

KARTA TYTUŁOWA

Temat: Przebudowa, remont, docieplenie budynku Szkoły Podstawowej wraz z adaptacją poddasza nieużytkowego na cele dydaktyczne w ramach zadania: "Wykonanie dokumentacji budowlanej termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Hażlachu"

Adres: ul. Kościelna 2, 43-419 Hażlach,
dz. nr ewid. 103/7, obęb 0002

Inwestor: Gmina Hażlach
ul. Główna 57, 43-419 Hażlach

Tytuł: Ekspertyza stanu technicznego istniejącego budynku szkoły oraz projekt konstrukcyjny.

Autor:
mgr inż. Michał Gwazdacz
upr. nr SLK/4389/PWOK/12

Spr. :
Witold Szeremeta
upr. nr 2952/61

czerwiec 2016 r.

SPIS TREŚCI:

1. Przedmiot, cel i zakres ekspertyzy.
2. Podstawa opracowania
3. Opis stanu istniejącego, charakterystyka obiektu.
4. Wnioski i zalecenia
5. Załączniki:
 - dokumentacja fotograficzna
6. Kopie uprawnień budowlanych.

1. Przedmiot, cel i zakres ekspertyzy.

Przedmiotem ekspertyzy jest budynek szkoły podstawowej. Stan na dzień 24.06.2016 r.

Opracowanie poniższe stanowi ocenę stanu istniejącego w zakresie elementów konstrukcyjnych oraz zgodności z przepisami techniczno-budowlanymi.

Zakres ekspertyzy obejmuje inwentaryzację budynku i badanie elementów w odkrywkach oraz podanie wniosków i zaleceń dotyczących prowadzenia robót budowlanych związanych z projektowaną zmianą sposobu użytkowania poddasza na cele dydaktyczne..

2. Podstawa opracowania.

-Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana, fotografie, wizja lokalna i obliczenia statyczne oraz inne opracowania.

-Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (Dz. U. Nr 156, poz. 118 z 2008 r.-tekst jednolity.

-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 z 2002 r. Poz. 690).

-Normy budowlane dotyczące obciążeń i obliczeń statycznych w budownictwie:

- PN-82/B-02000. Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001. Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003. Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-80/B-02010/Az-1: październik 2006. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.
- PN-EN 1991-1-3:październik 2005 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3. Oddziaływania ogólne – obciążenie śniegiem.
- PN-77/B-02011. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budynku.
- PN-81/B-03150/00-03. Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych
- PN-B-03150:sierpień 2000 „Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowane.

- PN-84/B-03264.2002. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

3. Opis stanu istniejącego, charakterystyka obiektu.

Przedmiotowy budynek jest budynkiem o kształcie litery L o dwóch i trzech kondygnacjach nadziemnych z poddaszem nieużytkowym. Dach dwuspadowy z lukarnami. Pokrycie dachu z blachy trapezowej. Odprowadzanie wody poprzez rynny i rury spustowe do kanalizacji deszczowej. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej murowanej. Ściany murowane z cegły pełnej oraz częściowo z pustaków. Stropy zostały wykonane jako żelbetowe oraz częściowo drewniane. Posadzki z płyt betonowych drogowych na podsypce piaskowej. Budynek posiada izolacje ścian zewnętrznych poziome wodochronne. Ślusarka okienna i drzwiowa drewniana oraz z PCV.



Fot.1. Widok ogólny budynku od strony części przebudowywanej.

3.1. Opis konstrukcji.

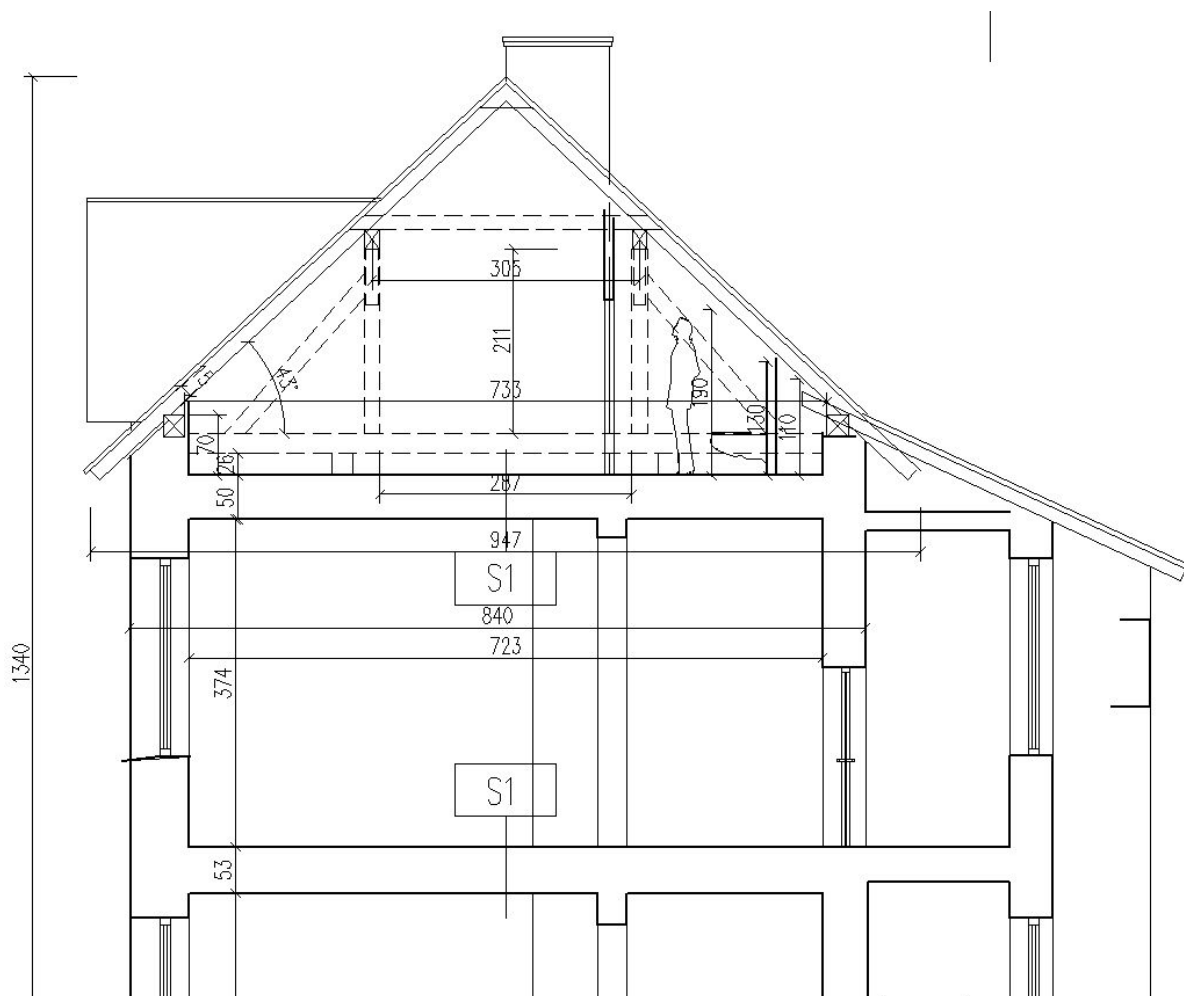
Budynek ma układ konstrukcyjny mieszany. Po dokonanych oględzinach budynku stwierdzono że:

Ściany zewnętrzne – w dobrym stanie technicznym. Nie stwierdzono pęknięć. Ściany wykonane częściowo z cegły pełnej oraz pustaków.

Konstrukcja dachu – w dobrym stanie technicznym. Konstrukcja drewniana i pokrycie zostało wykonane ponownie ok. roku 2000.

Podstawowe elementy konstrukcyjne dachu mają wymiary:

- krokwie w rozstawie co 1,30 m – 15x14 cm
- płatwie 16/21 cm
- słupy 16/16 cm z zastrzałami.
- jętki 15/16 cm (zacios 3 cm) na każdej parze słupów
- murłata 21/21 cm
- belki podwalinowe pod słupy (tramy) 23x21 cm



Rys. 1. Przekrój konstrukcji dachu



Fot.2. Istniejąca konstrukcja drewniana dachu.



Fot. 3. Istniejąca konstrukcja dachu.

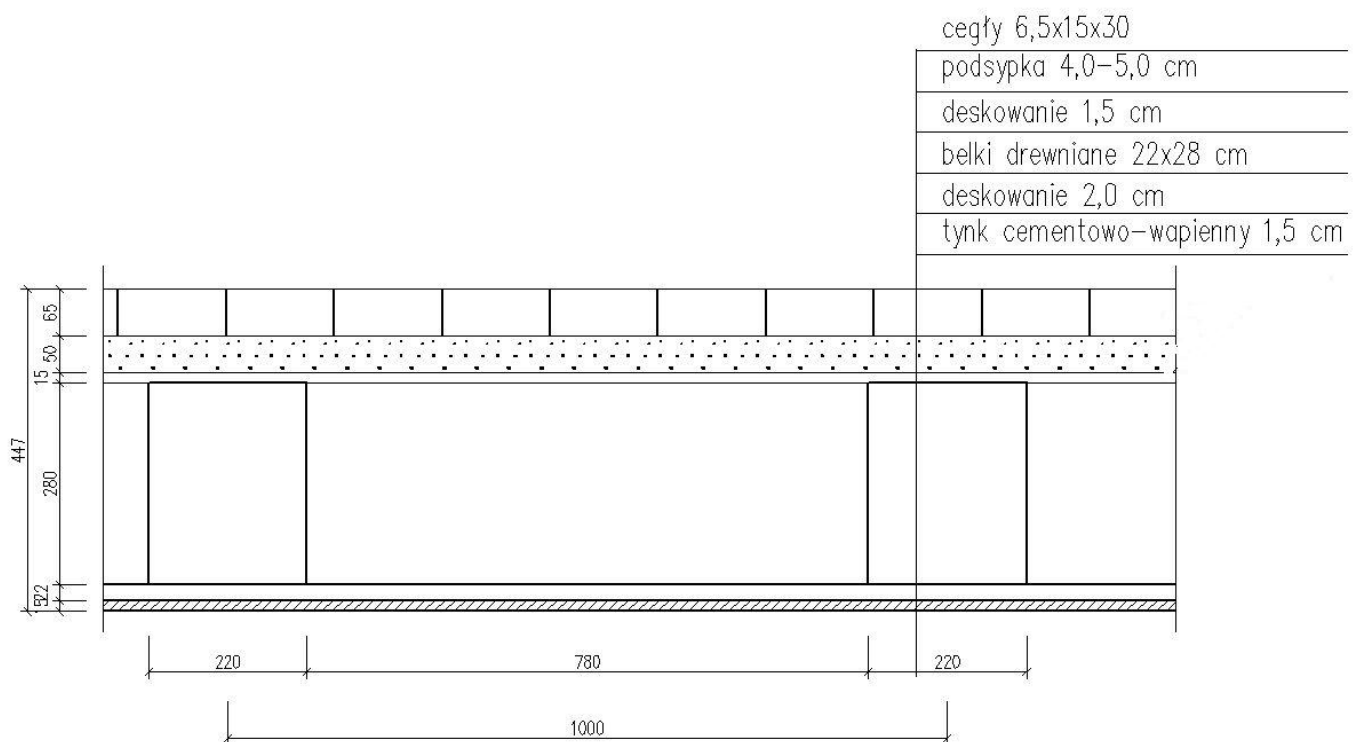


Fot. 4. Istniejąca konstrukcja dachu

Pokrycie dachu i orynnowanie – w dobrym stanie technicznym. Nie stwierdzono uszkodzeń oraz przecieków.

Strop nad pięciem- w dobrym stanie technicznym. Nie stwierdzono pęknięć bądź zarysowań. W obecnym stanie strop nie jest użytkowany- pomieszczenia poddasza służą jako magazynowe dla sprzętu dydaktycznego. W belkach stropowych nie stwierdzono zawilgocenia bądź korozji biologicznej.

Po dokonanych odkrywkach stropu stwierdzono następujący układ warstw:



Konstrukcja dachu nie obciąża bezpośrednio stropu, słupy są oparte na belkach o przekroju 21x23 cm a dalej na ścianach zewnętrznych. Ściany zewnętrzne (w części podlegającej opracowaniu) nie posiadają wieńców żelbetowych. Widok odkrytej belki stropowej pokazano na Fot. 5.



Fot. 5. Widok odkrytej belki stropowej.

4. Wnioski i zalecenia.

1. Istnieje możliwość wykonania robót związanych ze zmianą sposobu użytkowania poddasza na cele dydaktyczne. Należy w tym celu wzmocnić konstrukcję belek stropowych oraz przeprojektować sposób podparcia więźby dachowej nad stropem.

2. Przed wykonaniem robót należy przeprowadzić prace konserwacyjne przy konstrukcji drewnianej dachu

- wykonać prace zabezpieczające środkami chroniącymi konstrukcję więźby dachowej przed korozją biologiczną,

- przeprowadzić kontrolę połączeń śrubowych i na gwoździe w konstrukcji dachu,

- należy wykonać prace tynkarskie kominów na poddaszu – skuć odpadający tynk a następnie otynkować tynkiem cementowo-wapiennym.

3. Projektowane roboty nie wpłyną na przekroczenie naprężeń na istniejące fundamenty, stan posadowienia budynku nie ulegnie zmianie.

4. Wszystkie prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i pod nadzorem uprawnionego kierownika budowy:

-obowiązują przepisy Prawa Budowlanego, Polskie Normy, przepisy BHP

-rozporządzenie Min. Bud. i Przem. Mat. Budowlanych z dn.28.III.1972 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

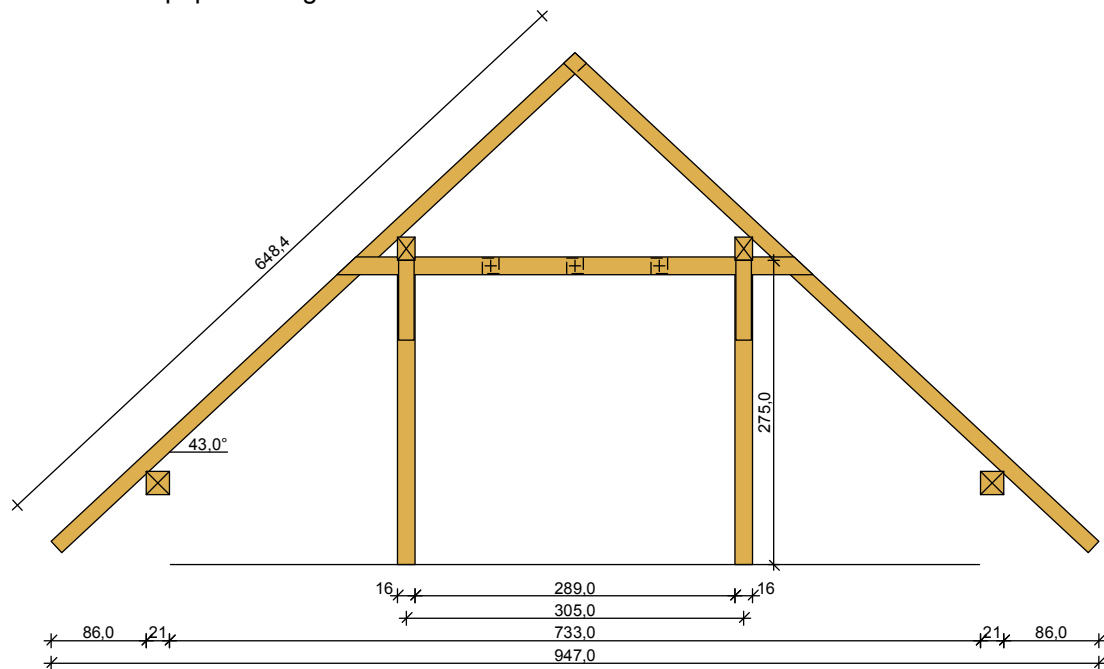
Autor:
mgr inż. Michał Gwazdacz

1.0 OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE WIĘZBY DACHOWEJ.

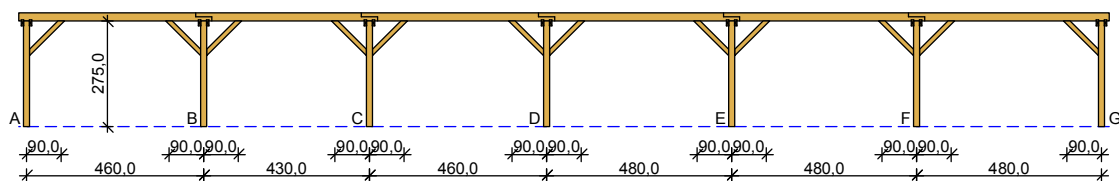
DANE

Geometria ustroju:

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 43,0^\circ$

Rozpiętość wiązara $l = 9,47$ m

Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 7,33$ m

Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 3,05$ m

Rozstaw krokwi $a = 1,30$ m

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Płatw pośrednia złożona z sześciu odcinków:

- odcinek A - B o rozpiętości $l = 4,60$ m

lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,90$ m

prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,90$ m

- odcinek B - C o rozpiętości $l = 4,30$ m

lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,90$ m

prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,90$ m

- odcinek C - D o rozpiętości $l = 4,60$ m

lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,90$ m
 prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,90$ m
 - odcinek D - E o rozpiętości $l = 4,80$ m
 lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,90$ m
 prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,90$ m
 - odcinek E - F o rozpiętości $l = 4,80$ m
 lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,90$ m
 prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,90$ m
 - odcinek F - G o rozpiętości $l = 4,80$ m
 lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,90$ m
 prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,90$ m
 Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią $h_s = 2,75$ m
 Rozstaw podpór murłaty = 2,50 m
 Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 1,00$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 15/14cm (zacios 3 cm) z drewna C24
- płatew 16/21 cm z drewna C24
- słup 16/16 cm z drewna C24
- kleszcze 2x 6/16 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 15 cm, z przewiązkami co 77 cm z drewna C24
- murłata 21/21 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

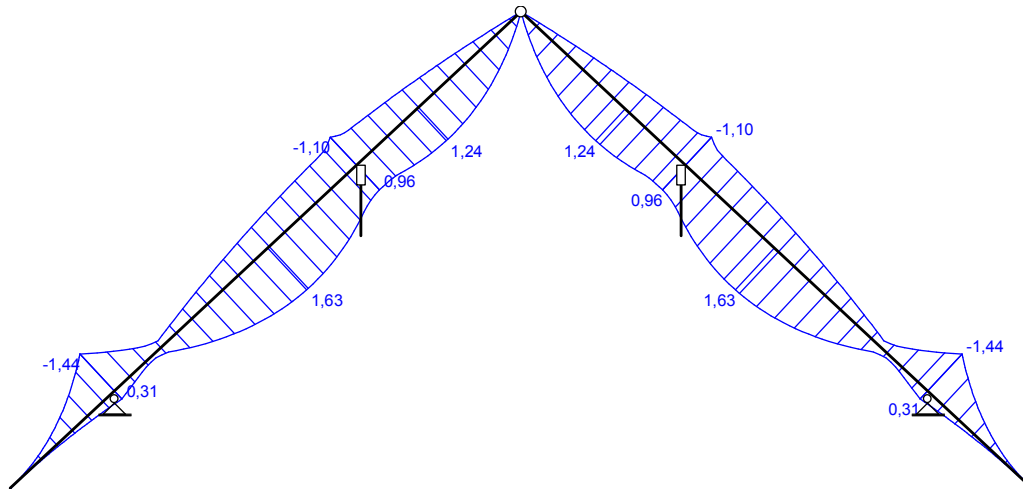
- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: Blacha fałdowa stalowa T-80 gr. 0.88 mm):
 $g_k = 0,116$ kN/m², $g_o = 0,139$ kN/m²
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 3, A=350 m n.p.m., nachylenie połaci 43,0 st.):
 - na połaci lewej $s_{kl} = 1,020$ kN/m², $s_{ol} = 1,530$ kN/m²
 - na połaci prawej $s_{kp} = 0,680$ kN/m², $s_{op} = 1,020$ kN/m²
 - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa III, teren A, wys. budynku $z = 13,4$ m):
 - na połaci zewnętrznej $p_{kl} = 0,263$ kN/m², $p_{ol} = 0,394$ kN/m²
 - na stronie zewnętrznej $p_{kp} = -0,236$ kN/m², $p_{op} = -0,354$ kN/m²
- ocieplenie dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,000$ kN/m², $g_{ok} = 0,000$ kN/m²
- obciążenie montażowe kleszczy $F_k = 1,0$ kN, $F_o = 1,2$ kN

Założenia obliczeniowe:

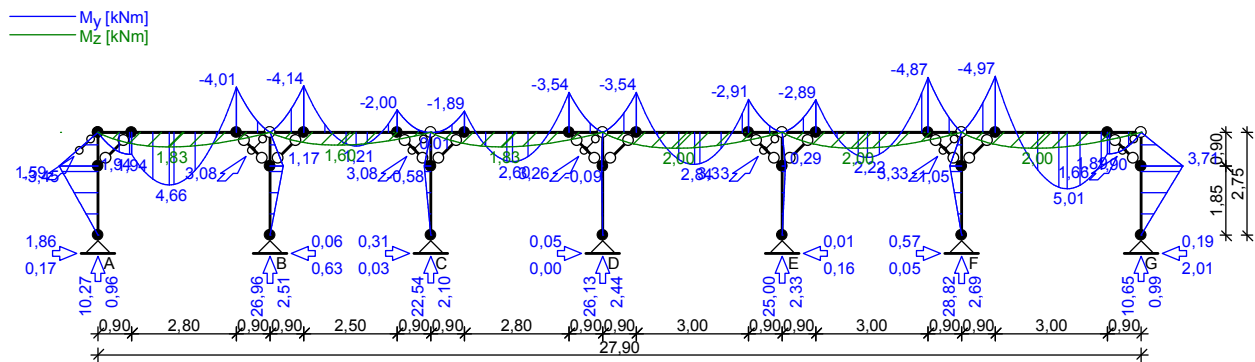
- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi
- współczynniki długości wybojeniowej słupa:
 w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
 w płaszczyźnie wiązara $\mu_y = 1,00$

WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



Wymiarowanie wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Krokiew 15/14 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 76,0 < 150$$

$$\lambda_z = 0,0 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K10** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90-wiatr (podatność)

$$M_y = 1,61 \text{ kNm},$$

$$N = 3,82 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa},$$

$$f_{c,0,d} = 14,54 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,28 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,18 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,506$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,222 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,139 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr

$$M_y = -1,44 \text{ kNm},$$

$$N = 6,14 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa},$$

$$f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,77 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,37 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,324 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (dla przęsła górnego)

decyduje kombinacja: **K14** stałe-min (podatność)+wiatr (podatność)

$$u_{net} = 5,25 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 2085 / 200 = 10,43 \text{ mm}$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K11** stałe-max (podatność)+wiatr (podatność)

$$u_{net} = 3,25 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 1319 / 200 = 13,19 \text{ mm}$$

Płatew 16/21 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 21,4 < 150$$

$$\lambda_z = 28,1 < 150$$

Obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 5,39 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,69 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia w pławie (odcinek F - G)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr-parcie

$$N = -16,32 \text{ kN}$$

$$M_y = -4,97 \text{ kNm},$$

$$M_z = 1,68 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa},$$

$$f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa},$$

$$f_{t,0,d} = 8,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d} = 0,49 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,23 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,z,d} = 1,88 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,432 < 1$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,384 < 1$$

Maksymalne ugięcie (odcinek F - G)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{net} = 4,54 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 15,00 \text{ mm}$$

Słup 16/16 cm

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 93,7 < 150$$

$$\lambda_z = 59,5 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup G)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr-parcie

$$M_y = 3,71 \text{ kNm},$$

$$N = 10,65 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa},$$

$$f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 5,44 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,42 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,349, \quad k_{c,z} = 0,722$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,460 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,413 < 1$$

Kleszcze 2x 6/16 cm o prześwicie gałęzi 15 cm, z przewiązkami co 77 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 66,0 < 150$$

$$\lambda_z = 92,6 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$M_y = 0,93 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 20,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,64 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,179 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$u_{net} = 1,02 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3050 / 200 = 15,25 \text{ mm}$$

Murłata 21/21 cm

Część murłaty leżąca na ścianie

Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 4,33 \text{ kN/m} \quad q_y = 1,74 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,min} = -0,44 \text{ kN/m (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+wiatr

$$M_z = 1,16 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,75 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,045 < 1$$

Część wspornikowa murłaty

Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 4,33 \text{ kN/m}, \quad q_y = 1,74 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr+0,90-śnieg

$$M_y = 2,05 \text{ kNm}, \quad M_z = -0,87 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,33 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,56 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,117 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,101 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{net} = 0,28 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 1000 / 200 = 10,00 \text{ mm}$$

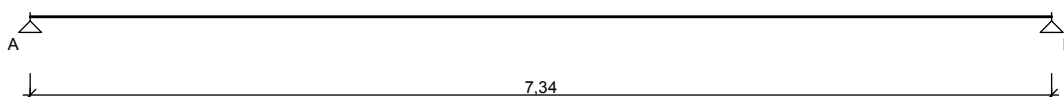
2.0 OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE STROPU DREWNIANEGO W STANIE ISTNIEJĄCYM.

Zestawienie obciążeń:

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Cegła budowlana wypalana z gliny, pełna grub. 6,5 cm, szer. 1,00 m [(18,0kN/m ³ ·0,065m)·1,00m]	1,17	1,30	--	1,52
2.	Gruz ceglany z wapnem (polepa) grub. 5 cm, szer. 1,00 m [(12,0kN/m ³ ·0,05m)·1,00m]	0,60	1,30	--	0,78
3.	Jodła, lipa, olcha, osika, sosna, świerk, topola grub. 1,5 cm i szer. 1,00 m [5,5kN/m ³ ·0,015m·1,00m]	0,08	1,30	--	0,10
4.	Deski (przybijane do legarów) o grubości 30 mm szer. 1,00 m [(0,330kN/m ²)·1,00m]	0,33	1,30	--	0,43
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm, szer. 1,00 m [(19,0kN/m ³ ·0,015m)·1,00m]	0,29	1,30	--	0,38
6.	Obciążenie zmienne (poddasza z dostępem z klatki schodowej) szer. 1,00 m [1,2kN/m ² ·1,00m]	1,20	1,40	0,50	1,68
Σ :		3,67	1,33	--	4,89

POZ. 2.1. BELKI STROPOWE 22X28 CM CO 1,0 M

SCHEMAT BELKI



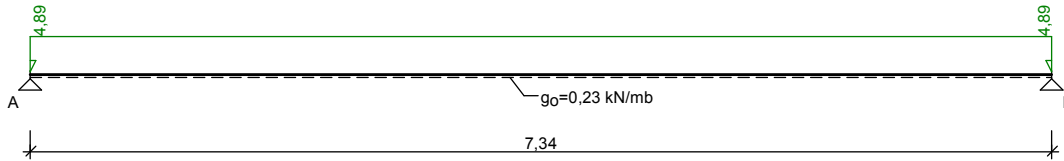
Parametry belki:

- klasa użytkowania konstrukcji - 2
- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$
- brak stężeń bocznych na długości belki
- stosunek $l_d/l = 1,00$
- obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki
- ugięcie graniczne $u_{net,fin} = l_o / 300$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$, klasa trwania - stałe)

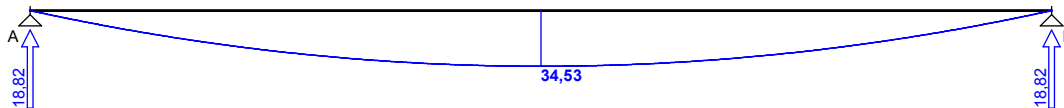
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

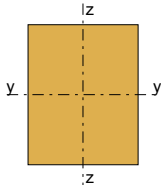
Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **22 / 28 cm**

$$W_y = 2875 \text{ cm}^3, J_y = 40245 \text{ cm}^4, m = 21,6 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Zginanie

Przekrój $x = 3,67 \text{ m}$

Moment maksymalny $M_{max} = 34,53 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 12,01 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 1,08 > 1 \quad (!!!)$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 12,01 \text{ MPa} > k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (!!!)$$

Ścinanie

Przekrój $x = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = 18,82 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,46 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_A = 18,82 \text{ kN}$

$$a_p = 10,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,86 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

Stan graniczny użyteczności

Przekrój $x = 3,67 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $u_{fin} = 67,18 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $u_{net,fin} = l_o / 300 = 24,47 \text{ mm}$

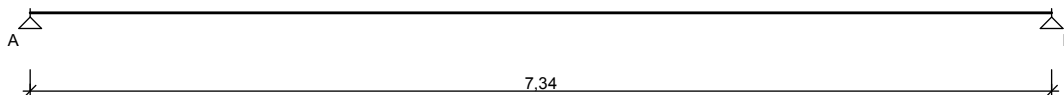
$$u_{fin} = 67,18 \text{ mm} > u_{net,fin} = 24,47 \text{ mm} \quad (!!!)$$

POZ. 3.0. BELKI STROPOWE 22X28 CM CO 1,0 M – PO ZMIANIE SPOSOBU UŻYTKOWANIA

Zestawienie obciążeń:

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Wykładzina wielowarstwowa z PCW o grubości 1,9 mm (na położenie, butaprenie) szer. 1,00 m [0,070kN/m ² ·1,00m]	0,07	1,30	--	0,09
2.	Płyty pilśniowa twarda (OSB) grub. 2,4 cm i szer. 1,00 m [8,0kN/m ³ ·0,024m·1,00m]	0,19	1,30	--	0,25
3.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 25 cm i szer. 1,00 m [1,0kN/m ³ ·0,25m·1,00m]	0,25	1,30	--	0,33
4.	Fiola budowlana grub. 0,1 cm i szer. 1,00 m [0,02kN/m ³ ·0,001m·1,00m]	0,00	1,30	--	0,00
5.	Deski (przybijane do legarów) o grubości 30 mm szer. 1,00 m [(0,330kN/m ²)·1,00m]	0,33	1,30	--	0,43
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm, szer. 1,00 m [(19,0kN/m ³ ·0,015m)·1,00m]	0,29	1,30	--	0,38
7.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer. 1,00 m [2,0kN/m ² ·1,00m]	2,00	1,40	0,50	2,80
Σ :		3,13	1,36	--	4,27

SCHEMAT BELKI

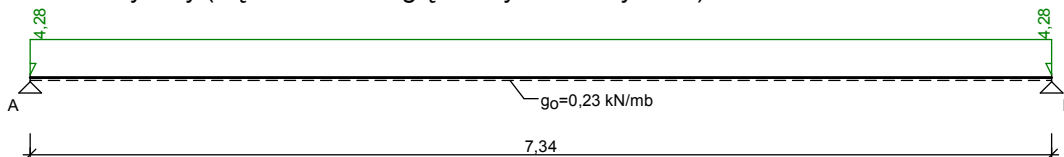


Parametry belki:

- klasa użytkowania konstrukcji - 2
- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$
- brak stężeń bocznych na długości belki
- stosunek $I_d/I = 1,00$
- obciążenie przyłożone na pasie ściskającym (górnym) belki
- ugięcie graniczne $u_{net,fin} = l_o / 300$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

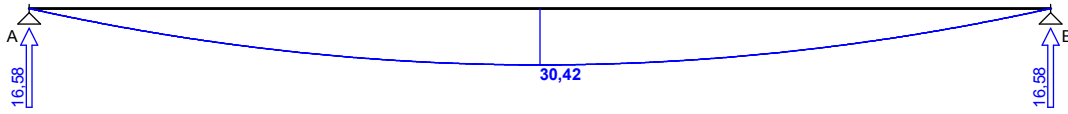
Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$, klasa trwania - stałe)
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

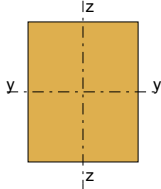
Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **22 / 28 cm**

$$W_y = 2875 \text{ cm}^3, J_y = 40245 \text{ cm}^4, m = 21,6 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Zginanie

Przekrój $x = 3,67 \text{ m}$

Moment maksymalny $M_{\text{max}} = 30,42 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 10,58 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,96 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{\text{crit}} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 10,58 \text{ MPa} < k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

Ścinanie

Przekrój $x = 7,34 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\text{max}} = -16,58 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,40 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_B = 16,58 \text{ kN}$

$$a_p = 10,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,75 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

Stan graniczny użytkowości

Przekrój $x = 3,67 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $u_{\text{fin}} = 59,03 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $u_{\text{net,fin}} = l_0 / 300 = 24,47 \text{ mm}$

$$u_{\text{fin}} = 59,03 \text{ mm} > u_{\text{net,fin}} = 24,47 \text{ mm} \quad (!!!)$$

Wniosek: belki w istniejącym stanie nie przeniosą obciążeń związanych z użytkowaniem poddasza na cele dydaktyczne.

CZĘŚĆ II.

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE DO PROJEKTU ADAPTACJI PODDASZA NIEUŻYTKOWEGO NA CELE DYDATKYZNE.

POZ.1.0. WZMOCNIENIE BELEK STROPOWYCH DREWNIANYCH.

Prace należy prowadzić odcinkowo, stopniowo odsłaniając pojedyncze belki stropowe.

Nie gromadzić na stropie cegieł oraz drewna z rozbiórki podłogi tak by nie obciążać nadmiernie stropu.

Belki zagrożone zmurzeniem lub innymi ubytkami należy podstępłować natomiast belki w złym stanie należy wymienić na nowe, po określeniu ich stanu podczas robót.

Oczyścić odsłonięte belki do zdrowego drewna za pomocą narzędzi mechanicznych oraz szczotek drucianych. Miejsca ewentualnej pleśni bądź agresji grzybów odgrzybić za pomocą środka usuwającego grzyby np. Boramon lub Alkutex firmy Remmers.

Zaimpregnować drewno konstrukcyjne i deski podsufitki za pomocą preparatu zapewniającego zabezpieczenie przed agresją biologiczną np. Fobos M4. Preparat należy stosować przez natrysk lub kilkukrotne malowanie powtarzane do wprowadzenia 250 ml preparatu na 1m² impregnowanego drewna.

Wykuć gniazda na osadzenie zaprojektowanych wzmocnień belek drewnianych. Dokonać przeglądu, remontu (ociosania, oczyszczenia jw.) i impregnacji oporów belek drewnianych. Odsłonięte fragmenty belek odizolować od muru papą asfaltową.

Do każdej belki w odkrytym stropie należy zamocować wzmocniające obustronnie ceowniki C160 mocując je ze sobą ca pomocą śrub M14x100 co 50 cm. Do belek przyściennych należy zamocować jednostronnie ceownik iC180 mocując je do belek za pomocą wkrętów do drewna z łbem sześciokątnym M14x100 rozstawionymi co 50 cm.

Obmurować opory belek drewnianych cegłą pełną klasy co najmniej 10 MPa.

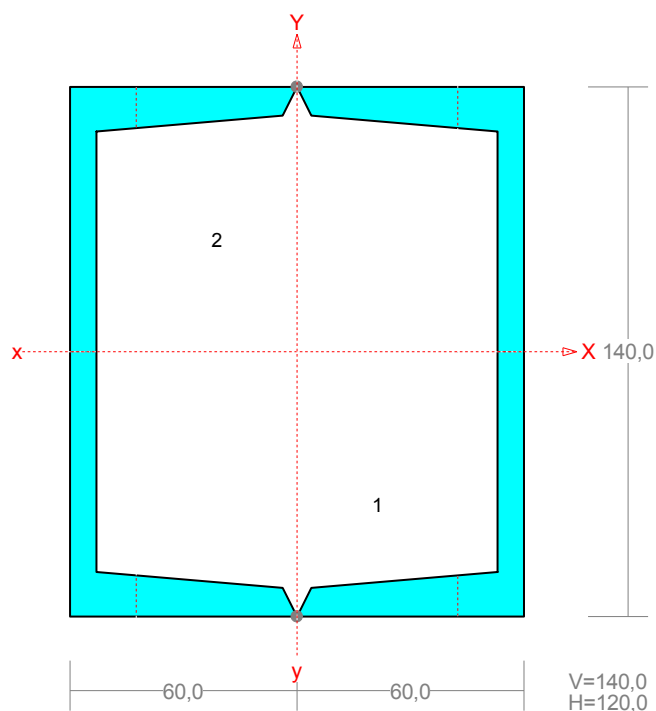
Przy spodzie belek stropowych przykręcić ruszt drewniany do mocowania pomiędzy nim wełny mineralnej.

Zaprojektowano również wieńce żelbetowe na ścianach zewnętrznych. Wieńce należy wykonywać odcinkowo, podpierając fragmentami konstrukcję więźby dachowej.

1.0 OBLICZENIA RAMY STALOWEJ POD PŁATWIE DREWNIANE.

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "2C120"



Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

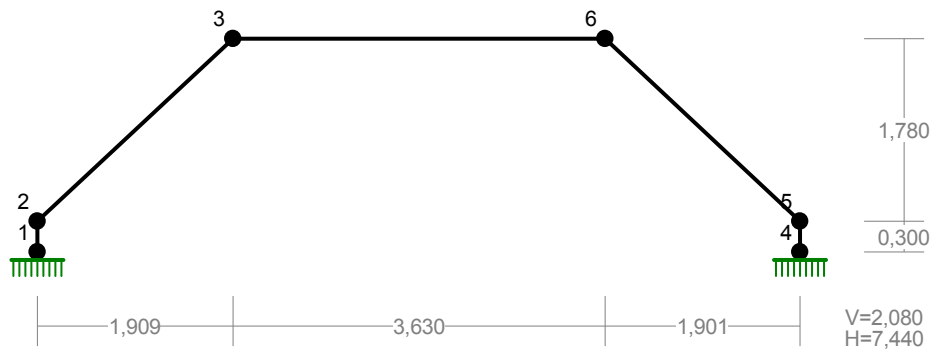
Materiał: 2 Stal St3

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	6,0	Yc=	7,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	1210,0	Jy=	862,4
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	-0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	1210,0	Iy=	862,4
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	5,4	iy=	4,6
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	172,9	Wy=	143,7
	Wx=	-172,9	Wy=	-143,7
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	40,8
Masa [kg/m]:			m=	32,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:			Jzg=	1210,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
-----	------------	--------------	-------------	-------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------

1	U 140	180	4,25	-0,00	-0,0	86,7	20,4
2	U 140	0	-4,25	0,00	0,0	-86,7	20,4

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	4	7,440	0,000
2	0,000	0,300	5	7,440	0,300
3	1,909	2,080	6	5,539	2,080

PODPORY:

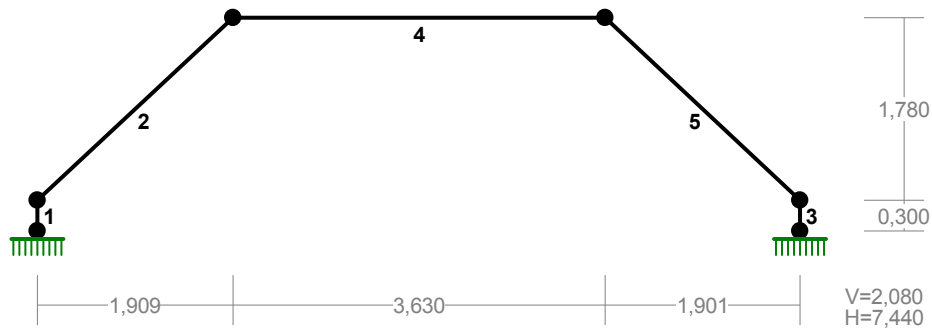
Podatności

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) [m / k N]	Dy:	DFi [rad/kNm]
1	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
4	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00

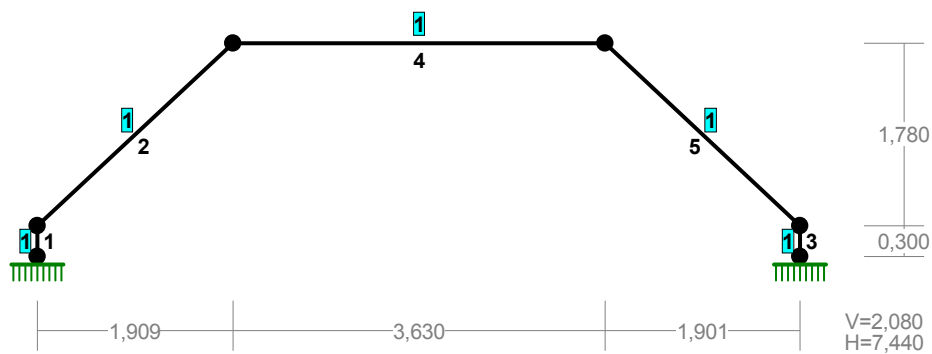
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy [m]:	FIo [grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRETY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,000	0,300	0,300	1,000	1 2C120
2	00	2	3	1,909	1,780	2,610	1,000	1 2C120
3	00	4	5	0,000	0,300	0,300	1,000	1 2C120
4	00	3	6	3,630	0,000	3,630	1,000	1 2C120
5	00	6	5	1,901	-1,780	2,604	1,000	1 2C120

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	40,8	1210	862	173	173	14,0	2 Stal St3

STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05

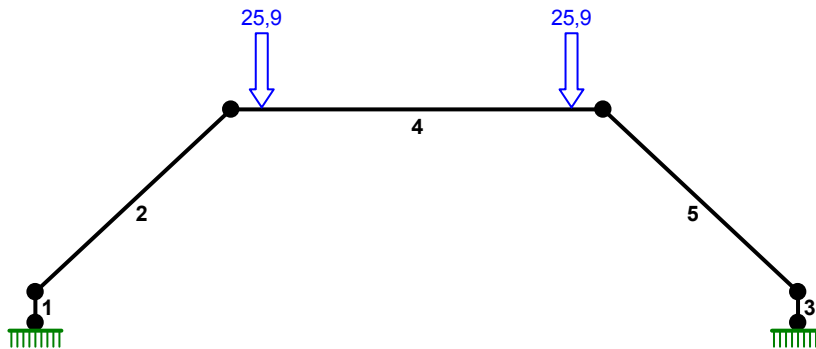
IMPERFEKCJE:

$$F_o/L = P S I_o$$

Pręt:	Wo/L:	Fo/L:	L/Wo:	L/Fo:	Wo [m]:	Fo [m]:
		B r a k				
			I m p e r f e k c j i			

ZESTAWIENIE MATERIAŁU:

Oznaczenie:	Material:	Długość [m]	Masa [t]
U 140	Stal St3	4x 0,30 + 2x 2,61 + 2x 3,63 + 2x 2,60 = 18,89	0,302
MASA CAŁKOWITA USTROJU:			0,302

OBCIĄŻENIA:**OBCIĄŻENIA:**

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
4	Skupione	0,0	25,87		0,30	
4	Skupione	0,0	25,87		3,32	

=====

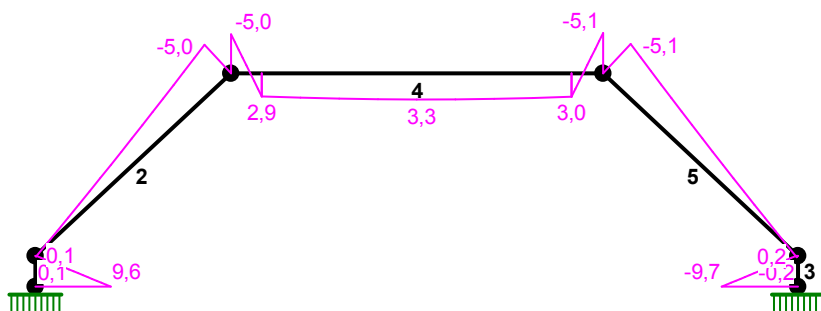
W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

=====

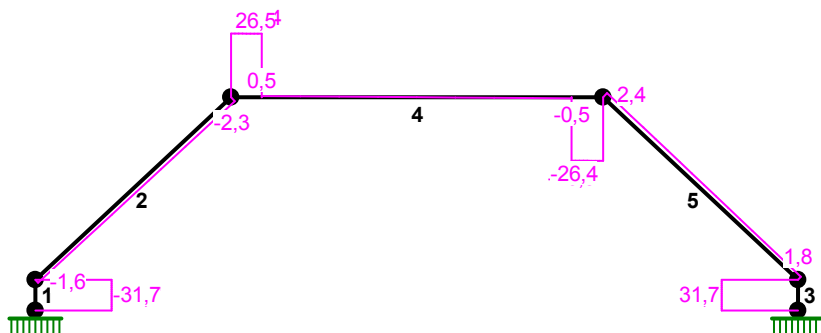
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł. A - ""	Zmienne	1	1,00
			1,00

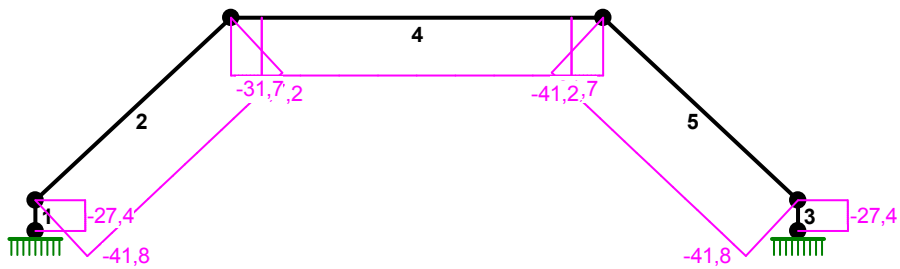
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:

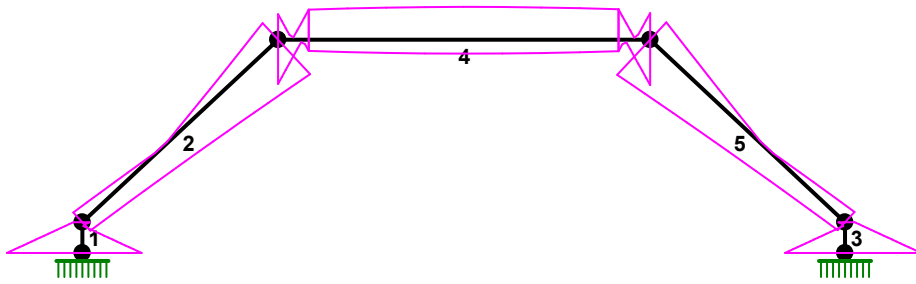


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	9,6	-31,7	-27,4
	1,00	0,300	0,1	-31,7	-27,3
2	0,00	0,000	0,1	-1,6	-41,8
	1,00	2,610	-5,0	-2,3	-41,2
3	0,00	0,000	-9,7	31,7	-27,4
	1,00	0,300	-0,2	31,7	-27,3
4	0,00	0,000	-5,0	26,5	-31,7
	0,51	1,858	3,3*	0,0	-31,7
	1,00	3,630	-5,1	-26,4	-31,7
5	0,00	0,000	-5,1	2,4	-41,2
	1,00	2,604	0,2	1,8	-41,8

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:

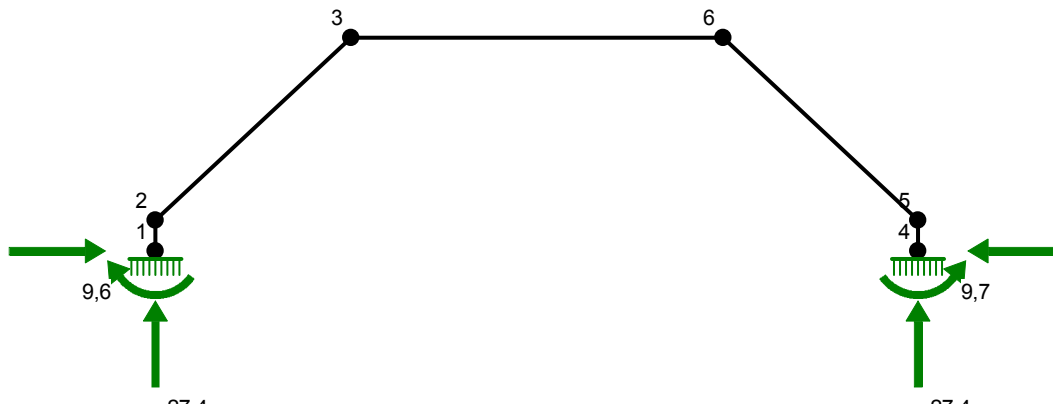


NAPREŻENIA: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
			[MPa]		
2 Stal St3					
1	0,00	0,000	-62,4	49,0	0,290*
	1,00	0,300	-7,4	-6,0	0,034
2	0,00	0,000	-11,0	-9,5	0,051
	1,00	2,610	18,7	-38,9	0,181*
3	0,00	0,000	49,6	-63,1	0,293*
	1,00	0,300	-5,3	-8,0	0,037
4	0,00	0,000	21,0	-36,6	0,170
	1,00	3,630	22,0	-37,5	0,175*
5	0,00	0,000	19,6	-39,8	0,185*
	1,00	2,604	-11,6	-8,9	0,054

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

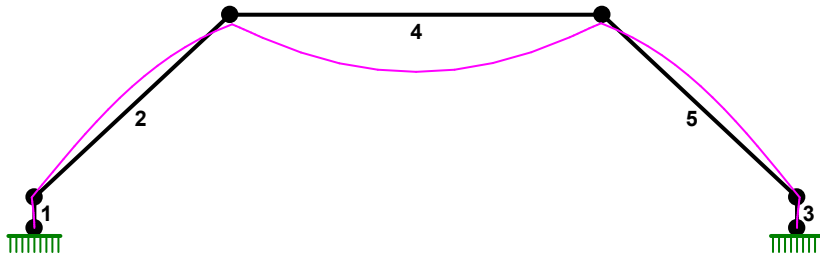
Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	31,7	27,4	41,9	-9,6
4	-31,7	27,4	41,9	9,7

PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Fi [rad] ([deg]):
1	-0,00000	-0,00000	0,00000	0,00000 (0,000)
2	-0,00012	-0,00001	0,00012	0,00059 (0,034)
3	0,00009	-0,00042	0,00043	-0,00182 (-0,104)
4	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00000 (-0,000)
5	0,00012	-0,00001	0,00012	-0,00060 (-0,035)
6	-0,00005	-0,00038	0,00038	0,00184 (0,105)

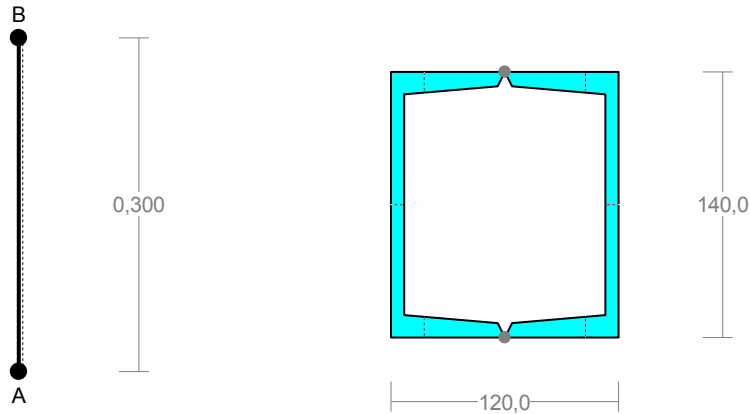
PRZEMIESZCZENIA:



DEFORMACJE: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F1a[deg]:	F1b[deg]:	f[m]:	L/f:
1	0,0000	0,0001	0,000	0,034	0,0000	13236,3
2	0,0001	-0,0004	0,034	-0,104	0,0008	3262,2
3	-0,0000	-0,0001	-0,000	-0,035	0,0000	12963,7
4	-0,0004	-0,0004	-0,104	0,105	0,0021	1721,7
5	-0,0003	0,0001	0,105	-0,035	0,0008	3221,1

PRĘT NR 1

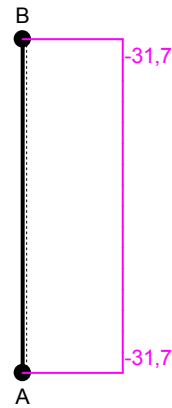
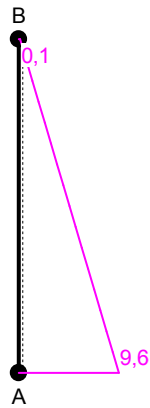


DANE PRĘTA: ([m], [cm²], [cm⁴], [cm³], [MPa], [1/K])

GEOMETRIA PRĘTA:		PRZEKRÓJ: 1	
Początek (A): 1	Koniec (B): 2	"2C120"	
Szttywne	Szttywne	MATERIAŁ: 2 Stal St3	
Długość: 0,300	Kąt: 90,00	Imperfekcje	
Rzuty		wo/L= 0,0000 fo/L= 0,0000	
H: 0,000	V: 0,300		

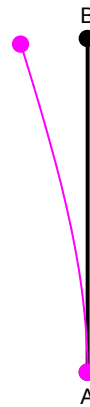
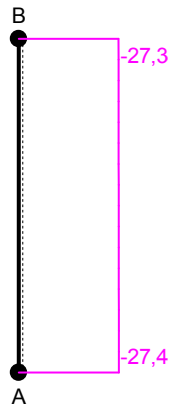
M

Q



N

W



WIELKOŚCI PRZEKROJOWE PRĘTA:

T.I rzędu

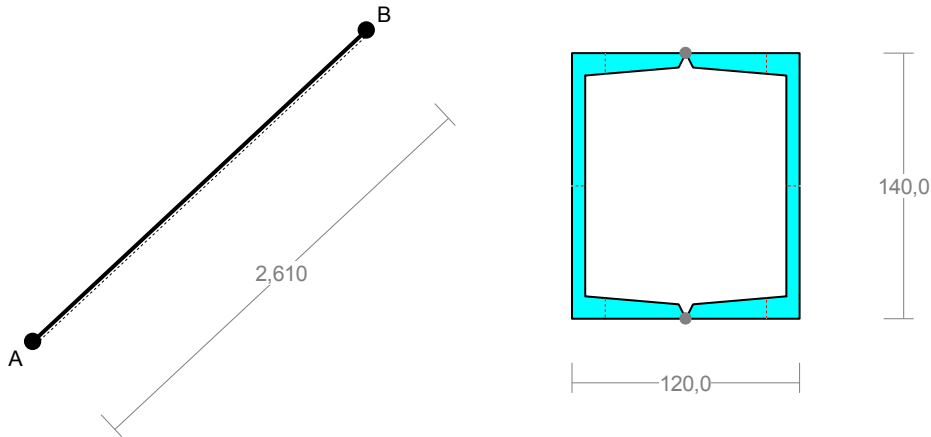
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

x/L:	M: [kNm]	Q: [kN]	N: [kN]	W: [m]	SigmaG: [MPa]	SigmaD: [MPa]
0,00	9,6	-31,7	-27,4	0,0000	-62,4	49,0
0,10	8,7	-31,7	-27,4	0,0000	-56,9	43,5
0,20	7,7	-31,7	-27,4	0,0000	-51,4	38,0
0,30	6,8	-31,7	-27,4	0,0000	-45,9	32,5
0,40	5,8	-31,7	-27,4	0,0000	-40,4	27,0
0,50	4,9	-31,7	-27,3	0,0000	-34,9	21,5
0,60	3,9	-31,7	-27,3	0,0001	-29,4	16,0
0,70	3,0	-31,7	-27,3	0,0001	-23,9	10,5
0,80	2,0	-31,7	-27,3	0,0001	-18,4	5,0
0,90	1,1	-31,7	-27,3	0,0001	-12,9	-0,5
1,00	0,1	-31,7	-27,3	0,0001	-7,4	-6,0
0,00	9,6*	-31,7	-27,4		-62,4	49,0
1,00	0,1*	-31,7	-27,3		-7,4	-6,0
0,00	9,6	-31,7*	-27,4		-62,4	49,0
1,00	0,1	-31,7*	-27,3		-7,4	-6,0
1,00	0,1	-31,7	-27,3*		-7,4	-6,0

0,00	9,6	-31,7	-27,4*	-62,4	49,0
0,00	9,6	-31,7	-27,4	-62,4*	49,0

* = Wartości ekstremalne

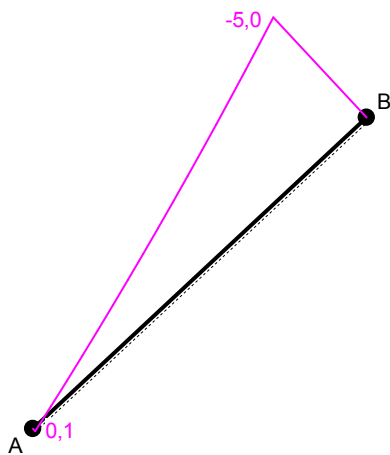
PRĘT NR 2



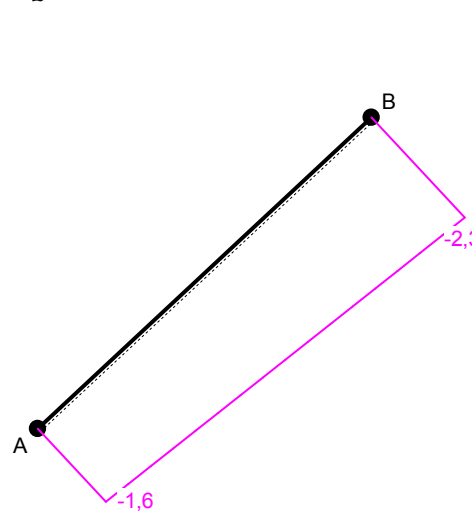
DANE PRĘTA: ([m], [cm²], [cm⁴], [cm³], [MPa], [1/K])

GEOMETRIA PRĘTA:		PRZEKRÓJ: 1
Początek (A): 2	Koniec (B): 3	"2C120"
Sztywne	Sztywne	MATERIAŁ: 2 Stal St3
Długość: 2,610	Kąt: 43,00	Imperfekcje
Rzuty		wo/L= 0,0000 fo/L= 0,0000
H: 1,909	V: 1,780	

M

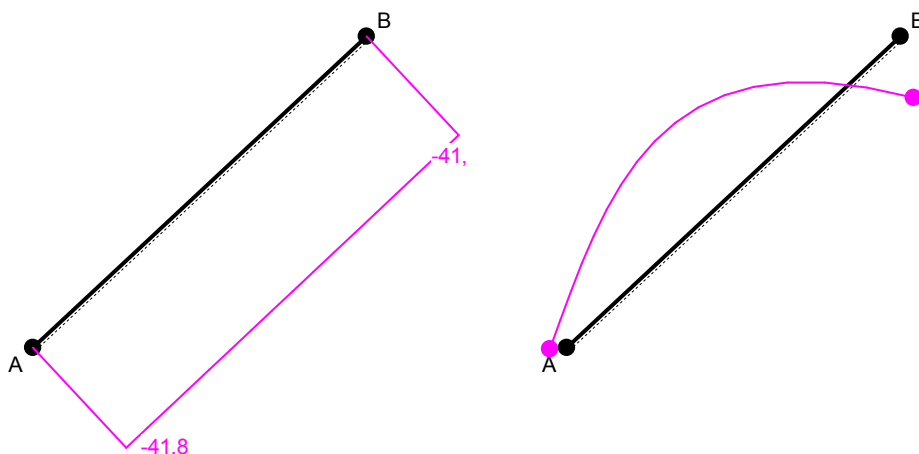


Q



N

W



WIELKOŚCI PRZEKROJOWE PRĘTA:

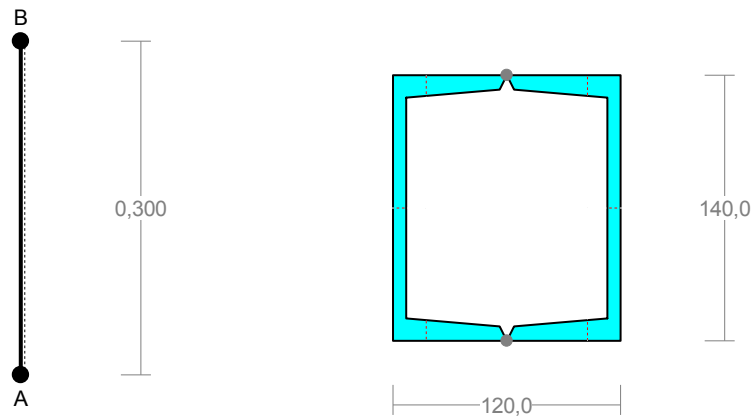
T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

x/L:	M: [kNm]	Q: [kN]	N: [kN]	W: [m]	SigmaG: [MPa]	SigmaD: [MPa]
0,00	0,1	-1,6	-41,8	0,0001	-11,0	-9,5
0,10	-0,3	-1,7	-41,7	0,0002	-8,4	-12,1
0,20	-0,8	-1,8	-41,7	0,0004	-5,8	-14,7
0,30	-1,2	-1,8	-41,6	0,0005	-3,0	-17,4
0,40	-1,7	-1,9	-41,6	0,0006	-0,2	-20,2
0,50	-2,2	-2,0	-41,5	0,0006	2,7	-23,1
0,60	-2,7	-2,0	-41,5	0,0006	5,7	-26,0
0,70	-3,3	-2,1	-41,4	0,0005	8,8	-29,1
0,80	-3,8	-2,1	-41,3	0,0003	12,0	-32,3
0,90	-4,4	-2,2	-41,3	0,0000	15,3	-35,6
1,00	-5,0	-2,3	-41,2	-0,0004	18,7	-38,9
0,00	0,1*	-1,6	-41,8		-11,0	-9,5
1,00	-5,0*	-2,3	-41,2		18,7	-38,9
0,00	0,1	-1,6*	-41,8		-11,0	-9,5
1,00	-5,0	-2,3*	-41,2		18,7	-38,9
1,00	-5,0	-2,3	-41,2*		18,7	-38,9
0,00	0,1	-1,6	-41,8*		-11,0	-9,5
1,00	-5,0	-2,3	-41,2		18,7	-38,9*

* = Wartości ekstremalne

PRĘT NR 3

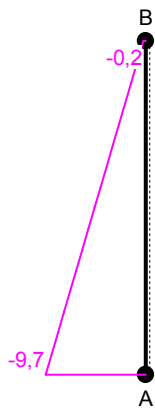


DANE PRĘTA: ([m], [cm²], [cm⁴], [cm³], [MPa], [1/K])

GEOMETRIA PRĘTA:
 Początek(A): 4 Koniec(B): 5
 Sztywne Sztywne
 Długość: 0,300 Kąt: 90,00
 Rzuty
 H: 0,000 V: 0,300

PRZEKRÓJ: 1
 "2C120"
 MATERIAŁ: 2 Stal St3
 Imperfekcje
 wo/L= 0,0000 fo/L= 0,0000

M

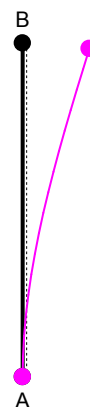
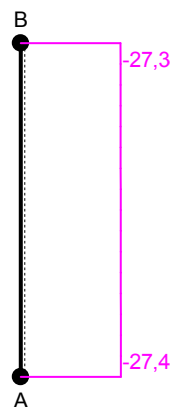


Q



N

W



WIELKOŚCI PRZEKROJOWE PRĘTA:

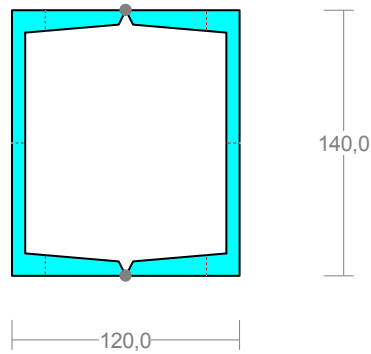
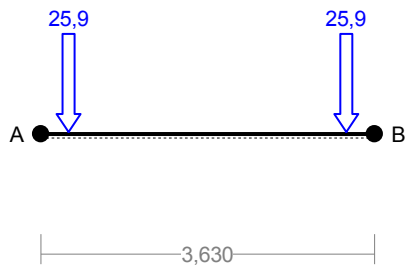
T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

x/L:	M: [kNm]	Q: [kN]	N: [kN]	W: [m]	SigmaG: [MPa]	SigmaD: [MPa]
0,00	-9,7	31,7	-27,4	-0,0000	49,6	-63,1
0,10	-8,8	31,7	-27,4	-0,0000	44,1	-57,6
0,20	-7,8	31,7	-27,3	-0,0000	38,6	-52,0
0,30	-6,9	31,7	-27,3	-0,0000	33,1	-46,5
0,40	-5,9	31,7	-27,3	-0,0000	27,6	-41,0
0,50	-5,0	31,7	-27,3	-0,0000	22,1	-35,5
0,60	-4,0	31,7	-27,3	-0,0001	16,6	-30,0
0,70	-3,1	31,7	-27,3	-0,0001	11,1	-24,5
0,80	-2,1	31,7	-27,3	-0,0001	5,6	-19,0
0,90	-1,2	31,7	-27,3	-0,0001	0,1	-13,5
1,00	-0,2	31,7	-27,3	-0,0001	-5,3	-8,0
1,00	-0,2*	31,7	-27,3		-5,3	-8,0
0,00	-9,7*	31,7	-27,4		49,6	-63,1
1,00	-0,2	31,7*	-27,3		-5,3	-8,0
0,00	-9,7	31,7*	-27,4		49,6	-63,1
1,00	-0,2	31,7	-27,3*		-5,3	-8,0
0,00	-9,7	31,7	-27,4*		49,6	-63,1
0,00	-9,7	31,7	-27,4		49,6	-63,1*

* = Wartości ekstremalne

PRĘT NR 4



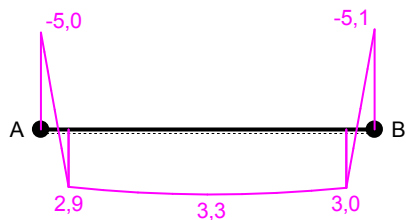
DANE PRĘTA: ([m], [cm²], [cm⁴], [cm³], [MPa], [1/K])

GEOMETRIA PRĘTA:		PRZEKRÓJ: 1
Początek (A): 3	Koniec (B): 6	"2C120"
Sztywne	Sztywne	MATERIAŁ: 2 Stal St3
Długość: 3,630	Kąt: 0,00	Imperfekcje
Rzuty		wo/L= 0,0000 fo/L= 0,0000
H: 3,630	V: 0,000	

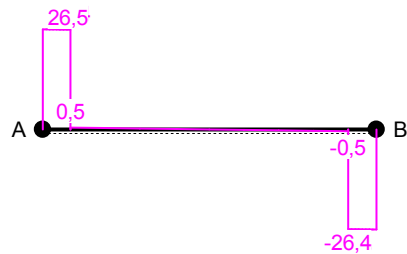
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A	"			Zmienne	γf= 1,00	
4	Skupione	0,0	25,87		0,30	
4	Skupione	0,0	25,87		3,32	

M

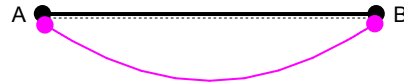
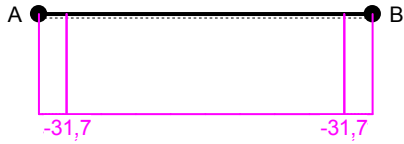


Q



N

W



WIELKOŚCI PRZEKROJOWE PRĘTA:

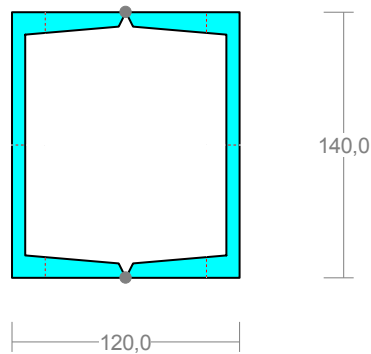
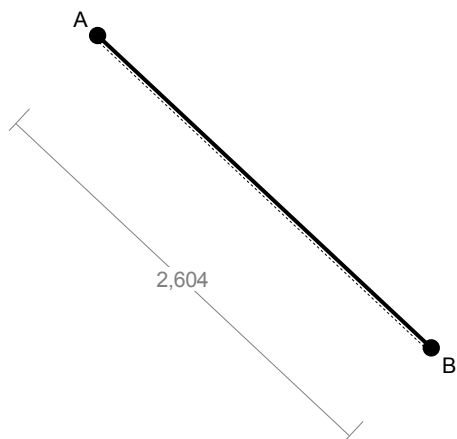
T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

x/L:	M: [kNm]	Q: [kN]	N: [kN]	W: [m]	SigmaG: [MPa]	SigmaD: [MPa]
0,00	-5,0	26,5	-31,7	-0,0004	21,0	-36,6
0,08	2,9	26,4	-31,7	-0,0010	-24,8	9,3
	2,9	0,5	-31,7	-0,0010	-24,8	9,3
0,10	3,0	0,5	-31,7	-0,0011	-25,0	9,5
0,20	3,1	0,4	-31,7	-0,0017	-25,9	10,3
0,30	3,2	0,2	-31,7	-0,0022	-26,5	11,0
0,40	3,3	0,1	-31,7	-0,0024	-26,9	11,4
0,50	3,3	0,0	-31,7	-0,0025	-27,1	11,5
0,60	3,3	-0,1	-31,7	-0,0024	-27,0	11,4
0,70	3,3	-0,2	-31,7	-0,0021	-26,6	11,1
0,80	3,2	-0,3	-31,7	-0,0017	-26,1	10,5
0,90	3,0	-0,5	-31,7	-0,0011	-25,2	9,7
0,92	3,0	-0,5	-31,7	-0,0010	-25,1	9,6
	3,0	-26,3	-31,7	-0,0010	-25,1	9,6
1,00	-5,1	-26,4	-31,7	-0,0004	22,0	-37,5
0,51	3,3*	0,0	-31,7		-27,1	11,5
1,00	-5,1*	-26,4	-31,7		22,0	-37,5
0,00	-5,0	26,5*	-31,7		21,0	-36,6
1,00	-5,1	-26,4*	-31,7		22,0	-37,5
0,00	-5,0	26,5	-31,7*		21,0	-36,6
0,51	3,3	0,0	-31,7*		-27,1	11,5
1,00	-5,1	-26,4	-31,7*		22,0	-37,5
1,00	-5,1	-26,4	-31,7		22,0	-37,5*

* = Wartości ekstremalne

PRĘT NR 5



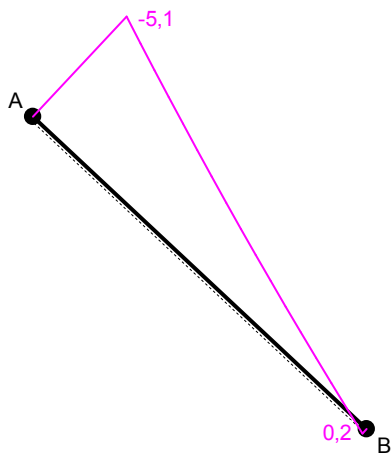
DANE PRĘTA: ([m], [cm²], [cm⁴], [cm³], [MPa], [1/K])

GEOMETRIA PRĘTA:
 Początek(A): 6 Koniec(B): 5
 Sztywne Sztywne
 Długość: 2,604 Kąt: -43,12
 Rzuty
 H: 1,901 V: 1,780

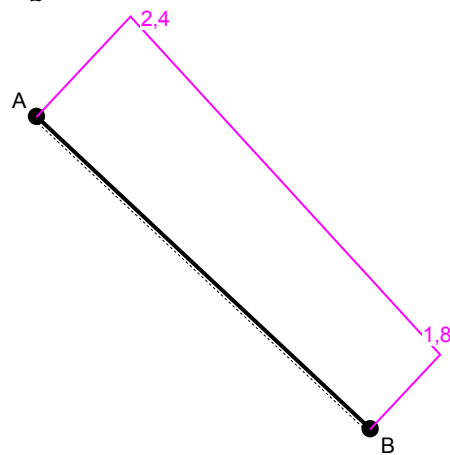
PRZEKRÓJ: 1
 "2C120"
 MATERIAŁ: 2 Stal St3

Imperfekcje
 $w_0/L = 0,0000$ $f_0/L = 0,0000$

M

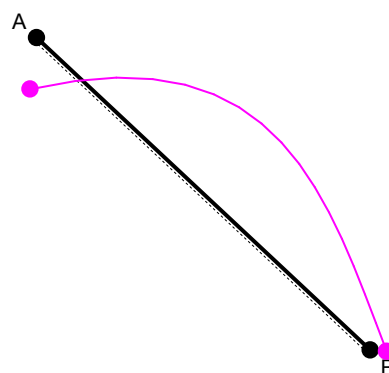
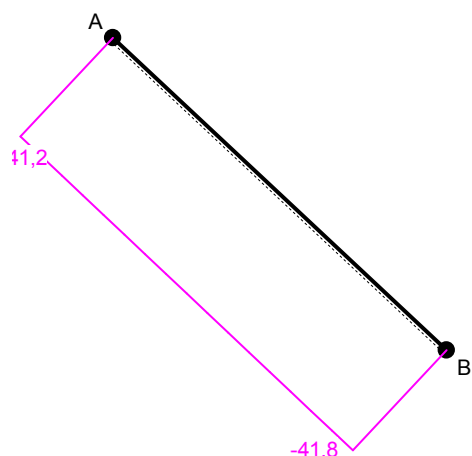


Q



N

W



WIELKOŚCI PRZEKROJOWE PRĘTA:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

x/L:	M: [kNm]	Q: [kN]	N: [kN]	W: [m]	SigmaG: [MPa]	SigmaD: [MPa]
0,00	-5,1	2,4	-41,2	-0,0003	19,6	-39,8
,10	-4,5	2,3	-41,3	0,0001	16,1	-36,3
0,20	-3,9	2,2	-41,3	0,0004	12,7	-32,9
0,30	-3,4	2,2	-41,4	0,0006	9,3	-29,6
0,40	-2,8	2,1	-41,4	0,0007	6,1	-26,4
0,50	-2,3	2,1	-41,5	0,0007	2,9	-23,2
0,60	-1,7	2,0	-41,5	0,0006	-0,2	-20,2
0,70	-1,2	1,9	-41,6	0,0005	-3,2	-17,2
0,80	-0,7	1,9	-41,7	0,0004	-6,1	-14,4
0,90	-0,2	1,8	-41,7	0,0002	-8,9	-11,6
1,00	0,2	1,8	-41,8	0,0001	-11,6	-8,9
1,00	0,2*	1,8	-41,8		-11,6	-8,9
0,00	-5,1*	2,4	-41,2		19,6	-39,8
0,00	-5,1	2,4*	-41,2		19,6	-39,8
1,00	0,2	1,8*	-41,8		-11,6	-8,9
0,00	-5,1	2,4	-41,2*		19,6	-39,8
1,00	0,2	1,8	-41,8*		-11,6	-8,9
0,00	-5,1	2,4	-41,2		19,6	-39,8*

* = Wartości ekstremalne

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Przekój:	Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	1	Nośność przy ściskaniu ze zgin	29,1%
	2	Nośność przy ściskaniu ze zgin	20,4%
	3	Nośność przy ściskaniu ze zgin	29,4%
	4	Stan graniczny użytkowania	20,3%
	5	Nośność przy ściskaniu ze zgin	20,8%

POŁĄCZENIE DOCZOŁOWE SPAWANE



Siły przekrojowe w odległości $l_0 = 0$ mm od węzła:

$$\mathbf{M} = -5,0 \text{ kNm}, \quad \mathbf{V} = -17,2 \text{ kN}, \quad \mathbf{N} = -37,5 \text{ kN}.$$

Przyjęto blachę czołową o wymiarach 140×160 mm i grubości $t = 10$ mm ze stali St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.

Nośność spoin:

Przyjęto spoiny o grubości $a = 3$ mm

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 16,23 \text{ cm}^2, \quad A_v = 9,03 \text{ cm}^2, \quad I_x = 594,5 \text{ cm}^4, \quad I_y = 428,1 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = 17,2 / 9,03 \times 10 = 19,1 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{5,0 \times 7,4 \times 10^3}{594,5} + \frac{37,5 \times 10}{16,23} = -85,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma / \sqrt{2} = -85,6 / \sqrt{2} = -60,5 \text{ MPa}$$

Dla $R_e = 235$ MPa, współczynnik χ wynosi 0,7.

Naprężenia zredukowane:

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,7 \times \sqrt{60,5^2 + 3 \times (19,1^2 + 60,5^2)} = 87,8 < 215 = f_d$$

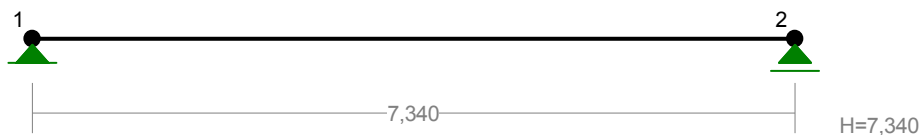
Największe naprężenia prostopadłe:

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{5,0 \times 7,7 \times 10^3}{594,5} + \frac{37,5 \times 10}{16,23} = -88,1 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma / \sqrt{2} = 62,3 < 215 = f_d$$

POZ. 2.0. BELKI STROPOWE 22X28 CM WZMOCNIONE CEOWNIKAMI 2C160 OBUSTRONNIE.

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	7,340	0,000

PODPORY:

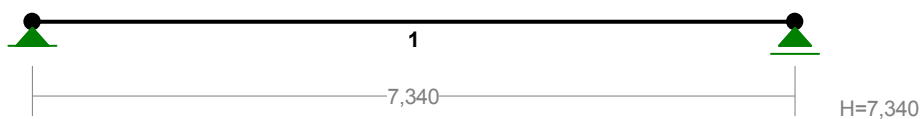
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) [m / k N]:	Dy:	DFi [rad/kNm]:
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
2	przesuwna	0,0	0,000E+00*		

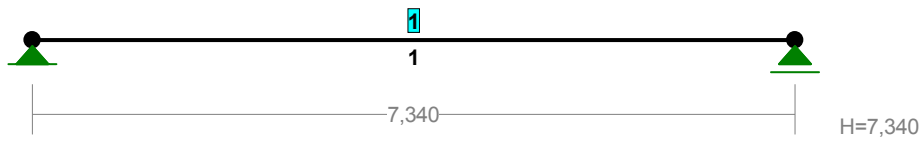
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy [m]:	F _{Io} [grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	7,340	0,000	7,340	1,000	1 Belka wzmocniona

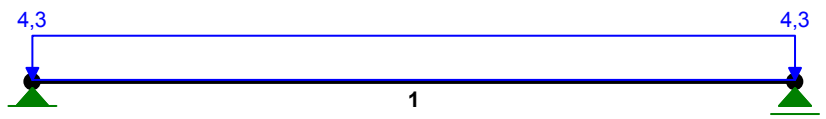
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	116,0	10828	4998			28,0	2 Stal St3 ...

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05
24 Drewno K21	8000	6,500	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

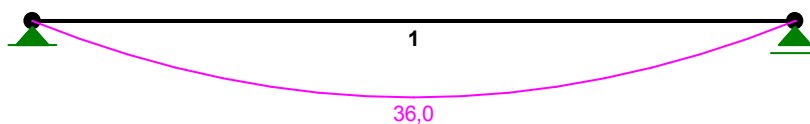
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A ""			Zmienne	γf= 1,00	
1	Liniowe	0,0	4,28	4,28	0,00	7,34

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

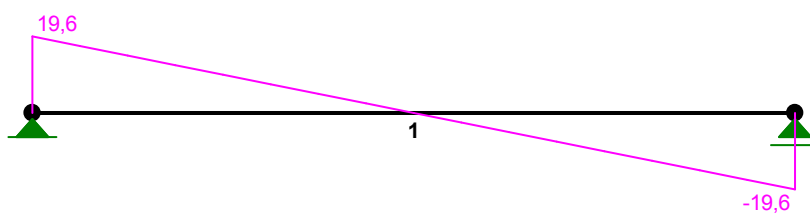
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,00
A - ""	Zmienne	1	1,00

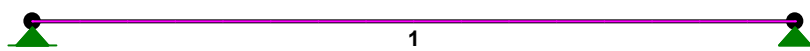
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:

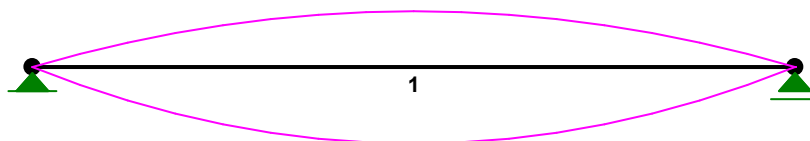


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+Osiadania+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	19,6	0,0
	0,50	3,670	36,0*	0,0	0,0
	1,00	7,340	-0,0	-19,6	0,0

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:



NAPRĘŻENIA: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+Osiadania+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
			[MPa]		
2 Stal St3					
1	0,00	0,000	0,0	-0,0	0,000
	0,50	3,670	-48,5	66,6	0,310*
	1,00	7,340	0,0	-0,0	0,000
24 Drewno K21					
1	0,00	0,000	0,0	-0,0	0,000
	0,50	3,670	-5,3	2,6	0,810*
	1,00	7,340	0,0	-0,0	0,000

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



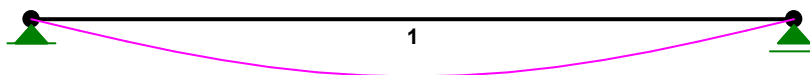
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+Osiadania+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	19,6	19,6	
2	0,0	19,6	19,6	

PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+Osiedlenia+A

Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Fi [rad] ([deg]):
1	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00859 (-0,492)
2	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00859 (0,492)

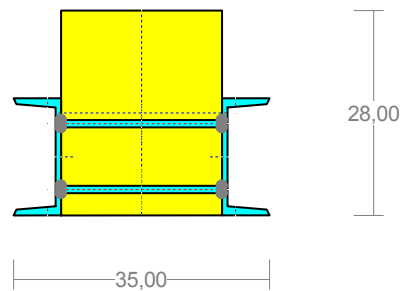
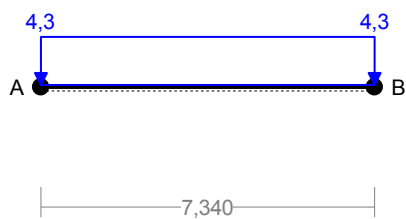
PRZEMIESZCZENIA:



DEFORMACJE: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+Osiedlenia+A

Pręt:	Wa [m]:	Wb [m]:	F1a [deg]:	F1b [deg]:	f [m]:	L/f:
1	-0,0000	-0,0000	-0,492	0,492	0,0197	372,5

PRĘT NR 1



DANE PRĘTA: ([m], [cm²], [cm⁴], [cm³], [MPa], [1/K])

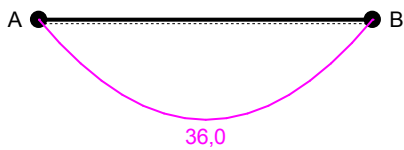
GEOMETRIA PRĘTA:
 Początek(A):1 Koniec(B):2
 Sztywne Sztywne
 Długość: 7,340 Kąt: 0,00
 Rzuty
 H: 7,340 V: 0,000

PRZEKRÓJ: 1
 "Belka wzmacniona"
 MATERIAŁ: 2 Stal St3 =
 Imperfekcje
 wo/L= 0,0000 fo/L= 0,0000

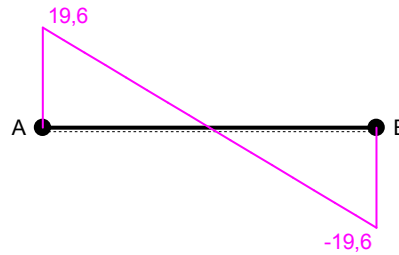
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe	0,0	4,28	4,28	0,00	7,34

M



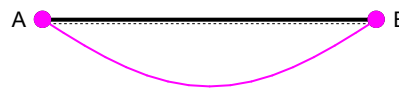
Q



N



W



WIELKOŚCI PRZEKROJOWE PRĘTA: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+Osiadania+A

x/L:	M: [kNm]	Q: [kN]	N: [kN]	W: [m]	SigmaG: [MPa]	SigmaD: [MPa]
------	-------------	------------	------------	-----------	------------------	------------------

0,00	-0,0	19,6	0,0	-0,0000	0,0	-0,0
			2	Stal St3	0,0	-0,0
			24	Drewno K21	0,0	-0,0
0,10	12,9	15,7	0,0	-0,0062	-17,5	24,0
			2	Stal St3	-17,5	24,0
			24	Drewno K21	-1,9	0,9
0,20	23,0	11,8	0,0	-0,0117	-31,1	42,6
			2	Stal St3	-31,1	42,6
			24	Drewno K21	-3,4	1,7
0,30	30,2	7,8	0,0	-0,0160	-40,8	56,0
			2	Stal St3	-40,8	56,0
			24	Drewno K21	-4,4	2,2
0,40	34,5	3,9	0,0	-0,0188	-46,6	64,0
			2	Stal St3	-46,6	64,0
			24	Drewno K21	-5,1	2,5
0,50	36,0	0,0	0,0	-0,0197	-48,5	66,6
			2	Stal St3	-48,5	66,6
			24	Drewno K21	-5,3	2,6
0,60	34,5	-3,9	0,0	-0,0188	-46,6	64,0
			2	Stal St3	-46,6	64,0
			24	Drewno K21	-5,1	2,5
0,70	30,2	-7,8	0,0	-0,0160	-40,8	56,0
			2	Stal St3	-40,8	56,0
			24	Drewno K21	-4,4	2,2
0,80	23,0	-11,8	0,0	-0,0117	-31,1	42,6
			2	Stal St3	-31,1	42,6
			24	Drewno K21	-3,4	1,7
0,90	12,9	-15,7	0,0	-0,0062	-17,5	24,0
			2	Stal St3	-17,5	24,0
			24	Drewno K21	-1,9	0,9
1,00	-0,0	-19,6	0,0	-0,0000	0,0	-0,0
			2	Stal St3	0,0	-0,0
			24	Drewno K21	0,0	-0,0
0,50	36,0*	0,0	0,0		-48,5	66,6
0,00	-0,0*	19,6	0,0		0,0	-0,0
0,00	-0,0	19,6*	0,0		0,0	-0,0
1,00	-0,0	-19,6*	0,0		0,0	-0,0
0,00	-0,0	19,6	0,0*		0,0	-0,0
0,50	36,0	0,0	0,0*		-48,5	66,6
0,50	36,0	0,0	0,0		-48,5	66,6*


* = Wartości ekstremalne

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+Osiedania+A

Przekój: Pręt: Warunek nośności: Wykorzystanie:

1 1 Stan graniczny użytkowania 93,9% 

POZ. 3.0. WIENIEC ŻELBETOWY POD MURŁATĘ.

Uwaga: W wieńcu należy zabetonować śruby M16 do mocowania murłat co 2,5 m. Wieniec należy ocieplić styropianem gr. 5 cm.

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 25,0$ cm

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,35$

Otulinie:

Otulinie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Zbrojenie główne:

Klasa stali: A-II (**18G2-b**) $\rightarrow f_{yk} = 355$ MPa, $f_{yd} = 310$ MPa, $f_{tk} = 410$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Strzemiona:

Średnica $\phi_s = 6$ mm

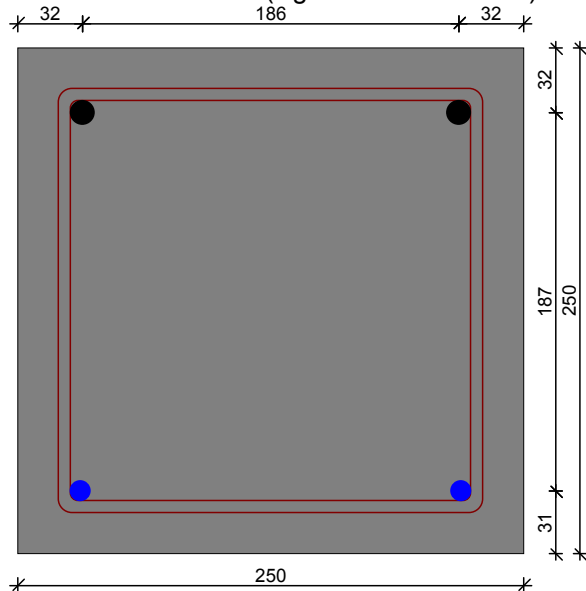
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ 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 $A_{s1} = 1,54$ cm². Przyjęto **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26$ cm² ($\rho = 0,42\%$)

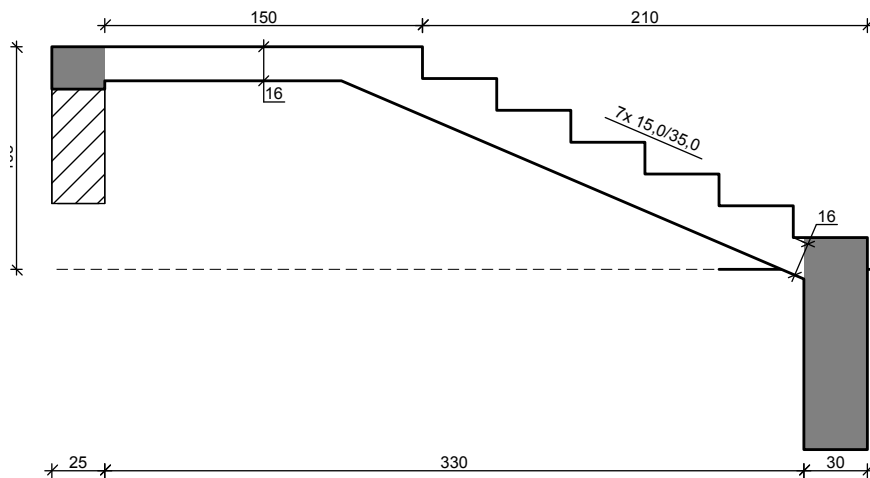
Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 10,00$ kNm $<$ $M_{Rd} = 14,36$ kNm

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000$ mm $<$ $w_{lim} = 0,3$ mm

POZ. 4.0. SCHODY ŻELBETOWE ZEWNĘTRZNE GR. 16 CM.

DANE:



Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 2,10$ m
 Różnica poziomów spoczników $h = 1,05$ m
 Liczba stopni w biegu $n = 7$ szt.
 Grubość płyty $t = 16,0$ cm
 Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,50$ m

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 30,0$ cm, $h = 100,0$ cm
 Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 25,0$ cm, $h = 20,0$ cm

Dane materiałowe :

Klasa betonu **C16/20** (B20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ 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) $\phi = 3,30$
 Stal zbrojeniowa A-II (**18G2-b**) $\rightarrow f_{yk} = 355$ MPa, $f_{yd} = 310$ MPa, $f_{tk} = 410$ MPa
 Średnica prętów $\phi = 12$ mm
 Otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm
 Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**
 Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6$ mm
 Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

Zestawienie obciążeń [kN/m²]

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciążenia stałe na biegu schodowym:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1 cm [0,320kN/m ² ;0,01m]) grub.3 cm 0,57·(1+15,0/35,0)	1,37	1,20	1,65
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.16 cm + schody 15/35	6,23	1,10	6,85
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,31	1,20	0,37
Σ :		7,91	1,12	8,87

Obciążenia stałe na spoczniku:

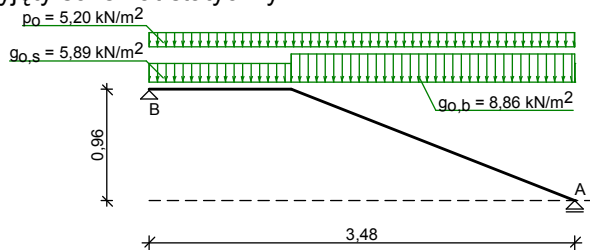
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1 cm [0,320kN/m ² :0,01m]) grub.3 cm	0,96	1,20	1,15
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.16 cm	4,00	1,10	4,40
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		5,25	1,12	5,89

Założenia obliczeniowe :

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

WYNIKI:

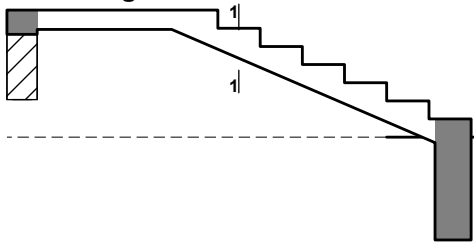
Przyjęty schemat statyczny:



Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 20,14 \text{ kNm/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 23,81 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 21,44 \text{ kN/mb}$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 20,14 \text{ kNm/mb}$
 Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,13 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 19,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,95 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,44\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 20,14 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 23,13 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 22,68 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 22,68 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 95,08 \text{ kN/mb}$

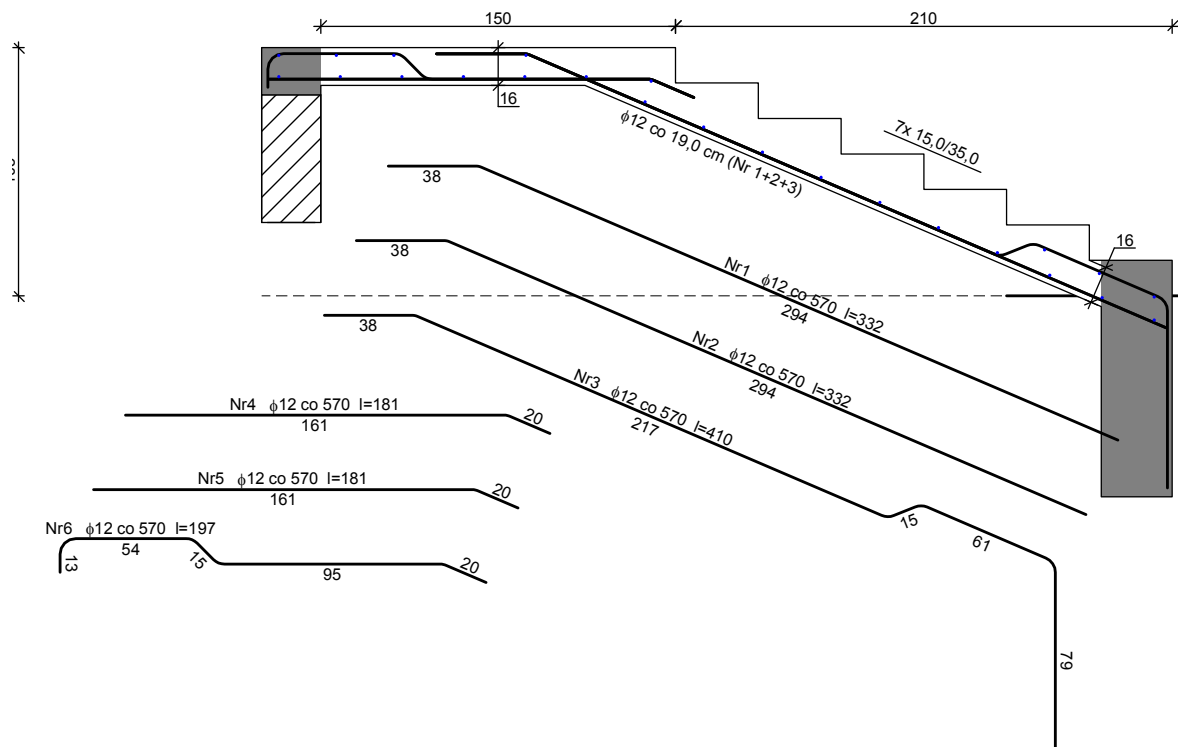
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,It} = 13,33 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,162 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,It}$: $a(M_{Sk,It}) = 13,35 \text{ mm} < a_{lim} = 17,38 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:



Zestawienie stali zbrojeniowej na 1 mb płyty

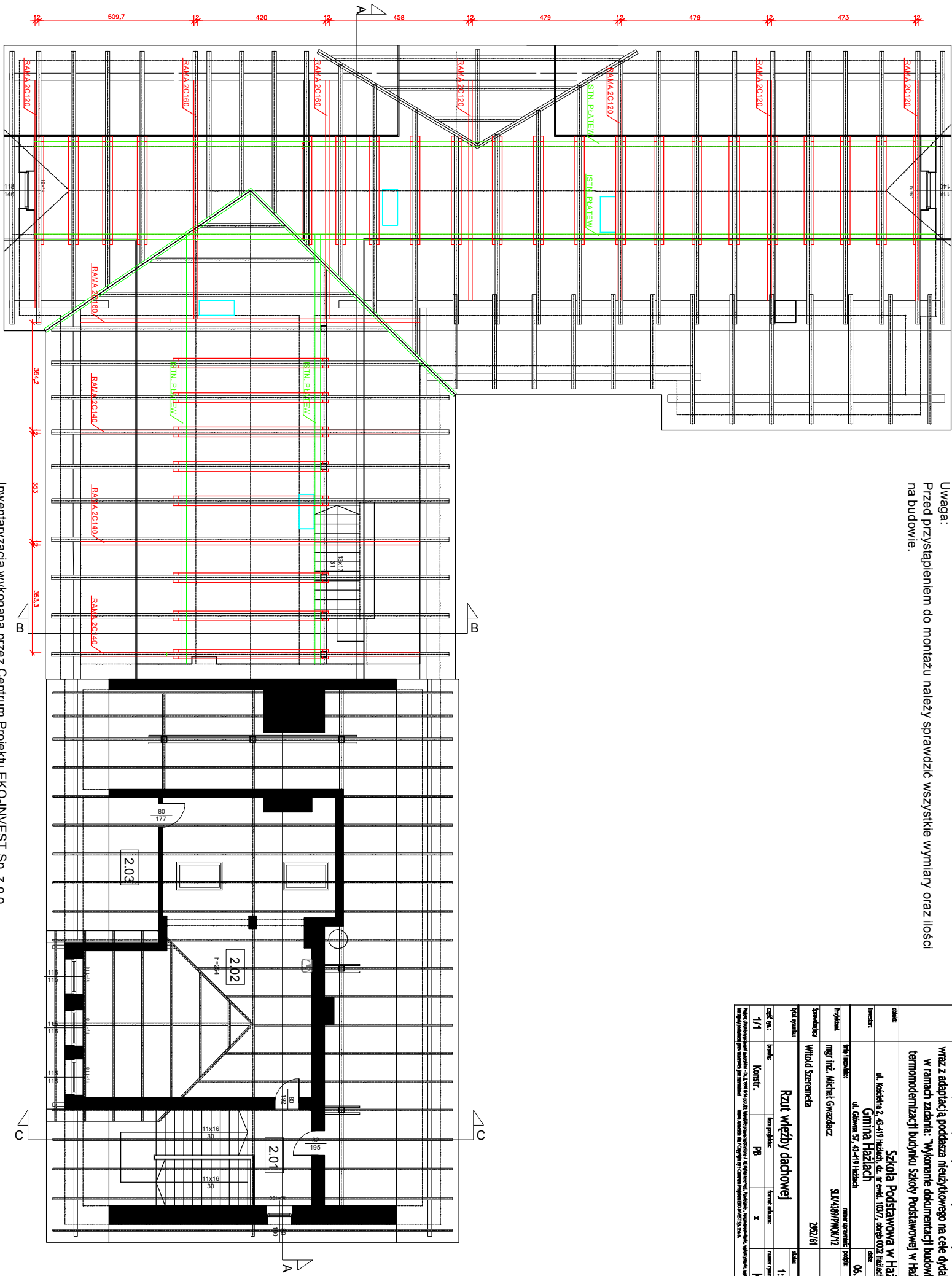
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	18G2-b
				$\phi 6$	$\phi 12$
1	12	332	1,75		5,82
2	12	332	1,75		5,82
3	12	410	1,75		7,19
4	12	181	1,75		3,18
5	12	181	1,75		3,18
6	12	197	1,75		3,46
7	6	105	24	25,20	
Długość wg średnic [m]				25,2	28,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				5,6	25,5
Masa wg gatunku stali [kg]				6,0	26,0
Razem [kg]				32	

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że projekt pt „Przebudowa, remont, docieplenie budynku Szkoły Podstawowej wraz z adaptacją poddasza nieużytkowego na cele dydaktyczne w ramach zadania: "Wykonanie dokumentacji budowlanej termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Hażlachu" w zakresie konstrukcji jest zgodny z przepisami i normami RP oraz z zasadami wiedzy technicznej.

Autor:

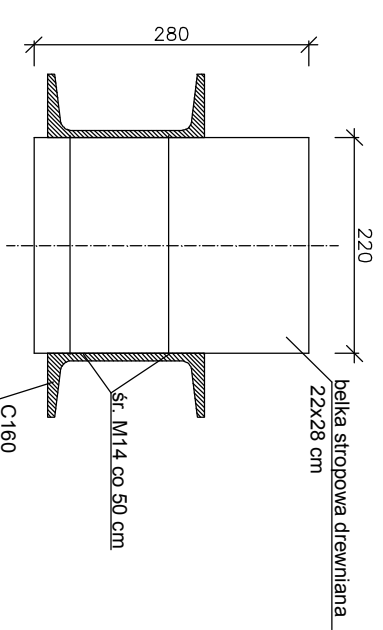
Uwaga:
Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić wszystkie wymiary oraz ilości na budowie.



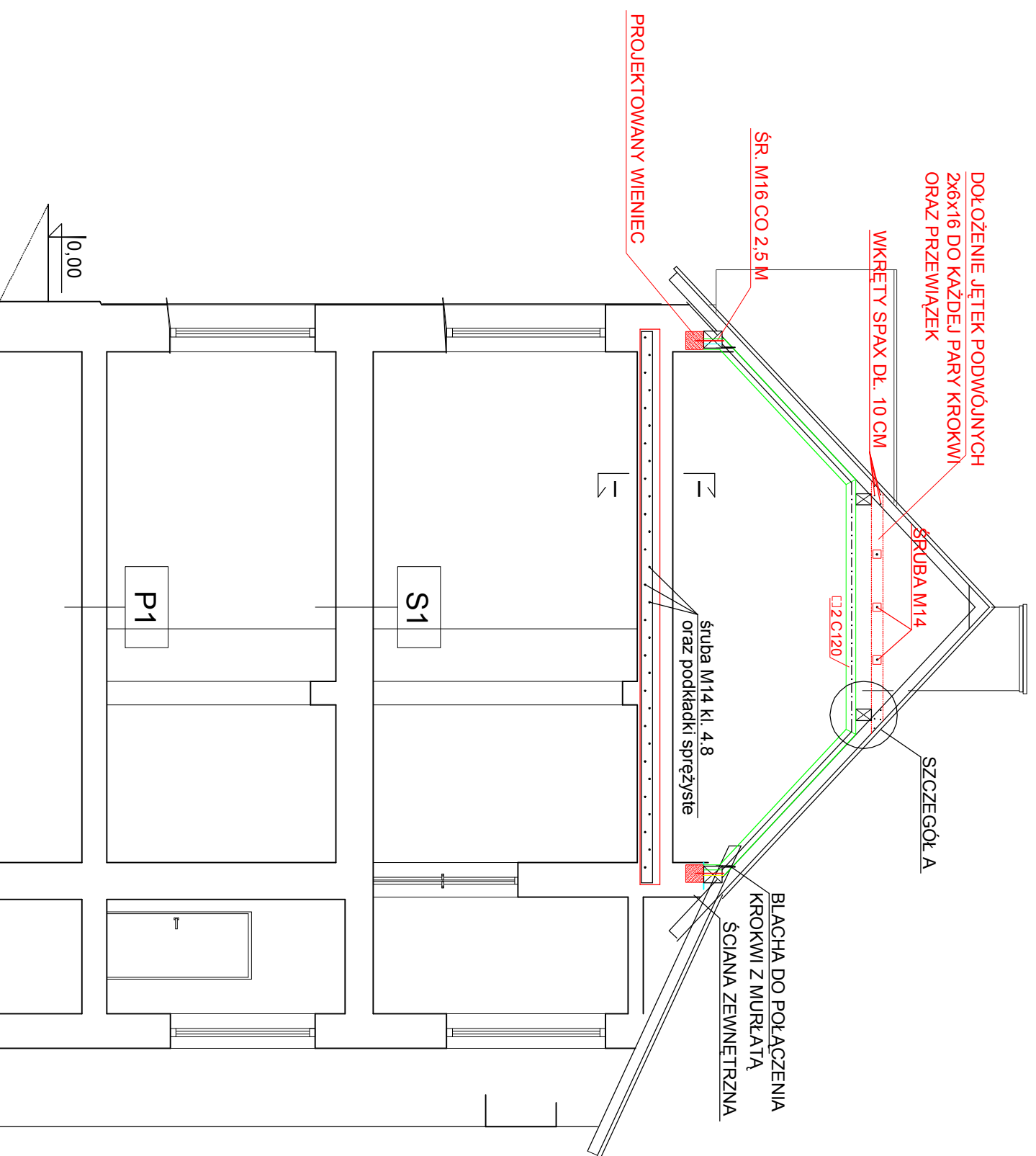
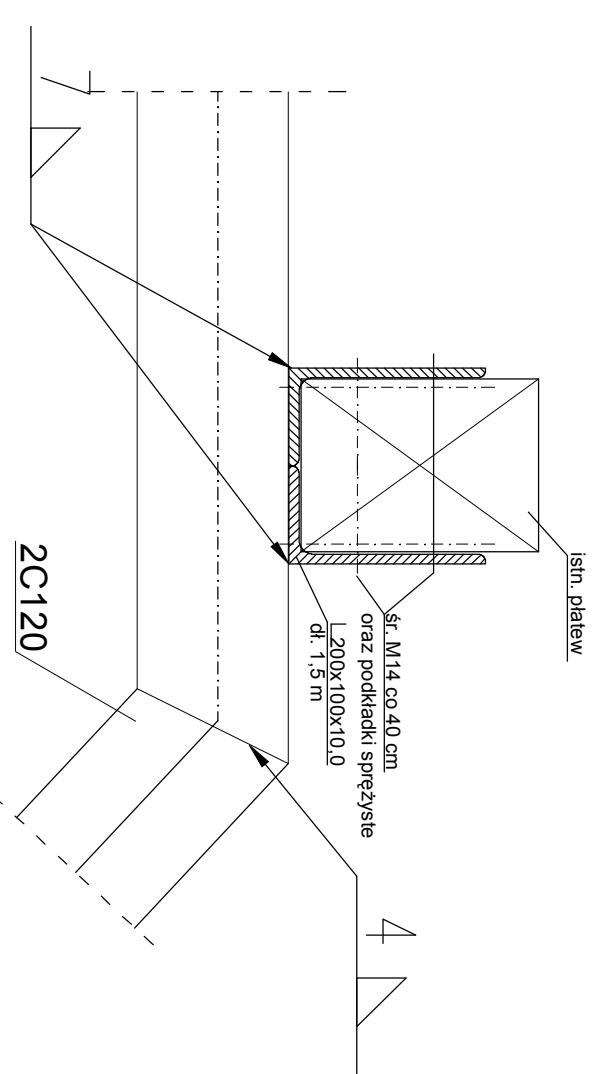
Inwentaryzacja wykonana przez Centrum Projektu EKO-INVEST Sp. z o.o.

projekt:		Przebudowa, remont, docieplenie budynku Szkoły Podstawowej wraz z adaptacją, poddasza nieużytkowego na cele dydaktyczne w ramach zadania: "Wykonanie dokumentacji budowlanej i termomodernizacji budynku szkoły Podstawowej w Haziłach"	
adres:		Szkoła Podstawowa w Haziłach ul. Kacichna 2, 64-419 Haziłach, dz. nr ewid. 109/77, obręb 002 Haziłach	
inwestor:		Gmina Haziłach ul. Główna 57, 64-419 Haziłach	
data:		06.2016	
nazwa obiektu:		Szkoła Podstawowa w Haziłach	
nazwa projektu:		SUV/499/PWOK/12	
projektant:		mgr inż. Michał Gwardacz	
tytuł rysunku:		Wzrost Szerebnica	
skala:		295/61	
tytuł projektu:		Rzut więźby dachowej	
skala:		1:100	
rodzaj projektu:		Konstr.	
rodzaj obiektu:		PR	
rodzaj rysunku:		X	
rodzaj dokumentu:		K1	

I-I



SZCZEGÓŁ A:



projekt: **Przebudowa, remont, docieplenie budynku Szkoły Podstawowej wraz z adaptacją poddasza nieużytkowego na cele dydaktyczne w ramach zadania: "Wykonanie dokumentacji budowlanej termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Hażlachu"**

obiekt: **Szkoła Podstawowa w Hażlachu**

inwestor: **ul. Kościelna 2, 43-419 Hażlach, dz. nr ewid. 103/7, obręb 0002 Hażlach**

inżynier: **Gmina Hażlach**

ul. Główna 57, 43-419 Hażlach

data: **06.2016**

projektant: **mgr inż. Michał Gwazdacz**

numer uprawnień: **SLK/4389/PWOK/12**

sprawdzający: **Witold Szeremeta**

2952/61

tytuł rysunku: **Szczegół wzmocnienia belek stropowych**

skala: **1:100**

część rys.: **1/1**

branża: **Konstr.**

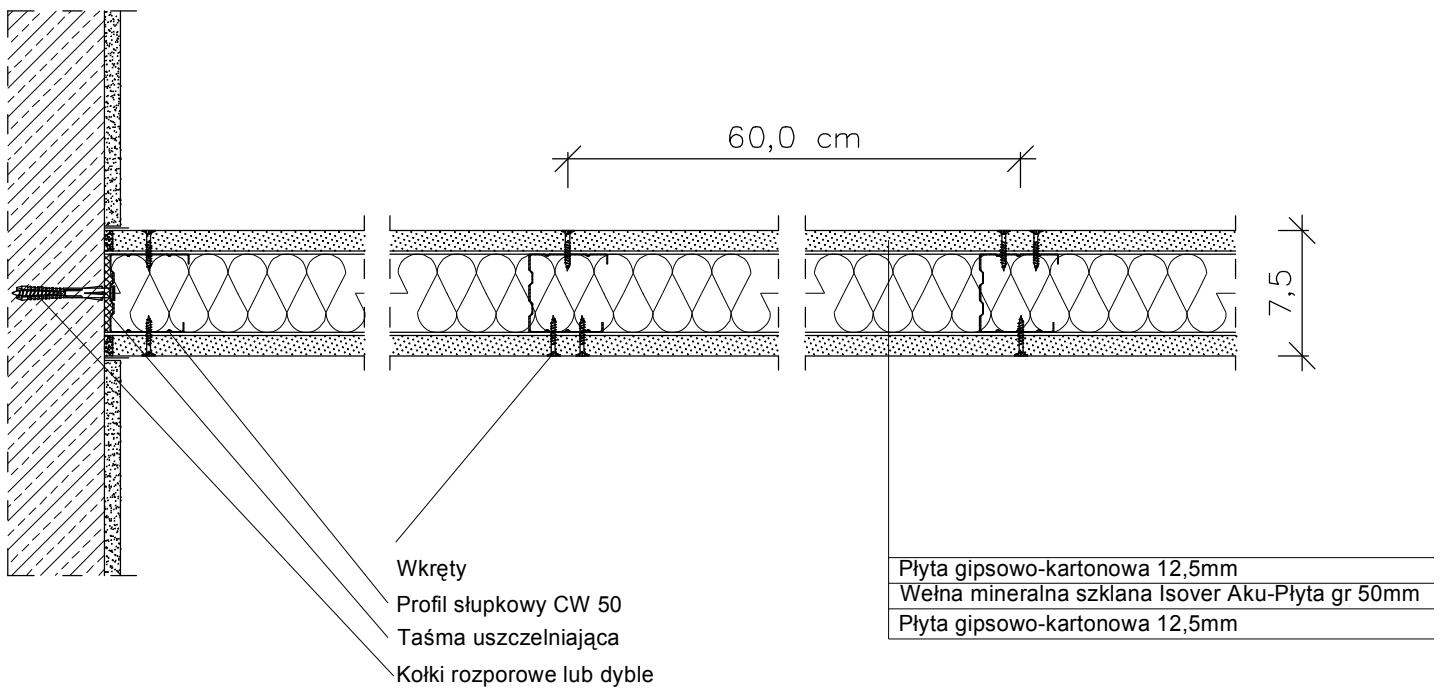
faza projektu: **PB**

format arkusza: **X**

numer rysunku: **K2**

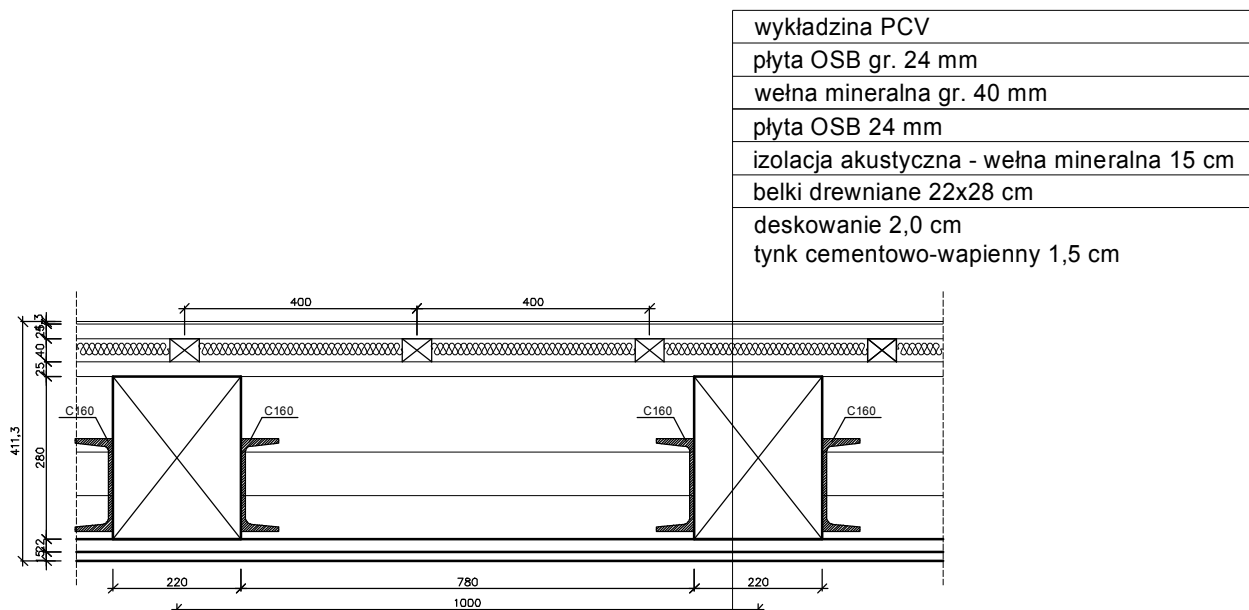
Uwaga:
Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić wszystkie wymiary oraz ilości na budowie.

Projekt chroniony prawami autorskimi - Dz.U.1994.N24 poz.83, Wszelkie prawa zastrzeżone / All rights reserved. Powielanie, rozpowszechnianie, wykorzystywanie, wprowadzanie zmian bez zgody posiadacza praw autorskich jest zabronione! Firma Autorska dca / Copyright by : Centrum Projektu BDO-INVEST Sp. z o.o.



Uwaga:
Dopuszcza się inne rozwiązanie systemowe dotyczące ścian działowych.

projekt:	Przebudowa, remont, docieplenie budynku Szkoły Podstawowej wraz z adaptacją poddasza nieużytkowego na cele dydaktyczne w ramach zadania: "Wykonanie dokumentacji budowlanej termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Hażlachu"			
obiekt:	Szkoła Podstawowa w Hażlachu ul. Kościelna 2, 43-419 Hażlach, dz. nr ewid. 103/7, obręb 0002 Hażlach			
inwestor:	Gmina Hażlach ul. Główna 57, 43-419 Hażlach			data: 06.2016
	imię i nazwisko:	numer uprawnień:	podpis:	
Projektant	mgr inż. Michał Gwazdacz	SLK/4389/PWOK/12		
Sprawdzający	Witold Szeremeta	2952/61		
tytuł rysunku:	Konstrukcja ścianek działowych			skala: 1:100
część rys.:	branża:	faza projektu:	format arkusza:	numer rysunku:
1/1	Konstr.	PB	x	K3
<small>Projekt chroniony prawami autorskimi - Dz.U.1994 Nr24 poz.83; Wszelkie prawa zastrzeżone / All rights reserved. Powielanie, rozpowszechnianie, wykorzystanie, wprowadzanie zmian bez zgody posiadacza praw autorskich jest zabronione! Prawa Autorskie dla / Copyright by: Centrum Projektu EKO-INVEST Sp. z o.o.</small>				



projekt:	Przebudowa, remont, docieplenie budynku Szkoły Podstawowej wraz z adaptacją poddasza nieużytkowego na cele dydaktyczne w ramach zadania: "Wykonanie dokumentacji budowlanej termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Hażlachu"			
obiekt:	Szkoła Podstawowa w Hażlachu ul. Kościelna 2, 43-419 Hażlach, dz. nr ewid. 103/7, obręb 0002 Hażlach			
inwestor:	Gmina Hażlach ul. Główna 57, 43-419 Hażlach			data: 06.2016
Projektant	imię i nazwisko: mgr inż. Michał Gwazdacz	numer uprawnień: SLK/4389/PWOK/12	podpis:	
Sprawdzający	Witold Szeremeta	2952/61		
tytuł rysunku:	Konstrukcja stropu			skala: 1:100
część rys.:	branża:	faza projektu:	format arkusza:	numer rysunku:
1/1	Konstr.	PB	x	K4
<small>Projekt chroniony prawami autorskimi - Dz.U.1994 Nr24 poz.83; Wszelkie prawa zastrzeżone / All rights reserved. Powielanie, rozpowszechnianie, wykorzystanie, wprowadzanie zmian bez zgody posiadacza praw autorskich jest zabronione! Prawa Autorskie dla / Copyright by: Centrum Projektu EKO-INVEST Sp. z o.o.</small>				