Tytuł opracowania

PROJEKT TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

Nazwa zamierzenia budowlanego:

KONSTRUKCJA WSPORCZA PANELI FOTOWOLTAICZNYCH ORAZ SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI W ZWIĄZKU Z PROJEKTOWANYM DOCIĄŻENIEM POŁACI INSTALACJĄ FOTOWOLTAICZNĄ

Adres, inwestycji

Regionalne Centrum Ratownictwa w Witnicy 66-460 Witnica ul. Żwirowa 2A –2C

Inwestor:

Gmina Witnica ul. Plac Andrzeja Zabłockiego 6 66-460 Witnica

Projektant :

mgr inż. **Dariusz Pitas**
uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń nr 40/91/Gw.

Projektant budownictwa
mgr inż. Dariusz Pitas
upr. proj. nr 40/91/Gw
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń

Zawartość opracowania :

1. Opis techniczny
2. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe sprawdzające
3. Oświadczenia projektanta
4. Rysunki konstrukcyjne

Rys. nr 1k - Schemat konstrukcji nośnej paneli fotowoltaicznych nad garażem wozów OSP
Rys. nr 2k - Schemat konstrukcji nośnej paneli fotowoltaicznych nad salą wielofunkcyjną
Rys. nr 3k - Szczegół węzła

Gorzów Wlkp. 20.04. 2026

1. Przedmiot opracowania

Budynek Regionalnego Centrum Ratownictwa w Witnicy ul. Żwirowa 2A-2C

2. Cel opracowania

Celem opracowania jest sprawdzenie pod względem statyczno-wytrzymałościowym istniejących elementów konstrukcji nośnej budynku Regionalnego Centrum Ratownictwa w Witnicy w związku z projektowanym dociążeniem części połaci dachowych panelami instalacji fotowoltaicznej, oraz zaprojektowanie konstrukcji dla oparcia i mocowania zespołu paneli PV.

3. Podstawy opracowania.

- Archiwalny projekt budowlany Centrum Ratownictwa w Witnicy w branżach architektonicznej i konstrukcyjnej sporządzony w czerwcu 2008 roku,
- Wizja lokalna w obiekcie dokonana w kwietniu 2026 roku,
- Projektowany rozkład i dane techniczne paneli fotowoltaicznych na połaci dachowej
- Inżynierskie oprogramowanie komputerowe,
- Doświadczenie zawodowe projektanta.

4. Ogólny opis budynku i elementów konstrukcji.

Budynek dwukondygnacyjny, niepodpiwniczony. Został wzniesiony w układzie statycznym tradycyjnym, posadowionym bezpośrednio na ławach i stopach żelbetowych, ze ścianami nośnymi murowanymi . Dachy na różnych wysokościach konstrukcji stalowej, drewnianej i żelbetowej. W częściach garażowych i sali wielofunkcyjnej ze słupami żelbetowymi i stalowymi stężonymi dźwigarami kratowymi w rozstawie co 4,50m oraz 4,20m jako konstrukcję dachową. Na dźwigarach stalowych kratowych i gorącowalcowanych HEA220 ułożono blachę trapezową TR-84/273 (grubości 1mm) w układzie trójprzęsłowym.

5. Projektowane rozmieszczenie konstrukcji fotowoltaicznej

Projektuje się rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych na części połaci dachowej nad garażem wozów bojowych Ochotniczej Straży Pożarnej, oraz na części połaci nad salą wielofunkcyjną.

6. Przyjęte rozwiązanie konstrukcyjne i obciążenia.

Zaprojektowano konstrukcję z typowych ocynkowanych ceowych profili stalowych zimnogiętych. Zaprojektowana konstrukcja przenosi obciążenia jedynie na stalowe dźwigary kratowe dachu. Nie obciąża połaciowej blachy trapezowej obciążeniami skupionymi betonowego balastu. Obciążenia przyjęto według PN-EN-1991. Ciężar konstrukcji z elementów ceowych zastępuje konieczny balast dachowy instalacji fotowoltaicznej. Elementy stalowe łączone śrubami ocynk. M10 jak na załączonym rys. nr 3k.

7. Przyjęte obciążenia dla dachu nad garażem wozów OSP (rozstaw dźwigarów 4.50m)

Grupa	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne kN/m2	Współczynnik obciążenia
A	Blacha trapezowa TR-84/273 – 1mm	0,11	1,35
B	2x papa , wełna mineralna 20cm	0,55	1,35
C	Technologiczne podwieszone, oświetlenie	0,20	1,35
D	Śnieg (strefa 2) 0,9x 1,0x1,0x0,9	0,81	1.5
	Razem	1,67	x

Obciążenie charakterystyczne z belki podwalinowej (C140 , L=400cm) konstrukcji wsporczej paneli PV przekazywane na dźwigar konstrukcji dachu.

Grupa	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne kN/mb	Dla przęsła 4,50m kN/mb	Współczynnik obciążenia
E	C140 x70x4	0,082	0,082	1,35
E	Panele PV 2x(0,318 kN : 2,278m) : 4	0,07	0,31	1,35
E	C120x60x4 (wsporniki paneli PV) 4x0,0699 kN/m : 4	0,07	0,31	1,35
G	Parcie wiatru 2x (0,89 x 1,134m) : 4	0,50	2,27	1,5
	Razem		2,97	x

Obciążenie charakterystyczne belki podłużnej (C120) konstrukcji wsporczej paneli PV

Grupa	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne kN/mb	Współczynnik obciążenia
c.w.	C120 x60x4	0,0699	1,35
A	Panele PV 0,318 kN : 2,278m : 2	0,07	1,35
B	Snieg 0,47 x1.134 : 2	0,27	1,5
C	Parcie wiatru 0,89 x 1,134m : 2	0,50	1,5
	Razem	0,91	x

8. Przyjęte obciążenia dla dachu nad salą wielofunkcyjną (rozstaw dźwigarów 4.20m)

Grupa	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne kN/m2	Współczynnik obciążenia
A	Blacha trapezowa TR-84/273 – 1mm	0,11	1,35
B	2x papa , wełna mineralna 20cm	0,55	1,35
C	Technologiczne podwieszone, oświetlenie	0,20	1,35
D	Sufit podwieszany	0,30	1,35
E	Śnieg (strefa 2) 0,9x 1,0x1,0x0,9	0,81	1.5
	Razem	1,97	x

Obciążenie charakterystyczne z belki podwalinowej (C140 , L=600cm) konstrukcji wsporczej paneli PV przekazywane na dźwigar konstrukcji dachu.

Grupa	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne kN/mb	Dla przęsła 4,20m kN/mb	Współczynnik obciążenia
F	C140 x70x4	0,07	0,082	1,35
F	Panele PV 3x(0,318 kN : 2,278m) : 6	0,07	0,29	1,35
F	C120x60x4 (wsporniki paneli PV) 6x0,0699 kN/m : 6	0,07	0,29	1,35
G	Parcie wiatru 3x (0,89 x 1,134m) : 6	0,50	2,1	1,5
	Razem		2,76	x

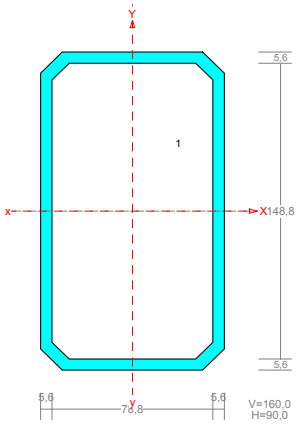
Obciążenie charakterystyczne belki podłużnej (C120) konstrukcji wsporczej paneli PV

Grupa	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne kN/mb	Współczynnik obciążenia
c.w.	C120 x60x4	0,0699	1,35
A	Panele PV 0,318 kN : 2,278m : 2	0,07	1,35
B	Snieg 0,47 x1.134 : 2	0,27	1,5
C	Parcie wiatru 0,89 x 1,134m : 2	0,50	1,5
	Razem	0,41	x

9. Wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

9.1 Obliczenia dźwigara nad garażem wozów OSP (przęsło 450cm)

PRZEKRÓJ Nr: 1 **Nazwa: "H 160x 90x 5.6"**



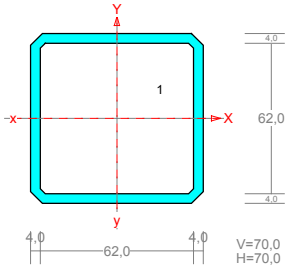
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 4 Stal 18G2

Gł.centr.osie bezwładn.[cm]: Xc= 4,5 Yc= 8,0

alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm4]: Jx= 858,0 Jy= 350,0
Moment dewiacji [cm4]: Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]: Ix= 858,0 Iy= 350,0
Promienie bezwładności [cm]: ix= 5,8 iy= 3,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: Wx= 107,3 Wy= 77,8
Wx= -107,3 Wy= -77,8
Powierzchnia przek. [cm2]: F= 25,9
Masa [kg/m]: m= 20,3
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]: Jzg= 858,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	H 160x 90x 5.6	0	0,00	0,00	0,0	0,0	25,9

PRZEKRÓJ Nr: 2 **Nazwa: "H 70x 70x 4.0"**

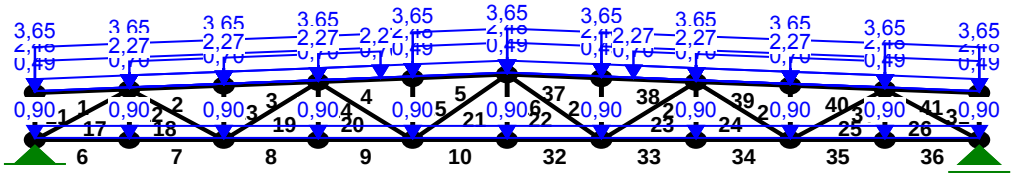


CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 4 Stal 18G2

Gł.centr.osie bezwładn.[cm]: Xc= 3,5 Yc= 3,5
alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm4]: Jx= 75,3 Jy= 75,3
Moment dewiacji [cm4]: Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]: Ix= 75,3 Iy= 75,3
Promienie bezwładności [cm]: ix= 2,7 iy= 2,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: Wx= 21,5 Wy= 21,5
Wx= -21,5 Wy= -21,5
Powierzchnia przek. [cm2]: F= 10,4
Masa [kg/m]: m= 8,2
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]: Jzg= 75,3

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	H 70x 70x 4.0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	10,4

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A "Blacha trapez TR84/273-1mm" Stałe f= 1,35						
1	Liniowe	0,0	0,49	0,49	0,00	1,52
2	Liniowe	0,0	0,49	0,49	0,00	1,52
3	Liniowe	0,0	0,49	0,49	0,00	1,52
4	Liniowe	0,0	0,49	0,49	0,00	1,52
5	Liniowe	0,0	0,49	0,49	0,00	1,52
37	Liniowe	0,0	0,49	0,49	0,00	1,52
38	Liniowe	0,0	0,49	0,49	0,00	1,52
39	Liniowe	0,0	0,49	0,49	0,00	1,52
40	Liniowe	0,0	0,49	0,49	0,00	1,52
41	Liniowe	0,0	0,49	0,49	0,00	1,52
Grupa: B "2x papa, wełna min. 20cm" Stałe f= 1,35						
1	Liniowe	0,0	2,48	2,48	0,00	1,52
2	Liniowe	0,0	2,48	2,48	0,00	1,52
3	Liniowe	0,0	2,48	2,48	0,00	1,52
4	Liniowe	0,0	2,48	2,48	0,00	1,52
5	Liniowe	0,0	2,48	2,48	0,00	1,52
37	Liniowe	0,0	2,48	2,48	0,00	1,52
38	Liniowe	0,0	2,48	2,48	0,00	1,52
39	Liniowe	0,0	2,48	2,48	0,00	1,52
40	Liniowe	0,0	2,48	2,48	0,00	1,52
41	Liniowe	0,0	2,48	2,48	0,00	1,52
Grupa: C "Techn. oświetlenie" Stałe f= 1,35						
6	Liniowe	0,0	0,90	0,90	0,00	1,52
7	Liniowe	0,0	0,90	0,90	0,00	1,52
8	Liniowe	0,0	0,90	0,90	0,00	1,52
9	Liniowe	0,0	0,90	0,90	0,00	1,52
10	Liniowe	0,0	0,90	0,90	0,00	1,52
32	Liniowe	0,0	0,90	0,90	0,00	1,52
33	Liniowe	0,0	0,90	0,90	0,00	1,52
34	Liniowe	0,0	0,90	0,90	0,00	1,52
35	Liniowe	0,0	0,90	0,90	0,00	1,52
36	Liniowe	0,0	0,90	0,90	0,00	1,52
Grupa: D "Śnieg" Zmienne f= 1,50						
1	Liniowe	0,0	3,65	3,65	0,00	1,52
2	Liniowe	0,0	3,65	3,65	0,00	1,52
3	Liniowe	0,0	3,65	3,65	0,00	1,52
4	Liniowe	0,0	3,65	3,65	0,00	1,52

5	Liniowe	0,0	3,65	3,65	0,00	1,52
37	Liniowe	0,0	3,65	3,65	0,00	1,52
38	Liniowe	0,0	3,65	3,65	0,00	1,52
39	Liniowe	0,0	3,65	3,65	0,00	1,52
40	Liniowe	0,0	3,65	3,65	0,00	1,52
41	Liniowe	0,0	3,65	3,65	0,00	1,52

Grupa: E "Stałe z belki podw." Stałe f= 1,35

2	Liniowe	0,0	0,70	0,70	0,00	1,52
3	Liniowe	0,0	0,70	0,70	0,00	1,52
4	Liniowe	0,0	0,70	0,70	0,00	1,00
38	Liniowe	0,0	0,70	0,70	0,52	1,52
39	Liniowe	0,0	0,70	0,70	0,00	1,52
40	Liniowe	0,0	0,70	0,70	0,00	1,52

Grupa: G "" Zmienne f= 1,50

2	Liniowe	0,0	2,27	2,27	0,00	1,52
3	Liniowe	0,0	2,27	2,27	0,00	1,52
4	Liniowe	0,0	2,27	2,27	0,00	1,00
38	Liniowe	0,0	2,27	2,27	0,52	1,52
39	Liniowe	0,0	2,27	2,27	0,00	1,52
40	Liniowe	0,0	2,27	2,27	0,00	1,52

==========

W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

==========

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	d:	f:
Ciężar wł.			1,10
A -"Blacha trapez TR84/273-1mm"	Stałe		1,35
B -"2x papa, wełna min. 20cm"	Stałe		1,35
C -"Techn. oświetlenie"	Stałe		1,35
D -"Śnieg"	Zmienne	1 1,00	1,50
E -"Stałe z belki podw."	Stałe		1,35
G -""	Zmienne	1 1,00	1,50

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu

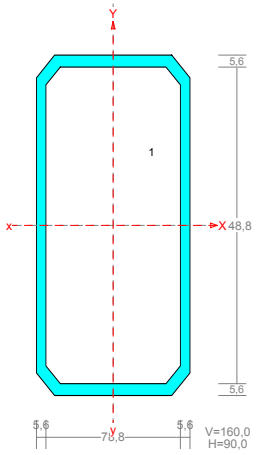
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCDEG

Przekrój:Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1 1	Naprężenia zredukowane (1)	7,0%
2	Nośność przy ściskaniu ze zgin	41,8%
3	Nośność przy ściskaniu ze zgin	42,2%
4	Nośność przy ściskaniu ze zgin	51,4%
5	Nośność przy ściskaniu ze zgin	48,3%
6	Naprężenia zredukowane (1)	25,7%
7	Naprężenia zredukowane (1)	24,7%
8	Naprężenia zredukowane (1)	43,5%
9	Naprężenia zredukowane (1)	43,5%

	10	Naprężenia zredukowane (1)	43,4%
	32	Naprężenia zredukowane (1)	43,4%
	33	Naprężenia zredukowane (1)	43,5%
	34	Naprężenia zredukowane (1)	43,5%
	35	Naprężenia zredukowane (1)	24,7%
	36	Naprężenia zredukowane (1)	25,7%
	37	Nośność przy ściskaniu ze zgin	48,3%
	38	Nośność przy ściskaniu ze zgin	51,4%
	39	Nośność przy ściskaniu ze zgin	42,2%
	40	Nośność przy ściskaniu ze zgin	41,8%
	41	Naprężenia zredukowane (1)	7,0%
2	11	Naprężenia zredukowane (1)	32,3%
	12	Naprężenia zredukowane (1)	21,1%
	13	Naprężenia zredukowane (1)	17,0%
	14	Naprężenia zredukowane (1)	5,2%
	15	Naprężenia zredukowane (1)	5,4%
	16	Naprężenia zredukowane (1)	1,1%
	17	Nośność przy ściskaniu ze zgin	70,8%
	18	Naprężenia zredukowane (1)	39,1%
	19	Nośność przy ściskaniu ze zgin	30,3%
	20	Naprężenia zredukowane (1)	8,5%
	21	Stan graniczny użytkowania	4,5%
	22	Stan graniczny użytkowania	4,5%
	23	Naprężenia zredukowane (1)	8,5%
	24	Nośność przy ściskaniu ze zgin	30,3%
	25	Naprężenia zredukowane (1)	39,1%
	26	Nośność przy ściskaniu ze zgin	70,8%
	27	Naprężenia zredukowane (1)	5,4%
	28	Naprężenia zredukowane (1)	5,2%
	29	Naprężenia zredukowane (1)	17,0%
	30	Naprężenia zredukowane (1)	21,1%
	31	Naprężenia zredukowane (1)	32,3%

9.2 Obliczenia dźwigara nad salą wielofunkcyjną (przęsło 420cm)

PRZEKRÓJ Nr: 1 **Nazwa: "H 160x 90x 5.6"**

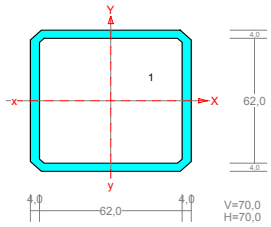


CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 4 Stal 18G2

Gł.centr.osie bezwładn.[cm]: Xc= 4,5 Yc= 8,0
alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm4]: Jx= 858,0 Jy= 350,0
Moment dewiacji [cm4]: Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]: Ix= 858,0 Iy= 350,0
Promienie bezwładności [cm]: ix= 5,8 iy= 3,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: Wx= 107,3 Wy= 77,8
Wx= -107,3 Wy= -77,8
Powierzchnia przek. [cm2]: F= 25,9
Masa [kg/m]: m= 20,3
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]: Jzg= 858,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	H 160x 90x 5.6	0	0,00	0,00	0,0	0,0	25,9

PRZEKRÓJ Nr: 2 **Nazwa: "H 70x 70x 4.0"**

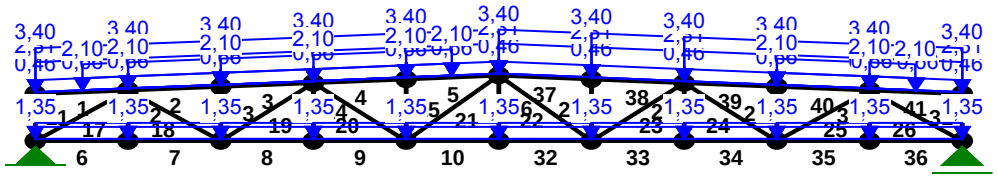


CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 4 Stal 18G2

Gł.centr.osie bezwładn.[cm]: Xc= 3,5 Yc= 3,5
alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm4]: Jx= 75,3 Jy= 75,3
Moment dewiacji [cm4]: Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]: Ix= 75,3 Iy= 75,3
Promienie bezwładności [cm]: ix= 2,7 iy= 2,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: Wx= 21,5 Wy= 21,5
Wx= -21,5 Wy= -21,5
Powierzchnia przek. [cm2]: F= 10,4
Masa [kg/m]: m= 8,2
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]: Jzg= 75,3

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	H 70x 70x 4.0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	10,4

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A "Blacha trap. TR84/273-1mm" Stałe f= 1,35						
1	Liniowe	0,0	0,46	0,46	0,00	1,52
2	Liniowe	0,0	0,46	0,46	0,00	1,52
3	Liniowe	0,0	0,46	0,46	0,00	1,52
4	Liniowe	0,0	0,46	0,46	0,00	1,52
5	Liniowe	0,0	0,46	0,46	0,00	1,52
37	Liniowe	0,0	0,46	0,46	0,00	1,52
38	Liniowe	0,0	0,46	0,46	0,00	1,52
39	Liniowe	0,0	0,46	0,46	0,00	1,52
40	Liniowe	0,0	0,46	0,46	0,00	1,52
41	Liniowe	0,0	0,46	0,46	0,00	1,52
Grupa: B "2x papa, wełna min. 20cm" Stałe f= 1,35						
1	Liniowe	0,0	2,31	2,31	0,00	1,52
2	Liniowe	0,0	2,31	2,31	0,00	1,52
3	Liniowe	0,0	2,31	2,31	0,00	1,52
4	Liniowe	0,0	2,31	2,31	0,00	1,52
5	Liniowe	0,0	2,31	2,31	0,00	1,52
37	Liniowe	0,0	2,31	2,31	0,00	1,52
38	Liniowe	0,0	2,31	2,31	0,00	1,52
39	Liniowe	0,0	2,31	2,31	0,00	1,52
40	Liniowe	0,0	2,31	2,31	0,00	1,52
41	Liniowe	0,0	2,31	2,31	0,00	1,52
Grupa: C "Techn. oświetllenie" Stałe f= 1,35						
6	Liniowe	0,0	0,84	0,84	0,00	1,52
7	Liniowe	0,0	0,84	0,84	0,00	1,52
8	Liniowe	0,0	0,84	0,84	0,00	1,52
9	Liniowe	0,0	0,84	0,84	0,00	1,52
10	Liniowe	0,0	0,84	0,84	0,00	1,52
32	Liniowe	0,0	0,84	0,84	0,00	1,52
33	Liniowe	0,0	0,84	0,84	0,00	1,52
34	Liniowe	0,0	0,84	0,84	0,00	1,52
35	Liniowe	0,0	0,84	0,84	0,00	1,52
36	Liniowe	0,0	0,84	0,84	0,00	1,52
Grupa: D "Sufit podwieszony" Stałe f= 1,35						
6	Liniowe	0,0	1,35	1,35	0,00	1,52
7	Liniowe	0,0	1,35	1,35	0,00	1,52
8	Liniowe	0,0	1,35	1,35	0,00	1,52

9	Liniowe	0,0	1,35	1,35	0,00	1,52
10	Liniowe	0,0	1,35	1,35	0,00	1,52
32	Liniowe	0,0	1,35	1,35	0,00	1,52
33	Liniowe	0,0	1,35	1,35	0,00	1,52
34	Liniowe	0,0	1,35	1,35	0,00	1,52
35	Liniowe	0,0	1,35	1,35	0,00	1,52
36	Liniowe	0,0	1,35	1,35	0,00	1,52

Grupa: E "Śnieg" Zmienne f= 1,50

1	Liniowe	0,0	0,00	0,00	0,00	1,52
1	Liniowe	0,0	3,40	3,40	0,00	1,52
2	Liniowe	0,0	3,40	3,40	0,00	1,52
3	Liniowe	0,0	3,40	3,40	0,00	1,52
4	Liniowe	0,0	3,40	3,40	0,00	1,52
5	Liniowe	0,0	0,00	0,00	0,00	1,52
5	Liniowe	0,0	3,40	3,40	0,00	1,52
37	Liniowe	0,0	0,00	0,00	0,00	1,52
37	Liniowe	0,0	3,40	3,40	0,00	1,52
38	Liniowe	0,0	3,40	3,40	0,00	1,52
39	Liniowe	0,0	3,40	3,40	0,00	1,52
40	Liniowe	0,0	3,40	3,40	0,00	1,52
41	Liniowe	0,0	0,00	0,00	0,00	1,52
41	Liniowe	0,0	3,40	3,40	0,00	1,52

Grupa: F "Stałe z belki C140" Stałe f= 1,35

1	Liniowe	0,0	0,66	0,66	0,77	1,52
2	Liniowe	0,0	0,66	0,66	0,00	1,52
3	Liniowe	0,0	0,66	0,66	0,00	1,52
4	Liniowe	0,0	0,66	0,66	0,00	1,52
5	Liniowe	0,0	0,66	0,66	0,00	0,75
40	Liniowe	0,0	0,66	0,66	0,00	1,52
41	Liniowe	-2,8	0,66	0,66	0,00	0,76

Grupa: G "Parcie wiatru z konst. wsp" Zmienne f= 1,50

1	Liniowe	0,0	2,10	2,10	0,77	1,52
2	Liniowe	0,0	2,10	2,10	0,00	1,52
3	Liniowe	0,0	2,10	2,10	0,00	1,52
4	Liniowe	0,0	2,10	2,10	0,00	1,52
5	Liniowe	0,0	2,10	2,10	0,00	0,75
40	Liniowe	0,0	2,10	2,10	0,00	1,52
41	Liniowe	0,0	2,10	2,10	0,00	0,75

W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	d:	f:
Ciężar wł.			1,35
A -"Blacha trap. TR84/273-1mm"	Stałe		1,35
B -"2x papa, wełna min. 20cm"	Stałe		1,35
C -"Techn. oświetllenie"	Stałe		1,35
D -"Sufit podwieszony"	Stałe		1,35
E -"Śnieg"	Zmienne	1	1,00 1,50
F -"Stałe z belki C140"	Stałe		1,35
G -"Parcie wiatru z konst. wsp"	Zmienne	1	1,00 1,50

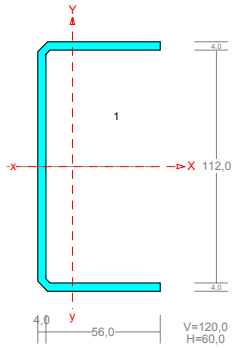
NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCDEFG

Przekrój	Pręt	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	1	Nośność przy ściskaniu ze zgin	8,3%
	2	Nośność przy ściskaniu ze zgin	44,7%
	3	Nośność przy ściskaniu ze zgin	45,3%
	4	Nośność przy ściskaniu ze zgin	55,7%
	5	Nośność przy ściskaniu ze zgin	53,4%
	6	Naprężenia zredukowane (1)	27,4%
	7	Naprężenia zredukowane (1)	27,4%
	8	Naprężenia zredukowane (1)	47,5%
	9	Naprężenia zredukowane (1)	47,9%
	10	Naprężenia zredukowane (1)	47,2%
	32	Naprężenia zredukowane (1)	46,8%
	33	Naprężenia zredukowane (1)	45,1%
	34	Naprężenia zredukowane (1)	44,7%
	35	Naprężenia zredukowane (1)	26,0%
	36	Naprężenia zredukowane (1)	26,1%
	37	Nośność przy ściskaniu ze zgin	50,7%
	38	Nośność przy ściskaniu ze zgin	52,3%
	39	Nośność przy ściskaniu ze zgin	41,2%
	40	Nośność przy ściskaniu ze zgin	42,7%
	41	Nośność przy ściskaniu ze zgin	8,0%
2	11	Naprężenia zredukowane (1)	36,2%
	12	Naprężenia zredukowane (1)	23,1%
	13	Naprężenia zredukowane (1)	17,4%
	14	Naprężenia zredukowane (1)	6,5%
	15	Naprężenia zredukowane (1)	6,5%
	16	Naprężenia zredukowane (1)	3,1%
	17	Nośność przy ściskaniu ze zgin	78,0%
	18	Naprężenia zredukowane (1)	41,7%
	19	Nośność przy ściskaniu ze zgin	32,7%
	20	Naprężenia zredukowane (1)	9,5%
	21	Naprężenia zredukowane (1)	6,4%
	22	Stan graniczny użytkowania	4,7%
	23	Naprężenia zredukowane (1)	11,7%
	24	Nośność przy ściskaniu ze zgin	31,1%
	25	Naprężenia zredukowane (1)	38,9%
	26	Nośność przy ściskaniu ze zgin	74,1%
	27	Naprężenia zredukowane (1)	4,3%
	28	Naprężenia zredukowane (1)	6,9%
	29	Naprężenia zredukowane (1)	15,3%
	30	Naprężenia zredukowane (1)	21,8%
	31	Naprężenia zredukowane (1)	34,7%

9.3 Projektowana belka pozioma wsporcza paneli PV

PRZEKRÓJ Nr: 1 **Nazwa: "U 120x60x4~"**



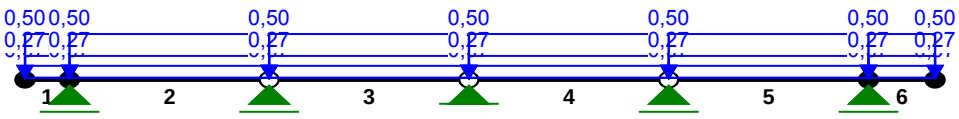
Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 4 Stal 18G2

Gł.centr.osie bezwładn.[cm]: Xc= 1,7 Yc= 6,0
alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm4]: Jx= 197,6 Jy= 31,9
Moment dewiacji [cm4]: Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]: Ix= 197,6 Iy= 31,9
Promienie bezwładności [cm]: ix= 4,7 iy= 1,9
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: Wx= 32,9 Wy= 7,4
Wx= -32,9 Wy= -18,8
Powierzchnia przek. [cm2]: F= 9,0
Masa [kg/m]: m= 7,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]: Jzg= 197,6

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	U 120x60x4~	0	0,00	0,00	0,0	0,0	9,0

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A "Ciężar paneli PV"			Stałe			f= 1,35
1	Liniowe	0,0	0,07	0,07	0,00	1,00
2	Liniowe	0,0	0,07	0,07	0,00	4,50
3	Liniowe	0,0	0,07	0,07	0,00	4,50
4	Liniowe	0,0	0,07	0,07	0,00	4,50
5	Liniowe	0,0	0,07	0,07	0,00	4,50
6	Liniowe	0,0	0,07	0,07	0,00	1,50
Grupa: B "Śnieg"			Zmienne			f= 1,50
1	Liniowe	0,0	0,27	0,27	0,00	1,00
2	Liniowe	0,0	0,27	0,27	0,00	4,50
3	Liniowe	0,0	0,27	0,27	0,00	4,50
4	Liniowe	0,0	0,27	0,27	0,00	4,50
5	Liniowe	0,0	0,27	0,27	0,00	4,50
6	Liniowe	0,0	0,27	0,27	0,00	1,50
Grupa: C "Parcie wiatru"			Zmienne			f= 1,50
1	Liniowe	0,0	0,50	0,50	0,00	1,00
2	Liniowe	0,0	0,50	0,50	0,00	4,50
3	Liniowe	0,0	0,50	0,50	0,00	4,50
4	Liniowe	0,0	0,50	0,50	0,00	4,50
5	Liniowe	0,0	0,50	0,50	0,00	4,50
6	Liniowe	0,0	0,50	0,50	0,00	1,50

W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	d:	f:
Ciężar wł.		1,10	
A -"Ciężar paneli PV"	Stałe		1,35
B -"Śnieg"	Zmienne	1	1,00 1,50
C -"Parcie wiatru"	Zmienne	1	1,00 1,50

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Przekrój:	Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	1	Nośność (Stateczność) przy zgi	8,0%
	2	Stan graniczny użytkowania	82,3%
	3	Stan graniczny użytkowania	93,3%
	4	Stan graniczny użytkowania	93,3%
	5	Stan graniczny użytkowania	68,4%
	6	Nośność (Stateczność) przy zgi	17,9%

10. Wnioski

- **Dźwigary stalowe posiadają wystarczającą nośność do przeniesienia obciążeń wynikających z obciążenia połaci dachowej konstrukcją wsporczą i panelami PV.**
- **Ciężar projektowanej konstrukcji wsporczej przekracza wymagany ciężar balastu zabezpieczającego przed odrywaniem zespołów paneli PV przez obciążenia wiatrowe.**

ZESTAWIENIE STALI PROFILOWEJ

Nr	PROFIL	DŁUGOŚĆ cm	ILOŚĆ szt.	DŁGOŚĆ ŁĄCZNA mb	CIĘŻAR JEDNOSTK. kg/m	CIĘŻAR ŁĄCZNY kg
1	C 140x70x4	400	10	40	8,17	326,8
2	C 120x60x4	560	8	44,80	6,99	313,2
3	C 120x60x4	600	8	48	6,99	335,5
4	C 120x60x4	450	16	72	6,99	503,3
5	C 120x60x4	20	40	8	6,99	55,9
6	C 140x70x4	600	4	24	8,17	196,1
7	C 140x70x4	180	4	7,2	8,17	58,8
8	C 120x60x4	480	16	76,8	6,99	536,8
9	C 120x60x4	420	8	33,6	6,99	234,9
Razem : 2561,3 kg						

Gorzów Wlkp. 20.04. 2026

Oświadczenie projektanta

Branża konstrukcyjna

Oświadczam, że projekt techniczny - KONSTRUKCJA WSPORCZA PANELI FOTOWOLTAICZNYCH ORAZ SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI W ZWIĄZKU Z PROJEKTOWANYM DOCIĄŻENIEM POŁACI INSTALACJĄ FOTOWOLTAICZNĄ - został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i spełnia wymogi celu któremu ma służyć.

Projektant : mgr inż. Dariusz Pitas

Projektant budownictwa
mgr inż. Dariusz Pitas
upr. proj. nr 40/91/Gw
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń