

EKSPERTYZA TECHNICZNA

na podstawie § 206.2 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia
12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny
odpowiadać budynki i ich usytuowanie
(t.j. Dz.U. 2019 poz. 1065 z późn. zmian.)

PRZEBUDOWA DACHU BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ DOMU KULTURY W ŻELOWIE

Kategoria obiektu budowlanego: IX

INWESTOR:	Gmina Żelów ul. Żeromskiego 23 97- 425 Żelów
LOKALIZACJA:	działka nr 411/3 obręb 07 miasto Żelów
OPRACOWAŁ:	mgr inż. inż. Łukasz Gajzler

Żelów, wrzesień 2020 r.

1.0 Opis przedmiotu opracowania i celu, jakiemu ma służyć.

Przedmiotem opracowania jest ocena stanu technicznego konstrukcji istniejącego budynku z uwzględnieniem stanu podłoża gruntowego pod kątem **planowanej przebudowy / wymiany konstrukcji dachu.**

Lokalizacja budynku:

- województwo:	łódzkie
- powiat:	bełchatowski
- jednostka ewidencyjna:	4 Zelów – Miasto
- obręb:	7
- nr działki:	411/13

Dane dotyczące budynku:

- nr ewid. bud.	795
- adres:	ul. Kościuszki 74, Zelów – Miasto
- główna funkcja budynku:	Budynki oświaty, nauki i kultury (Dom Kultury)
- liczba kondygnacji:	2 – w części administracyjnej 1 – w pozostałej części
- powierzchnia zabudowy:	471,00 m² (wg ewidencji) 508,80 m² (wg książki obiektu)
- powierzchnia użytkowa:	567,00 m² (wg książki obiektu)
- kubatura:	3 600,00 m³ (wg książki obiektu)
- rok budowy:	1922 r.

2.0 Opis badanych elementów i rozwiązań konstrukcyjnych, ich wymiary i materiały z jakich są wykonane.

Brak szczegółowych danych dotyczących zastosowanych materiałów – zarówno użytych do pokrycia dachu (papa) jak i wykonania elementów konstrukcyjnych dachu (klasa użytego drewna). Konstrukcję dachu stanowią wiązary deskowe dwutrapezowe. Dach zamknięty ścianami attyk. Odprowadzenie wody z dachu poprzez ukształtowane kontr-spadki w kierunku wpustów attykowych, a następnie koszy i rur spustowych.

Dostęp do przestrzeni nieużytkowej poddasza poprzez właz dachowy.

Ściany zewnętrzne murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej.

3.0 Opis sposobu posadowienia fundamentów, konstrukcji ścian, stropu i dachu.

Dach:

- papa wierzchniego krycia, termozgrzewalna
- papa podkładowa (mocowana do deskowania),
- pełne deskowanie na całej powierzchni dachu,
- więzary dachowy, drewniany, deskowy, dwutrapezowy,
- łąty (mocowane do pasa dolnego więzara deskowego),
- sufi systemowy typu „Armstrong” podwieszany do pasa dolnego dźwigara,

Ściany zewnętrzne:

- nośne – murowane z cegły pełnej gr. 38-51cm docieplone od zewnątrz styropianem gr. ok. 8cm wykończone siatką z klejem oraz tynkiem zewnętrznym (akrylowym, cienkowarstwowym – zgodnie z założeniami projektu termomodernizacji), od wewnątrz tynkowane tynkiem cementowo-wapiennym, malowane;

Ściany fundamentowe:

- murowane z cegły pełnej posadowione bezpośrednio na gruncie, nie zabezpieczone powłokowo, grunt dobrze przepuszczalny w postaci piasku drobnego, posadowienie na głębokości ok. 90cm (dopuszczalne ze względu na nie występowanie gruntów wysadzinowych);

4.0 Opis dokonanych odkrywek i badań.

Dokonano odkrywki od strony wewnętrznej w narożniku w którym stwierdzonego uszkodzenia elementu konstrukcji dachu (wiązara drewnianego) będącego następstwem wystąpienia przecieku w warstwach pokrycia dachu oraz wykop od strony południowej (podwórza) w celu ustalenia głębokości posadowienia oraz stanu technicznego ścian fundamentowych;

5.0 Dokumentacja rysunkowa i fotograficzna badanych elementów.

Dokumentacja rysunkowa - zgodnie z inwentaryzacją budynku;

Dokumentacja fotograficzna z przeprowadzonych odkrywek:



Zdj. nr 1. Widok zawilgoconego narożnika budynku od strony północno-zachodniej.



Zdj. nr 2. Widok zawilgocenia materiału izolacyjnego – wełny mineralnej.



Zdj. nr 3. Widok uszkodzenia deski będącego następstwem przecieku pokrycia.



Zdj. nr 4. Widok uszkodzenia deskowania będącego następstwem przecieku pokrycia.



Zdj. nr 5. Stan pasa górnego kratownicy.



Zdj. nr 6. Widoczne załamanie płaszczyzny sufitu podwieszanego.



Zdj. nr 7. Miejsce oparcia wiązara dachowego na ścianie murowanej.



Zdj. nr 8. Widok ściany attyki od strony wewnętrznej.



Zdj. nr 9. Widok więzara drewnianego od strony przestrzeni nieużytkowej.



Zdj. nr 10. Widoczne uszkodzenie pokrycia dachu w miejscu połączenia papy z obróbką blacharską – brak ciągłości.



Zdj. nr 11. Widoczne uszkodzenia tynku wewnętrznego na skutek zawilgocenia / przecieku pokrycia dachu.

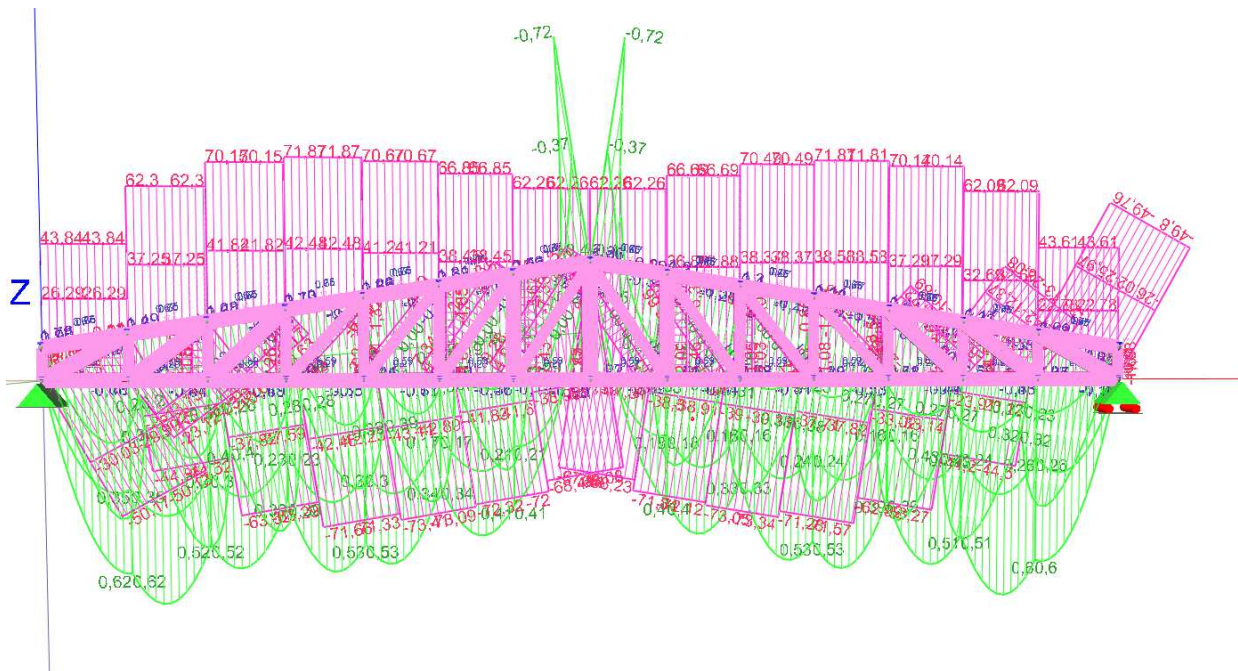


Zdj. nr 12. Widok fragmentu murowanej ściany fundamentowej.

6.0 Obliczenia dopuszczalnych obciążeń elementów konstrukcyjnych, a w szczególności: fundamentów, stropów, ścian, nadproży, belek.

Ze względu na widoczne uszkodzenie fragmentu konstrukcji dachu oraz brak możliwości dokładnego określenia klasy zastosowanego do wykonania konstrukcji dachu drewna - przeprowadzono obliczenia (w celu zweryfikowania nośności istniejącej konstrukcji) w odniesieniu do możliwości wystąpienia maksymalnego obciążenia przy założeniu najniższej klasy drewna C14.

OBLICZENIA STATYCZNE



Wyniki: Obciążenia obliczeniowe PN. Teoria: 1-go rzędu

Nr przeta:	x / L:	Mx	My	Mz	Ty	Tz	N
23	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	43,84
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	26,29
	0,969	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00	43,84
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	37,75
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	26,29
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	43,84
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	34,19
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92	35,94
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	43,84
	1,000	0,00	0,45	0,00	0,00	-0,18	34,19
24	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	43,84
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	26,29
	0,000	0,00	0,62	0,00	0,00	0,46	62,30
	0,000	0,00	0,35	0,00	0,00	0,38	37,25
	0,406	0,00	0,72	0,00	0,00	0,01	62,30
	1,000	0,00	0,30	0,00	0,00	-0,48	37,25
	0,000	0,00	0,35	0,00	0,00	0,38	37,25
	0,000	0,00	0,62	0,00	0,00	0,46	62,30
	0,000	0,00	0,62	0,00	0,00	0,46	62,30
	0,000	0,00	0,35	0,00	0,00	0,38	37,25
25	0,000	0,00	0,51	0,00	0,00	0,49	53,80
	1,000	0,00	0,48	0,00	0,00	-0,64	57,90
	0,000	0,00	0,62	0,00	0,00	0,46	62,30
	0,000	0,00	0,35	0,00	0,00	0,38	37,25
	0,000	0,00	0,52	0,00	0,00	0,41	70,15
	0,000	0,00	0,30	0,00	0,00	0,36	41,82
	0,375	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	70,15
	1,000	0,00	0,23	0,00	0,00	-0,49	41,82
	0,000	0,00	0,39	0,00	0,00	0,33	52,48
	0,000	0,00	0,44	0,00	0,00	0,43	60,87
	0,000	0,00	0,52	0,00	0,00	0,41	70,15
	0,000	0,00	0,30	0,00	0,00	0,36	41,82

	0,000	0,00	0,39	0,00	0,00	0,47	54,01
	1,000	0,00	0,39	0,00	0,00	-0,68	70,15
	0,000	0,00	0,52	0,00	0,00	0,41	70,15
	0,000	0,00	0,30	0,00	0,00	0,36	41,82
26	0,000	0,00	0,39	0,00	0,00	0,73	71,87
	0,000	0,00	0,23	0,00	0,00	0,57	42,48
	0,625	0,00	0,62	0,00	0,00	-0,01	71,87
	0,000	0,00	0,23	0,00	0,00	0,57	42,48
	0,000	0,00	0,39	0,00	0,00	0,73	71,87
	0,000	0,00	0,23	0,00	0,00	0,57	42,48
	0,000	0,00	0,31	0,00	0,00	0,68	54,69
	0,000	0,00	0,31	0,00	0,00	0,62	59,65
	0,000	0,00	0,39	0,00	0,00	0,73	71,87
	1,000	0,00	0,40	0,00	0,00	-0,50	54,69
	0,000	0,00	0,39	0,00	0,00	0,73	71,87
	0,000	0,00	0,23	0,00	0,00	0,57	42,48
27	0,000	0,00	0,53	0,00	0,00	0,39	70,67
	0,000	0,00	0,30	0,00	0,00	0,37	41,21
	0,344	0,00	0,59	0,00	0,00	-0,01	70,67
	1,000	0,00	0,17	0,00	0,00	-0,61	41,21
	0,000	0,00	0,53	0,00	0,00	0,39	70,67
	0,000	0,00	0,30	0,00	0,00	0,37	41,21
	0,000	0,00	0,40	0,00	0,00	0,41	52,89
	0,000	0,00	0,43	0,00	0,00	0,35	58,99
	0,000	0,00	0,45	0,00	0,00	0,41	61,25
	1,000	0,00	0,30	0,00	0,00	-0,77	63,99
	0,000	0,00	0,53	0,00	0,00	0,39	70,67
	0,000	0,00	0,30	0,00	0,00	0,37	41,21
28	0,000	0,00	0,34	0,00	0,00	0,59	66,85
	0,000	0,00	0,17	0,00	0,00	0,45	38,45
	0,563	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	66,85
	0,000	0,00	0,17	0,00	0,00	0,45	38,45
	0,000	0,00	0,34	0,00	0,00	0,59	66,85
	0,000	0,00	0,17	0,00	0,00	0,45	38,45
	0,000	0,00	0,17	0,00	0,00	0,45	38,45
	0,000	0,00	0,34	0,00	0,00	0,59	66,85
	0,000	0,00	0,34	0,00	0,00	0,59	66,85
	1,000	0,00	0,28	0,00	0,00	-0,47	49,16
	0,000	0,00	0,34	0,00	0,00	0,59	66,85
	0,000	0,00	0,17	0,00	0,00	0,45	38,45
29	0,000	0,00	0,34	0,00	0,00	-0,16	52,71
	0,000	0,00	0,28	0,00	0,00	0,02	44,71
	0,000	0,00	0,41	0,00	0,00	-0,19	62,26
	1,000	0,00	-0,40	0,00	0,00	-1,38	62,26
	0,000	0,00	0,41	0,00	0,00	-0,19	62,26
	0,000	0,00	0,21	0,00	0,00	0,05	35,15
	0,000	0,00	0,21	0,00	0,00	0,05	35,15
	0,000	0,00	0,41	0,00	0,00	-0,19	62,26
	0,000	0,00	0,21	0,00	0,00	0,05	35,15
	1,000	0,00	-0,40	0,00	0,00	-1,38	62,26
	0,000	0,00	0,41	0,00	0,00	-0,19	62,26
	0,000	0,00	0,21	0,00	0,00	0,05	35,15
51	0,000	0,00	0,26	0,00	0,00	0,31	22,78
	0,000	0,00	0,60	0,00	0,00	0,11	43,61
	0,094	0,00	0,60	0,00	0,00	-0,01	43,61
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,78	22,78
	0,000	0,00	0,26	0,00	0,00	0,31	22,78
	0,000	0,00	0,60	0,00	0,00	0,11	43,61
	0,000	0,00	0,53	0,00	0,00	0,07	37,99
	0,000	0,00	0,33	0,00	0,00	0,35	28,40
	0,000	0,00	0,33	0,00	0,00	0,35	28,40
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,18	43,61
	0,000	0,00	0,60	0,00	0,00	0,11	43,61
	0,000	0,00	0,26	0,00	0,00	0,31	22,78
52	0,000	0,00	0,24	0,00	0,00	0,52	32,69
	0,000	0,00	0,51	0,00	0,00	0,68	62,09

	0,563	0,00	0,71	0,00	0,00	0,01	62,09
	0,000	0,00	0,24	0,00	0,00	0,52	32,69
	0,000	0,00	0,24	0,00	0,00	0,52	32,69
	0,000	0,00	0,51	0,00	0,00	0,68	62,09
	0,000	0,00	0,24	0,00	0,00	0,52	32,69
	0,000	0,00	0,51	0,00	0,00	0,68	62,09
	0,000	0,00	0,51	0,00	0,00	0,68	62,09
	1,000	0,00	0,33	0,00	0,00	-0,58	40,85
	0,000	0,00	0,51	0,00	0,00	0,68	62,09
	0,000	0,00	0,24	0,00	0,00	0,52	32,69
53	0,000	0,00	0,16	0,00	0,00	0,58	37,29
	0,000	0,00	0,39	0,00	0,00	0,71	70,14
	0,594	0,00	0,61	0,00	0,00	0,01	70,14
	0,000	0,00	0,16	0,00	0,00	0,58	37,29
	0,000	0,00	0,39	0,00	0,00	0,71	70,14
	0,000	0,00	0,16	0,00	0,00	0,58	37,29
	0,000	0,00	0,16	0,00	0,00	0,58	37,29
	0,000	0,00	0,39	0,00	0,00	0,71	70,14
	0,000	0,00	0,29	0,00	0,00	0,71	58,57
	1,000	0,00	0,44	0,00	0,00	-0,49	61,19
	0,000	0,00	0,39	0,00	0,00	0,71	70,14
	0,000	0,00	0,16	0,00	0,00	0,58	37,29
54	0,000	0,00	0,24	0,00	0,00	0,42	38,58
	0,000	0,00	0,53	0,00	0,00	0,45	71,81
	0,375	0,00	0,62	0,00	0,00	0,01	71,81
	1,000	0,00	0,16	0,00	0,00	-0,58	38,58
	0,000	0,00	0,53	0,00	0,00	0,45	71,81
	0,000	0,00	0,24	0,00	0,00	0,42	38,58
	0,000	0,00	0,47	0,00	0,00	0,39	61,91
	0,000	0,00	0,31	0,00	0,00	0,48	48,48
	0,000	0,00	0,31	0,00	0,00	0,48	48,48
	1,000	0,00	0,39	0,00	0,00	-0,73	71,81
	0,000	0,00	0,53	0,00	0,00	0,45	71,81
	0,000	0,00	0,24	0,00	0,00	0,42	38,58
55	0,000	0,00	0,16	0,00	0,00	0,58	38,37
	0,000	0,00	0,33	0,00	0,00	0,78	70,49
	0,688	0,00	0,59	0,00	0,00	-0,01	70,49
	0,000	0,00	0,16	0,00	0,00	0,58	38,37
	0,000	0,00	0,33	0,00	0,00	0,78	70,49
	0,000	0,00	0,16	0,00	0,00	0,58	38,37
	0,000	0,00	0,28	0,00	0,00	0,67	60,49
	0,000	0,00	0,20	0,00	0,00	0,68	48,38
	0,000	0,00	0,33	0,00	0,00	0,78	70,49
	1,000	0,00	0,31	0,00	0,00	-0,47	48,38
	0,000	0,00	0,33	0,00	0,00	0,78	70,49
	0,000	0,00	0,16	0,00	0,00	0,58	38,37
56	0,000	0,00	0,18	0,00	0,00	0,46	36,88
	0,000	0,00	0,40	0,00	0,00	0,50	66,69
	0,438	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	66,69
	1,000	0,00	0,16	0,00	0,00	-0,51	36,88
	0,000	0,00	0,40	0,00	0,00	0,50	66,69
	0,000	0,00	0,18	0,00	0,00	0,46	36,88
	0,000	0,00	0,34	0,00	0,00	0,42	56,91
	0,000	0,00	0,23	0,00	0,00	0,54	46,67
	0,000	0,00	0,23	0,00	0,00	0,54	46,67
	1,000	0,00	0,33	0,00	0,00	-0,64	66,69
	0,000	0,00	0,40	0,00	0,00	0,50	66,69
	0,000	0,00	0,18	0,00	0,00	0,46	36,88
57	0,000	0,00	-0,29	0,00	0,00	1,06	44,59
	0,000	0,00	-0,36	0,00	0,00	1,26	54,71
	1,000	0,00	0,40	0,00	0,00	0,18	62,26
	0,000	0,00	-0,40	0,00	0,00	1,37	62,26
	0,000	0,00	-0,40	0,00	0,00	1,37	62,26
	0,000	0,00	-0,25	0,00	0,00	0,92	35,15
	0,000	0,00	-0,34	0,00	0,00	1,17	52,71
	0,000	0,00	-0,31	0,00	0,00	1,12	44,71

	0,000	0,00	-0,40	0,00	0,00	1,37	62,26
	1,000	0,00	0,18	0,00	0,00	-0,09	35,15
	0,000	0,00	-0,40	0,00	0,00	1,37	62,26
	0,000	0,00	-0,25	0,00	0,00	0,92	35,15
1	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1,76	-0,28
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	-0,15
	0,594	0,00	0,58	0,00	0,00	-0,02	-0,07
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1,76	-0,28
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	-0,15
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1,76	-0,28
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	-0,15
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1,76	-0,28
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1,76	-0,28
	1,000	0,00	0,26	0,00	0,00	-1,26	0,08
	1,000	0,00	0,24	0,00	0,00	-0,90	0,14
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1,76	-0,28
17	0,000	0,00	0,30	0,00	0,00	1,49	-44,85
	0,000	0,00	0,20	0,00	0,00	0,80	-26,75
	0,531	0,00	0,71	0,00	0,00	0,02	-44,67
	0,000	0,00	0,20	0,00	0,00	0,80	-26,75
	0,000	0,00	0,20	0,00	0,00	0,80	-26,75
	0,000	0,00	0,30	0,00	0,00	1,49	-44,85
	0,000	0,00	0,30	0,00	0,00	1,49	-44,85
	0,000	0,00	0,20	0,00	0,00	0,80	-26,75
	0,000	0,00	0,30	0,00	0,00	1,49	-44,85
	1,000	0,00	0,36	0,00	0,00	-1,29	-41,63
	1,000	0,00	0,26	0,00	0,00	-0,69	-26,51
	0,000	0,00	0,30	0,00	0,00	1,49	-44,85
18	0,000	0,00	0,40	0,00	0,00	1,25	-63,62
	0,000	0,00	0,26	0,00	0,00	0,66	-37,82
	0,469	0,00	0,70	0,00	0,00	-0,03	-63,47
	1,000	0,00	0,18	0,00	0,00	-0,81	-37,59
	0,000	0,00	0,26	0,00	0,00	0,66	-37,82
	0,000	0,00	0,40	0,00	0,00	1,25	-63,62
	0,000	0,00	0,40	0,00	0,00	1,25	-63,62
	0,000	0,00	0,26	0,00	0,00	0,66	-37,82
	0,000	0,00	0,36	0,00	0,00	1,28	-59,16
	1,000	0,00	0,28	0,00	0,00	-1,49	-63,29
	1,000	0,00	0,18	0,00	0,00	-0,81	-37,59
	0,000	0,00	0,40	0,00	0,00	1,25	-63,62
19	0,000	0,00	0,28	0,00	0,00	1,13	-71,66
	0,000	0,00	0,18	0,00	0,00	0,79	-42,46
	0,563	0,00	0,60	0,00	0,00	-0,02	-71,47
	0,000	0,00	0,18	0,00	0,00	0,79	-42,46
	0,000	0,00	0,18	0,00	0,00	0,79	-42,46
	0,000	0,00	0,28	0,00	0,00	1,13	-71,66
	0,000	0,00	0,28	0,00	0,00	1,13	-71,66
	0,000	0,00	0,18	0,00	0,00	0,79	-42,46
	0,000	0,00	0,28	0,00	0,00	1,13	-71,66
	1,000	0,00	0,29	0,00	0,00	-0,96	-54,53
	1,000	0,00	0,24	0,00	0,00	-0,68	-42,23
	0,000	0,00	0,28	0,00	0,00	1,13	-71,66
20	0,000	0,00	0,39	0,00	0,00	1,24	-73,41
	0,000	0,00	0,24	0,00	0,00	0,68	-43,11
	0,469	0,00	0,68	0,00	0,00	-0,01	-73,26
	1,000	0,00	0,19	0,00	0,00	-0,76	-42,89
	0,000	0,00	0,29	0,00	0,00	0,95	-55,52
	0,000	0,00	0,29	0,00	0,00	0,66	-50,89
	0,000	0,00	0,39	0,00	0,00	1,24	-73,41
	0,000	0,00	0,24	0,00	0,00	0,68	-43,11
	0,000	0,00	0,35	0,00	0,00	1,26	-67,18
	1,000	0,00	0,30	0,00	0,00	-1,44	-73,09
	1,000	0,00	0,19	0,00	0,00	-0,76	-42,89
	0,000	0,00	0,39	0,00	0,00	1,24	-73,41
21	0,000	0,00	0,30	0,00	0,00	1,31	-72,32
	0,000	0,00	0,19	0,00	0,00	0,68	-41,83

	0,500	0,00	0,62	0,00	0,00	-0,01	-72,16
	1,000	0,00	0,17	0,00	0,00	-0,73	-41,60
	0,000	0,00	0,30	0,00	0,00	1,31	-72,32
	0,000	0,00	0,19	0,00	0,00	0,68	-41,83
	0,000	0,00	0,30	0,00	0,00	1,31	-72,32
	0,000	0,00	0,19	0,00	0,00	0,68	-41,83
	0,000	0,00	0,30	0,00	0,00	1,31	-72,32
	1,000	0,00	0,23	0,00	0,00	-1,36	-65,23
	1,000	0,00	0,17	0,00	0,00	-0,73	-41,60
	0,000	0,00	0,30	0,00	0,00	1,31	-72,32
22	0,000	0,00	0,29	0,00	0,00	0,40	-68,41
	0,000	0,00	0,17	0,00	0,00	0,23	-38,96
	0,156	0,00	0,32	0,00	0,00	-0,03	-68,35
	1,000	0,00	-0,72	0,00	0,00	-2,36	-68,08
	0,000	0,00	0,29	0,00	0,00	0,40	-68,41
	0,000	0,00	0,17	0,00	0,00	0,23	-38,96
	0,000	0,00	0,29	0,00	0,00	0,40	-68,41
	0,000	0,00	0,17	0,00	0,00	0,23	-38,96
	0,000	0,00	0,23	0,00	0,00	0,56	-61,28
	1,000	0,00	-0,72	0,00	0,00	-2,36	-68,08
	1,000	0,00	-0,37	0,00	0,00	-1,25	-38,73
	0,000	0,00	0,29	0,00	0,00	0,40	-68,41
30	0,000	0,00	0,23	0,00	0,00	0,18	0,03
	0,000	0,00	0,32	0,00	0,00	1,09	0,05
	0,406	0,00	0,56	0,00	0,00	-0,02	-0,07
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,65	-0,26
	0,000	0,00	0,23	0,00	0,00	0,18	0,03
	0,000	0,00	0,32	0,00	0,00	1,09	0,05
	0,000	0,00	0,32	0,00	0,00	1,09	0,05
	0,000	0,00	0,23	0,00	0,00	0,18	0,03
	0,000	0,00	0,32	0,00	0,00	1,09	0,05
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,65	-0,26
	0,000	0,00	0,29	0,00	0,00	0,86	0,14
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,65	-0,26
45	0,000	0,00	0,27	0,00	0,00	0,32	-23,01
	0,000	0,00	0,43	0,00	0,00	1,17	-44,20
	0,469	0,00	0,70	0,00	0,00	-0,03	-44,34
	1,000	0,00	0,23	0,00	0,00	-0,40	-23,12
	0,000	0,00	0,27	0,00	0,00	0,32	-23,01
	0,000	0,00	0,43	0,00	0,00	1,17	-44,20
	0,000	0,00	0,27	0,00	0,00	0,32	-23,01
	0,000	0,00	0,43	0,00	0,00	1,17	-44,20
	0,000	0,00	0,43	0,00	0,00	1,17	-44,20
	1,000	0,00	0,32	0,00	0,00	-1,38	-44,50
	0,000	0,00	0,27	0,00	0,00	0,32	-23,01
	1,000	0,00	0,32	0,00	0,00	-1,38	-44,50
46	0,000	0,00	0,18	0,00	0,00	0,44	-33,02
	0,000	0,00	0,27	0,00	0,00	1,40	-62,99
	0,563	0,00	0,68	0,00	0,00	-0,01	-63,15
	0,000	0,00	0,18	0,00	0,00	0,44	-33,02
	0,000	0,00	0,21	0,00	0,00	1,03	-46,46
	0,000	0,00	0,25	0,00	0,00	0,94	-52,24
	0,000	0,00	0,18	0,00	0,00	0,44	-33,02
	0,000	0,00	0,27	0,00	0,00	1,40	-62,99
	0,000	0,00	0,27	0,00	0,00	1,40	-62,99
	1,000	0,00	0,43	0,00	0,00	-1,10	-63,27
	0,000	0,00	0,18	0,00	0,00	0,44	-33,02
	1,000	0,00	0,43	0,00	0,00	-1,10	-63,27
47	0,000	0,00	0,25	0,00	0,00	0,28	-37,71
	0,000	0,00	0,38	0,00	0,00	1,14	-71,28
	0,469	0,00	0,65	0,00	0,00	-0,03	-71,41
	1,000	0,00	0,18	0,00	0,00	-0,42	-37,82
	0,000	0,00	0,38	0,00	0,00	1,14	-71,28
	0,000	0,00	0,25	0,00	0,00	0,28	-37,71
	0,000	0,00	0,25	0,00	0,00	0,28	-37,71
	0,000	0,00	0,38	0,00	0,00	1,14	-71,28

	0,000	0,00	0,38	0,00	0,00	1,14	-71,28
	1,000	0,00	0,27	0,00	0,00	-1,36	-71,57
	0,000	0,00	0,25	0,00	0,00	0,28	-37,71
	1,000	0,00	0,27	0,00	0,00	-1,36	-71,57
48	0,000	0,00	0,20	0,00	0,00	0,40	-39,00
	0,000	0,00	0,31	0,00	0,00	1,30	-73,05
	0,531	0,00	0,66	0,00	0,00	0,00	-73,20
	0,000	0,00	0,20	0,00	0,00	0,40	-39,00
	0,000	0,00	0,31	0,00	0,00	1,30	-73,05
	0,000	0,00	0,20	0,00	0,00	0,40	-39,00
	0,000	0,00	0,20	0,00	0,00	0,40	-39,00
	0,000	0,00	0,31	0,00	0,00	1,30	-73,05
	0,000	0,00	0,31	0,00	0,00	1,30	-73,05
	1,000	0,00	0,38	0,00	0,00	-1,15	-73,34
	0,000	0,00	0,20	0,00	0,00	0,40	-39,00
	1,000	0,00	0,38	0,00	0,00	-1,15	-73,34
49	0,000	0,00	0,24	0,00	0,00	0,30	-38,80
	0,000	0,00	0,31	0,00	0,00	1,21	-71,84
	0,500	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00	-71,98
	1,000	0,00	0,20	0,00	0,00	-0,38	-38,91
	0,000	0,00	0,31	0,00	0,00	1,21	-71,84
	0,000	0,00	0,24	0,00	0,00	0,30	-38,80
	0,000	0,00	0,24	0,00	0,00	0,30	-38,80
	0,000	0,00	0,31	0,00	0,00	1,21	-71,84
	0,000	0,00	0,31	0,00	0,00	1,21	-71,84
	1,000	0,00	0,31	0,00	0,00	-1,21	-72,12
	0,000	0,00	0,24	0,00	0,00	0,30	-38,80
	1,000	0,00	0,31	0,00	0,00	-1,21	-72,12
50	0,000	0,00	-0,37	0,00	0,00	0,94	-37,19
	0,000	0,00	-0,72	0,00	0,00	2,26	-67,94
	1,000	0,00	0,33	0,00	0,00	0,12	-58,92
	0,000	0,00	-0,72	0,00	0,00	2,26	-67,94
	0,000	0,00	-0,72	0,00	0,00	2,26	-67,94
	0,000	0,00	-0,37	0,00	0,00	0,94	-37,19
	0,000	0,00	-0,37	0,00	0,00	0,94	-37,19
	0,000	0,00	-0,72	0,00	0,00	2,26	-67,94
	0,000	0,00	-0,72	0,00	0,00	2,26	-67,94
	1,000	0,00	0,24	0,00	0,00	-0,34	-58,33
	0,000	0,00	-0,37	0,00	0,00	0,94	-37,19
	1,000	0,00	0,31	0,00	0,00	-0,27	-68,23
2	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	9,28
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	4,89
	0,500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,15
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	7,16
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	8,14
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	6,26
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	8,38
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	6,02
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	8,14
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	8,41
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	9,31
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	4,89
3	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,61
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,75
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,04
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,75
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,04
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,32
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,75
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,61
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,75
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,04
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,67
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-7,43
4	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,89
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,13

	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,99
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,03
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,13
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,89
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,13
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,89
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,03
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,13
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,20
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,67
5	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	6,53
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	4,98
	0,500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,83
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	5,64
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	4,82
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	6,69
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	7,34
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	4,00
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	5,64
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	5,00
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	7,37
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	4,00
6	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	2,03
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,91
	0,500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,96
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	2,03
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,91
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	2,77
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,96
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,96
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	1,09
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	2,90
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,96
7	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,79
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,64
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,64
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,29
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,64
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,79
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,64
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,79
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,29
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,64
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,34
8	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-0,96
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-2,51
	0,500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,19
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-2,51
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-2,51
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-0,96
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-0,96
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-2,51
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-2,51
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-2,50
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-0,96
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-2,53
9	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,79
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,26
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,23
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,05
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,26
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,79
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,26
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,79

	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,05
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,23
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,27
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,79
10	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	-6,23
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	-10,69
	0,500	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	-9,10
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	-9,13
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	-6,23
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	-10,69
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	-6,23
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	-10,69
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	-9,13
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	-9,56
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	-6,17
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	-10,69
11	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,08
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,32
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,08
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,36
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,32
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,08
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,32
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,08
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,59
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,08
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,08
12	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-13,68
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-23,07
	0,500	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	-17,21
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-21,11
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-23,07
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-13,68
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-13,68
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-23,07
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-21,11
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-20,10
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-13,68
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-23,12
13	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,80
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,41
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,91
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,77
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,41
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,80
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,80
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,41
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,77
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,91
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,42
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,80
14	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-29,99
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-50,13
	0,500	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	-30,01
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-39,00
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-50,13
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-29,99
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-50,13
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-29,99
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-39,00
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-50,17
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-29,99
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-50,17
15	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,00
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,79

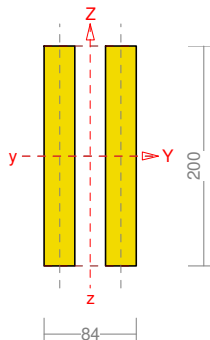
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,42
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,40
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,79
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,00
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,00
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,79
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,40
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,42
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,99
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,79
16	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,29
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,11
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,29
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,87
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,87
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,29
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,86
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,87
31	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	3,15
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	8,10
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	8,10
	0,500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,22
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	6,77
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	5,21
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	8,10
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	3,15
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	3,60
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	7,19
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	8,13
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	3,15
32	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,46
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,09
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,17
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,29
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,90
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,29
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,46
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,09
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,29
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,17
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,99
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,46
33	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,03
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,05
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,10
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,03
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,22
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,30
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,03
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,05
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,03
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,10
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,03
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,03
34	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	4,34
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	5,47
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	6,64
	0,500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,27
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	2,60
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	6,64
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	6,64
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	2,60

	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	5,49
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	6,64
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	6,66
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	2,60
35	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	2,11
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,33
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,88
	0,500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,12
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,33
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	2,11
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	2,27
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,16
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	2,13
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,88
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	2,29
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,16
36	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,82
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,87
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,82
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,82
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,87
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,08
37	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-2,45
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-1,89
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-1,41
	0,500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,16
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-2,45
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-1,89
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-1,89
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-2,45
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-2,47
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-2,15
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-1,41
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-2,85
38	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,25
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,57
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,29
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,25
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,57
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,25
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,57
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,29
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,54
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,23
39	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	-10,95
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	-6,29
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	-8,03
	0,500	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-7,75
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	-6,29
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	-10,95
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	-6,29
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	-10,95
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	-9,15
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	-8,03
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	-6,22
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	-10,95
40	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,59
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,22

	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,25
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,56
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,59
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,22
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,59
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,22
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,56
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,25
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,60
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,22
41	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-23,08
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-12,37
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-15,54
	0,500	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-16,27
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-23,08
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-12,37
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-12,37
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-23,08
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-16,29
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-23,08
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-12,37
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-23,13
42	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,54
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,29
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,47
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,54
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,29
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,31
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,51
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,29
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,54
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,55
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,29
43	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-49,76
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-25,97
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-49,76
	0,500	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-25,99
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-49,76
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-25,97
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-49,76
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-25,97
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-26,02
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-49,76
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-25,97
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	-49,80
44	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,68
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,60
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,24
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,40
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,68
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,60
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,60
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,68
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,40
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,24
	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,60
	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,68

WYMIAROWANIE

Pas górny:



Przekrój: 1 „IIIa 8,4x20,0”

Wymiary przekroju:

$$h=200,0 \text{ mm} \quad b=84,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{yg}=3733,3; \quad J_{zg}=951,3 \text{ cm}^4; \quad A=112,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=5,8; \quad i_z=2,9 \text{ cm}; \quad W_y=373,3; \quad W_z=226,5 \text{ cm}^3.$$

Charakterystyka zastępcza przekroju:

Moment bezwładności względem osi prostopadłej do przewiązek:

$$I_{\text{tot}} = b [(2h + a)^3 - a^3] / 12 = 20,0 \times [(2 \times 2,8 + 2,8)^3 - 2,8^3] / 12 = 951,3 \text{ cm}^4$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Stałe** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{\text{mod}} = 0,60$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C14.**

$$f_{m,k} = 14,00$$

$$f_{m,d} = 6,462 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 8,00$$

$$f_{t,0,d} = 3,692 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,40$$

$$f_{t,90,d} = 0,185 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 16,00$$

$$f_{c,0,d} = 7,385 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,00$$

$$f_{c,90,d} = 0,923 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 1,70$$

$$f_{v,d} = 0,785 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{mean}} = 7000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,\text{mean}} = 230 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 4700 \text{ MPa}$$

$$G_{\text{mean}} = 440 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 290 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 19

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,000 \text{ m}$; $x_b=1,030 \text{ m}$;

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie Y (wyznaczona w sposób uproszczony):

$$l_c = \mu l = 0,567 \times 1,030 = 0,584 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie Z (wyznaczona w sposób uproszczony):

$$l_c = \mu l = 1,196 \times 1,030 = 1,231 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / \sqrt{I_{tot,y} / A_{tot}} = 58,4 / \sqrt{3733,3 / 112,00} = 10,1$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / \sqrt{I_{tot,z} / A_{tot}} = 123,1 / \sqrt{951,3 / 112,00} = 42,3$$

$$\lambda_1 = \sqrt{12} l_1 / h = 3,464 \times 1,030 / 2,8 = 127,4$$

$$\lambda_{ef} = \sqrt{\lambda^2 + \eta \lambda_1^2 n / 2} = \sqrt{42,3^2 + 4,0 \times 127,4^2 \times 2 / 2} = 258,3$$

Zbyt duża smukłość pręta ($\lambda > 175$).

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_{ef,y}^2 = 9,87 \times 4700 / (10,11)^2 = 453,661 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_{ef,z}^2 = 9,87 \times 4700 / (258,25)^2 = 0,696 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{16/453,66} = 0,188$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{16/0,70} = 4,796$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (0,188 - 0,5) + (0,188)^2] = 0,486$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (4,796 - 0,5) + (4,796)^2] = 12,432$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (0,486 + \sqrt{0,486^2 - 0,188^2}) = 1,069$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (12,432 + \sqrt{12,432^2 - 4,796^2}) = 0,042$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 112,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 71,66 / 112,00 \times 10 = \mathbf{6,398 > 0,309} = 0,042 \times 7,385 = k_{c,y} f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,000 \text{ m}$; $x_b=1,030 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St+0,8·Sn+U [Kombinacja wyjątkowa]”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{6,398}{1,069 \times 7,385} + 1,0 \times \frac{0,000}{6,462} + \frac{0,000}{6,462} = \mathbf{0,810 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{6,398}{0,042 \times 7,385} + \frac{0,000}{6,462} + 1,0 \times \frac{0,000}{6,462} = \mathbf{20,707 > 1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,579 \text{ m}$; $x_b=0,450 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St+0,8·Sn+U [Kombinacja wyjątkowa]”.

Największe naprężenia dla gałęzi ściskanej:

$$\sigma_i = \gamma'_i a'_i M' / I'_{ef} = 1,000 \times 3,43 \text{E-}16 \times 0,6 / 3733,3 \times 10^3 = \mathbf{0,000 < 7,385} = f_{c,0,d}$$

Największe naprężenia dla gałęzi rozciąganej:

$$\sigma_i = \gamma'_i a'_i M' / I'_{ef} = 1,000 \times 3,43 \text{E-}16 \times 0,6 / 3733,3 \times 10^3 = \mathbf{0,000 < 3,692} = f_{c,0,t}$$

Nośność dla $x_a=0,579 \text{ m}$; $x_b=0,450 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St+0,8·Sn+U [Kombinacja wyjątkowa]”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,618}{6,462} + 1,0 \times \frac{0,000}{6,462} = \mathbf{0,250 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 1,0 \times \frac{1,618}{6,462} + \frac{0,000}{6,462} = \mathbf{0,250 < 1}$$

Nośność ze ścisaniem dla $x_a=0,579 \text{ m}$; $x_b=0,450 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St+0,8·Sn+U [Kombinacja wyjątkowa]”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{6,382^2}{7,385^2} + \frac{1,618}{6,462} + 1,0 \times \frac{0,000}{6,462} = \mathbf{0,997 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{6,382^2}{7,385^2} + 1,0 \times \frac{1,618}{6,462} + \frac{0,000}{6,462} = \mathbf{0,997 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,000$ m; $x_b=1,030$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St+0,8·Sn+U [Kombinacja wyjątkowa]”.

Naprężenia tnące:

Naprężenia tnące dla ścinania w płaszczyźnie równoległej do przewiązek:

$$\tau = 1,5 V / (n b h) = 1,5 \times 0 / (2 \times 20,0 \times 2,8) \times 10 = 0,000 \text{ MPa}$$

Naprężenia tnące dla ścinania w płaszczyźnie prostopadłej do przewiązek:

$$\tau' = 1,5 V' / (n b h) = 1,5 \times 1,13 / (2 \times 20,0 \times 2,8) \times 10 = 0,152 \text{ MPa}$$

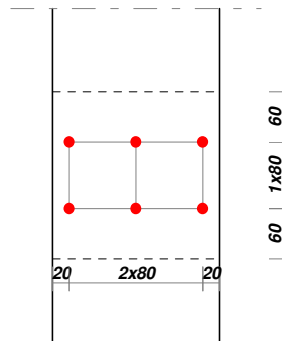
Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,000^2 + 0,152^2} = 0,152 < 0,785 = 1,000 \times 0,785 = k_v f_{v,d}$$

Nośność przewiązek:

Wyniki dla $x_a=0,000$ m; $x_b=1,030$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St+0,8·Sn+U [Kombinacja wyjątkowa]”.

Do połączenia przewiązek, przyjęto łączniki mechaniczne w postaci gwoździ długości 100,0 mm o średnicy 4,0 mm. Minimalne odległości łączników: $a_1 = 40,0$; $a_2 = 20,0$; $a_3 = 60,0$; $a_4 = 20,0$ mm.



Nośność łącznika obciążonego osiowo:

$$f_{1,k} = 18 \cdot 10^{-6} \rho_k^2 = 18 \times 10^{-6} \times 290^2 = 1,51$$

$$f_{1,d} = f_{1,k} k_{mod} / 1,3 = 1,51 \times 0,60 / 1,3 = 0,70 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{2,k} = 300 \cdot 10^{-6} \rho_k^2 = 300 \times 10^{-6} \times 290^2 = 25,23$$

$$f_{2,d} = f_{2,k} k_{mod} / 1,3 = 25,23 \times 0,60 / 1,3 = 11,64 \text{ N/mm}^2$$

$$R_{x,d,1} = f_{1,d} d l = 0,70 \times 4,0 \times 72,0 = 201,2 \text{ N}$$

$$R_{x,d,2} = f_{1,d} d l + f_{2,d} d^2 = 0,70 \times 4,0 \times 72,0 + 11,64 \times 4,0^2 = 387,5$$

$$R_{x,d,3} = f_{2,d} d^2 = 11,64 \times 4,0^2 = 186,3$$

$$R_{x,d} = 186,3 \text{ N.}$$

Nośność łącznika obciążonego poprzecznie:

$$f_{h,k} = 0,082 \times 290 \times 4,0^{-0,3} = 15,69$$

$$f_{h,d} = f_{h,k} k_{mod} / 1,3 = 15,69 \times 0,60 / 1,3 = 7,24 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{y,k} = 180 \times 4,0^{2,6} = 6616,50$$

$$M_{y,d} = M_{y,k} / 1,1 = 6015,00 \text{ Nmm}$$

$$R_{d,1} = f_{h,1,d} t_1 d = 7,24 \times 28,0 \times 4,0 = 811,0 \text{ N}$$

$$R_{d,2} = f_{h,1,d} t_2 d \beta = 7,24 \times 28,0 \times 4,0 \times 1,00 = 811,0 \text{ N}$$

$$R_{d,3} = f_{h,1,d} t_1 d / (1 + \beta) [\sqrt{\beta + 2\beta^2 (1 + t_2 / t_1 + t_2^2 / t_1^2)} + \beta^3 t_2^2 / t_1^2 - \beta (1 + t_2 / t_1)] = 7,24 \times 28,0 \times 4,0 / (1 + 1,00) \\ \times [\sqrt{1,00 + 2 \times 1,00^2 \times (1 + 28,0 / 28,0 + 28,0^2 / 28,0^2)} + 1,00^3 \times 28,0^2 / 28,0^2 - 1,00 \times (1 + 28,0 / 28,0)] = 335,9 \text{ N}$$

$$R_{d,4} = 1,1 f_{h,1,d} t_2 d / (1 + 2\beta) [\sqrt{2\beta^2 (1 + \beta) + 4\beta (1 + 2\beta) M_{y,d} / f_{h,1,d} d t_2^2} - \beta] = 1,1 \times 7,24 \times 28,0 \times 4,0 / \\ (1 + 2 \times 1,00) \times [\sqrt{2 \times 1,00^2 \times (1 + 1,00) + 4 \times 1,00 \times (1 + 2 \times 1,00) \times 6015,00 / (7,24 \times 4,0 \times 28,0^2)} - 1,00] = 499,4 \text{ N}$$

$$R_{d,5} = 1,1 f_{h,1,d} t_1 d / (2 + \beta) [\sqrt{2\beta(1 + \beta) + 4\beta(2 + \beta) M_{y,d} / f_{h,1,d} d t_1^2} - \beta] = 1,1 \times 7,24 \times 28,0 \times 4,0 / (2 + 1,00) \\ \times [\sqrt{2 \times 1,00 \times (1 + 1,00) + 4 \times 1,00 \times (2 + 1,00) \times 6015,00 / (7,24 \times 4,0 \times 28,0 - 1,00)}] = 499,4 \text{ N}$$

$$R_{d,6} = 1,1 \sqrt{2 M_{y,d} f_{h,1,d} d 2\beta / (1 + \beta)} = 1,1 \times \sqrt{2 \times 6015,00 \times 7,24 \times 4,0 \times 2 \times 1,00 / (1 + 1,00)} = 649,3 \text{ N}$$

$$R_d = 335,9 \text{ N.}$$

Dla prętów ściskanych należy uwzględnić dodatkową siłę poprzeczną przy wyboczeniu:

$$\text{dla } \lambda_{ef} > 60 \quad V_d = F_{c,d} / (60 k_c) = 71,66 / (60 \times 0,042) = 28,54 \text{ kN}$$

Siły działające na łącznik:

$$V_p = V l_1 / (n a_1) = 28,54 \times 103 / (1 \times 5,6) = 524,83 \text{ kN}$$

$$M_p = V_p a_1 / 2 = 524,83 \times 0,056 / 2 = 14,7 \text{ kNm}$$

$$F_1 = \sqrt{(V_p / n + M_p r_y / \Sigma r^2)^2 + (M_p r_x / \Sigma r^2)^2} = \\ \sqrt{(524,83 / 6 + 14,7 \times 0,0000 / 0,0288)^2 + (14,7 \times 0,0400 / 0,0288)^2} \times 10^3 = 87,5 \text{ N}$$

$$F_{1,x} = M_p r / \Sigma r^2 = 14,7 \times 4,00 / 2880,00 \times 10^5 = 20410,2 \text{ N}$$

Nośność łączników:

$$F_1 / R_d + F_{1,x} / R_d = 87,5 / 335,9 + 20410,2 / 186,3 = \mathbf{109,808 > 1}$$

Przyjęto przewiązki szerokości $l_2 = 200,0 \text{ mm}$.

Nośność przewiązek:

$$\sigma = M_p / W = 14,7 / 1333,33 \times 10^3 = \mathbf{11,022 > 6,462} = f_{m,d}$$

$$\tau = 1,5 V_p / A = 1,5 \times 524,83 / 400,00 \times 10 = \mathbf{19,681 > 0,785} = f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie:

Wyniki dla $x_a = 0,000 \text{ m}$; $x_b = 1,030 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St+0,8·Sn+U [Kombinacja wyjątkowa]”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{3 M_{tor}}{b^2 h} \eta = \frac{3 \times 0}{2,8^2 \times 20,0 / 1,099 + 2,8^2 \times 20,0 / 1,099} \times 10^3 = \mathbf{0,000 < 0,785} = f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie ze ścinaniem:

$$\frac{\tau_{tor,d}}{f_{v,d}} + \left(\frac{\tau_d}{f_{v,d}} \right)^2 = \frac{0,000}{0,785} + \frac{0,152^2}{0,785^2} = \mathbf{0,037 < 1}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a = 0,515 \text{ m}$; $x_b = 0,515 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St+Sn” liczone od cięciwy pręta.

Ugięcia graniczne

$$u_{net,fin,z} = l / 250 = 1029,6 / 250 = 4,1 \text{ mm}$$

$$u_{net,fin,y} = l / 250 = 1029,6 / 250 = 4,1 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych i części długotrwałej obciążeń zmiennych:

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1 + k_{def}) = -0,19 \times (1 + 0,60) = -0,31 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1 + k_{def}) = 0,00 \times (1 + 0,60) = 0,00 \text{ mm}$$

Ugięcia od części krótkotrwałej obciążeń zmiennych:

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

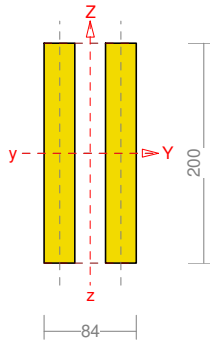
$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1 + k_{def}) = 0,00 \times (1 + 0,60) = 0,00 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1 + k_{def}) = 0,00 \times (1 + 0,60) = 0,00 \text{ mm}$$

Ugięcia całkowite:

$$u_{z,fin} = -0,31 + 0,00 = \mathbf{0,3 < 4,1} = u_{net,fin}$$

Pas dolny:



Przekrój: 1 „IIIa 8,4x20,0”

Wymiary przekroju:

$$h=200,0 \text{ mm} \quad b=84,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=3733,3; J_z=951,3 \text{ cm}^4; A=112,00 \text{ cm}^2; i_y=5,8; i_z=2,9 \text{ cm}; W_y=373,3; W_z=226,5 \text{ cm}^3.$$

Charakterystyka zastępcza przekroju:

Moment bezwładności względem osi prostopadłej do przewiązek:

$$I_{\text{tot}} = b [(2h + a)^3 - a^3] / 12 = 20,0 \times [(2 \times 2,8 + 2,8)^3 - 2,8^3] / 12 = 951,3 \text{ cm}^4$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Stałe** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{\text{mod}} = 0,60$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C14.**

$$f_{m,k} = 14,00$$

$$f_{m,d} = 6,462 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 8,00$$

$$f_{t,0,d} = 3,692 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,40$$

$$f_{t,90,d} = 0,185 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 16,00$$

$$f_{c,0,d} = 7,385 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,00$$

$$f_{c,90,d} = 0,923 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 1,70$$

$$f_{v,d} = 0,785 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{mean}} = 7000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,\text{mean}} = 230 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 4700 \text{ MPa}$$

$$G_{\text{mean}} = 440 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 290 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 27

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=0,996 \text{ m}$; $x_b=0,000 \text{ m}$

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 112,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 70,67 / 112,00 \times 10 = \mathbf{6,310 > 3,692} = f_{t,0,d}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,311 \text{ m}$; $x_b=0,685 \text{ m}$; pręśło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St+0,8·Sn+U [Kombinacja wyjątkowa]”.

Największe naprężenia dla gałęzi ściskanej:

$$\sigma_i = \gamma'_i a'_i M' / I'_{\text{ef}} = 1,000 \times 3,43 \text{ E-16} \times 0,59 / 3733,3 \times 10^3 = \mathbf{0,000 < 7,385} = f_{c,0,d}$$

Największe naprężenia dla gałęzi rozciąganej:

$$\sigma_i = \gamma'_i a'_i M' / I'_{ef} = 1,000 \times 3,43 \text{E-}16 \times 0,59 / 3733,3 \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{3,692} = f_{c,0,t}$$

Nośność dla $x_a=0,311$ m; $x_b=0,685$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St+0,8·Sn+U [Kombinacja wyjątkowa]”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{6,310}{3,692} + \frac{1,588}{6,462} + 1,0 \times \frac{0,000}{6,462} = \mathbf{1,955} > \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{6,310}{3,692} + 1,0 \times \frac{1,588}{6,462} + \frac{0,000}{6,462} = \mathbf{1,955} > \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,996$ m; $x_b=0,000$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St+U [Kombinacja wyjątkowa]”.

Naprężenia tnące:

Naprężenia tnące dla ścinania w płaszczyźnie równoległej do przewiązek:

$$\tau = 1,5 V / (n b h) = 1,5 \times 0 / (2 \times 20,0 \times 2,8) \times 10 = 0,000 \text{ MPa}$$

Naprężenia tnące dla ścinania w płaszczyźnie prostopadłej do przewiązek:

$$\tau' = 1,5 V' / (n b h) = 1,5 \times 0,77 / (2 \times 20,0 \times 2,8) \times 10 = 0,103 \text{ MPa}$$

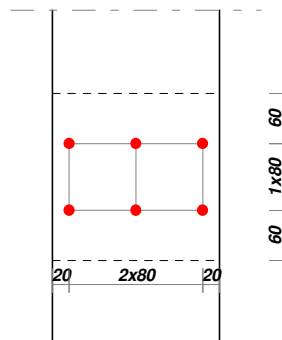
Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,000^2 + 0,103^2} = \mathbf{0,103} < \mathbf{0,785} = 1,000 \times 0,785 = k_v f_{v,d}$$

Nośność przewiązek:

Wyniki dla $x_a=0,996$ m; $x_b=0,000$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St”.

Do połączenia przewiązek, przyjęto łączniki mechaniczne w postaci gwoździ długości 100,0 mm o średnicy 4,0 mm. Minimalne odległości łączników: $a_1 = 40,0$; $a_2 = 20,0$; $a_3 = 60,0$; $a_4 = 20,0$ mm.



Nośność łącznika obciążonego osiowo:

$$f_{1,k} = 18 \cdot 10^{-6} \rho_k^2 = 18 \times 10^{-6} \times 290^2 = 1,51$$

$$f_{1,d} = f_{1,k} k_{mod} / 1,3 = 1,51 \times 0,60 / 1,3 = 0,70 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{2,k} = 300 \cdot 10^{-6} \rho_k^2 = 300 \times 10^{-6} \times 290^2 = 25,23$$

$$f_{2,d} = f_{2,k} k_{mod} / 1,3 = 25,23 \times 0,60 / 1,3 = 11,64 \text{ N/mm}^2$$

$$R_{x,d,1} = f_{1,d} d l = 0,70 \times 4,0 \times 72,0 = 201,2 \text{ N}$$

$$R_{x,d,2} = f_{1,d} d l + f_{2,d} d^2 = 0,70 \times 4,0 \times 72,0 + 11,64 \times 4,0^2 = 387,5$$

$$R_{x,d,3} = f_{2,d} d^2 = 11,64 \times 4,0^2 = 186,3$$

$$R_{x,d} = 186,3 \text{ N.}$$

Nośność łącznika obciążonego poprzecznie:

$$f_{h,k} = 0,082 \times 290 \times 4,0^{-0,3} = 15,69$$

$$f_{h,d} = f_{h,k} k_{mod} / 1,3 = 15,69 \times 0,60 / 1,3 = 7,24 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{y,k} = 180 \times 4,0^{2,6} = 6616,50$$

$$M_{y,d} = M_{y,k} / 1,1 = 6015,00 \text{ Nmm}$$

$$R_{d,1} = f_{h,d} t_1 d = 7,24 \times 28,0 \times 4,0 = 811,0 \text{ N}$$

$$R_{d,2} = f_{h,1,d} t_2 d \beta = 7,24 \times 28,0 \times 4,0 \times 1,00 = 811,0 \text{ N}$$

$$R_{d,3} = f_{h,1,d} t_1 d / (1 + \beta) [\sqrt{\beta + 2\beta^2 (1 + t_2 / t_1 + t_2^2 / t_1^2)} + \beta^3 t_2^2 / t_1^2 - \beta(1 + t_2 / t_1)] = 7,24 \times 28,0 \times 4,0 / (1 + 1,00) \times [\sqrt{1,00 + 2 \times 1,00^2 \times (1 + 28,0 / 28,0 + 28,0^2 / 28,0^2)} + 1,00^3 \times 28,0^2 / 28,0 - 1,00 \times (1 + 28,0 / 28,0)] = 335,9 \text{ N}$$

$$R_{d,4} = 1,1 f_{h,1,d} t_2 d / (1 + 2\beta) [\sqrt{2\beta^2 (1 + \beta) + 4\beta(1 + 2\beta) M_{y,d} / f_{h,1,d} d t_2^2} - \beta] = 1,1 \times 7,24 \times 28,0 \times 4,0 / (1 + 2 \times 1,00) \times [\sqrt{2 \times 1,00^2 \times (1 + 1,00) + 4 \times 1,00 \times (1 + 2 \times 1,00) \times 6015,00 / (7,24 \times 4,0 \times 28,0)} - 1,00] = 499,4 \text{ N}$$

$$R_{d,5} = 1,1 f_{h,1,d} t_1 d / (2 + \beta) [\sqrt{2\beta(1 + \beta) + 4\beta(2 + \beta) M_{y,d} / f_{h,1,d} d t_1^2} - \beta] = 1,1 \times 7,24 \times 28,0 \times 4,0 / (2 + 1,00) \times [\sqrt{2 \times 1,00 \times (1 + 1,00) + 4 \times 1,00 \times (2 + 1,00) \times 6015,00 / (7,24 \times 4,0 \times 28,0)} - 1,00] = 499,4 \text{ N}$$

$$R_{d,6} = 1,1 \sqrt{2 M_{y,d} f_{h,1,d} d 2\beta / (1 + \beta)} = 1,1 \times \sqrt{2 \times 6015,00 \times 7,24 \times 4,0 \times 2 \times 1,00 / (1 + 1,00)} = 649,3 \text{ N}$$

$$R_d = 335,9 \text{ N.}$$

Siły działające na łącznik:

$$V_p = V l_1 / (n a_1) = 0 \times 100 / (1 \times 5,6) = 0 \text{ kN}$$

$$M_p = V_p a_1 / 2 = 0 \times 0,056 / 2 = 0 \text{ kNm}$$

$$F_1 = \sqrt{(V_p / n + M_p r_y / \Sigma r^2)^2 + (M_p r_x / \Sigma r^2)^2} = \sqrt{(0 / 6 + 0 \times 0,0000 / 0,0288)^2 + (0 \times 0,0400 / 0,0288)^2} \times 10^3 = 0,0 \text{ N}$$

$$F_{1,x} = M_p r / \Sigma r^2 = 0 \times 4,00 / 2880,00 \times 10^5 = 0,0 \text{ N}$$

Nośność łączników:

$$F_1 / R_d + F_{1,x} / R_d = 0,0 / 335,9 + 0,0 / 186,3 = \mathbf{0,000 < 1}$$

Przyjęto przewiązki szerokości $l_2 = 200,0 \text{ mm}$.

Nośność przewiązek:

$$\sigma = M_p / W = 0 / 1333,33 \times 10^3 = \mathbf{0,000 < 6,462} = f_{m,d}$$

$$\tau = 1,5 V_p / A = 1,5 \times 0 / 400,00 \times 10 = \mathbf{0,000 < 0,785} = f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie:

Wyniki dla $x_a = 0,996 \text{ m}$; $x_b = 0,000 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St+U [Kombinacja wyjątkowa]”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{3 M_{tor}}{b^2 h} \eta = \frac{3 \times 0}{2,8^2 \times 20,0 / 1,099 + 2,8^2 \times 20,0 / 1,099} \times 10^3 = \mathbf{0,000 < 0,785} = f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie ze ścinaniem:

$$\frac{\tau_{tor,d}}{f_{v,d}} + \left(\frac{\tau_d}{f_{v,d}} \right)^2 = \frac{0,000}{0,785} + \frac{0,103^2}{0,785^2} = \mathbf{0,017 < 1}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a = 0,498 \text{ m}$; $x_b = 0,498 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St+Sn” liczone od cięciwy przęta.

Ugięcie graniczne

$$u_{net,fin,z} = l / 250 = 995,9 / 250 = 4,0 \text{ mm}$$

$$u_{net,fin,y} = l / 250 = 995,9 / 250 = 4,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych i części długotrwałej obciążeń zmiennych:

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1 + k_{def}) = -0,17 \times (1 + 0,60) = -0,27 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1 + k_{def}) = 0,00 \times (1 + 0,60) = 0,00 \text{ mm}$$

Ugięcia od części krótkotrwałej obciążeń zmiennych:

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

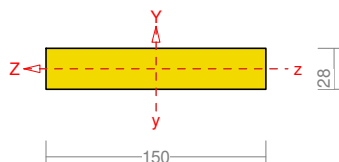
$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1 + k_{def}) = 0,00 \times (1 + 0,60) = 0,00 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1 + k_{def}) = 0,00 \times (1 + 0,60) = 0,00 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = -0,27 + 0,00 = \mathbf{0,3 < 4,0} = u_{net,fin}$$

Słupki i krzyżulce:



Przekrój: 2 „Skratowanie”

Wymiary przekroju:

$$h=150,0 \text{ mm} \quad b=28,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=787,5; \quad J_z=27,4 \text{ cm}^4; \quad A=42,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=4,3; \quad i_z=0,8 \text{ cm}; \quad W_y=105,0; \quad W_z=19,6 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C14**.

$$f_{m,k} = 14,00$$

$$f_{m,d} = 6,462 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 8,00$$

$$f_{t,0,d} = 3,692 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,40$$

$$f_{t,90,d} = 0,185 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 16,00$$

$$f_{c,0,d} = 7,385 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,00$$

$$f_{c,90,d} = 0,923 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 1,70$$

$$f_{v,d} = 0,785 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 7000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 230 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 4700 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 440 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 290 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 4

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,000 \text{ m}$; $x_b=1,254 \text{ m}$;

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie Y (wyznaczona w sposób uproszczony):

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 1,254 = 1,254 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie Z (wyznaczona w sposób uproszczony):

$$l_c = \mu l = 1,275 \times 1,254 = 1,599 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 1,254 / 4,3301 \times 10^2 = 28,95$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 1,599 / 0,8083 \times 10^2 = 197,77$$

Zbyt duża smukłość pręta ($\lambda > 150$).

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 4700 / (28,95)^2 = 55,332 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 4700 / (197,77)^2 = 1,186 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{16/55,33} = 0,538$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{16/1,19} = 3,673$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (0,538 - 0,5) + (0,538)^2] = 0,648$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (3,673 - 0,5) + (3,673)^2] = 7,563$$

$$k_{c,y} = 1/(k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1/(0,648 + \sqrt{0,648^2 - 0,538^2}) = 0,990$$

$$k_{c,z} = 1/(k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1/(7,563 + \sqrt{7,563^2 - 3,673^2}) = 0,071$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 42,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N/A_d = 4,67 / 42,00 \times 10 = \mathbf{1,111 > 0,521} = 0,071 \times 7,385 = k_c f_{c,0,d}$$

Nośność na skręcanie:

Wyniki dla $x_a=1,254 \text{ m}$; $x_b=0,000 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St+0,8·Sn+U [Kombinacja wyjątkowa]”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{3 M_{tor}}{b^2 h} \eta = \frac{3 \times 0}{2,8^2 \times 15,0 / 1,133} \times 10^3 = \mathbf{0,000 < 0,785} = f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie ze ścinaniem:

$$\frac{\tau_{tor,d}}{f_{v,d}} + \left(\frac{\tau_d}{f_{v,d}} \right)^2 = \frac{0,000}{0,785} + \frac{0,000^2}{0,785^2} = \mathbf{0,000 < 1}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=0,627 \text{ m}$; $x_b=0,627 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+St” liczone od cięciwy pręta.

Ugięcie graniczne

$$u_{net,fin,z} = l / 250 = 1253,8 / 250 = 5,0 \text{ mm}$$

$$u_{net,fin,y} = l / 250 = 1253,8 / 250 = 5,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych i części długotrwałej obciążeń zmiennych:

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} [1 + \eta_1 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = 0,00 \times [1 + 19,20 \times (150,0/1253,8)^2] (1 + 0,60) = 0,00 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1 + k_{def}) = 0,00 \times (1 + 0,60) = 0,00 \text{ mm}$$

Ugięcia od części krótkotrwałej obciążeń zmiennych:

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Stałe** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} [1 + \eta_1 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = 0,00 \times [1 + 19,20 \times (150,0/1253,8)^2] (1 + 0,60) = 0,00 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1 + k_{def}) = 0,00 \times (1 + 0,60) = 0,00 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = 0,00 + 0,00 = \mathbf{0,0 < 5,0} = u_{net,fin}$$

Wyniki wymiarowania wg PN-B-03150:2000

Nr pręta:	Grupa:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	
14	Skratowania	3 - IIIc 14,0x21,0	Zbyt duża smukłość pręta !	140,676	
43	Skratowania	3 - IIIc 14,0x21,0	Zbyt duża smukłość pręta !	139,627	
19	Pas górny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zbyt duża smukłość pręta !	109,808	
47	Pas górny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zbyt duża smukłość pręta !	109,670	
22	Pas górny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zbyt duża smukłość pręta !	107,426	
50	Pas górny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zbyt duża smukłość pręta !	107,150	
20	Pas górny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zbyt duża smukłość pręta !	105,929	
48	Pas górny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zbyt duża smukłość pręta !	105,826	
21	Pas górny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zbyt duża smukłość pręta !	99,488	
49	Pas górny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zbyt duża smukłość pręta !	99,211	
18	Pas górny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zbyt duża smukłość pręta !	97,370	
46	Pas górny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zbyt duża smukłość pręta !	96,843	
17	Pas górny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zbyt duża smukłość pręta !	71,406	
45	Pas górny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zbyt duża smukłość pręta !	70,848	
41	Skratowania	3 - IIIc 14,0x21,0	Zbyt duża smukłość pręta !	68,575	

12	Skratowania	3 - IIIc 14,0x21,0	Zbyt duża smukłość pręta !	68,534	
39	Skratowania	3 - IIIb 8,4x21,0	Zbyt duża smukłość pręta !	39,924	
10	Skratowania	3 - IIIb 8,4x21,0	Zbyt duża smukłość pręta !	38,975	
3	Skratowania	3 - IIIb 8,4x21,0	Zbyt duża smukłość pręta !	35,965	
32	Skratowania	3 - IIIb 8,4x21,0	Zbyt duża smukłość pręta !	31,301	
4	Skratowania	2 - Skratowanie	Zbyt duża smukłość pręta !	2,133	
26	Pas dolny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zginanie	1,994	
54	Pas dolny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zginanie	1,993	
27	Pas dolny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zginanie	1,955	
55	Pas dolny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zginanie	1,950	
53	Pas dolny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zginanie	1,948	
25	Pas dolny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zginanie	1,947	
33	Skratowania	2 - Skratowanie	Zbyt duża smukłość pręta !	1,840	
28	Pas dolny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zginanie	1,825	
56	Pas dolny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zginanie	1,821	
24	Pas dolny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zginanie	1,804	
52	Pas dolny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zginanie	1,797	
29	Pas dolny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zginanie	1,674	
57	Pas dolny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zginanie	1,671	
23	Pas dolny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zginanie	1,316	
51	Pas dolny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zginanie	1,304	
37	Skratowania	2 - Skratowanie	Zbyt duża smukłość pręta !	1,154	
8	Skratowania	2 - Skratowanie	Zbyt duża smukłość pręta !	1,024	
42	Skratowania	2 - Skratowanie	Rozciąganie	0,938	
13	Skratowania	2 - Skratowanie	Rozciąganie	0,930	
2	Skratowania	2 - Skratowanie	Zginanie	0,605	
1	Pas górny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zbyt duża smukłość pręta !	0,583	
40	Skratowania	2 - Skratowanie	Rozciąganie	0,555	
30	Pas górny	1 - IIIa 8,4x20,0	Zbyt duża smukłość pręta !	0,548	
11	Skratowania	2 - Skratowanie	Rozciąganie	0,537	
31	Skratowania	2 - Skratowanie	Zginanie	0,529	
7	Skratowania	2 - Skratowanie	Zbyt duża smukłość pręta !	0,499	
5	Skratowania	2 - Skratowanie	Zginanie	0,479	
34	Skratowania	2 - Skratowanie	Zginanie	0,434	
36	Skratowania	2 - Skratowanie	Zbyt duża smukłość pręta !	0,403	
38	Skratowania	2 - Skratowanie	Rozciąganie	0,228	
9	Skratowania	2 - Skratowanie	Rozciąganie	0,211	
6	Skratowania	2 - Skratowanie	Zginanie	0,191	
35	Skratowania	2 - Skratowanie	Zginanie	0,152	
15	Skratowania	2 - Skratowanie	Ściskanie	0,117	
44	Skratowania	2 - Skratowanie	Ściskanie	0,110	
16	Skratowania	3 - IIIb 8,4x21,0	Rozciąganie	0,044	

WNIOSKI:

W odniesieniu do zakładanego maksymalnego obciążenia które może wystąpić istniejąca kratownica nie spełnia wymagań normy (PN-B-03150:2000 oraz norm w niej powołanych).

7.0 Wnioski z oględzin i badań:

a) ocena stanu budynku i jego przydatności do dalszego użytkowania lub planowanej przebudowy:

- ogólny stan techniczny budynku jest poprawny, nie stwierdzono spękań ścian zewnętrznych oraz osiadania budynku, zwraca się uwagę na częściową degradację elewacji budynku która zgodnie z uwagami z przeglądów okresowych wymaga konserwacji;

b) ocena stanu instalacji:

- instalacja odgromowa w stanie dobrym;

c) opis uszkodzeń powstałych w badanych elementach (rysy, pęknięcia, zawilgocenia i zagrzybienia):

- na dachu widoczne ślady po naprawach pokrycia dachu oraz liczne spękania i załamania papy mogące powodować dalsze przecieki;
- miejsce w którym stwierdzono uszkodzenie konstrukcji dachu wykazuje ślady degradacji drewnianych elementów konstrukcyjnych (wiązar deskowy) oraz pomocniczych łąty na skutek ich długotrwałego zawilgocenia (oddziaływania wody opadowej);

d) ocena przyczyn powstawania uszkodzeń:

- przyczyną powstania uszkodzeń było niepoprawnie wykonane odprowadzenie wody z powierzchni dachu poprzez wpust attykowy oraz nieszczelności na połączeniu materiału z którego wpust został wykonany (blacha) z pokryciem dachu (papa);
- nie zabezpieczenie wpustów instalacją przeciw-zamrożeniową przy pomocy kabli grzewczych (*których montaż zalecany był w protokole nr 8/I/2013 z dnia 10.04.2013 r. z okresowej kontroli stanu technicznego*);
- możliwą przyczyną powstania zawilgocenia mogły być nieszczelności przy układaniu kolejnych warstw papy wykonywaniu w ramach konserwacji pokrycia;

e) zalecenia dotyczące koniecznych napraw, wzmocnień, osuszenia i ocieplenia oraz zalecenia co do sposobu wykonania tych napraw:

- w związku z rozbieżnością pomiędzy zalecanym w protokołach z przeglądów okresowych uszczelnianiem pokrycia dachu poprzez smarowanie masą bitumiczną a deklarowanym przez użytkownika kilkukrotnym układaniem kolejnych warstw pokrycia dachu w postaci papy termozgrzewalnej stwierdzono przekroczenie projektowanego obciążenia stałego od pokrycia dachu zmniejszającego tym samym nośność konstrukcji w okresie zimowym oraz dopuszczalną grubość mogącej zalegać na dachu pokrywy śnieżnej;

- w przypadku chęci zachowania obecnej formy architektonicznej dachu zaleca się wymianę uszkodzonych wiązarów na nowe z zachowaniem istniejących spadków oraz usunięcie wszystkich ułożonych warstw papy z wykonaniem na nowo przepustów attykowych zgodnie z systemem wybranego producenta umożliwiającym zapewnienie szczelności pokrycia, ułożenia nowego pokrycia z papy podkładowej oraz wierzchniego krycia (na podstawie poliestrowej) z zachowaniem szczególnej staranności przy wykonaniu kontr-spadków umożliwiających poprawne odprowadzenie z dachu wody opadowej oraz zastosowanie systemu kabli grzewczych z czujnikiem temperatury mającym na celu zapobieganie zamarzaniu wody w okresie zimowym (w związku z planowanym wykonaniem instalacji fotowoltaicznej konieczne jest dla tego wariantu ustalenie docelowego dociążenia istniejącej konstrukcji dachu uzależnionego od ilości paneli w całej instalacji z uwzględnieniem sposobu montażu);

- jako wariant (w przypadku nośności konstrukcji istniejącej nie wystarczającej do montażu instalacji fotowoltaicznej oraz nie spełniającej wymagań obowiązujących przepisów w zakresie nośności) sugeruje się wymianę istniejącej konstrukcji dachu z dopuszczeniem zmiany spadków oraz usunięciem części attyk w celu odprowadzenia z dachu wody opadowej do rynien oraz rur spustowych bez konieczności wykonywania kontr-spadków;

UWAGA:

Do czasu rozpoczęcia prac związanych z wymianą konstrukcji dachu (bezwzględnie jeśli nastąpią dopiero po sezonie zimowym) **należy wykonać zabezpieczenie istniejącej konstrukcji** w miejscu jej uszkodzenia **- zgodnie z projektem wykonawczym.**

.....

Opracował: