

OBLICZENIA STATYCZNE

1 Wiadomości ogólne

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są obliczenia statyczne dla inwestycji polegającej na kompleksowej termomodernizacji oraz wymianie instalacji elektrycznej na energooszczędną w budynku Szkoły Podstawowej w Sątopach. Szczegółowy zakres prac zgodny z ogólnym opisem technicznym. Stan istniejący budynku zgodny z inwentaryzacją budynku.

1.2 Adres obiektu

Miejscowość: Sątopy
Działka numer: 254/6
Obręb geodezyjny: Sątopy 11
Jednostka ewidencyjna: Gmina Bisztynek

1.3 Inwestor

Gmina Bisztynek
ul. Kościuszki 2
11-230 Bisztynek

1.4 Właściciel działki

Gmina Bisztynek
ul. Kościuszki 2
11-230 Bisztynek

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-02003 – Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologicznie. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-90B-03200 – Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03150:2000 – Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Tablice do projektowania konstrukcji metalowych – wydanie 7", Władysław Bogucki, Mikołaj Żybartowicz, Wydawnictwo Arkady 2006r.
- Program obliczeniowy dla elementów prętowych Soldis PROJEKTANT.

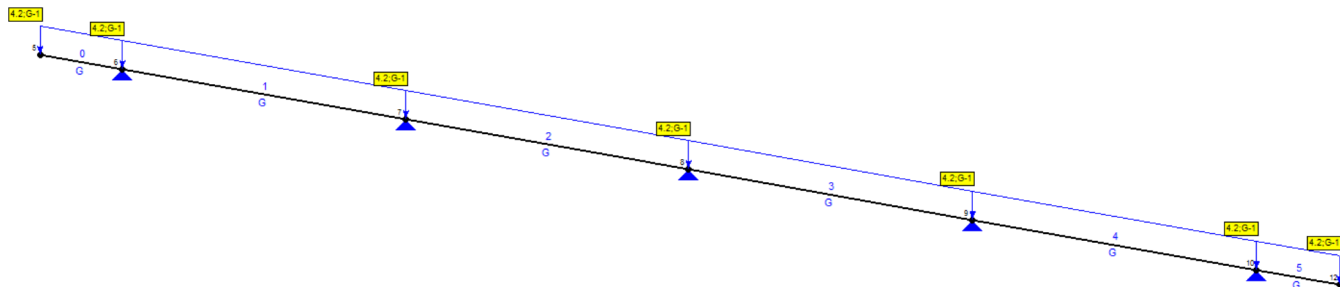
2 Zebranie obciążeń

2.1 Obciążenia stałe i użytkowe

Obliczenia dla połaci o kącie pochylecia $\alpha=10^\circ$.

Wartość obciążenia ciężarem własnym przyjęta z kalkulatora obciążeń programu SOLDIS PROJEKTANT:

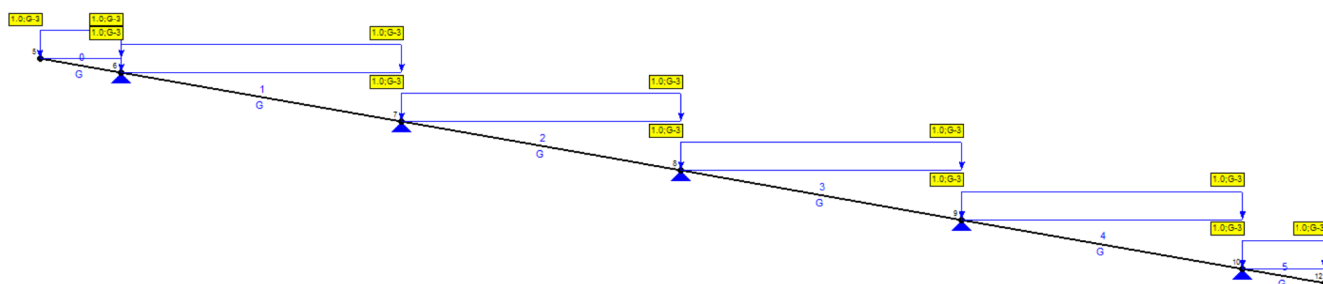
- obciążenie=4,2 kN/m²



2.2 Obciążenie śniegiem (IV strefa)

Wartość obciążenia śniegiem przyjęta z kalkulatora obciążeń programu SOLDIS PROJEKTANT:

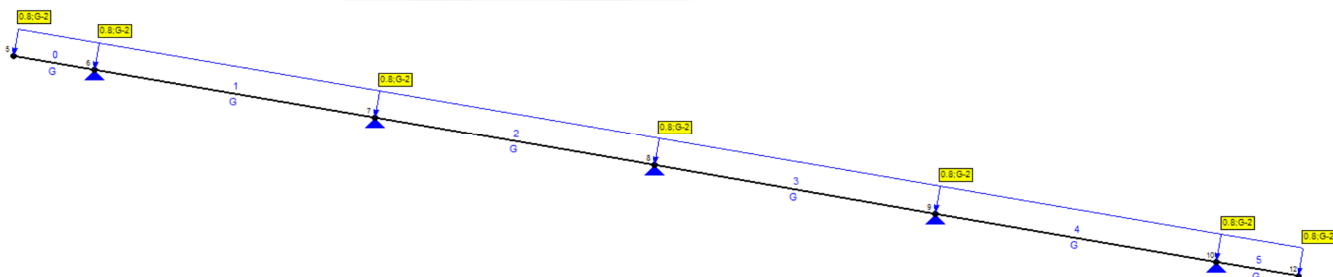
- obciążenie=1,024 kN/m²



2.3 Obciążenie wiatrem (I strefa)

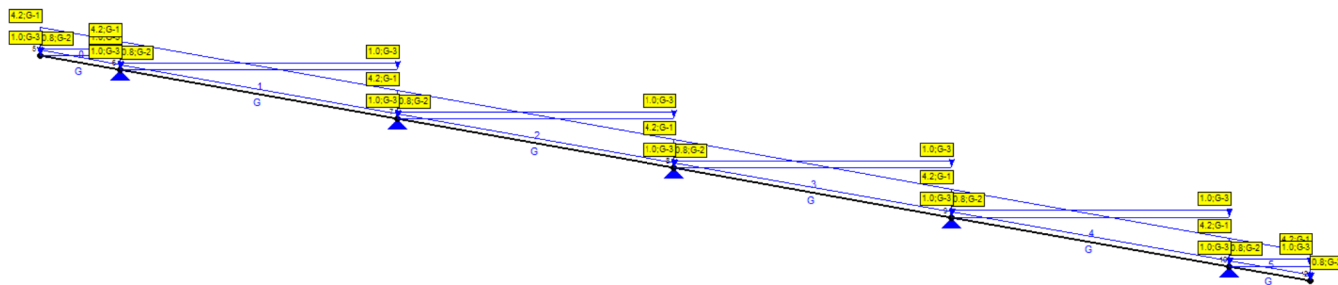
Wartość obciążenia wiatrem przyjęta z kalkulatora obciążeń programu SOLDIS PROJEKTANT:

- obciążenie=0,763 kN/m²

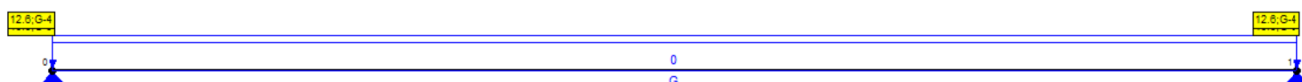


3 Założone schematy statyczne

3.1 Schematy statyczne układów prętowych



Ilustracja 1: Schemat statyczny i obciążeń krokwi



Ilustracja 2: Schemat statyczny i obciążeń nadproża

4 Założenia przyjęte do obliczeń

4.1 Elementy drewniane

Przyjęto drewno sosnowe klasy C24.

Graniczne wartości ugięć jak dla wiązań dachowych: $L/200$.

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

**KOMPLEKSOWA TERMOMODERNIZACJA ORAZ WYMIANA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ NA ENERGOOSZCZĘDNĄ
W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SAŁOPACH**

Graniczne wartości ugięć

Rozdzaj obciążenia	Wykonane z wygięciem wstępnym			Wykonane bez wygięcia wstępnego								
	Dźwigary pełnościenne	Dźwigary kratowe		Dźwigary pełnościenne	Dźwigary kratowe		Konstrukcje ściennie	Płyty dachowe	Elementy stropu		Krokwie, płatwie inne elementy wiązań dachowych	Deskowania dachowe
		Obliczenia			Obliczenia				Nie-tynkowane	Tynkowane		
		Przybliżone	Dokładne		Przybliżone	Dokładne						
Stałe i zmienne	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 unet,fin większe od podanych o 50%

HD

R



4.2 Elementy stalowe

Przyjęto stal na kształtowniki gorącowałcowane: St3S.

Współczynnik sprężystości podłużnej $E = 205$ [GPa].

Współczynnik sprężystości poprzecznej $G = 80$ [GPa].

Współczynnik Poissona $\nu = 0,30$

Graniczne ugięcia jak dla dźwigarów dachowych (kratowych i pełnościennych): L/250.

Stal. Stałe materiałowe i cechy mechaniczne.						
Znak stali	Rodzaj wyrobu, grubości ¹⁾		Właściwości mechaniczne			
			Re,min [Mpa]	min Rm [Mpa]	As,min [%]	fd [Mpa]
StOS		$t \leq 16$	195	315	23	175
		$16 < t \leq 40$	185			165
St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W		$t \leq 16$	235	375	26	215
		$16 < t \leq 40$	225			205
		$40 < t \leq 100$	215			195
St4VX, St4VY, St4V, St4W		$t \leq 16$	255	410	24	235
		$16 < t \leq 40$	245			225
18G2, 18G2A		$t \leq 16$	355	490	22	305
		$16 < t \leq 30$	345			295
		$30 < t \leq 50$	335			285
18G2AV ²⁾	Blachy, kształtowniki, pręty, rury	$t \leq 16$	440	560	18	370
		$16 < t \leq 30$	430			360
		$30 < t \leq 50$	420			350
10HA		walcowane na zimno	315	440	24	275
10H, 10HA		walcowane na gorąco	345	470	22	290
12H1JA, 12PJA, 10HNAP ³⁾		walcowane na zimno	355	490	22	290
10HAV		walcowane na gorąco	390	510	20	310
R			nie określa się			165
R35	rury walcowane lub ciągnięte ⁴⁾		235	345	25	210
R45			255	440	21	225
12X	rury zgrzewane		205	330	26	180
L400	odlewy stalowe grupy II		250	400	25	225
L450			260	450	22	235
L500			320	500	18	280

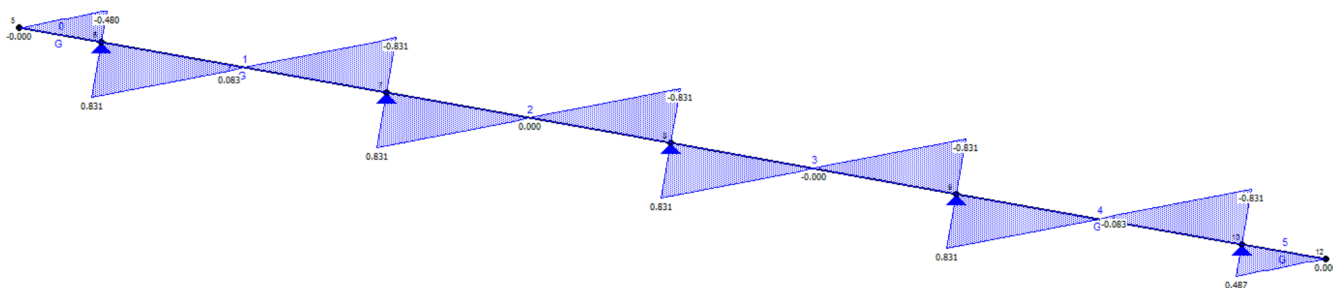
1) Dla kształtowników walcowanych miarodajna jest średnia grubość półki (stopki).
2) Podane w tablicy wartości dotyczą kategorii wytrzymałościowej E440.
3) Stal 10HNAP jest walcowana na gorąco.
4) Rury walcowane lub ciągnięte są produkowane także ze stali 18G2A, a zgrzewane ze stali St3S i 18G2A

Elementy konstrukcji	Ugięcie graniczne
Elementy stropów, podestów i pomostów:	
- główne belki stropowe (podciągi)	L/350 ²⁾
- inne belki stropowe i w klatkach schodowych	L/250 ³⁾
- płyty stalowe i kratki pomostowe	L/150
Dźwigary dachowe (kratowe i pełnościenne)	L/250
Elementy obudowy:	
- płatwie, rygle, słupki	L/200 ⁴⁾
- ramy i szczeliny okien	L/200
- blacha fałdowa	L/150 ⁵⁾
Nadproża okien i bram	L/500

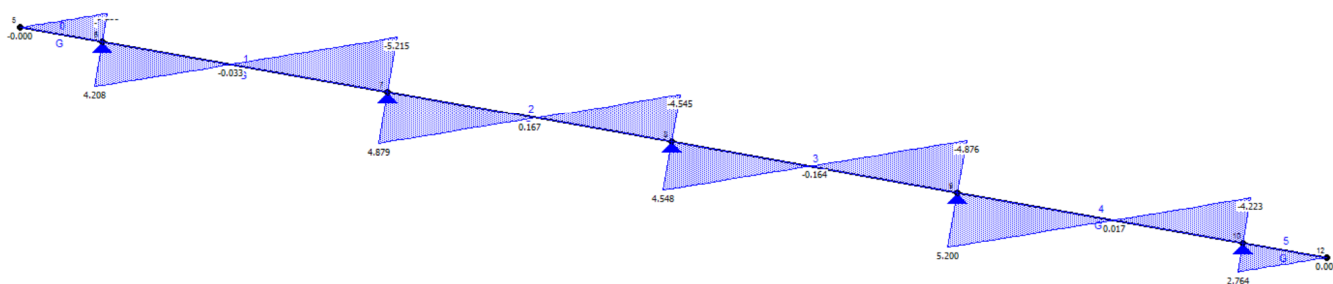
1) l oznacza rozpiętość elementu lub podwójny wysięg wspornika.
 2) Dodatkowe wymagania wg 3.3.5a normy PN-90/B-03200.
 3) W stropach otynkowanych lub obciążonych ścianami wrażliwymi na zarysowanie ugięcie od obciążeń zmiennych długotrwałych Nie powinno przekraczać l/350.
 4) Przy obudowie z blachy fałdowej i rozpiętości $l \leq 6m$ można przyjąć l/150.
 5) Jeśli specjalne wymagania ze względu na odwodnienie dachu nie stanowią inaczej.

5 Podstawowe wyniki obliczeń

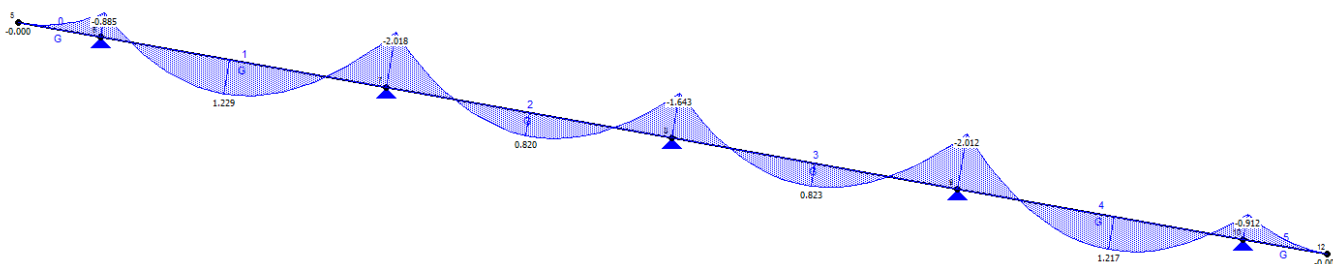
5.1 Siły wewnętrzne w układach prętowych



Ilustracja 3: Siły normalne krokwi

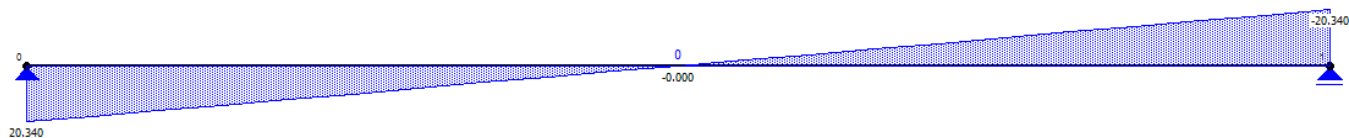


Ilustracja 4: Siły tnące krokwi

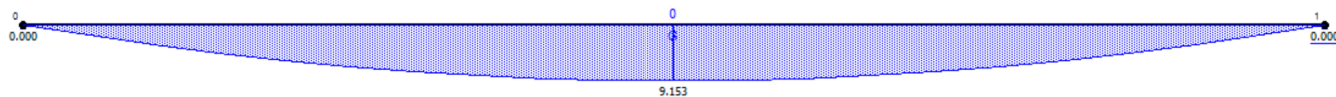


Ilustracja 5: Momenty zginające krokwi

KOMPLEKSOWA TERMOMODERNIZACJA ORAZ WYMIANA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ NA ENERGOOSZCZĘDNĄ
W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SAŁOPACH



Ilustracja 6: Siły tnące nadproża



Ilustracja 7: Momenty zginające nadproża

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	