

PROJEKT KONSTRUKCJI

OBLICZENIE DOPUSZCZALNEGO OBCIĄŻENIA ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI ISTNIEJĄCEJ HALI

Lokalizacja:

**Hala odżelaziaczy
w ujęciu wody w Bełchatowie**

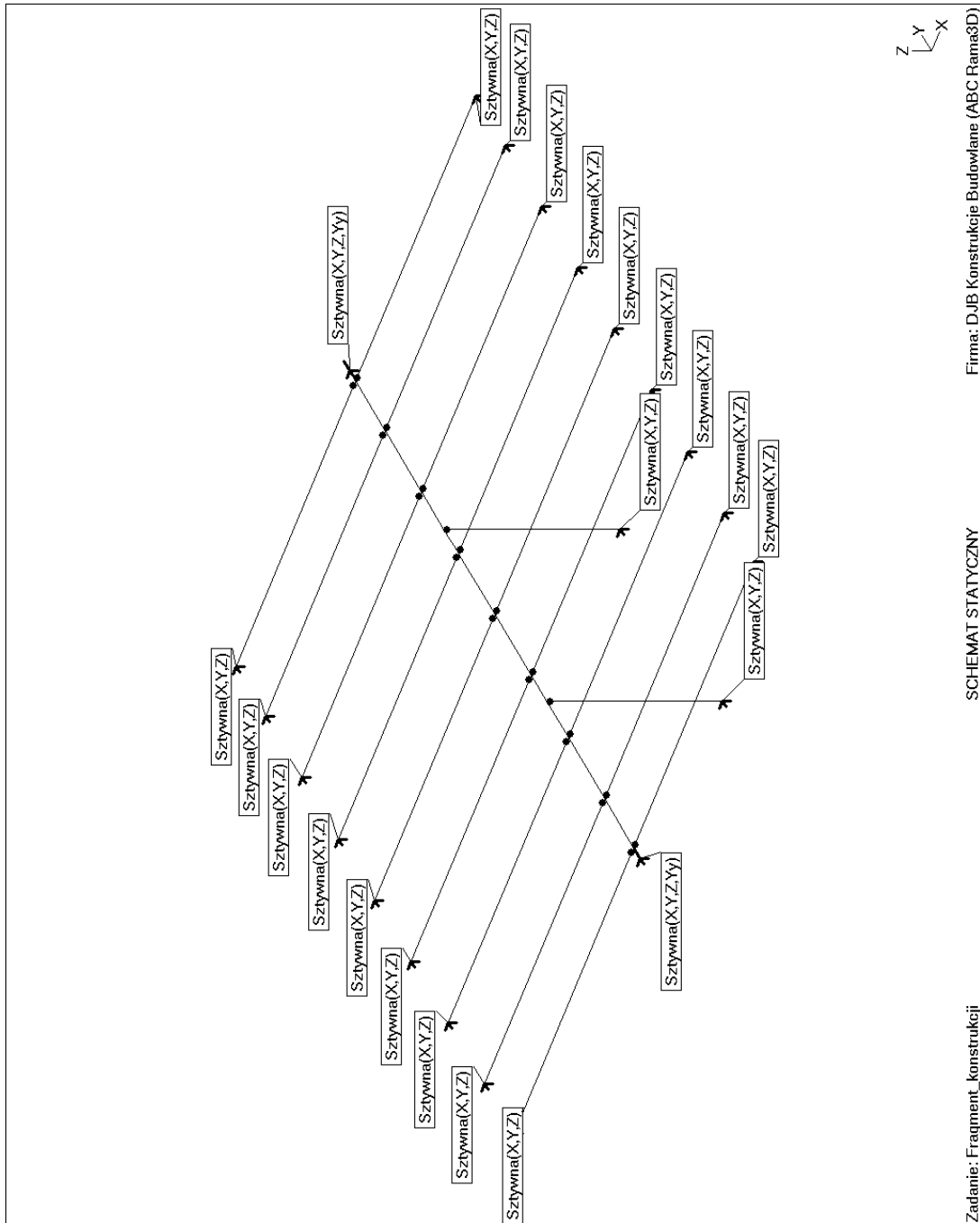
czerwiec 2016r

Spis zawartości

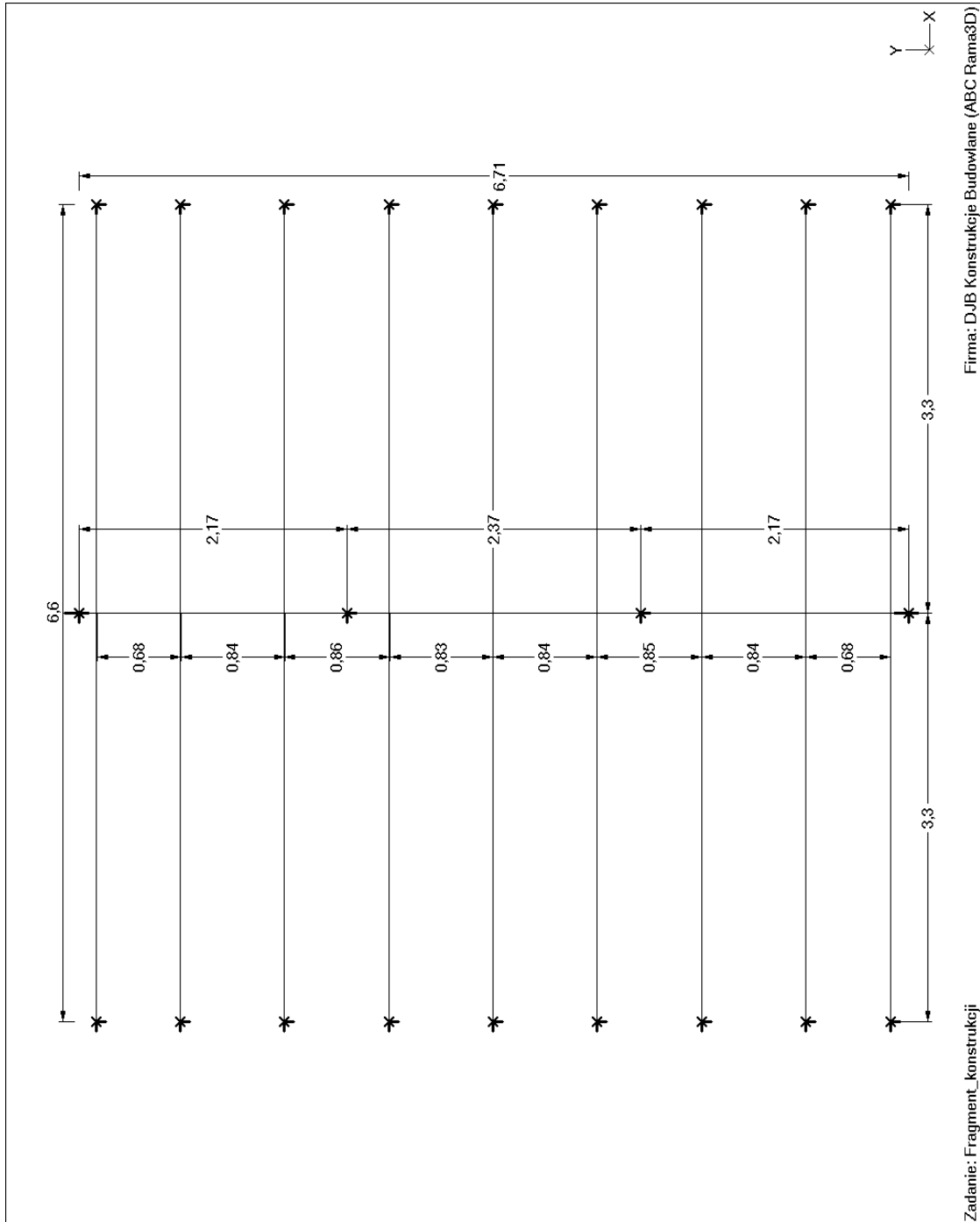
1. DANE OGÓLNE.....	3
2. DANE WYJŚCIOWE:.....	3
3. ZAŁOŻENIA MATERIAŁOWE.....	3
4. OBLICZENIA.....	4

4. OBLICZENIA

Ze względu na powtarzalność konstrukcji obliczenia przeprowadzono dla fragmentu obiektu.

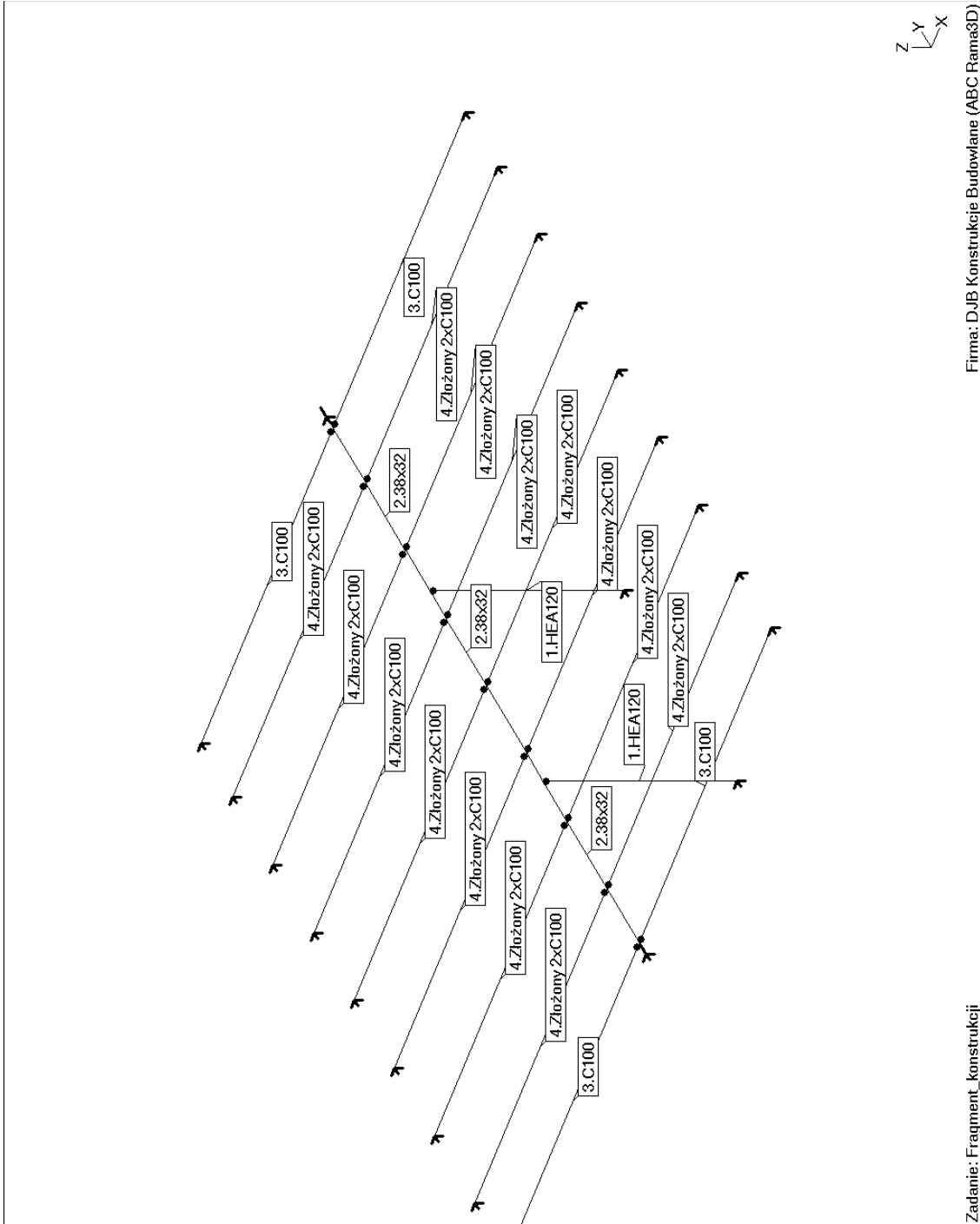


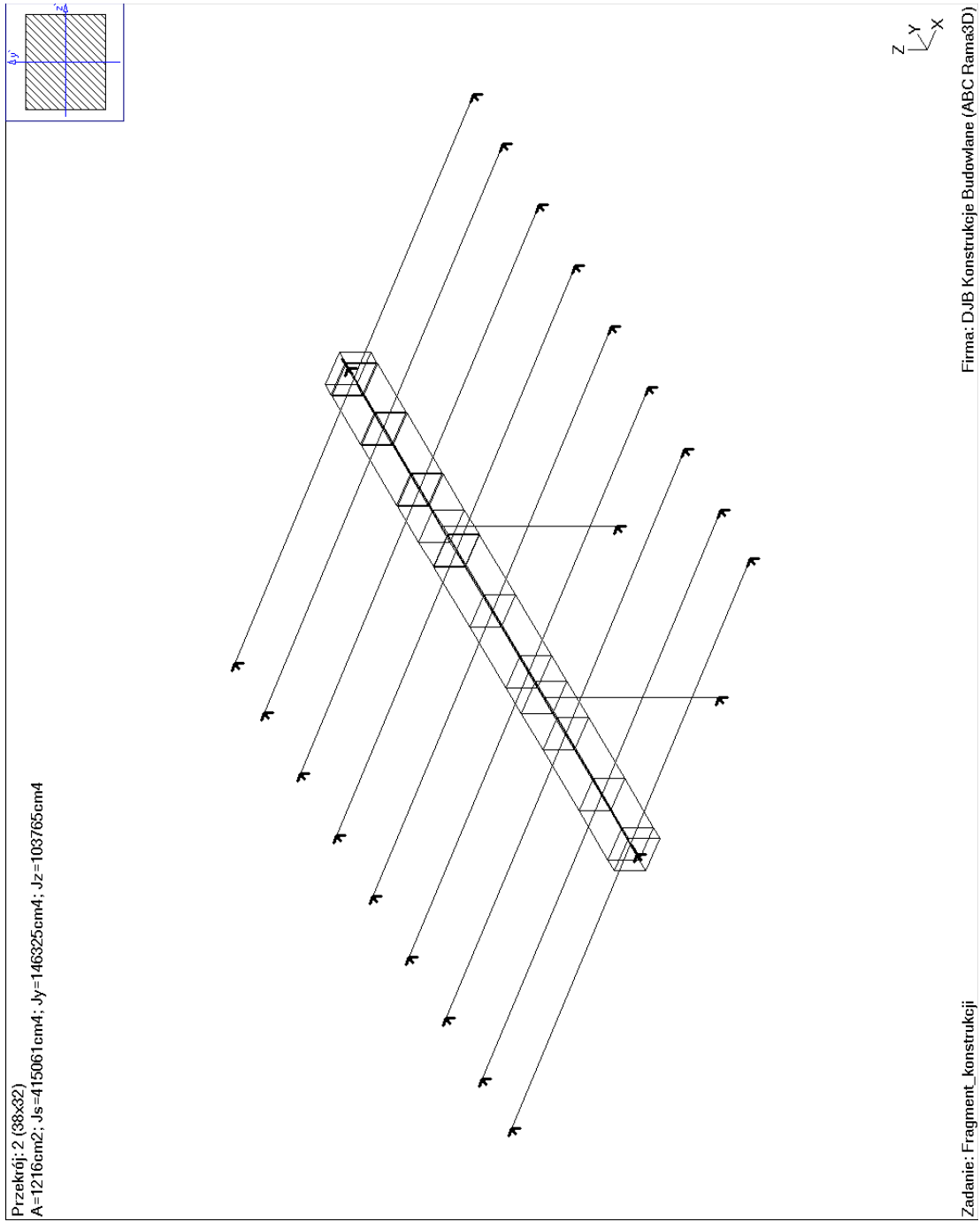
Zadanie: Fragment_konstrukcji
 SCHEMAT STATYCZNY
 Firma: DJB Konstrukcje Budowlane (ABC Rama3D)

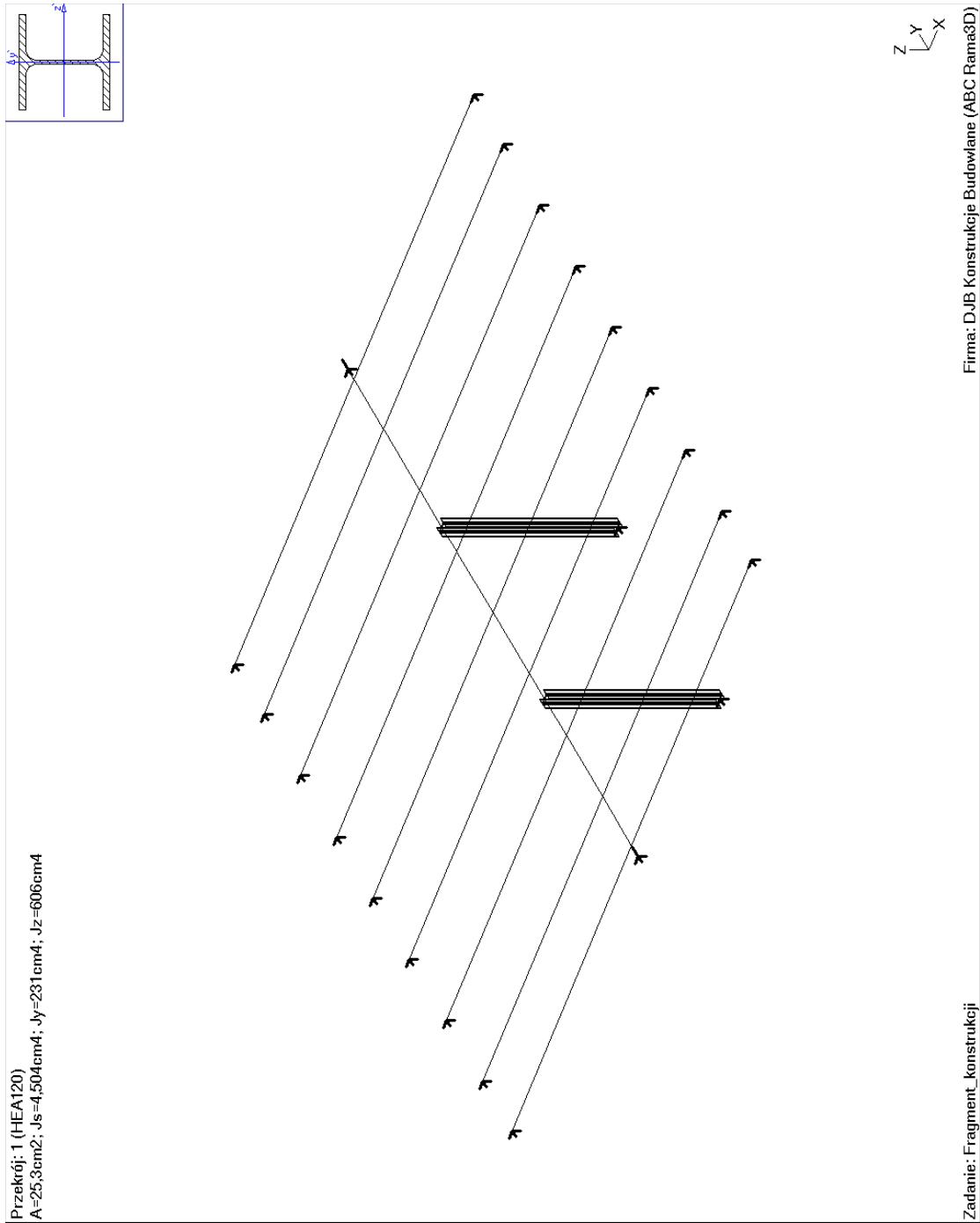


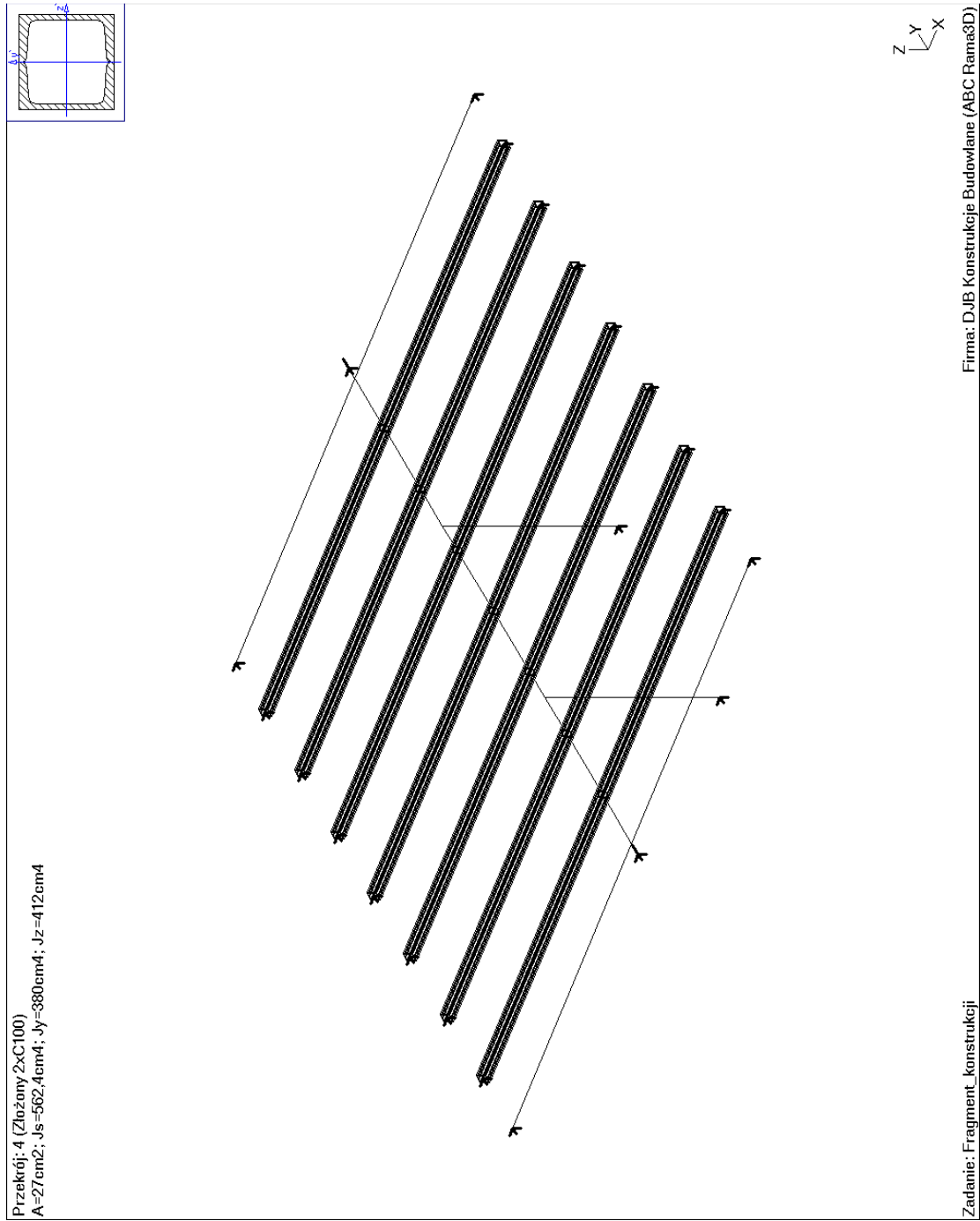
Zadanie: Fragment_konstrukcji

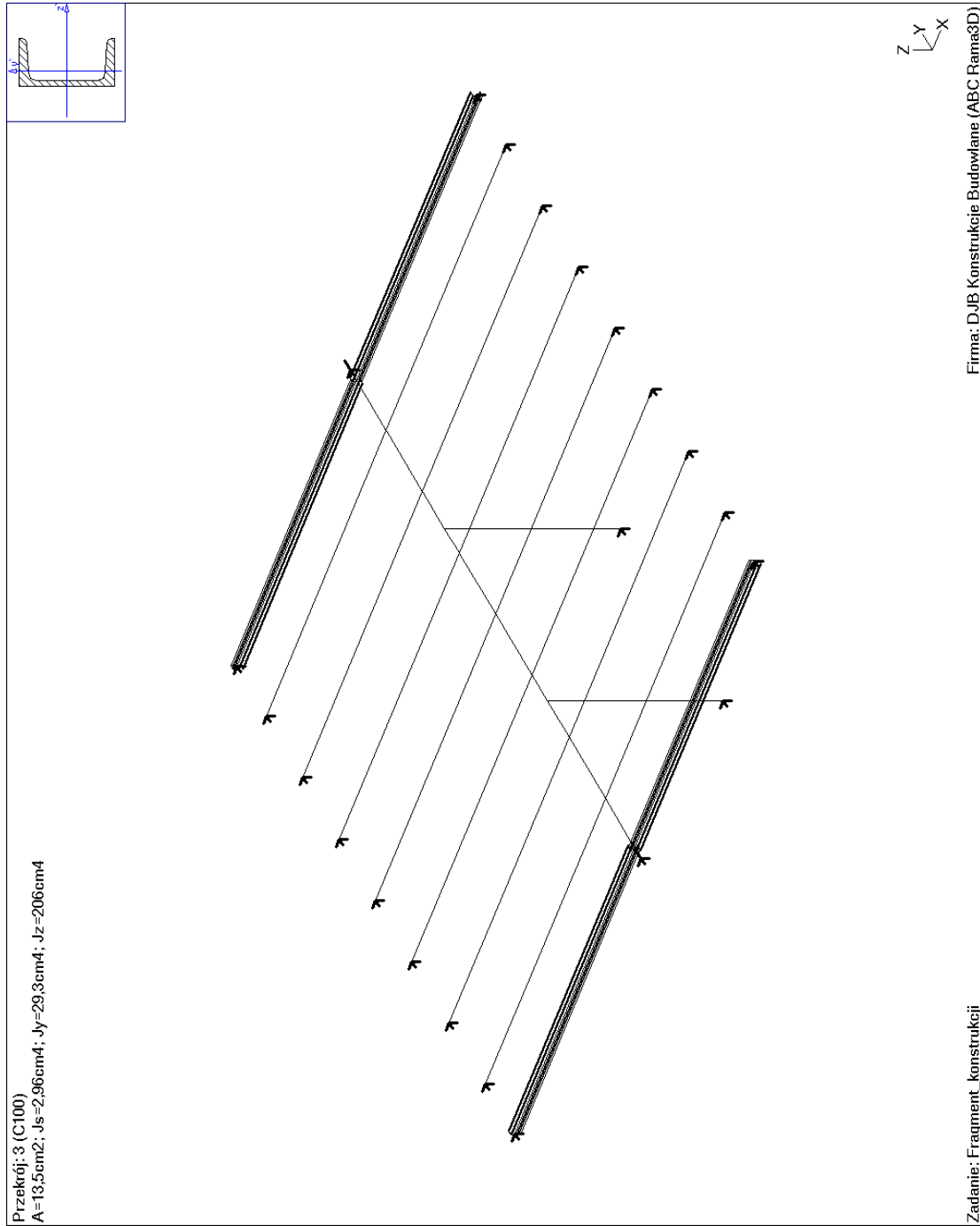
Firma: DJB Konstrukcje Budowlane (ABC Rama3D)

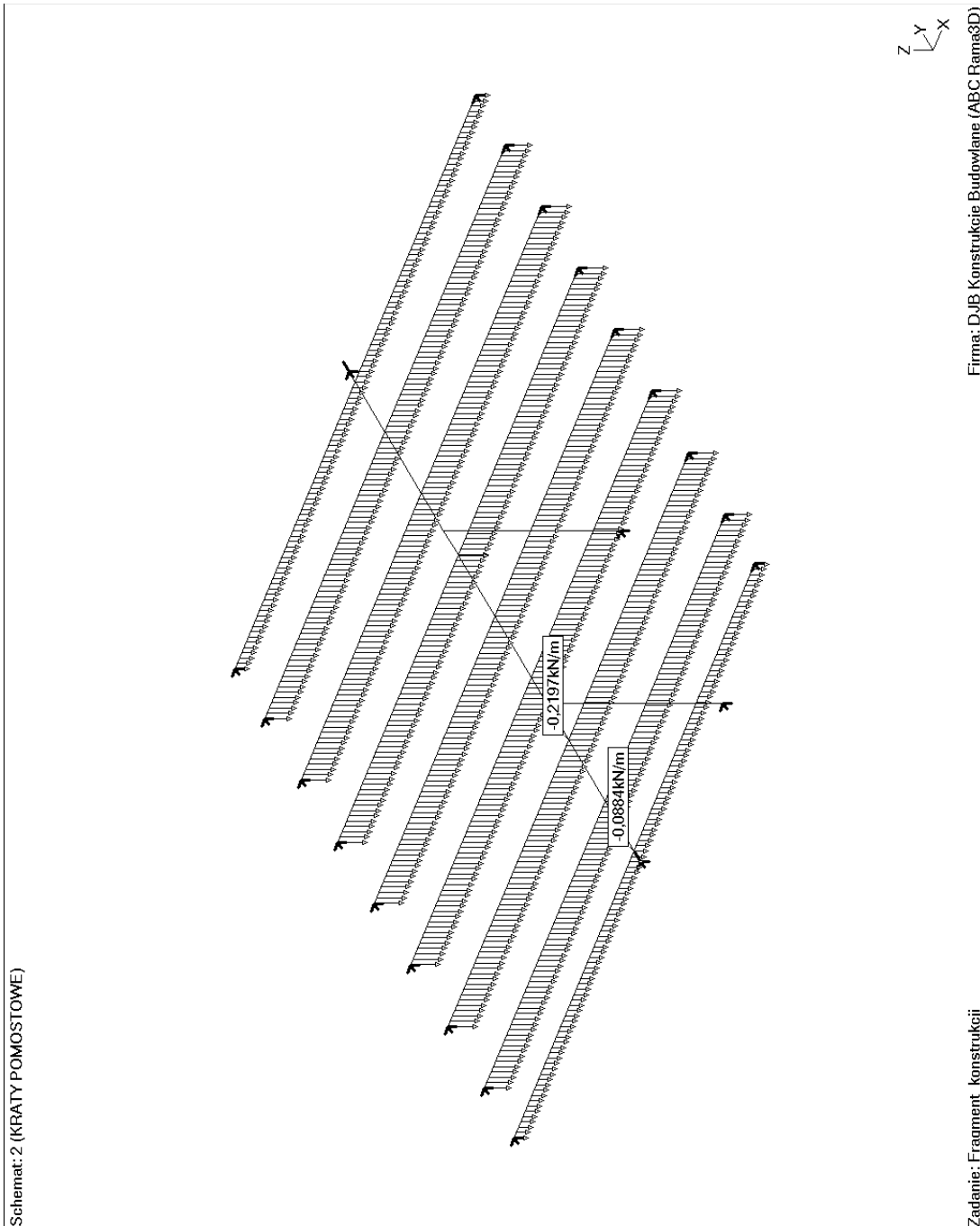


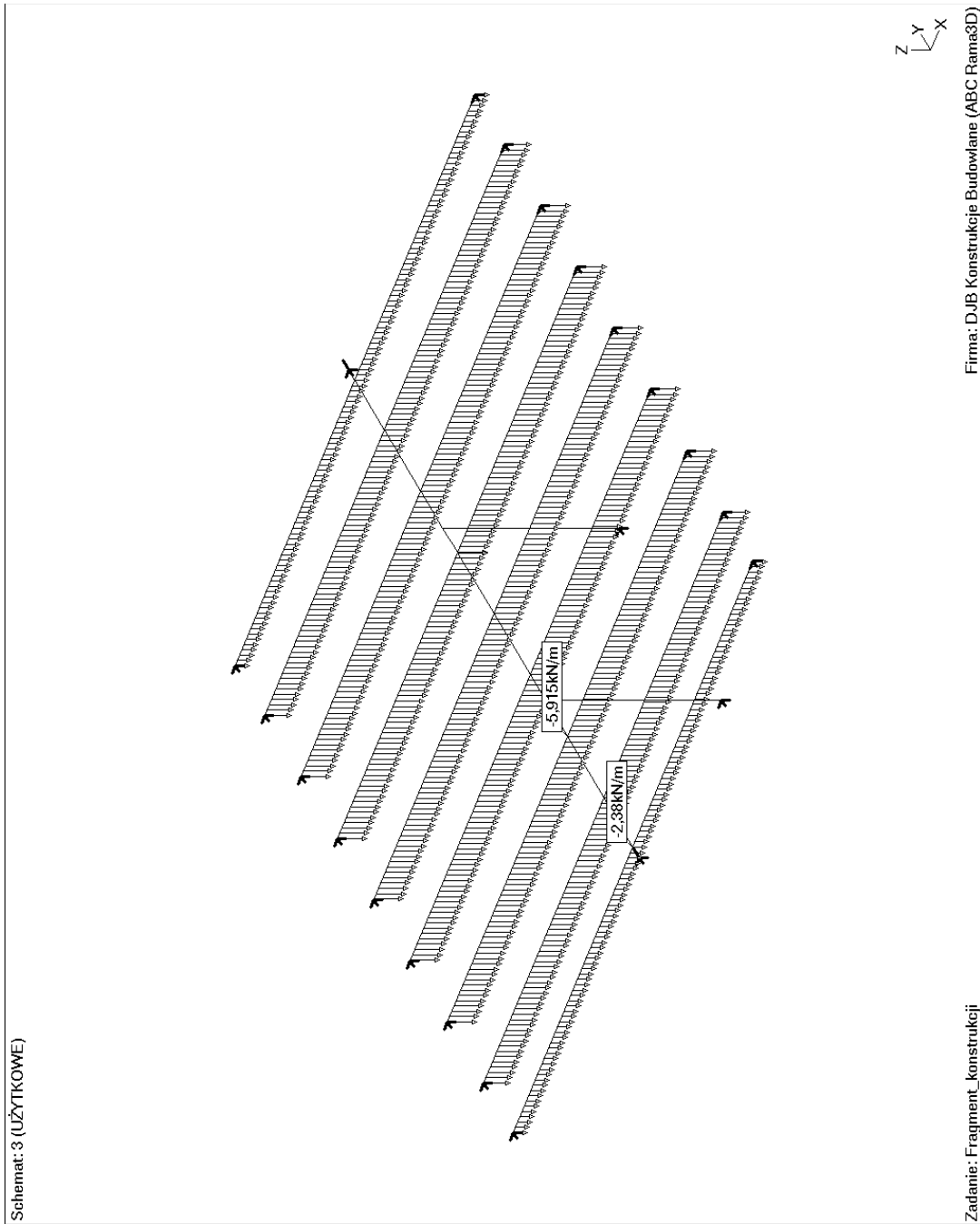






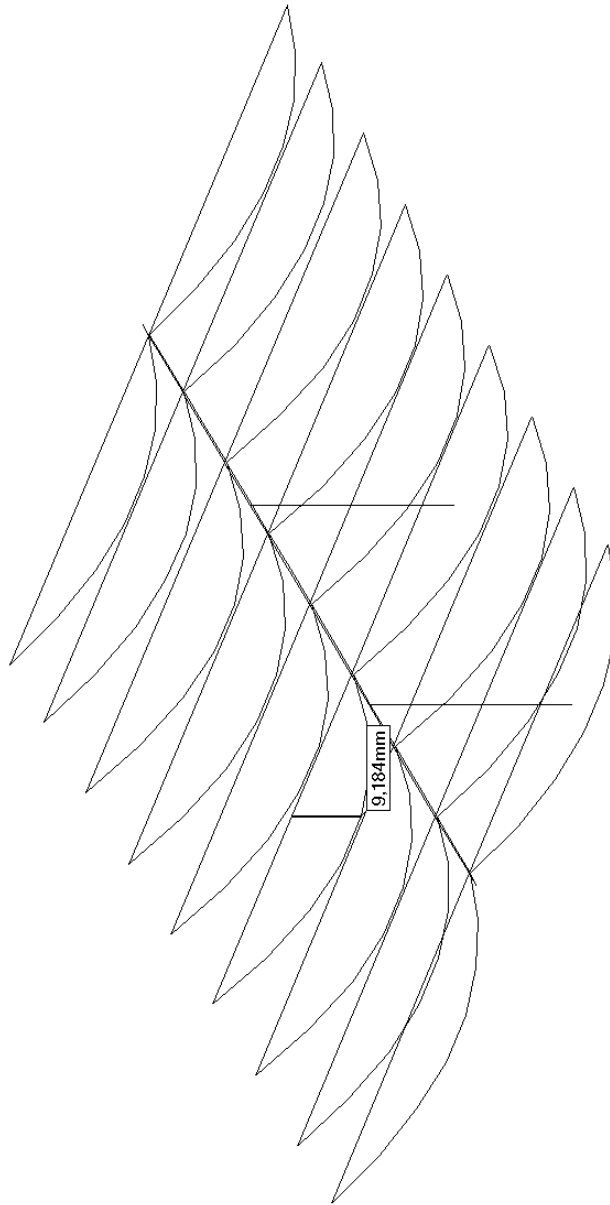






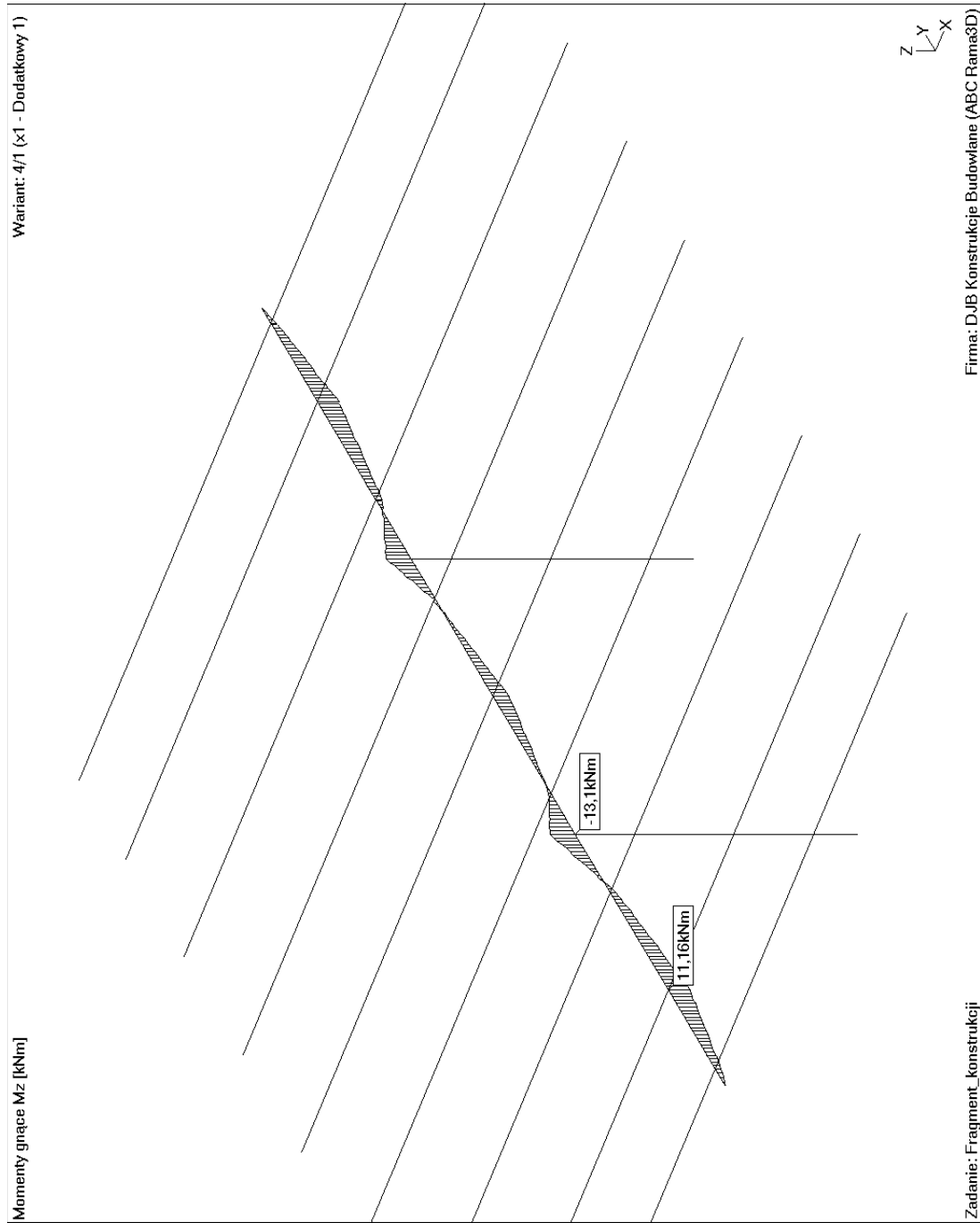
Wariant: 4/1 (Dodatkowy 1)

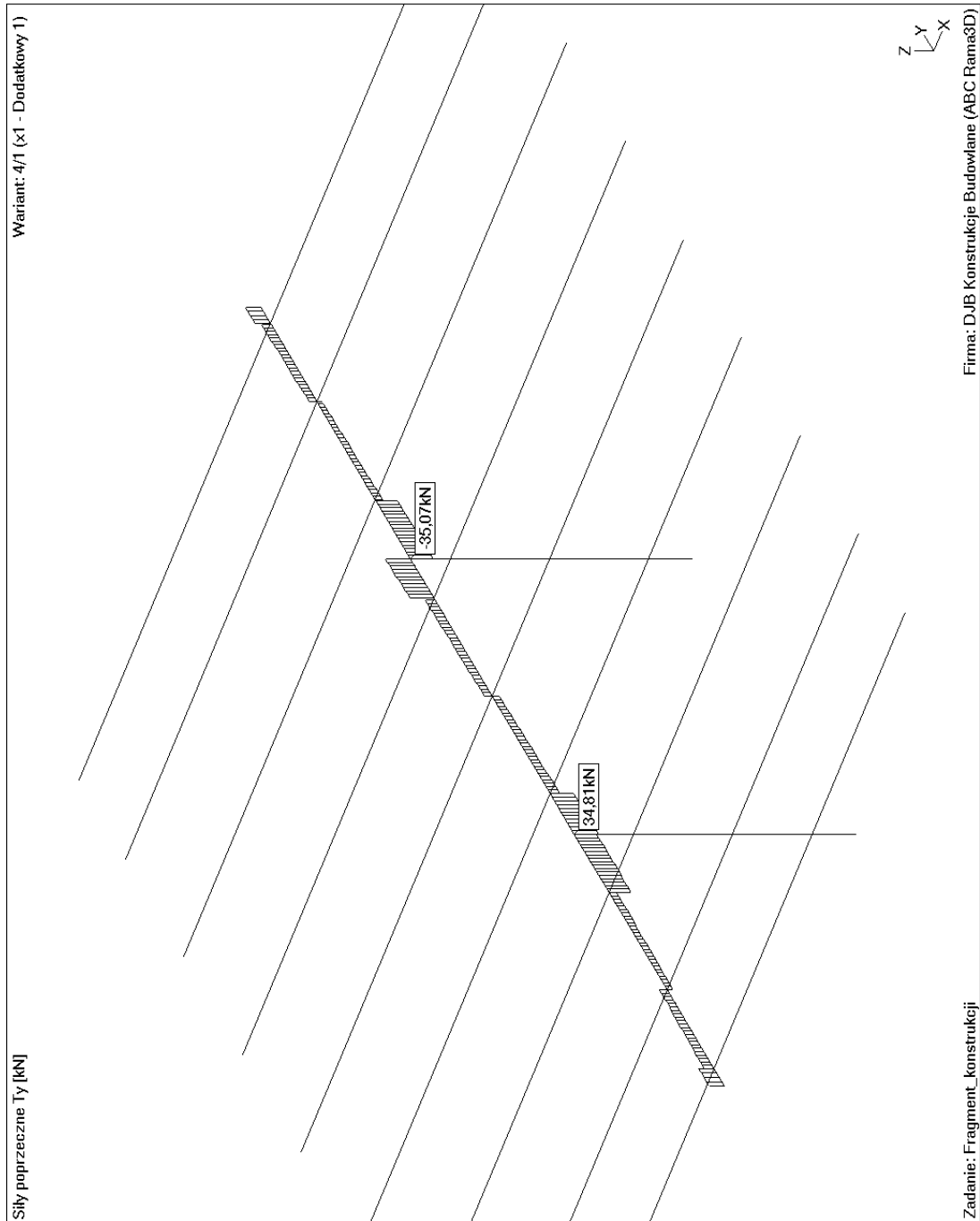
Przemieszczenia: XYZ - Skala: 67x

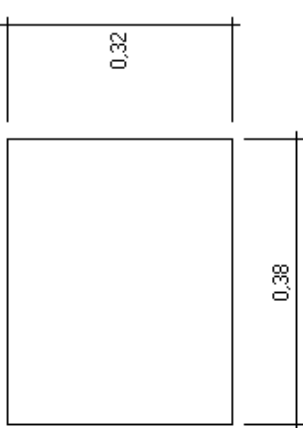


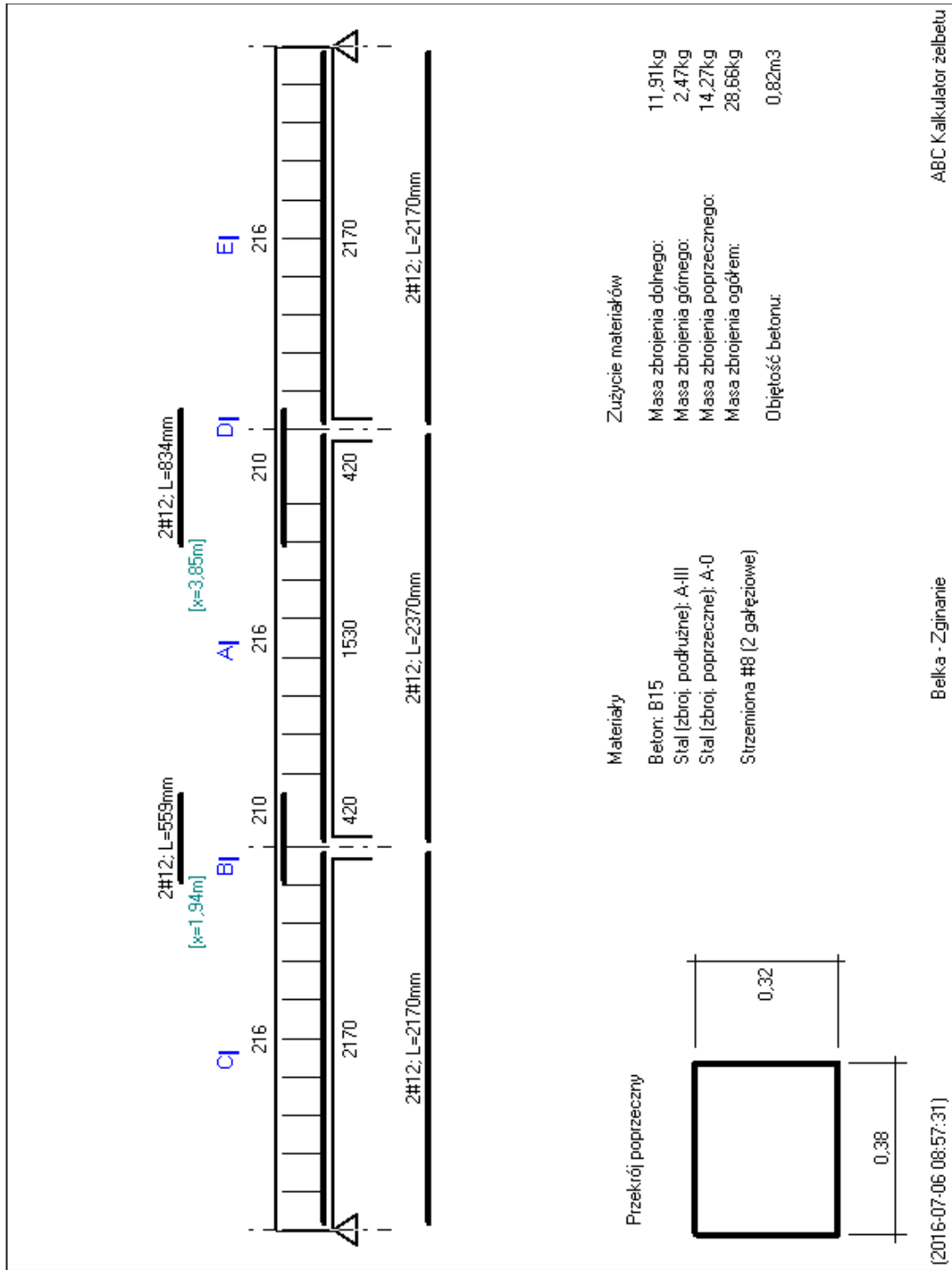
Firma: DJB Konstrukcje Budowlane (ABC Rama3D)

Zadanie: Fragment_konstrukcji





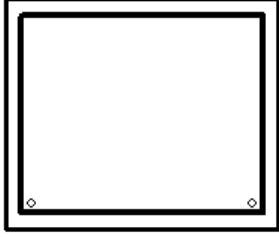
<p>Przekrój poprzeczny</p>	 <p>Materiały Beton: B15 Stal (zbroj. podłużne): A-III (34GS) Stal (zbroj. poprzeczne): A-0 (S10S-b)</p> <p> $f_{c,cube}=15,0\text{MPa}$ $f_{ck}=12,0\text{MPa}$ $f_{ctk}=1,1\text{MPa}$ $f_{ctm}=1,6\text{MPa}$ $f_{cd}=8,0\text{MPa}$ $f_{ctd}=0,7\text{MPa}$ $f_{cd}^*=6,7\text{MPa}$ $E_{cm}=27\text{GPa}$ $\alpha_c=1$ </p> <p> $f_{yk}=410,0\text{MPa}$ $f_{yd}=350,0\text{MPa}$ $f_{tk}=550,0\text{MPa}$ $f_{yk}=220,0\text{MPa}$ $f_{yd}=190,0\text{MPa}$ $f_{tk}=300,0\text{MPa}$ </p>	<p>Parametry dla stanów granicznych nośności</p> <p>Średnica zbrojenia dolnego: 12mm; Długość zbrojenia dolnego: 30mm; Średnica zbrojenia górnego: 12mm; Długość zbrojenia górnego: 30mm; Średnica strzemion: 8mm; Strzemiona 2-głębziowe Zbrojenie w obszarze podporowym wyznaczone dla sił krawędziowych.</p> <p>Parametry dla stanów granicznych użytkowości</p> <p>Graniczna szerokość rys: 0,3mm Graniczna wartość ugięcia dla przęsła 1: $a_{lim}=11\text{mm}$ Graniczna wartość ugięcia dla przęsła 2: $a_{lim}=12\text{mm}$ Graniczna wartość ugięcia dla przęsła 3: $a_{lim}=11\text{mm}$ Rodzaj cementu: zwykły i szybkotwardniejący Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni Czas twania obciążenia: 25500 dni Wilgotność powietrza: 50%</p> <p> Procent zbrojenia doprowadzonego do podpory: 33% Kąt nachylenia ściskanych betonowych krzywizłów: 29st. </p> <p> Współrzędna przekroju miarodajnego do wyznaczenia ugięcia przęsła 1: $X=1,097\text{m}$ Współrzędna przekroju miarodajnego do wyznaczenia ugięcia przęsła 2: $X=3,220\text{m}$ Współrzędna przekroju miarodajnego do wyznaczenia ugięcia przęsła 3: $X=5,697\text{m}$ </p>
<p>(2016-07-06 08:56:00)</p>	<p>Belka - Dane początkowe</p>	<p>ABC Kalkulator zebrało</p>

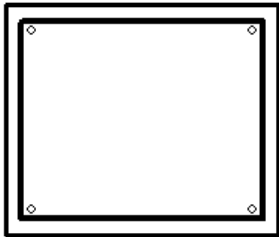


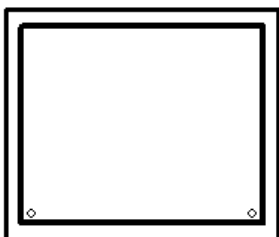
(2016-07-06 08:57:31)

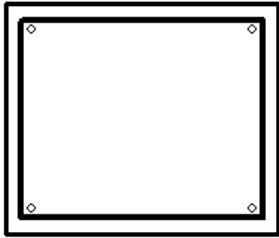
Belka - Zginanie

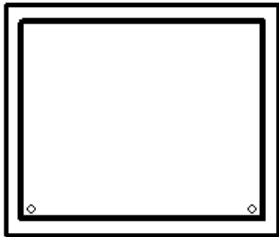
ABC Kalkulator żelbetu

<p>Schemat zbrojenia</p> 	<p>Pola powierzchni zbrojenia</p> <p>$A_{s1}=2,262\text{cm}^2$ (2#12); $a_1=36\text{mm}$</p> <p>Strzemiona 2#8 co 216mm; $A_{sw}=4,654\text{cm}^2/\text{m}$</p> <p>Ponadto dodatkowe zbrojenie na skręcanie: $A_{sx}=0,000\text{cm}^2$ (0#12) $A_{sw}=0,000\text{cm}^2/\text{m}$</p>	<p>Sprawdzenie stanów granicznych</p> <p>Stan graniczny nośności - ZGINANIE $M_{rd}=22,07\text{kNm} > M_{sd}=6,62\text{kNm}$</p> <p>Stan graniczny nośności - ŚCINANIE $V_{sd}=11,08\text{kN} < V_{rd1}=33,09\text{kN}$</p> <p>Stan graniczny nośności - SKRĘCANIE Zbrojenie na skręcanie nie jest wymagane</p> <p>Stan graniczny użytkowalności - RYSA PROSTOKĄDŁA $M_{k1}=6,62\text{kNm} < M_{cr1}=10,38\text{kNm}$</p> <p>Stan graniczny użytkowalności - UGIĘCIE (dla $x=3,213\text{m}$) $a=0,000\text{m} < a_{lim}=0,012\text{m}$</p>
(2016-07-06 08:57:53)	Belka - Przekrój A-A $X=3,330\text{m}$	ABC Kalkulator żelbetu

<p>Schemat zbrojenia</p> 	<p>Pola powierzchni zbrojenia</p> <p>$A_{s1}=2,262\text{cm}^2$ (2#12); $a_1=36\text{mm}$ $A_{s2}=2,262\text{cm}^2$ (2#12); $a_2=36\text{mm}$</p> <p>Strzemiona 2#8 co 216mm; $A_{sw}=4,654\text{cm}^2/\text{m}$</p> <p>Ponadto dodatkowe zbrojenie na skręcanie: $A_{sx}=0,000\text{cm}^2$ (0#12) $A_{sw}=0,000\text{cm}^2/\text{m}$</p>	<p>Sprawdzenie stanów granicznych</p> <p>Stan graniczny nośności - ZGINANIE $M_{rd}=22,41\text{kNm} < M_{sd}=10,40\text{kNm}$</p> <p>Stan graniczny nośności - ŚCINANIE $V_{sd}=33,01\text{kN} < V_{rd1}=33,09\text{kN}$</p> <p>Stan graniczny nośności - SKRĘCANIE Zbrojenie na skręcanie nie jest wymagane</p> <p>Stan graniczny użytkowalności - RYSA PROSTOKĄDŁA $M_{k2}=10,40\text{kNm} < M_{cr2}=10,38\text{kNm}$</p> <p>$w_{k2}=0,16\text{mm} < w_{lim}=0,30\text{mm}$</p> <p>Stan graniczny użytkowalności - UGIĘCIE (dla $x=1,128\text{m}$) $a=0,001\text{m} < a_{lim}=0,011\text{m}$</p>
(2016-07-06 08:58:07)	Belka - Przekrój B-B $X=2,110\text{m}$	ABC Kalkulator żelbetu

<p>Schemat zbrojenia</p> 	<p>Pola powierzchni zbrojenia</p> <p>$A_{s1}=2,262\text{cm}^2$ (2#12); $a_1=36\text{mm}$</p> <p>Strzemiona 2#8 co 216mm; $A_{sw}=4,654\text{cm}^2/\text{m}$</p> <p>Ponadto dodatkowe zbrojenie na skręcanie: $A_{sx}=0,000\text{cm}^2$ (0#12) $A_{sw}=0,000\text{cm}^2/\text{m}$</p>	<p>Sprawdzenie stanów granicznych</p> <p>Stan graniczny nośności - ZGINANIE $M_{rd}=22,07\text{kNm} > M_{sd}=10,38\text{kNm}$</p> <p>Stan graniczny nośności - ŚCINANIE $V_{sd}=10,86\text{kN} < V_{rd1}=33,09\text{kN}$</p> <p>Stan graniczny nośności - SKRĘCANIE Zbrojenie na skręcanie nie jest wymagane</p> <p>Stan graniczny użytkowalności - RYSA PROSTOKĄDŁA $M_{k1}=10,38\text{kNm} > M_{cr1}=10,38\text{kNm}$</p> <p>$w_{k1}=0,16\text{mm} < w_{lim}=0,30\text{mm}$</p> <p>Stan graniczny użytkowalności - UGIĘCIE (dla $x=1,128\text{m}$) $a=0,001\text{m} < a_{lim}=0,011\text{m}$</p>
(2016-07-06 08:58:26)	Belka - Przekrój C-C $X=1,011\text{m}$	ABC Kalkulator żelbetu

Schemat zbrojenia	Pola powierzchni zbrojenia	Sprawdzenie stanów granicznych
	<p>As1=2,262cm² (2#12); a1=36mm As2=2,262cm² (2#12); a2=36mm</p>	<p>Stan graniczny nośności - ZGINANIE Mrd=22,41kNm < Msd=9,07kNm Stan graniczny nośności - ŚCINANIE Vsd=32,65kN < Vrd1=33,09kN Stan graniczny nośności - SKRĘCANIE Zbrojenie na skręcanie nie jest wymagane</p>
	<p>Strzemiona 2#8 co 216mm; Asw=4,654cm²/m</p> <p>Ponadto dodatkowe zbrojenie na skręcanie: Asx=0,000cm² (0#12) Asw=0,000cm²/m</p>	<p>Stan graniczny użytkowalności - RYSA PROSTOPADŁA Mk2=9,07kNm > Mcr2=10,38kNm Stan graniczny użytkowalności - UGIĘCIE (dla x=5,668m) a=0,001m < alim=0,011m</p>
(2016-07-06 08:58:46)	Belka - Przekrój D-D X=4,600m	ABC Kalkulator żelbetu

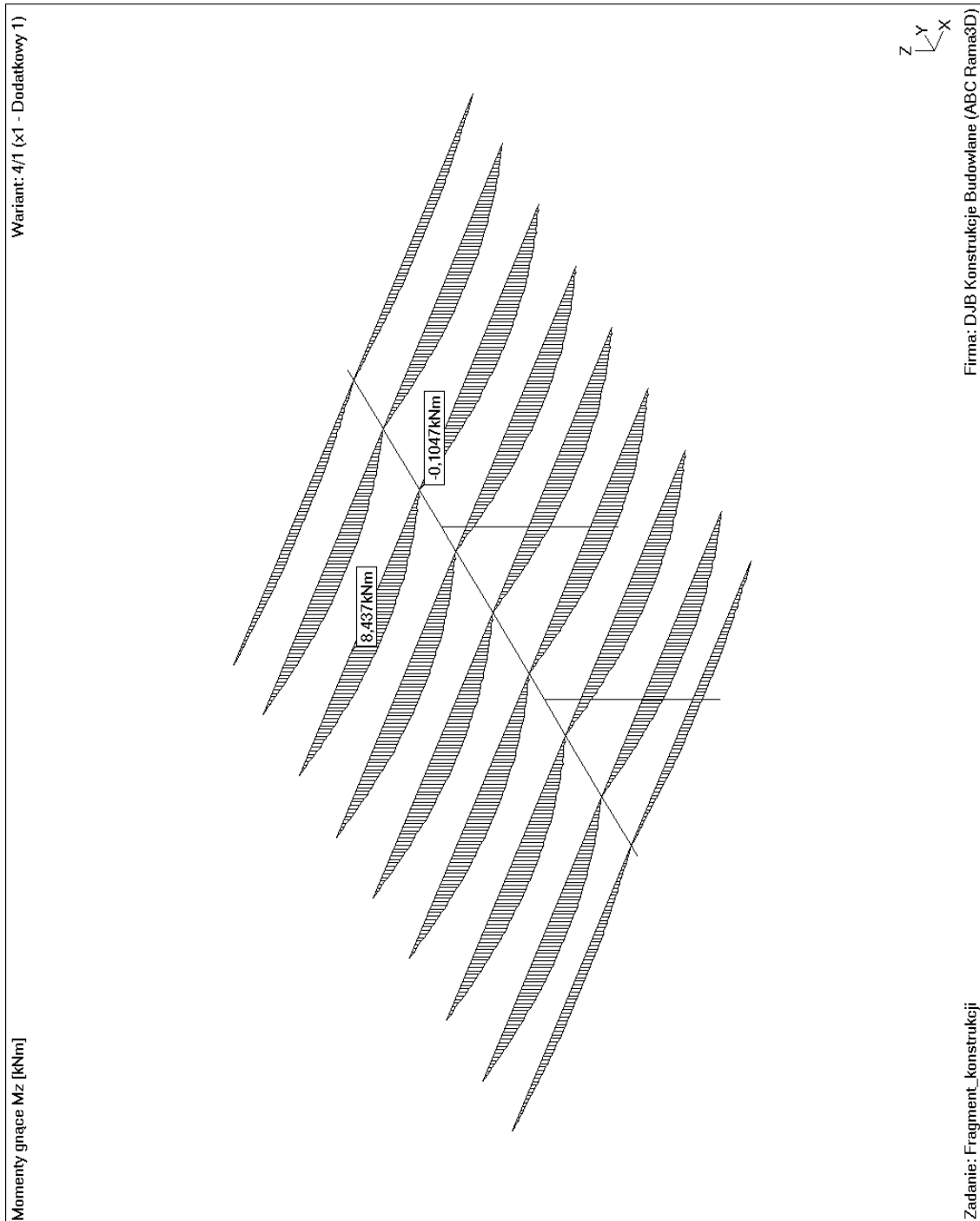
Schemat zbrojenia	Pola powierzchni zbrojenia	Sprawdzenie stanów granicznych
	<p>As1=2,262cm² (2#12); a1=36mm</p>	<p>Stan graniczny nośności - ZGINANIE Mrd=22,07kNm > Msd=11,11kNm Stan graniczny nośności - ŚCINANIE Vsd=1,55kN < Vrd1=33,09kN Stan graniczny nośności - SKRĘCANIE Zbrojenie na skręcanie nie jest wymagane</p>
	<p>Strzemiona 2#8 co 216mm; Asw=4,654cm²/m</p> <p>Ponadto dodatkowe zbrojenie na skręcanie: Asx=0,000cm² (0#12) Asw=0,000cm²/m</p>	<p>Stan graniczny użytkowalności - RYSA PROSTOPADŁA Mk1=11,11kNm > Mcr1=10,38kNm wk1=0,19mm < wlim=0,30mm Stan graniczny użytkowalności - UGIĘCIE (dla x=5,668m) a=0,001m < alim=0,011m</p>
(2016-07-06 08:59:10)	Belka - Przekrój E-E X=5,626m	ABC Kalkulator żelbetu

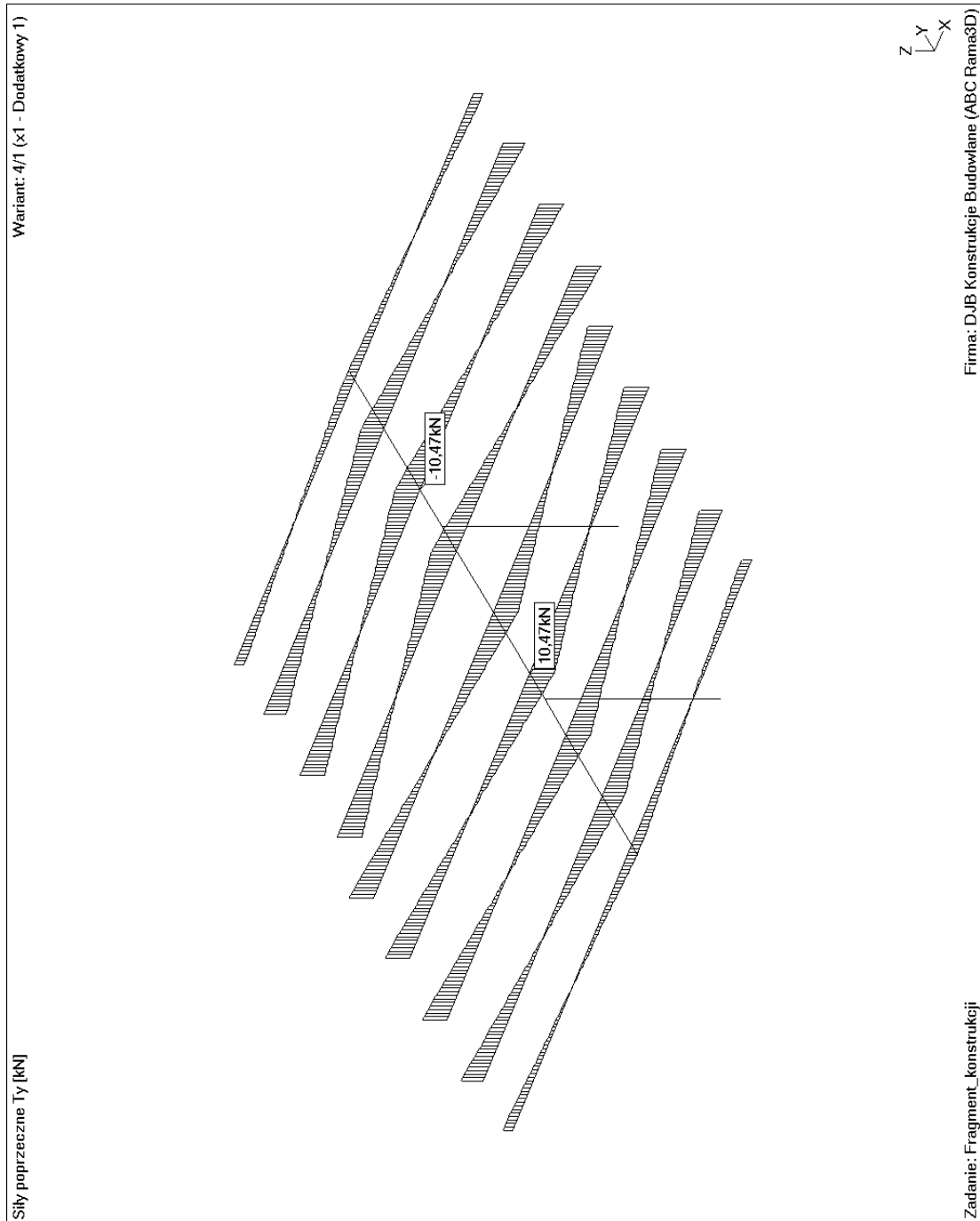
Belkę żelbetową obliczono przy następujących założeniach:

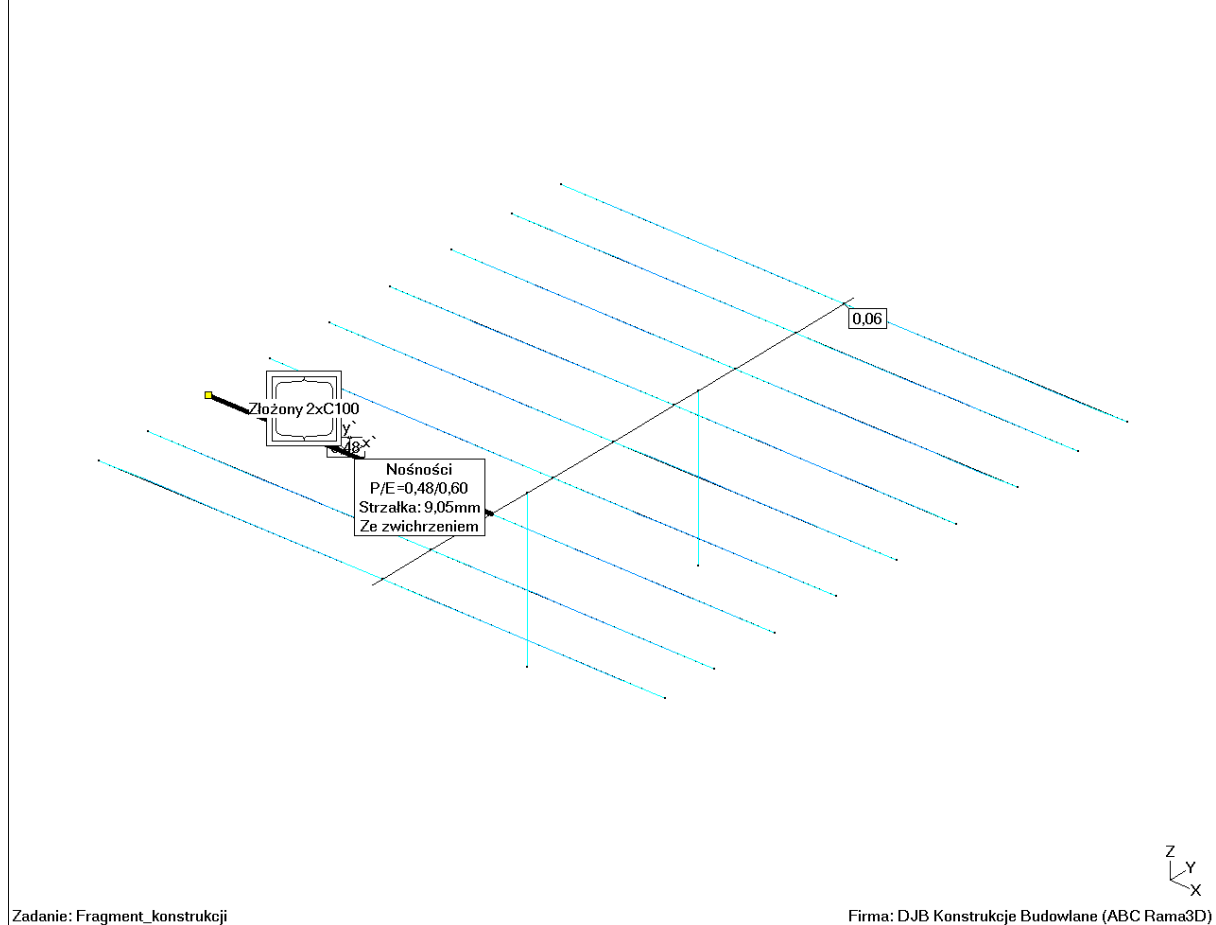
1. Beton klasy C12/15 (B15)
2. Pręty główne zbrojenia dolnego: 5#12 ze stali AIII (34GS)
3. Pręty główne zbrojenia górnego: 2#12 ze stali AIII (34GS)
3. Pręty poprzeczne #8 ze stali A0 (St0S-b) w rozstawie co 26cm

Dopuszczalne obciążenie użytkowe charakterystyczne (ponad ciężar własny, krat pomostowych oraz belek stalowych) wynosi 7kN/m² – 700kg/m².

Przy powyższym obciążeniu spełnione są stany graniczne użytkowania oraz nośności.







OBIEKT: Rygiel (Złożony 2xC100)

Od węzła: 20 do węzła: 49 (L= 3,3 m)

Elementów: 1 (19)

Przekrój nr: 4 (Złożony 2xC100) Dwa ceowniki

Materiał: St3SX

Odległość między przekrojami < 0,5 m

STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)

$f = 9,05 \text{ mm} < 13,2 \text{ mm (L/250)}$

USTALENIE KLASY PRZEKROJU

ŚRODNIK

Wytrzyma.obliczen.(fd)= 215 MPa

Eps-(stosunek 215/fd)= 1

Wysokość ścianki (b)= 66 mm

Grubość ścianki (t)= 6 mm

Współczynnik (alfa)= 0,5

Współczynnik (K2)= 0,4

Stosunek (b/t)= 11

Klasa Mx= 1 (max b/t= 66)

Klasa Vy= 1 (max b/t= 70)

STOPKA

Wytrzyma.obliczen.(fd)= 215 MPa

Eps-(stosunek 215/fd)= 1

Szerokość ścianki (b)= 35,5 mm

Grubość ścianki (t)= 8,5 mm

Stosunek (b/t)= 4,176

KLASY PRZEKROJU

Ścinanie wzdłuż Y: 1

Zginanie względem X: 1

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pola na ścinanie (Avy)= 12 cm²

Wsk.na zginanie (Wcx)= 82,4 cm³

Wsk.na zginanie (Wtx)= 82,4 cm³

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na ścinanie (VRy)= 149,6 kN

Na zginanie (MRx)= 17,72 kNm

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE (Wariant: 4)

Ścinanie (Vy)= 10,46 kN

Zginanie (M_x)= 8,438 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$$M_x/M_{R_x} = 0,48 < 1$$

$$N_c/N_{R_c} + M_x/M_{R_x} = 0,48 < 1$$

$$V_y/V_{R_y} = 0,07 < 1$$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

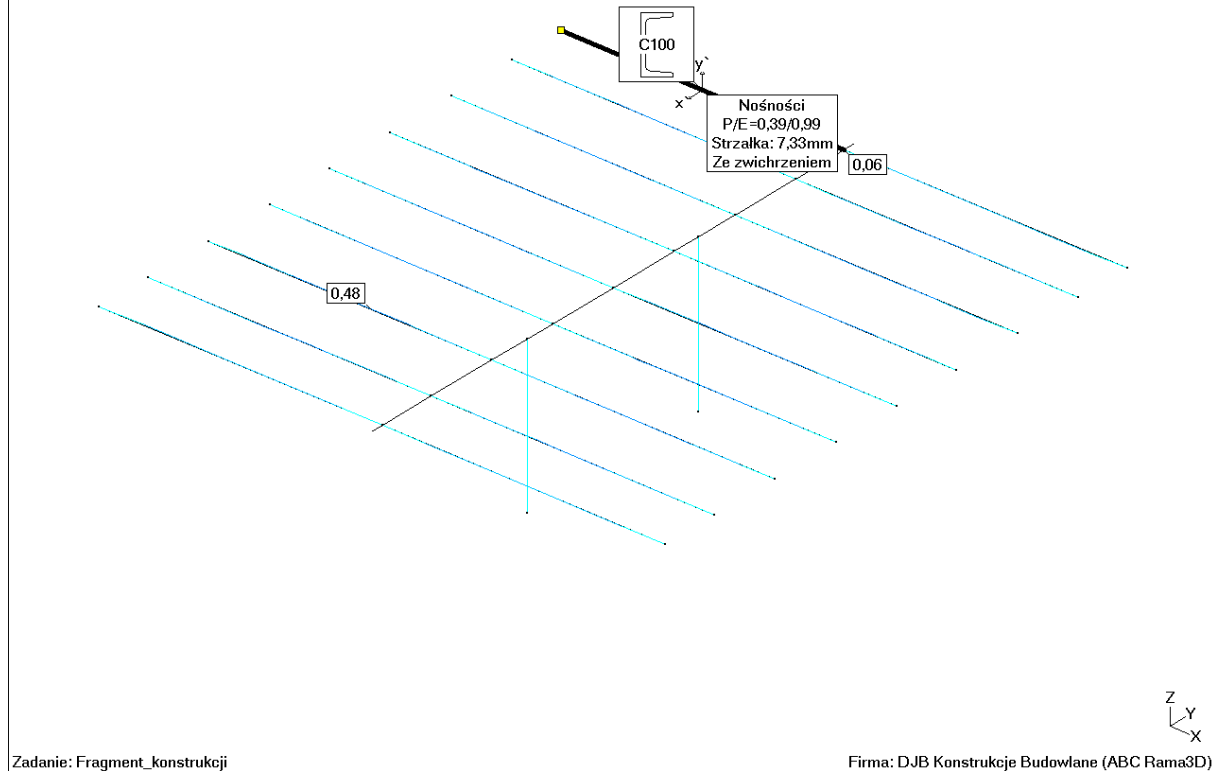
Długość zwiczenia (L_0)= 3,3 m

Współczynnik dla M_{gMax} (β_X)= 1

Wsp.zwiczenia (f_{iL})= 0,80

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$$M_x/(f_{iL} * M_{R_x}) = 0,60 < 1$$



OBIEKT: Rygiel (C100)

Od węzła: 35 do węzła: 71 (L= 3,3 m)

Elementów: 1 (34)

Przekrój nr: 3 (C100) Ceownik walcowany

Materiał: St3SX

Odległość między przekrojami < 0,5 m

STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)

$f = 7,326 \text{ mm} < 13,2 \text{ mm (L/250)}$

USTALENIE KLASY PRZEKROJU

ŚRODNIK

Wytrzyma.obliczen.(fd)= 215 MPa

Eps-(stosunek 215/fd)= 1

Wysokość ścianki (b)= 66 mm

Grubość ścianki (t)= 6 mm

Współczynnik (alfa)= 0,5

Współczynnik (K2)= 0,4

Stosunek (b/t)= 11

Klasa Mx= 1 (max b/t= 66)

Klasa Vy= 1 (max b/t= 70)

STOPKA

Wytrzyma.obliczen.(fd)= 215 MPa

Eps-(stosunek 215/fd)= 1

Szerokość ścianki (b)= 35,5 mm

Grubość ścianki (t)= 8,5 mm

Stosunek (b/t)= 4,176

KLASY PRZEKROJU

Ścinanie wzdłuż Y: 1

Zginanie względem X: 1

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Poła na ścinanie (Avy)= 6 cm²

Wsk.na zginanie (Wcx)= 41,2 cm³

Wsk.na zginanie (Wtx)= 41,2 cm³

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na ścinanie (VRy)= 74,82 kN

Na zginanie (MRx)= 8,858 kNm

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE (Wariant: 4)

Ścinanie (V_y)= 10,46 kN

Zginanie (M_x)= 3,422 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$M_x/MR_x = 0,39 < 1$

$N_c/NR_c + M_x/MR_x = 0,39 < 1$

$V_y/VR_y = 0,14 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Długość zwiczenia (L_o)= 3,3 m

Współczynnik dla M_{gMax} (β_X)= 1

Smukłość wzgl. (wzór 51)= 1,567

Wsp.zwiczenia (ϕ_L)= 0,39

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$M_x/(\phi_L * MR_x) = 0,99 < 1$

Belkę stalowe obliczono przy następujących założeniach:

1. Stal S235JR (St3S)

Dopuszczalne obciążenie użytkowe charakterystyczne (ponad ciężar własny oraz krat pomostowych) wynosi 7kN/m² – 700kg/m². Wyznacznikiem jest belka stalowa skrajna z kształtownika C100, dla której przy danych obciążeniach wyężenie elementu wynosi 99%.

Przy powyższym obciążeniu spełnione są stany graniczne użytkowania oraz nośności.

mgr inż. Damian Banaszczyk

nr upr. LOD/2254/PWOK/13

w specjalności konstrukcyjno – budowlanej