

**Nazwa zamierzenia budowlanego: Budowa tężni rekreacyjnej, budowa obiektów małej architektury w miejscu publicznym: ławki, pergola, tablica informacyjna, utwardzenie części działki, instalowanie wewnętrznej instalacji elektrycznej i obiegu solanki**

<b>Obiekt:</b>	<b>TĘŻNIA</b>
<b>Lokalizacja:</b>	działka ewid. nr 751/3, 751/4, 723, obr. Kamionka Wielka [0006]
<b>Inwestor:</b>	Gmina Kamionka Wielka, 33-334 Kamionka Wielka 5

<b>Branża:</b>	<b>KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA</b>
<b>Stadium:</b>	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>

<b>PROJEKTANT:</b>	<b>Mgr inż. Tomasz Kochański</b> Uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności Konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń nr ewid. upr. MAP/0149/PBKb/18	
--------------------	---	--



WRZESIEŃ 2022

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**TK-BUDOWNICTWO** 

mgr inż. Tomasz Kochański

T: (+48)507-237-432

E: tkochanski01@gmail.com

NIP: 7343458021



## Spis treści

Podstawa opracowania i zakres.....	3K
1. <u>Opis techniczny:</u> .....	3K
2. <u>Stosowane materiały:</u> .....	4K
3. <u>OPIS KONSTRUKCJI</u> .....	5K
3.1.Słupy drewniane S1.....	5K
3.2.Zastrzał drewniany Z1 .....	7K
3.3.Belki wieńczące B1 .....	9K
3.4.Belka wsporcza krokwi B2 .....	11K
3.5.Rygle poziome B3 .....	13K
3.6.Krokwie K1.....	15K
3.6.Fundamenty .....	17K
4. <u>UWAGI DO WYKONAWCY:</u> .....	18K

## Dokumentacja rysunkowa:

- K 1 - „RZUT FUNDAMENTÓW I PRZYZIEMIA” - (A3)
- K 2 - „KONSTRUKCJA OCZEPU I ZADASZENIA” - (A3)
- K 3 – „ŚCIANA FRONT I TYŁ” - (A3)
- K 4 - „ŚCIANY BOCZNE” - (A3)

### **Podstawa opracowania I zakres:**

- zlecenie Inwestora
- projekt architektury wykonany przez KKadwa Atelier Konrad Kocharński
- normy PN-EN

### **Zakres opracowania:**

Opracowanie obejmuje projekt techniczny konstrukcji tężni

#### **1. Opis techniczny:**

##### **1.1. Posadowienie- fundamentowanie**

Posadowienie obiektu projektuje się jako nieckę żelbetową (płyta + ściany obwodowe) wylewaną monolitycznie, zbrojoną siatką górą i dołem #10 15x15cm (typ Q523)

Niecka – żelbetowa, beton C30/37

- klasa ekspozycji XD2 (PN-EN 206:2014-04)
- nasiąkliwość betonu (PN-88/B-06250): <5%
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (PN-88/B-06250): W8
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie F150
- stopień mrozoodporności w 2%NaCl F50
- otulinę zbrojenia wykonać gr. 60mm do krawędzi zbrojenia. Powierzchnia zacierana na gładko i szlifowana. Krawędzie fazowane poprzez szlifowanie. Nieckę dodatkowo pokryć żywicą odporną na sole. W niecce w środkowej części wykonać obniżenie na zestaw cyrkulacji – wielkość dostosować do systemu cyrkulacji.

Uwaga dot zbrojenia: **Zbrojenie przyjmuje się dla płyty jak i ścian bocznych zamykających nieckę. Siatkę zakańcza się U-wkładkami #10 łączącymi przeciwległe siatki, z zakładem 40cm.**

##### **1.2. Podwaliny drewniane**

Wykonane w celu podparcia słupów drewnianych i zastrzałów. Wykonuje się z drewna konstrukcyjnego C24, o przekrojach podanych w cz. rysunkowej. Podwaliny układa się na podwójnej warstwie papy, i kotwi do ścian żelbetowej niecki poprzez Śruby fajkowe M20, dokręcać podwalinę poprzez szeroką podkładkę do drewna! (łączniki stalowe o podwyższonej odporności an korozję przy kontakcie ze solą. Śruby fajkowe wykonuje się poprzez ich ułożenie wraz ze zbrojeniem niecki i zabetonowanie. Opcjonalnie można wkleić szpilki M20 do gotowej ściany żelbetowej wykorzystując kotwę chemiczną)

##### **1.3. Słupy, zastrzały, rygle i belki drewniane**

Wykonuje się z drewna konstrukcyjnego C24, o przekrojach podanych w cz. rysunkowej. Elementy między sobą łączy się poprzez połączenia ciesielskie (wręby, zaciosy) i stabilizuje śrubami M16 5.6 wykonywanymi na przelot. Opcjonalnie połączenia można wykonać wykorzystując wkręty do drewna nierdzewne #6, o długości dostosowanej do zadanego połączenia (ilość wkrętów dla elementów o wymiarach 16 lub więcej: 4szt/poł., mniejsze, o wymiarze 12cm, 2szt/poł.)

## **2. Stosowane materiały:**

### **2.1. Beton:**

Fundamenty – wykonane z betonu C30/37

- klasa ekspozycji XD2 (PN-EN 206:2014-04)
- nasiąkliwość betonu (PN-88/B-06250): <5%
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (PN-88/B-06250): W8
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie F150
- stopień mrozoodporności w 2%NaCl F50

Konsystencja wyjściowa betonu K3 /S1/, modyfikowana w zależności od potrzeb domieszkami /plastyfikatorami/ dla potrzeb transportu i zagęszczania poprzez wibrowanie w zależności od pory roku i panującej temperatury dla zachowania przepisowego stosunku w/c. W okresie jesienno-zimowym mieszanka betonowa powinna posiadać odpowiednią temperaturę dla prawidłowego wiązania, nie niższą niż 10 stopni (dopuszcza się niższą temperaturę przy zastosowaniu odpowiednich domieszek, zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producenta). Elementy rozszalować po uzyskaniu przez beton wymaganej nośności i sztywności ograniczając możliwe pękanie. Stosować Beton posiadający krajową deklarację właściwości użytkowych, oznakowany Znakiem Budowlanym "B".

### **2.2. Stal zbrojeniowa:**

Fundamenty, belki – RB500 (lub B500C lub B500SP)

Stosować stal zbrojeniową posiadającą krajową deklarację właściwości użytkowych, oznakowana Znakiem Budowlanym "B", przeznaczona do zastosowań w konstrukcjach budowlanych

### **2.3. Drewno C24, suszone, strugane, impregnowane, zabezpieczone ppoż.**

Drewno 1 kategorii jakości, czterostronnie strugane, zabezpieczone biochronnie i ppoż (preparaty stosować TYLKO obojętne dla organizmów żywych, nieszkodliwe dla ludzi, odporne na działanie soli z tężni).

Wilgotność drewna nie powinna przekraczać 18%. Tarcica pozbawiona wad dyskwalifikujących w przypadku zastosowania w konstrukcjach budowlanych. Tarcica musi posiadać krajową deklarację właściwości użytkowych, oznakowana Znakiem Budowlanym "B". KLASA C24

### **2.4. Śruby/wkręty**

Stosować łączniki ze stali o podwyższonej odporności na korozję, przystosowane do bezpośredniego kontaktu ze solą. Łączniki muszą posiadać krajową deklarację właściwości użytkowych, oznakowana Znakiem Budowlanym "B". KLASA C24



### 3. OPIS KONSTRUKCJI

Przyjęte podstawowe zestawienia obciążeń:

L.p	Rodzaj	Ciężar objętościowy	gr.warstwy	obc. Charakterystyczne	wsp.gamma
jednostka	-	[kN/m <sup>3</sup> ]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-
1.	Blacha	-	-	0.08	1.35
2.	Deskowanie 28mm	4.60	0.03	0.13	1.35
			SUMA:	0.21	1.35
5.	Śnieg (3 strefa), uwzgl kąt nachylenia	-	-	1.40	1.50
5.	Wiatr (według rozkładu normowego)	Parcie: ściana 0,88kPa, dach 0,4kPa			1.50

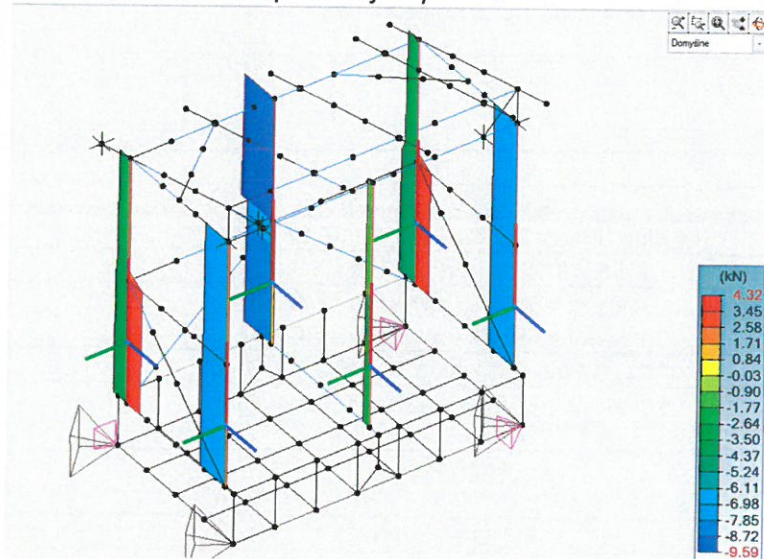
#### 3.1. Słupy drewniane S1 – 16/16

Przyjęto przekrój 16/16. Słup łączony z pozostałymi elementami poprzez połączenia ciesielskie, stabilizowane Śrubami M16 (min. 1szt.) / wkrętami #6 (4szt.).

Klasa użytkowania: 3

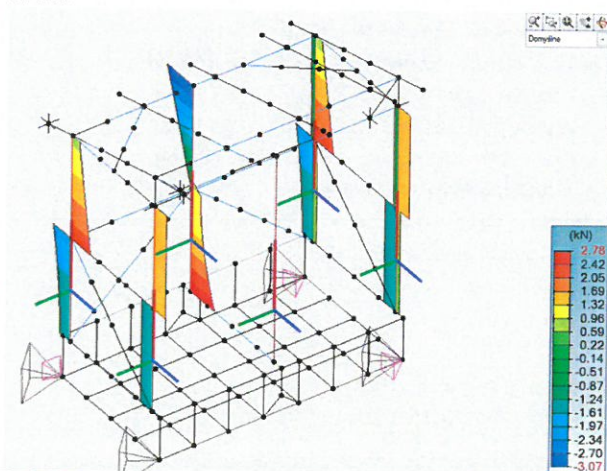
- Wynik obliczeń statycznych

NEd – obwiednia sił przekrojowych

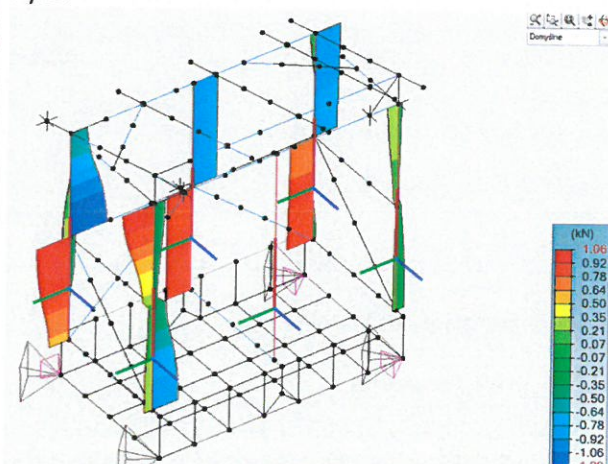


Siła tnąca

FzEd

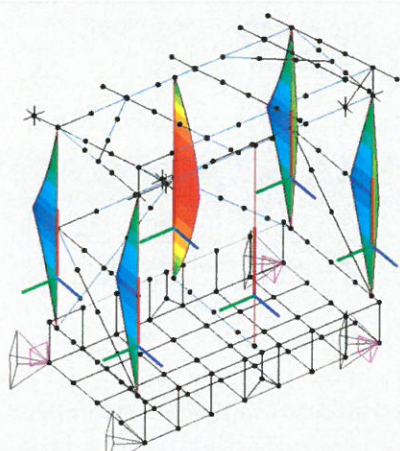


FyEd

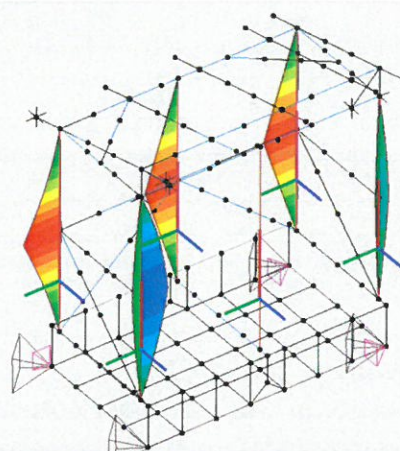


## Moment zginający

MyEd



MzEd



## - Obliczenia stat-wytrż przekroju

Wyniki dla profilu - Element liniowy nr 16 Element liniowy

### 1) Przekrój

Profil	R16*16
Wymiary(cm)	$h = 16.00$ $b = 16.00$
Przekroje(cm <sup>2</sup> )	Powierzchnia = 256.00 $S_y = 170.67$ $S_z = 170.67$
Bezwładność(cm <sup>4</sup> )	$I_t = 9229.65$ $I_y = 5461.33$ $I_z = 5461.33$
Moduły(cm <sup>3</sup> )	$W_{elyinf} = 682.667$ $W_{elysup} = 682.667$ $W_{elzinf} = 682.667$ $W_{elzsup} = 682.667$
Współczynnik wymiaru	$kh(N) = 1.000$ $kh(My) = 1.000$ $kh(Mz) = 1.000$
Współczynnik modyfikacji (tabela 3.1)	$k_{mod} = 0.700$ Czas trwania: Krótkotrwałe
Współczynnik odkształceń (tabela 3.2)	$k_{def} = 2.000$
Materiał(MPa)	$E = 11000$ $\nu = 0.0$
Gatunek(MPa)	$F_{mk} = 24$ $F_{t0k} = 14.5$ $F_{c0k} = 21$ $F_{vk} = 4$

### 2) Ugięcia

	Przypadek nr 131, Siatka nr 16.1 $W_{instQ}: L/621 < L/300$ (0.48 cm < 0.98 cm) (48 %) $W_{inst}: L/629$ (0.47 cm) $W_{creep}: L/10000$ (0.00 cm) $W_{fin}: L/629 < L/125$ (0.47 cm < 2.36 cm) (20 %) $W_{fin} = W_{inst} + W_{creep}$ $W_{netfin}: L/629 < L/200$ (0.47 cm < 1.48 cm) (32 %) $W_{net,fin} = W_{fin} - W_c$
--	--

### 3) Wytrzymałość przekroju

Rozciąganie / Ściskanie	Przypadek nr 118, Siatka nr 16.3 6.1: $\sigma_{t0d} \leq F_{t0d} : 0.15 < 7.81$ MPa (2 %)
Ścinanie	Przypadek nr 118, Siatka nr 16.4 6.13: $\tau_d \leq F_{vd} : 0.22 < 2.15$ MPa (10 %)



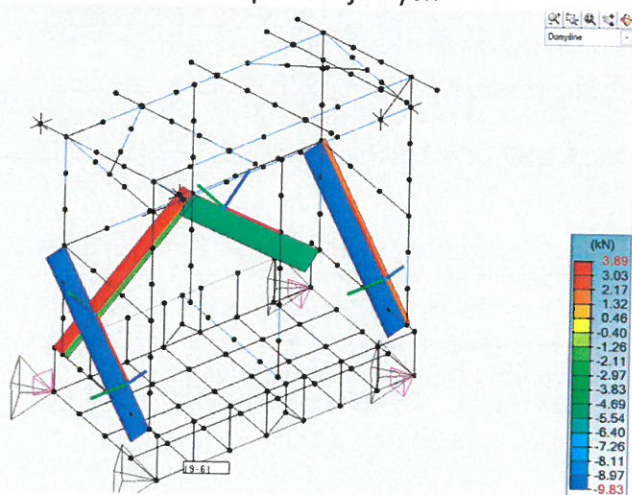
Wyniki dla profilu - Element liniowy nr 16 Element liniowy	
Złożone zginanie ukośne	Przypadek nr 118, Siatka nr 16.3 6.19: $(\sigma_{c0d} / F_{c0d})^2 + \sigma_{myd} / F_{myd} + K_m \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1 : 0.28501 < 1$ (29 %) Przypadek nr 118, Siatka nr 16.3 6.20: $(\sigma_{c0d} / F_{c0d})^2 + K_m \sigma_{myd} / F_{myd} + \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1 : 0.21167 < 1$ (21 %)
Skręcanie	Przypadek nr -, Siatka nr -, 6.14: $\tau_{tor d} \leq K_{shape} F_{vd}$ : niewykonane (-)
Ścinanie ze skręcaniem	Przypadek nr 118, Siatka nr 16.4 $(\tau_d / F_{vd}) + (\tau_{tor d} / (K_{shape} F_{vd})) \leq 1 : 0.10395 < 1$ (10 %)
<b>4) Stateczność elementu</b>	
Weryfikacja	Przypadek nr 121, Siatka nr 16.4 $\lambda_y = 1.1 \quad \lambda_z = 1.1$ $L_{fy} = 0.05 \text{ m} \quad L_{fz} = 0.05 \text{ m}$ $K_{cy} = 1.000 \quad K_{cz} = 1.000 \quad K_m = 0.700 \quad K_{crit} = 1.000$ $\lambda_{rel,y} = 0.018 \quad \lambda_{rel,z} = 0.018 \quad \lambda_{rel,m} = 0.276$ $L_{dy} = 2.95 \text{ m} \quad L_{dz} = 2.95 \text{ m}$  <b>Wytężenie Weryfikacja:</b> Przypadek nr 121, Siatka nr 16.4 6.23: $\sigma_{c0d} / (K_{cy} F_{c0d}) + \sigma_{myd} / F_{myd} + K_m \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1$ $0.27585 < 1$ (28%) Przypadek nr 121, Siatka nr 16.4 6.24: $\sigma_{c0d} / (K_{cz} F_{c0d}) + K_m \sigma_{myd} / F_{myd} + \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1$ $0.20265 < 1$ (20%) Przypadek nr 118, Siatka nr 16.3 6.35: $(\sigma_{md} / (K_{crit} F_{md}))^2 + \sigma_{cd} / (K_c F_{c0d}) \leq 1$ $0.25689 < 1$ (26%)

### 3.2. Zastrzał drewniany Z1 – 16/16

Przyjęto przekrój 16/16. Zastrzał łączony z pozostałymi elementami poprzez połączenia ciesielskie (wręby), stabilizowane Śrubami M16 (min. 1szt.) / wkrętami #6 (4szt.).  
 Klasa użytkowania: 3

- Wynik obliczeń statycznych

NEd – obwiednia sił przekrojowych



Pozostałe siły przekrojowe – pomijalny wpływ

- Obliczenia stat-wytrż przekroju

Wyniki dla profilu - Element liniowy nr 7 Element liniowy	
<b>1) Przekrój</b>	
Profil	R16*16
Wymiary(cm)	h = 16.00 b = 16.00
Przekroje(cm2)	Powierzchnia = 256.00 Sy = 170.67 Sz = 170.67
Bezładność(cm4)	It = 9229.65 Iy = 5461.33 Iz = 5461.33
Moduły(cm3)	Welyinf = 682.667 Welysup = 682.667 Welzinf = 682.667 Welzsup = 682.667
Współczynnik wymiaru	kh(N) = 1.000 kh(My) = 1.000 kh(Mz) = 1.000
Współczynnik modyfikacji (tabela 3.1)	kmod = 0.700 Czas trwania: Krótkotrwałe
Współczynnik odkształceń (tabela 3.2)	kdef = 2.000
Materiał(MPa)	E = 11000 v = 0.0
Gatunek(MPa)	Fmk = 24 Ft0k = 14.5 Fc0k = 21 Fvk = 4
<b>2) Ugięcia</b>	
	Przypadek nr 125, Siatka nr 7.1 WinstQ: L/3534 < L/300 (0.06 cm < 0.74 cm) (8 %) Winst: L/4656 (0.05 cm) Wcreep: L/10000 (0.00 cm) Wfin: L/4656 < L/125 (0.05 cm < 1.77 cm) (3 %) Wfin = Winst + Wcreep Wnetfin: L/4656 < L/200 (0.05 cm < 1.11 cm) (4 %) Wnet,fin = Wfin - Wc
<b>3) Wytrzymałość przekroju</b>	
Rozciąganie / Ściskanie	Przypadek nr 118, Siatka nr 7.1 6.2: $\sigma_{c0d} \leq F_{c0d} : 0.38 < 11.31 \text{ MPa}$ (3 %)
Ścinanie	Przypadek nr 119, Siatka nr 7.1 6.13: $\tau_d \leq F_{vd} : 0.07 < 2.15 \text{ MPa}$ (3 %)
Złożone zginanie ukośne	Przypadek nr 119, Siatka nr 7.3 6.19: $(\sigma_{c0d} / F_{c0d})^2 + \sigma_{myd} / F_{myd} + K_m \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1 : 0.05009 < 1$ (5 %) Przypadek nr 119, Siatka nr 7.3 6.20: $(\sigma_{c0d} / F_{c0d})^2 + K_m \sigma_{myd} / F_{myd} + \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1 : 0.06238 < 1$ (6 %)
Skręcanie	Przypadek nr -, Siatka nr -, 6.14: $\tau_{tor d} \leq K_{shape} F_{vd}$ : niewykonane (-)
Ścinanie ze skręcaniem	Przypadek nr 119, Siatka nr 7.1 $(\tau_d / F_{vd}) + (\tau_{tor d} / (K_{shape} F_{vd})) \leq 1 : 0.03340 < 1$ (3 %)
<b>4) Stateczność elementu</b>	
Weryfikacja	Przypadek nr 119, Siatka nr 7.3 $\lambda_y = 1.1 \lambda_z = 1.1$ Lfy = 0.05 m Lfz = 0.05 m Kcy=1.000 Kcz=1.000 Km=0.700 Kcrit=1.000 $\lambda_{rel,y} = 0.018 \lambda_{rel,z} = 0.018 \lambda_{rel,m} = 0.239$ Ldy = 2.21 m Ldz = 2.21 m  Wyłączenie Weryfikacja: Przypadek nr 118, Siatka nr 7.3



# Wyniki dla profilu - Element liniowy nr 7 Element liniowy

$$6.23: \sigma_{c0d} / (K_{cy} F_{c0d}) + \sigma_{myd} / F_{myd} + K_m \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1$$

$$0.05726 < 1 \text{ (6\%)}$$

Przypadek nr 119, Siatka nr 7.3

$$6.24: \sigma_{c0d} / (K_{cz} F_{c0d}) + K_m \sigma_{myd} / F_{myd} + \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1$$

$$0.06337 < 1 \text{ (6\%)}$$

Przypadek nr 118, Siatka nr 7.1

$$6.35: (\sigma_{md} / (K_{crit} F_{md}))^2 + \sigma_{cd} / (K_c F_{c0d}) \leq 1$$

$$0.03392 < 1 \text{ (3\%)}$$

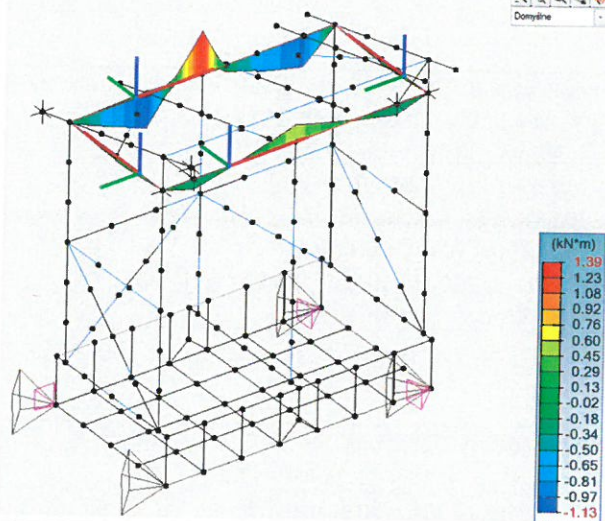
## 3.3. Belki wieńczące B1 – 16/20

Przyjęto przekrój 16/20. Belki łączone z pozostałymi elementami poprzez połączenia ciesielskie (wręby), natomiast z innymi belkami w poziomie – poprzez połączenia na łapę. Wszystkie połączenia stabilizowane Śrubami M16 (min. 1szt.) / wkrętami #6 (4szt.).

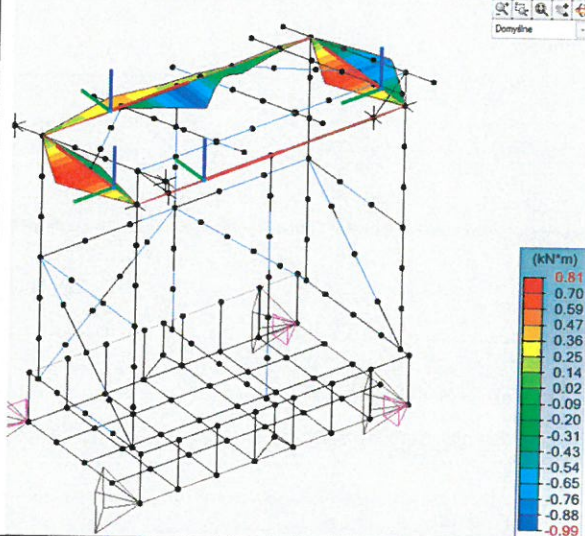
Klasa użytkowania: 3

- Wynik obliczeń statycznych

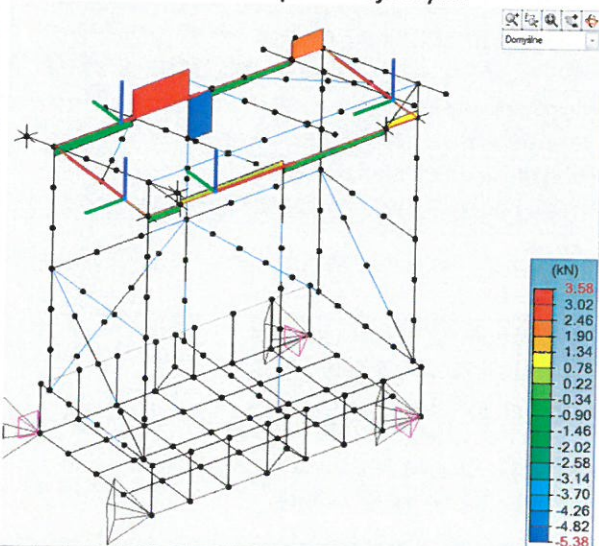
MyEd – obwiednia sił przekrojowych



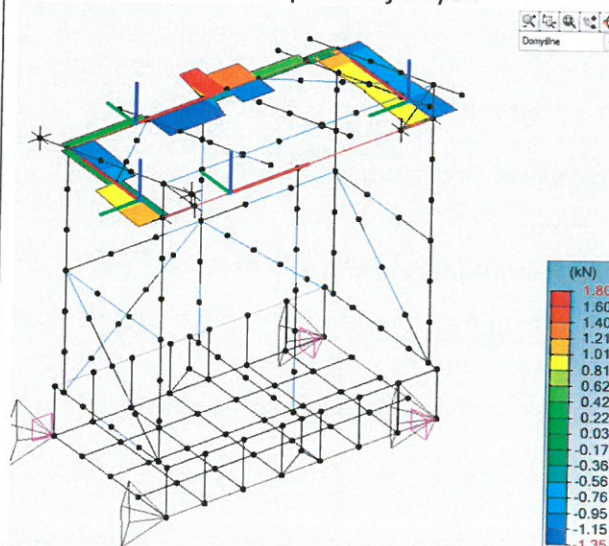
MzEd – obwiednia sił przekrojowych



FzEd – obwiednia sił przekrojowych



FyEd – obwiednia sił przekrojowych



- Obliczenia stat-wytrzn przekroju

Wyniki dla profilu - Element liniowy nr 18 Element liniowy	
<b>1) Przekrój</b>	
Profil	R16*20
Wymiary(cm)	h = 20.00 b = 16.00
Przekroje(cm2)	Powierzchnia = 320.00 Sy = 213.33 Sz = 213.33
Bezwładność(cm4)	It = 14013.9 Iy = 10666.7 Iz = 6826.67
Moduły(cm3)	Welyinf = 1066.67 Welysup = 1066.67 Welzinf = 853.333 Welzsup = 853.333
Współczynnik wymiaru	kh(N) = 1.000 kh(My) = 1.000 kh(Mz) = 1.000
Współczynnik modyfikacji (tabela 3.1)	kmod = 0.700 Czas trwania: Krótkotrwałe
Współczynnik odkształceń (tabela 3.2)	kdef = 2.000
Materiał(MPa)	E = 11000 v = 0.0
Gatunek(MPa)	Fmk = 24 Ft0k = 14.5 Fc0k = 21 Fvk = 4
<b>2) Ugięcia</b>	
	Przypadek nr 129, Siatka nr 18.1 WinstQ: $L/3881 < L/300$ (0.09 cm < 1.13 cm) (8 %) Winst: $L/3291$ (0.10 cm) Wcreep: $L/10000$ (0.00 cm) Wfin: $L/3291 < L/125$ (0.10 cm < 2.72 cm) (4 %) Wfin = Winst + Wcreep Wnetfin: $L/3291 < L/200$ (0.10 cm < 1.70 cm) (6 %) Wnet,fin = Wfin - Wc
<b>3) Wytrzymałość przekroju</b>	
Rozciąganie / Ściskanie	Przypadek nr 122, Siatka nr 18.7 6.2: $\sigma_{c0d} \leq F_{c0d}$ : 0.05 < 11.31 MPa (0 %)
Ścinanie	Przypadek nr 115, Siatka nr 18.5 6.13: $\tau_d \leq F_{vd}$ : 0.45 < 2.15 MPa (21 %)
Złożone zginanie ukośne	Przypadek nr 121, Siatka nr 18.4 6.19: $(\sigma_{c0d} / F_{c0d})^2 + \sigma_{myd} / F_{myd} + K_m \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1$ : 0.13176 < 1 (13 %) Przypadek nr 121, Siatka nr 18.4 6.20: $(\sigma_{c0d} / F_{c0d})^2 + K_m \sigma_{myd} / F_{myd} + \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1$ : 0.13533 < 1 (14 %)
Skręcanie	Przypadek nr 115, Siatka nr 18.8 6.14: $\tau_{tor d} \leq K_{shape} F_{vd}$ : 0.17 < 2.15 MPa (8 %)
Ścinanie ze skręcaniem	Przypadek nr 115, Siatka nr 18.5 $(\tau_d / F_{vd}) + (\tau_{tor d} / (K_{shape} F_{vd})) \leq 1$ : 0.22538 < 1 (23 %)
<b>4) Stateczność elementu</b>	
Weryfikacja	Przypadek nr 121, Siatka nr 18.4 $\lambda_y = 73.0$ $\lambda_z = 79.6$ Lfy = 3.68 m Lfz = 4.22 m Kcy=0.520 Kcz=0.453 Km=0.700 Kcrit=1.000 $\lambda_{rel,y} = 1.238$ $\lambda_{rel,z} = 1.350$ $\lambda_{rel,m} = 0.332$ Ldy = 3.40 m Ldz = 3.40 m  Wyłączenie Weryfikacja:



# Wyniki dla profilu - Element liniowy nr 18 Element liniowy

Przypadek nr 121, Siatka nr 18.4

$$6.23: \sigma_{c0d} / (K_{cy} F_{c0d}) + \sigma_{myd} / F_{myd} + K_m \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1$$

$$0.13393 < 1 \text{ (13\%)}$$

Przypadek nr 121, Siatka nr 18.4

$$6.24: \sigma_{c0d} / (K_{cz} F_{c0d}) + K_m \sigma_{myd} / F_{myd} + \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1$$

$$0.13782 < 1 \text{ (14\%)}$$

Przypadek nr 113, Siatka nr 18.4

$$6.33: \sigma_{md} / (K_{crit} F_{md}) \leq 1$$

$$0.09343 < 1 \text{ (9\%)}$$

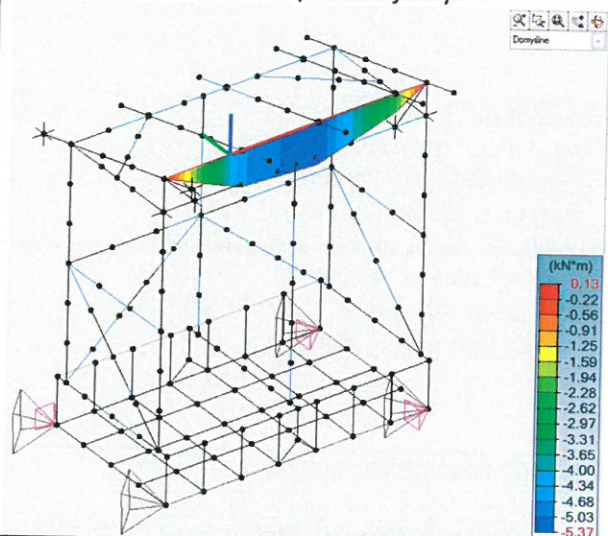
## 3.4. Belka wsporcza krokwi B2 – 16/24

Przyjęto przekrój 16/24. Belka opierana na Belkach B1, Wszystkie połączenia stabilizowane. Śrubami M16 (min. 2szt./połączenie) / wkrętami #6 (4szt./połączenie).

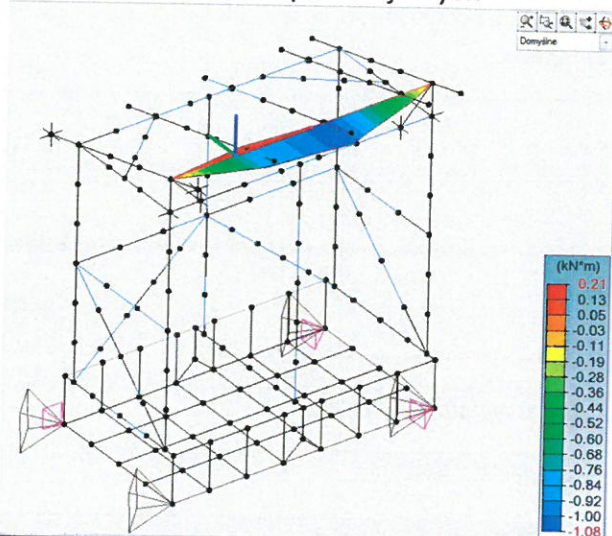
Klasa użytkowania: 3

- Wynik obliczeń statycznych

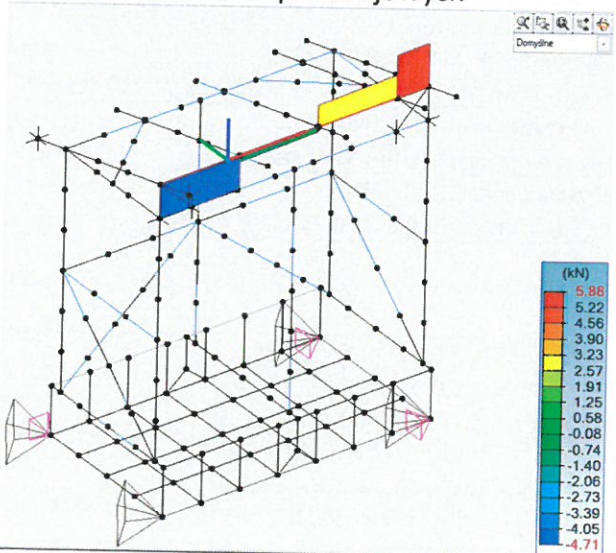
MyEd – obwiednia sił przekrojowych



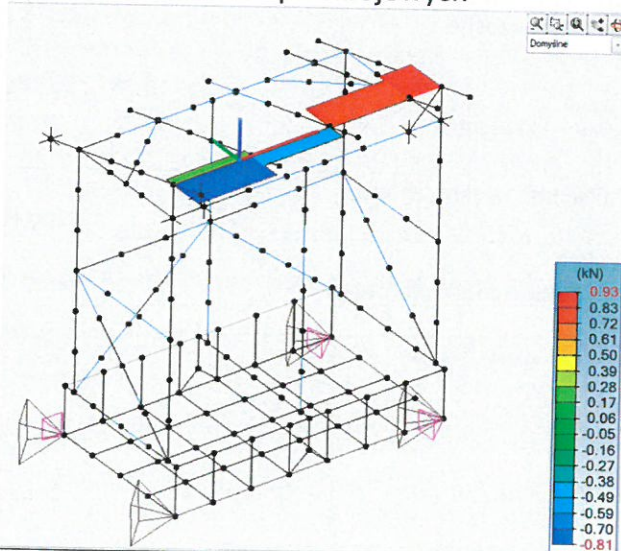
MzEd – obwiednia sił przekrojowych



FzEd – obwiednia sił przekrojowych



FyEd – obwiednia sił przekrojowych



Pozostałe siły przekrojowe – pomijalny wpływ



- Obliczenia stat-wytrzn przekroju

Wyniki dla profilu - Element liniowy nr 21 Element liniowy	
<b>1) Przekrój</b>	
Profil	R16*20
Wymiary(cm)	h = 20.00 b = 16.00
Przekroje(cm2)	Powierzchnia = 320.00 Sy = 213.33 Sz = 213.33
Bezwładność(cm4)	It = 14013.9 Iy = 10666.7 Iz = 6826.67
Moduły(cm3)	Welyinf = 1066.67 Welysup = 1066.67 Welzinf = 853.333 Welzsup = 853.333
Współczynnik wymiaru	kh(N) = 1.000 kh(My) = 1.000 kh(Mz) = 1.000
Współczynnik modyfikacji (tabela 3.1)	kmod = 0.700 Czas trwania: Krótkotrwałe
Współczynnik odkształceń (tabela 3.2)	kdef = 2.000
Materiał(MPa)	E = 11000 v = 0.0
Gatunek(MPa)	Fmk = 24 Ft0k = 14.5 Fc0k = 21 Fvk = 4
<b>2) Ugięcia</b>	
	Przypadek nr 125, Siatka nr 21.4 WinstQ: L/1402 < L/300 (0.24 cm < 1.13 cm) (21 %) Winst: L/885 (0.38 cm) Wcreep: L/10000 (0.00 cm) Wfin: L/885 < L/125 (0.38 cm < 2.72 cm) (14 %) Wfin = Winst + Wcreep Wnetfin: L/885 < L/200 (0.38 cm < 1.70 cm) (23 %) Wnet,fin = Wfin - Wc
<b>3) Wytrzymałość przekroju</b>	
Rozciąganie / Ściskanie	Przypadek nr 115, Siatka nr 21.7 6.1: $\sigma_{t0d} \leq F_{t0d} : 0.04 < 7.81 \text{ MPa} (1 \%)$
Ścinanie	Przypadek nr 115, Siatka nr 21.7 6.13: $\tau_d \leq F_{vd} : 0.48 < 2.15 \text{ MPa} (22 \%)$
Złożone zginanie ukośne	Przypadek nr 115, Siatka nr 21.5 6.17: $\sigma_{t0d} / F_{t0d} + \sigma_{myd} / F_{myd} + K_m \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1 : 0.46223 < 1 (46 \%)$ Przypadek nr 115, Siatka nr 21.5 6.18: $\sigma_{t0d} / F_{t0d} + K_m \sigma_{myd} / F_{myd} + \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1 : 0.37422 < 1 (37 \%)$
Skręcanie	Przypadek nr -, Siatka nr -, 6.14: $\tau_{tor d} \leq K_{shape} F_{vd}$ : niewykonane (-)
Ścinanie ze skręcaniem	Przypadek nr 115, Siatka nr 21.7 ( $\tau_d / F_{vd}$ ) + ( $\tau_{tor d} / (K_{shape} F_{vd})$ ) $\leq 1 : 0.22141 < 1 (22 \%)$
<b>4) Stateczność elementu</b>	
Weryfikacja	Przypadek nr 115, Siatka nr 21.4 $\lambda_y = 0.9 \lambda_z = 1.1$ Lfy = 0.05 m Lfz = 0.05 m Kcy=1.000 Kcz=1.000 Km=0.700 Kcrit=1.000 $\lambda_{rel,y} = 0.015 \lambda_{rel,z} = 0.018 \lambda_{rel,m} = 0.332$ Ldy = 3.40 m Ldz = 3.40 m  Wyłączenie Weryfikacja:

# Wyniki dla profilu - Element liniowy nr 21 Element liniowy

Przypadek nr 119, Siatka nr 21.4

$$6.23: \sigma_{c0d} / (K_{cy} F_{c0d}) + \sigma_{myd} / F_{myd} + K_m \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1$$

$$0.09308 < 1 \text{ (9\%)}$$

Przypadek nr 119, Siatka nr 21.4

$$6.24: \sigma_{c0d} / (K_{cz} F_{c0d}) + K_m \sigma_{myd} / F_{myd} + \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1$$

$$0.07514 < 1 \text{ (8\%)}$$

Przypadek nr 115, Siatka nr 21.4

$$6.33: \sigma_{md} / (K_{crit} F_{md}) \leq 1$$

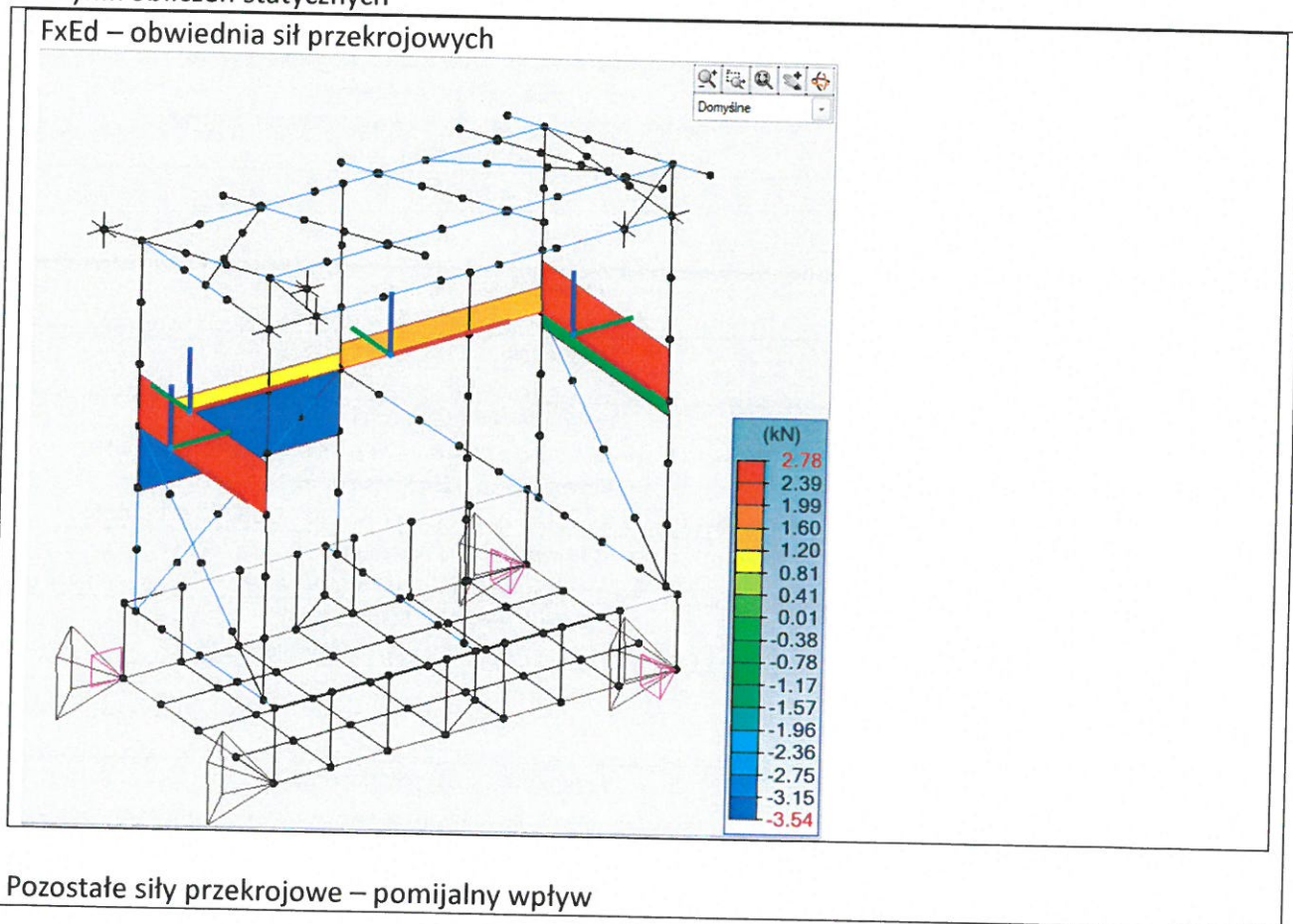
$$0.38969 < 1 \text{ (39\%)}$$

## 3.5. Rygle poziome B3- 10/12

Przyjęto przekrój 10/12. Belki łączone z pozostałymi elementami poprzez połączenia ciesielskie (wręby). Wszystkie połączenia stabilizowane Śrubami M16 (min. 1szt.) / wkrętami #6 (4szt.). Klasa użytkowania: 3

- Wynik obliczeń statycznych

FxEd – obwiednia sił przekrojowych



Pozostałe siły przekrojowe – pomijalny wpływ

- Obliczenia stat-wytrż przekroju

# Wyniki dla profilu - Element liniowy nr 6 Element liniowy

1) Przekrój

Profil

R10\*12



Wyniki dla profilu - Element liniowy nr 6 Element liniowy	
Wymiary(cm)	$h = 12.00 \quad b = 10.00$
Przekroje(cm <sup>2</sup> )	Powierzchnia = 120.00 $S_y = 80.00 \quad S_z = 80.00$
Bezładność(cm <sup>4</sup> )	$I_t = 1984.39 \quad I_y = 1440 \quad I_z = 1000$
Moduły(cm <sup>3</sup> )	$W_{elyinf} = 240 \quad W_{elysup} = 240$ $W_{elzinf} = 200 \quad W_{elzsup} = 200$
Współczynnik wymiaru	$kh(N) = 1.084 \quad kh(My) = 1.046 \quad kh(Mz) = 1.084$
Współczynnik modyfikacji (tabela 3.1)	$k_{mod} = 0.700$ Czas trwania: Krótkotrwałe
Współczynnik odkształceń (tabela 3.2)	$k_{def} = 2.000$
Materiał(MPa)	$E = 11000 \quad \nu = 0.0$
Gatunek(MPa)	$F_{mk} = 24 \quad F_{t0k} = 14.5 \quad F_{c0k} = 21 \quad F_{vk} = 4$
<b>2) Ugięcia</b>	
	Przypadek nr 129, Siatka nr 6.1 $W_{instQ}: L/659 < L/300 \quad (0.25 \text{ cm} < 0.55 \text{ cm}) \quad (46 \%)$ $W_{inst}: L/659 \quad (0.25 \text{ cm})$ $W_{creep}: L/10000 \quad (0.00 \text{ cm})$ $W_{fin}: L/659 < L/125 \quad (0.25 \text{ cm} < 1.32 \text{ cm}) \quad (19 \%)$ $W_{fin} = W_{inst} + W_{creep}$ $W_{netfin}: L/659 < L/200 \quad (0.25 \text{ cm} < 0.83 \text{ cm}) \quad (30 \%)$ $W_{net,fin} = W_{fin} - W_c$
<b>3) Wytrzymałość przekroju</b>	
Rozciąganie / Ściskanie	Przypadek nr 118, Siatka nr 6.1 $6.1: \sigma_{t0d} \leq F_{t0d} : 0.23 < 8.47 \text{ MPa} \quad (3 \%)$
Ścinanie	Przypadek nr 119, Siatka nr 6.3 $6.13: \tau_d \leq F_{vd} : 0.16 < 2.15 \text{ MPa} \quad (8 \%)$
Złożone zginanie ukośne	Przypadek nr 119, Siatka nr 6.2 $6.17: \sigma_{t0d} / F_{t0d} + \sigma_{myd} / F_{myd} + K_m \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1 : 0.10836 < 1 \quad (11 \%)$ Przypadek nr 119, Siatka nr 6.2 $6.18: \sigma_{t0d} / F_{t0d} + K_m \sigma_{myd} / F_{myd} + \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1 : 0.13797 < 1 \quad (14 \%)$
Skrećanie	Przypadek nr -, Siatka nr -, $6.14: \tau_{tor d} \leq K_{shape} F_{vd}$ : niewykonane (-)
Ścinanie ze skrećaniem	Przypadek nr 119, Siatka nr 6.3 $(\tau_d / F_{vd}) + (\tau_{tor d} / (K_{shape} F_{vd})) \leq 1 : 0.07526 < 1 \quad (8 \%)$
<b>4) Stateczność elementu</b>	
Weryfikacja	Przypadek nr 119, Siatka nr 6.2 $\lambda_y = 1.4 \quad \lambda_z = 1.7$ $L_{fy} = 0.05 \text{ m} \quad L_{fz} = 0.05 \text{ m}$ $K_{cy}=1.000 \quad K_{cz}=1.000 \quad K_m=0.700 \quad K_{crit}=1.000$ $\lambda_{rel,y} = 0.024 \quad \lambda_{rel,z} = 0.029 \quad \lambda_{rel,m} = 0.286$ $L_{dy} = 1.65 \text{ m} \quad L_{dz} = 1.65 \text{ m}$  <b>Wyłączenie Weryfikacja:</b> Przypadek nr -, Siatka nr -, $6.23: \sigma_{c0d} / (K_{cy} F_{c0d}) + \sigma_{myd} / F_{myd} + K_m \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1$ niewykonane (-) Przypadek nr -, Siatka nr -, $6.24: \sigma_{c0d} / (K_{cz} F_{c0d}) + K_m \sigma_{myd} / F_{myd} + \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1$ niewykonane (-)



Przypadek nr 119, Siatka nr 6.2

$$6.33: \sigma_{md} / (K_{crit} F_{md}) \leq 1$$

$$0.12010 < 1 \text{ (12\%)}$$

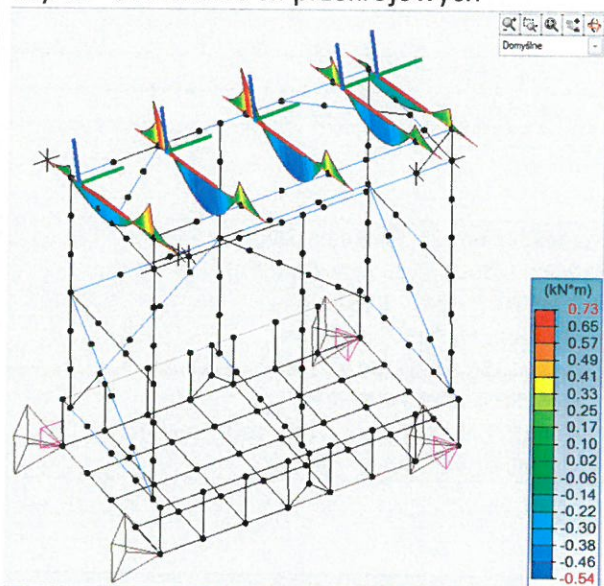
### 3.6. Krokwie K1 – 6/14

Przyjęto przekrój 6/14. Krokwie jednoprzęsłowe opierane na B1 i B2, Wszystkie połączenia stabilizowane złączami ciesielskimi kątowymi zabezpieczonymi antykorozyjnie, dobrane na budowie uwzględniając działające siły przekrojowe.

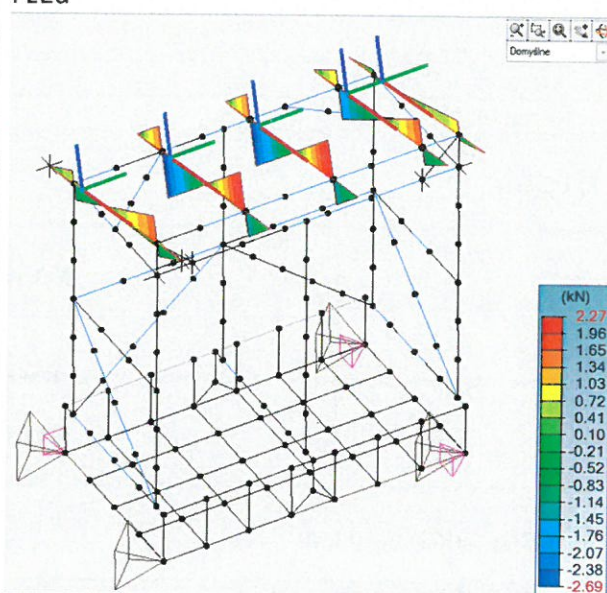
Klasa użytkowania: 3

- Wynik obliczeń statycznych

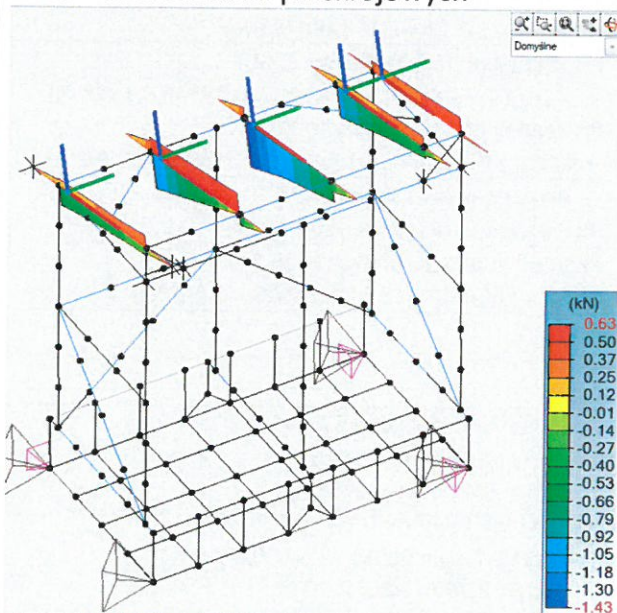
MyEd – obwiednia sił przekrojowych



FzEd



FxEEd – obwiednia sił przekrojowych



Pozostałe siły przekrojowe – pomijalny wpływ

- Obliczenia stat-wytrzn przekroju

Wyniki dla profilu - Element liniowy nr 25 Element liniowy	
<b>1) Przekrój</b>	
Profil	R6*14
Wymiary(cm)	h = 14.00 b = 6.00
Przekroje(cm2)	Powierzchnia = 84.00 Sy = 56.00 Sz = 56.00
Bezwładność(cm4)	It = 736.605 Iy = 1372 Iz = 252
Moduły(cm3)	Welyinf = 196 Welysup = 196 Welzinf = 84 Welzsup = 84
Współczynnik wymiaru	kh(N) = 1.201 kh(My) = 1.014 kh(Mz) = 1.201
Współczynnik modyfikacji (tabela 3.1)	kmod = 0.700 Czas trwania: Krótkotrwałe
Współczynnik odkształceń (tabela 3.2)	kdef = 2.000
Materiał(MPa)	E = 11000 v = 0.0
Gatunek(MPa)	Fmk = 24 Ft0k = 14.5 Fc0k = 21 Fvk = 4
<b>2) Ugięcia</b>	
	Przypadek nr 125, Siatka nr 25.1 WinstQ: L/1066 < L/300 (0.25 cm < 0.90 cm) (28 %) Winst: L/434 (0.62 cm) Wcreep: L/10000 (0.00 cm) Wfin: L/434 < L/125 (0.62 cm < 2.16 cm) (29 %) Wfin = Winst + Wcreep Wnetfin: L/434 < L/200 (0.62 cm < 1.35 cm) (46 %) Wnet,fin = Wfin - Wc
<b>3) Wytrzymałość przekroju</b>	
Rozciąganie / Ściskanie	Przypadek nr 114, Siatka nr 25.2 6.2: $\sigma_{c0d} \leq F_{c0d}$ : 0.17 < 11.31 MPa (2 %)
Ścinanie	Przypadek nr 115, Siatka nr 25.2 6.13: $\tau_d \leq F_{vd}$ : 0.72 < 2.15 MPa (33 %)
Złożone zginanie ukośne	Przypadek nr 115, Siatka nr 25.2 6.19: $(\sigma_{c0d} / F_{c0d})^2 + \sigma_{myd} / F_{myd} + K_m \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1$ : 0.28346 < 1 (28 %) Przypadek nr 115, Siatka nr 25.2 6.20: $(\sigma_{c0d} / F_{c0d})^2 + K_m \sigma_{myd} / F_{myd} + \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1$ : 0.19849 < 1 (20 %)
Skręcanie	Przypadek nr -, Siatka nr -, 6.14: $\tau_{tor d} \leq K_{shape} F_{vd}$ : niewykonane (-)
Ścinanie ze skręcaniem	Przypadek nr 115, Siatka nr 25.2 $(\tau_d / F_{vd}) + (\tau_{tor d} / (K_{shape} F_{vd})) \leq 1$ : 0.33276 < 1 (33 %)
<b>4) Stateczność elementu</b>	
Weryfikacja	Przypadek nr 115, Siatka nr 25.2 $\lambda_y = 136.7 \lambda_z = 312.1$ Lfy = 5.41 m Lfz = 5.53 m Kcy=0.171 Kcz=0.034 Km=0.700 Kcrit=1.000 $\lambda_{rel,y} = 2.318 \lambda_{rel,z} = 5.292 \lambda_{rel,m} = 0.659$ Ldy = 2.70 m Ldz = 2.70 m  Wyteżenie Weryfikacja:



### Wyniki dla profilu - Element liniowy nr 25 Element liniowy

	<p>Przypadek nr 115, Siatka nr 25.2</p> <p>6.23: <math>\sigma_{c0d} / (K_{cy} F_{c0d}) + \sigma_{myd} / F_{myd} + K_m \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1</math>  <math>0.37100 &lt; 1</math> (37%)</p> <p>Przypadek nr 115, Siatka nr 25.2</p> <p>6.24: <math>\sigma_{c0d} / (K_{cz} F_{c0d}) + K_m \sigma_{myd} / F_{myd} + \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1</math>  <math>0.63638 &lt; 1</math> (64%)</p> <p>Przypadek nr 115, Siatka nr 25.2</p> <p>6.35: <math>(\sigma_{md} / (K_{crit} F_{md}))^2 + \sigma_{cd} / (K_c F_{c0d}) \leq 1</math>  <math>0.51833 &lt; 1</math> (52%)</p>
--	---

### 3.7. FUNDAMENTY

Kategoria geotechniczna: 1

Warunki gruntowe: założone jako proste (potwierdzić w trakcie odbioru wykopu)

Minimalne parametry gruntu pod fundamentem:

Nazwa	$\gamma_{sat}$	$\varphi$	$\varphi'$	c	c'	v	M	E
pył tpi Pi+Kr	20,00 kN/m <sup>3</sup>	0,00 °	16,00 °	0,02 MPa	0,01 MPa	0,32	37,00 MPa	25,86 MPa

Nieckę wykonać na podbudowie z żwiru/tłucznia, według cz. rysunkowej

#### 3.7.1. Płyta żelbetowa wraz z ścianami (w formie niecki)

Niecka żelbetowa (płyta + ściany obwodowe) wylewana monolitycznie.

- zbrojenie siatką górą i dołem (w tym ściany obwodowe przy od wewnętrznej i zewnętrznej strony) #10 15x15cm (typ Q523)

beton C30/37

- klasa ekspozycji XD2 (PN-EN 206:2014-04)
- nasiąkliwość betonu (PN-88/B-06250): <5%
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (PN-88/B-06250): W8
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie F150
- stopień mrozoodporności w 2%NaCl F50
- otulinę zbrojenia wykonać gr. 60mm do krawędzi zbrojenia ( $C_{nom}=60mm$ ). Powierzchnia zacierana na gładko i szlifowana. Krawędzie fazowane poprzez szlifowanie. Nieckę dodatkowo pokryć żywicą odporną na sole. W niecce w środkowej części wykonać obniżenie na zestaw cyrkulacji – wielkość dostosować do systemu cyrkulacji.



4. **UWAGI DO WYKONAWCY:**

- Stosować materiały wg pkt.2
- Po wykonaniu wykopów pod fundament do poziomu -1,2 m.p.p.t. dokonać odbioru przez uprawnionego geologa
- Zabezpieczyć wykop przed osunięciem.
- W przypadku potrzeby pogłębienia wykopu (np. po stwierdzeniu warstw nienośnych w zakładanym poziomie posadowienia) należy wykonać wymianę gruntu do poziomu stropu warstwy nośnej poprzez wykonanie 20cm warstw kłińca, zagęszczonego, lub wypełnieniu wykopu chudym betonem
- Stosować się bezwzględnie do panujących przepisów BHP z zakresu obejmującego budowę projektowanego budynku. W szczególności stosować środki ochrony indywidualnej oraz zabezpieczenie wykopów jak i stanowisk pracy na wysokości.
- Na każdym głównym etapie realizacji (odbiór wykopu, zbrojenia ram i stropów, więźby dachowej) informować projektanta pełniącego nadzór autorski o realizacji zakresu. Informować projektanta pełniącego nadzór w przypadku niejasności lub potrzeby zmian rozwiązań na etapie budowy
- Wymiary sprawdzić na budowie. W razie rozbieżności sugerować się poziomami oraz wymiarami podanymi w cz. architektonicznej
- Elementy wylewane żelbetowe oraz betonowe wykonać z betonu wodoszczelnego W8

UWAGI, ADNOTACJE:

ILOŚĆ STRON DOKUMENTACJI: 18

**PROJEKTANT:**

Mgr inż. **Tomasz Kochański**

Uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności  
Konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń  
nr ewid. upr. MAP/0149/PBKb/18