>Względem Z:</i> |
| Smukłość słupa | | λ _y = 36,4 > 25 | λ _z = 36,4 > 25 |
| Mimośród statyczny siły podłużnej | | e _s = 4,3 (cm) | e _s = 0,3 (cm) |
| Mimośród niezamierzony | | e _n = 1,3 (cm) | e _n = 1,3 (cm) |
| Mimośród początkowy | | e ₀ = 5,6 (cm) | e ₀ = 1,7 (cm) |
| Siła krytyczna | | N _{kr} = 11131,63 (kN) | N _{kr} = 11131,63 (kN) |
| Mimośród obliczeniowy e = η · e ₀ | | e = 6,8 (cm) | e = 2,0 (cm) |

| | |
|--------------------------------|---|
| | e _z /e _y · b/h = 3,40 |
| Nośność elementu : | N _n = 2306,05 (kN) |
| | N _y = 2745,38 (kN) |
| | N _z = 3540,69 (kN) |
| | N ₀ = 4694,04 (kN) |
| Stopień wykorzystania nośności | = 84,3 (%) |

| | | | |
|--|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Przypadek N° 3 | N = 1893,30 (kN) | M_y = 30,46 (kN*m) | M_z = 44,36 (kN*m) |
| Momenty obliczeniowe | | M _y = 67,12 (kN*m) | M _z = 83,87 (kN*m) |
| | | <i>Względem Y:</i> | <i>Względem Z:</i> |
| Smukłość słupa | | λ _y = 36,4 > 25 | λ _z = 36,4 > 25 |
| Mimośród statyczny siły podłużnej | | e _s = 1,6 (cm) | e _s = 2,3 (cm) |
| Mimośród niezamierzony | | e _n = 1,3 (cm) | e _n = 1,3 (cm) |
| Mimośród początkowy | | e ₀ = 2,9 (cm) | e ₀ = 3,7 (cm) |
| Siła krytyczna | | N _{kr} = 11131,63 (kN) | N _{kr} = 11131,63 (kN) |
| Mimośród obliczeniowy e = η · e ₀ | | e = 3,5 (cm) | e = 4,4 (cm) |

| | |
|--------------------|---|
| | e _z /e _y · b/h = 0,80 |
| Nośność elementu : | N _n = 2417,96 (kN) |
| | N _y = 3268,59 (kN) |

Stopień wykorzystania nośności

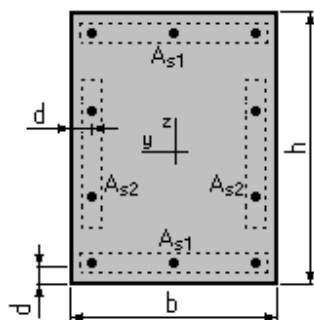
$N_z = 3118,52 \text{ (kN)}$
 $N_0 = 4694,04 \text{ (kN)}$
 $= 79,7 \text{ (\%)}$

Słup w poziomie P1 i P2

1. Założenia:

- Beton klasy B30, $\alpha_{cc} = 1,00$
- Stal klasy A-IIIIN $f_{yk} = 490,0 \text{ (MPa)}$
- Struktura o węzłach nieprzesuwnych
- Wysokość słupa $l = 4,2 \text{ (m)}$
- Długość obliczeniowa $l_0 = 4,2 \text{ (m)}$
- Względny udział obciążeń długotrwałych $N_d/N = 1,00$
- Współczynnik pełzania betonu $\varphi_p = 2,71$
- Obliczenia zgodne z **PN-B-03264:2002**
- Nośność przekroju **sprawdzana w sposób przybliżony** (z warunku $1/N > 1/N_x + 1/N_y - \dots$)

2. Przekrój:



$b = 35,0 \text{ (cm)}$
 $h = 35,0 \text{ (cm)}$
 $d = 5,0 \text{ (cm)}$

3. Przypadki obciążeniowe:

| Przypadek N^0 | $N \text{ (kN)}$ | $M_y \text{ (kN*m)}$ | $M_z \text{ (kN*m)}$ |
|-----------------|------------------|----------------------|----------------------|
| 1. | 1785,00 | 32,73 | 2,30 |
| 2. | 1221,00 | 82,20 | 6,12 |
| 3. | 1221,00 | 30,46 | 44,36 |



Numer przypadku wymiarującego: 1

4. Wyniki:

Rzeczywista powierzchnia prętów zbrojeniowych:

$$\begin{aligned} A_{s1} &= 9,4 \text{ (cm}^2\text{)} & A_{s2} &= 3,1 \text{ (cm}^2\text{)} \\ 3 \phi 20 &= 9,4 \text{ (cm}^2\text{)} & 1 \phi 20 &= 3,1 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

Rozkład prętów zbrojeniowych:

Przekrój zbrojony prętami $\phi 20$
Całkowita liczba prętów w przekroju = 8
Liczba prętów na boku b = 3
Liczba prętów na boku h = 3
Rzeczywista powierzchnia zbrojenia = 25,1 (cm²)

Stopień zbrojenia $\mu = 2,05 \text{ (}\%)$
- minimalny $\mu_{\min} = 0,52 \text{ (}\%)$ maksymalny $\mu_{\max} = 4,00 \text{ (}\%)$

Analiza przypadków obciążeniowych:

| | | | |
|--|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Przypadek N° 1 | N = 1785,00 (kN) | M_y = 32,73 (kN*m) | M_z = 2,30 (kN*m) |
| Momenty obliczeniowe | | M _y = 84,01 (kN*m) | M _z = 36,28 (kN*m) |
| | | <i>Względem Y:</i> | <i>Względem Z:</i> |
| Smukłość słupa | | $\lambda_y = 41,6 > 25$ | $\lambda_z = 41,6 > 25$ |
| Mimośród statyczny siły podłużnej | | e _s = 1,8 (cm) | e _s = 0,1 (cm) |
| Mimośród niezamierzony | | e _n = 1,2 (cm) | e _n = 1,2 (cm) |
| Mimośród początkowy | | e ₀ = 3,0 (cm) | e ₀ = 1,3 (cm) |
| Siła krytyczna | | N _{kr} = 4924,01 (kN) | N _{kr} = 4924,01 (kN) |
| Mimośród obliczeniowy e = $\eta \cdot e_0$ | | e = 4,7 (cm) | e = 2,0 (cm) |

Nośność elementu :
 $e_z/e_y \cdot b/h = 2,32$
N_n = 1801,84 (kN)
N_y = 2091,88 (kN)
N_z = 2473,75 (kN)
N₀ = 3055,35 (kN)
Stopień wykorzystania nośności = 99,2 (%)

| | | | |
|--|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Przypadek N° 2 | N = 1221,00 (kN) | M_y = 82,20 (kN*m) | M_z = 6,12 (kN*m) |
| Momenty obliczeniowe | | M _y = 128,74 (kN*m) | M _z = 27,08 (kN*m) |
| | | <i>Względem Y:</i> | <i>Względem Z:</i> |
| Smukłość słupa | | $\lambda_y = 41,6 > 25$ | $\lambda_z = 41,6 > 25$ |
| Mimośród statyczny siły podłużnej | | e _s = 6,7 (cm) | e _s = 0,5 (cm) |
| Mimośród niezamierzony | | e _n = 1,2 (cm) | e _n = 1,2 (cm) |
| Mimośród początkowy | | e ₀ = 7,9 (cm) | e ₀ = 1,7 (cm) |
| Siła krytyczna | | N _{kr} = 4867,40 (kN) | N _{kr} = 4924,01 (kN) |
| Mimośród obliczeniowy e = $\eta \cdot e_0$ | | e = 10,5 (cm) | e = 2,2 (cm) |

Nośność elementu :
 $e_z/e_y \cdot b/h = 4,75$
N_n = 1293,99 (kN)
N_y = 1446,61 (kN)
N_z = 2446,02 (kN)



| | | |
|--|--|--|
| | $N_0 = 3055,35 \text{ (kN)}$ | |
| Stopień wykorzystania nośności | $= 95,3 \text{ (\%)}$ | |
| Przypadek N° 3 | $N = 1221,00 \text{ (kN)}$ | $M_y = 30,46 \text{ (kN*m)}$ |
| | | $M_z = 44,36 \text{ (kN*m)}$ |
| Momenty obliczeniowe | $M_y = 59,45 \text{ (kN*m)}$ | $M_z = 77,93 \text{ (kN*m)}$ |
| | <i>Względem Y:</i> | <i>Względem Z:</i> |
| Smukłość słupa | $\lambda_y = 41,6 > 25$ | $\lambda_z = 41,6 > 25$ |
| Mimośród statyczny siły podłużnej | $e_s = 2,5 \text{ (cm)}$ | $e_s = 3,6 \text{ (cm)}$ |
| Mimośród niezamierzony | $e_n = 1,2 \text{ (cm)}$ | $e_n = 1,2 \text{ (cm)}$ |
| Mimośród początkowy | $e_0 = 3,7 \text{ (cm)}$ | $e_0 = 4,8 \text{ (cm)}$ |
| Siła krytyczna | $N_{kr} = 4924,01 \text{ (kN)}$ | $N_{kr} = 4924,01 \text{ (kN)}$ |
| Mimośród obliczeniowy $e = \eta \cdot e_0$ | $e = 4,9 \text{ (cm)}$ | $e = 6,4 \text{ (cm)}$ |

| | |
|--------------------------------|------------------------------|
| | $e_z/e_y \cdot b/h = 0,76$ |
| Nośność elementu : | $N_n = 1450,39 \text{ (kN)}$ |
| | $N_y = 2068,99 \text{ (kN)}$ |
| | $N_z = 1874,64 \text{ (kN)}$ |
| | $N_0 = 3055,35 \text{ (kN)}$ |
| Stopień wykorzystania nośności | $= 86,6 \text{ (\%)}$ |

Przyjęto: w poziomie parteru przekrój 40x40 cm
w poziomie P1 i P2 przekrój 35x35 cm
Zbrojenie pionowe w poziomie parteru 16 ϕ 20
Zbrojenie pionowe w poziomie P1 i P2 8 ϕ 16
Zbrojenie poziome ϕ 8 co 24/12 cm
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIIN (B500SP EPSTAL)

Poz. 5.1.2 Słupy zewnętrzne w osiach B i 1.

| Lp. | Opis obciążenia | Obc. char. [kN] | γ_f | Obc. obl. [kN] |
|-----|--|--------------------|------------|-------------------|
| 1. | Reakcja z belki 1.2.2 | 365,00 | 1,21 | 441,72 |
| 2. | Reakcja z belki 2.2.2 | 416,22 | 1,20 | 499,18 |
| 3. | Reakcja z belki 3.2.2 | 416,22 | 1,20 | 499,18 |
| 4. | Ciężar własny słupa 25kN/m3 x 0,35 x 0,35 x 3,60 x 3 | 33,07 | 1,1 | 36,38 |
| | Łącznie: | 1230,51 | | 1476,46 |

Przyjęto: przekrój 35x35 cm
Zbrojenie pionowe 8 ϕ 16
Zbrojenie poziome ϕ 8 co 24/12 cm
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIIN (B500SP EPSTAL)



Poz. 5.2 Ściany żelbetowe.

Przyjęto: Ściany grubości 24 cm
Zbrojenie pionowe $\phi 12$ co 20 cm
Zbrojenie poziome $\phi 10$ co 25 cm
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIIN (B500SP EPSTAL)

Poz. 5.3 Tarcze żelbetowe.

Poz. 5.3.1 Tarcza w osi 10.

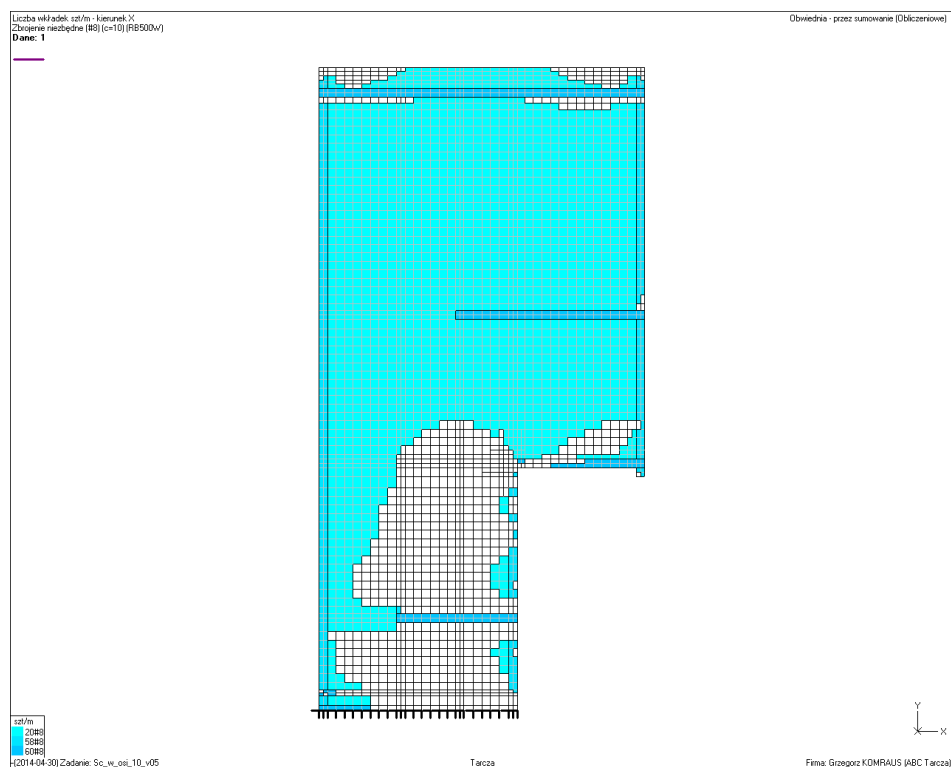
Pasmo obciążenia dla stropu nad P0 – 1,75 m
Pasmo obciążenia dla stropu nad P1 i P2 – 3,20 m

| Lp. | Opis obciążenia | Obc. char. [kN/m] | γ_f | Obc. obl. [kN/m] |
|-----|--|----------------------|--------------|---------------------|
| 1. | Obciążenia ze stropodachu (poziom+14,51m) Stałe: Zmienne: | 27,52 5,50 | 1,18 1,27 | 32,47 6,99 |
| 2. | Obciążenia ze stropu nad P1 (poziom+8,40m) Stałe: Zmienne: | 27,36 21,18 | 1,15 1,27 | 31,46 26,90 |
| 2. | Obciążenia ze stropu nad P0 (poziom+4,20m) Stałe: Zmienne: | 14,96 18,37 | 1,15 1,27 | 17,21 22,05 |
| 3. | Ciężar ściany żelbetowej uwzględniony automatycznie w programie ABC_tarcza | --- | 1,1 | ---- |

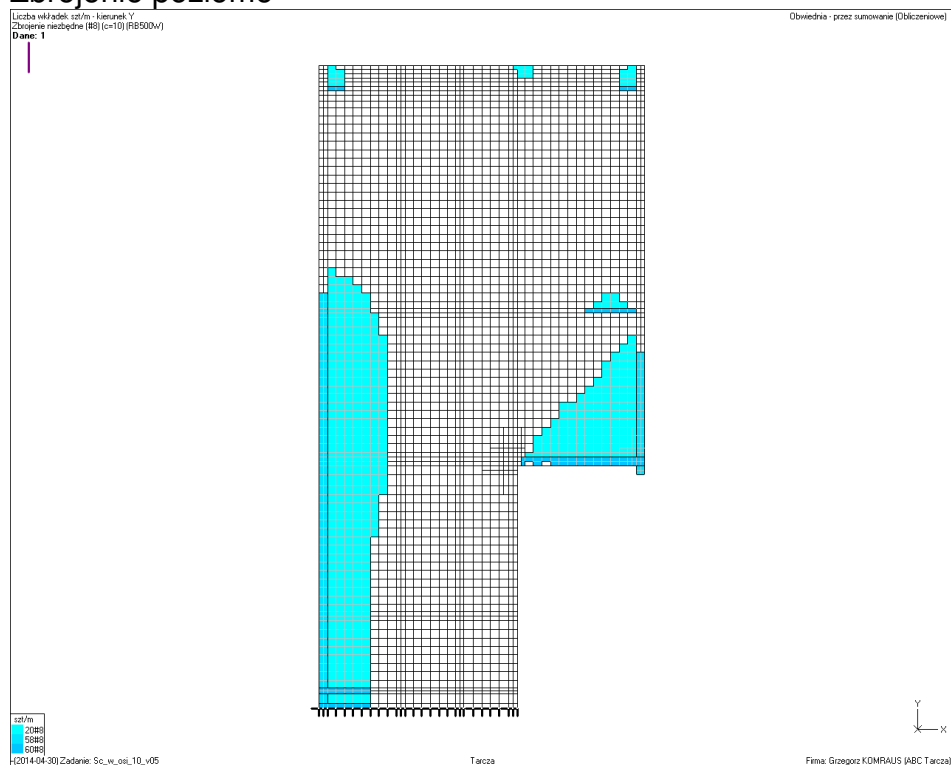


FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.



Zbrojenie poziome



Zbrojenie pionowe.

Przyjęto: tarcza grubości 24 cm
Zbrojenie pionowe $\phi 12$ co 20 cm
Zbrojenie poziome $\phi 12$ co 20 cm
Beton C25/30 (B30)

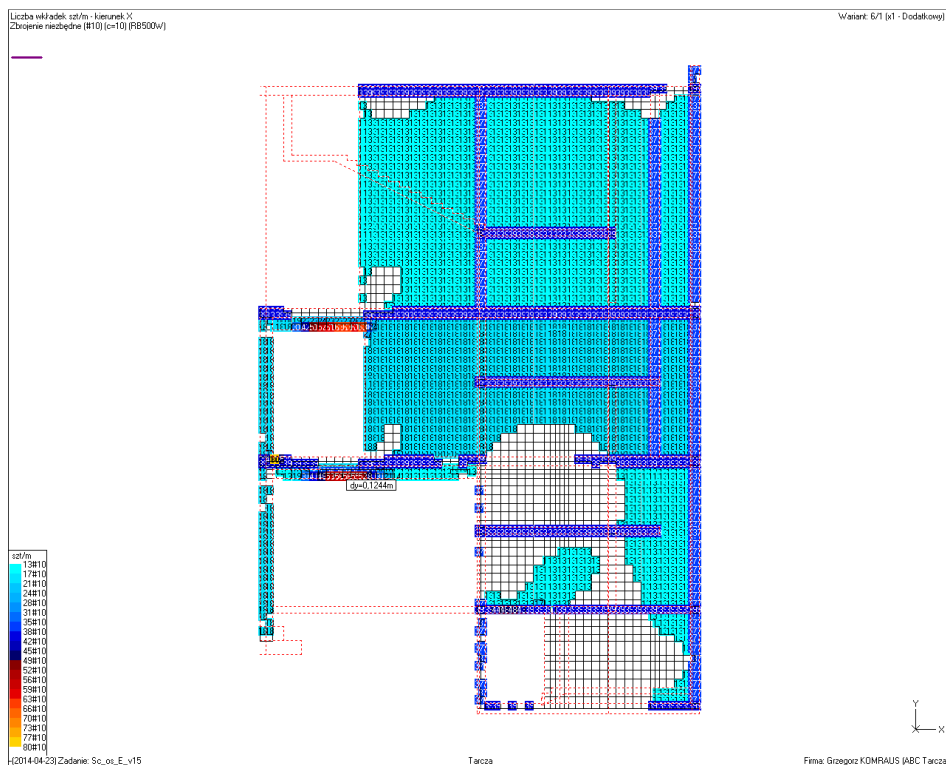


Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)

Poz. 5.3.2 Tarcza w osi E.

Obciążenia ze stropu w poziomie 8,26 zwiększono o 15% ze względu na wielopolową pracę stopu.

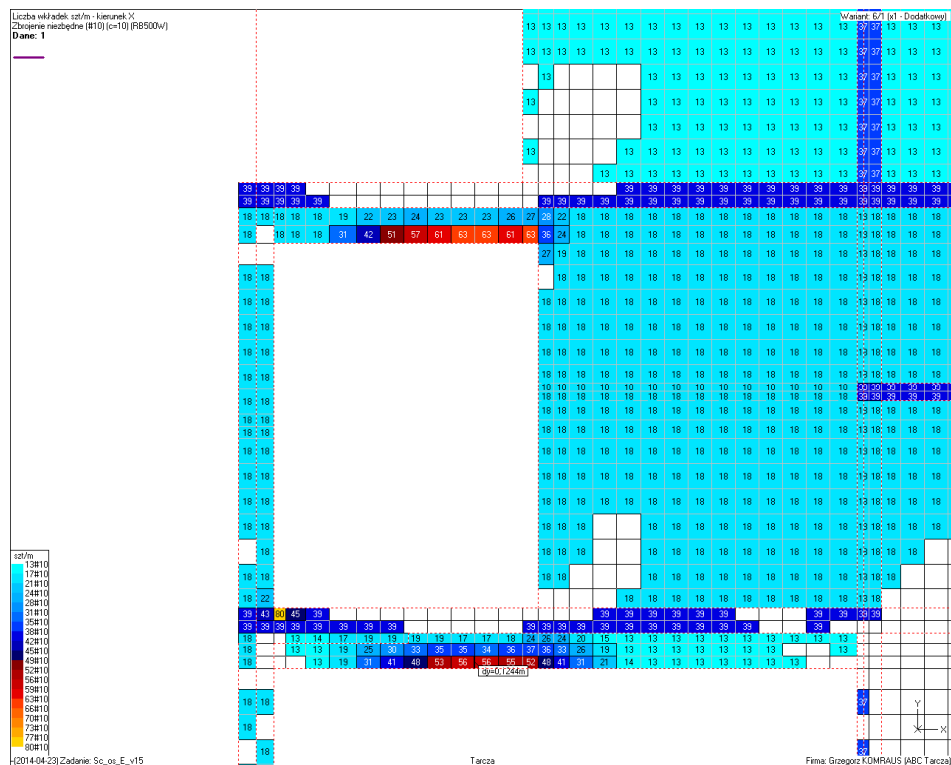
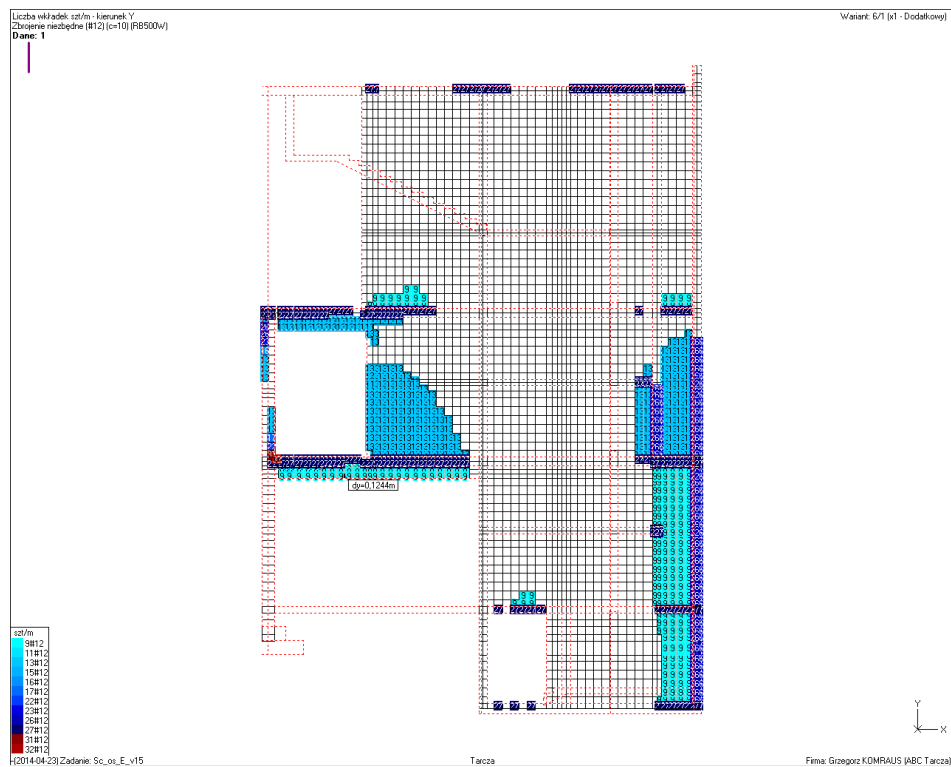
| Lp. | Opis obciążenia | Obc. char. [kN/m] | γ_f | Obc. obl. [kN/m] |
|-----|--|----------------------|--------------|---------------------|
| 1. | Obciążenia ze stropodachu (poziom+14,51m) Stałe: 5,2m x 8,60 kN/m ² x 1,15 Zmienne: 5,20m x 1,72 kN/m ² x 1,15 | 51,43 10,29 | 1,18 1,33 | 60,68 13,68 |
| 2. | Reakcja ze stropu poziom (poziom +8,26) Stałe: 5,20m x 8,55 kN/m ² x 1,15 Zmienne: 5,20m x 6,62 kN/m ² x 1,15 | 51,13 39,59 | 1,18 1,33 | 60,33 52,65 |
| 3. | Reakcja ze stropu poziom (poziom +4,20) Stałe: 5,20m x 8,55 kN/m ² x 1,15 Zmienne: 5,20m x 6,62 kN/m ² x 1,15 | 51,13 39,59 | 1,18 1,33 | 60,33 52,65 |
| 5. | Ciężar ściany żelbetowej uwzględniony automatycznie w programie ABC_tarcza | --- | 1,1 | ---- |

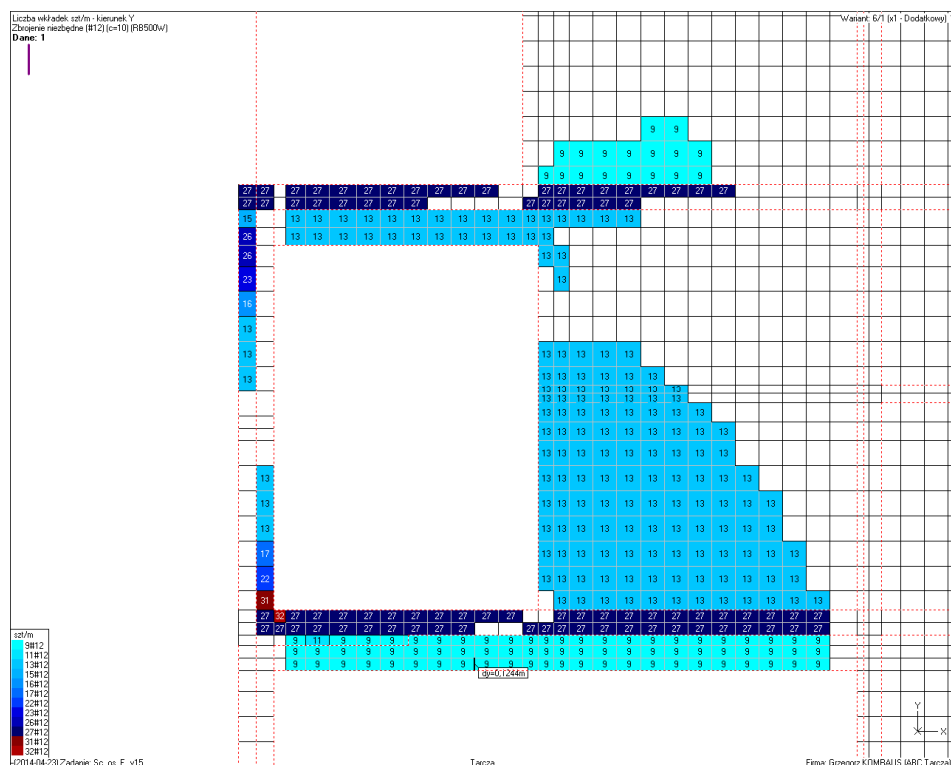




FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.





Przyjęto: tarcza grubości 35 cm do poziomu +4,20, powyżej grubości 24 cm
Zbrojenia wg schematów powyżej.
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIIN (B500SP EPSTAL)

Poz. 5.3.3 Tarcza w osi D.

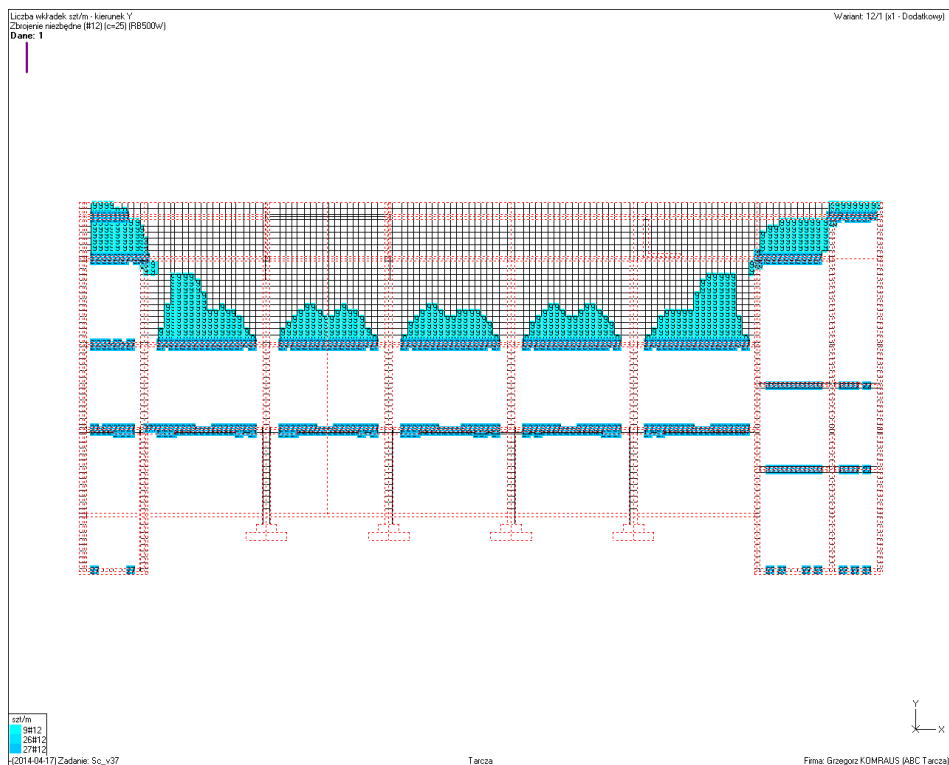
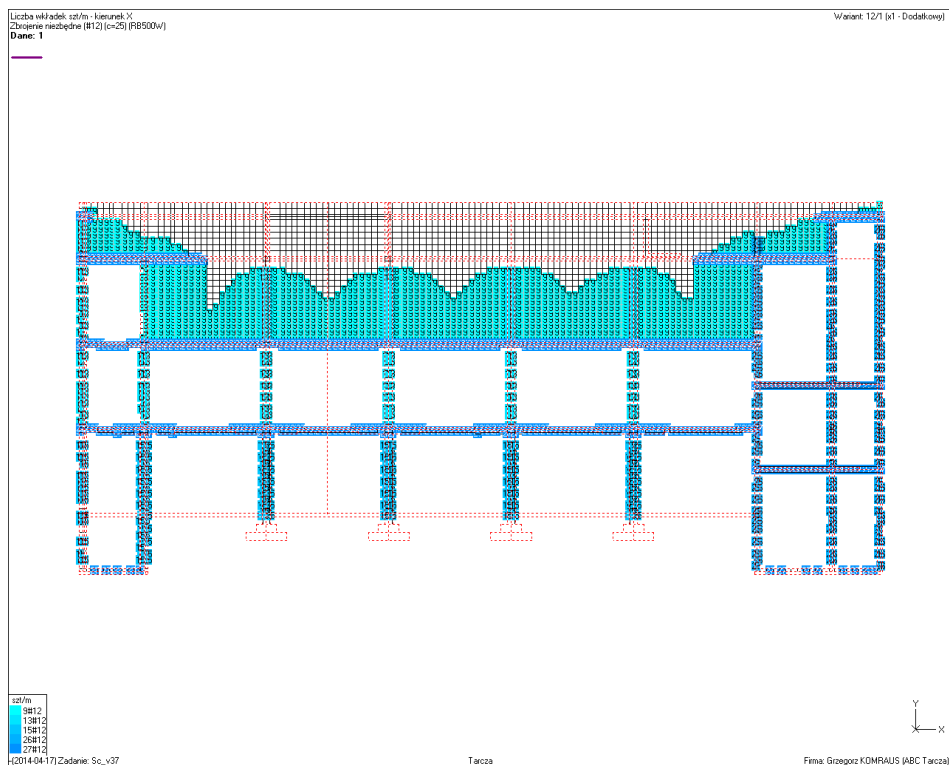
Obciążenia ze stropu w poziomie 8,26 zwiększono o 15% ze względu na wielopolową pracę stropu.

| Lp. | Opis obciążenia | Obc. char. [kN/m] | γ_f | Obc. obl. [kN/m] |
|-----|---|----------------------|--------------|---------------------|
| 1. | Obciążenia ze stropodachu (poziom+14,51m) Stałe: 7,20m x 8,60 kN/m ² x 0,5 Zmienne: 7,20m x 1,72 kN/m ² x 0,5 | 30,96 6,19 | 1,18 1,33 | 36,53 8,24 |
| 2. | Obciążenia ze stropodachu (poziom+12,46m) Stałe: 6,3 x 8,60 kN/m ² x 0,5 Zmienne: 6,3 x 1,72 kN/m ² x 0,5 | 27,09 5,42 | 1,18 1,33 | 31,97 7,21 |
| 3. | Reakcja ze stropu poziom (poziom +8,26) Stałe: 6,75m x 8,55 kN/m ² x 1,15 Zmienne: 6,75m x 6,62 kN/m ² x 1,15 | 66,37 51,39 | 1,15 1,27 | 76,32 65,26 |
| 5. | Ciężar ściany żelbetowej uwzględniony automatycznie w programie ABC tarcza | --- | 1,1 | ---- |



FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.



Przyjęto: tarcza grubości 24 cm oparta na słupach 35 x 35 cm
Zbrojenie pionowe $\phi 12$ co 20 cm
Zbrojenie poziome $\phi 12$ co 20 cm w części rozciąganej,
Zbrojenie poziome $\phi 10$ co 20 cm w części ściskanej,
Dozbrojenia wg schematów powyżej.



Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIIN (B500SP EPSTAL)

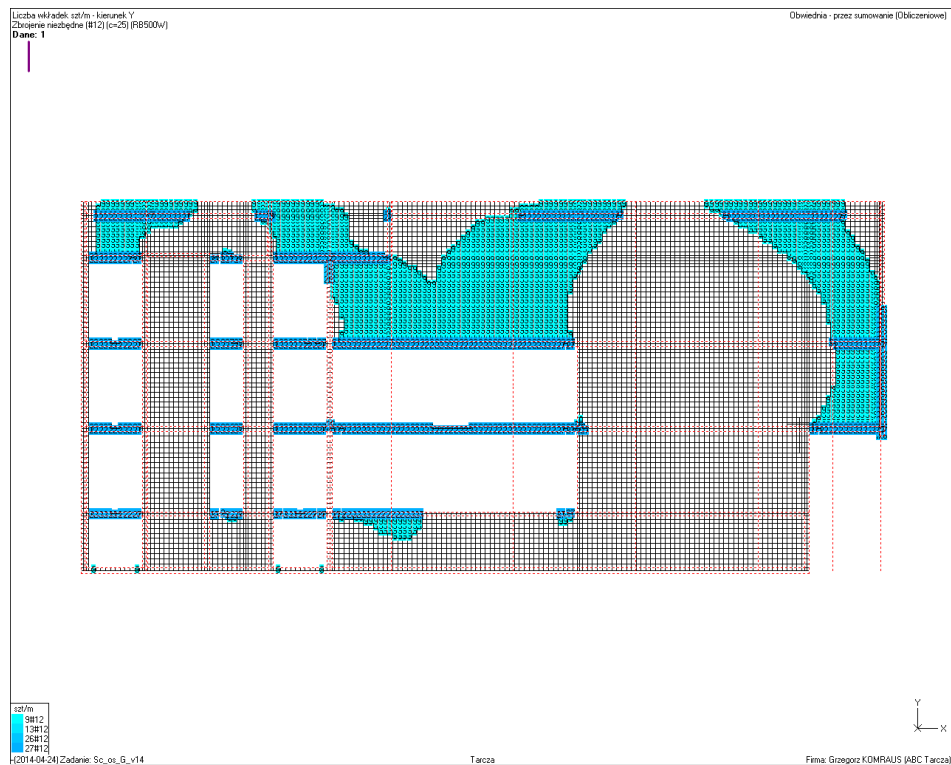
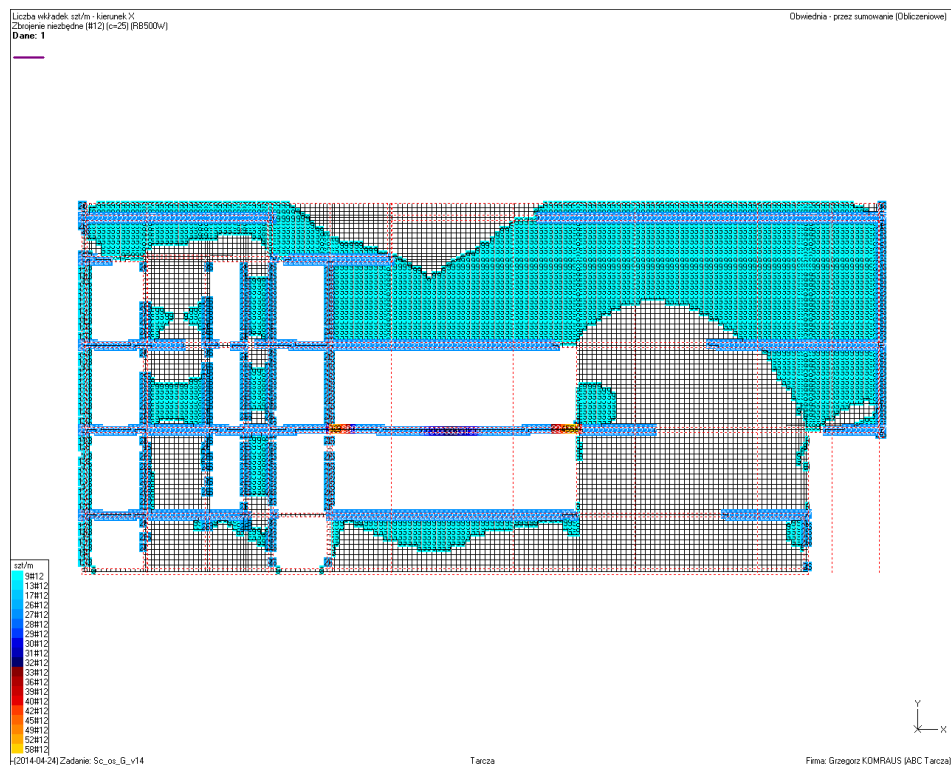
Poz. 5.3.4 Tarcza w osi G.

| Lp. | Opis obciążenia | Obc. char. [kN/m] | γ_f | Obc. obl. [kN/m] |
|-----|--|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. | Obciążenia ze stropodachu <u>Odcinek między osiami 4-10</u> Stałe: Zmienne: <u>Odcinek między osiami 1-4</u> Stałe: Zmienne: | 11,82 3,40 22,14 5,46 | 1,18 1,27 1,18 1,27 | 13,99 4,3 26,13 6,94 |
| 2. | Obciążenia ze stropu nad P1(poziom+8,40m) <u>Odcinek między osiami 4-10</u> Stałe: Zmienne: <u>Odcinek między osiami 1-4</u> Stałe: Zmienne: | 12,67 22,71 18,67 25,11 | 1,15 1,27 1,15 1,27 | 14,60 28,84 21,47 31,89 |
| 3. | Obciążenia ze stropu nad P1(poziom+8,40m) <u>Odcinek między osiami 4-10</u> Stałe: Zmienne: <u>Odcinek między osiami 1-4</u> Stałe: Zmienne: | 12,67 22,71 18,67 25,11 | 1,15 1,27 1,15 1,27 | 14,60 28,84 21,47 31,89 |
| 4. | Ciężar ściany żelbetowej uwzględniony automatycznie w programie ABC_tarcza | --- | 1,1 | ---- |



FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.



Przyjęto: tarcza grubości 24 cm
Zbrojenie pionowe $\phi 12$ co 20 cm
Zbrojenie poziome $\phi 12$ co 20 cm w części tarczowej
Zbrojenie poziome $\phi 10$ co 20 cm w części pozatarczowej



Dozbrojenia wg schematów powyżej.
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)

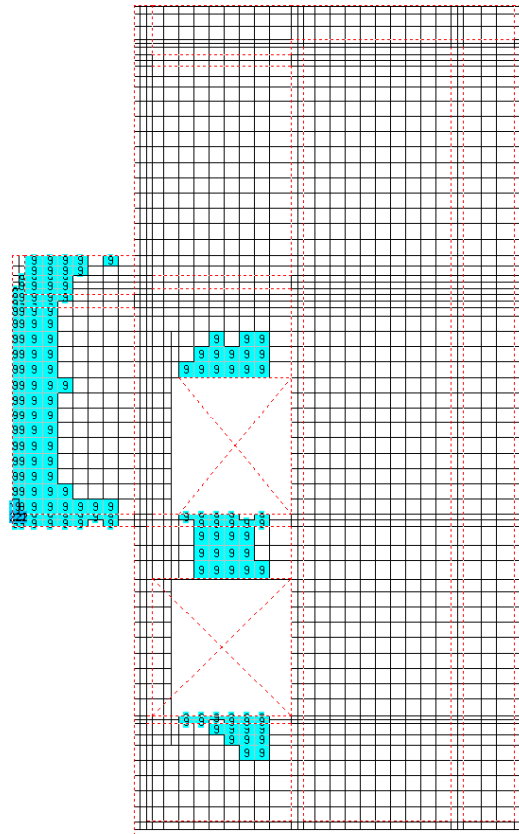
Poz. 5.3.5 Tarcza w osi A

Liczba wkładek szt/m - kierunek Y
Zbrojenie założone i niezbędne (#12) (c=25) (RB500W)
Dane: 1

Wariant: 3/1 (x1 - Dodatkowy)

szt/m
9#12
19#12
22#12

(2014-05-28) Zadanie: Sc_A_v09



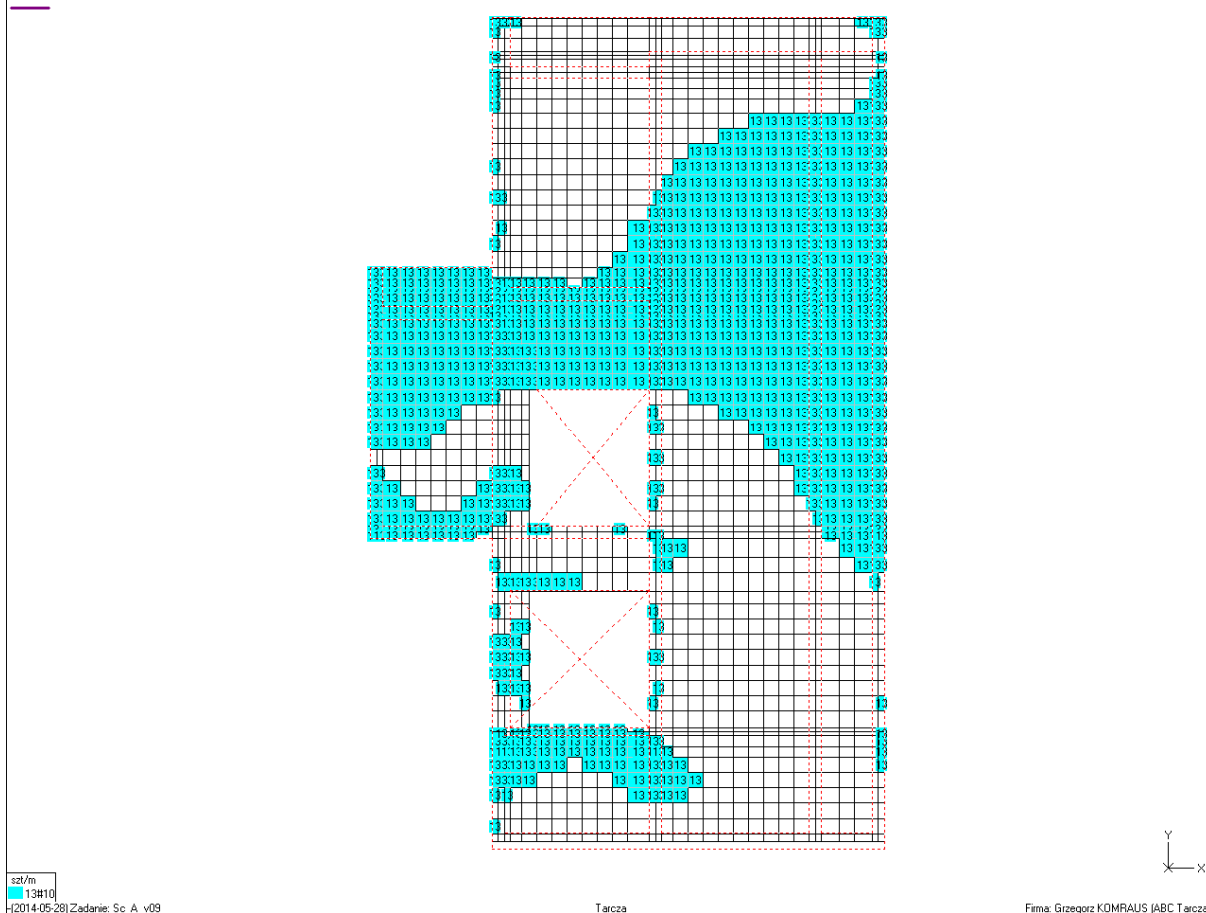
Tarcza

Firma: Grzegorz KOMRAUS (ABC Tarcza)



Liczba wkł/adek: sz/m - kierunek: X
Zbrojenie niezbędne (#10) (c=25) (B500w)
Dane: 1

Wariant: 3/1 (x1 - Dodatkowy)



Przyjęto: tarcza grubości 24 cm
Zbrojenie pionowe $\phi 12$ co 20 cm
Zbrojenie poziome $\phi 12$ co 20 w paśmie tarczowym, na pozostałej części $\phi 10$ co 20
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIIN (B500SP EPSTAL)

Poz. 5.3.6 Tarcza 7

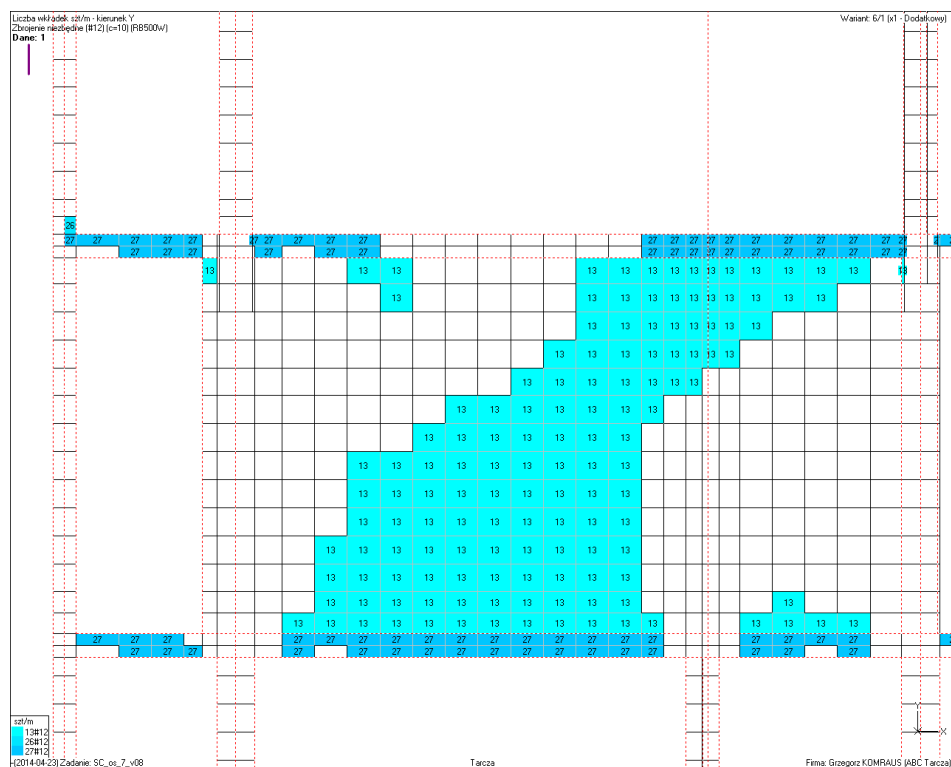
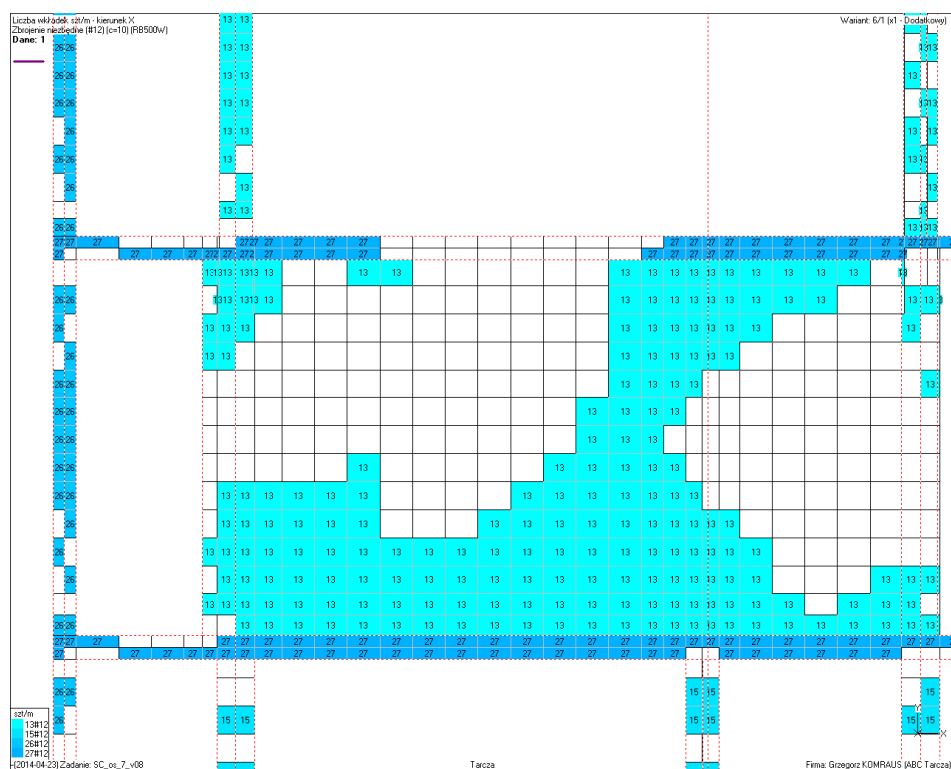
Obciążenia zwiększono o 15% ze względu na wielopolową pracę stopu.

| Lp. | Opis obciążenia | Obc. char. [kN/m] | γ_f | Obc. obl. [kN/m] |
|-----|---|----------------------|--------------|---------------------|
| 1. | Obciążenia ze stropodachu (poziom +8,40m) Stałe: $5,0\text{m} \times 8,55 \text{ kN/m}^2 \times 1,15$ Zmienne: $5,0\text{m} \times 10,0 \text{ kN/m}^2 \times 1,15$ | 49,16 58,0 | 1,18 1,20 | 58,01 69,00 |
| 2. | Reakcja ze stropu poziom (poziom +4,20m) Stałe: $5,0\text{m} \times 8,55 \text{ kN/m}^2 \times 1,15$ Zmienne: $5,0\text{m} \times 6,62 \text{ kN/m}^2 \times 1,15$ | 49,16 38,06 | 1,18 1,27 | 58,01 48,34 |
| 3. | Ciężar ściany żelbetowej uwzględniony automatycznie w programie ABC_tarcza | --- | 1,1 | ---- |



FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.



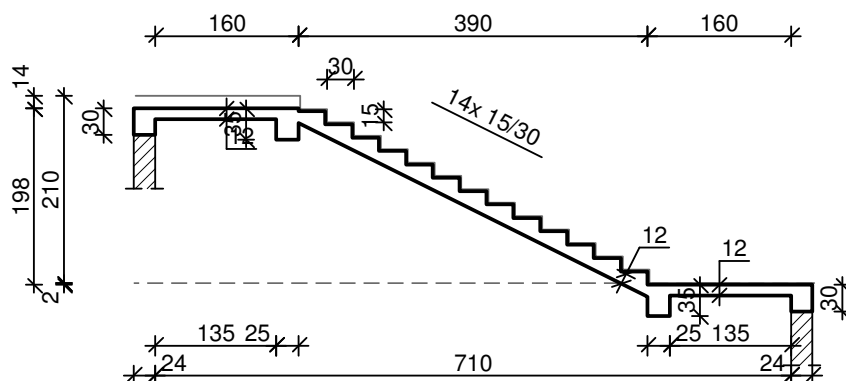
Przyjęto: tarcza grubości 35 cm oparta na słupach 40 x 40 cm
Zbrojenie pionowe $\phi 12$ co 15 cm
Zbrojenie poziome $\phi 12$ co 15 cm
Zbrojenie dołem 4 $\phi 20$
Beton C25/30 (B30)

Stal A-IIIIN (B500SP EPSTAL)

Poz.6 Komunikacja.

Poz. 6.1 Klatka schodowa między osiami I-J 2-3

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,60$ m
Grubość płyty spocznika dolnego $t = 12,0$ cm
Długość biegu $l_n = 3,90$ m
Różnica poziomów spoczników $h = 2,10$ m
Liczba stopni w biegu $n = 14$ szt.
Grubość płyty biegu $t = 12,0$ cm
Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,60$ m
Grubość płyty spocznika górnego $t = 12,0$ cm

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 2,0 cm
Okładzina pozioma stopni 2,0 cm
Okładzina pionowa stopni 2,0 cm
Okładzina spocznika górnego 14,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,62 m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów 12,0 cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0$ cm, $h = 30,0$ cm

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 35,0$ cm

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 35,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0$ cm, $h = 30,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 24,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 24,0$ cm

DANE MATERIAŁOWE

Klasa betonu **C25/30** (B30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25,00$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm



Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,93$
Stal zbrojeniowa A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$
Otulina zbrojenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$
Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**
Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6 \text{ mm}$
Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

| Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. |
|--|-----------|------------|-------|----------|
| Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) [3,0kN/m ²] | 3,00 | 1,30 | 0,35 | 3,90 |

Obciążenia stałe na spoczniku dolnym [kN/m²]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|------------|---|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,640kN/m ² :0,03m]) grub.2 cm | 0,43 | 1,20 | 0,51 |
| 2. | Płyta żelbetowa spocznika dolnego grub.12 cm | 3,00 | 1,10 | 3,30 |
| 3. | Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm | 0,28 | 1,20 | 0,34 |
| Σ : | | 3,71 | 1,12 | 4,15 |

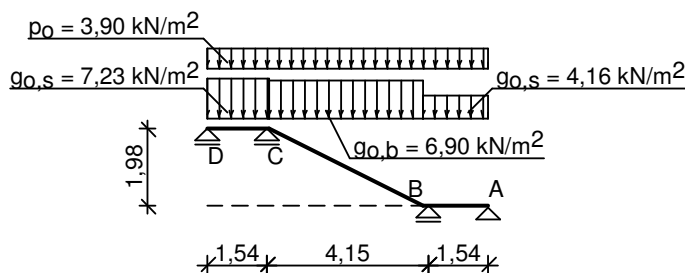
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|------------|--|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,640kN/m ² :0,03m]) grub.2 cm 0,57·(1+15,0/30,0) | 0,64 | 1,20 | 0,77 |
| 2. | Płyta żelbetowa biegu grub.12 cm + schody 15/30 | 5,23 | 1,10 | 5,75 |
| 3. | Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm | 0,32 | 1,20 | 0,38 |
| Σ : | | 6,19 | 1,12 | 6,90 |

Obciążenia stałe na spoczniku górnym [kN/m²]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|------------|--|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,640kN/m ² :0,03m]) grub.14 cm | 2,99 | 1,20 | 3,58 |
| 2. | Płyta żelbetowa spocznika górnego grub.12 cm | 3,00 | 1,10 | 3,30 |
| 3. | Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm | 0,28 | 1,20 | 0,34 |
| Σ : | | 6,27 | 1,15 | 7,23 |

Przyjęty schemat statyczny:

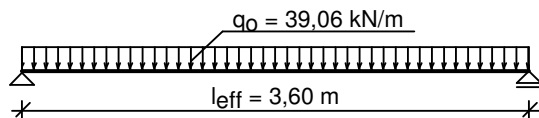


Belka B:

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|--|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Max. reakcja podporowa z płyty schodowej | 31,18 | 1,18 | 0,79 | 36,66 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki | 2,19 | 1,10 | -- | 2,41 | cała belka |
| Σ : | | 33,36 | 1,17 | | 39,06 | |

Przyjęty schemat statyczny:

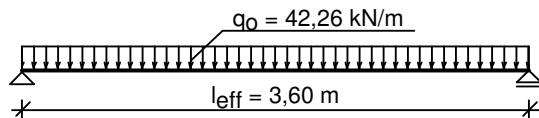


Belka C:

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|--|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Max. reakcja podporowa z płyty schodowej | 33,90 | 1,18 | 0,79 | 39,85 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki | 2,19 | 1,10 | -- | 2,41 | cała belka |
| Σ : | | 36,08 | 1,17 | | 42,26 | |

Przyjęty schemat statyczny:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek:

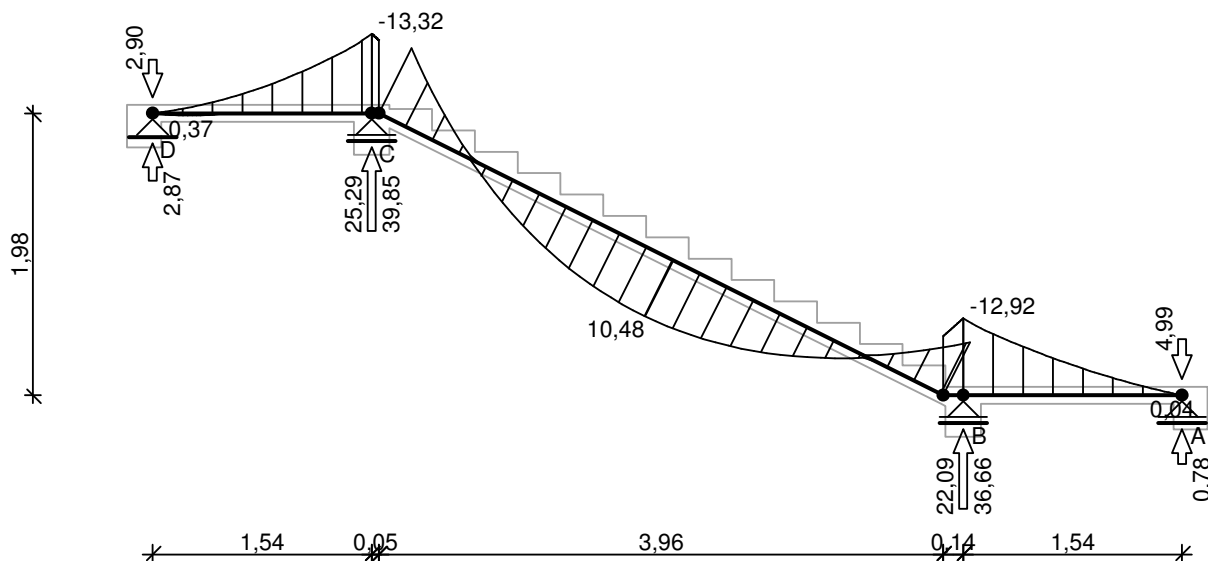
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzywulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

WYNIKI - PŁYTA:

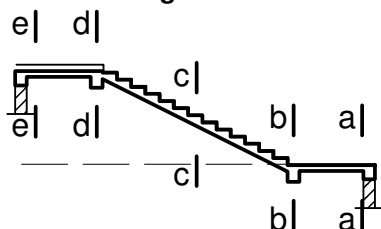
Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,04 \text{ kNm/mb}$
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 12,92 \text{ kNm/mb}$
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 10,48 \text{ kNm/mb}$
Podpora C: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 13,32 \text{ kNm/mb}$
Przęsło C-D: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,37 \text{ kNm/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 0,78 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -4,99 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 36,66 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 22,09 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 39,85 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 25,29 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,D,max} = 2,87 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,D,min} = -2,90 \text{ kN/mb}$

Obwiednia momentów zginających:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przęsło A-B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,04 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,22 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10 \text{ co } 14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,62\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,04 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 19,54 \text{ kNm/mb}$ (0,2%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 13,59 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 13,59 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 82,73 \text{ kN/mb}$ (16,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,03 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = (-)8,68 \text{ kNm/mb}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-)2,02 \text{ mm} < a_{lim} = 7,68 \text{ mm}$ (26,3%)

Podpora B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)12,92 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,39 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10 \text{ co } 14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 12,92 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 29,36 \text{ kNm/mb}$ (44,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)8,68 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,124 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (41,4%)

Przęsło B-C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,48 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,89 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10 \text{ co } 14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,62\%$)



Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 10,48 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 19,54 \text{ kNm/mb} \quad (53,6\%)$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 21,27 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 21,27 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 82,73 \text{ kN/mb} \quad (25,7\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,04 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,083 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (27,5\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 16,02 \text{ mm} < a_{lim} = 20,75 \text{ mm} \quad (77,2\%)$

Podpora C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)13,32 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,47 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10$ co **14,0 cm** o $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 13,32 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 29,36 \text{ kNm/mb} \quad (45,4\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)8,94 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,131 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (43,6\%)$

Przęsło C-D- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,37 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,22 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **14,0 cm** o $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,62\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,37 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 19,54 \text{ kNm/mb} \quad (1,9\%)$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 15,82 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 15,82 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 82,73 \text{ kN/mb} \quad (19,1\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,25 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (0,0\%)$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = (-)8,94 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-)1,85 \text{ mm} < a_{lim} = 7,68 \text{ mm} \quad (24,1\%)$

WYNIKI - BELKA B:

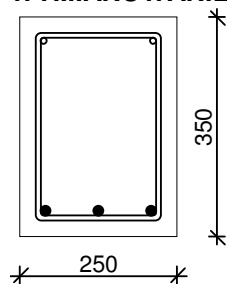
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 63,28 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 54,05 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 43,43 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 70,31 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 63,28 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,34 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem **3 $\phi 16$** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,78\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 63,28 \text{ kNm} < M_{Rd} = 70,58 \text{ kNm} \quad (89,7\%)$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 65,63 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co max. 230 mm na odcinku 69,0 cm przy podporach oraz co max. 230 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 65,63 \text{ kN} < V_{Rd3} = 106,75 \text{ kN}$ (61,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 54,05 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,263 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,5%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{Sk,lt} = 45,04 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,166 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (55,3%)

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 43,43 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,81 \text{ mm} < a_{lim} = 18,00 \text{ mm}$ (60,0%)

WYNIKI - BELKA C:

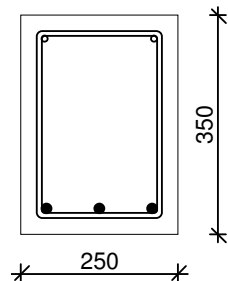
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 68,46 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 58,45 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 46,91 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 76,07 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 68,46 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,83 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,78\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 68,46 \text{ kNm} < M_{Rd} = 70,58 \text{ kNm}$ (97,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 70,99 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co max. 230 mm na odcinku 92,0 cm przy podporach oraz co max. 230 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 70,99 \text{ kN} < V_{Rd3} = 106,75 \text{ kN}$ (66,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 58,45 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,286 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,2%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{Sk,lt} = 48,64 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,194 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (64,6%)

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 46,91 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,71 \text{ mm} < a_{lim} = 18,00 \text{ mm}$ (65,0%)

Przyjęto: płyta biegu oraz spoczników grubości 12 cm

Zbrojenie główne górą i dołem $\phi 10$ co 14 cm

Belki 25x35 cm

Zbrojenie dolne $3\phi 16$

Zbrojenie poprzeczne $\phi 8$ co 24/12 cm

Beton C25/30 (B30)

Stal A-IIIN (B500SP EPSTAL)



Poz. 6.2 Klatka schodowa między osiami 8-9 E-C

Przyjęto: jak w poz. 6.1
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIIN (B500SP EPSTAL)

Poz. 6.3 Schody zewnętrzne między osiami 9-10

Przyjęto: płyta żelbetowa na gruncie
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIIN (B500SP EPSTAL)

Poz.7 Posadowienie.

Poz. 7.1 Posadzki.

- Gubości 15 cm
- zmonolityzowane ze ścianami, zbrojone nad podporami

Poz. 7.2 Płyta fundamentowa

Poz. 7.2.1 PŁYTA POSADOWIENIA – płyta na poz. -2,90 m

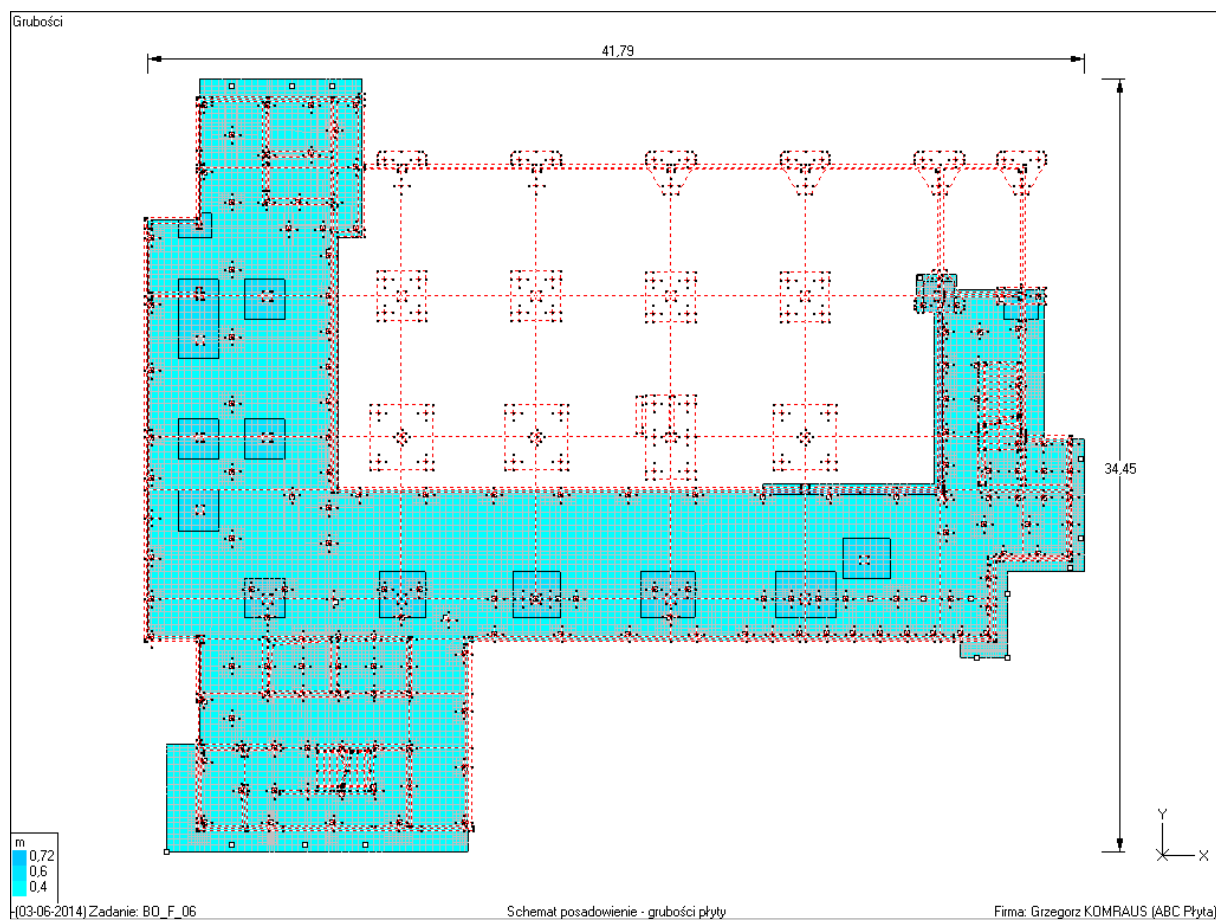
Obciążenia

Obciążenia stałe 2 kN/m²
Obciążenia zmienne 10 kN/ m²
Płyta żelbetowa grubości 40,00 cm, pogłębienia pod słupami do 60 cm



FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.





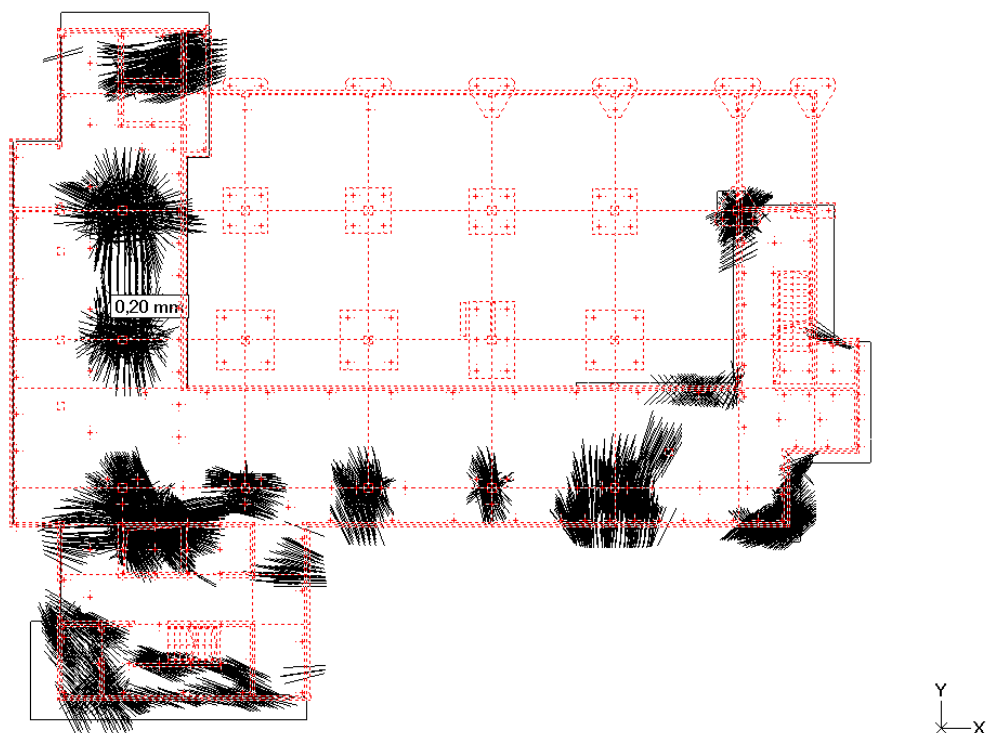
FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.

Rysy

Zarysowanie na dole płyty

Wariant: 41/1 (Dodatkowy)



(03-06-2014) Zadanie: BO_F_06

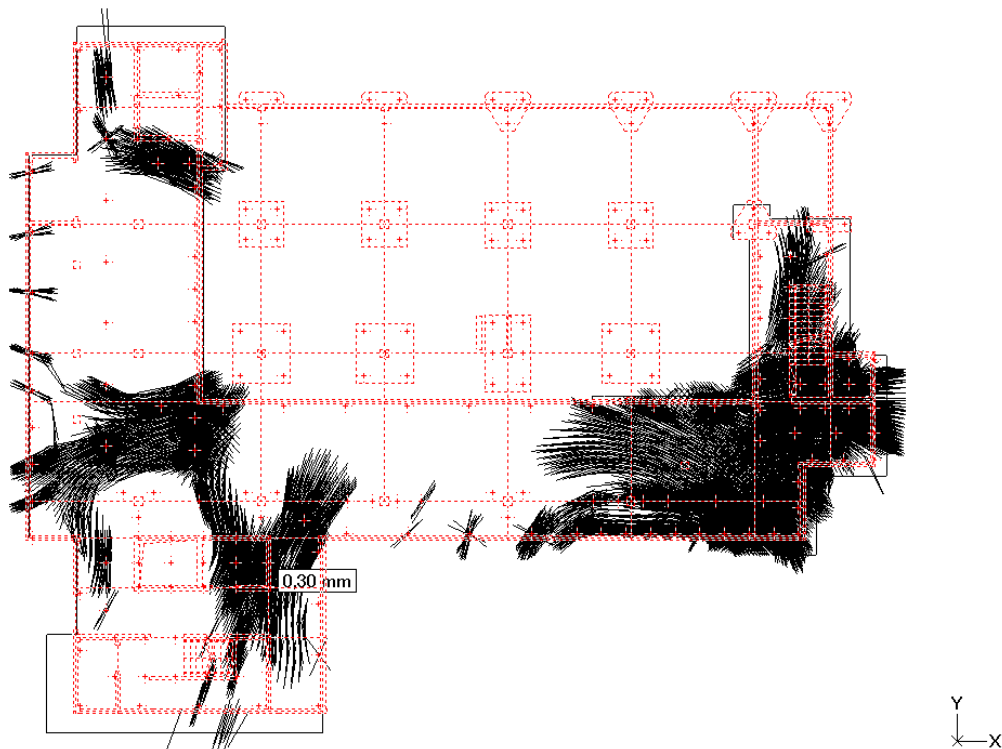
Płyta

Firma: Grzegorz KOMRAUS (ABC Płyta)

Zarysowanie na górze płyty

Wariant: 41/1 (Dodatkowy)

Dane: 1



(03-06-2014) Zadanie: BO_F_06

Płyta

Firma: Grzegorz KOMRAUS (ABC Płyta)



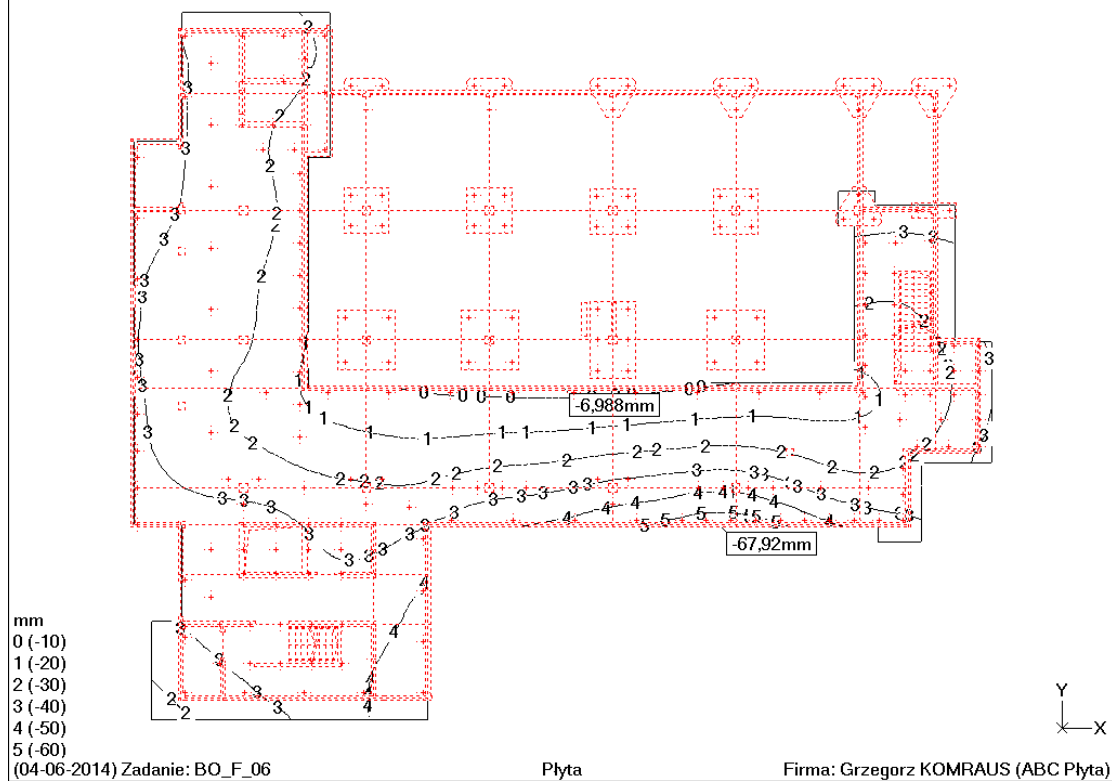
FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.

Osiadania

Premieszczenie Z mm

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



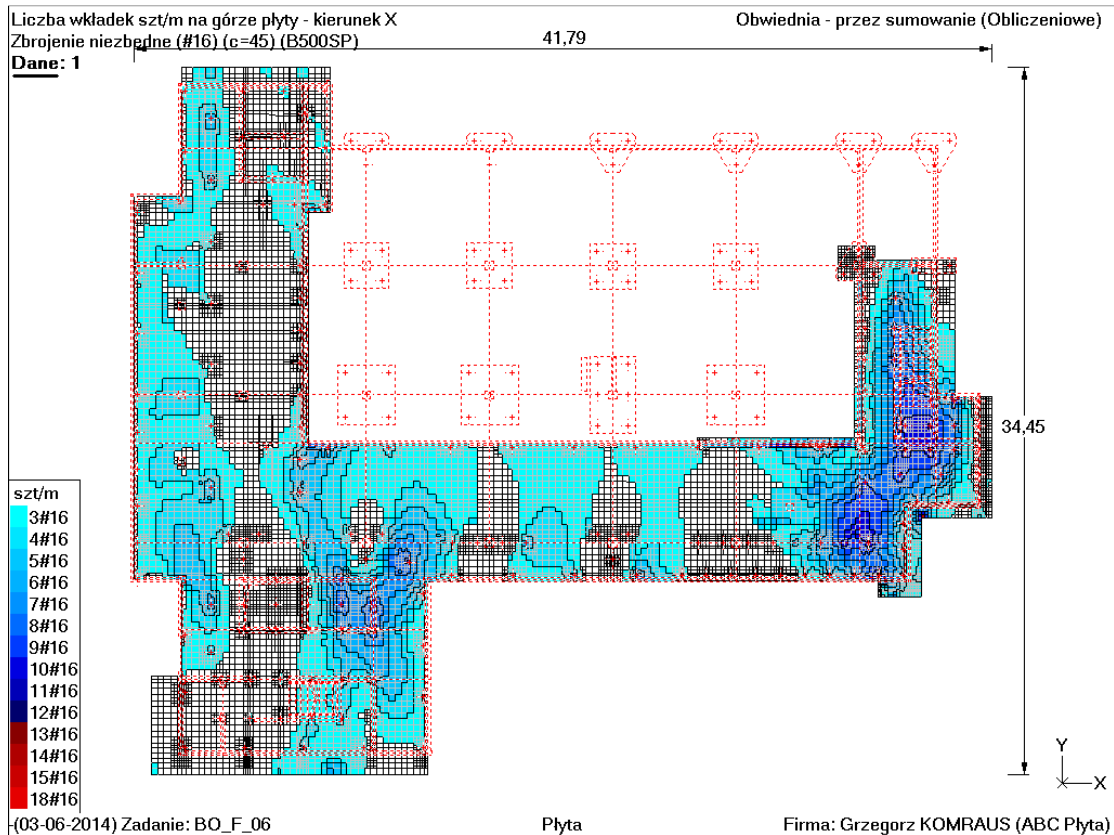


FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.

Wymiarowanie

Zbrojenie górne w kierunku X

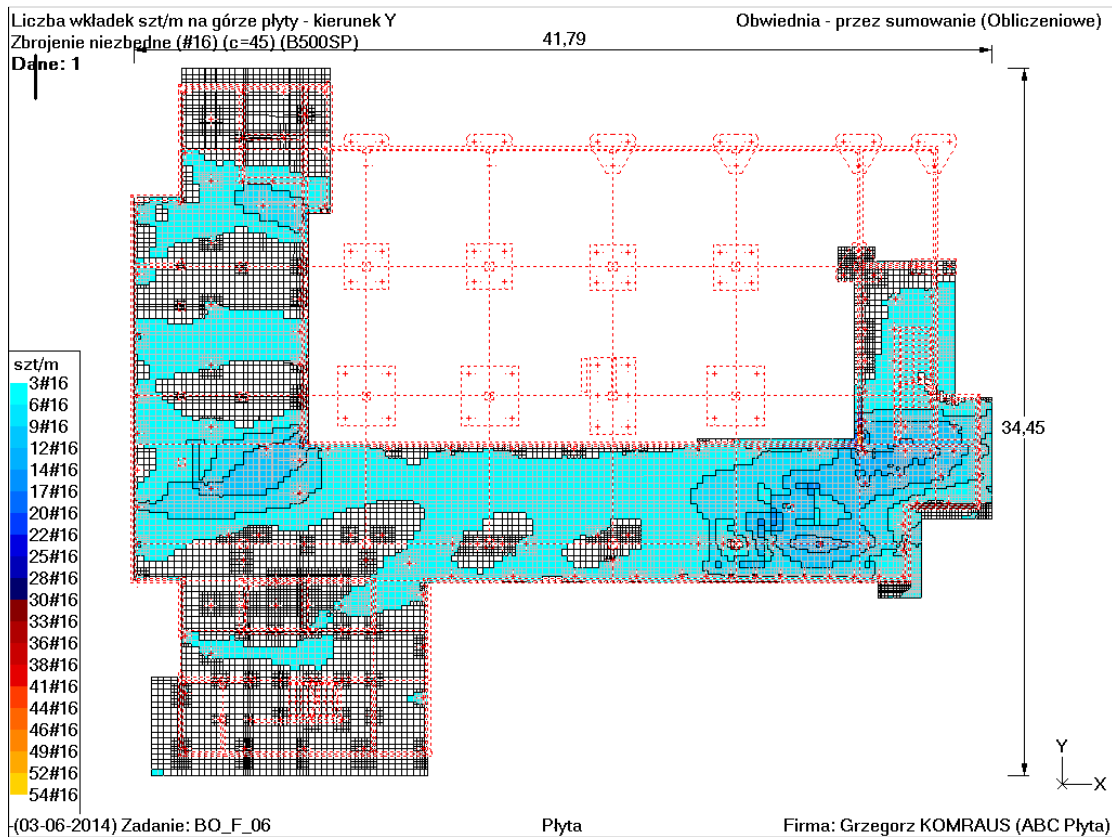




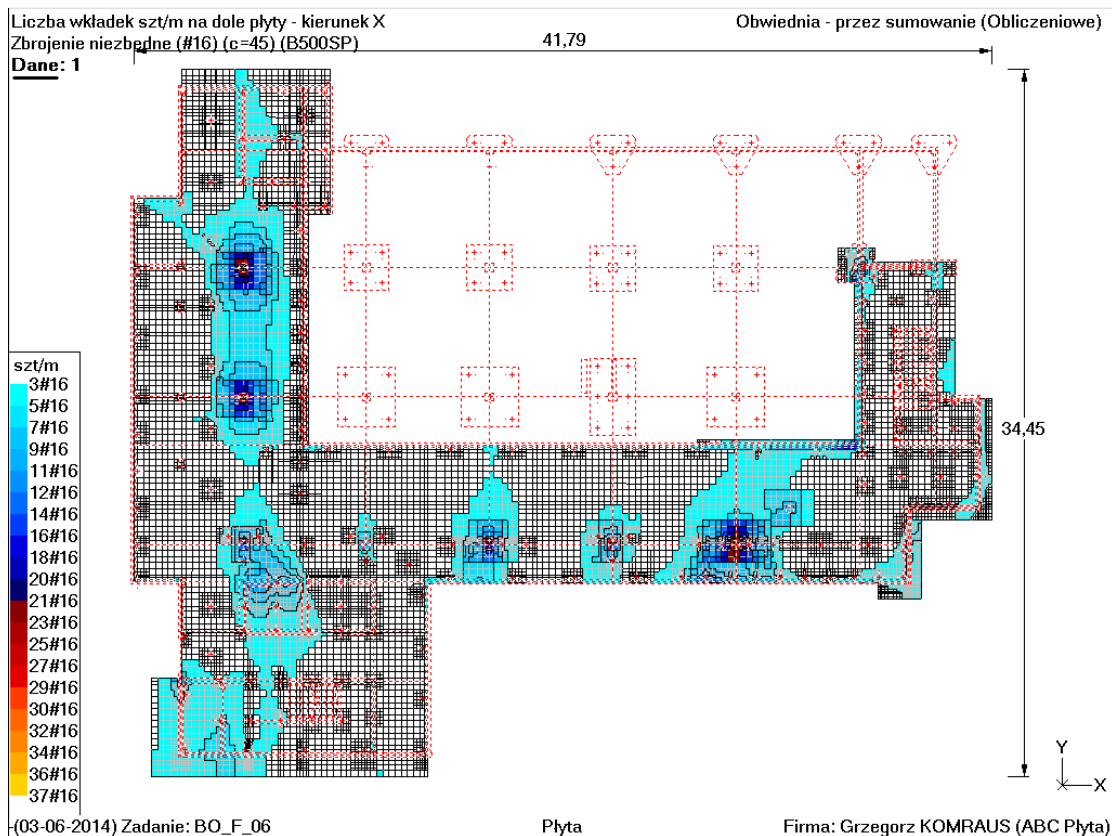
FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.

Zbrojenie górne w kierunku Y



Zbrojenie dolne w kierunku X

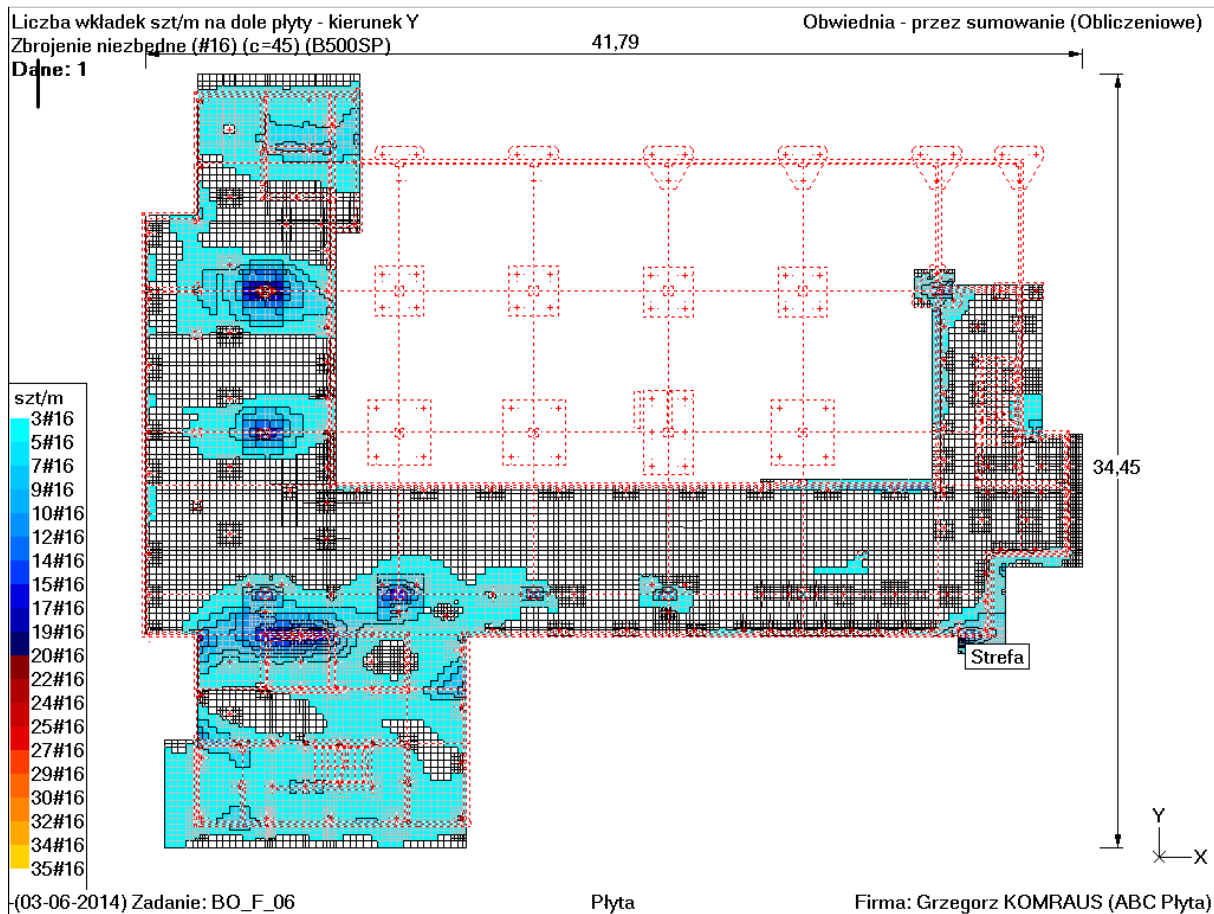




FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.

Zbrojenie dolne w kierunku Y





Przebiecie

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Uwagi :

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla słupa prostokątnego wewnętrznego

Grubość płyty $h = 60$ cm
Wysokość użyteczna $d_m = 55$ cm
Szerokość słupa $b = 40$ cm
Grubość słupa $a = 40$ cm
Otulina betonowa nom $c_o = 2,5$ cm
Otulina betonowa nom $c_u = 4,5$ cm

Obciążenie oblicz. $V_{Ed} = 2600$ kN
Zwiększenie obciążenia $\beta = 1,05$
Stopień zbrojenia $\rho = 1,00$ % ($a_{sx} = 55,00$ cm²/m; $a_{sy} = 55,00$ cm²/m)
Klasa betonu / Klasa stali = B37 / A-IIIIN

Bez otworów

w obwodzie krytycznym u_{crit}

$u_{crit} = 678,4$ cm
 $u_p = 332,8$ cm
 $f_{ctd} = 1,13$ MPa
 $\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,60$
 $V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 383,5$ kN/m
 $V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 2601,8$ kN

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 4943,3$ kN > $2730,0$ kN = $V_{Ed} \cdot \beta$

$V_{Ed} \cdot \beta = 2730,0$ kN > $2074,4$ kN = $f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zewnętrznym u_a

$V_{Rd,ct,a} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 383,5$ kN/m
erf $u_a = 1023,9$ cm < $1055,4$ cm = vorh. u_a
erf $l_s = 55,0$ cm < $60,0$ cm = vorh. l_s
 $\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \} = 1,06$ (AT-15-4214/2005)
 $\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \} = 0,902$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 3649,5$ kN > $2744,9$ kN = $V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ilość niezbędnych trzpieni na 1 słup przy uwzględnieniu wprowadzonego wsp. zwiększającego obciążenie:

| | | | | | | | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Srednica trzpienia: | 10 mm | 12 mm | 14 mm | 16 mm | 18 mm | 20 mm | 25 mm |
| Strefa c : | 108 | 75 | 56 | 43 | 34 | 27 | 18 |

| | | |
|--------------|------------|------------------|
| Wybrano typ: | wewnatrz : | HDB-25/535-2/800 |
| | zewnatrz : | -- |

Liczba elementów HDB na słup = 12

Ilość słupów = 1

$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 3794,2$ kN > $2730,0$ kN = $V_{Ed} \cdot \beta$ ($\eta = 1,35$)

Przyjęto: Płyta grubości 40 cm z pogrubieniami 60 cm
Zbrojenie wg schematów powyżej
Zbrojenie na przebiegu listwy HDB lub inne o nie gorszych parametrach

Poz. 7.3 Stopy fundamentowe.

Przyjęto: stopy fundamentowe grubości 100 cm posadowione na wzmocnionym podłożu
Beton C30/37 (B30)
Stal A-IIIIN (B500SP EPSTAL)

Poz.8 Elementy dodatkowe.

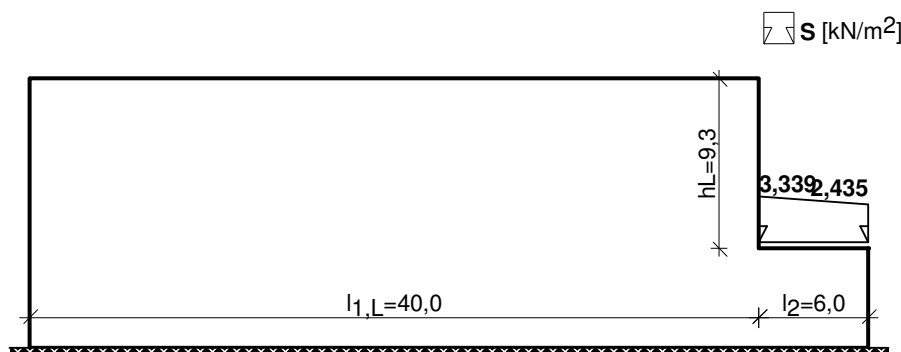
Poz. 8.1 Attyki.

Przyjęto: po obwodzie budynku attyki murowane wysokości 94 cm
Bloczki gazobetonowe YTONG grubości 24 cm
Na górze attyki wieniec 24x24 cm.
Zbrojenie podłużne wieńca 4 ϕ 12, strzemiona ϕ 6 co 30 cm
Rdzenie żelbetowe 24x24 cm co maksymalnie 6,0 m
Zbrojenie podłużne rdzenia 4 ϕ 12, strzępia ϕ 6 co warstwę pustaków
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIIN (B500SP EPSTAL)

Poz. 8.2 Zadaszenie nad wejściem.

Obciążenie taflą szklaną grubości 1,0 cm $p_0 = 26 \text{ kN/m}^3 \times 0,01 \times 1,2 = 0,312 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-4



Maksymalne obciążenie dachu niższego:

- Dachy na różnych wysokościach
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
 - strefa obciążenia śniegiem 2 $\rightarrow Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$

Współczynniki kształtu dachu:

$$C_5 = (l_1 + l_2) / (2 \cdot h) = (40,0 + 6,0) / (2 \cdot 9,3) = 2,473$$

$$C_6 = 0$$

$$C_4 = C_5 + C_6 = 2,473 + 0 = 2,473$$

Zasięg worka:

$$l_s = 15 \text{ m}$$

Obciążenie charakterystyczne dachu:

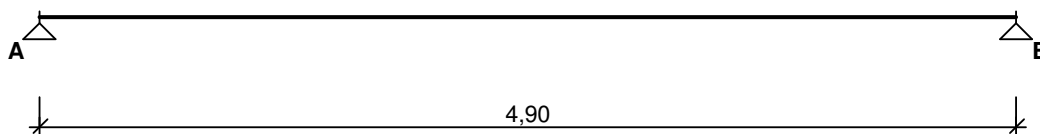
$$S_k = Q_k \cdot C = 0,900 \cdot 2,473 = 2,226 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 2,226 \cdot 1,5 = 3,339 \text{ kN/m}^2$$

Poz. 8.2.1 Płatwie

SCHEMAT BELKI



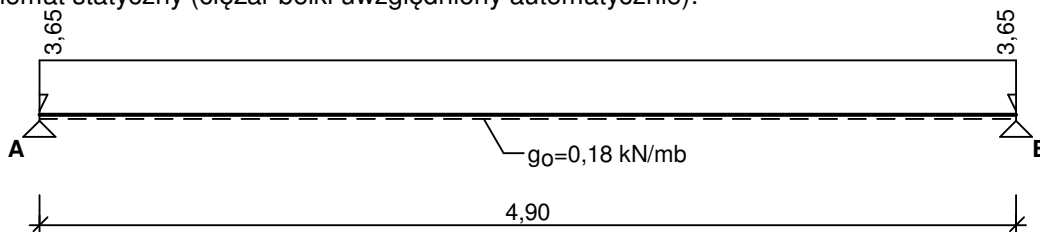
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

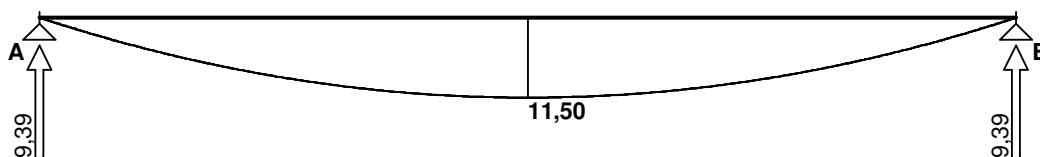
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

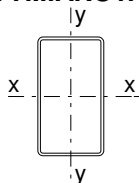


Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **180x100x4,0**

$$A_v = 14,1 \text{ cm}^2, \quad m = 16,8 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 926 \text{ cm}^4, \quad J_y = 374 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 0,00 \text{ cm}^6, \quad J_T = 854 \text{ cm}^4, \quad W_x = 103 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 2 ($\alpha_p = 1,129$) $M_R = 25,00 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 175,58 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 2,45 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\phi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 11,50 \text{ kNm}$

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,460 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 4,90 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -9,39 \text{ kN}$

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,053 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)9,39 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 52,67 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 2,45 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 13,20 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 14,00 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 13,20 \text{ mm} < f_{gr} = 14,00 \text{ mm} \quad (94,3\%)$$

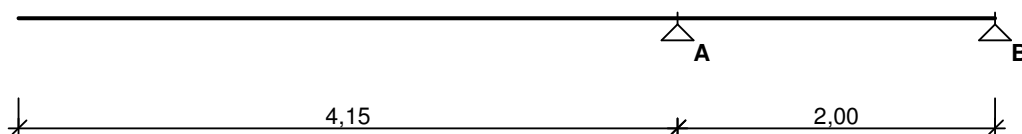
Przyjęto: belki stalowe – rura prostokątna RP 180x100x4

Maksymalny rozstaw 100 cm

Stal S235

Poz. 8.2.2 Belki główne

SCHEMAT BELKI



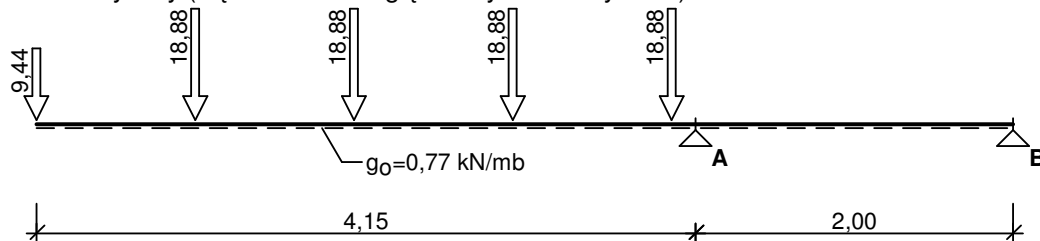
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,40$)

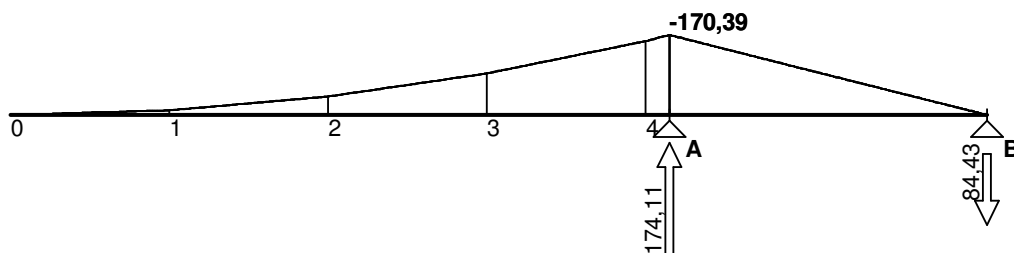
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



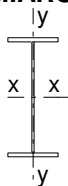
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **IPES 450**

$A_v = 33,6 \text{ cm}^2$, $m = 71,1 \text{ kg/m}$

$J_x = 31914 \text{ cm}^4$, $J_y = 1717 \text{ cm}^4$, $J_w = 811184 \text{ cm}^6$, $J_T = 49,9 \text{ cm}^4$, $W_x = 1418 \text{ cm}^3$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,061$) $M_R = 323,68 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 418,99 \text{ kN}$

Belka

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 4,15 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,634$

Moment maksymalny $M_{\max} = -170,39 \text{ kNm}$

$$^{(52)} M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,830 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 4,15 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -88,14 \text{ kN}$

$$^{(53)} V_{\max} / V_R = 0,210 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)88,14 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 251,40 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

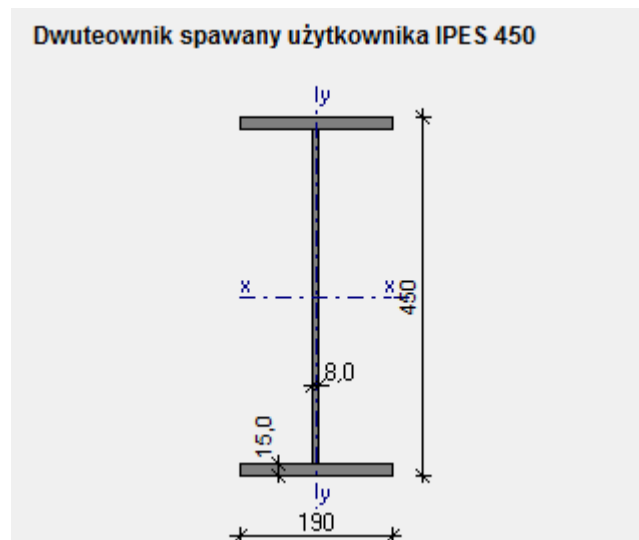
Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 13,37 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = 2 \cdot l_o / 350 = 23,71 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 13,37 \text{ mm} < f_{gr} = 23,71 \text{ mm} \quad (56,4\%)$$

Przyjęto: belka stalowa – blachownica spawana.
Wysokość maksymalna 45 cm zwiężająca się na wsporniku do 20 cm
Stal S235



Poz. 8.3 Podest technologiczny między osiami D-G nad stropodachem

Przyjęto: podest stalowy
pokrycie – kraty pomostowe wciskane
konstrukcja nośna – belki stalowe utwierdzone w ścianie żelbetowej
Stal S235

Poz.9 Zmiany konstrukcyjne w budynkach przyległych.

Poz. 9.1 Zamurowanie okien.

Przyjęto: zamurowanie wykonać cegłą pełną na pełną grubość ściany.
Klasa 10 na zaprawie M5



Poz. 9.2 Nadproże stalowe w budynku istniejącym przy osi A poziom P0 i P1

Przyjęto: nadproże stalowe 2 HEA 120
Stal S235

Poz.10 Kanał Techniczny Tranzytowy

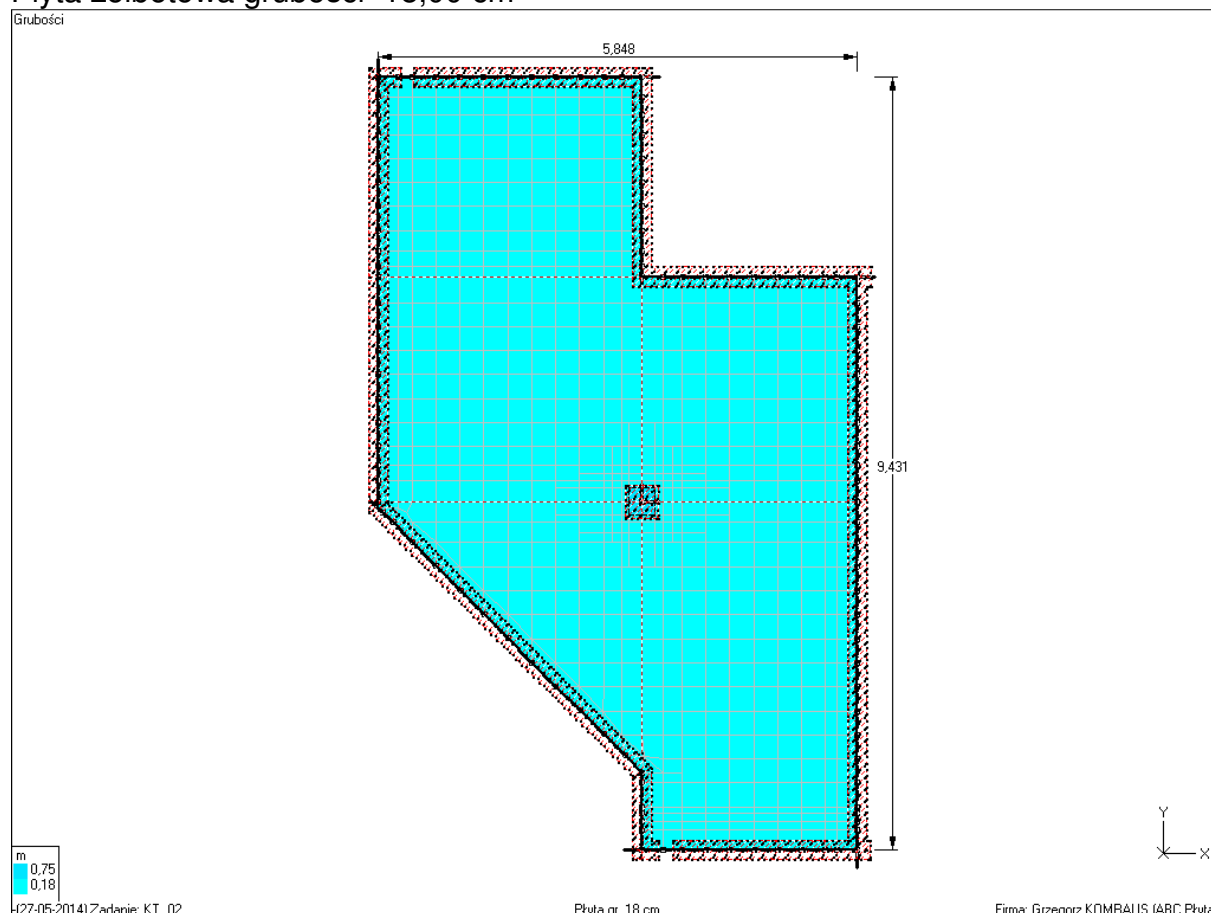
Poz. 10.1 Kanał Techniczny Tranzytowy – płyta na poz. -0,35 m

Obciążenia

Obciążenia stałe stropu

| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | k_d | Obc. obl. kN/m ² |
|------------|---|---------------------------------|------------|-------|--------------------------------|
| 1. | Warstwy wykończeniowe | 2,00 | 1,30 | -- | 2,60 |
| 2. | Posadzka betonowa grub. 15 cm [25,000kN/m ³ ·0,15m] | 3,75 | 1,30 | -- | 4,88 |
| 3. | Styrobeton grub. 60 cm [6,200kN/m ³ ·0,60m] | 3,72 | 1,30 | -- | 4,84 |
| Σ : | | 9,47 | 1,30 | -- | 12,31 |

Obciążenia zmienne 5 kN/ m²
Płyta żelbetowa grubości 18,00 cm

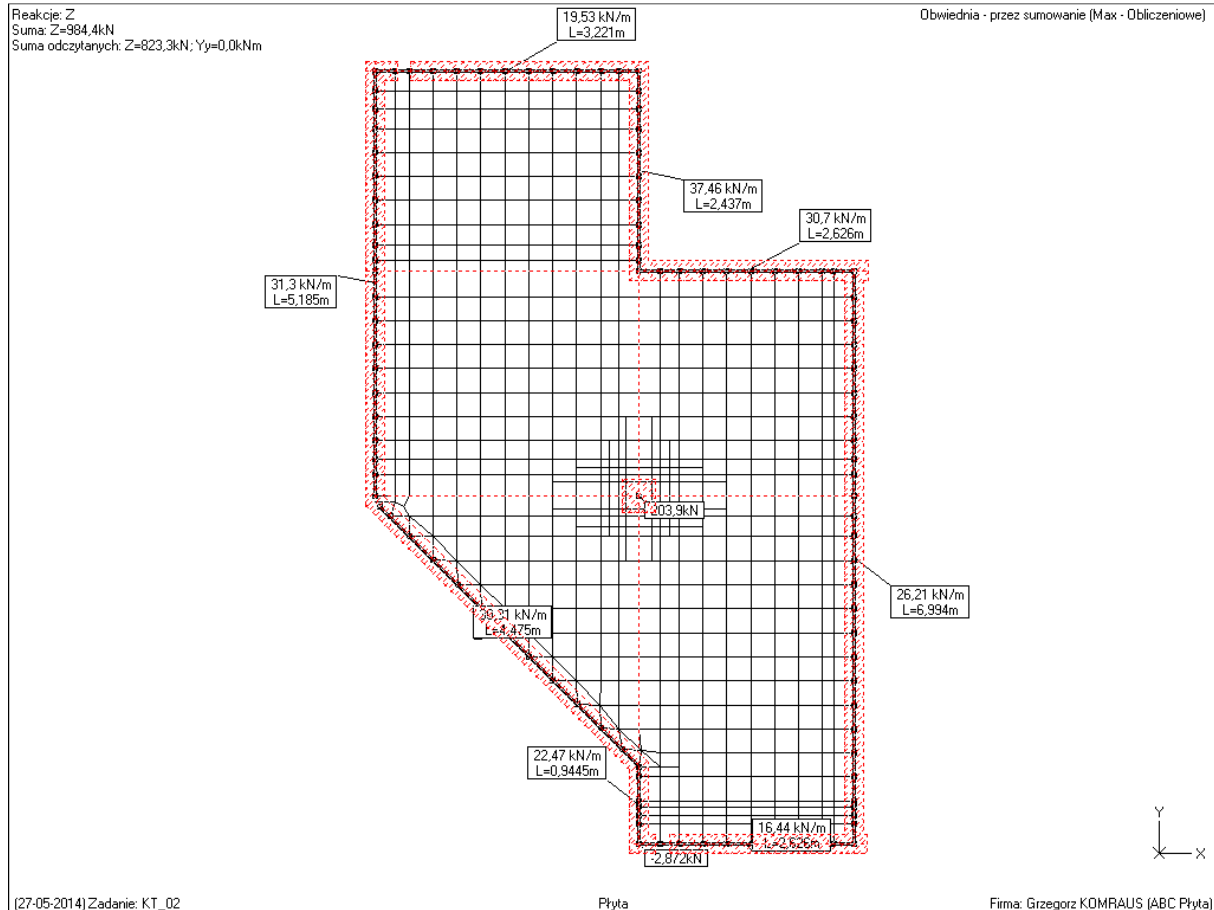




FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.

Reakcje



Rysy

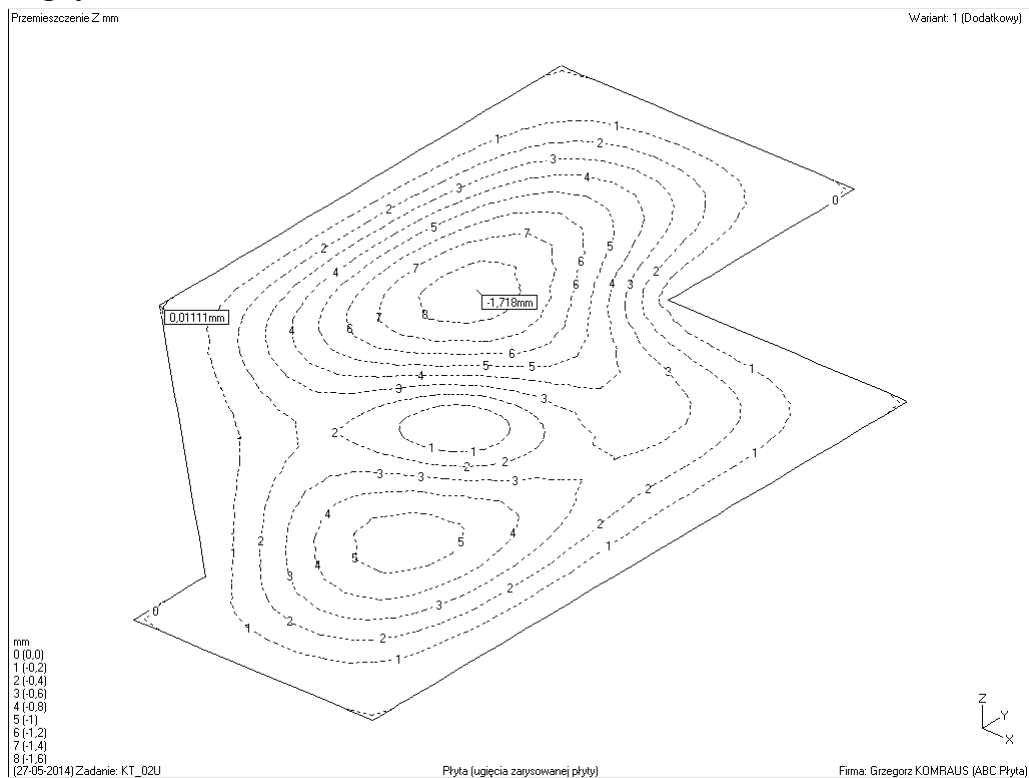
Brak zarysowań



FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

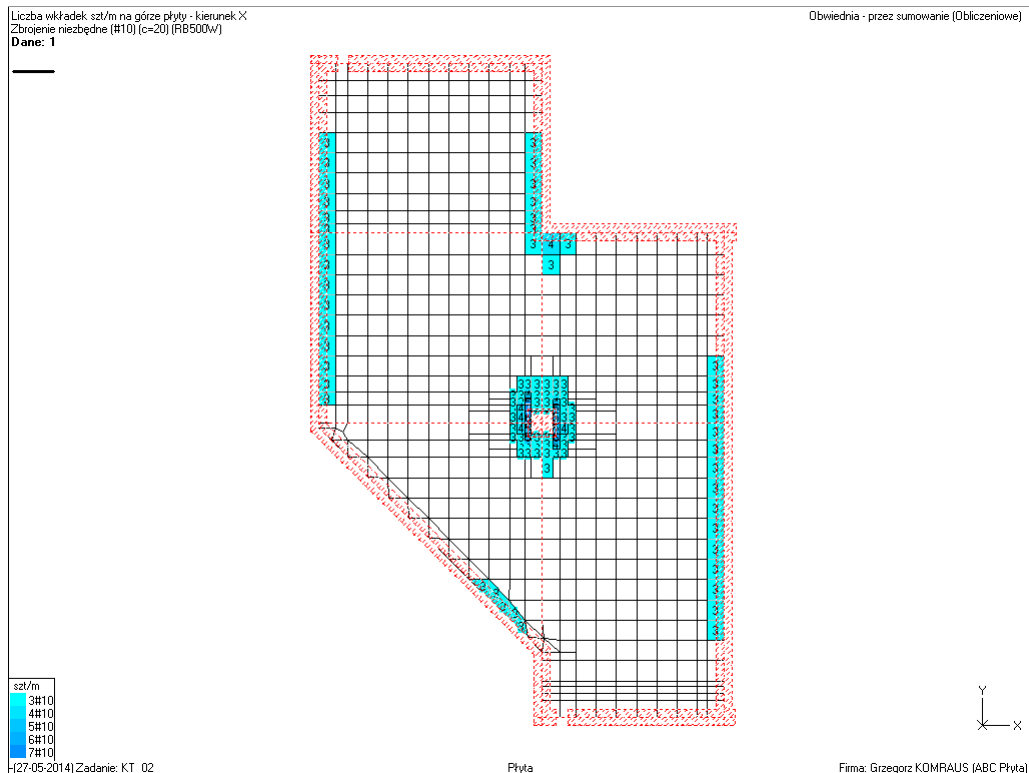
Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.

Ugięcia



Wymiarowanie

Zbrojenie górne w kierunku X





FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.

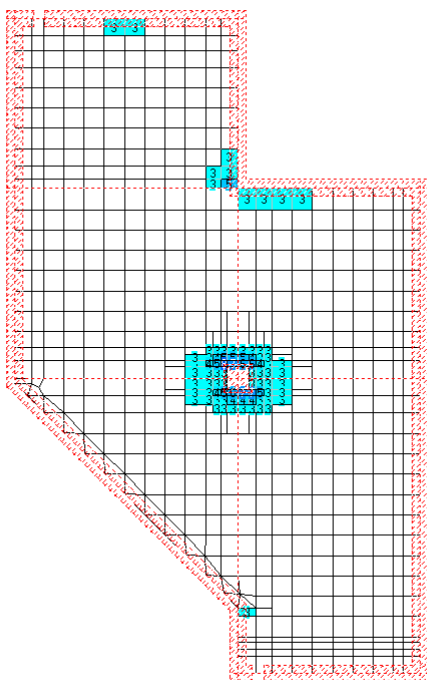
Zbrojenie górne w kierunku Y

Liczba wkładek szt/m na górze płyty - kierunek Y
Zbrojenie niezbędne (#10) (c=30) (R8500w)

Dane: 1

szt/m
3#10
4#10
5#10
6#10
7#10
8#10

(27-05-2014) Zadanie: KT_02



Płyta

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



Firma: Grzegorz KOMRAUS (ABC Płyta)

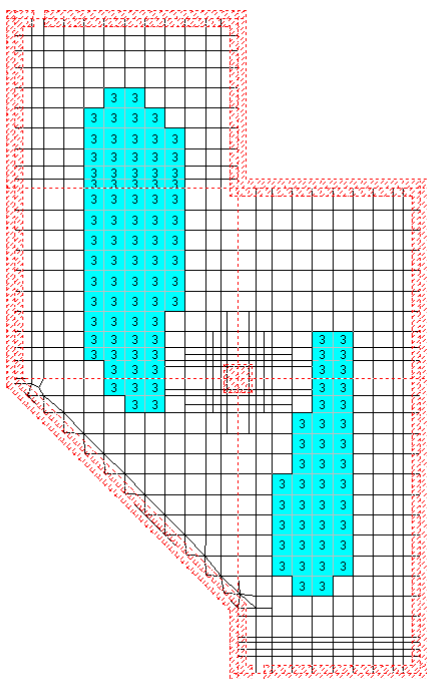
Zbrojenie dolne w kierunku X

Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (#10) (c=20) (R8500w)

Dane: 1

szt/m
3#10

(27-05-2014) Zadanie: KT_02



Płyta

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



Firma: Grzegorz KOMRAUS (ABC Płyta)



FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

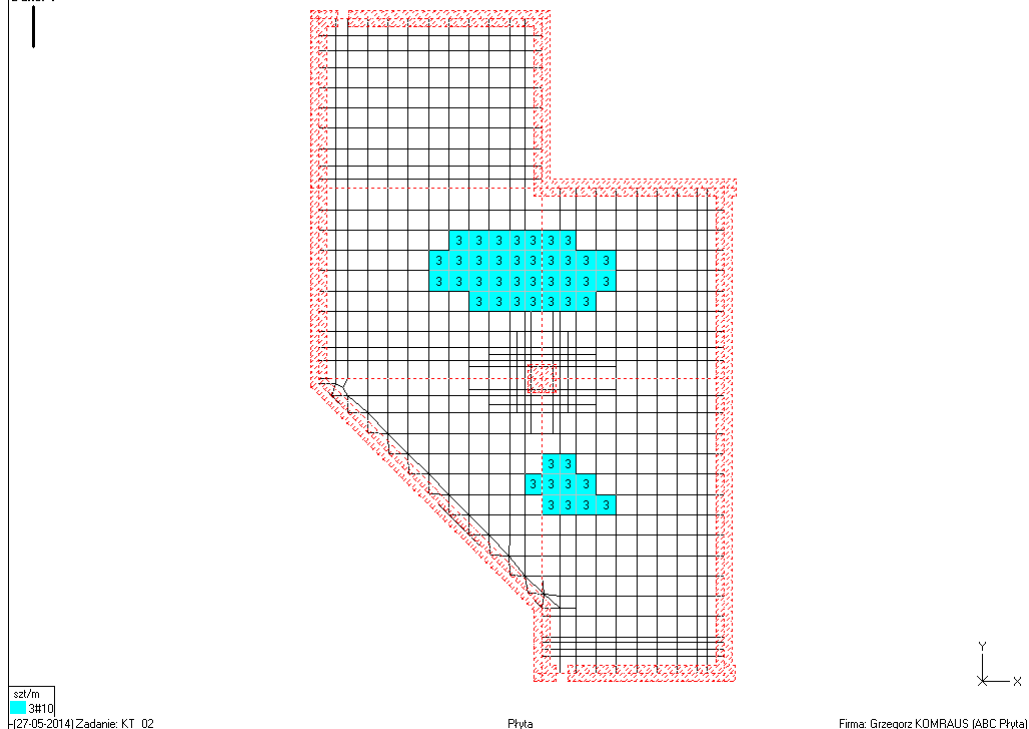
Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach – projekt budowlany konstrukcji.

Zbrojenie dolne w kierunku Y

Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek Y
Zbrojenie niezbędne (#10) (c=30) (R8500w)

Dane: 1

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



Przebiecie

Słup:

Współrzędne osi słupa: X= 3,34 m; Y= 4,37 m

Obc.obliczeniowe zredukowane do SC konturu kontrolnego

Dla obwiedni

| | Rz[kN] | Mx[kNm] | My[kNm] |
|-----------|--------|---------|----------|
| Max wg Rz | 198,7 | 5,912 | 1,461 |
| Min wg Rz | 144,2 | 4,3 | 1,062 |
| Max wg Mx | 174 | 10,76 | 2,585 |
| Min wg Mx | 168,8 | -0,5489 | -0,06221 |
| Max wg My | 171,5 | 6,572 | 6,463 |
| Min wg My | 171,4 | 3,64 | -3,94 |

Beton: C25/30 (fctd= 1,16 MPa)

Sytuacja trwała i przejściowa

Grubość płyty= 0,18 m



Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Uwagi :

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla słupa prostokątnego wewnętrznego

Grubość płyty $h = 18 \text{ cm}$
Wysokość użyteczna $d_m = 15 \text{ cm}$
Szerokość słupa $b = 40 \text{ cm}$
Grubość słupa $a = 40 \text{ cm}$
Otulina betonowa nom $c_o = 2,5 \text{ cm}$
Otulina betonowa nom $c_u = 2,5 \text{ cm}$

Obciążenie oblicz. $V_{Ed} = 174 \text{ kN}$
Zwiększenie obciążenia $\beta = 1,16$
Stopień zbrojenia $\rho = 0,38 \%$ ($a_{sx} = 5,6548 \text{ cm}^2/\text{m}$; $a_{sy} = 5,6548 \text{ cm}^2/\text{m}$)
Klasa betonu / Klasa stali = B30 / A-IIIIN

Bez otworów

Określenie współczynnika zwiększenia obciążenia β (Heft 525)

$$M_{d,x} = 10,8 \text{ kNm} \quad M_{d,y} = 2,6 \text{ kNm}$$

$$e = \sqrt{M_{Ed,x}^2 + M_{Ed,y}^2} / V_{Ed} = 6,4 \text{ cm}$$

$$c_x = 40,0 \text{ cm} \quad c_y = 40,0 \text{ cm} \quad c_\beta = 40,0 \text{ cm}$$

$$\beta = \max \{ 1 + e/c_\beta ; 1,1 \} = 1,159$$

w obwodzie krytycznym u_{crit}

$$u_{crit} = 301,4 \text{ cm}$$

$$u_p = 207,1 \text{ cm}$$

$$f_{ctd} = 1,02 \text{ MPa}$$

$$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 2,00$$

$$V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 88,7 \text{ kN/m}$$

$$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 267,4 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 508,0 \text{ kN} > 201,7 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$$

$$V_{Ed} \cdot \beta = 201,7 \text{ kN} < 316,9 \text{ kN} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$$

w obwodzie zewnętrznym u_a

$$V_{Rd,ct,a} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 88,7 \text{ kN/m}$$

$$\text{erf } u_a = 395,6 \text{ cm} < 405,0 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$$

$$\text{erf } l_s = 15,0 \text{ cm} < 16,5 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$$

$$\beta_{red} = \max \{ 1,16 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 1,1 \} = 1,10 \text{ (Heft 525)}$$

$$\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \} = 0,901$$

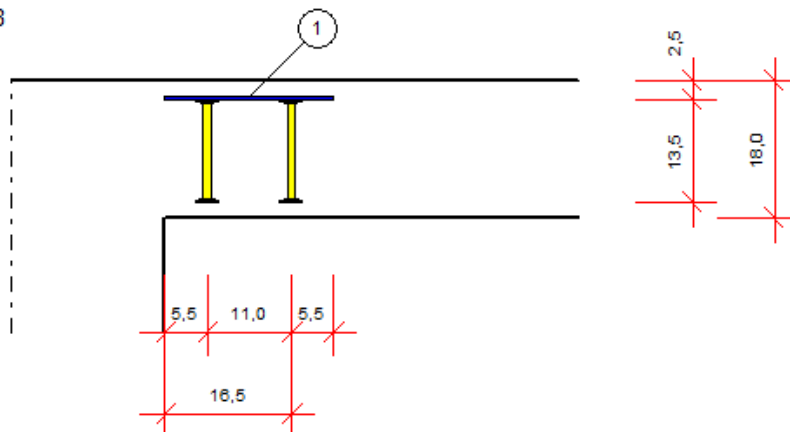
$$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 323,7 \text{ kN} > 191,4 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$$



Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

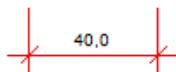
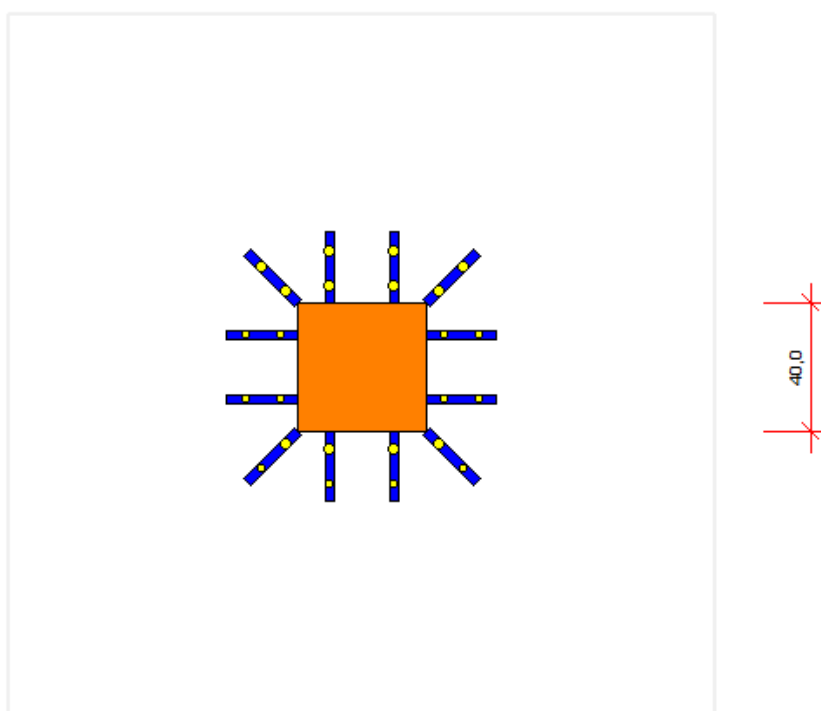
Rysunki

Przekrój M 1:8



① - HDB-10/135-2/220 (55/110/55)

Rzut M 1:20



[cm]

Przyjęto: Płyta grubości 18 cm
Zbrojenie wg schematów powyżej
Zbrojenie na przebiecie listwy HDB lub inne o nie gorszych parametrach
Beton C25/30 (B30)
Stal A-IIIIN (B500SP EPSTAL)



Poz. 10.2 Płyta fundamentowa żelbetowa na poz. -2,90 m

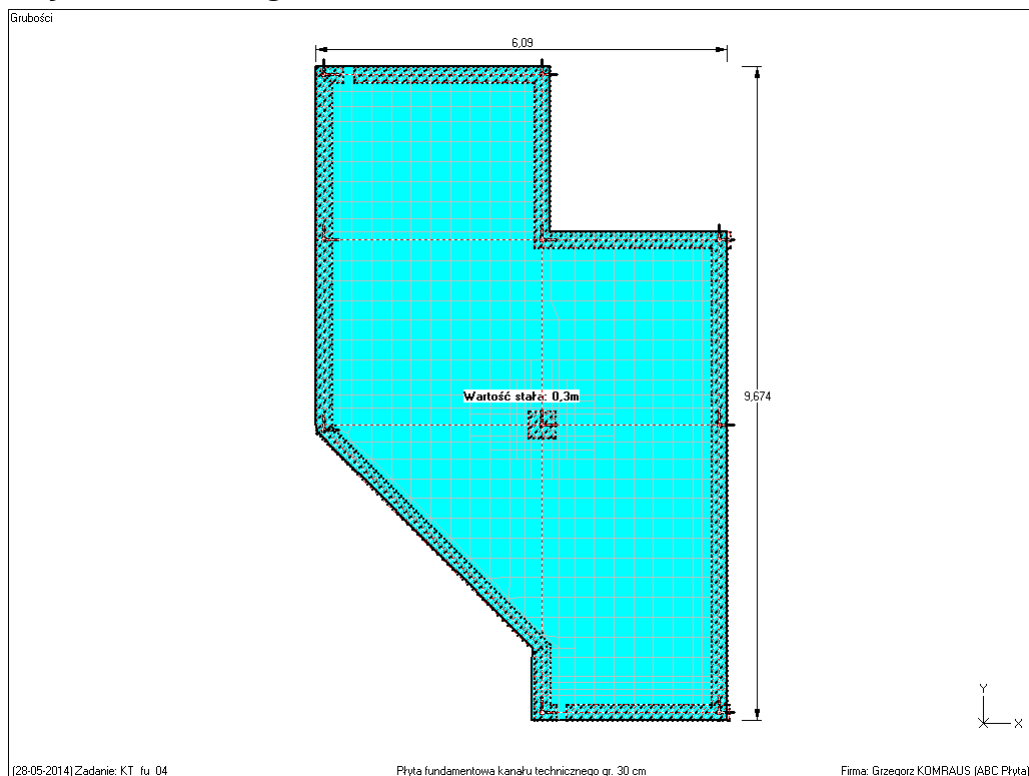
Obciążenia.

- Obciążenia zmienne 10 kN/m²
- Warstwy posadzkowe 2 kN/m²
- Ściana żelbetowa gr. 24cm wys. 2,4 m x 1.0m – 14,40 kN/mb

Obciążenia liniowe:

| | a | b | a+b | Ciężar ściany gr 24 cm | Reakcja ze stropu | Suma | Reakcja na jeden pal |
|---|------|------|------|---------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| | [m] | [m] | [m] | [kN/m] | [kN/m] | [kN/m] | [kN] |
| 1 | 1,50 | 2,70 | 4,20 | 15,84 | 32,00 | 47,84 | 200,93 |
| 2 | 2,70 | 2,30 | 5,00 | 15,84 | 32,00 | 47,84 | 239,20 |
| 3 | 2,30 | 2,20 | 4,50 | 15,84 | 31,00 | 46,84 | 210,78 |
| 4 | 1,40 | 3,60 | 5,00 | 15,84 | 37,00 | 52,84 | 264,20 |
| 5 | 3,60 | 1,40 | 5,00 | 15,84 | 31,00 | 46,84 | 234,20 |
| 6 | 1,40 | 1,30 | 2,70 | 15,84 | 37,00 | 52,84 | 142,67 |
| 7 | 1,30 | 1,50 | 2,80 | 15,84 | 37,00 | 52,84 | 147,95 |

Płyta żelbetowa gr. 30 cm





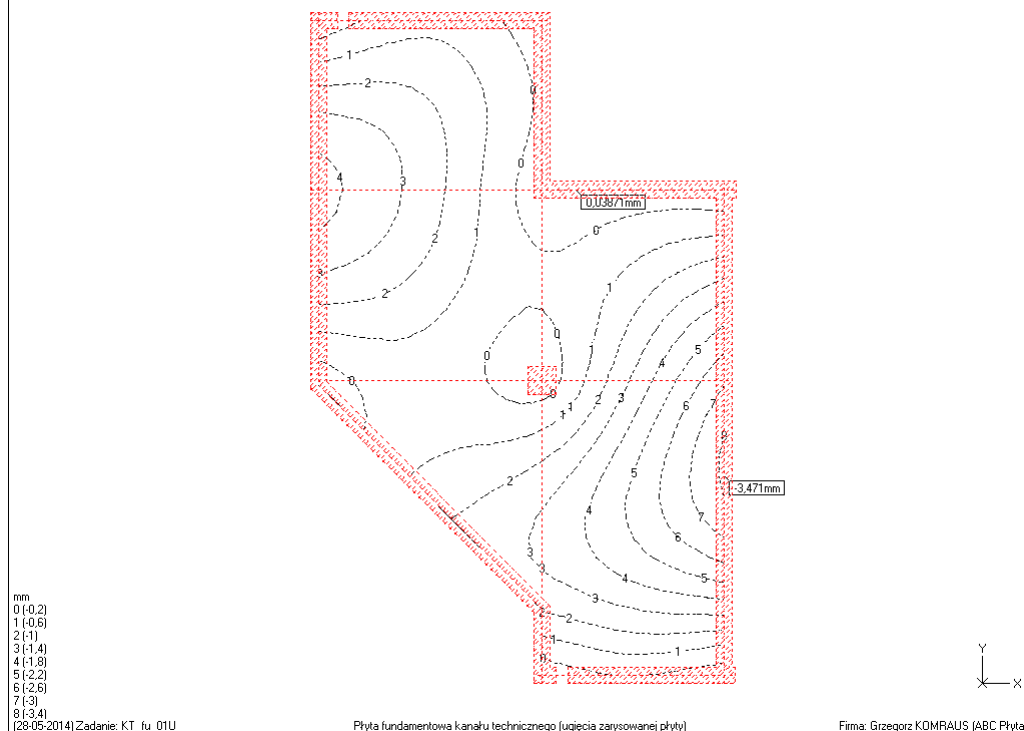
FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach– projekt budowlany konstrukcji.

Ugięcia

Przemieszczenie Z mm

Wariant: 1 (Dodatkowy)



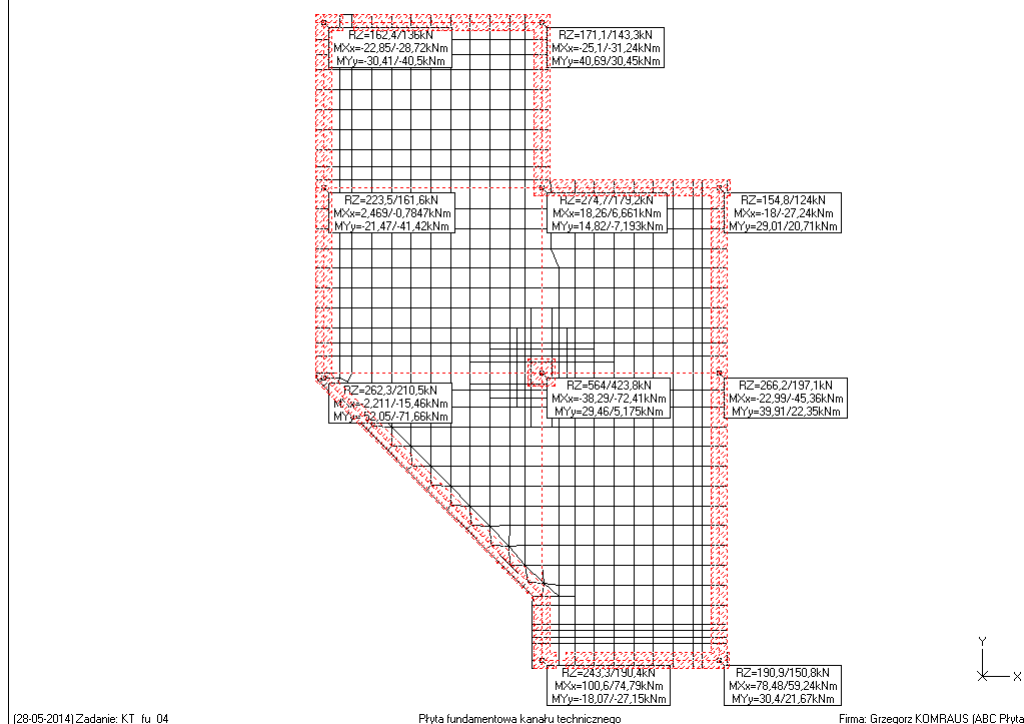
Reakcje

Reakcje: Z

Suma: Z=2513/1917kN

Suma odczytanych: Z=2513/1917kN; X=70.37/80.51kNm; Y=62.3/87.56kNm

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)





FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach– projekt budowlany konstrukcji.

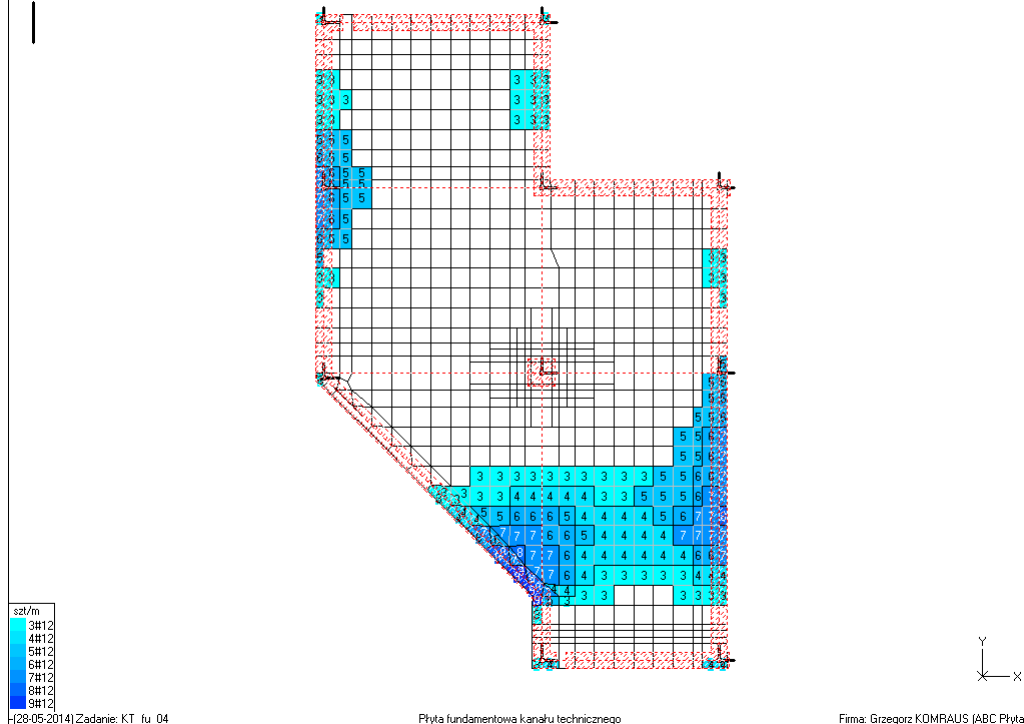
Wymiarowanie

Zbrojenie dolne w kierunku Y

Liczba wkładek szt/m na dół płyty - kierunek Y
Zbrojenie założone i niezbędne (#12) (c=51) (RB500w)

Dane: 1

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)

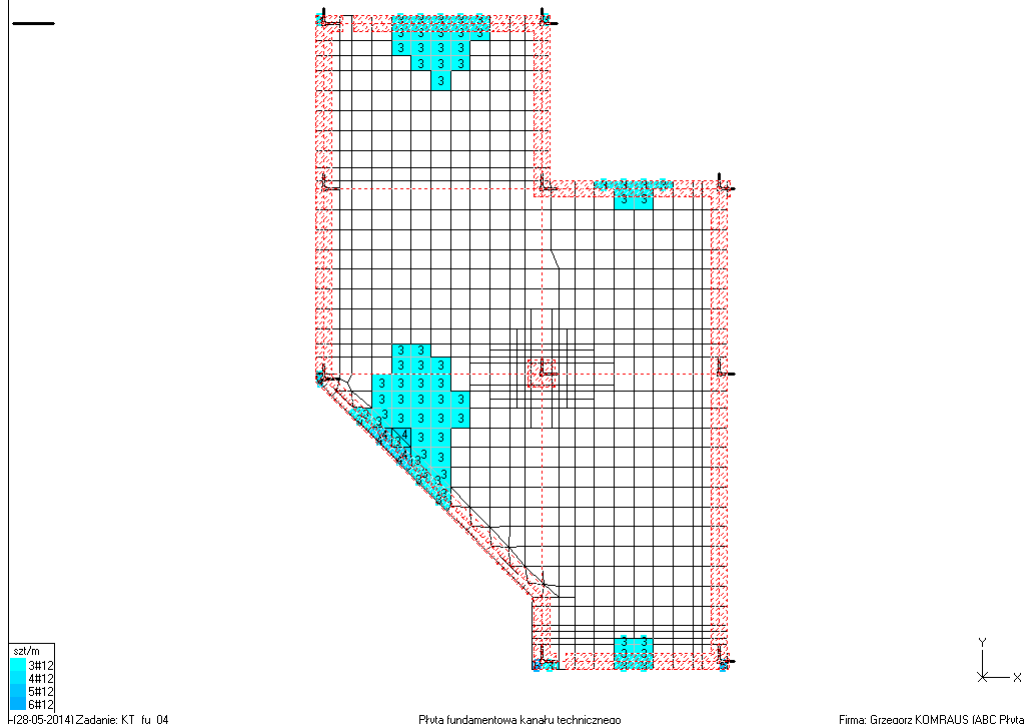


Zbrojenie dolne w kierunku X

Liczba wkładek szt/m na dół płyty - kierunek X
Zbrojenie założone i niezbędne (#12) (c=45) (RB500w)

Dane: 1

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)





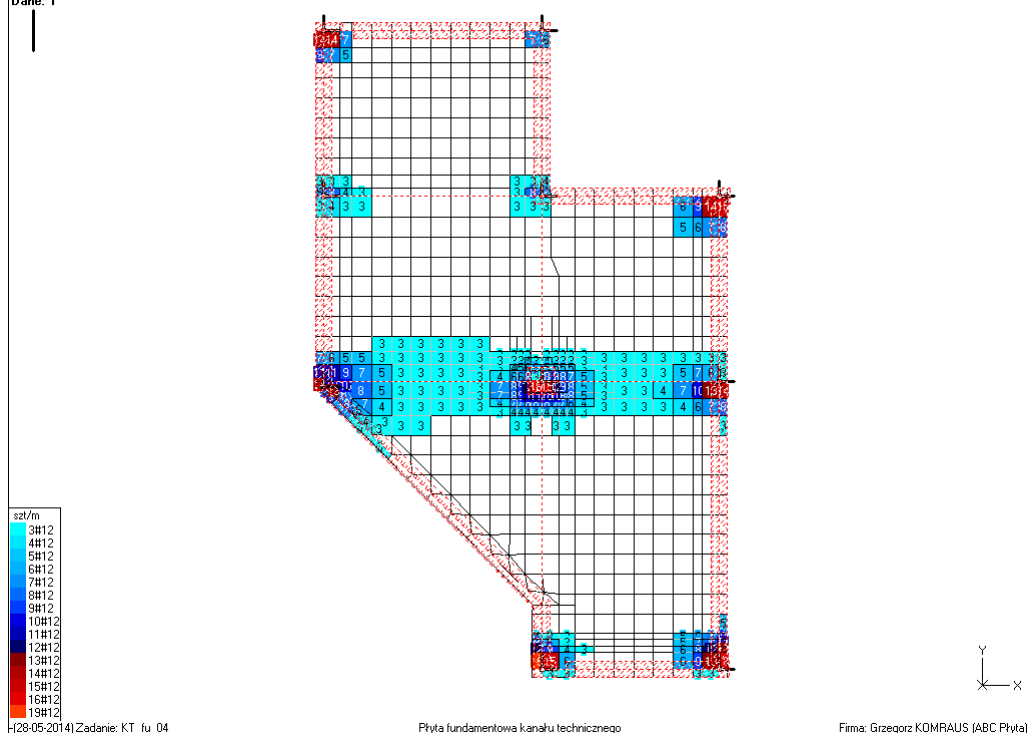
FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl

Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków
istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława
Leszczyńskiego w Katowicach– projekt budowlany konstrukcji.

Zbrojenie górne w kierunku Y

Liczba wkładek szt/m na górze płyty - kierunek Y
Zbrojenie założone i niezbędne (#12) (c=51) (RB500w)
Dane: 1

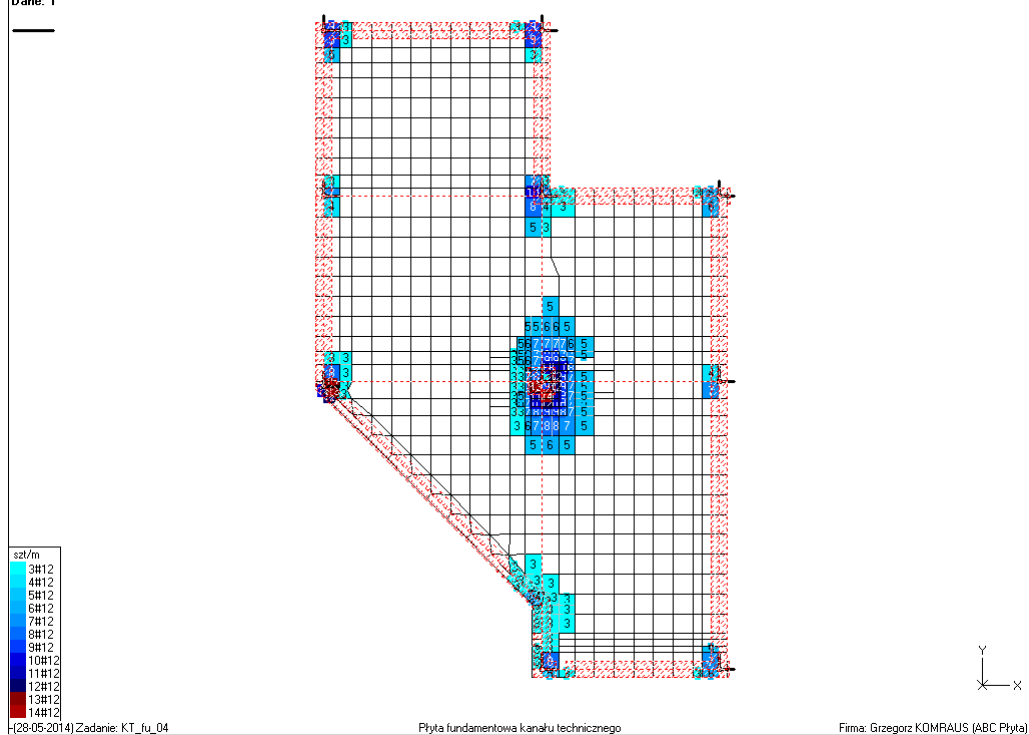
Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)

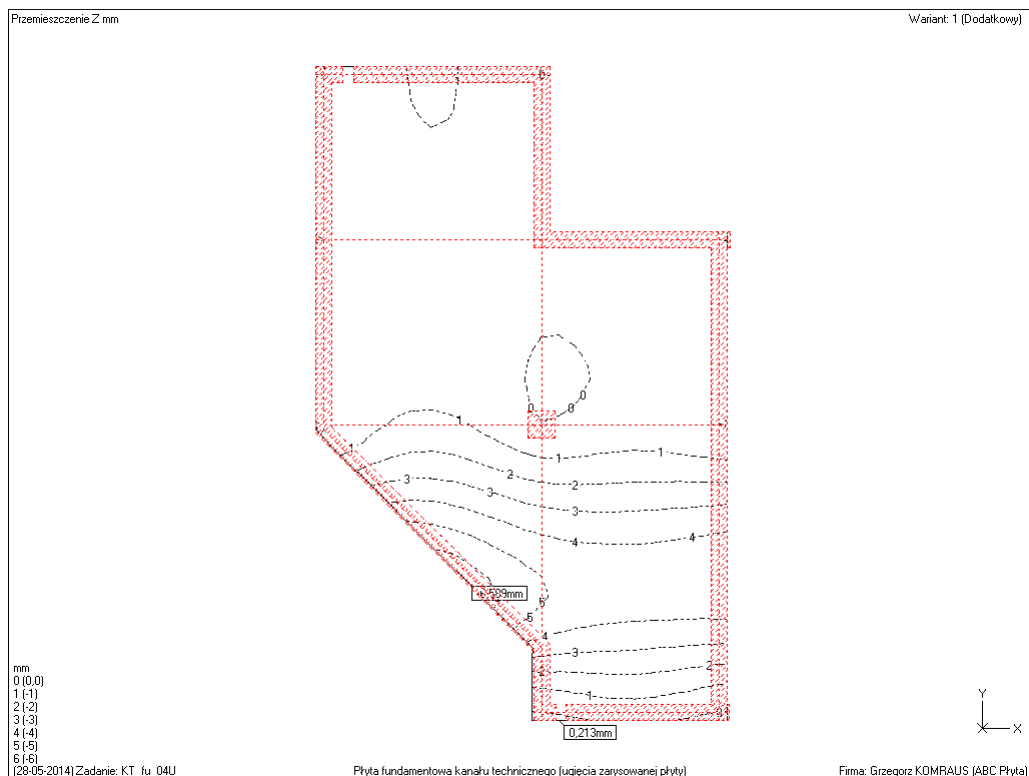


Zbrojenie górne w kierunku X

Liczba wkładek szt/m na górze płyty - kierunek X
Zbrojenie założone i niezbędne (#12) (c=45) (RB500w)
Dane: 1

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)





Przebiecie

Data: 28-05-2014; Czas: 14:25:01; Zadanie: KT_fu_04; Typ: Płyta

Słup:

Współrzędne osi słupa: X= 3,34 m; Y= 4,37 m

Obc.obliczeniowe zredukowane do SC konturu kontrolnego

Dla obwiedni

| | Rz[kN] | Mx[kNm] | My[kNm] |
|-----------|--------|---------|---------|
| Max wg Rz | 347,4 | -61,95 | 19,2 |
| Min wg Rz | 207,2 | -48,76 | 15,44 |
| Max wg Mx | 261,2 | -38,29 | 17,72 |
| Min wg Mx | 293,5 | -72,41 | 16,92 |
| Max wg My | 279,8 | -53,91 | 29,46 |
| Min wg My | 274,9 | -56,79 | 5,175 |

Beton: C25/30 ($f_{ctd} = 1,16$ MPa)

Sytuacja trwała i przejściowa

Grubość płyty= 0,3 m

Średnice wkładek w kierunku X: 12 mm

Wielkość otulin w kierunku X: 45 mm

Średnie zbrojenie w kierunku X: 932,9 mm²/m (za mało)

Średnice wkładek w kierunku Y: 12 mm

Wielkość otulin w kierunku Y: 51 mm

Średnie zbrojenie w kierunku Y: 1173 mm²/m (za mało)

Słup kwadratowy o wymiarze: 0,4 m

Współczynnik kształtu K₂= 1

Współczynnik $\kappa_X = 0,4$; $\kappa_Y = 0,4$



Kontur kontrolny

Średnia wartość wysokości użytecznej: 0,246 m

Odległość konturu od krawędzi słupa : 0,123 m

Pole przekroju : 0,6357 m²

Moment bezwładności Jx: 0,04648 m⁴; Jy: 0,04648 m⁴

Mimośrodek x: 0,0 m; y: 0,0 m (w układzie słupa)

Kąt osi Głównych Centralnych: 0,0° (w układzie słupa)

Naprężenia tnące

$\tau_{\max} = 0,77 \text{ MPa} < K_2 \cdot f_{ctd} = 1,16 \text{ MPa}$

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Uwagi :

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla słupa okrągłego wewnętrznego

Grubość płyty $h = 30 \text{ cm}$
Wysokość użyteczna $d_m = 25 \text{ cm}$
Średnica słupa $b = 40 \text{ cm}$
Otulina betonowa $\text{nom } c_o = 4,5 \text{ cm}$
Otulina betonowa $\text{nom } c_u = 4,5 \text{ cm}$

Obciążenie oblicz. $V_{Ed} = 293 \text{ kN}$
Zwiększenie obciążenia $\beta = 1,71$
Stopień zbrojenia $\rho = 0,42 \% (a_{sx} = 10,50 \text{ cm}^2/\text{m}; a_{sy} = 10,50 \text{ cm}^2/\text{m})$
Klasa betonu / Klasa stali = B30 / A-IIIIN

Bez otworów

Określenie współczynnika zwiększenia obciążenia β (Heft 525)

$M_{d,x} = 72,4 \text{ kNm}$ $M_{d,y} = 16,9 \text{ kNm}$
 $e = \sqrt{M_{Ed,x}^2 + M_{Ed,y}^2} / V_{Ed} = 25,4 \text{ cm}$

$c_x = 40,0 \text{ cm}$ $c_y = 40,0 \text{ cm}$ $c_B = 0,9 \cdot 40,0 = 36,0 \text{ cm}$

$\beta = \max \{ 1 + e/c_B ; 1,1 \} = 1,705$

w obwodzie krytycznym u_{crit}

$u_{crit} = 361,3 \text{ cm}$
 $u_p = 204,2 \text{ cm}$
 $f_{ctd} = 1,02 \text{ MPa}$
 $\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,89$
 $V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 145,2 \text{ kN/m}$
 $V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 524,6 \text{ kN}$

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 996,7 \text{ kN} > 499,6 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

$V_{Ed} \cdot \beta = 499,6 \text{ kN} < 520,7 \text{ kN} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zewnętrznym u_a

$V_{Rd,ct,a} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 145,2 \text{ kN/m}$
 $\text{erf } u_a = 518,4 \text{ cm} < 530,9 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$
 $\text{erf } l_s = 25,0 \text{ cm} < 27,0 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$
 $\beta_{red} = \max \{ 1,71/(1+0,10 \cdot l_s/d_m) ; 1,1 \} = 1,54 \text{ (Heft 525)}$
 $\kappa_a = \max \{ 1/(1+0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} = 0,903$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 695,7 \text{ kN} > 450,9 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$



Ilość niezbędnych trzpieni na 1 słup przy uwzględnieniu wprowadzonego wsp. zwiększającego obciążenie:

| | | | | | | | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Srednica trzpienia: | 10 mm | 12 mm | 14 mm | 16 mm | 18 mm | 20 mm | 25 mm |
| Strefa c : | 16 | 11 | 8 | 7 | 5 | 4 | 3 |

Wybrano typ: wewnatrz : HDB-10/215-2/360 (90/180/90)
 zewnatrz : --

Liczba elementów HDB na słup = 8

Ilość słupów = 1

$$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 520,3 \text{ kN} > 499,6 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,05)$$

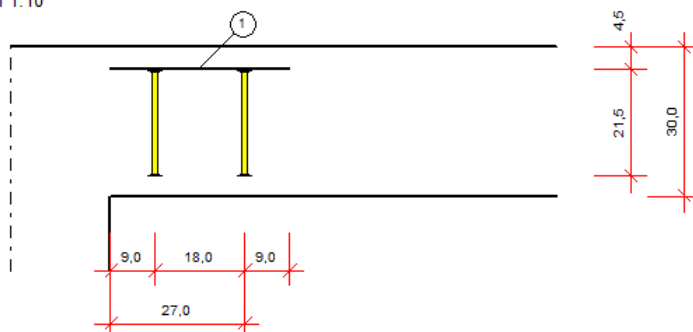
wewn./zewn. odl. elem. = 36,0/ 36,0 cm

Zbrojenie HDB zostało wybrane ze względów konstrukcyjnych, obliczeniowo nie jest ono wymagane.

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

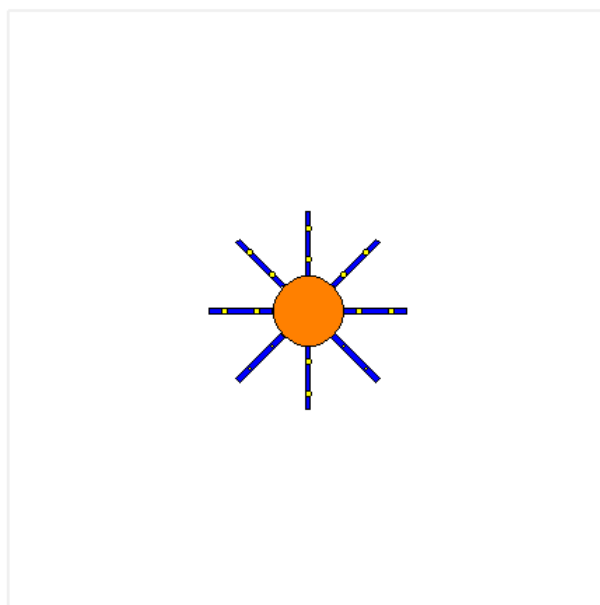
Rysunki

Przekrój M 1:10



① - HDB-10/215-2/360 (90/180/90)

Rzut M 1:30



40,0

[cm]

Przyjęto: Płyta grubości 30 cm.
 Zbrojenie wg schematów powyżej
 Zbrojenie na przebiecie listwy HDB lub inne o nie gorszych parametrach