

OBLICZENIA STATYCZNE

1 Wiadomości ogólne

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są obliczenia statyczne dla inwestycji polegającej na budowie budynku mieszkalnego jednorodzinnego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną.

1.2 Adres obiektu

Miejscowość: Lidzbark Warmiński

Działka numer: 89

Obręb geodezyjny: 10

Jednostka ewidencyjna: Lidzbark Warmiński

1.3 Inwestor

Starostwo Powiatowe w Lidzbarku Warmińskim

ul. Kard. St. Wyszyńskiego 37

11-100 Lidzbark Warmiński

1.4 Właściciel działki

Starostwo Powiatowe w Lidzbarku Warmińskim

ul. Kard. St. Wyszyńskiego 37

11-100 Lidzbark Warmiński

1.5 Podstawa opracowania

- PN-74M-82101 – Śruby.
- 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-03002 – Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczanie.
- Tablice do projektowania konstrukcji metalowych – wydanie 7", Władysław Bogucki, Mikołaj Żybertowicz, Wydawnictwo Arkady 2006r.
- "Stalowe budynki halowe", Antoni Biegus, Wydawnictwo Arkady 2005r.
- Program obliczeniowy dla elementów prętowych Soldis PROJEKTANT.

2 Zebranie obciążeń

2.1 Obciążenia stałe i użytkowe

Kąt pochylenia połaci dachowej: $\alpha=5^\circ$.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ – NADPROŻE STALOWE			
Rodzaj Obciążenia	Obciążenia charakterystyczne [kN/m ²]	Współczynnik bezpieczeństwa Y_f	Obciążenie obliczeniowe [kN/m ²]
Mur z cegły silikatowej 0,25m*19kN/m ³	4,75	1,20	5,70
Tynk 0,03m*19kN/m ³	0,57	1,30	0,74
RAZEM	5,32	1,21	6,44

D.1 ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ – WYMIAN STALOWY			
Rodzaj Obciążenia	Obciążenia charakterystyczne [kN/m ²]	Współczynnik bezpieczeństwa Y_f	Obciążenie obliczeniowe [kN/m ²]
Papa asfaltowa x2 0,02m*11kN/m ³	0,22	1,20	0,26
Gładź cementowa 0,035m*21kN/m ³	0,74	1,30	0,96
Izolacja termiczna 0,25m*0,45kN/m ³	0,11	1,20	0,14
Strop kanałowy 0,30m*25kN/m ³	7,50	1,10	8,25
Tynk cementowo-wapienny 0,02m*19kN/m ³	0,38	1,30	0,49
RAZEM	8,95	1,13	10,10
Obciążenie użytkowe 0,5kN/m ²	0,50	1,40	0,70
RAZEM	9,45	1,14	10,80

2.2 Obciążenie śniegiem (IV strefa)

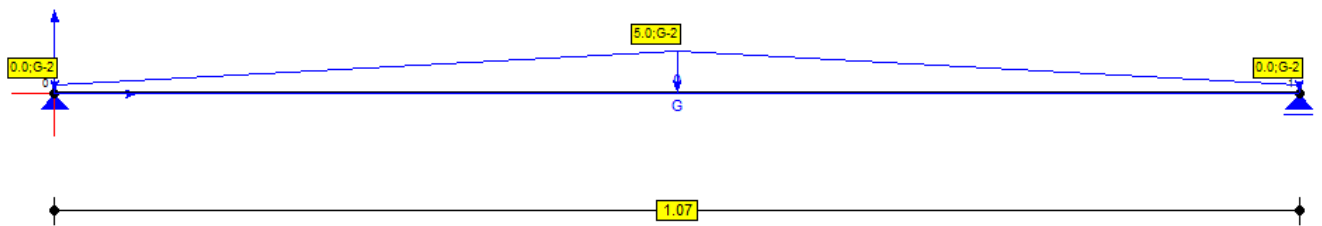
ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ – OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM			
Rodzaj Obciążenia	Obciążenia charakterystyczne [kN/m ²]	Współczynnik bezpieczeństwa Y_f	Obciążenie obliczeniowe [kN/m ²]
Śnieg – obciążenie podstawowe 1,6kN/m ² *0,8	1,28	1,50	1,92
Śnieg – przegrody 1,6kN/m ² *(1,2*2/1,6)	2,40	1,50	3,60

2.3 Obciążenie wiatrem (I strefa)

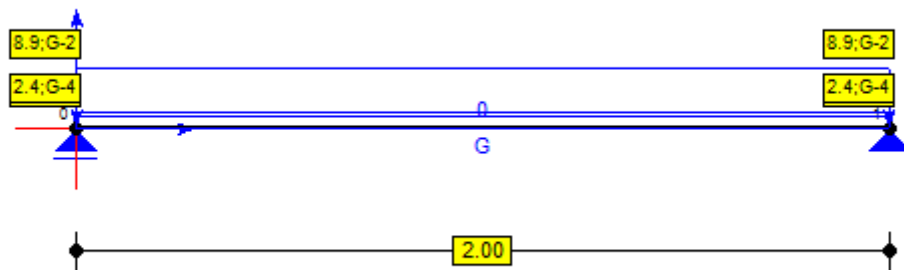
ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ – OBCIĄŻENIE WIATREM			
Rodzaj Obciążenia	Obciążenia charakterystyczne [kN/m ²]	Współczynnik bezpieczeństwa Y_f	Obciążenie obliczeniowe [kN/m ²]
Wiatr – wariant al 0,25kN/m ² *1,0*1,8*(-0,9)	-0,41	1,30	-0,53
Wiatr – ssanie 0,25kN/m ² *1,0*1,8*(-0,4)	-0,18	1,30	-0,23

3 Założone schematy statyczne

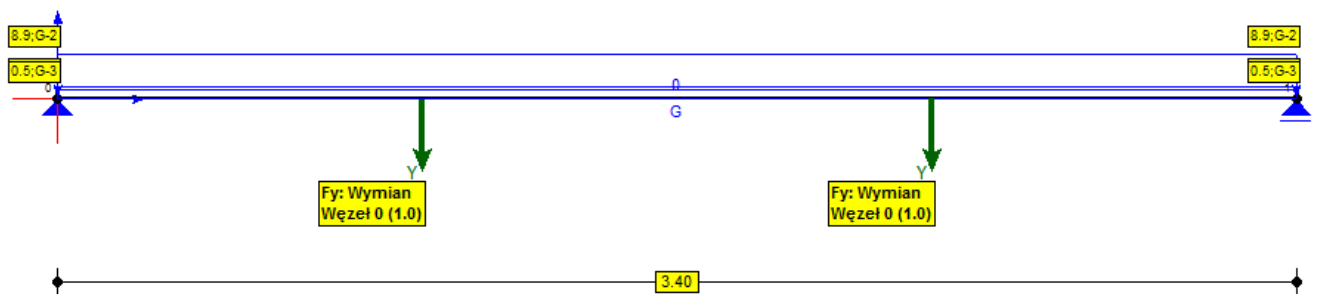
3.1 Schematy statyczne układów prętowych



Rysunek 1: Schemat statyczny i obciążeń – nadproże stalowe



Rysunek 2: Schemat statyczny i obciążeń - wymian stalowy



Rysunek 3: Schemat statyczny i obciążeń - wymian stalowy

4 Założenia przyjęte do obliczeń

4.1 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 belek i podciągów: $L/350$.

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	Blachy, kształtowniki, pręty, rury	$t \leq 16$	195	315	23	175
		$16 < t \leq 40$	185		22	165
St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W		$t \leq 16$	235	375	26	215
		$16 < t \leq 40$	225		25	205
		$40 < t \leq 100$	215		23	195
St4VX, St4VY, St4V, St4W		$t \leq 16$	255	410	24	235
		$16 < t \leq 40$	245		23	225
18G2, 18G2A		$t \leq 16$	355	490	22	305
		$16 < t \leq 30$	345			295
		$30 < t \leq 50$	335			285
18G2AV ²⁾		$t \leq 16$	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 ciągnione ⁴⁾		235	345	25	210
R45			255	440	21	225
12X	rury zgrzewane		205	330	26	180
L400	odlewy staliwne grupy II		250	400	25	225
L450			260	450	22	235
L500			320	500	18	280

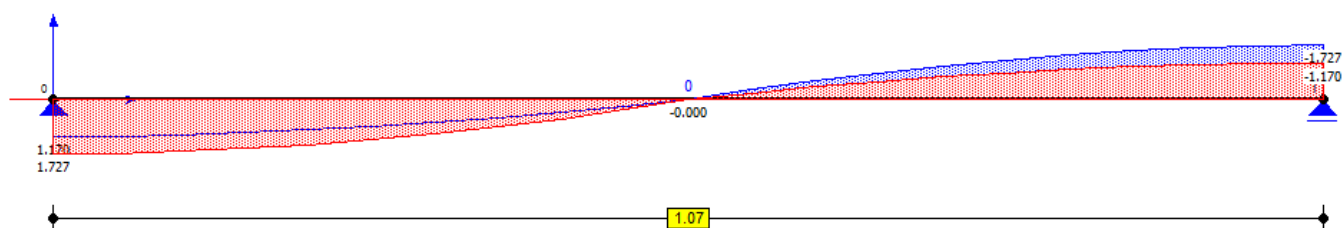
1) Dla kształtowników walcowanych miarodajna jest średnia grubość półki (stopki).
2) Podane w tablicy wartości dotyczą kategorii wytrzymałościowej E440.
3) Stal 10HNAP jest walcowana na gorąco.
4) Rury walcowane lub ciągnione są produkowane także ze stali 18G2A, a zgrzewane ze stali St3S i 18G2A

Elementy konstrukcji	Ugięcie graniczne
Elementy stropów, podestów i pomostów:	
- główne belki stropowe (podciąg)	$L/350$ 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	$L/500$

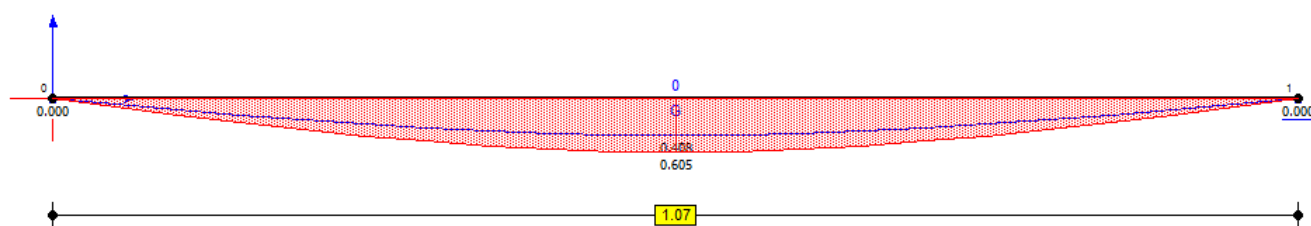
1) l oznacza rozpiętość elementu lub podwójny wysięg wspornika.
2) Dodatkowe wymagania wg 3.3.5a normy PN-90/B-03200.
3) W stropach otynkowanych lub obciążonych ścianami wrażliwymi na zarysowanie ugięcie od obciążeń zmiennych długotrwałych nie powinno przekraczać $l/350$.
4) Przy obudowie z blachy fałdowej 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

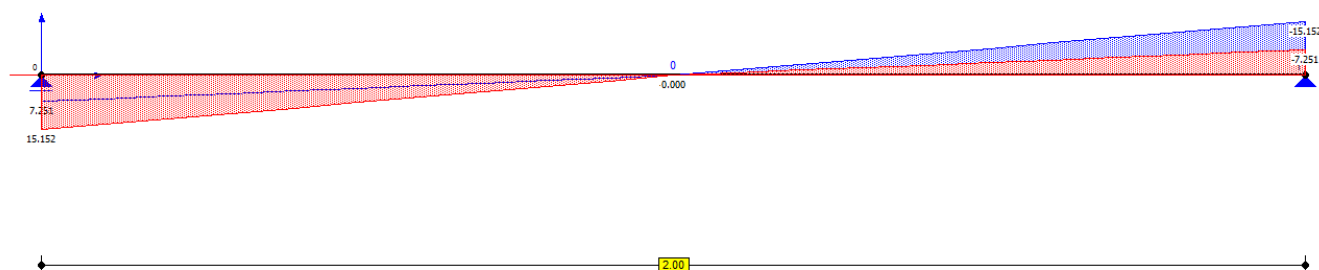
5.1 Siły wewnętrzne w układach prętowych



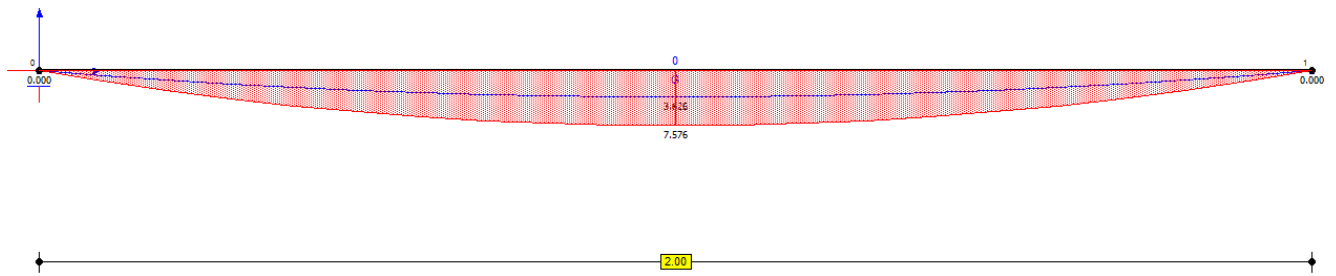
Rysunek 4: Obwiednia sił tnących - nadproże stalowe



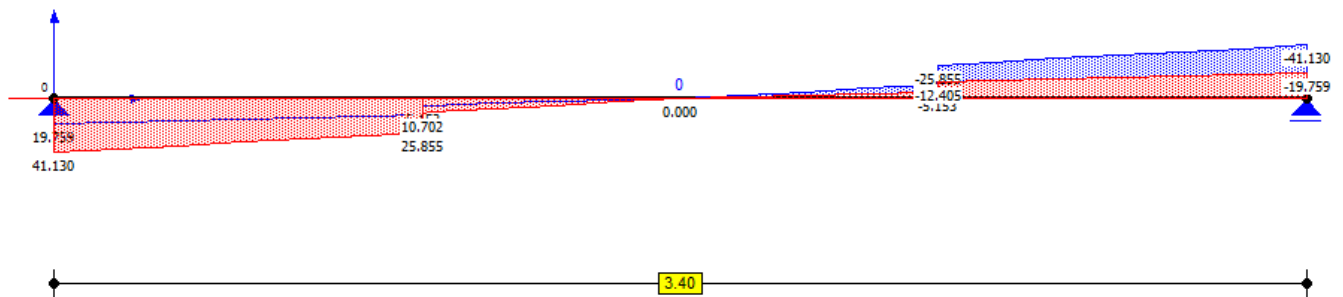
Rysunek 5: Obwiednia momentów zginających - nadproże stalowe



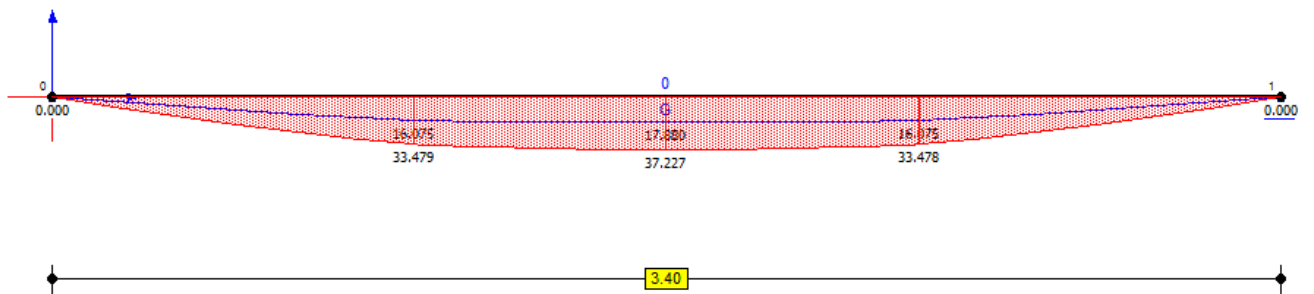
Rysunek 6: Obwiednia sił tnących - wymiana stalowy



Rysunek 7: Obwiednia momentów zginających - wymian stalowy



Rysunek 8: Obwiednia sił tnących - wymian stalowy



Rysunek 9: Obwiednia momentów zginających - wymian stalowy

**KOMPLEKSOWA MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU
SPECJALNEGO OŚRODKA SZKOLNO – WYCHOWAWCZEGO W LIDZBARKU WARMIŃSKIM PRZY UL. SZKOLNEJ 3**

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	

HD

R

