



NOVATOP ELEMENT
Dokumentacja techniczna

WSPARCIE DLA PAŃSTWA

ON-LINE



Produkt



Dokumentacja techniczna



Software
dla wymiarowania



Możliwość obróbki,
pozycje cennikowe



Podkłady dla projektowania,
instrukcja montażu



Certyfikaty, świadectwa
i protokoły



Szczegóły
konstrukcyjne



Biblioteka BIM
BIMTECH



Biblioteka 3D

ELEMENT

SPIS TREŚCI

TECHNICKÁ DOKUMENTACE

1	Specyfikacja techniczna	
	Arkusz danych	4
	Wykonanie	5
	Formaty standardowe	6
	Typy, odporność ogniowa.....	7
2	Właściwości mechaniczne	
	Wartości przekrojów	8
	Wstępne wymiarowanie	11
	Program do wymiarowania	18
	Przykłady wymiarowania - wyliczenia	19
	Kontrola wibracji	24
	Izolacja termiczna	27
3	Akustyka	
	Izolacja dźwięków powietrznych i odgłosu kroków	28
4	Specyfikacje jakości	
	Specyfikacje jakości	30
	Wykończenie powierzchni	33
5	Pozostałe	
	Produkcja, pakowanie, transport, manipulacja, przechowywanie, użytkowanie, konserwacja, gwarancja	34

Uwaga:

Zastrzega się prawo do zmian technicznych i błędów w druku. Ilustracje kolorystyczne w druku mogą różnić się od oryginału.

Uwaga:

Aktualną dokumentację techniczną można znaleźć na stronie internetowej w plikach do pobrania.

SPIS TREŚCI

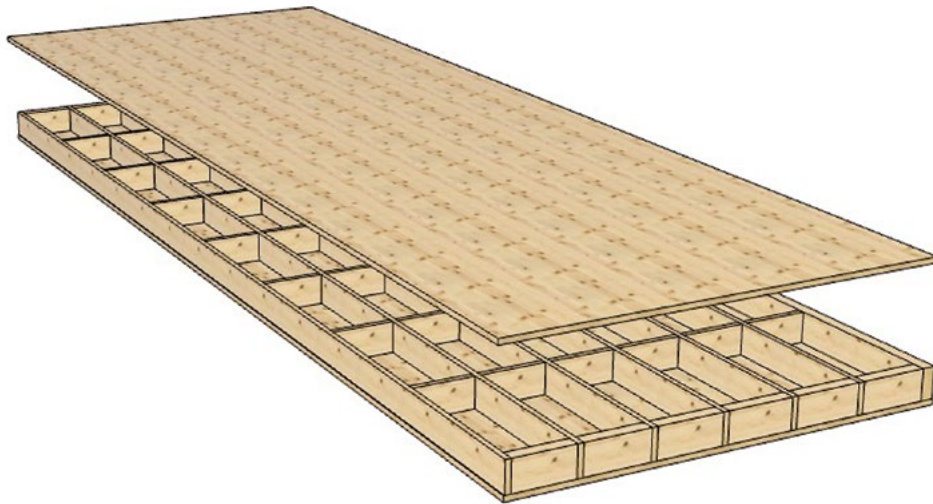
POPIS

NOVATOP ELEMENT to wielopowierzchniowe żebrowane elementy konstrukcyjne wykonane z wielowarstwowych płyt z litego drewna (SWP). Każdy element składa się z nośnej płyty dolnej, której grubość zależy od pożądanej odporności ogniowej, poprzecznych i podłużnych żeber zaprojektowanych zgodnie z wymaganą nośnością oraz przykrywającej płyty górnej, która zamyka konstrukcję. Połączenia między płytami i żebrami są wykonywane za pomocą klejenia i prasowania na zimno. Wnęki między żebrami mogą być wypełnione izolacją termiczną lub akustyczną i wykorzystane na kanały instalacyjne (elektryczne, HVAC itp.). Dolna płyta może być wykonana w jakości wykończeniowej lub nie, górna płyta elementu nigdy nie jest w jakości wykończeniowej.

Zastosowanie	Na stropy i dachy
Wymagania	ETA-11/0310
Drewno	Świerk środkowoeuropejski
Jakość powierzchni	Niewizualna konstrukcyjna (odpowiada C+) Wizualna interierowa (odpowiada B) Klasyfikacja jakości zgodna z wewnętrznymi przepisami AGROP NOVA a.s.
Format wielopowierzchniowy	Maks 12.000 x 2.450 mm
Formaty standardowe (mm)	Wysokości : 160, 180, 200, 220, 240, 280, 300, 320, max. 400 Szerokości: 1050, 2100, 2450, max 2.450 Długości: zgodnie z dokumentacją projektową, standardowo 6.000, maks 12.000 (wydłużenie ocynkowanym złączem oraz wewnętrznym wzmocnieniem)
Tolerancja wymiarów	Tolerancja nominalnej szerokości i długości : ± 2 mm Prostoliniowość boków: ± 1 mm/m Prostokątność: ± 1 mm/m
Powierzchnia	Szlifowana - K 50, 100
Klej	Klej melaminowy według EN 301, PU według EN 15425
Klasa emisji formaldehydów	E1 zgodnie z EN 717-1 (maks. 0,124 mg/m ³)
Wilgotność	10 % \pm 3 %
Jednostkowa pojemność cieplna c_p	1.600 J/kg.K według EN ISO 10456
Współczynnik kurczliwości i pęcznienia	α (%/%) 0,002 – 0,012 %
Gęstość (SWP)	cca 490 kg/m ³
Reakcja na ogień	D-s2,d0 zgodnie EN 13501-1
Przewodność cieplna (λ) płyt zastosowanych w produkcji	0,13 W/mK, przy gęstości 490 kg/m ³ według EN ISO 10456
Wskaźnik odporności dyfuzyjnej (SWP)	200/70 (suchy/wilgotny) według EN ISO 10456

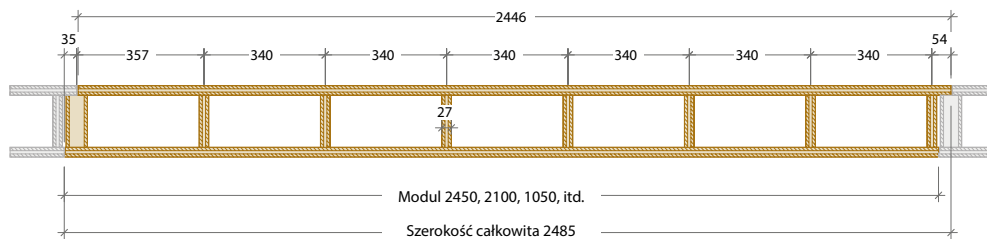
ELEMENT WYKONANIE

SPIS TREŚCI

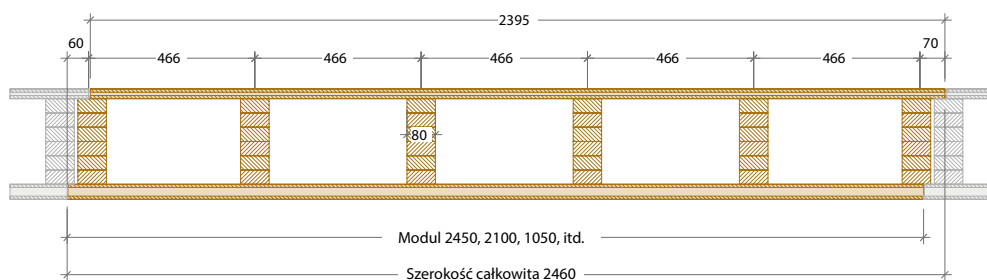


SZEROKOŚCI I WYKONANIE ŁĄCZENIA

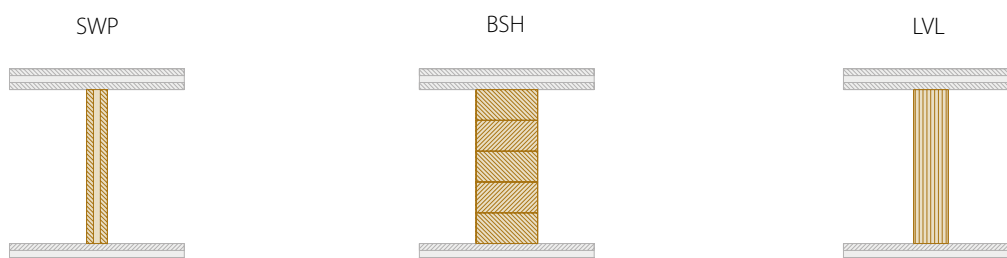
TYP A



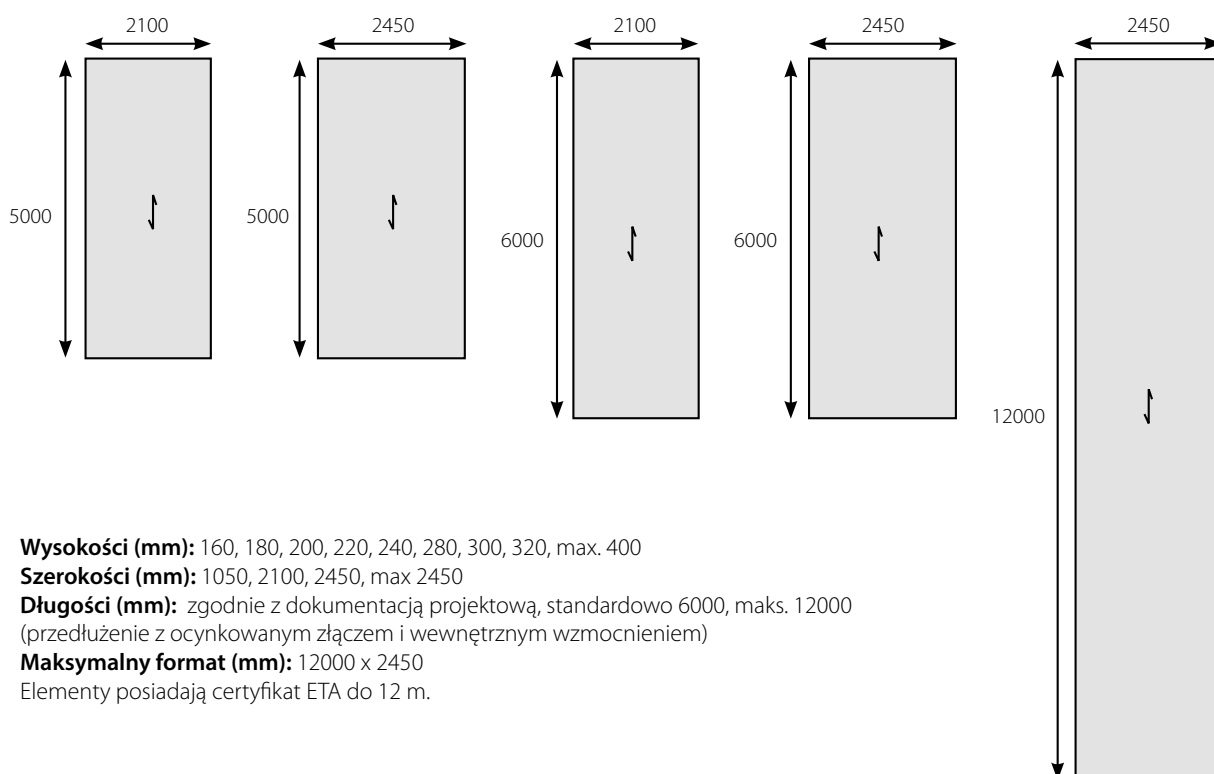
TYP D



MOŻLIWOŚCI WYKONANIA ŻEBER



SPIS TREŚCI



Wysokości (mm): 160, 180, 200, 220, 240, 280, 300, 320, max. 400

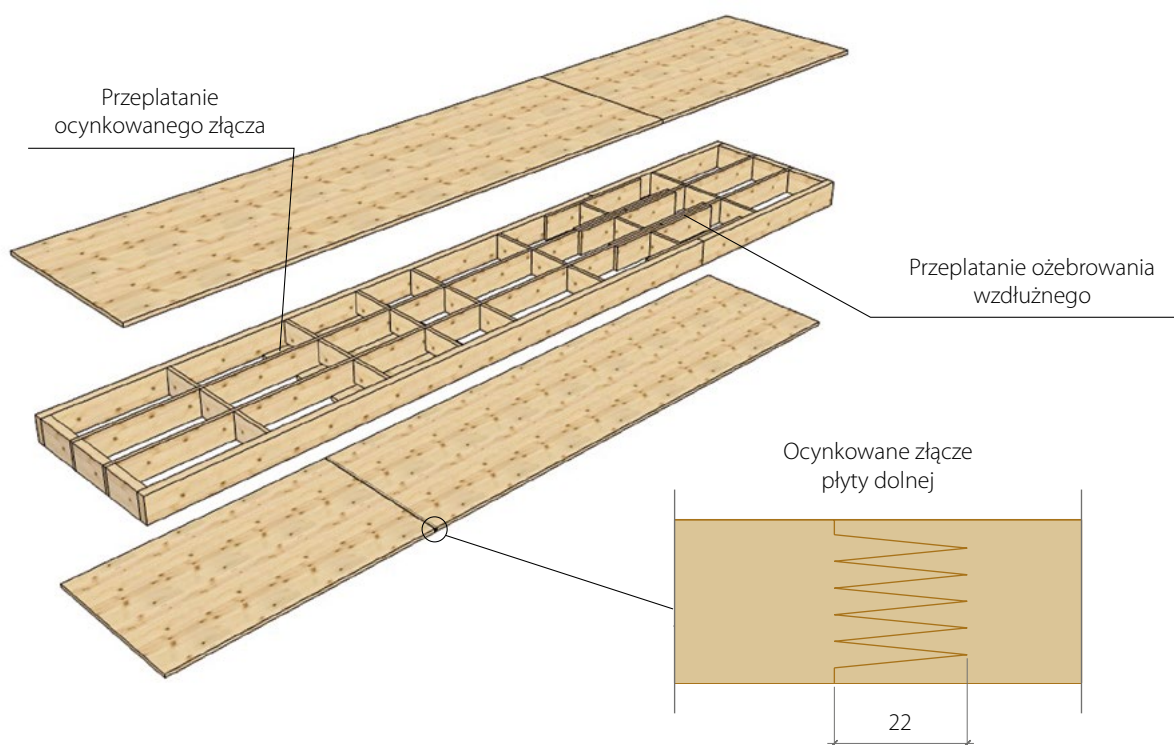
Szerokości (mm): 1050, 2100, 2450, max 2450

Długości (mm): zgodnie z dokumentacją projektową, standardowo 6000, maks. 12000 (przedłużenie z ocynkowanym złączem i wewnętrznym wzmocnieniem)

Maksymalny format (mm): 12000 x 2450

Elementy posiadają certyfikat ETA do 12 m.






PRZYKŁAD WYDŁUŻENIA ELEMENTU PONAD 6 m



ELEMENT

RODZAJE, ODPORNOŚĆ OGNIOWA

SPIS TREŚCI

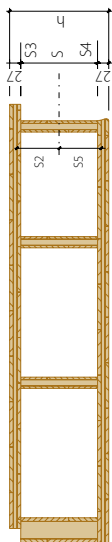
			Odporność ogniowa	
Typ A2	górną płytą (mm)	27 (9/9/9)	REI 30	
	żebra (mm)	27 (9/9/9)		
	odległość osiowa żeberek (mm)	340		
	płyta dolna 1 (mm)	27 (9/9/9)		
	spodnią deską 2 (mm)			
Typ B2	górną płytą (mm)	27 (9/9/9)	REI 45	
	żebra (mm)	27 (9/9/9)		
	odległość osiowa żeberek (mm)	340		
	płyta dolna 1 (mm)	33 (9/15/9)		
	płyta dolna 2 (mm)			
Typ C2	górną płytą (mm)	27 (9/9/9)	REI 60	
	żebra (mm)	27 (9/9/9)		
	odległość osiowa żeberek (mm)	340		
	płyta dolna 1 (mm)	27 (9/9/9)		
	płyta dolna 2 (mm)	33 (9/15/9)		
Typ C3	górną płytą (mm)	27 (9/9/9)	REI 60	
	żebra (mm)	27 (9/9/9)		
	odległość osiowa żeberek (mm)	340		
	płyta dolna 1 (mm)	27 (9/9/9)		
	płyta dolna 2 (mm)	27 (9/9/9)		
Typ D	górną płytą (mm)	27 (9/9/9)	REI 60	
	żebra (mm)	BSH 80		
	odległość osiowa żeberek (mm)	460-510		
	płyta dolna 1 (mm)	42 (9/24/9)		
	płyta dolna 2 (mm)			

Aktualne protokoły klasyfikacji odporności ogniowej są dostępne w plikach do pobrania tutaj:

<https://novatop-system.pl/do-pobrania/certyfikaty/>

SPIS TREŚCI

Wartości przekrojów

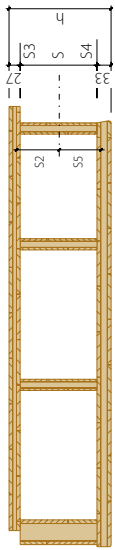


Wysokość elementu	mm	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
h_{Element}	mm													
27 (9/9/9) - 27 (9/9/9)														
Budowa górnej i dolnej SWP	mm													
Masa własna	kN/m ²	0,31	0,32	0,33	0,34	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,38	0,39	0,40	0,41
Rozstaw	mm	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Wysokość żeber	mm	106	126	146	166	186	206	226	246	266	286	306	326	346
Szerokość referencyjna	mm	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Rozteń żeber	mm	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
Efektywna szerokość płyty górnej	mm	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963
Efektywna szerokość płyty dolnej	mm	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963
Efektywna powierzchnia przekroju	mm ²	38423	39129	39835	40541	41247	41952	42658	43364	44070	44776	45482	46188	46894
Środek ciężkości przekroju	mm	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
	mm	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
	mm ³	6,55E+05	7,41E+05	8,28E+05	9,15E+05	1,00E+06	1,09E+06	1,17E+06	1,26E+06	1,35E+06	1,43E+06	1,52E+06	1,61E+06	1,70E+06
	mm ³	1,15E+06	1,33E+06	1,50E+06	1,67E+06	1,85E+06	2,02E+06	2,19E+06	2,37E+06	2,54E+06	2,71E+06	2,89E+06	3,06E+06	3,23E+06
	mm ³	1,15E+06	1,33E+06	1,50E+06	1,67E+06	1,85E+06	2,02E+06	2,19E+06	2,37E+06	2,54E+06	2,71E+06	2,89E+06	3,06E+06	3,23E+06
	mm ³	6,55E+05	7,41E+05	8,28E+05	9,15E+05	1,00E+06	1,09E+06	1,17E+06	1,26E+06	1,35E+06	1,43E+06	1,52E+06	1,61E+06	1,70E+06
	mm ³	1,20E+06	1,40E+06	1,59E+06	1,79E+06	2,00E+06	2,21E+06	2,42E+06	2,63E+06	2,85E+06	3,07E+06	3,30E+06	3,53E+06	3,76E+06
Moment bezwładności przekroju zgodnie z teorią sprężystości	mm ⁴	1,60E+08	2,12E+08	2,72E+08	3,39E+08	4,15E+08	4,99E+08	5,92E+08	6,93E+08	8,03E+08	9,21E+08	1,05E+09	1,19E+09	1,33E+09
Moduły przekroju zgodnie z teorią sprężystości	mm ³	2,00E+06	2,35E+06	2,72E+06	3,09E+06	3,46E+06	3,84E+06	4,23E+06	4,62E+06	5,02E+06	5,42E+06	5,83E+06	6,24E+06	6,66E+06
	mm ³	2,00E+06	2,35E+06	2,72E+06	3,09E+06	3,46E+06	3,84E+06	4,23E+06	4,62E+06	5,02E+06	5,42E+06	5,83E+06	6,24E+06	6,66E+06
Efektywna sztywność zginania	Nmm ²	1,75E+12	2,32E+12	2,96E+12	3,69E+12	4,50E+12	5,39E+12	6,37E+12	7,44E+12	8,59E+12	9,83E+12	1,12E+13	1,26E+13	1,41E+13

1
2
3
4
5

ELEMENT WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

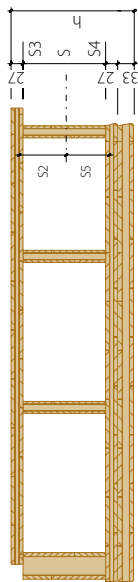
SPIS TREŚCI



Wartości przekrojów

Wysokość elementu	h_{Element}	mm	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
Budowa górnej i dolnej SWP		mm	27 (9/9/9) - 33 (9/15/9)												
Masa własna	g własna	kn/m ²	0,34	0,35	0,36	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44
Rozstaw	ℓ	mm	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Wysokość żeber	$h_{\text{żebro}}$	mm	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340
Szerokość referencyjna	b	mm	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Rozteć żeber	e	mm	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
Efektywna szerokość płyty górnej	$b_{\text{ef. płyta górna}}$	mm	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963
Efektywna szerokość płyty dolnej	$b_{\text{ef. płyta dolna}}$	mm	962	962	962	962	962	962	962	962	962	962	962	962	962
Efektywna powierzchnia przekroju	A	mm ²	38184	38890	39595	40301	41007	41713	42419	43125	43831	44537	45243	45948	46654
Środek ciężkości przekroju	$Z_{\text{śr. od górnej krawędzi}}$	mm	78	88	98	108	118	128	138	148	158	168	178	188	198
	$Z_{\text{śr. od dolnej krawędzi}}$	mm	82	92	102	112	122	132	142	152	162	172	182	192	202
Momenty statyczne	S2 (szpara w górnej płycie)	mm ³	6,40E+05	7,26E+05	8,13E+05	8,99E+05	9,86E+05	1,07E+06	1,16E+06	1,25E+06	1,33E+06	1,42E+06	1,50E+06	1,59E+06	1,68E+06
	S3 (klejona szpara żebro - górna płyta)	mm ³	1,12E+06	1,30E+06	1,47E+06	1,64E+06	1,82E+06	1,99E+06	2,16E+06	2,33E+06	2,51E+06	2,68E+06	2,85E+06	3,03E+06	3,20E+06
	S4 (klejona szpara żebro - dolna płyta)	mm ³	1,13E+06	1,30E+06	1,48E+06	1,65E+06	1,82E+06	2,00E+06	2,17E+06	2,34E+06	2,52E+06	2,69E+06	2,86E+06	3,04E+06	3,21E+06
	S5 (szpara w dolnej płycie)	mm ³	6,68E+05	7,55E+05	8,42E+05	9,29E+05	1,02E+06	1,10E+06	1,19E+06	1,28E+06	1,36E+06	1,45E+06	1,54E+06	1,62E+06	1,71E+06
	S (środek ciężkości)	mm ³	1,17E+06	1,36E+06	1,56E+06	1,76E+06	1,96E+06	2,17E+06	2,38E+06	2,59E+06	2,80E+06	3,03E+06	3,26E+06	3,48E+06	3,72E+06
Moment bezwładności przekroju zgodnie z teorią sprężystości	I	mm ⁴	1,53E+08	2,04E+08	2,63E+08	3,29E+08	4,03E+08	4,86E+08	5,77E+08	6,76E+08	7,84E+08	9,01E+08	1,03E+09	1,16E+09	1,31E+09
Moduły przekroju zgodnie z teorią sprężystości	$W_{\text{górna}}$	mm ³	1,96E+06	2,31E+06	2,67E+06	3,04E+06	3,41E+06	3,79E+06	4,18E+06	4,57E+06	4,96E+06	5,36E+06	5,77E+06	6,18E+06	6,59E+06
	W_{dolna}	mm ³	1,88E+06	2,23E+06	2,58E+06	2,94E+06	3,31E+06	3,69E+06	4,07E+06	4,45E+06	4,85E+06	5,24E+06	5,64E+06	6,05E+06	6,46E+06
Efektywna sztywność zginania	EI_{eff}	Nmm ²	1,69E+12	2,24E+12	2,87E+12	3,58E+12	4,38E+12	5,26E+12	6,22E+12	7,27E+12	8,41E+12	9,63E+12	1,09E+13	1,23E+13	1,38E+13

SPIS TREŚCI

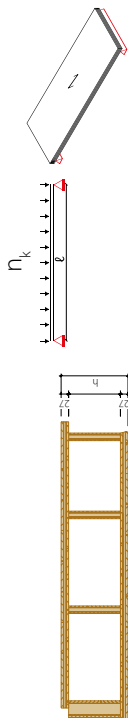


Wartości przekrojów

Wysokość elementu	h_{Element}	mm	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
Budowa górnej i dolnej SWP	27 (9/9/9) - 60 (9/9/9 + 9/15/9)													
Masa własna	g własna	mm ²	0,46	0,47	0,48	0,49	0,50	0,50	0,51	0,52	0,54	0,54	0,55	0,56
Rozstaw	ℓ	mm	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Wysokość żeber	h_{Zebro}	mm	73	93	113	133	153	173	193	213	253	273	293	313
Szerokość referencyjna	b	mm	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Rozróż żeber	e	mm	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
Efektowna szerokość płyty górnej	$b_{\text{ef, płyta górna}}$	mm	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963
Efektowna szerokość płyty dolnej	$b_{\text{ef, płyta dolna}}$	mm	962	962	962	962	962	962	962	962	962	962	962	962
Efektowna powierzchnia przekroju	A	mm ²	54565	55271	55977	56683	57389	58095	58800	59506	60918	61624	62330	63036
Środek ciężkości przekroju	$Z_{\text{os, górny (skawęci)}}$	mm	89	102	114	127	140	152	165	177	202	214	226	238
	$Z_{\text{od, dolny (linia)}}$	mm	71	78	86	93	100	108	115	123	138	146	154	162
Momenty statyczne	S2 (szpara w górnej płycie)	mm ³	7,32E+05	8,43E+05	9,53E+05	1,06E+06	1,17E+06	1,28E+06	1,39E+06	1,50E+06	1,71E+06	1,82E+06	1,92E+06	2,03E+06
	S3 (klejona szpara żebro - górna płyta)	mm ³	1,31E+06	1,53E+06	1,75E+06	1,97E+06	2,19E+06	2,41E+06	2,62E+06	2,84E+06	3,05E+06	3,27E+06	3,48E+06	3,69E+06
	S4 (klejona szpara żebro - dolna płyta)	mm ³	1,37E+06	1,62E+06	1,87E+06	2,13E+06	2,38E+06	2,64E+06	2,90E+06	3,17E+06	3,43E+06	3,70E+06	3,97E+06	4,24E+06
	S5 (szpara w dolnej płycie)	mm ³	1,24E+06	1,42E+06	1,61E+06	1,80E+06	2,00E+06	2,19E+06	2,39E+06	2,58E+06	2,78E+06	2,98E+06	3,18E+06	3,38E+06
	S (środek ciężkości)	mm ³	1,37E+06	1,63E+06	1,89E+06	2,15E+06	2,41E+06	2,68E+06	2,96E+06	3,24E+06	3,52E+06	3,80E+06	4,10E+06	4,39E+06
Moment bezwładności przekroju zgodnie z teorią sprężystości	I	mm ⁴	1,69E+08	2,29E+08	2,99E+08	3,80E+08	4,71E+08	5,73E+08	6,86E+08	8,10E+08	1,09E+09	1,25E+09	1,42E+09	1,60E+09
Moduły przekroju zgodnie z teorią sprężystości	$W_{\text{górna}}$	mm ³	1,90E+06	2,25E+06	2,62E+06	2,99E+06	3,37E+06	3,76E+06	4,16E+06	4,57E+06	5,41E+06	5,84E+06	6,27E+06	6,71E+06
	W_{dolna}	mm ³	2,38E+06	2,93E+06	3,50E+06	4,09E+06	4,70E+06	5,32E+06	5,95E+06	6,59E+06	7,24E+06	7,90E+06	8,56E+06	9,23E+06
Efektowna sztywność zginania	EI_{eff}	Nmm ²	1,83E+12	2,48E+12	3,23E+12	4,10E+12	5,07E+12	6,15E+12	7,34E+12	8,64E+12	1,16E+13	1,32E+13	1,50E+13	1,69E+13

ELEMENT WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

SPIS TREŚCI



Wstępne wymiarowanie bez wyspu $w_{inst} \leq l/300$

		Zakres / Budowa 27 (9/9/9) - 27 (9/9/9)																
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11
Obciążenie stałe (g _f)	Obciążenie użytkownikowe (n ₁)																	
1	1,5	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	2	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	300	320	340	360	380	400	-
	3	160	160	160	160	180	200	220	260	280	300	320	360	380	400	-	-	-
	4	160	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	380	-	-	-	-	-
	5	160	160	160	200	220	240	280	300	320	360	380	-	-	-	-	-	-
1,5	1,5	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	300	320	340	360	380	400	-
	2	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	340	360	380	400	-	-
	3	160	160	160	180	200	220	240	260	300	320	340	380	400	-	-	-	-
	4	160	160	160	180	220	240	260	280	320	340	380	400	-	-	-	-	-
	5	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	400	-	-	-	-	-	-
2	1,5	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	340	360	380	400	-	-
	2	160	160	160	160	180	200	220	260	280	300	320	360	380	400	-	-	-
	3	160	160	160	180	200	240	260	280	300	340	360	400	-	-	-	-	-
	4	160	160	160	200	220	240	280	300	320	360	380	-	-	-	-	-	-
	5	160	160	180	200	240	260	280	320	340	380	-	-	-	-	-	-	-
2,5	1,5	160	160	160	160	180	200	240	260	280	300	320	360	380	400	-	-	-
	2	160	160	160	180	200	220	240	260	300	320	340	360	400	-	-	-	-
	3	160	160	160	200	220	240	260	300	320	360	380	-	-	-	-	-	-
	4	160	160	180	200	220	260	280	320	340	380	400	-	-	-	-	-	-
	5	160	160	180	220	240	260	300	320	360	400	-	-	-	-	-	-	-
3	1,5	160	160	160	180	200	220	240	280	300	320	340	380	400	-	-	-	-
	2	160	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	380	400	-	-	-	-
	3	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	400	-	-	-	-	-	-
	4	160	160	180	200	220	260	280	320	340	380	400	-	-	-	-	-	-
	5	160	160	180	220	240	260	300	320	360	400	-	-	-	-	-	-	-

1

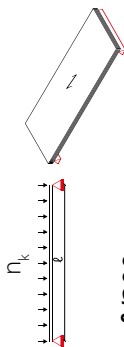
2

3

4

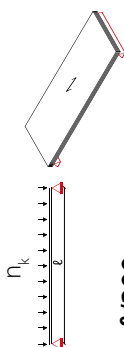
5

SPIS TREŚCI



Wymiarowanie wstępne bez wysypu $w_{inst} \leq l/300$

Obciążenie stałe (g_k)	Obciążenie użytkowe (n_k)	Zakres / Budowa 27 (9/9/9) - 33 (9/15/9)							
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	
1	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	160	160	160	180	200
	3	160	160	160	160	180	200	220	240
	4	160	160	160	180	200	220	240	260
	5	160	160	180	200	220	240	260	280
1,5	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	160	180	200	220	240
	3	160	160	160	180	200	220	240	260
	4	160	160	160	180	220	240	260	280
	5	160	160	180	200	220	240	260	280
2	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	160	180	200	220	240
	3	160	160	160	180	200	220	240	260
	4	160	160	180	200	220	240	260	280
	5	160	160	180	200	220	240	260	300
2,5	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	180	200	220	240	240
	3	160	160	180	200	220	240	260	280
	4	160	160	180	200	220	240	260	280
	5	160	160	180	220	240	260	280	300
3	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	180	200	220	240	240
	3	160	160	180	200	220	240	260	280
	4	160	160	180	200	220	240	260	280
	5	160	160	180	200	220	240	260	300



Wymiarowanie wstępne bez wysypu $w_{inst} \leq l/300$

Obciążenie stałe (g_k)	Obciążenie użytkowe (n_k)	Zakres / Budowa 27 (9/9/9) - 60 (9/9/9 + 9/15/9)							
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	
1	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	160	160	160	180	200
	3	160	160	160	160	180	200	220	240
	4	160	160	160	180	200	220	240	260
	5	160	160	180	200	220	240	260	280
1,5	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	160	180	200	220	240
	3	160	160	160	180	200	220	240	260
	4	160	160	160	180	200	220	240	260
	5	160	160	180	200	220	240	260	280
2	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	160	180	200	220	240
	3	160	160	160	180	200	220	240	260
	4	160	160	180	200	220	240	260	280
	5	160	180	200	220	240	260	280	300
2,5	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	180	200	220	240	240
	3	160	160	180	200	220	240	260	280
	4	160	160	180	200	220	240	260	280
	5	160	180	200	240	260	280	280	300
3	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	180	200	220	240	240
	3	160	160	180	200	220	240	260	280
	4	160	160	180	200	220	240	260	280
	5	180	200	220	240	260	280	280	300

1

2

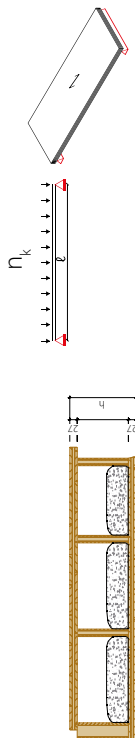
3

4

5

ELEMENT WYMIAROWANIE WSTĘPNE

SPIS TREŚCI



Wstępne wymiarowanie z wysypem wapiennym 40 kg/m², w_{inst} ≤ l/300

		Zakres / Budowa Z7 (9/9/9) - Z7 (9/9/9)																
Obciążenie stałe (g _j)	Obciążenie użytkowe (n _k)	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	
1	1,5	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
	2	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	-
	3	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	400	-	-	-
	4	160	160	160	180	200	240	260	280	300	320	340	360	400	-	-	-	-
	5	160	160	180	200	220	260	280	300	320	340	360	400	-	-	-	-	-
1,5	1,5	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	-
	2	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	380	400	-	-
	3	160	160	160	180	200	220	260	280	300	320	340	360	380	-	-	-	-
	4	160	160	160	200	220	240	260	300	320	360	380	-	-	-	-	-	-
	5	160	160	180	200	240	260	280	320	340	380	-	-	-	-	-	-	-
2	1,5	160	160	160	160	180	200	220	260	280	300	320	340	380	400	-	-	-
	2	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	400	-	-	-
	3	160	160	160	180	200	220	260	280	300	320	340	380	400	-	-	-	-
	4	160	160	180	200	220	260	280	300	320	340	360	400	-	-	-	-	-
	5	160	160	180	220	240	260	300	320	360	400	-	-	-	-	-	-	-
2,5	1,5	160	160	160	180	200	220	240	260	300	320	340	380	400	-	-	-	-
	2	160	160	160	180	200	220	240	280	300	320	360	380	-	-	-	-	-
	3	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	400	-	-	-	-	-	-
	4	160	160	180	200	240	260	280	300	320	360	380	400	-	-	-	-	-
	5	160	180	200	220	240	280	300	320	340	380	400	-	-	-	-	-	-
3	1,5	160	160	160	180	200	240	260	280	300	340	360	400	-	-	-	-	-
	2	160	160	160	180	200	240	260	280	300	320	340	380	400	-	-	-	-
	3	160	160	180	200	240	260	300	320	360	380	400	-	-	-	-	-	-
	4	160	160	180	200	240	280	300	320	340	360	400	-	-	-	-	-	-
	5	160	180	200	220	260	280	320	360	380	400	-	-	-	-	-	-	-

1

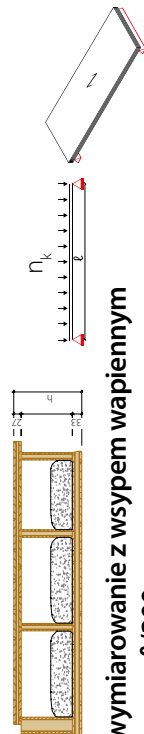
2

3

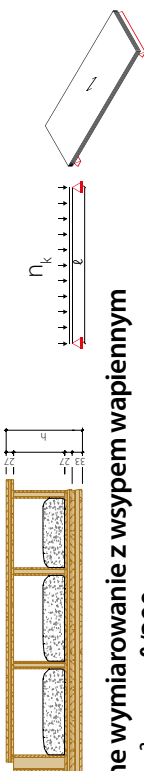
4

5

SPIS TREŚCI



Wstępne wymiarowanie z wyspym wapiennym
40 kg/m² w_{inst} ≤ 2/300



Wstępne wymiarowanie z wyspym wapiennym
40 kg/m² w_{inst} ≤ 2/300

Obciążenie stałe (g _i)	Obciążenie użytkowne (n _i)	Zakres / Budowa 27 (9/9/9) - 27 (9/15/9)							
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	
1	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	160	160	160	180	200
	3	160	160	160	160	160	160	180	200
	4	160	160	160	160	160	160	180	200
	5	160	160	160	160	160	160	180	200
1,5	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	160	160	160	180	200
	3	160	160	160	160	160	160	180	200
	4	160	160	160	160	160	160	180	200
	5	160	160	160	160	160	160	180	200
2	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	160	160	160	180	200
	3	160	160	160	160	160	160	180	200
	4	160	160	160	160	160	160	180	200
	5	160	160	160	160	160	160	180	200
2,5	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	160	160	160	180	200
	3	160	160	160	160	160	160	180	200
	4	160	160	160	160	160	160	180	200
	5	160	160	160	160	160	160	180	200
3	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	160	160	160	180	200
	3	160	160	160	160	160	160	180	200
	4	160	160	160	160	160	160	180	200
	5	160	160	160	160	160	160	180	200

Obciążenie stałe (g _i)	Obciążenie użytkowne (n _i)	Zakres / Budowa 27 (9/9/9) - 60 (9/9/9 + 9/15/9)							
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	
1	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	160	160	160	180	200
	3	160	160	160	160	160	160	180	200
	4	160	160	160	160	160	160	180	200
	5	160	160	160	160	160	160	180	200
1,5	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	160	160	160	180	200
	3	160	160	160	160	160	160	180	200
	4	160	160	160	160	160	160	180	200
	5	160	160	160	160	160	160	180	200
2	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	160	160	160	180	200
	3	160	160	160	160	160	160	180	200
	4	160	160	160	160	160	160	180	200
	5	160	160	160	160	160	160	180	200
2,5	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	160	160	160	180	200
	3	160	160	160	160	160	160	180	200
	4	160	160	160	160	160	160	180	200
	5	160	160	160	160	160	160	180	200
3	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	160	160	160	180	200
	3	160	160	160	160	160	160	180	200
	4	160	160	160	160	160	160	180	200
	5	160	160	160	160	160	160	180	200

1

2

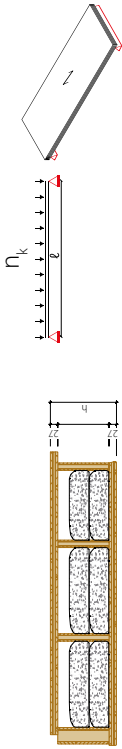
3

4

5

ELEMENT WYMIAROWANIE WSTĘPNE

SPIS TREŚCI

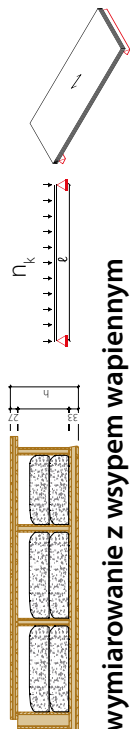


Wstępne wymiarowanie z wyspem wapiennym 80 kg/m², w_{inst} ≤ l/300

Zakres / Budowa 27 (9/9/9) - 27 (9/9/9)

Obciążenie stałe (g _k)	Obciążenie użytkowe (n _k)	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
1	1,5	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	380	400
	2	160	160	160	160	180	200	220	240	280	300	320	340	360	400	-
	3	160	160	160	160	180	200	220	240	280	300	320	360	380	-	-
	4	160	160	160	160	200	240	260	300	320	360	380	380	-	-	-
	5	160	160	180	200	220	260	280	320	340	380	400	400	-	-	-
1,5	1,5	160	160	160	160	180	200	220	240	280	300	320	340	360	400	400
	2	160	160	160	160	200	220	240	260	280	300	340	360	380	-	-
	3	160	160	160	160	180	240	260	280	320	340	380	400	400	-	-
	4	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	400	400	-	-	-
	5	160	160	180	200	240	260	300	320	360	380	380	-	-	-	-
2	1,5	160	160	160	180	200	220	240	260	280	320	340	360	400	400	-
	2	160	160	160	180	200	220	240	280	300	320	360	380	400	-	-
	3	160	160	180	200	220	240	280	300	340	360	400	400	-	-	-
	4	160	160	180	200	240	260	300	320	360	380	380	-	-	-	-
	5	160	180	180	220	240	280	300	340	360	400	400	-	-	-	-
2,5	1,5	160	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	380	400	400	-
	2	160	160	160	180	200	240	260	280	320	340	360	400	400	-	-
	3	160	160	180	200	240	260	280	320	340	380	380	-	-	-	-
	4	160	160	180	220	240	280	300	340	360	400	400	-	-	-	-
	5	160	180	200	220	260	280	320	340	380	380	-	-	-	-	-
3	1,5	160	160	160	200	220	240	260	300	320	360	380	380	400	400	-
	2	160	160	160	200	220	240	280	280	320	340	360	400	400	-	-
	3	160	160	180	220	240	260	280	300	340	360	400	400	-	-	-
	4	160	160	180	220	240	280	300	340	360	400	400	-	-	-	-
	5	160	180	200	220	260	280	320	340	380	380	-	-	-	-	-

SPIS TREŚCI



Wstępne wymiarowanie z wysypem wapiennym
80 kg/m², w_{inst} ≤ ℓ/300

Obciążenie stałe (g _k)	Obciążenie użytkowe (n _k)	Zakres / Budowa 27 (9/9/9) + 33 (9/15/9)						
		3	3.5	4	4.5	5	5.5	6
1	1,5	160	160	160	160	180	200	220
	2	160	160	160	160	180	200	220
	3	160	160	160	180	200	220	260
	4	160	160	180	200	220	240	260
	5	160	160	180	200	240	260	280
1,5	1,5	160	160	160	160	180	200	220
	2	160	160	160	160	180	200	240
	3	160	160	160	200	220	240	260
	4	160	160	180	200	220	260	280
	5	160	160	180	220	240	260	300
2	1,5	160	160	160	160	180	200	240
	2	160	160	160	180	200	220	240
	3	160	160	180	200	220	260	280
	4	160	160	180	200	240	260	300
	5	160	180	200	220	240	280	300
2,5	1,5	160	160	160	180	200	240	260
	2	160	160	160	180	220	240	260
	3	160	160	180	200	240	260	300
	4	160	160	200	220	240	280	300
	5	160	180	200	220	260	280	320
3	1,5	160	160	160	200	220	240	260
	2	160	160	180	200	220	240	280
	3	160	160	180	220	240	280	300
	4	160	180	200	220	260	280	320
	5	180	200	220	240	260	300	320



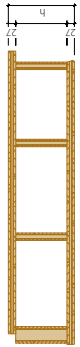
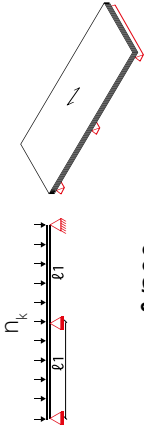
Wstępne wymiarowanie z wysypem wapiennym
80 kg/m², w_{inst} ≤ ℓ/300

Obciążenie stałe (g _k)	Obciążenie użytkowe (n _k)	Zakres / Budowa 27 (9/9/9) - 60 (9/9/9) + 9 (15/9)						
		3	3.5	4	4.5	5	5.5	6
1	1,5	160	160	160	160	180	200	220
	2	160	160	160	160	180	200	220
	3	160	160	160	180	200	220	240
	4	160	160	180	200	220	240	260
	5	160	180	200	220	240	260	280
1,5	1,5	160	160	160	160	180	200	220
	2	160	160	160	180	200	220	240
	3	160	160	160	180	220	240	260
	4	160	160	180	200	220	240	280
	5	160	180	200	220	240	260	280
2	1,5	160	160	160	180	200	220	240
	2	160	160	160	180	200	220	240
	3	160	160	180	200	220	240	260
	4	160	180	200	220	240	260	280
	5	180	200	220	240	260	280	300
2,5	1,5	160	160	160	180	200	220	240
	2	160	160	180	200	200	220	260
	3	160	160	180	200	220	260	280
	4	160	180	200	220	240	260	300
	5	180	200	220	240	260	300	320
3	1,5	160	160	180	200	220	240	260
	2	160	160	180	200	220	240	260
	3	160	180	200	220	240	260	300
	4	160	200	220	240	260	280	300
	5	180	220	240	260	280	300	320

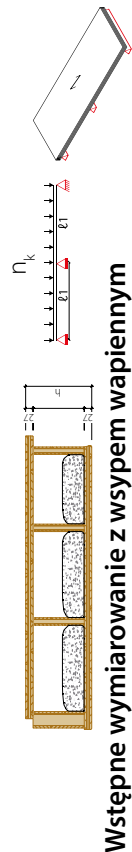
ELEMENT

WYMIAROWANIE WSTĘPNE

SPIS TREŚCI



Wymiarowanie wstępne bez wysypu, $w_{inst} \leq \ell/300$



Wstępne wymiarowanie z wysypem wapiennym
40 kg/m², $w_{inst} \leq \ell/300$

Obciążenie stałe (g_k)	Obciążenie użytkowe (q_k)	Zakres / Budowa 27 (9/9/9) - 27 (9/9/9)						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
1	1,5	160	160	160	160	180	200	220
	2	160	160	160	160	180	200	240
	3	160	180	200	220	240	260	280
	4	200	220	240	260	280	320	340
	5	220	240	280	300	340	360	380
1,5	1,5	160	160	160	180	200	220	240
	2	160	160	180	200	220	240	260
	3	160	180	200	220	240	260	280
	4	200	220	240	260	300	340	360
	5	220	240	280	300	340	380	400
2	1,5	160	180	200	220	240	260	280
	2	180	200	220	240	260	280	300
	3	180	200	240	260	280	300	340
	4	220	240	280	300	320	360	380
	5	240	280	300	340	360	400	-
2,5	1,5	180	200	220	240	260	280	300
	2	180	220	240	260	280	320	340
	3	200	220	260	280	300	320	360
	4	220	260	280	320	340	380	400
	5	260	280	320	360	380	-	-
3	1,5	180	220	240	260	280	300	340
	2	200	240	260	280	300	340	360
	3	220	240	260	300	320	340	380
	4	240	280	300	340	360	400	-
	5	260	300	340	380	400	-	-

1

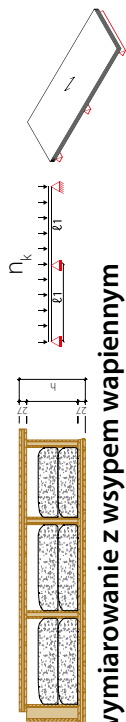
2

3

4

5

SPIS TREŚCI



Wstępne wymiarowanie z wysypem wapiennym
80 kg/m² w_{inst} ≤ l/300

Obciążenie stałe (g)	Obciążenie użytkowe (n)	Zakres / Budowa 27 (9/9/9) - 27 (9/9/9)							
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	
1	1,5	160	160	180	200	220	240	240	240
	2	160	180	200	220	240	260	280	280
	3	180	200	220	240	260	280	300	300
	4	200	220	260	280	300	320	360	360
	5	220	260	280	320	340	380	400	400
1,5	1,5	160	180	200	220	240	260	280	280
	2	180	200	220	240	260	280	300	300
	3	180	200	240	260	280	300	320	320
	4	220	240	260	300	320	340	380	380
	5	240	280	300	340	360	400	-	-
2	1,5	180	200	220	240	260	280	280	300
	2	180	220	240	260	280	300	320	320
	3	200	220	240	280	300	320	340	340
	4	220	260	280	320	340	360	400	400
	5	260	280	320	360	380	-	-	-
2,5	1,5	180	200	240	260	280	300	320	320
	2	200	220	260	280	300	320	360	360
	3	200	240	260	300	320	340	380	380
	4	240	260	300	320	360	380	-	-
	5	260	300	340	360	400	-	-	-
3	1,5	200	220	260	280	300	320	360	360
	2	220	240	280	300	320	360	380	380
	3	220	260	280	300	340	360	400	400
	4	240	280	320	340	380	400	-	-
	5	280	320	340	380	-	-	-	-

PROGRAM DO WYMIAROWANIA

Standardowa wersja programu umożliwia:

- Wymiarowanie standardowych wysokości elementów od 160 do 400 mm.
- Definiowanie układu statycznego, obciążeń i drgań.
- Uwzględnienie obciążeń panelu dachowego z nachyleniem.
- Obliczenia zgodnie z ETA-11/0310 oraz krajowymi poprawkami do EURO CODE 5.
- Eksport do RTF w wersji skróconej lub pełnej.



Dedykowana wersja programu umożliwia:

- Zachować wysokość elementu i poprawić jego właściwości statyczne.
- Wybór żeber z różnych materiałów (SWP, LVL, BSH lub indywidualny materiał, który można zdefiniować).
- Wybór rozstawu żeber poza standardowymi 340 mm.
- Wymiarowanie standardowych wysokości elementów od 160 do 400 mm.

Dedykowana wersja nie służy do opracowywania nowych elementów, ale do optymalizacji rozwiązań dla niestandardowych konstrukcji w projektach. Nowa wersja została zaprojektowana do wymiarowania nietypowych przekrojów, które odbiegają od standardów określonych w ETA 11/0310. Oprogramowanie zostało specjalnie opracowane przez ekspertów w dziedzinie konstrukcji drewnianych z Bläß & Eberhart GmbH w Niemczech.

Instalacja programu jest bezpłatna!

Do pobrania tutaj: <https://novatop-system.pl/do-pobrania/sw-element/>

ELEMENT

PRZYKŁADY WYMIAROWANIA

SPIS TREŚCI

1 Informacje ogólne

W tym dokumencie na przykładzie elementu nośnego (obciążenie płyt i kierunek włókien warstw powierzchniowych w kierunku rozstawu) przedstawione jest szczegółowe obliczenie i sporządzenie oceny zgodnie z normami DIN EN 1995-1-1/NA/A1 (2012-02-) obowiązującymi w Niemczech.

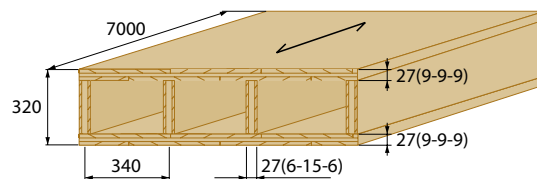
Dokonano oceny granicznych stanów nośności i możliwości wykorzystania.

2 System a obciążenie

2.1 Materiał:

NOVATOP-element nośny typ A1
(Budowa: 9/9/9 – 6/15/6 – 9/9/9, t = 27 mm)
Rozstaw prostego nośnika
Szerokość referencyjna dla obliczeń
Rozstaw żeber

$h = 320$ mm
 $l = 7000$ mm
 $b = 340$ mm
 $e = 340$ mm



Masywna płyta drewniana	9/9/9	6/15/6
Moduł wzdłużnej sprężystości $E_{m,0}$ [N/mm ²]	7800	5300
Wytrzymałość na zginanie $f_{m,0,k}$ [N/mm ²]	20,3	13,9
Wytrzymałość na rozciąganie $f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	11,5	9,3
Wytrzymałość na ściskanie $f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	20,3	13,9
Wytrzymałość na ścinanie $f_{v,k}$ [N/mm ²]	3,0	3,0
Wytrzymałość na ścinanie lepionej szpary $f_{v,glue,k}$ [N/mm ²]	4,0	4,0
Moduł sprężystości na ścinanie G [N/mm ²]	600	600

Wartości wytrzymałości są charakterystyczne

Wartości statyczne z tabeli

Efektywny moment bezwładności

Moduł relacyjny I E

Efektywna sztywność na zginanie

Odległość środka ciężkości od dolnej krawędzi

Moment statyczny do środka ciężkości

Moment statyczny do klejonej szpary

Współczynnik pełzania

$$I_{\text{eff}} = 3,01 \times 10^8 \text{ mm}^4$$

$$E_v = 11,0 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{\text{leff}} = 3,31 \times 10^{12} \text{ Nmm}^2$$

$$z_s = 160 \text{ mm}$$

$$S_1 = 1,07 \times 10^6 \text{ mm}^3$$

$$S_2 = 9,54 \times 10^5 \text{ mm}^3$$

$$k_{\text{def}} = 0,60$$

2.2 Obciążenie:

Klasa eksploatacji:

Ciężar własny elementu:

Obciążenie stałe:

Obciążenie użyteczne :

→

→

$$k_{\text{mod}} = 0,90$$

$$\Psi_2 = 0,60$$

1

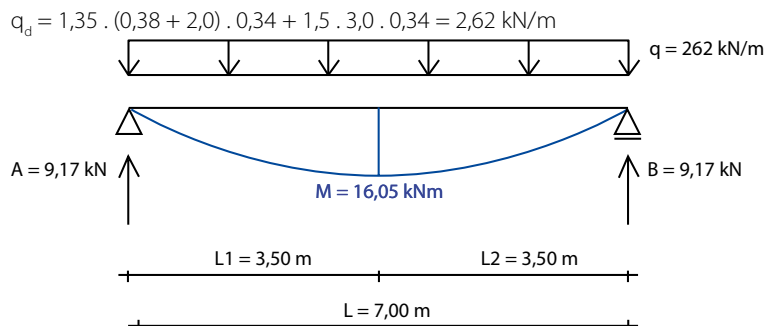
$$g_1 = 0,38 \text{ kN/m}^2$$

$$g_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = 3,00 \text{ kN/m}^2; \text{Kategorie C}$$

SPIS TREŚCI

2.2.1 Ocena nośności



Maksymalny moment na zginanie

$$M_d = \frac{q_d \cdot \ell^2}{8} = \frac{2,62 \cdot 7,00^2}{8} = 16,05 \text{ kNm}$$

Maksymalna siła przesuwu

$$V_d = \frac{q_d \cdot \ell}{2} = \frac{2,62 \cdot 7,00}{2} = 9,17 \text{ kN}$$

2.2.2 Ocena możliwości zastosowania

Wykaz obciążeń

$$q_{k,g} = (0,38 + 2,0) \cdot 0,34 = 0,809 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,q} = 3,0 \cdot 0,34 = 1,02 \text{ kN/m}$$

3 Ocena nośności

3.1 Ocena zginania w skrajnych włóknach

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{I_{\text{ef}}} \cdot \frac{E_{m,0}}{E_v} \cdot z_s = \frac{16,1 \cdot 10^6}{3,01 \cdot 10^8} \cdot \frac{7800}{11000} \cdot 160 = 6,06 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,d} = \frac{f_{m,0} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_m} = \frac{20,3 \cdot 0,9}{1,3} = 14,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = \frac{6,06}{14,1} = 0,43 < 1,0$$

3.2 Ocena naprężeń w środku ciężkości płyty dolnej

Odległość środka ciężkości przekroju od środka ciężkości płyty dolnej:

$$z_i = z_s - \frac{9 + 9 + 9}{2} = 146,5 \text{ mm}$$

ELEMENT

PRZYKŁADY WYMIAROWANIA

$$\sigma_{t,d} = \frac{M_d}{I_{\text{eff}}} \cdot \frac{E_{m,0}}{E_v} \cdot z_i = \frac{16,1 \cdot 10^6}{3,01 \cdot 10^8} \cdot \frac{7800}{11000} \cdot 146,5 = 5,56 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t,d} = \frac{f_{t,0} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_m} = \frac{11,5 \cdot 0,9}{1,3} = 7,96 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{t,d}}{f_{t,d}} = \frac{5,56}{7,96} = 0,70 < 1,0$$

3.3 Ocena naprężeń ścinających

3.3.1 Naprężenia ścinające w środku ciężkości przekroju

$$\tau_{v,d} = \frac{V_d \cdot S_1}{I_{\text{eff}} \cdot t} = \frac{9,17 \cdot 10^3 \cdot 1,07 \cdot 10^6}{3,01 \cdot 10^8 \cdot 27} = 1,21 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t,d} = \frac{3 \cdot 0,9}{1,3} = 2,08 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} = \frac{1,21}{2,08} = 0,58 < 1,0$$

3.3.2 Naprężenia ścinające w płycie

Sposób uszkodzenia 1 przy ścinaniu zgodnie z ETA.11/0310

Zakłada się uszkodzenie włókien powierzchniowych przyległych do klejonej szpary przy ścinaniu.

$$\tau_{v,1,d} = \frac{V_d \cdot S_2}{I_{\text{eff}} \cdot t} = \frac{9,17 \cdot 10^3 \cdot 9,54 \cdot 10^5}{3,01 \cdot 10^8 \cdot 27} = 1,08 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,k} = \frac{3 \cdot 0,9}{1,3} = 2,08 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\tau_{v,1,d}}{f_{v,k}} = \frac{1,08}{2,08} = 0,52 < 1,0$$

3.3.3 Naprężenia ścibające w lepionej szparze

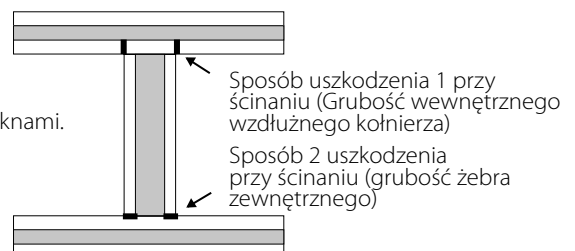
Sposób uszkodzenia 2 przy ścinaniu zgodnie z ETA-11/0310

Wykorzystana jest tylko powierzchnia klejona t_{netto} warstw ze wzdużnymi włóknami.

$$\tau_{v,2,d} = \frac{V_d \cdot S_2}{I_{\text{eff}} \cdot t_{\text{netto}}} = \frac{9,17 \cdot 10^3 \cdot 9,54 \cdot 10^5}{3,01 \cdot 10^8 \cdot (2 \cdot 6)} = 2,42 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,d} = \frac{4 \cdot 0,9}{1,3} = 2,77 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\tau_{v,2,d}}{f_{v,d}} = \frac{2,42}{2,77} = 0,88 < 1,0$$



SPIS TREŚCI

4 Ocena możliwości zastosowania zgodnie z DIN EN 1995-1-1**4.1 Elastyczne chwilowe zgięcia**

Udział ze zginania:

$$w_{b,g,inst} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{k,g} \cdot \ell^4}{EI_{eff}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,809 \cdot 7000^4}{3,31 \cdot 10^{12}} = 7,64 \text{ mm}$$

$$w_{b,q,inst} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{k,q} \cdot \ell^4}{EI_{eff}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,02 \cdot 7000^4}{3,31 \cdot 10^{12}} = 9,64 \text{ mm}$$

Udział ze ścinani:

$$w_{v,g,inst} = \frac{1}{8} \cdot \frac{q_{k,g} \cdot \ell^2}{G \cdot A} = \frac{1}{8} \cdot \frac{0,809 \cdot 7000^2}{600 \cdot (266,27)} = 1,15 \text{ mm}$$

$$w_{v,q,inst} = \frac{1}{8} \cdot \frac{q_{k,q} \cdot \ell^2}{G \cdot A} = \frac{1}{8} \cdot \frac{1,02 \cdot 7000^2}{600 \cdot (266,27)} = 1,45 \text{ mm}$$

Ugięcie chwilowe pod wpływem obciążenia stałego:

$$w_{g,inst} = w_{b,g,inst} + w_{v,g,inst} = 7,64 + 1,15 = 8,79 \text{ mm}$$

Ugięcie chwilowe pod wpływem obciążenia użytecznego:

$$w_{q,inst} = w_{b,q,inst} + w_{v,q,inst} = 9,64 + 1,45 = 11,09 \text{ mm}$$

elastyczne ugięcie chwilowe (kombinacja charakterystyczna):

$$w_{inst} = w_{g,inst} + w_{q,inst} = 8,79 + 11,09 = 19,9 \text{ mm}$$

4.2 Ugięcie końcowe

$$w_{fin} = w_{g,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{q,inst} \cdot (1 + \Psi_2 + k_{def})$$

$$w_{fin} = 8,79 \cdot (1 + 0,6) + 11,09 \cdot (1 + 0,6 \times 0,6) = 29,1 \text{ mm}$$

4.3 Czyste ugięcie końcowe (quazi-stała kombinacja)

$$w_{net,fin} = w_{g,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{q,inst} \cdot (1 + k_{def}) \cdot \Psi_2$$

$$w_{net,fin} = 8,79 \cdot (1 + 0,6) + 11,09 \cdot (1 + 0,6) \cdot 0,6 = 24,7 \text{ mm}$$

4.4 Kontrola zalecanych wartości granicznych**4.4.1 Chwilowe ugięcie sprężyste**

$$w_{inst} = 19,9 \text{ mm} < \frac{\ell}{300} = \frac{7000}{300} = 23,3 \text{ mm} \quad (\eta_k = 0,85)$$

ELEMENT

PRZYKŁADY WYMIAOWANIA

SPIS TREŚCI

4.4.2 Ugięcie końcowe

$$w_{\text{fin}} = 29,1 \text{ mm} < \frac{\ell}{150} = \frac{7000}{150} = 46,7 \text{ mm} \quad (\eta = 0,62)$$

4.4.3 Czyste ugięcie końcowe

$$w_{\text{net,fin}} = 24,7 \text{ mm} < \frac{\ell}{250} = \frac{7000}{250} = 28,0 \text{ mm} \quad (\eta = 0,88)$$

5 Porównanie z rozstawem 7,50 m

Jeżeli dla tego samego elementu i identycznego obciążenia zvolimy rozstaw 7,50m, wyniknie:

Udział z ugięcia:

$$w_{\text{b,g,inst}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{\text{k,g}} \cdot \ell^4}{EI_{\text{eff}}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,809 \cdot 7500^4}{3,31 \cdot 10^{12}} = 10,1 \text{ mm}$$

$$w_{\text{b,q,inst}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{\text{k,q}} \cdot \ell^4}{EI_{\text{eff}}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,02 \cdot 7500^4}{3,31 \cdot 10^{12}} = 12,7 \text{ mm}$$

Udział z deformacji ścinającej lameli wynikającej ze ścinania:

$$w_{\text{v,g,inst}} = \frac{1}{8} \cdot \frac{q_{\text{k,g}} \cdot \ell^2}{G \cdot A} = \frac{1}{8} \cdot \frac{0,809 \cdot 7500^2}{600 \cdot (266 \cdot 27)} = 1,32 \text{ mm}$$

$$w_{\text{v,q,inst}} = \frac{1}{8} \cdot \frac{q_{\text{k,q}} \cdot \ell^2}{G \cdot A} = \frac{1}{8} \cdot \frac{1,02 \cdot 7500^2}{600 \cdot (266 \cdot 27)} = 1,66 \text{ mm}$$

$$w_{\text{inst}} = 10,1 + 12,7 + 1,32 + 1,66 = 25,6 \text{ mm}$$

$$w_{\text{inst}} = 25,6 \text{ mm} > \frac{\ell}{300} = \frac{7500}{300} = 25,0 \text{ mm}$$

$$w_{\text{net,fin}} = (10,1 + 1,32) \cdot (1 + 0,6) + (12,7 + 1,66) \cdot (1 + 0,6) \cdot 0,6 = 32,1 \text{ mm}$$

$$w_{\text{net,fin}} = 32,1 \text{ mm} > \frac{\ell}{250} = \frac{7500}{250} = 30,0 \text{ mm}$$

→ Element spełnia wymagania
W tabeli już nie jest podany.

Kontrola drgań dla elementów NOVATOP zgodnie z normą DIN EN 1995-1-1 (eurokod 5), ewentualnie objaśnienia

1 Kryterium częstotliwości

Zgodnie z eurokodem 5 artykułu 7.3.3 Stropy budynków mieszkalnych należy kontrolować, czy drgania własne wynoszą $f_1 \leq 8$ Hz lub $f_1 > 8$ Hz.

Obliczenia częstotliwości własnej dla stropów położonych wzdłuż wszystkich czterech obrzeży dla ciągłego nośnika:

$$f_0 = k_f \cdot \frac{\pi}{2 \cdot \ell^2} \cdot \sqrt{\frac{EI_t}{m}}$$

s:

f_0 Częstotliwość własna bez uwzględnienia poprzecznego rozmieszczenia obciążenia

k_f współczynnik dla ciągłego nośnika

ℓ Rozpiętość stropu w m

EI_t tuhost ve směru rozpětí (na m) v Nm²/m

m masa stropu w kg/m² przy prawie stałym oddziaływaniu ($g + \psi_2 \cdot p$)

Tabulka 0-1 – Współczynnik k_f dla przedstawienia ciągłego oddziaływania na nośnik z dwoma polami. (Mohr 2001)
współczynnik k_f dla ciągłych nośników o dwóch polach.

ℓ_1 / ℓ	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0
k_f	1,00	1,09	1,15	1,20	1,24	1,27	1,30	1,33	1,38	1,42	1,56

Przedstawienie poprzecznego rozłożenia obciążenia:

$$f_1 = f_0 \cdot \sqrt{\ell + \frac{\ell}{\alpha^4}} \quad \alpha = \frac{b}{\ell} \cdot \sqrt[4]{\frac{EI_t}{EI_b}}$$

S:

f_1 Częstotliwość własna bez uwzględnienia poprzecznego rozłożenia obciążenia

α Współczynnik do uwzględnienia współczynnika poprzecznej sztywności.

b Szerokość pola stropu w m

EI_b sztywność w kierunku poprzecznym (szerokość) na m v Nm²/m, $EI_t > EI_b$

Według Hamm, Richter (2009) na drewniane konstrukcje stropów można zastosować następujące poprzeczne sztywności zginania:

Drewniana konstrukcja o połączeniach z wykorzystaniem gwoździ lub kołków

$$EI_b = 0,0005 EI_t$$

Drewniana konstrukcja z połączeniem klejonym

$$EI_b = 0,3 EI_t$$

Ponieważ w literaturze trudno znaleźć odnośnik dotyczący poprzecznej sztywności zginania, którą należy zastosować, proponujemy ze względów bezpieczeństwa zastosować poprzeczną sztywność zginania $EI_b = 0,0005 EI_t$

Jeżeli częstotliwość własna wynosi $f_1 > 8$ Hz, powinny być spełnione pozostałe wymagania (o których mowa w pkt. 2 i 3). Sprawdzanie pozostałych wymagań jest opisana według eurokodu 5. Jeżeli częstotliwość własna wynosi $f_1 \leq 8$ Hz, powinny być spełnione pozostałe wymagania (o których mowa w pkt. 4 i 5). Kontrola specjalna powinna być przeprowadzona według wykładni normy DIN 1052:2004, dlatego, że w eurokodzie 5 nie są wyjaśnione żadne procedury.

2 Ugięcie pod działaniem samotnego ciężaru $F = 1$ kN

$$\frac{w}{f} \leq \alpha \quad \text{mm/kN}$$

S:

w maksymalne chwilowe odchylenie pionowe spowodowane skoncentrowaną pionową siłą statyczną F (1 kN) zastosowaną dowolnym punkcie stropu przy uwzględnieniu rozłożenia obciążenia

α wartość graniczna jak na rysunku 1

ELEMENT

WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

SPIS TREŚCI

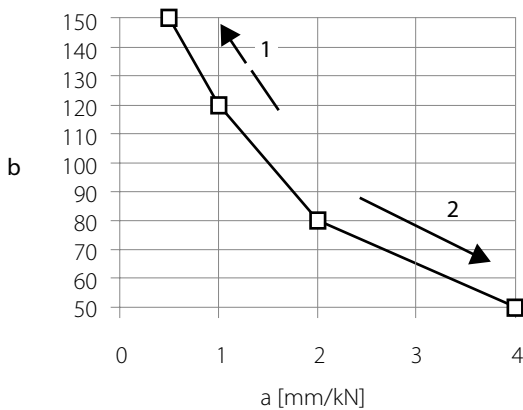
Dla nośnika prostego ewentualnie płyty o jednym polu obciążenia samotnym obciążeniem

$$w = \frac{\ell}{48} \frac{F \cdot \ell^3}{EI_t \cdot b_F} \quad b_F = \frac{\ell}{1,1} \cdot \sqrt[4]{\frac{EI_t}{EI_b}} = \frac{b}{1,1 \cdot \alpha}$$

kde:

b_F współdziałająca szerokość płyty dla samotnego obciążenia

Zalecany zakres wartości granicznych α i b , oraz zalecany związek między α i b zobrazowano na rysunku 1. Niższe wartości dla α (kierunek „1”) oznacza lepszą reakcję stropu, wyższe wartości dla α (kierunek „2”) oznacza gorszą reakcję stropu. W przypadku wyższych wymagań konieczne jest utrzymanie wartości granicznych w zakresie $1 (\alpha \leq 1)$.



Rys. 1: Wartości graniczne według eurokodu 5

3 Szybkość reakcji na pojedynczy impuls $I = 1\text{Ns}$ (do 40 Hz)

$$v \leq b^{(1,5-1)}$$

gdzie:

- v szybkość reakcji na pojedynczy impuls w m/s
- b wartość graniczna zgodnie z rys. 1 (z $a \leq 1$ wynika $b \geq 120$)
- ζ modalne tłumienie względne (tabela 0-2)

Tabela 0-2 – wartości tłumienia (według objaśnień do normy DIN 1052:2004, ewent. SIA 265)

Konstrukcja stropu	ζ
Stropy bez podłogi pływającej	0,01
Stropy z paneli klejonych z pływającą podłogą	0,02
Drewniane belki stropowe i panele z połączeniami mechanicznymi z pływającą podłogą	0,03

Dla elementów NOVATOP nie ma do dyspozycji żadnych wartości wynikających z badań, dotyczy to wartości tłumienia. Ze względów bezpieczeństwa obliczenia należy prowadzić dla $\zeta = 0,01$.

SPIS TREŚCI

To jest:

$$v = \frac{4 \cdot (0,4 + 0,6 \cdot n_{40})}{m \cdot b \cdot \ell + 200} \quad a \quad n_{40} = \left\{ \left(\left(\frac{40}{f_1} \right)^2 - 1 \right) \cdot \left(\frac{b}{\ell} \right)^4 \frac{EI_t}{EI_b} \right\}^{0,25}$$

gdzie:

m masa stropu w kg/m² quasi-stała ($g + \psi_2 \cdot p$)

b szerokość pola stropu w m

ℓ rozpiętość stropu w m

n₄₀ liczba kształtu z częstotliwością podstawową niższą niż 40Hz**4 Specjalna kontrola szybkości drgań w wyniku chodzenia na piętach l = 55 Ns, t = 0,05 s**

$$v \leq 6 \cdot b^{(1, \zeta - 1)}$$

Występowanie „heeldrop” chodzenia na piętach jest opisane impulsem z l = 55 Ns trwającym około 0,05 s. Z oceny pomiarów można wyprowadzić zależność na prędkość początkową v.

$$v \cong \frac{950 \cdot \alpha}{f_0 \cdot m \cdot b \cdot \ell \cdot \gamma}$$

Formuły są zgodne z tymi, które były dotychczas stosowane.

5 Specjalne kontrole przyspieszenia, kontrole rezonansu drgań obowiązują, według**objaśnień do normy DIN 1052:2004 następujące wartości graniczne**

$$a = \frac{56}{m \cdot b \cdot \ell \cdot \zeta \cdot \gamma}$$

Dla kontroli przyspieszenia drgań obowiązują, według objaśnień do normy DIN 1052:2004, następujące wartości graniczne

a < 0,1 m/s ²	Dobry stav
a < 0,35 bis 0,7 m/s ²	Znatelné, ale nikoliv rušivé
a > 0,7 m/s ²	Rušivé

Literatura:

Mohr, B (2001): Schwingungen von Wohnungsdecken aus Holz, Stahl und Beton; Vorschläge für eine zutreffende Bewertung. In: Tagungsband „Ingenieurholzbau, Karlsruher Tage 2001“. Herausgeber: Bruderverlag Albert Bruder GmbH, Karlsruhe.

Blaß, H.J.; Ehlbeck, J.; Kreuzinger, H.; Steck, G. (2004). Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08. DGfH Innovations- und Service GmbH, München. Bruderverlag, Karlsruhe.

Hamm, P.; Richter, A. (2009): Bemessungs- und Konstruktionsregeln zum Schwingungsnachweis von Holzdecken. In: Fachtagungen Holzbau 2009. Leinfelden-Echterdingen, 26. November 2009. Herausgeber: Landesbeirat Holz Baden-Württemberg e.V., Stuttgart. S. 15-29.

ELEMENT

IZOLACJA TERMICZNA

SPIS TREŚCI

IZOLACJA TERMICZNA

U – współczynnik przenikania ciepła przy użyciu izolacji mineralnej i izolacji z włókna drzewnego

Wysokość h (mm)	Izolacja mineralna $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$	Dřevovláknitá izolace $\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$
	U – hodnota $\text{W/m}^2\text{K}$	U – hodnota $\text{W/m}^2\text{K}$
160	0,33	0,35
200	0,26	0,27
240	0,21	0,22
280	0,18	0,19
320	0,15	0,16

Envizol TB OH 26/50

Nietkana włóknina łączona termicznie. W całości wykonana z włókien syntetycznych 90% z recyklingu i 10% z pierwotnych.

Grubość:	30-100 mm
Ciężar objętościowy:	26/50 kg/m^3
Standardowe wymiary:	1200 x 600 mm
λ :	0,033 W/mK
Współczynnik oporu dyfuzyjnego (μ):	2,2

SPIS TREŚCI

	Skład stropu	Izolacyjność od dźwięków powietrznych (dB)	Izolacyjność od odgłosu kroków (dB)	
1	Parkiety klejone 10 mm			
	Jastrych cementowy 80 mm			
	Włókna mineralne – izolacja uderzeniowa 20 mm			
	Polistyren ekstrudowany 30 mm			
	NOVATOP ELEMENT 350 mm	$D_{tot} = 58^{**}$	$L'_{tot} = 49^{**}$	
	Płyta 3-warstwowa 27 mm	Ocenianie według		
	Ruszt drewniany 263 mm + kruszywo wapienne około 40 kg/m ²	ISO 717-1/SIA 181/2006	ISO 717-2/SIA 181/2006	
	Płyta 3-warstwowa + 33 mm (REI 60)			
	Założono na podstawie pomiarów budowlanych (2007); BFH Architektur, Holz- und Bau, CH-Biel			
	2	Parkiety klejone 10 mm		
Jastrych cementowy 80 mm				
Włókna mineralne – izolacja uderzeniowa 20 mm				
Polistyren ekstrudowany 30 mm				
NOVATOP ELEMENT 350 mm		$D_{tot} = 47^{**}$	$L'_{tot} = 59^{**}$	
Płyta 3-warstwowa 27 mm		Ocenianie według		
Ruszt drewniany 263 mm		ISO 717-1/SIA 181/2006	ISO 717-2/SIA 181/2006	
Płyta 3-warstwowa 27 + 33 mm (REI 60)				
Założono na podstawie pomiarów budowlanych (2007); BFH Architektur, Holz- und Bau, CH-Biel				
3		Płyty OSB 2 x 15 mm P+D		
	Włókna mineralne – izolacja uderzeniowa 30 mm			
	NOVATOP ELEMENT 240 mm	$R_w = 55$	$L_{n,w} = 58$	
	Płyta 3-warstwowa 27 mm	Ocenianie według		
	Ruszt drewniany 186 mm + kruszywo wapienne około 40 kg/m ²	ISO 717-1/ISO 140-3	ISO 717-2/ISO 140-6	
	Płyta 3-warstwowa 27 mm			
	Założono na podstawie pomiarów laboratoryjnych (2007); Centrum inżynierii budowlanej, s. a. Praga, RCz, miejsce pracy Zlin			
	Wykładzina podłogowa dywan 10 mm		$L_{n,w} = 62$	
	Wykładzina podłogowa PVC 3,5 mm		$L_{n,w} = 75$	
	NOVATOP ELEMENT 240 mm			
Płyta 3-warstwowa 27 mm	Ocenianie według			
Ruszt drewniany 186 mm + kruszywo wapienne około 40 kg/m ²		ISO 717-2/ISO 140-6		
Płyta 3-warstwowa 27 mm				
Założono na podstawie pomiarów laboratoryjnych (2007); Centrum inżynierii budowlanej, s. a. Praga, RCz, miejsce pracy Zlin				
4	NOVATOP ELEMENT 240 mm	$R_w = 27$	$L_{n,w} = 93$	
	Płyta 3-warstwowa 27 mm	Ocenianie według		
	Ruszt drewniany 186 mm	ISO 717-1/ISO 140-3	ISO 717-2/ISO 140-6	
	Płyta 3-warstwowa 27 mm			
	Założono na podstawie pomiarów laboratoryjnych (2007); Centrum inżynierii budowlanej, s. a. Praga, RCz, miejsce pracy Zlin			
	NOVATOP ELEMENT 240 mm	$R_w = 36$	$L_{n,w} = 88$	
	Płyta 3-warstwowa 27 mm	Ocenianie według		
	Ruszt drewniany 186 mm + kruszywo wapienne około 40 kg/m ²	ISO 717-1/ISO 140-3	ISO 717-2/ISO 140-6	
	Płyta 3-warstwowa 27 mm			
	Założono na podstawie pomiarów laboratoryjnych (2007); Centrum inżynierii budowlanej, s. a. Praga, RCz, miejsce pracy Zlin			
5	NOVATOP ELEMENT 240 mm	$R_w = 37$	$L_{n,w} = 86$	
	3-warstwowy świerk. Płyta o grubości 27 mm	Ocenianie według		
	Ruszt drewniany 180 mm, wypełnienie tłucznem wapieniowym 80 kg/m ²	ISO 717-1/ISO 10140-2	ISO 717-2/ISO 10140-3	
	3-warstwowa świerk. Płyta o gr. 33 mm			
	W oparciu o badania laboratoryjne (2015); Centrum stavebního inženýrství, a.s. Praha, CZ, pracoviště Zlín (č. protokol 134/15)			
	Płyta Fermacell grubość 20 mm			
	Płyta Steico standard grubość 8 mm			
	Dachówka betonowa grubość 38 mm, 90 kg/m ²			
	Płyta Steico Therm grubość 20 mm			
	NOVATOP ELEMENT 240 mm	$R_w = 52$	$L_{n,w} = 66$	
3-warstwowa płyta świerkowa grubość 27 mm	Ocenianie według			
Ruszt drewniany 186 mm	ISO 717-1/SIA 181/2006	ISO 717-2/SIA 181/2006		
3-warstwowa płyta świerkowa grubość 27 mm				
Założono na podstawie pomiarów laboratoryjnych (2007); Centrum inżynierii budowlanej, s. a. Praga, RCz, miejsce pracy Zlin				
5	Płyta OSB grubość 22 mm P+D			
	Płyta Steico standard grubość 8 mm			
	Dachówka betonowa grubość 38 mm, 90 kg/m ²			
	Płyta Steico Therm grubość 20 mm			
	NOVATOP ELEMENT 240 mm	$R_w = 50$	$L_{n,w} = 65$	
	3-warstwowa płyta świerkowa grubość 27 mm	Ocenianie według		
	Ruszt drewniany 186 mm	ISO 717-1/ISO 140-3	ISO 717-2/ISO 140-6	
	3-warstwowa płyta świerkowa 27 mm			
Założono na podstawie pomiarów laboratoryjnych (2007); Centrum inżynierii budowlanej, s. a. Praga, RCz, miejsce pracy Zlin				

ELEMENT AKUSTIKA

SPIS TREŚCI

	Skład stropu	Izolacyjność od dźwięków (dB)	Izolacyjność od odgłosu kroków (dB)
	Płyta Fermacell grubość 20 mm		
	Płyta Steico standard grubość 8 mm		
	Podsyp Fermacell s voštinou, tl. 60 mm, 90 kg/m ²		
	NOVATOP ELEMENT 240 mm	$R_w = 59$	$L_{n,w} = 60$
	3-warstwowa płyta świerkowa 27 mm Ruszt drewniany 186 mm 3-warstwowa płyta świerkowa 27 mm	Ocenianie według ISO 717-1/ISO 140-3	ISO 717-2/ISO 140-6
Założono na podstawie pomiarów laboratoryjnych (2007); Centrum inżynierii budowlanej, s. a. Praga, RCZ, miejsce pracy Zlin			
	Płyta Fermacell grubość 20 mm		
	Płyta Steico Therm grubość 40 mm		
	Podsypka Fermacell – plastry miodu, grubość 30 mm, 45 kg/m ²		
	NOVATOP ELEMENT 240 mm	$R_w = 62$	$L_{n,w} = 54$
	3-warstwowa płyta świerkowa 27 mm Ruszt drewniany 186 mm, wryp z kruszywa wapiennego 40 kg/m ² 3-warstwowa płyta świerkowa 27 mm	Ocenianie według ISO 717-1/ISO 140-3	ISO 717-2/ISO 140-6
Założono na podstawie pomiarów laboratoryjnych (2007); Centrum inżynierii budowlanej, s. a. Praga, RCZ, miejsce pracy Zlin			
	OSB płyta tl. 22 mm P+D		
	Płyta Steico Therm grubość 40 mm		
	Podsypka Fermacell – plastry miodu, grubość 30 mm, 45 kg/m ²		
	NOVATOP ELEMENT 240 mm	$R_w = 62$	$L_{n,w} = 56$
	3-warstwowa płyta świerkowa 27 mm Ruszt drewniany 186 mm, wryp z kruszywa wapiennego 40 kg/m ² 3-warstwowa płyta świerkowa 27 mm	Ocenianie według ISO 717-1/ISO 140-3	ISO 717-2/ISO 140-6
Założono na podstawie pomiarów laboratoryjnych (2007); Centrum inżynierii budowlanej, s. a. Praga, RCZ, miejsce pracy Zlin			
	Płyta betonowa grubość, 115 kg/m ²		
	Płyta ORSIL N 40 mm		
	NOVATOP ELEMENT 240 mm	$R_w = 58$	$L_{n,w} = 67$
	3-warstwowa płyta świerkowa 27 mm Ruszt drewniany 186 mm, wryp z kruszywa wapiennego 40 kg/m ² 3-warstwowa płyta świerkowa 27 mm	Ocenianie według ISO 717-1/ISO 140-3	ISO 717-2/ISO 140-6
	Założono na podstawie pomiarów laboratoryjnych (2007); Akredytowane laboratorium badawcze Zlin		
	Płyta Fermacell grubość 20 mm		
	Płyta Steico Therm grubość 40 mm		
	NOVATOP ELEMENT 240 mm	$R_w = 60$	$L_{n,w} = 62$
	3-warstwowa płyta świerkowa 27 mm Ruszt drewniany 186 mm, wryp z kruszywa wapiennego 75 kg/m ² 3-warstwowa płyta świerkowa 27 mm	Ocenianie według ISO 717-1/ISO 140-3	ISO 717-2/ISO 140-6
	Założono na podstawie pomiarów laboratoryjnych (2007); Centrum inżynierii budowlanej, s. a. Praga, RCZ, miejsce pracy Zlin		
	Podłoga z parkietu dębowego o gr. 12 mm		
	Steico Underfloor tl. 5 mm		
	Wylewka betonowa o gr. 50 mm		
	Isover TDPT tl. 20 mm		
	Starlon tl. 6 mm		
NOVATOP ELEMENT 240 mm	$R_w = 63$	$L_{n,w} = 44$	
3-warstwowa świerk. Płyta o gr 27 mm Ruszt drewniany 180 mm, wypełnienie tłuczniem wapieniowym 80 kg/m ² 3-warstwowa świerk Płyta o gr. 33 mm	Ocenianie według ISO 717-1/ISO 10140-2	ISO 717-2/ISO 10140-3	
W oparciu o badania laboratoryjne (2015); Centrum stavebního inženýrství, a.s. Praha, CZ, pracoviště Zlin (č. protokol 135/15)			
	Podłoga z parkietu dębowego o gr. 12 mm		
	Steico Underfloor tl. 5 mm		
	Wylewka betonowa o gr. 50 mm		
	Isover TDPT tl. 20 mm		
	Wypełnienie tłuczniem wapieniowym gr. 30 mm		
Starlon tl. 6 mm			
NOVATOP ELEMENT 240 mm	$R_w = 63$	$L_{n,w} = 45$	
3-warstwowa świerk. Płyta o gr. 27 mm Ruszt drewniany 180 mm, wypełnienie tłuczniem wapieniowym 80 kg/m ² 3-warstwowa świerk. Płyta o gr. 33 mm	Ocenianie według ISO 717-1/ISO 10140-2	ISO 717-2/ISO 10140-3	
W oparciu o badania laboratoryjne (2015); Centrum stavebního inženýrství, a.s. Praha, CZ, pracoviště Zlin (č. protokol 136/15)			

Uzupelnienie do pomiarów budowlanych: **wartości mierzone są w ramach pomiarów budowlanych ze wszystkimi możliwymi odchyleniami..

Legenda:

- $D_{i,tot} = D_{n,t,w} (C;C_c)$ = pomiary budowlane; według czasu trwania pogłosu oceniana jest standardowa różnica poziomów hałasu
- $L'_{i,tot} = L'_{n,t,w} (C;C_c)$ = pomiary, według czasu trwania pogłosu oceniana jest standardowa różnica poziomów hałasu uderzeniowego
- R_w = pomiary laboratoryjne bez odchytek przy ocenianiu miary izolacji akustycznej
- $L_{n,w}$ = pomiary laboratoryjne bez odchytek przy ocenianiu miary izolacji akustycznej według normy
- $C_{v,w}$ = korekta objętości
- C_i = wartości spektralne przystosowane do oceny udziału hałasu uderzeniowego niskiej częstotliwości

ŚWIERK – JAKOŚĆ WIZUALNA

Element konstrukcyjny jest przeznaczony do finalnego wykończenia wnętrza. Lamelle powierzchniowe wykonane są z drewna wyższej jakości. Powierzchnia jest szlifowana z obrobionymi sękami gałęzi o różnej wielkości, zamknięte, zaprawione, bez przebarwień. Miazga jest dopuszczalna o mniejszym zakresie. Drobne zadraśnięcia oraz odgniecenia na głębokość 1 mm i o powierzchni płyty 10 mm² są dopuszczalne. Wady na obrzeżach płyty są dopuszczalne do 10 mm. Powierzchnie rzeźów oraz frezowane powierzchnie odpowiadają zawsze jakości niewizualnej. Panele przy pakowaniu są przekładane kartonami. Klasyfikacja jakości zgodnie z przepisami AGROP NOVA a.s.



ELEMENT

SPECYFIKACJE JAKOŚCI

SPIS TREŚCI

ŚWIERK – JAKOŚĆ NIEWIZUALNA

Element konstrukcyjny. Powierzchnia jest szlifowana, większe sęki są obrobione, zamknięte, wygładzone, dopuszczalne są podłużne otwory, możliwe jest sinienie oraz obecność resztek kleju. Klasyfikacja jakości zgodnie z przepisami AGROP NOVA a.s.



1

2

3

4

5

KLASYFIKACJA JAKOŚCI ZGODNIE Z PRZEPISAMI AGROP NOVA A.S.

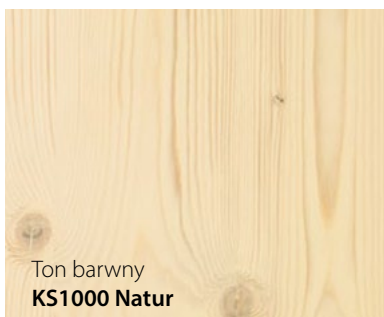
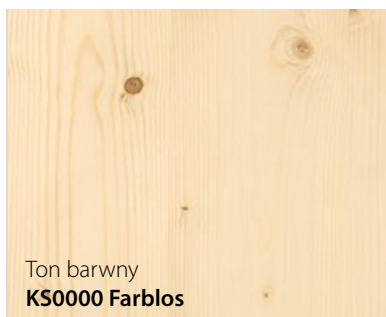
Cechy podlegające klasyfikacji	ŚWIERK	
	Jakość wizualna (B)	Jakość niewizualna (C+)
Ogólne, Wymagania, Szczeliny wzdłużne	klejenie bezbłędne bez otwartych szczelin	klejenie bezbłędne, dopuszczalne naprawione szczeliny wzdłużne
Struktura, Przebieg włókien, drewno poddane kompresji	duże przyrosty, drewno rzadkie, kompresja drewna dozwolona	bez specjalnych wymagań
Spoistość	Dopuszczalne pojedyncze czarne sęki – oczka o średnicy do 10 mm *(Zdrowe, dobrze wrosnięte sęki bez specjalnych wymagań)	bez specjalnych wymagań
Naprawianie naturalnymi sękami	nie może być 2 sęków obok siebie, *(Dopuszczalne do średnic poniżej 35 mm)	bez specjalnych wymagań
Pęcherze żywiczne	dopuszczalne pojedyncze o wymiarach do 5 x 50mm, bez ognisk zbiorowych	bez specjalnych wymagań
Usunięte pęcherze żywiczne	dopuszczalne pojedyncze o wymiarach powyżej 5 x 50 mm usunięte łódeczką	dopuszczalne o wymiarach powyżej 5 x 50 mm usunięte łódeczką
Kora	niedopuszczalna, *(Sęki zrosnięte i obrobione do 35 mm)	pojedynczo dopuszczalna
Pęknięcia	dopuszczalne pojedyncze płytkie powierzchniowe pęknięcia, sporadyczne pęknięcia końców do 50 mm długości pojedyncze dopuszczalne	bez specjalnych wymagań
Jądro (rdzeń)	dopuszczalny rdzeń o całkowitej długości do 600 mm w sztuce lub jako suma części przechodzących	bez specjalnych wymagań
Zaatakowanie przez owady, czerwie	niedopuszczalne	niedopuszczalne, dopuszczalne pojedyncze czerwie
Zabarwienia, huba	dopuszczalna sinizna do szerokości 10 mm i długości 200 mm	bez specjalnych wymagań niedopuszczalna zgnilizna
Grubość klejonych szczelin	maks. 0,3 mm	bez specjalnych wymagań
Obróbka powierzchni	dopuszczalne pojedyncze małe wady	dopuszczalne pojedyncze małe wady
Jakość krawędzi płyty, jak wybrzuszenia, miejsca poobijane	do 10 mm od obrzeża pojedyncze dopuszczalne	do 50 mm od obrzeża pojedyncze dopuszczalne
Łączenie różnych gatunków drzew	niedopuszczalne	dopuszczalne
Szerokość poszczególnych części – oprócz skrajnych	co najmniej 60 mm	bez specjalnych wymagań
Rysunek drewna	bez specjalnych wymagań	bez specjalnych wymagań

ELEMENT WYKOŃCZENIE POWIERZCHNI

SPIS TREŚCI

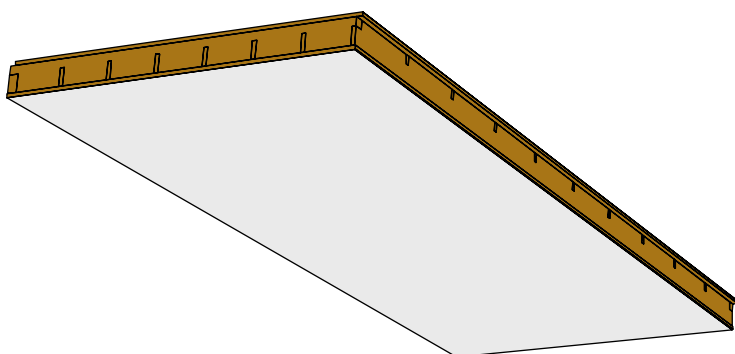
Wykorzystanie	Element konstrukcyjny z wykończeniem powierzchniowym od strony wewnętrznej
Wymagania	ELEMENT – ETA 11/0310
Drewno	Świerk pospolity
Jakość powierzchni	Jakość strony widocznej, przeznaczonej do wnętrza (odpowiada B) Klasyfikacja jakości zgodnie z wewnętrznymi przepisami AGROP NOVA a.s.
Maks. format (mm)	12 000 x 2450 mm
Wykończenie powierzchni we wnętrzu	Strona widoczna i eksponowane krawędzie są pokryte powłoką KOCH & SCHULTE LIGNOPRO® 851 CLT-Varnish UV, umiarkowaną lazurą na bazie najdrobniejszych cząstek czystego akrylanu (rozcieńczonego wodą), w jednej warstwie w ilości 100-140 g/m ² . Niewidoczna strona i niewyeksponowane krawędzie paneli są pozbawione wykończenia powierzchni.
Rodzaj powłoki	Półmatowy i przezroczysty
Ton barwny	KS0000 Farblos, KS1000 Natur, KS0332–50 Weiß 50
Karta charakterystyki	Materiał nr: F1774, Wydano 01. 04. 2022 www.kochundschulthe.de
Karta techniczna	Identyfikator produktu: LP851 CLT-Varnish Wydano dnia: 18.10.2021 www.kochundschulthe.de

WZORNIK WYKOŃCZEŃ POWIERZCHNI



Uwaga: Inne powłoki na zamówienie

ELEMENT – Dolna strona widoczna



Wykończenie powierzchni
Pełny arkusz danych

ELEMENT POZOSTAŁE

SPIS TREŚCI

Magazynowanie

- Panele należy przechowywać w suchym, zamkniętym i dobrze wentylowanym miejscu.
- Panele należy przechowywać w pozycji poziomej.
- Po usunięciu ochronnego opakowania PE należy ostrożnie przykryć panele.
- Podczas przechowywania na terenie budowy należy chronić panele przed: deszczem i bieżącą wodą, brudem oraz bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.
- Powierzchnie paneli wykonane w standardzie strony widocznej muszą być utrzymywane w czystości, aby zapobiec uszkodzeniom.

Transport

Panele są standardowo transportowane w ciężarówkach (krytych naczepach) lub w kontenerach. W przypadku ciężarówek konieczne jest zapewnienie wjazdu i wyjazdu na plac budowy.

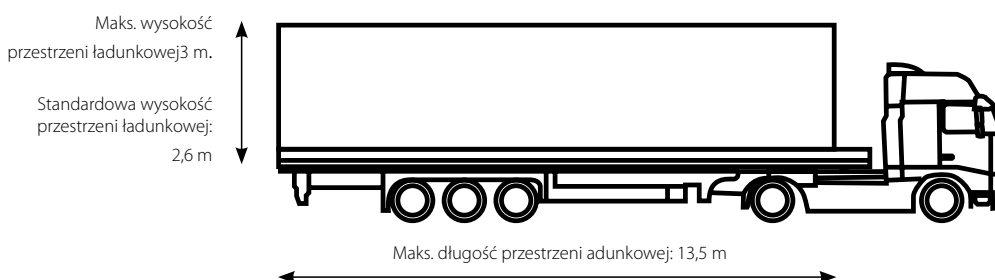
Uwaga:

- Konieczne jest zapewnienie płynnego wjazdu i wyjazdu ciężarówek na plac budowy.
- W przypadku mniejszych ładunków (w zależności od niewykorzystanej pojemności transportowej) mogą obowiązywać dodatkowe opłaty.

Maksymalne parametry obciążenia: 50 m³/24 t

- Załadunek paczek jest obecnie możliwy tylko na leżąco.
- Transport jest możliwy na różnych typach ciężarówek - wybór zależy od wymiarów paczek, metody rozładunku na miejscu, dostępności placu budowy.

szerokość pakietu	długość pakietu	sposób rozładunku	możliwości korzystania z transportu	dopłata
≤ 2,1 m	maks. 6 m	dźwig	naczepa z plandeką o wymiarach standardowych	
		wózek wysokiego podnoszenia	naczepa z plandeką o wymiarach standardowych	
max. 2,4 m	maks. 12 m	dźwig	naczepa z plandeką z możliwością usunięcia wsporników w górnej części	
		wózek wysokiego podnoszenia	naczepa z plandeką z możliwością przesuwania środkowych słupków	
max. 2,5 m	maks. 6,5 m	dźwig	naczepa odkryta	✓
		wózek wysokiego podnoszenia	naczepa z plandeką z możliwością przesuwania środkowych słupków	
max. 2,48 m	maks. 12 m	dźwig	naczepa odkryta	✓
		wózek wysokiego podnoszenia	naczepa z plandeką z możliwością przesuwania środkowych słupków	
2,5–3 m	max. 12 m	dźwig	naczepa odkryta	✓
		wózek wysokiego podnoszenia	naczepa odkryta	✓

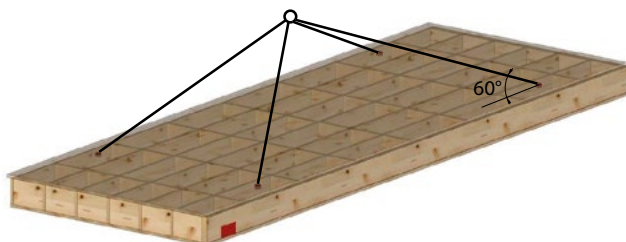


SPIS TREŚCI

1 Manipulacja

Ze względu na dużą wagę poszczególnych paneli konieczne jest użycie dźwigów lub specjalnego sprzętu do przenoszenia (np. wózków widłowych).

- Przed przystąpieniem do prac należy określić maksymalny udźwig i zasięg urządzenia.
- Panele są już fabrycznie przystosowane do łatwej manipulacji. W górnym panelu znajdują się otwory do montażu pasów nośnych.
- Do zamocowania panelu w pożądanej pozycji montażowej służą cztery pasy nośne.
- Pomiędzy systemem pasów a panelem musi być zachowany kąt około 60°.



- Maksymalne dopuszczalne obciążenie zależy od nośności zastosowanych pasów nośnych i płyty górnej. Zazwyczaj stosowane są pasy o nośności 500 kg.
- Pasy nośne można zamówić u producenta.
- Pasy dźwigowe, łańcuchy i odciąg są dostarczane przez klienta.

Uwaga:

- Podczas transportu, manipulacji i przechowywania należy chronić materiał opakowania i same panele przed uszkodzeniami mechanicznymi i niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi (wilgoć, deszcz, mróz, bezpośrednie działanie promieni słonecznych itp.)



3 Montaż

- Panele wykonane na zamówienie są dostarczane bezpośrednio na miejsce montażu.
- Integralną częścią dostawy jest plan montażowy, który określa dokładną kolejność i sposób montażu oraz służy do identyfikacji poszczególnych paneli.
- Każdy panel posiada etykietę identyfikacyjną z numerem pozycji zgodnie z planem montażu.
- Panele są osadzane za pomocą dźwigu.
- Kotwienie do konstrukcji nośnej odbywa się za pomocą różnego rodzaju łączników budowlanych.
- Zaleca się zapewnienie dokładnego osadzenia za pomocą pasów z blokadą.
- Podczas wbijania paneli należy zachować pozycję wewnętrznych żeber i unikać nieprofesjonalnego tłuczenia, które może spowodować uszkodzenia.
- Więcej szczegółowych informacji można znaleźć w dokumencie „Instrukcja montażu”.

Uwaga:

- Panele należy przez cały czas chronić przed czynnikami atmosferycznymi
- Przed dalszą obróbką zaleca się aklimatyzację paneli - pozostawienie ich w środowisku przyszłego użytkownika, aby dostosowały się do warunków temperatury i wilgotności.
- Zalecane warunki do montażu płyt NOVATOP to wilgotność 40-60%, temperatura ok. 20°C. Niska wilgotność może powodować powstawanie pęknięć w drewnie.
- Panele NOVATOP są produkowane z litego drewna o wyjściowej wilgotności 10% ± 3%. Ze względu na zachowanie naturalnych właściwości drewna, mogą one reagować na zmiany temperatury i wilgotności względnej zmianami objętościowymi - kurczeniem się, pęcznieniem lub skręcaniem.



ELEMENT POZOSTAŁE

SPIS TREŚCI

Wykorzystanie

1. Panele NOVATOP ELEMENT są przeznaczone głównie do konstrukcji dachowych i sufitowych.
2. Zalecana wilgotność względna otoczenia, w którym montowane są panele, wynosi 40-60% przy temperaturze 20°C.
3. Informacje na temat obróbki i montażu można znaleźć w instrukcji montażu.
4. Jeśli panele nie są fabrycznie pokryte powłoką z produkcji,

zalecamy, aby strona widoczna została we wnętrzu zabezpieczona odpowiednią powłoką do litego drewna (lakiery, oleje, woski wewnętrzne), która znacznie zwiększa odporność na plamy i promieniowanie UV. Procedura technologiczna jest zgodna z instrukcjami producenta wybranej powłoki. Nieobrobione drewno naturalnie ciemnieje.

Konserwacja

1. Kurz i zabrudzenia na stronie widocznej paneli zaleca się usuwać na bieżąco za pomocą suchej szmatki lub odkurzacza z nasadką (szczotką do kurzu).
2. W przypadku lekkiego zabrudzenia powierzchni drewnianej zaleca się użycie miękkiej, suchej ewentualnie wilgotnej szmatki czy gąbki, bądź środka czyszczącego przeznaczonego do powierzchni drewnianych. Nie należy używać nadmiernej ilości wody.
3. Miejscowe uszkodzenia (np. marker alkoholowy, zadrapania) można naprawić: poprzez dokładne szlifowanie, a następnie nałożenie powłoki tego samego typu. Naprawy są zwykle zauważalne wizualnie. Procedura technologiczna jest zgodna z instrukcjami producenta wybranej powłoki. **Uwaga:** Podczas umieszczania dekoracji, obrazów, pótek, lamp itp. należy wziąć pod uwagę, że promieniowanie UV może zmienić odcień otaczającej powierzchni („wypalenie” konturów). Naprawy są zwykle zauważalne wizualnie.
4. Panele należy chronić przed wilgocią (skropliny z klimatyzacji, ciekąca lub kapiąca woda itp.)

Gwarancja

Gwarancja podlega **Ogólnym Warunkom Handlowym** producenta AGROP NOVA a.s.

1. Producent ponosi odpowiedzialność za jakość, funkcjonalność i kompletność towarów dostarczonych do klienta zgodnie z ramową umową zakupu zawartą pomiędzy dostawcą a klientem. Producent udziela gwarancji na funkcjonalność paneli na okres 10 lat. Okres gwarancji rozpoczyna się w dniu dostawy towarów do klienta i opiera się na warunkach określonych w odpowiedniej umowie zakupu. Modyfikacje powierzchni przeprowadzone przez producenta są objęte gwarancją przez stały okres 2 lat.
2. Producent nie ponosi odpowiedzialności za wady towaru spowodowane niewłaściwą manipulacją i montażem paneli, wady powstałe w związku z niewłaściwym użytkowaniem lub obciążeniem elementów podczas ich użytkowania oraz uszkodzenia towaru spowodowane siłą wyższą czy przez osobę trzecią, w tym wady następcze i szkody powstałe w wyniku warunków pogodowych podczas budowy. Ponadto producent nie ponosi odpowiedzialności za wady, które mogą pojawić się na panelach (i na budynku jako całości) w wyniku błędów w dokumentacji projektowej (np. dotyczących statyki budynku) i/lub nieprawidłowego montażu budynku, w tym nieprzestrzegania względnej wilgotności otoczenia.
3. Zalecana wilgotność względna otoczenia, w którym będą montowane panele wynosi 40-60% przy temperaturze 20°C. Gwarancja nie obejmuje pęknięć drewna spowodowanych niską wilgotnością.
4. Gwarancja nie obejmuje bezpośrednich lub pośrednich uszkodzeń spowodowanych niewłaściwą pielęgnacją i konserwacją, ani zużycia spowodowanego normalnym użytkowaniem.
5. Gwarancja nie obejmuje wizualnych zmian powłoki producenta, takich jak zmiana odcienia lub utrata połysku, które są naturalnym objawem starzenia.

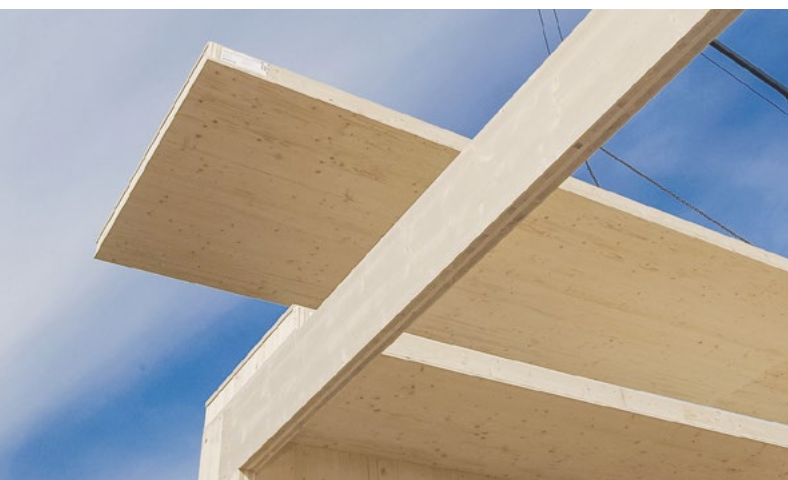
Dokumenty handlowe:



Protokół
reklamacyjny



Ogólne Warunki
Handlowe



www.novatop-system.pl

Producent: AGROP NOVA a.s.
Ptenský Dvorek 99 • 798 43 Ptení
Republika Czeska • Tel.: +420 582 397 856
novatop@agrop.cz • novatop-system.pl
Wylączny partner handlowy:
www.eurotopwood.com



Certyfikaty producenta:

