



Nazwa zadania:	Ekspertyza dotycząca oceny możliwości posadowienie na dachu budynku Domu Pomocy Społecznej „Budowlani” instalacji fotowoltaicznej		
Adres obiektu:	Warszawa (01-128), ul. Elekcyjna 6		
Wykonawca:	EUROTECH APP Sp z o.o. ul. Sarmacka 7 C/17, 02-972 Warszawa, tel.: +48 608 013 274 biuro@eurotechapp.pl		
Zespół Autorski:	imię i nazwisko	uprawnienia	podpis
	mgr.inż.Jolanta Figura	301/Lb/2000	
	mgr inż.Anna Piwońska-Przydatek	RINB-VI-U-7342/67/98	
maj 2025			

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

Dane ogólne	3
1.1 Podstawa formalna opracowania	3
1.2 Cel i zakres opracowania	3
1.3 Materiały wyjściowe	3
1.4 Opis ustroju konstrukcyjnego	3
1.5 Ocena stanu technicznego budynku	5
2 Ocena możliwości posadowienia instalacji fotowoltaicznej	5
2.1 Obliczenia sprawdzające	5
2.1.1 Sprawdzenie nośności płyty korytkowej	5
2.1.2 Sprawdzenie nośności płyty kanałowej	7
2.1.3 Sprawdzenie nośności belek stalowych	11
2.1.3.1 Obliczenia statyczne	11
2.1.3.2 Wymiarowanie -belka I 300	12
2.1.3.3 Wymiarowanie -belka I 200	14
3 Wnioski	15

Dane ogólne

1.1 Podstawa formalna opracowania

Umowa pomiędzy Miastem stołecznym Warszawa , Plac Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa reprezentowanym przez Dyrektora Domu Pomocy Społecznej „Budowlani” . a firmą Eurotech APP Sp z o.o. z siedzibą w Warszawie ul.Sarmacka 7c/17

1.2 Cel i zakres opracowania.

Celem niniejszego opracowania jest oceny możliwości posadowienie na dachu budynku Domu Pomocy Społecznej „Budowlani” instalacji fotowoltaicznej.

1.3 Materiały wyjściowe.

- Wizja lokalna wraz z dokumentacją fotograficzną
- Koncepcja rozmieszczenia kolektorów
- Inwentaryzacja głównych elementów konstrukcyjnych
- Katalogi typowych rozwiązań do projektowania żelbetowych prefabrykowanych hal przemysłowych. System konstrukcyjno montażowy P70.
- Normy i przepisy prawa.

1.4 Opis ustroju konstrukcyjnego

Rozpatrywany budynek to obiekt użyteczności publicznej, trzykondygnacyjny, podpiwniczony, wybudowany na planie litery „W”.

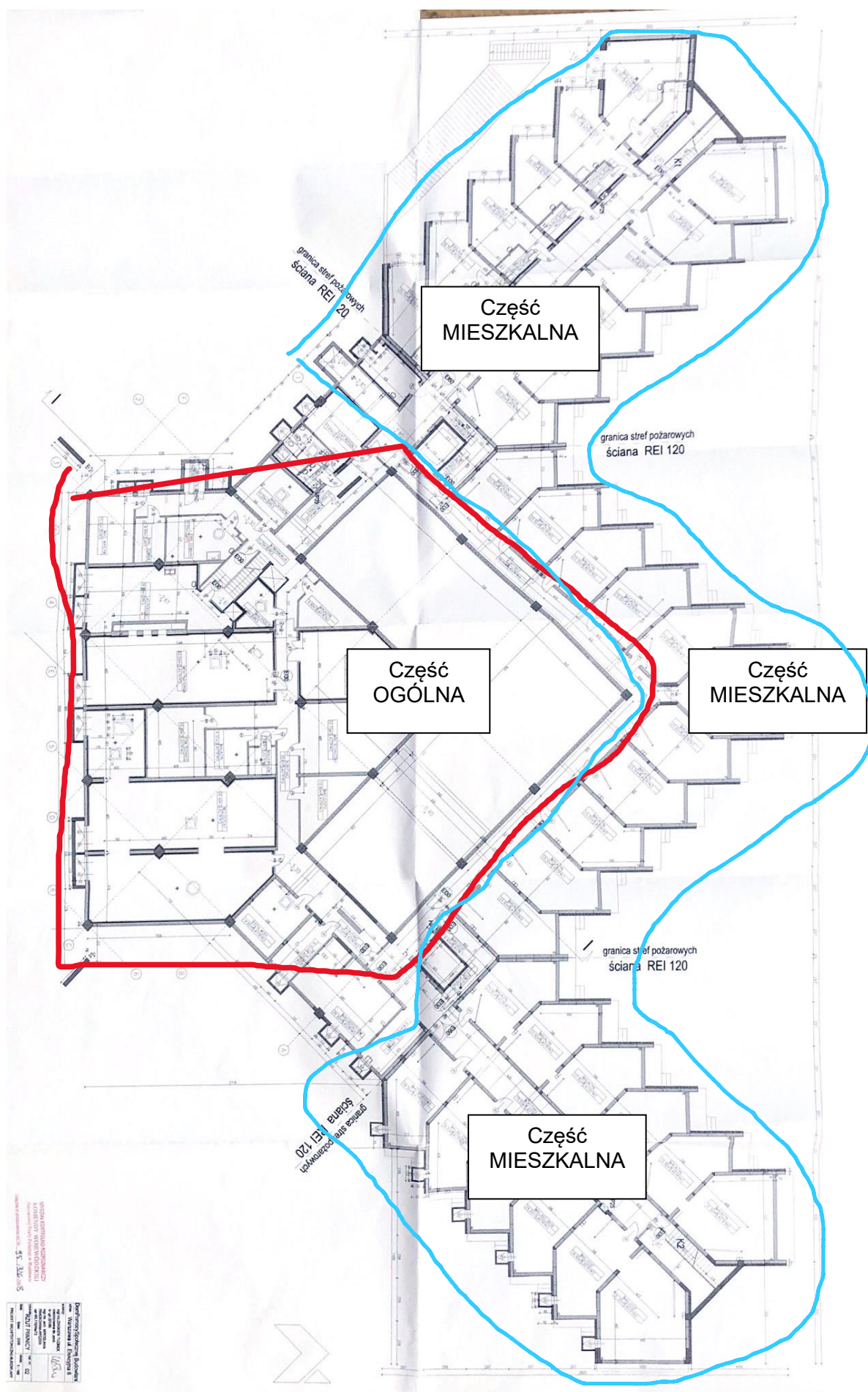
Obiekt wykonano latach 70 XX wieku, jako Dom Zasłużonego Pracownika Budownictwa i razem z Przychodnią Przemysłową i szpitalem należał do kompleksu Ośrodka Medycyny Pracy Budowlanych. Po 1992r. wydzielono Dom Pomocy Społecznej „Budowlani” jako samodzielną jednostkę organizacyjną.

Budynek składa się z dwóch niezależnych części: MIESZKALNEJ przeznaczonej na około 120 pensjonariuszy w wieku emerytalnym oraz OGÓLNEJ stanowiącej ogród zimowy. Główna konstrukcja budynku została wykonana w technologii mieszanej.

1. Część MIESZKALNA wykonana jest w technologii prefabrykowanej.
Ściany konstrukcyjne wykonano przy pomocy bloków kanałowych typu Żerań, natomiast ściany osłonowe z bloczków gazobetonowych. Do ścianek działowych zastosowano cegłę ceramiczną dziurawkę.
Stropy wykonano z płyt kanałowych oraz jako wylewane, żelbetowe.
Dach jest w technologii stropodachu wentylowanego.
2. Część OGÓLNA budynku wykonano w technologii szkieletowej o konstrukcji stalowej.
Słupy o przekroju dwuteowym do wysokości stropu podwieszanego obudowano cegłą.
Zgodnie dokumentacją techniczną z 2008r. strop stanowi płyta prefabrykowana kanałowa lub wylewana żelbetowa oparta na belkach stalowych z podwieszonym sufitem z płyt wiórowo-cementowych. Bezpośrednio nad ogrodem zimowym fragment dachu wykonano ze szkła profilowanego opartego na konstrukcji stalowej.
Kominy ponad dachem murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej. Schody wykonano jako żelbetowe, monolityczne za wyjątkiem schodów w części mieszkalnej, które zrealizowano jako prefabrykowane.

Podstawowe dane techniczne budynku:

– Liczba kondygnacji naziemnych w części mieszkalnej:	3
– Liczba kondygnacji naziemnych w części ogólnej:	2
– Liczba kondygnacji podziemnych:	1
– Powierzchnia zabudowy:	2 490,00 m ²
– Powierzchnia użytkowa ogólna:	6 413,00 m ²
– Powierzchnia użytkowa mieszkalna:	2 496,00 m ²
– Kubatura budynku:	26 612,00 m ³



1.5 Ocena stanu technicznego budynku.

Dokonano oględzin makroskopowych kluczowych elementów nośnych budynku, a w szczególności stropodachu, na którym planowane jest zamontowanie instalacji fotowoltaicznej. Nie stwierdzono nieprawidłowości jeśli chodzi o stateczność elementów nośnych. Nie zaobserwowano zarysowań oraz ugięć płyt panwiowych i belek stalowych oraz odkształceń płyt kanałowych.

W związku z powyższym należy stwierdzić, że stan techniczny budynku jest dobry.

Fot.1. Wiodok dwuteowników konstrukcyjnych cz.Ogólna

Fot. 2 Widok połączenia belek w węźle cz.Ogólna

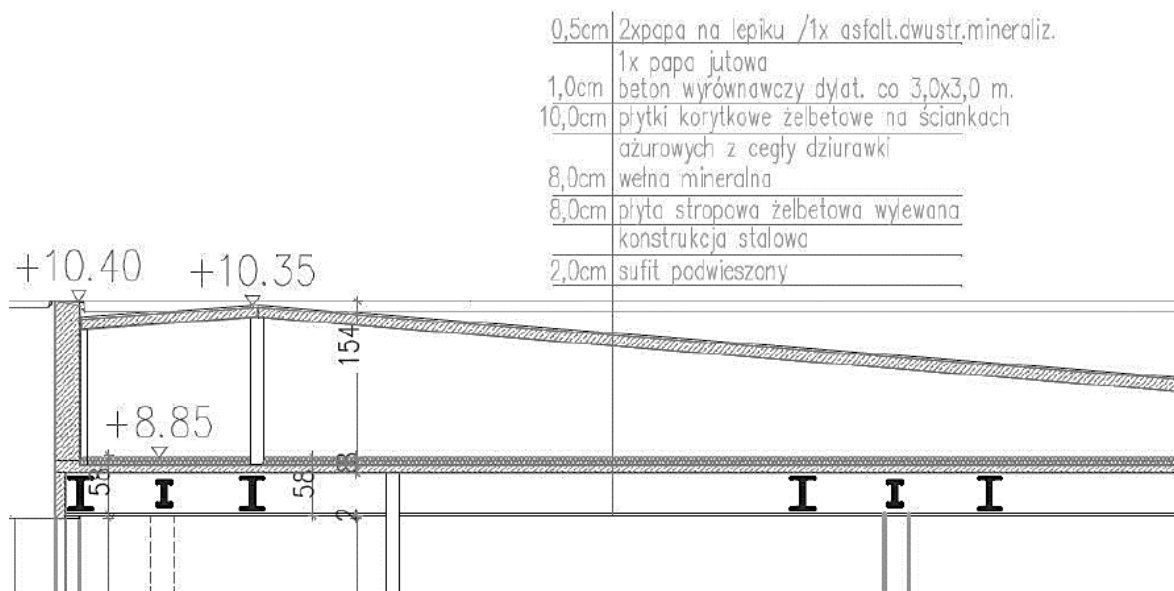
2 Ocena możliwości posadowienia instalacji fotowoltaicznej

2.1 Obliczenia sprawdzające

Dach w obiekcie wykonano jako stropodach wentylowany. Wykonstruowany został z płyt korytkowych opartych na ścianach ażurowych ustawionych na płytach żelbetowych opartych na belkach stalowych w części ogólnej i na płytach kanałowych żerańskich w części mieszkalnej budynku

2.1.1 Sprawdzenie nośności płyty korytkowej

Na podstawie dokumentacji archiwalnej przyjęto układ warstw dachowych jak na poniższym przekroju



Rys. 2. Przekrój przez stropodach wentylowany

Źródło: Dokumentacja archiwalna

Zestawienie obciążeń**Stałe**

plyty korytkowe	Obciążenie charakterystyczne kN/m ²	γ_f	Obciążenie obliczeniowe kN/m ²
- 2xpapa na lepiku	0,10	1,35	0,14
- gładź wyrównawcza 1 cm	0,24	1,35	0,32
	0,34	1,35	0,46

Zmienne – strefa 2

śnieg	Obciążenie charakterystyczne kN/m ²	γ_f	Obciążenie obliczeniowe kN/m ²
dach płaski	0,72	1,50	1,08

Na podstawie katalogu KB1 przyjęto, że dopuszczalne obciążenie na płytę korytkową ponad ciężar własny wynosi $g_{dop}=1,8 \text{ kN/m}^2$

Obliczone obciążenie charakterystyczne na płyty korytkowe $g=0,34+ 0,72= 1,06 \text{ kN/m}^2$

$g=1,06 \text{ kN/m}^2 < g_{dop}=1,8 \text{ kN/m}^2$

Tablica 8-58

Cechy charakterystyczne płyt korytkowych zamkniętych, otwartych i z włazem na dach

Rodzaj i oznaczenie elementu		Wymiary cm		Ilość materiałów			Masa ele- mentu kg	Obciąż- zenie	Klasa odpor- ności ognio- wej		
		długość l	szerokość b	beton B200 m ³	stal, kg						
					StO	St3SX	34GS				
Płyty korytkowe zamknięte	DKZ/300	299	59	0,0640	1,56	0,19	2,35	160	dopuszczalne obciążenie płyty 1,8 kN/m ² (180 kG/m ²) poza masą własną i gładzią wyrównawczą		
	DKZ/300/30	299	29	0,0398	0,93	1,19	1,79	100			
	DKZ/270	269	59	0,0580	1,44	0,19	2,11	145			
	DKZ/270/30	269	29	0,0360	0,85	0,19	1,19	90			
	DKZ/240	239	59	0,0518	1,24	1,19	1,05	130			
	DKZ/240/30	239	29	0,0320	0,73	0,19	1,05	80			
	DKZ/210	209	59	0,0457	1,08	0,19	0,92	115			
	DKZ/210/30	209	29	0,0282	0,64	0,19	0,92	71			
	DKZ/200	199	59	0,0436	1,04	0,19	0,88	109			
	DKZ/200/30	199	29	0,0270	1,51	0,19	—	67			
	DKZ/180	179	59	0,0396	1,74	0,19	—	99			
	DKZ/180/30	179	29	0,0243	1,40	0,19	—	61			
Płyty korytkowe otwarte	DK-300	299	59	0,0611	1,74	—	2,45	153			
	DK-300/30	299	29	0,0386	1,08	—	1,87	97			
	DK-240	239	59	0,0490	1,49	—	1,11	123			
	DK-240/30	239	29	0,0308	0,92	—	1,11	77			
	DK-200	119	59	0,0407	1,31	—	0,93	102			
	DK-200/30	119	29	0,0257	1,74	—	—	65			
	DK-180	179	59	0,0366	1,20	—	0,84	92			
	DK-180/30	179	29	0,0231	1,58	—	—	58			
	240W/120	239	119	0,087	6,52	0,38	5,07	218			
	300W/120	299	119	0,111	5,13	0,38	2,78	278			

Płyty korytkowe mogą przenieść 0,74 kN/m² ponad istniejące obciążenia

UWAGA

Grubość i rodzaj warstw na dachu przyjęto na podstawie ekspertyzy opartej o dane archiwalne i odkrywki nienaruszające konstrukcje płyt.

Przed przystąpieniem do projektu należy zweryfikować przyjęte założenia poprzez wykonanie odkrywki.

2.1.2 Sprawdzenie nośności płyty kanałowej**Zestawienie obciążeń****Stałe**

płyta kanałowa	Obciążenie charakterystyczne kN/m ²	γ_f	Obciążenie obliczeniowe kN/m ²
- 2xpapa na lepiku	0,10	1,35	0,14
- gładź wyrównawcza 1 cm	0,21	1,35	0,28
- płyty korytkowe	1,25	1,35	1,69
- wełna mineralna 8 cm	0,16	1,35	0,22
- granulāt z wełny mineralnej 20 cm	0,36	1,35	0,49
- ciężar ścianek ażurowych 0,12*19*1,54*0,5/3	0,59	1,35	0,79
- tynk 1,5 cm	0,29	1,35	0,38
	2,95	1,35	3,98

Zmienne – strefa 2

śnieg	Obciążenie charakterystyczne kN/m ²	γ_f	Obciążenie obliczeniowe kN/m ²
- dach płaski	0,72	1,50	1,08

Na podstawie katalogu przyjęto, że dopuszczalne obciążenie na płytę kanałową ponad ciężar własny wynosi:

- zewnętrzne stałe i zmienne $g_{dop}=4,5 \text{ kN/m}^2$

- ciężar własny płyt **$3,30 \text{ kN/m}^2$**

Obliczone obciążenie charakterystyczne na płyty kanałowe $g=2,95+0,72=3,67 \text{ kN/m}^2$

$g=3,67 \text{ kN/m}^2 < g_{dop}=4,5 \text{ kN/m}^2$

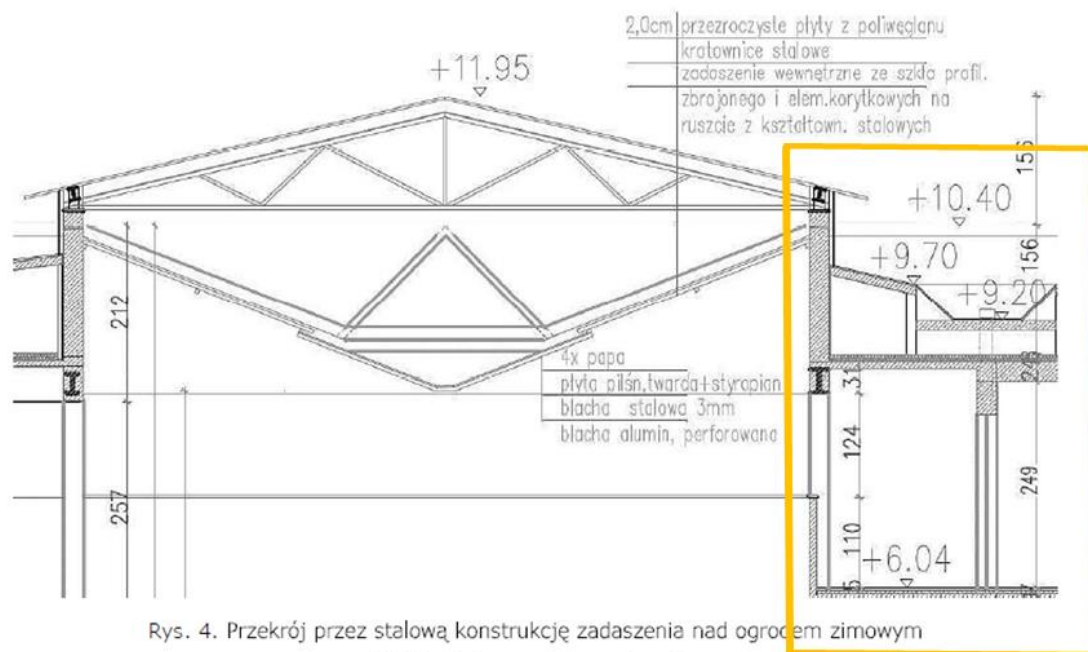
Płyty kanałowe mogą przenieść $0,83 \text{ kN/m}^2$ ponad istniejące obciążenia

Sprawdzenie nośności płyt żelbetowych.

Na podstawie analizy dostępnych materiałów i wykonanej odkrywki stwierdzono, że w części ogólnej wbudowano stropodach wentylowany. Na płytach żelbetowych o grubości 8 cm i rozpiętości 7,2x 7,2 m wbudowano ścianki ażurowe z cegły dziurawki, na których oparto płyty korytkowe i wbudowano pokrycie z papy. Płyty podparte są na obwodzie i po przekątnych belkami stalowymi.

Po obwodzie wbudowano belki I200, po przekątnych I300. Belki stalowe podparte są słupami stalowymi.

Brak dokumentacji archiwalnej i brak możliwości znacznego demontażu (wykonania odkrywki niszczącej tj odkucia zbrojenia) uniemożliwia stwierdzenie jakie zbrojenie zostało wbudowane. Tym samym nie ma możliwości określenia dopuszczalnych obciążeń dla wbudowanych płyt.



Rys. 4. Przekrój przez stalową konstrukcję zadaszenia nad ogrodem zimowym

Źródło: Dokumentacja archiwalna

Rysunek 1 Przekrój przez budynek Źródło [1? -Ekspertyza dachu]

Zestawienie obciążeń

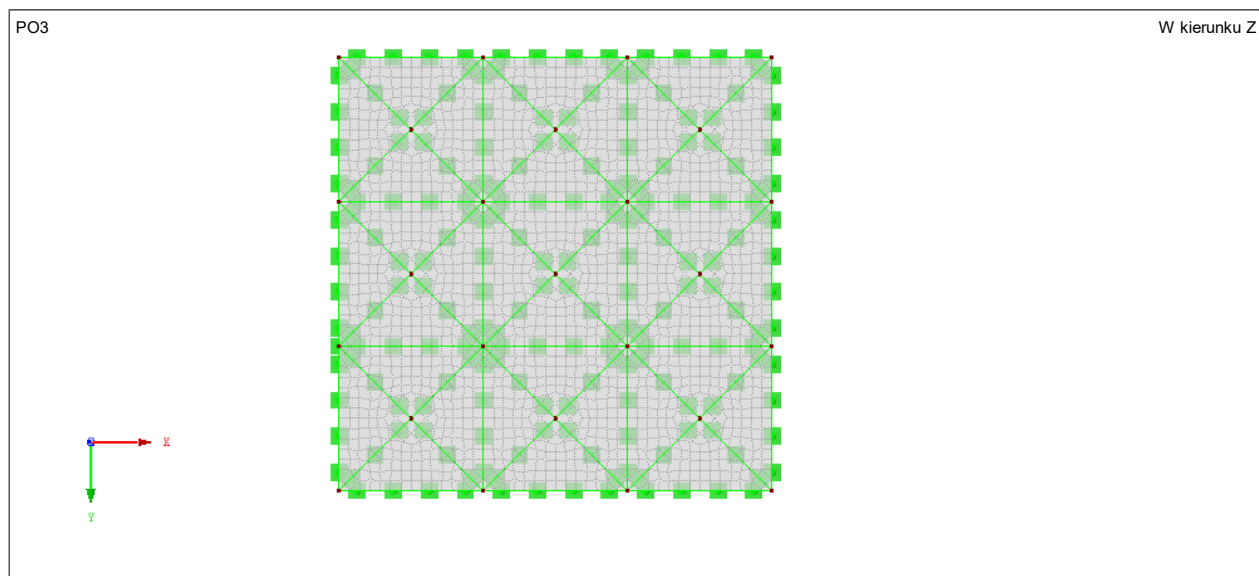
Stałe

płyta stropowa	Obciążenie charakterystyczne kN/m ²	γ _f	Obciążenie obliczeniowe kN/m ²
- 2xpapa na lepiku	0,11	1,35	0,15
- gładź wyrównawcza 1 cm	0,21	1,35	0,28
- płyty korytkowe z gładzią	1,25	1,35	1,69
- wełna mineralna 8 cm	0,16	1,35	0,22
- granulat z wełny mineralnej 20 cm	0,36	1,35	0,49
- sufit podwieszony	0,38	1,35	0,51
- ciężar ścianek ażurowych 0,12*19*1,54*0,5/3	0,59	1,35	0,79
	3,06	1,35	4,12

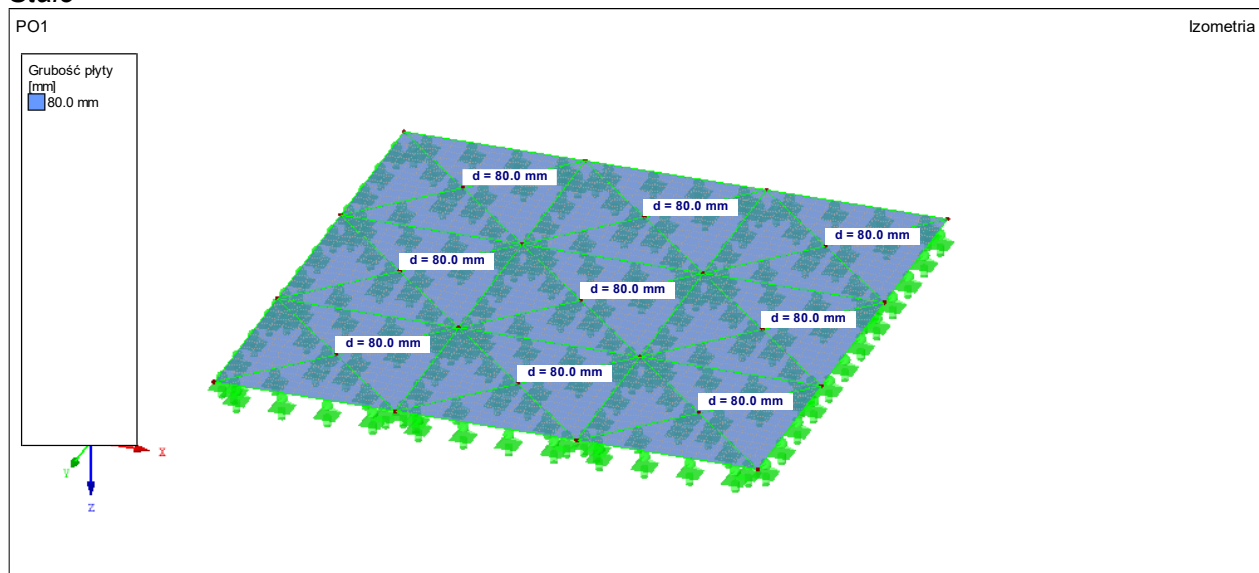
Zmienne – strefa 2

śnieg	Obciążenie charakterystyczne kN/m ²	γ_f	Obciążenie obliczeniowe kN/m ²
dach płaski	0,72	1,50	1,08

Model płyty stropowej

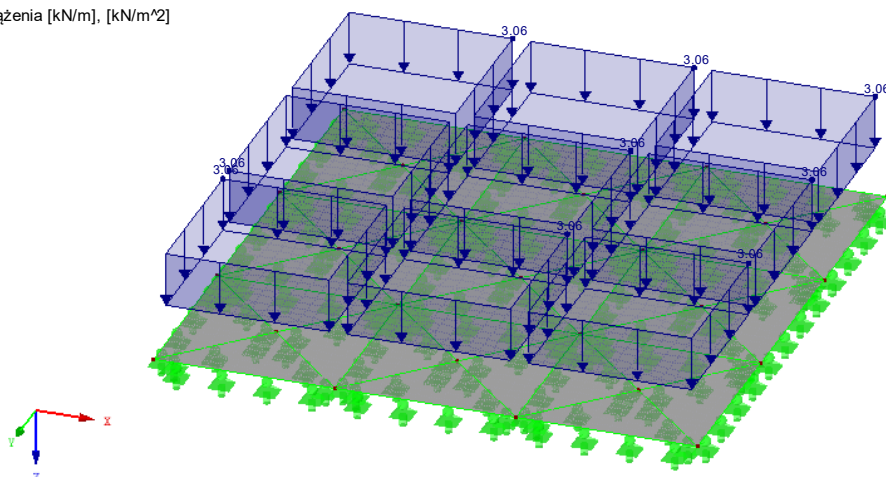


Obciążenia Stałe



PO2
Obciążenia [kN/m], [kN/m²]

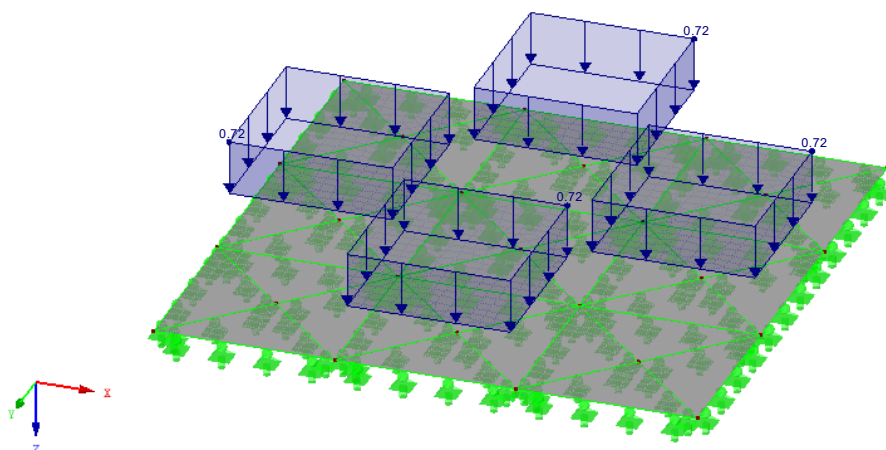
Izometria



Zmienne

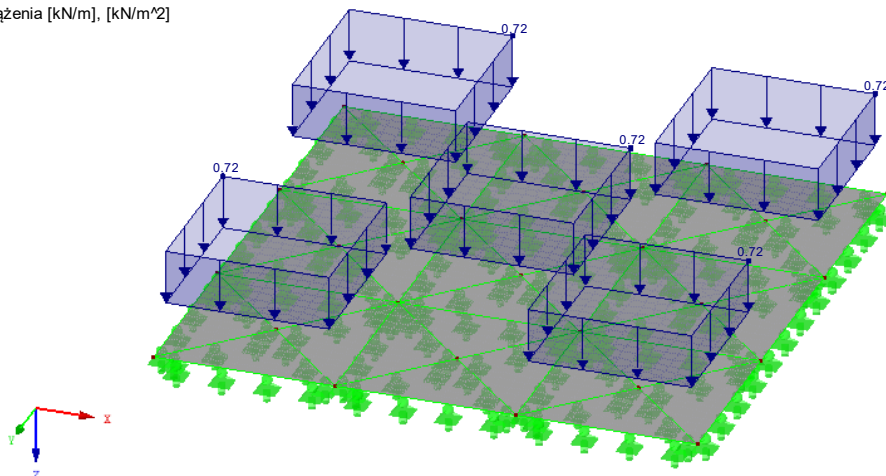
PO3
Obciążenia [kN/m], [kN/m²]

Izometria



PO4
Obciążenia [kN/m], [kN/m²]

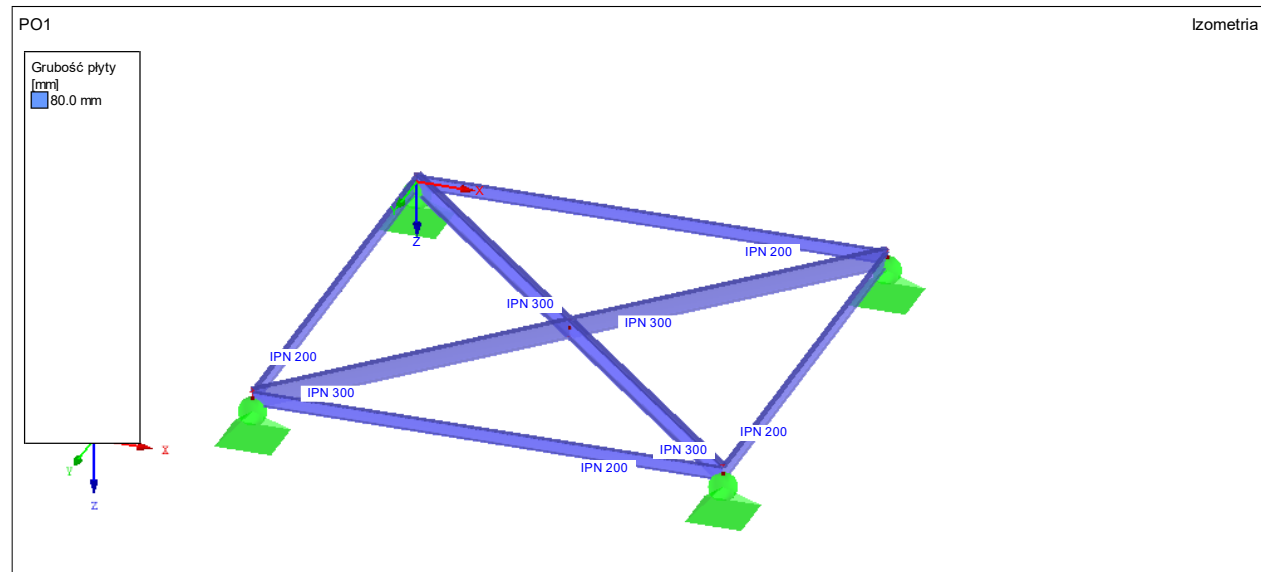
Izometria



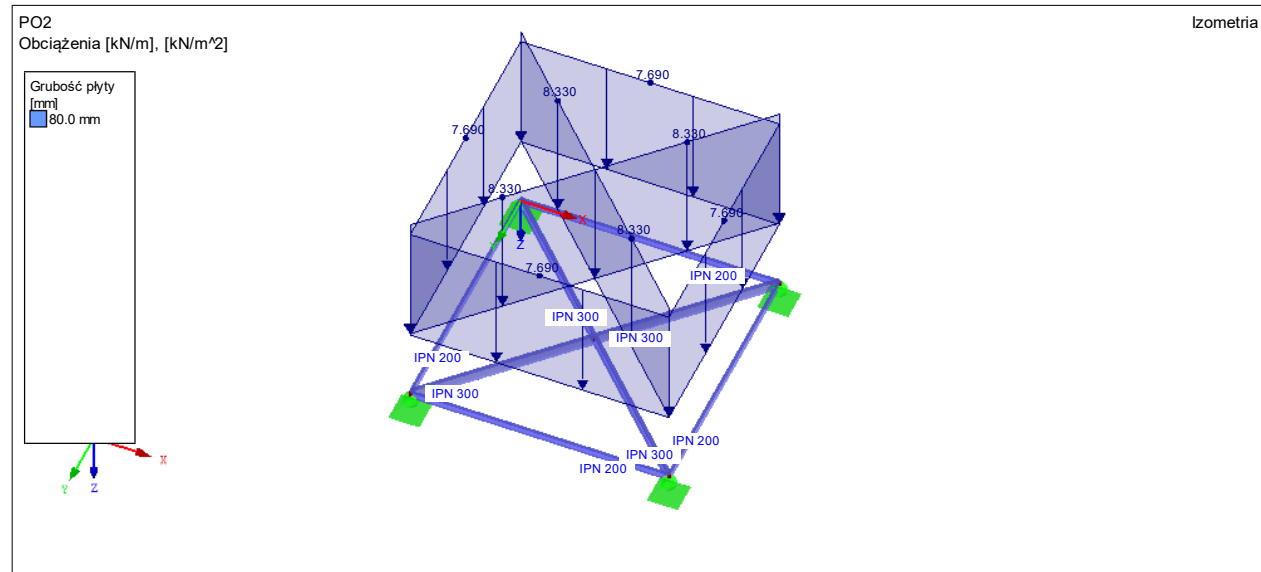
2.1.3 Sprawdzenie nośności belek stalowych

2.1.3.1 Obliczenia statyczne

Model



Obciążenia State



RF-STEEL EC3 - [st2]

Plik Edytować Ustawienia Pomoc

PR1 - Wymiarowanie prętów s

Dane wejściowe

- Dane ogólne
- Materiały
- Przekroje
- Pośrednie stężenia boczne
- Długości efektywne - Pręty
- Dane do obliczeń SGU
- Parametry - Pręty

Wyniki

- Wymiarowanie wg przypadków
- Wymiarowanie wg przekroju
- Wymiarowanie wg prętów
- Wymiarowanie wg położenia x
- Decydujące siły wewnętrzne w
- Wykaz materiału według prętów

2.1 Wymiarowanie wg przypadków obciążeń

Obciążenie	A	B	C	D	E	F	G
	Opis	Pręt nr	Położenie x [m]	Stopień wykorzystania		Wymiarowanie wg równania	SO
KO7	1.15*PO1 + 1.15*PO2	11	5.091	<div><div></div></div> 0.89	≤ 1	CS111) Sprawdzenie przekroju - Zginanie względem osi y wg 6.2.5 - Klasa 1 lub	SZ
KO8	1.15*PO1 + 1.5*PO3	11	5.091	<div><div></div></div> 0.05	≤ 1	CS111) Sprawdzenie przekroju - Zginanie względem osi y wg 6.2.5 - Klasa 1 lub	SZ
KO9	1.15*PO1 + 1.5*PO4	11	5.091	<div><div></div></div> 0.21	≤ 1	CS111) Sprawdzenie przekroju - Zginanie względem osi y wg 6.2.5 - Klasa 1 lub	SZ
KO10	1.15*PO1 + 1.15*PO2 + 1.5*P	11	5.091	<div><div></div></div> 0.89	≤ 1	CS111) Sprawdzenie przekroju - Zginanie względem osi y wg 6.2.5 - Klasa 1 lub	SZ
KO11	1.15*PO1 + 1.15*PO2 + 1.5*P	11	5.091	<div><div></div></div> 1.06	> 1	CS111) Sprawdzenie przekroju - Zginanie względem osi y wg 6.2.5 - Klasa 1 lub	SZ
Obliczenia stanu granicznego użyteczności							
KW2	SGU - Charakterystyczny	11	2.909	<div><div></div></div> 0.54	≤ 1	SE401) Użytkowność - Kombinacja oddziaływań 'Charakterystyczna' - kierunek	Ch
KW3	SGU - Częste	11	2.909	<div><div></div></div> 0.34	≤ 1	SE402) Użytkowność - Kombinacja oddziaływań 'Częsta' - kierunek z	Cz
KW4	SGU - Quasi-stałe	11	2.909	<div><div></div></div> 0.32	≤ 1	SE403) Użytkowność - Kombinacja oddziaływań 'Quasi-stała' - kierunek z	Q

Max: 1.16 > 1

Szczegóły - Pręt 11 - x: 2.909 m - KW2

Charakterystyki materiału - Stal S 235 | EN 10025-2:2004-11

Charakterystyki przekroju - IPN 300 | ArcelorMittal

Odkształcenia

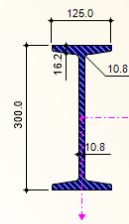
Stopień wykorzystania

Ugięcie	W _{max,z}	18.3	mm	
Długość odniesienia	l	10.182	m	
Kryterium wartości granicznej	l / W _{limit,z}	300.00		
Wartość graniczna ugięcia	W _{limit,z}	33.9	mm	
Stopień wykorzystania	η	0.54	≤ 1	EN 1990 (6.1)

Równanie dot. wymiarowania

W_{max,z} / W_{limit,z} = 0.54 ≤ 1 EN 1990 (6.13)

2 - IPN 300 | ArcelorMittal



[mm]

w_{max}=18.3 kNm < w_{lim} =33 mm

SGU (WARUNEK UGIĘCIA) SPEŁNIONY

Belki nie przeniosą dodatkowych obciążeń.

UWAGA

W okresie projektowania obiektu obowiązywały inne normy. Stosowano wówczas mniejsze współczynniki bezpieczeństwa, jak również obowiązywała inna norma od obciążeń śniegiem. Oznacza to, że belka została zaprojektowana prawidłowo, lecz nie spełnia obowiązujących norm

2.1.3.3 Wymiarowanie -belka I 200

RF-STEEL EC3 - [st2]

Plik Edytować Ustawienia Pomoc

PR2 2.1 Wymiarowanie wg przypadków obciążeń

Obciążenie	A	B	C	D	E	F	G
	Opis	Pręt nr	Położenie x [m]	Stopień wykorzystania		Wymiarowanie wg równania	SO
KO2	1.35*PO1 + 1.35*PO2	9	3.600	0.81	≤ 1	CS161) Sprawdzenie przekroju - Zginanie dwukierunkowe i siła tnąca wg 6.2.6, t	SZ
KO3	1.35*PO1 + 1.05*PO3	9	3.600	0.04	≤ 1	CS111) Sprawdzenie przekroju - Zginanie względem osi y wg 6.2.5 - Klasa 1 lub	SZ
KO4	1.35*PO1 + 1.05*PO4	9	3.600	0.13	≤ 1	CS111) Sprawdzenie przekroju - Zginanie względem osi y wg 6.2.5 - Klasa 1 lub	SZ
KO5	1.35*PO1 + 1.35*PO2 + 1.05*	9	3.600	0.81	≤ 1	CS161) Sprawdzenie przekroju - Zginanie dwukierunkowe i siła tnąca wg 6.2.6, t	SZ
KO6	1.35*PO1 + 1.35*PO2 + 1.05*	9	3.600	0.99	≤ 1	CS161) Sprawdzenie przekroju - Zginanie dwukierunkowe i siła tnąca wg 6.2.6, t	SZ
KO7	1.15*PO1 + 1.15*PO2	9	3.600	0.58	≤ 1	CS161) Sprawdzenie przekroju - Zginanie dwukierunkowe i siła tnąca wg 6.2.6, t	SZ
KO8	1.15*PO1 + 1.5*PO3	9	3.600	0.03	≤ 1	CS111) Sprawdzenie przekroju - Zginanie względem osi y wg 6.2.5 - Klasa 1 lub	SZ
KO9	1.15*PO1 + 1.5*PO4	9	3.600	0.17	≤ 1	CS111) Sprawdzenie przekroju - Zginanie względem osi y wg 6.2.5 - Klasa 1 lub	SZ
KO10	1.15*PO1 + 1.15*PO2 + 1.5*P	9	3.600	0.58	≤ 1	CS161) Sprawdzenie przekroju - Zginanie dwukierunkowe i siła tnąca wg 6.2.6, t	SZ
KO11	1.15*PO1 + 1.15*PO2 + 1.5*P	9	3.600	0.82	≤ 1	CS161) Sprawdzenie przekroju - Zginanie dwukierunkowe i siła tnąca wg 6.2.6, t	SZ

Max: 1.23 > 1

Szczegóły - Pręt 9 - x: 3.600 m - KO6

- Charakterystyki materiału - Stal S 235 | EN 10025-2:2004-11
- Charakterystyki przekroju - IPN 200 | ArcelorMittal
- Obliczeniowe siły wewnętrzne
- Klasyfikacja przekroju - klasa 1
- Stopień wykorzystania

Moment	$M_{y,Ed}$	57.04	kNm		
Granica plastyczności	f_y	235.0	kN/cm ²		3.2.1
Współczynnik częściowy	γ_{M0}	1.000			6.1
Nośność na zginanie	$M_{pl,y,Rd}$	58.75	kNm		Równ. (6.13)
Siła tnąca	$V_{z,Ed}$	0.00	kN		
Pole przekroju czynnego przy ścinaniu	$A_{v,z}$	15.97	cm ²		6.2.6(3)
Nośność przy ścinaniu	$V_{pl,z,Rd}$	216.62	kN		Równ. (6.18)
Kryterium $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd}$	v_z	0.000		≤ 0.5	6.2.10(2)
Moment	$M_{z,Ed}$	0.50	kNm		
Wskaźnik oporu plastycznego	$W_{pl,z}$	43.50	cm ³		
Nośność na zginanie	$M_{pl,z,Rd}$	10.22	kNm		Równ. (6.13)
Siła tnąca	$V_{y,Ed}$	0.00	kN		
Pole przekroju czynnego przy ścinaniu	$A_{v,y}$	21.47	cm ²		6.2.6(3)
Nośność przy ścinaniu	$V_{pl,y,Rd}$	291.23	kN		Równ. (6.18)
Kryterium $V_{y,Ed} / V_{pl,y,Rd}$	v_y	0.000		≤ 0.5	6.2.10(2)
Stała interakcji	α	2.000			6.2.9.1(6)
Stała interakcji	β	1.000			6.2.9.1(6)
Składowa obliczeniowa dla M_y	η_{M_y}	0.94		≤ 1	(6.41)

1 - IPN 200 | ArcelorMittal

[mm]

Obliczenia Szczegóły... Zał. krajowy... Grafika OK Anulować

$M_{y,Ed}=57.04 \text{ kNm} < M_{y,Rd}=58.75 \text{ kNm}$

$0.99 < 1.0$

SGN (WARUNEK NOŚNOŚCI) SPEŁNIONY

RF-STEEL EC3 - [st2]

Plik Edytować Ustawienia Pomoc

PR2 2.1 Wymiarowanie wg przypadków obciążeń

Dane wejściowe

- Dane ogólne
- Materiały
- Przekroje
- Pośrednie stężenia boczne
- Długości efektywne - Pręty
- Dane do obliczeń SGU
- Parametry - Pręty

Wyniki

- Wymiarowanie wg przypadków
- Wymiarowanie wg przekroju
- Wymiarowanie wg prętów
- Wymiarowanie wg położenia x
- Decydujące siły wewnętrzne w
- Wykaz materiału według prętów

Obciążenie	A	B	C	D	E	F	G
	Opis	Pręt nr	Położenie x [m]	Stopień wykorzystania		Wymiarowanie wg równania	SO
K05	1.35*PO1 + 1.35*PO2 + 1.05*	9	3.600	0.81	≤ 1	CS161) Sprawdzenie przekroju - Zginanie dwukierunkowe i siła tnąca wg 6.2.6, f	SZ
K06	1.35*PO1 + 1.35*PO2 + 1.05*	9	3.600	0.99	≤ 1	CS161) Sprawdzenie przekroju - Zginanie dwukierunkowe i siła tnąca wg 6.2.6, f	SZ
K07	1.15*PO1 + 1.15*PO2	9	3.600	0.58	≤ 1	CS161) Sprawdzenie przekroju - Zginanie dwukierunkowe i siła tnąca wg 6.2.6, f	SZ
K08	1.15*PO1 + 1.5*PO3	9	3.600	0.03	≤ 1	CS111) Sprawdzenie przekroju - Zginanie względem osi y wg 6.2.5 - Klasa 1 lub	SZ
K09	1.15*PO1 + 1.5*PO4	9	3.600	0.17	≤ 1	CS111) Sprawdzenie przekroju - Zginanie względem osi y wg 6.2.5 - Klasa 1 lub	SZ
KO10	1.15*PO1 + 1.15*PO2 + 1.5*P	9	3.600	0.58	≤ 1	CS161) Sprawdzenie przekroju - Zginanie dwukierunkowe i siła tnąca wg 6.2.6, f	SZ
KO11	1.15*PO1 + 1.15*PO2 + 1.5*P	9	3.600	0.82	≤ 1	CS161) Sprawdzenie przekroju - Zginanie dwukierunkowe i siła tnąca wg 6.2.6, f	SZ
Obliczenia stanu granicznego użyteczności							
KW4	SGU - Quasi-stałe	9	3.600	1.23	> 1	SE403) Użyteczność - Kombinacja oddziaływań 'Quasi-stałe' - kierunek z	Q

Max: 1.23 > 1

Szczegóły - Pręt 9 - x: 3.600 m - KW4

- Charakterystyki materiału - Stal S 235 | EN 10025-2:2004-11
- Charakterystyki przekroju - IPN 200 | ArcelorMittal
- Odkształcenia
- Stopień wykorzystania
- Ugięcie
- Przewyższenie
- Odkształcenie bez przewyższenia
- Długość odniesienia
- Kryterium wartości granicznej
- Wartość graniczna ugięcia
- Stopień wykorzystania
- Równanie dot. wymiarowania
- Wmax,z / Wlim,z = 1.23 > 1 EN 1990 (6.13)

Wtót,z 44.2 mm

Wc 0.0 mm

Wtót,z - Wc,x 44.2 mm

I 7.200 m

I / Wlim,z 200.00

Wlim,z 36.0 mm

η 1.23 > 1 EN 1990 (6.13)

1 - IPN 200 | ArcelorMittal

[mm]

Obliczenia Szczegóły... Zał. krajowy... Grafika OK Anulować

$w_{max}=44 \text{ mm} < w_{lim} =36 \text{ mm}$

SGU (WARUNEK UGIĘCIA) NIESPEŁNIONY

Nośność belek wykorzystana została w 100%. Nie przeniosą dodatkowych obciążeń. Stan graniczny ugięcia nie został spełniony.

3 Wnioski

Wbudowane płyty korytkowe wraz z istniejącymi warstwami pokrycia dachowego oraz z obciążeniem śniegiem mają zapas nośności o wartości **0,74 kNm²**.

Istniejąca konstrukcja stropodachu (płyta żelbetowa grubości 8 cm wraz z belkami stalowymi) w części ogólnej budynku -z oranżerią - nie ma zapasów nośności, co nie pozwala na montaż paneli fotowoltaicznych.

Istniejąca konstrukcja stropodachu w części mieszkalnej (płyty kanałowe) ma zapas nośności o wartości **0,84 kN/m²**. Tym samym pozwala to na montaż paneli fotowoltaicznych.

Montaż paneli fotowoltaicznych jest możliwy na dachu części mieszkalnej w obrysie występowania konstrukcji z płyt kanałowych.

UWAGA

Przed przystąpieniem do projektu należy zweryfikować przyjęte grubość i rodzaj warstw na dachu poprzez wykonanie rdzeniowego przewiertu – odkrywkę i wezwanie opracowujących niniejszą ekspertyzę, do przeprowadzenia kontroli.

Należy również sprawdzić, czy przyjęty system montażu paneli nie przekracza zawartych w niniejszym opracowaniu wartości.

Ciężar paneli tj. 10 kg/m² mieści się w dopuszczalnych obciążeniach.

W przypadku przekroczenia obciążeń od paneli, możliwy jest montaż na dodatkowej konstrukcji wsporczej opartej na ścianach nośnych budynku.

Opracowała:

mgr inż. Jolanta Figura
upr. bud. 301/Lb/2000

mgr inż. Anna Piwońska-Przydatek
RINB-VI-U-7342/67/98

Fot.1 Połączenie I220/I300



Fot.2

