

OBLICZENIA STATYCZNE

1 Wiadomości ogólne

1.1 Przedmiot opracowania

przedmiotem opracowania są obliczenia statyczne dla inwestycji polegającej na budowie remizy OSP we Franciszkowie wraz z rozbiórką istniejącego budynku.

1.2 Adres obiektu

Miejscowość: Franciszkowo

Działka numer: 145 i 158/5

Obręb geodezyjny: Franciszkowo

Jednostka ewidencyjna: Gmina Ława

1.3 Inwestor

Urząd Gminy w Ławie

ul. Gen. Wł. Andersa 2A

14 – 200 Ława

1.4 Właściciel terenu

Urząd Gminy w Ławie

ul. Gen. Wł. Andersa 2A

14 – 200 Ława

1.5 Podstawa opracowania

- PN-77B-02011 – Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
- PN-80B-02010 Az1 – Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
- PN-80B-02010 – Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
- PN-81B-03020 – Grunty budowlane – posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowane.
- PN-82B-02000 – Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82B-02001 – Obciążenia budowli. Obciążenie stałe.
- PN-82B-02004 – Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologicznie. Obciążenia pojazdami.
- PN-B-03150:2000 – Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03264 – Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03002 – Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczanie.
- "Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych TOM I-IV", Włodzimierz Starosolski, Wydawnictwo Naukowe PWN 2013r.
- "Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych", Andrzej Łapko, Bjarne Christian Jensen, Wydawnictwo Arkady 2009r.
- "Zarys geotechniki", Zenon Wiłun, Wydawnictwo Naukowe PWN 2013r.
- "Konstrukcje drewniane w budownictwie tradycyjnym", Janusz Kotwica, Wydawnictwo Arkady 2011r.
- Program obliczeniowy dla elementów prętowych Soldis PROJEKTANT.

2 Zebranie obciążeń**2.1 Obciążenia stałe i użytkowe**Kąt pochylecia połaci dachowej: $\alpha=30^\circ$.

D.1 i D.2 ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ – KRATOWNICA DREWNIANA			
Rodzaj obciążenia	Obciążenia charakterystyczne [kN/m ²]	Współczynnik bezpieczeństwa Y_f	Obciążenie obliczeniowe [kN/m ²]
Obciążenie stałe pasa górnego 0,5 kN/m ²	0,50	1,20	0,60
Wełna mineralna dachowa gr.20cm 1 kN/m ³ * 0,2	0,20	1,20	0,24
Płyty warstwowe gr.12cm 2 kN/m ³ * 0,12	0,24	1,20	0,29
Obciążenie stałe pasa górnego 0,3 kN/m ²	0,30	1,20	0,36
RAZEM	1,24	1,20	1,49

2.2 Obciążenie śniegiem (III strefa)

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ – OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM (STREFA 3)			
Rodzaj obciążenia	Obciążenia charakterystyczne [kN/m ²]	Współczynnik bezpieczeństwa Y_f	Obciążenie obliczeniowe [kN/m ²]
Śnieg – połać mniej obciążona 1,2kN/m ² *0,8	0,96	1,50	1,44
Śnieg – połać bardziej obciążona 1,2kN/m ² *(0,8+0,4*((30-15)/15))	1,44	1,50	2,16

2.3 Obciążenie wiatrem (I strefa)

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ – OBCIĄŻENIE WIATREM (STREFA 1)			
Rodzaj obciążenia	Obciążenia charakterystyczne [kN/m ²]	Współczynnik bezpieczeństwa Y_f	Obciążenie obliczeniowe [kN/m ²]
Wiatr – wariant al 0,25kN/m ² *1,0*1,8*(-0,045*(40-30))	-0,20	1,30	-0,26
Wiatr – wariant all 0,25kN/m ² *1,0*1,8*(0,015*30-0,2))	0,16	1,30	0,20
Wiatr – ssanie 0,25kN/m ² *1,0*1,8*(-0,4)	-0,25	1,30	-0,33

Drewno konstrukcyjne lite klasy C24 o wilgotności 12%			
Rodzaj właściwości	Oznaczenie	Jednostka	Wartość
Zginanie	$f_{m,k}$	Mpa	24
Rozciąganie wzdłuż włókien	$f_{t,0,k}$	Mpa	14
Rozciąganie w poprzek włókien	$f_{t,90,k}$	Mpa	0,4
Ściskanie wzdłuż włókien	$f_{c,0,k}$	Mpa	21
Ściskanie w poprzek włókien	$f_{c,90,k}$	Mpa	5,3
Ścinanie	$f_{v,k}$	Mpa	2,5
Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien	$E_{0,mean}$	Gpa	11
5% kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien	$E_{0,05}$	Gpa	7,4
Średni moduł sprężystości w poprzek włókien	$E_{90,mean}$	Gpa	0,37
Średni moduł odkształcenia postaciowego	G_{mean}	Gpa	0,69
Wartość charakterystyczna gęstości	r_k	kg/m ³	350
Wartość średnia gęstości	r_{mean}	kg/m ³	380

Graniczne wartości ugięć												
Ro- dzaj obcią- żeń	Wykonane z wygięciem wstępnym			Wykonane bez wygięcia wstępnego								
	Dźwi- gary pełno- ścienne	Dźwigary kratowe		Dźwigary pełno- ścienne	Dźwigary kratowe		Kons- trukcje ście- nne	Płyty dach- owe	Elementy stropu		Krokwie, płatwie inne elementy wiązań dach- owych	Desko- wania dach- owe
		Obliczenia			Obliczenia				Nie- tynko- wane	Tynko- wane		
		Przybli- żone	Dokła- dne		Przybli- żone	Dokła- dne						
Stałe i zmie- nne	L/200	L/400	L/200	L/300	L/600	L/300	L/200	L/150	L/250	L/300	L/200	L/150
W obiektach starych, remontowanych dopuszcza się wartości $u_{net,fin}$ większe od podanych o 50%												

4.2 Elementy betonowe i żelbetowe

Klasa ekspozycji betonu: XC3.

Przyjęto beton C20/25 (B25).

Przyjęte minimalne otulenie zbrojenia: $c_{nom} = 20 + 10 = 30 \text{ mm}$.

Graniczna wartość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ [mm]}$.

Stal zbrojeniowa: RB 500 W.

Graniczne wartości ugięć:

Graniczne wartości ugięć		
Rodzaj konstrukcji	Rozpiętość	a_{lim}
Belki oraz płyty stropów ¹⁾ i stropodachów	$l_{eff} \leq 6,0 \text{ m}$ $6,0 < l_{eff} < 7,5 \text{ m}$ $l_{eff} \geq 7,5 \text{ m}$	$l_{eff}/200$ 30mm $l_{eff}/250$
Przekrycia dachowe	$l_{eff} \leq 6,0 \text{ m}$ $6,0 < l_{eff} < 10 \text{ m}$ $l_{eff} \geq 10 \text{ m}$	$l_{eff}/150$ 40mm $l_{eff}/250$
Wsporniki	bez względu na wysięg l_{eff}	$l_{eff}/150$

1) w pomieszczeniach inwentarskich budownictwa rolniczego oraz w pomieszczeniach w budownictwie przemysłowym, kiedy dopuszczalne jest to ze względów użytkowych, a także w drugorzędnych obiektach budownictwa ogólnego, wartości a_{lim} można przyjmować jak dla przekryć dachowych.

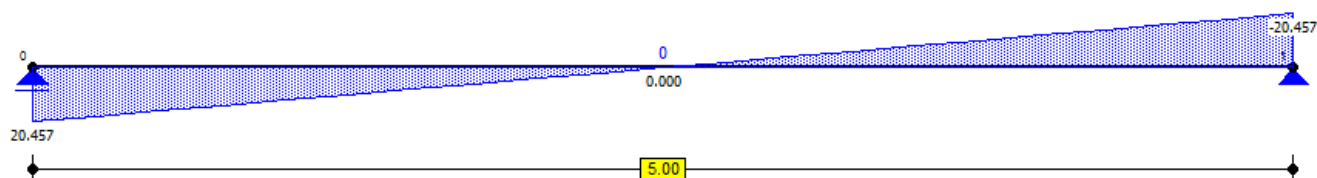
Wytrzymałość i moduł sprężystości betonu klasy B25			
Rodzaj właściwości	Oznaczenie	Jednostka	Wartość
Wytrzymałość gwarantowana	$f_{c,cube}^G$	Mpa	25
Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie	f_{ck}	Mpa	20
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	f_{ctk}	Mpa	1,5
Wytrzymałość średnia na rozciąganie	f_{ctm}	Mpa	2,2
Wytrzymałość obliczeniowa w konstrukcjach Żelbetowych i sprężonych na ściskanie	f_{cd}	Mpa	13,3
Wytrzymałość obliczeniowa w konstrukcjach Żelbetowych i sprężonych na rozciąganie	f_{ctd}	Mpa	1,00
Wytrzymałość obliczeniowa w konstrukcjach Betonowych na ściskanie	f_{cd}	Mpa	11,1
Moduł sprężystości	E_{cm}	Gpa	30

Stal zbrojeniowa						
Klasa stali	Znak gatunku stali	Spajalność	Nominalna średnica prętów Φ	Granica plastyczności stali		Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie f_{tk}
				Charakterystyczna $f_{y,k}$	Obliczeniowa $f_{y,d}$	
				Mpa		
A-0	St0S-b	spajalna	5,5 ÷ 40	220	190	300
A-I	St3SX-b St3SY-b St3S-b	spajalna		240	210	320
	PB 240	trudno spajalna ¹⁾				6 ÷ 40
A-II	St50B	trudno spajalna ¹⁾	6 ÷ 32	355	310	480
	18G2-b	spajalna				
	20G2Y-b	spajalna	6 ÷ 28			
A-III	25G2S	trudno spjalna ¹⁾	6 ÷ 40	395	350	530
	35G2Y		6 ÷ 20	410		550
	34GS		6 ÷ 32			
	RB 400		6 ÷ 40	400		440
	RB 400 W	spajalna				
A-IIIN	20G2VY-b	spajalna	6 ÷ 28	490	420	590
	RB 500	trudno spajalna ¹⁾	6 ÷ 40 ²⁾	500		550
	RB 500 W	spajalna				

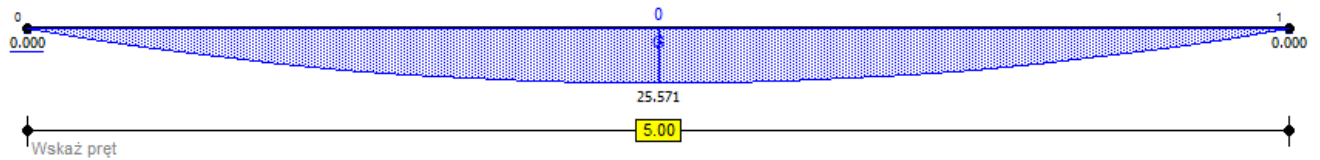
1) w warunkach budowy niespajalna

2) powyżej 32mm trudno spajalna

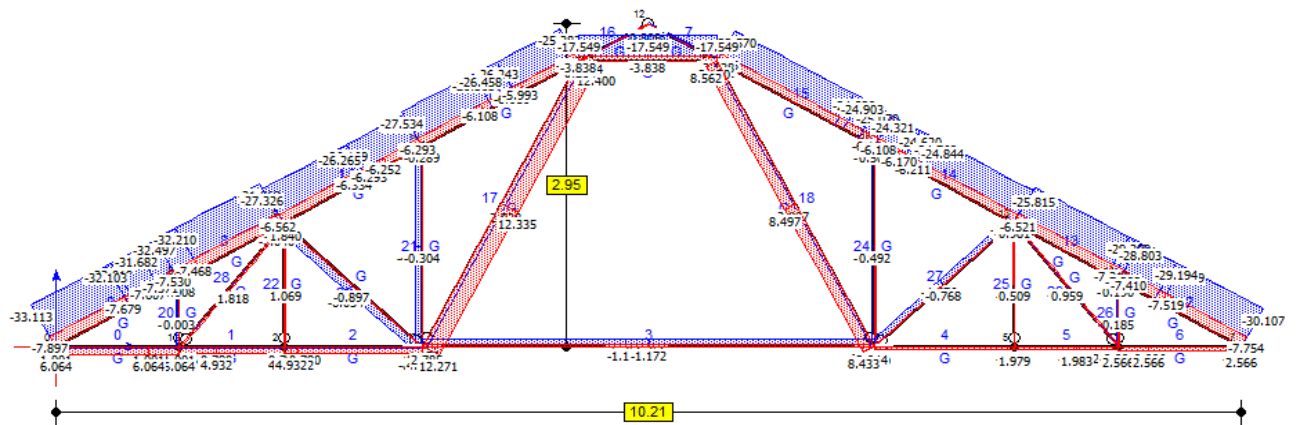
5 Podstawowe wyniki obliczeń (siły wewnętrzne w układach prętowych)



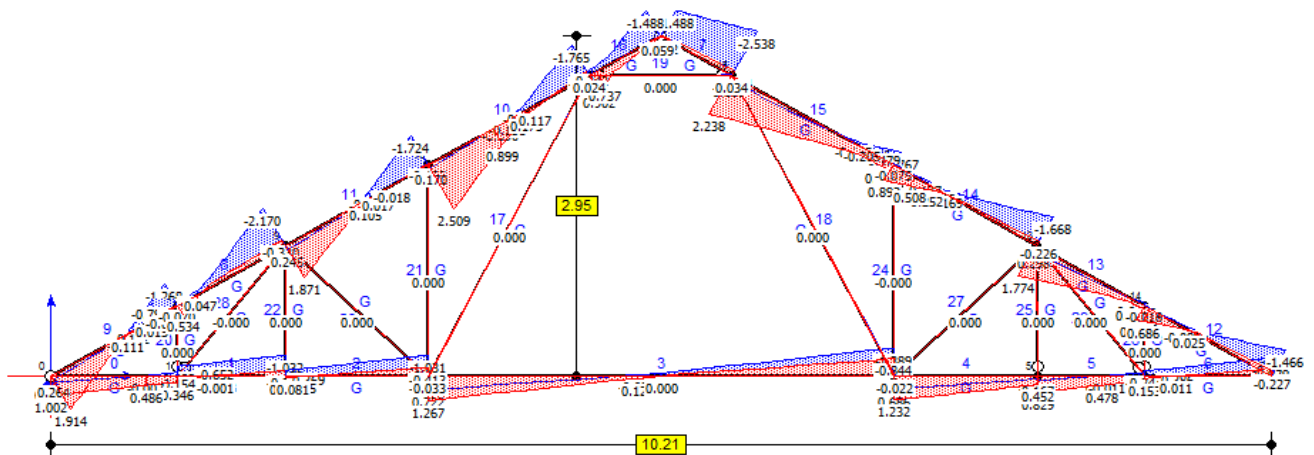
Ilustracja 3: Siły tnące w nadprożu [N - 3]



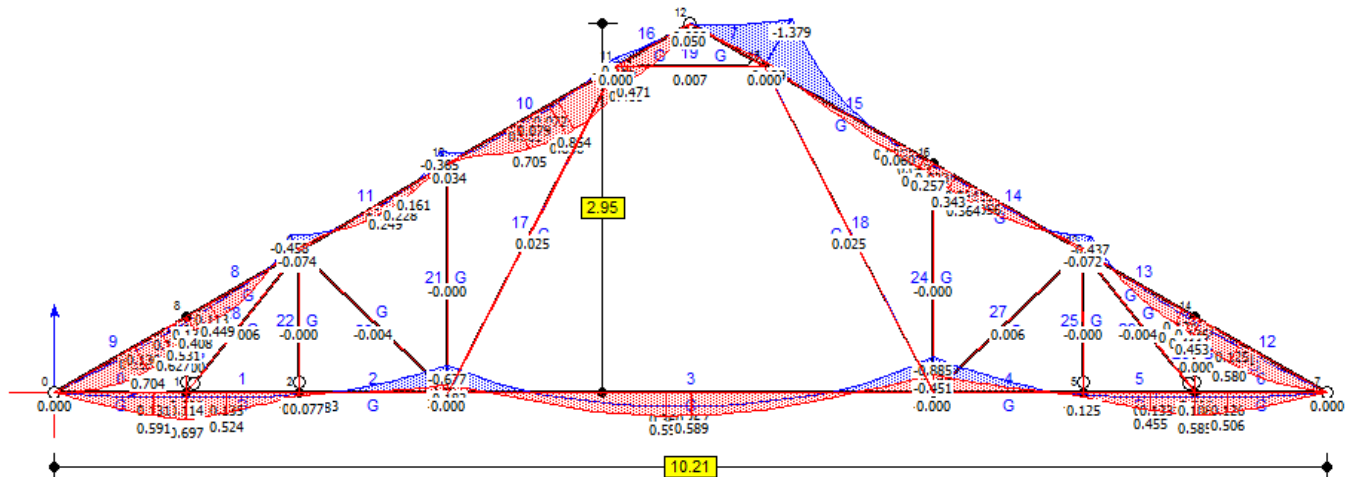
Ilustracja 4: Momenty zginające w nadprożu [N - 3]



Ilustracja 5: Obwiednia sił normalnych w dźwigrze kratowym



Ilustracja 6: Obwiednia sił tnących w dźwigrze kratowym



Ilustracja 7: Obwiednia momentów zginających w dźwigrze kratowym

Branża	Tytuł zawodowy, imię, nazwisko, nr uprawnień projektanta głównego	Pieczętka i podpis projektanta głównego	Tytuł zawodowy, imię, nazwisko, nr uprawnień projektanta sprawdzającego	Pieczętka i podpis projektanta sprawdzającego
Konstrukcyjna	mgr inż. Tomasz Haska WAM/0003/PWOK/13		mgr inż. Anna Haska WAM/0004/PWOK/13	