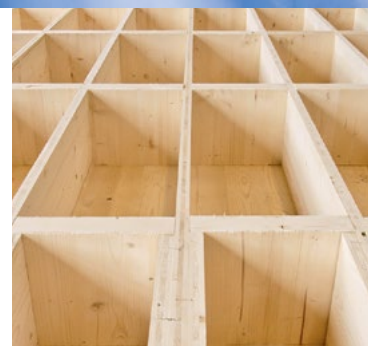




**NOVATOP ELEMENT**  
Dokumentacja techniczna



**NOVATOP** 

---

## SPIS TREŚCI

### **NOVATOP ELEMENT**

#### **na stropy i dachy**

Arkusze danych .....	3
Typy .....	4
Formaty standardowe .....	5
Właściwości mechaniczne .....	6-8
Wstępne wymiarowanie .....	9-21
Właściwości fizykalno – budowlane .....	25
Akustyka .....	26-27
Przetwarzanie, znakowanie i pakowanie .....	28
Magazynowanie, transport .....	29
Manipulacja, montaż .....	30

### **CERTYFIKATY, ŚWIADECTWA I PROTOKOŁY**

ETA-11/0310 NT ELEMENT, TaZÚS

Deklaracja na temat właściwości NT ELEMENT

Deklaracja niezmienności właściwości NT ELEMENT, TaZÚS

Protokół z klasyfikacji odporności pożarowej NT ELEMENT, Fires

Nieprzepuszczalność powietrzna i izolacja odgłosów kroków – protokół z badań, CSI

Poszczególne certyfikaty, zaświadczenia i protokoły są do pobrania na stronie [novatop-system.cz](http://novatop-system.cz).

Aktualizacja: 04/2020

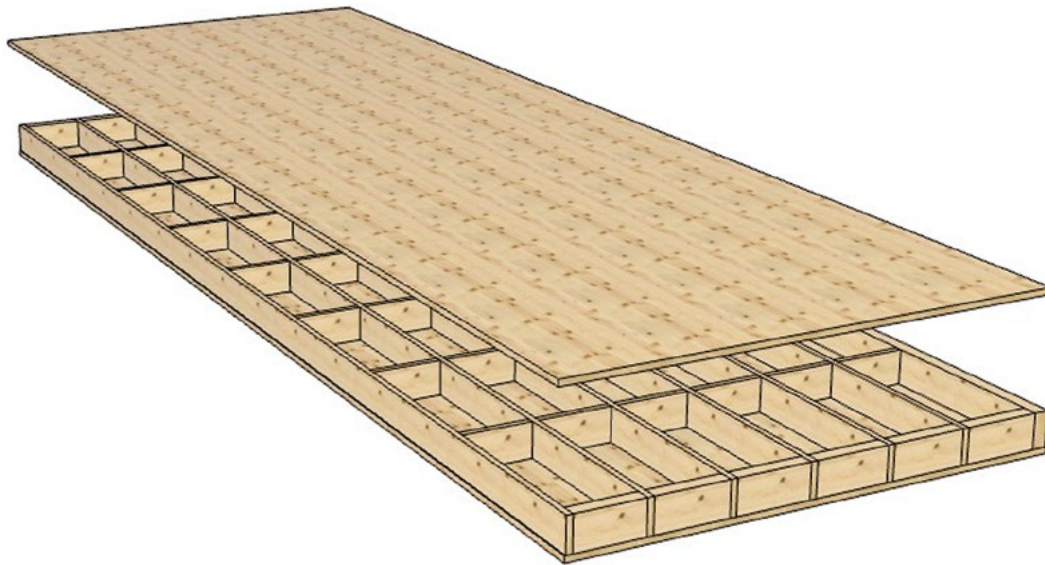
# NOVATOP ELEMENT

## DANE

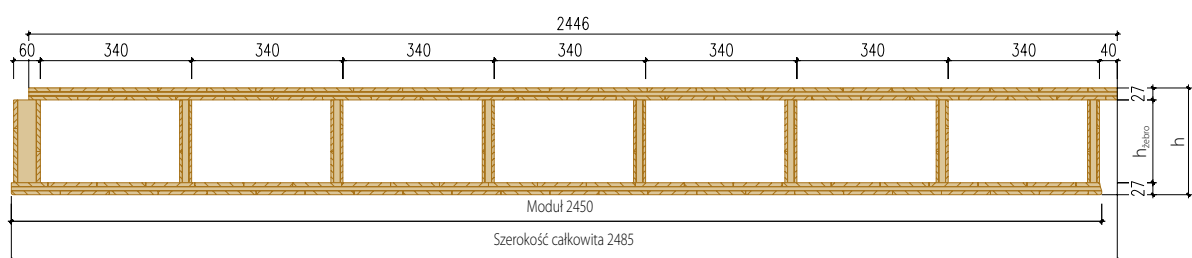
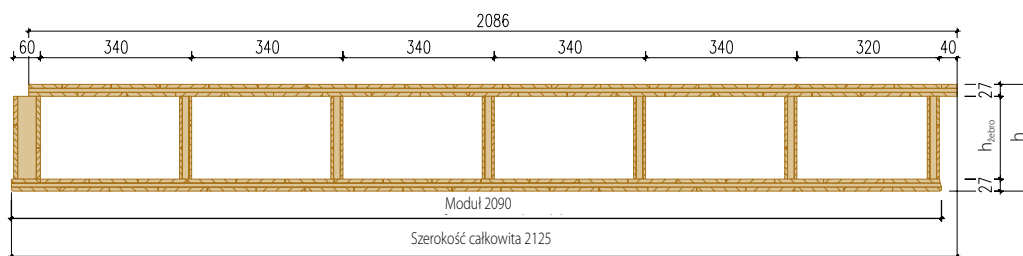
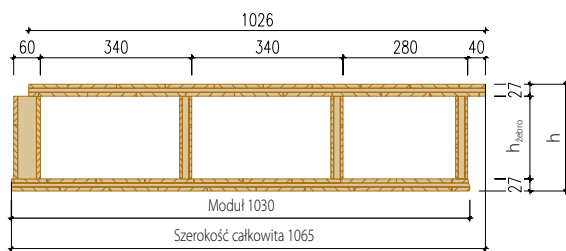
### OPIS

NOVATOP ELEMENT – to wielkoformatowe ożebrowane elementy wyprodukowane z wielowarstwowych masywnych płyt świerkowych (SWP) – są to elementy konstrukcyjne dla budownictwa z drewna. Konstrukcja elementu składa się z nośnej płyty dolnej, której grubość zależna jest od wymaganej odporności pożarowej konstrukcji. Do tej płyty przyklejone jest ożebrowanie poprzeczne i wzdłużne, którego wysokość zależna jest od wymaganej nośności elementu. Cała konstrukcja jest zamknięta płytą górną. Połączenia płyt i ożebrowania wykonane są poprzez klejenie i prasowanie na zimno. Wolną przestrzeń wewnątrz płyty można wypełniać w zależności od wymagania izolacją termiczną lub dźwiękową.

<b>Zastosowanie</b>	Na stropy i dachy
<b>Wymagania</b>	ETA-11/0310
<b>Drewno</b>	Świerk środkowoeuropejski
<b>Jakość powierzchni</b>	Niewizualna konstrukcyjna (odpowiada C) Wizualna interierowa (odpowiada B) Klasyfikacja jakości zgodna z wewnętrznymi przepisami AGROP NOVA a.s.
<b>Format wielkopowierzchniowy</b>	Maks 12.000 x 2.450 mm
<b>Formaty standardowe (mm)</b>	Wysokości : 160, 180, 200, 220, 240, 280, 300, 320, max. 400 Szerokości: 1030, 2090, 2450, max 2.450 Długości: zgodnie z dokumentacją projektową, standardowo 6.000, maks 12.000 (wydłużenie ocynkowanym złączem oraz wewnętrznym wzmocnieniem)
<b>Tolerancja wymiarów</b>	Tolerancja nominalnej szerokości i długości : $\pm 2$ mm Prostoliniowość boków: $\pm 1$ mm/m Prostokątność: $\pm 1$ mm/m
<b>Powierzchnia</b>	Szlifowana - K 50, 100
<b>Klej</b>	Klej melaminowy według EN 301, PU według EN 15425
<b>Klasa emisji formaldehydów</b>	E1 zgodnie z EN 717-1 (maks. 0,124 mg/m <sup>3</sup> )
<b>Wilgotność</b>	10 % $\pm$ 3 %
<b>Jednostkowa pojemność cieplna <math>c_p</math></b>	1.600 J/kg.K według EN ISO 10456
<b>Współczynnik kurczliwości i pęcznienia</b>	$\alpha$ (%/%) 0,002 – 0,012 %
<b>Gęstość (SWP)</b>	cca 490 kg/m <sup>3</sup>
<b>Reakcja na ogień</b>	D-s2,d0 zgodnie EN 13501-1
<b>Przewodność cieplna (<math>\lambda</math>) płyt zastosowanych w produkcji</b>	0,13 W/mK, przy gęstości 490 kg/m <sup>3</sup> według EN ISO 10456
<b>Wskaźnik odporności dyfuzyjnej (SWP)</b>	200/70 (suchy/wilgotny) według EN ISO 10456

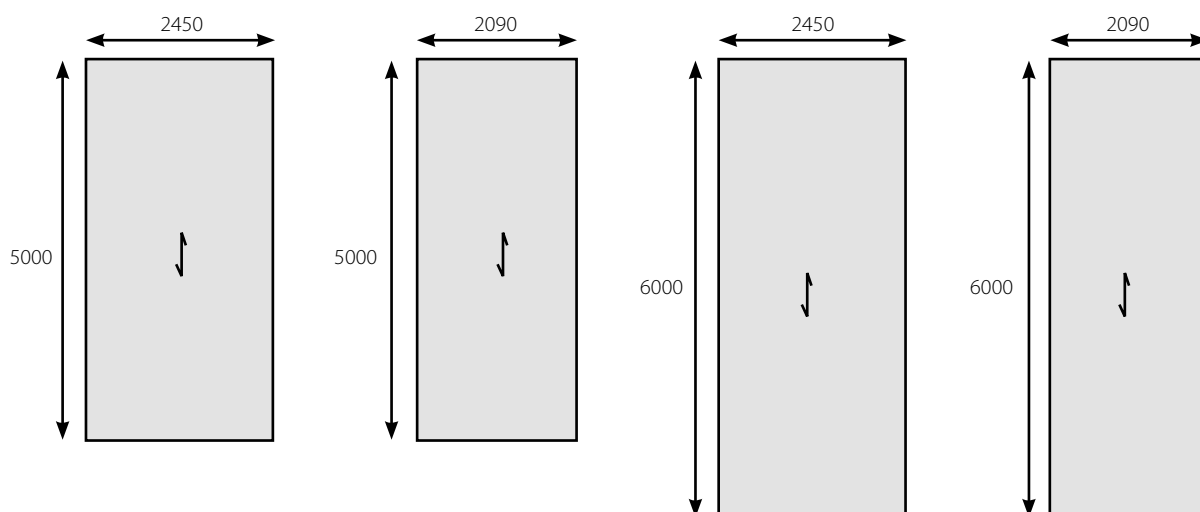


## SZEROKOŚCI STANDARDOWE



# NOVATOP ELEMENT

## FORMATY STANDARDOWE



**Wysokości:** 160, 180, 200, 220, 240, 280, 300, 320, max. 400

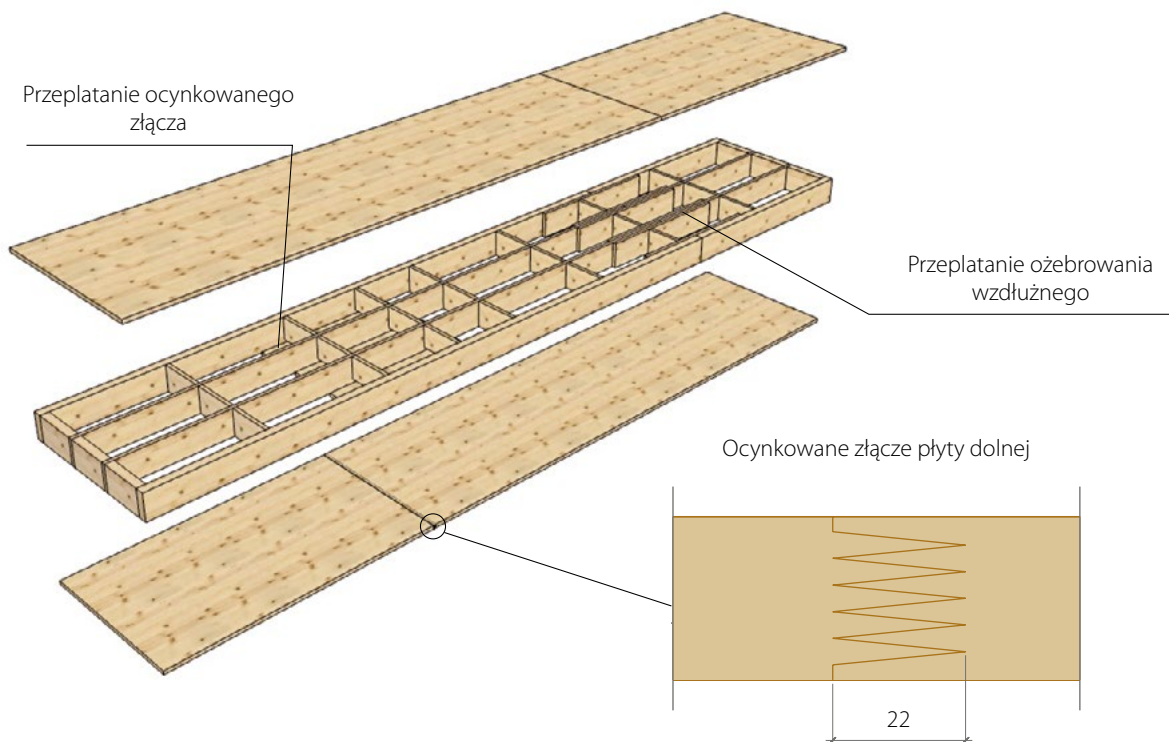
**Szerokości:** 1030, 2090, 2450, max 2.450

**Długości:** zgodnie z dokumentacją projektową, standardowo 6.000, maks 12.000  
(wydłużenie ocynkowanym złączem oraz wewnętrznym wzmocnieniem)

**Maksymalny format** 12000 x 24500 mm

Elementy posiadają certyfikaty ETA aż do 12 m.

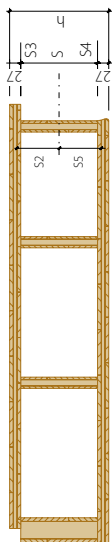
### PRZYKŁAD WYDŁUŻENIA ELEMENTU PONAD 6 m





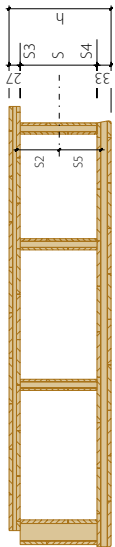
# NOVATOP ELEMENT WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

## Wartości przekrojów



Wysokość elementu	$h_{\text{Element}}$	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	
Budowa górnej i dolnej SWP	mm	27 (9/9/9) - 27 (9/9/9)													
Masa własna	$g$ własna $\text{kN/m}^2$	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	$\ell$ mm	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	
Wysokość żeber	$h_{\text{żebro}}$ mm	106	126	146	166	186	206	226	246	266	286	306	326	346	
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	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	
Efektywna powierzchnia przekroju	$A$ $\text{mm}^2$	38423	39129	39835	40541	41247	41952	42658	43364	44070	44776	45482	46188	46894	
Środek ciężkości przekroju	$Z_{\text{śr. od górnej krawędzi}}$ mm	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	
	$Z_{\text{śr. od dolnej krawędzi}}$ mm	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	
Momenty statyczne	$S_2$ (szpara w górnej płycie) $\text{mm}^3$	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	
	$S_3$ (klejona szpara żebro - górna płyta) $\text{mm}^3$	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	
	$S_4$ (klejona szpara żebro - dolna płyta) $\text{mm}^3$	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	
	$S$ (środek ciężkości) $\text{mm}^3$	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	
Moment bezwładności przekroju zgodnie z teorią sprężystości	$I$ $\text{mm}^4$	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	
	$W_{\text{górna}}$ $\text{mm}^3$	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	
Moduły przekroju zgodnie z teorią sprężystości	$W_{\text{dolna}}$ $\text{mm}^3$	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	
	$EI_{\text{eff}}$ $\text{Nmm}^2$	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	

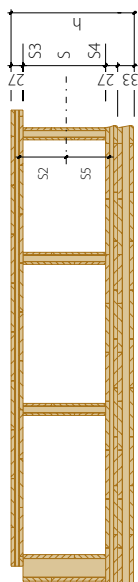
# NOVATOP ELEMENT WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



## Wartości przekrojów

Wysokość elementu	$h_{\text{Element}}$	mm	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
Budowa górnej i dolnej SWP	27 (9/9/9) - 33 (9/15/9)														
Masa własna	g własna	kn/m <sup>2</sup>	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	$\ell$	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 <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	1,17E+06	1,36E+06	1,56E+06	1,76E+06	1,96E+06	2,17E+06	2,38E+06	2,59E+06	2,79E+06	2,99E+06	3,19E+06	3,39E+06	3,59E+06
Moment bezwładności przekroju zgodnie z teorią sprężystości	I	mm <sup>4</sup>	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 <sup>3</sup>	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
	$W_{\text{dolna}}$	mm <sup>3</sup>	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	$EI_{\text{eff}}$	Nmm <sup>2</sup>	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

# NOVATOP ELEMENT WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



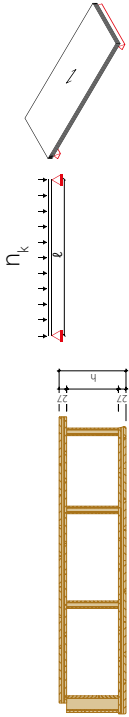
## Wartości przekrojów

Wysokość elementu	$h_{\text{Element}}$	mm	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	
Budowa górnej i dolnej SWP		mm	27 (9/9/9) - 60 (9/9/9 + 9/15/9)												
Masa własna	$g$ własna	kn/m <sup>2</sup>	0,46	0,47	0,48	0,49	0,50	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	
Rozstaw	$\ell$	mm	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	
Wysokość żeber	$h_{\text{żebro}}$	mm	73	93	113	133	153	173	193	213	233	253	273	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	
Efektywna szerokość płyty górnej	$b_{\text{ef, płyta górna}}$	mm	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	
Efektywna powierzchnia przekroju	$A$	mm <sup>2</sup>	54565	55271	55977	56683	57389	58095	58800	59506	60212	60918	61624	62330	
Środek ciężkości przekroju	$Z_{\text{os, górnej/kawętki}}$	mm	89	102	114	127	140	152	165	177	189	202	214	226	
	$Z_{\text{os, od dolnej linii}}$	mm	71	78	86	93	100	108	115	123	131	138	146	154	
	$S_2$ (szpara w górnej płycie)	mm <sup>3</sup>	7,32E+05	8,43E+05	9,53E+05	1,06E+06	1,17E+06	1,28E+06	1,39E+06	1,50E+06	1,60E+06	1,71E+06	1,82E+06	1,92E+06	2,03E+06
Momenty statyczne	$S_3$ (klejona szpara żebro - górna płyta)	mm <sup>3</sup>	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	3,90E+06
	$S_4$ (klejona szpara żebro - dolna płyta)	mm <sup>3</sup>	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	4,51E+06
	$S_5$ (szpara w dolnej płycie)	mm <sup>3</sup>	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	3,59E+06
Moment bezwładności przekroju zgodnie z teorią sprężystości	$S$ (środek ciężkości)	mm <sup>3</sup>	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	4,69E+06
	$I$	mm <sup>4</sup>	1,69E+08	2,29E+08	2,99E+08	3,80E+08	4,71E+08	5,73E+08	6,86E+08	8,10E+08	9,45E+08	1,09E+09	1,25E+09	1,42E+09	1,60E+09
	$W_{\text{górna}}$	mm <sup>3</sup>	1,90E+06	2,25E+06	2,62E+06	2,99E+06	3,37E+06	3,76E+06	4,16E+06	4,57E+06	4,99E+06	5,41E+06	5,84E+06	6,27E+06	6,71E+06
Moduły przekroju zgodnie z teorią sprężystości	$W_{\text{dolna}}$	mm <sup>3</sup>	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	9,91E+06
	$EI_{\text{eff}}$	Nmm <sup>2</sup>	1,83E+12	2,48E+12	3,23E+12	4,10E+12	5,07E+12	6,15E+12	7,34E+12	8,64E+12	1,01E+13	1,16E+13	1,32E+13	1,50E+13	1,69E+13



# NOVATOP ELEMENT

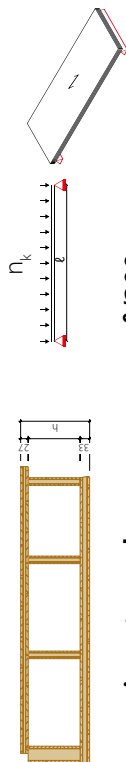
## WYMIAROWANIE WSTĘPNE



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

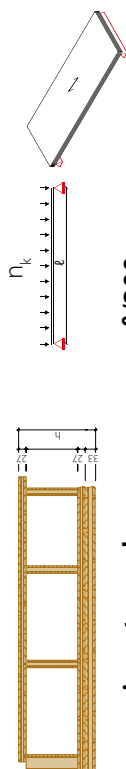
		Zakres / Budowa 27 (9/9/9) - 27 (9/9/9)																	
Obciążenie stałe ( $g_l$ )	Obciążenie użytkownikowe ( $n_l$ )	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	
1	1,5	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	
	2	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	300	320	340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

# NOVATOP ELEMENT WYMIAROWANIE WSTĘPNE



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

Obciążenie stałe ( $g_k$ )	Obciążenie użytkowe ( $\eta_k$ )	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

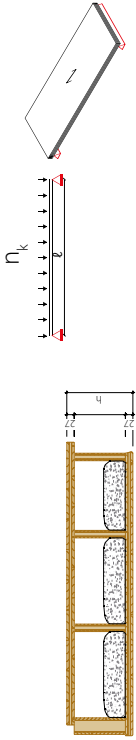


Wymiarowanie wstępne bez wysypu  $w_{inst} \leq \ell/300$

Obciążenie stałe ( $g_k$ )	Obciążenie użytkowe ( $\eta_k$ )	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	220
	4	160	160	160	180	200	220	240	240
	5	160	160	180	200	220	240	260	260
1,5	1,5	160	160	160	160	160	160	180	200
	2	160	160	160	160	180	200	220	220
	3	160	160	160	180	200	220	240	240
	4	160	160	160	180	200	240	260	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	220
	3	160	160	160	180	200	220	240	260
	4	160	160	180	200	220	240	260	260
	5	160	180	200	220	240	260	280	280
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	260
	4	160	160	180	200	220	240	260	280
	5	160	180	200	240	260	280	300	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	300	300

# NOVATOP ELEMENT

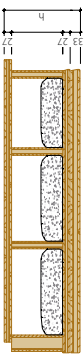
## WYMIAROWANIE WSTĘPNE



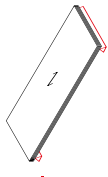
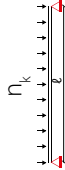
**Wstępne wymiarowanie z wysypem wapiennym 40 kg/m<sup>2</sup>, w<sub>inst</sub> ≤ 2/300**

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

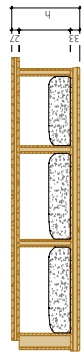
# NOVATOP ELEMENT WYMIAROWANIE WSTĘPNE



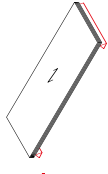
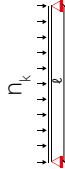
Wstępne wymiarowanie z wysypem wapiennym  
40 kg/m<sup>2</sup> w<sub>inst</sub> ≤ 2/300



Obciążenie stałe (g <sub>l</sub> )	Obciążenie użytkowe (n <sub>l</sub> )	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	180	200
	2	160	160	160	160	180	200	220
	3	160	160	160	180	200	220	240
	4	160	160	160	180	200	240	260
	5	160	160	180	200	220	240	280
1,5	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
2	1,5	160	160	160	160	180	200	220
	2	160	160	160	180	200	220	240
	3	160	160	180	200	220	240	260
	4	160	160	180	200	220	240	280
	5	160	180	200	220	240	260	280
2,5	1,5	160	160	160	180	200	220	240
	2	160	160	160	180	200	220	240
	3	160	160	180	200	220	240	280
	4	160	160	180	200	220	240	280
	5	180	200	220	240	260	280	300
3	1,5	160	160	160	180	200	220	260
	2	160	160	180	200	200	240	260
	3	160	160	180	200	240	260	280
	4	160	180	200	220	240	260	300
	5	180	200	220	240	280	300	320



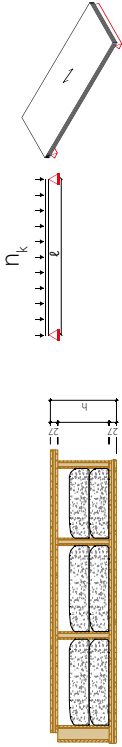
Wstępne wymiarowanie z wysypem wapiennym  
40 kg/m<sup>2</sup> w<sub>inst</sub> ≤ 2/300



Obciążenie stałe (g <sub>l</sub> )	Obciążenie użytkowe (n <sub>l</sub> )	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	180	200
	2	160	160	160	160	180	200	220
	3	160	160	160	180	200	220	240
	4	160	160	160	180	220	240	260
	5	160	160	180	200	220	260	280
1,5	1,5	160	160	160	160	180	200	220
	2	160	160	160	160	180	200	220
	3	160	160	160	180	200	240	260
	4	160	160	180	200	220	240	280
	5	160	160	180	200	240	260	300
2	1,5	160	160	160	160	180	200	240
	2	160	160	160	180	200	220	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
2,5	1,5	160	160	160	180	200	220	240
	2	160	160	160	180	200	220	260
	3	160	160	180	200	220	260	280
	4	160	160	180	220	240	260	300
	5	160	180	200	220	240	280	300
3	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	180	220	240	280	300
	5	180	200	220	240	260	280	320

# NOVATOP ELEMENT

## WYMIAROWANIE WSTĘPNE



### Wstępne wymiarowanie z wyspem wapiennym 80 kg/m<sup>2</sup>, w<sub>inst</sub> ≤ l/300

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

Obciążenie stałe (g <sub>k</sub> )	Obciążenie użytkowe (n <sub>k</sub> )	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	
1	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	280	300	320	340	360	380	400	-
	3	160	160	160	160	180	200	220	240	280	300	320	360	380	-	-	-
	4	160	160	160	200	220	240	260	300	320	360	380	-	-	-	-	-
	5	160	160	180	200	220	260	280	320	340	380	400	-	-	-	-	-
1,5	1,5	160	160	160	160	180	200	220	240	280	300	320	340	360	380	400	-
	2	160	160	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	380	-	-	-
	3	160	160	160	180	220	240	260	280	320	340	380	400	-	-	-	-
	4	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	400	-	-	-	-	-
	5	160	160	180	200	240	260	300	320	360	380	-	-	-	-	-	-
2	1,5	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	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	-	-	-	-	-
	4	160	160	180	200	240	260	300	320	360	380	-	-	-	-	-	-
	5	160	180	180	220	240	280	300	340	360	400	-	-	-	-	-	-
2,5	1,5	160	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	380	-	-	-	-
	2	160	160	160	180	200	240	260	280	320	340	360	400	-	-	-	-
	3	160	160	180	200	240	260	280	320	340	380	400	-	-	-	-	-
	4	160	160	180	220	240	280	300	340	360	400	-	-	-	-	-	-
	5	160	180	200	220	260	280	320	340	380	-	-	-	-	-	-	-
3	1,5	160	160	160	200	220	240	260	300	320	360	380	-	-	-	-	-
	2	160	160	160	200	220	240	280	300	320	360	380	-	-	-	-	-
	3	160	160	180	220	240	260	280	300	340	360	400	-	-	-	-	-
	4	160	160	180	220	240	280	300	320	360	380	-	-	-	-	-	-
	5	160	180	200	220	260	280	320	340	380	-	-	-	-	-	-	-



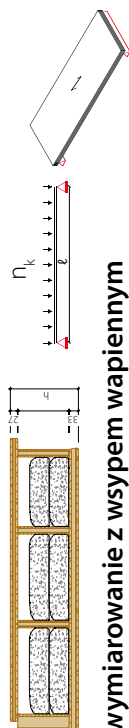
# NOVATOP ELEMENT WYMIAROWANIE WSTĘPNE



Wstępne wymiarowanie z wyspem wapiennym

80 kg/m<sup>2</sup>, w<sub>inst</sub> ≤ l/300

Obciążenie stałe (g <sub>k</sub> )	Obciążenie użytkowe (n <sub>k</sub> )	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	180	200	220
	2	160	160	160	160	180	180	200	220
	3	160	160	160	180	200	200	220	240
	4	160	160	180	200	220	240	240	260
	5	160	180	200	220	240	240	260	280
1,5	1,5	160	160	160	160	180	180	200	220
	2	160	160	160	180	200	200	220	240
	3	160	160	160	180	220	240	240	260
	4	160	160	180	200	220	240	240	280
	5	160	180	200	220	240	240	260	280
2	1,5	160	160	160	180	200	200	220	240
	2	160	160	160	180	200	200	220	240
	3	160	160	180	200	220	220	240	260
	4	160	180	200	220	240	240	260	280
	5	180	200	220	240	260	260	280	300
2,5	1,5	160	160	160	180	200	200	220	240
	2	160	160	180	180	200	200	220	260
	3	160	160	180	200	220	220	260	280
	4	160	180	200	220	240	240	260	300
	5	180	200	220	240	260	260	300	320
3	1,5	160	160	180	200	220	220	240	260
	2	160	160	180	200	220	220	240	260
	3	160	180	200	220	240	240	260	300
	4	160	200	220	240	260	260	280	300
	5	180	220	240	260	280	280	300	320



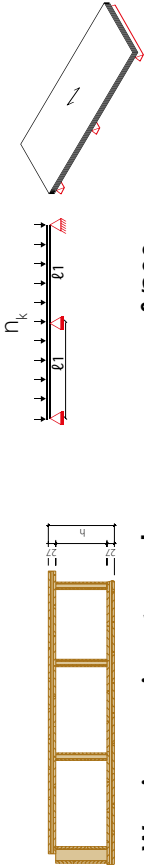
Wstępne wymiarowanie z wyspem wapiennym

80 kg/m<sup>2</sup>, w<sub>inst</sub> ≤ l/300

Obciążenie stałe (g <sub>k</sub> )	Obciążenie użytkowe (n <sub>k</sub> )	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	180	200	220
	2	160	160	160	160	180	180	200	220
	3	160	160	160	180	200	200	220	260
	4	160	160	180	200	220	240	260	260
	5	160	160	180	200	240	240	260	280
1,5	1,5	160	160	160	160	180	180	200	220
	2	160	160	160	180	200	200	220	240
	3	160	160	160	200	220	240	260	260
	4	160	160	180	200	220	240	260	280
	5	160	160	180	220	240	240	260	300
2	1,5	160	160	160	180	200	200	220	240
	2	160	160	160	180	200	200	220	240
	3	160	160	180	200	220	220	260	280
	4	160	160	180	200	240	240	260	300
	5	160	180	200	220	240	240	280	300
2,5	1,5	160	160	160	180	200	200	240	260
	2	160	160	160	180	220	220	260	260
	3	160	160	180	200	240	240	260	300
	4	160	160	200	220	240	240	280	300
	5	160	180	200	220	240	240	280	320
3	1,5	160	160	180	200	220	220	240	260
	2	160	160	180	200	220	220	240	280
	3	160	160	180	220	240	240	280	300
	4	160	180	200	220	240	240	280	300
	5	160	180	220	240	260	260	280	320

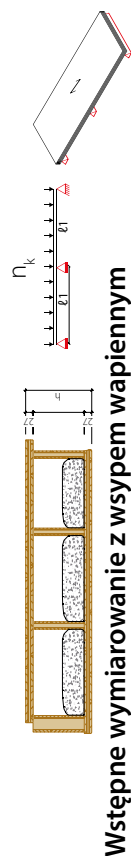
# NOVATOP ELEMENT

## WYMIAROWANIE WSTĘPNE



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

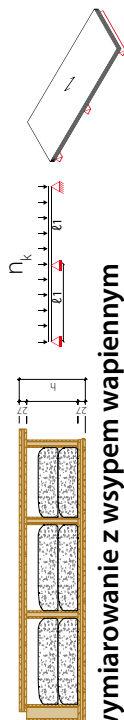
Obciążenie stałe ( $g_k$ )	Obciążenie użytkowe ( $q_k$ )	Zakres / Budowa 27 (9/9/9) - 27 (9/9/9)						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
1	1,5	160	160	160	160	180	200	200
	2	160	160	160	180	200	220	240
	3	160	180	200	220	220	240	260
	4	180	200	220	260	280	300	320
	5	200	240	260	280	320	340	360
1,5	1,5	160	160	160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



**Wstępne wymiarowanie z wsypem wapienym 40 kg/m<sup>2</sup>,  $w_{inst} \leq \ell/300$**

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	180	200	220	220
	2	160	160	180	200	220	240	260
	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	180	200	220	240	260
	2	160	180	200	220	240	260	280
	3	180	200	220	240	260	280	300
	4	200	220	260	280	300	340	360
	5	220	260	300	320	340	380	400
2	1,5	160	180	200	220	240	260	280
	2	180	200	220	240	260	280	300
	3	180	220	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	-	-

# NOVATOP ELEMENT WYMIAROWANIE WSTEPNE



**Wstępne wymiarowanie z wysypem wapiennym**  
**80 kg/m<sup>2</sup> w<sub>inst</sub> ≤ ℓ/300**

Obciążenie stałe uzyteczne (g)	Obciążenie uzyteczne (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	240
	2	160	180	200	220	240	260	280	280	280
	3	180	200	220	240	260	280	300	300	300
	4	200	220	250	280	300	320	320	320	360
	5	220	260	280	320	340	380	400	400	400
1,5	1,5	160	180	200	220	240	260	280	280	280
	2	180	200	220	240	260	280	300	300	300
	3	180	200	240	260	280	300	320	320	320
	4	220	240	260	300	320	340	380	380	380
	5	240	280	300	340	360	400	-	-	-
2	1,5	180	200	220	240	260	280	280	280	300
	2	180	220	240	260	280	300	300	300	320
	3	200	220	240	280	300	320	340	340	340
	4	220	260	280	320	340	360	400	400	400
	5	260	280	320	360	380	-	-	-	-
2,5	1,5	180	200	240	260	280	300	300	300	320
	2	200	220	260	280	300	320	320	360	360
	3	200	240	260	300	320	340	380	380	380
	4	240	260	300	320	360	380	-	-	-
	5	260	300	340	360	400	-	-	-	-
3	1,5	200	220	260	280	300	320	320	360	360
	2	220	240	280	300	320	340	380	380	380
	3	220	260	280	300	340	360	400	400	400
	4	240	280	320	340	380	400	-	-	-
	5	280	320	340	380	-	-	-	-	-

# NOVATOP ELEMENT

## PRZYKŁADY WYMIAROWANIA

### 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.

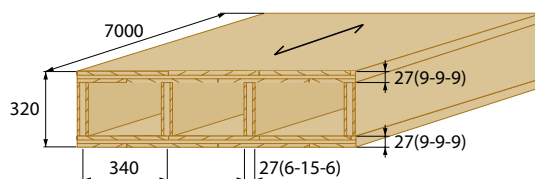
Dokonano oceny granicznych stanów nośności i możliwości wykorzystania.

### 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  
 $\ell = 7000$  mm  
 $b = 340$  mm  
 $e = 340$  mm



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

Obciążenie użyteczne :

→

→

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

$$\Psi_2 = 0,60$$

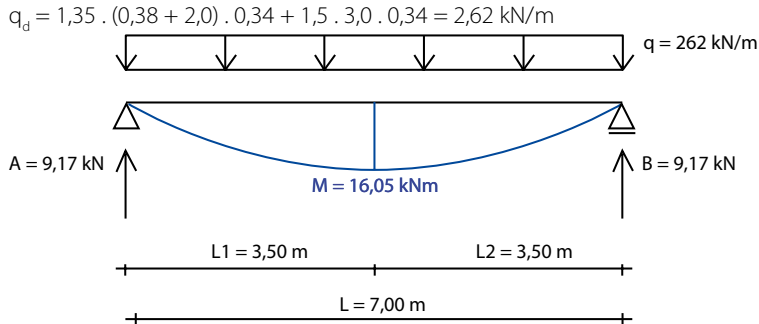
1

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

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

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

## 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:

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



# NOVATOP 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

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

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

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

#### 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

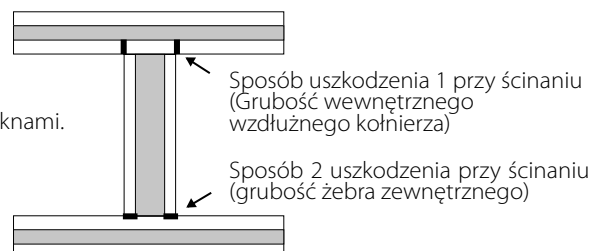
Sposób uszkodzenia 2 przy ścinaniu zgodnie z ETA-11/0310

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

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

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

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



**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:

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

prużny okamżity prűhyb (charakteristická kombinace):

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

**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**

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

# NOVATOP ELEMENT

## PRZYKŁADY WTYMIAROWANIA

### 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 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

$\ell$  Rozpiętość stropu w m

$EI_t$  tuhost ve směru rozpětí (na m) v Nm<sup>2</sup>/m

$m$  masa stropu w kg/m<sup>2</sup> 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.

$\ell_1 / \ell$	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

$\alpha$  Współczynnik do uwzględnienia współczynnika poprzecznej sztywności.

$b$  Szerokość pola stropu w m

$EI_b$  sztywność w kierunku poprzecznym (szerokość) na m v Nm<sup>2</sup>/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). Sprawdzenie pozostałych wymagań jest opisane 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

$\alpha$  wartość graniczna jak na rysunku 1

# NOVATOP ELEMENT

## WŁAŚNOŚCI MECHANICZNE

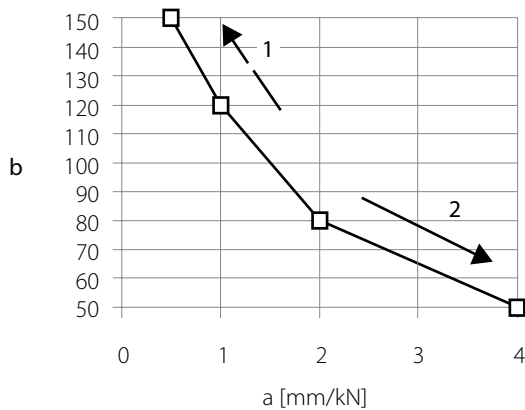
Dla nośnika prostego ewentualnie płyty o jednym polu obciążenia samotnym obciążeniem

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

kde:

$b_F$  współdziałająca szerokość płyty dla samotnego obciążenia

Zalecany zakres wartości granicznych  $\alpha$  i  $b$ , oraz zalecany związek między  $\alpha$  i  $b$  zobrazowano na rysunku 1. Niższe wartości dla  $\alpha$  (kierunek „1”) oznacza lepszą reakcję stropu, wyższe wartości dla  $\alpha$  (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 $I = 1Ns$ (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  $\alpha \leq 1$  wynika  $b \geq 120$ )
- $\zeta$  modalne tłumienie względne (tabela 0-2)

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

Konstrukcja stropu	$\zeta$
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  $\zeta = 0,01$ .



# NOVATOP ELEMENT

## WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

To jest:

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

gdzie:

m masa stropu w kg/m<sup>2</sup> quasi-stała ( $g + \psi_2 \cdot p$ )

b szerokość pola stropu w m

ℓ rozpiętość stropu w m

n<sub>40</sub> 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 <sup>2</sup>	Dobry stav
a < 0,35 bis 0,7 m/s <sup>2</sup>	Znatelné, ale nikoliv rušivé
a > 0,7 m/s <sup>2</sup>	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.

## NOVATOP ELEMENT

## IZOLACJA TERMICZNA/ODPORNÓŚĆ POŻAROWA

## IZOLACJA TERMICZNA

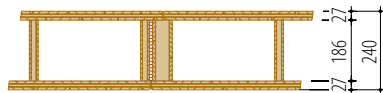
U – współczynnik przenikania ciepła przy użyciu izolacji mineralnej i izolacji z włókna drzewnego

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

## ODPORNÓŚĆ POŻAROWA

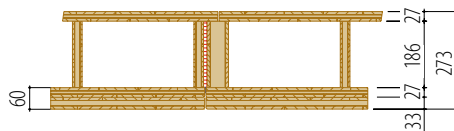
Standardowe wykonanie z płytą dolną 27 mm (typ A2)  
Numer protokołu: PR-18-0325 (FIRES, SK)

**REI 45** ✓



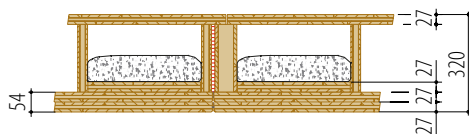
Wykonanie ze wzmocnioną płytą dolną 60 mm (typ C2)  
Numer protokołu: PR-18-0325 (FIRES, SK)

**REI 60** ✓



Wykonanie ze wzmocnioną płytą dolną 2x 27mm + wapień 40 kg / m<sup>2</sup> umieszczony na wypełnieniu SWP 27 mm  
Numer protokołu: PK2-03-22-005-C-0, (PAVUS a.s., CZ)

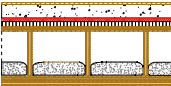
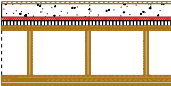
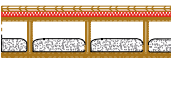
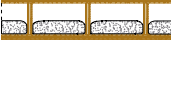
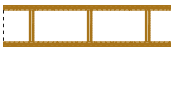
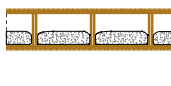
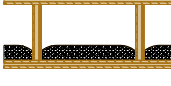
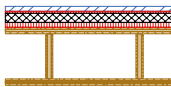

**REI 60** ✓



**Aktualne protokoły o klasyfikacji odporności ogniowej znajdują się w plikach do pobrania na:**

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

# NOVATOP ELEMENT AKUSTIKA

	Skład stropu	Izolacyjność od dźwięków powietrznych (dB)	Izolacyjność od odgłosu kroków (dB)	
	Parkiety klejone 10 mm			
	Jastrych cementowy 80 mm			
	Włókna mineralne – izolacja uderzeniowa 20 mm			
	Polistyren ekstrudowany 30 mm			
	<b>NOVATOP ELEMENT 350 mm</b>	$D_{tot} = 58^{**}$	$L'_{tot} = 49^{**}$	
	Płyta 3-warstwowa 27 mm	Ocenianie według		
Ruszt drewniany 263 mm + kruszywo wapienne około 40 kg/m <sup>2</sup>	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				
	Parkiety klejone 10 mm			
	Jastrych cementowy 80 mm			
	Włókna mineralne – izolacja uderzeniowa 20 mm			
	Polistyren ekstrudowany 30 mm			
	<b>NOVATOP ELEMENT 350 mm</b>	$D_{tot} = 47^{**}$	$L'_{tot} = 59^{**}$	
	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				
	Płyty OSB 2 x 15 mm P+D			
	Włókna mineralne – izolacja uderzeniowa 30 mm			
	<b>NOVATOP ELEMENT 240 mm</b>	$R_w = 55$	$L_{n,w} = 58$	
	Płyta 3-warstwowa 27 mm	Ocenianie według		
	Ruszt drewniany 186 mm + kruszywo wapienne około 40 kg/m <sup>2</sup>	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		$L_{n,w} = 75$	
	<b>NOVATOP ELEMENT 240 mm</b>			
	Płyta 3-warstwowa 27 mm	Ocenianie według		
	Ruszt drewniany 186 mm + kruszywo wapienne około 40 kg/m <sup>2</sup>		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				
	<b>NOVATOP ELEMENT 240 mm</b>	$R_w = 27$	$L_{n,w} = 93$	
	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			
		<b>NOVATOP ELEMENT 240 mm</b>	$R_w = 36$	$L_{n,w} = 88$
Płyta 3-warstwowa 27 mm		Ocenianie według		
Ruszt drewniany 186 mm + kruszywo wapienne około 40 kg/m <sup>2</sup>		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				
		<b>NOVATOP ELEMENT 240 mm</b>	$R_w = 37$	$L_{n,w} = 86$
	3-warstwowy świerk. Płyta o grubości 27 mm	Ocenianie według		
	Ruszt drewniany 180 mm, wypełnienie tłucznem wapieniowym 80 kg/m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>				
Płyta Steico Therm grubość 20 mm				
<b>NOVATOP ELEMENT 240 mm</b>		$R_w = 52$	$L_{n,w} = 66$	
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				
	Płyta OSB grubość 22 mm P+D			
	Płyta Steico standard grubość 8 mm			
	Dachówka betonowa grubość 38 mm, 90 kg/m <sup>2</sup>			
	Płyta Steico Therm grubość 20 mm			
	<b>NOVATOP ELEMENT 240 mm</b>	$R_w = 50$	$L_{n,w} = 65$	
	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				

# NOVATOP ELEMENT

## AKUSTIKA

	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 <sup>2</sup>		
	<b>NOVATOP ELEMENT 240 mm</b>	$R_w = 59$	$L_{n,w} = 60$
	3-warstwowa płyta świerkowa 27 mm Ruszt drewniany 186 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 <sup>2</sup>		
	<b>NOVATOP ELEMENT 240 mm</b>	$R_w = 62$	$L_{n,w} = 54$
	3-warstwowa płyta świerkowa 27 mm Ruszt drewniany 186 mm, wsyp z kruszywa wapiennego 40 kg/m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>		
	<b>NOVATOP ELEMENT 240 mm</b>	$R_w = 62$	$L_{n,w} = 56$
	3-warstwowa płyta świerkowa 27 mm Ruszt drewniany 186 mm, wsyp z kruszywa wapiennego 40 kg/m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>		
	Płyta ORSIL N 40 mm		
	<b>NOVATOP ELEMENT 240 mm</b>	$R_w = 58$	$L_{n,w} = 67$
	3-warstwowa płyta świerkowa 27 mm Ruszt drewniany 186 mm, wsyp z kruszywa wapiennego 40 kg/m <sup>2</sup>	Ocenianie według ISO 717-1/ISO 140-3	ISO 717-2/ISO 140-6
	3-warstwowa płyta świerkowa 27 mm		
Założono na podstawie pomiarów laboratoryjnych (2007); Akredytowane laboratorium badawcze Zlin			
	Płyta Fermacell grubość 20 mm		
	Płyta Steico Therm grubość 40 mm		
	<b>NOVATOP ELEMENT 240 mm</b>	$R_w = 60$	$L_{n,w} = 62$
	3-warstwowa płyta świerkowa 27 mm Ruszt drewniany 186 mm, wsyp z kruszywa wapiennego 75 kg/m <sup>2</sup>	Ocenianie według 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			
	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		
<b>NOVATOP ELEMENT 240 mm</b>	$R_w = 63$	$L_{n,w} = 44$	
3-warstwowa świerk. Płyta o gr 27 mm Ruszt drewniany 180 mm, wypełnienie tłuszczem wapniowym 80 kg/m <sup>2</sup>	Ocenianie według 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 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 tłuszczem wapniowym gr. 30 mm		
Starlon tl. 6 mm			
<b>NOVATOP ELEMENT 240 mm</b>	$R_w = 63$	$L_{n,w} = 45$	
3-warstwowa świerk. Płyta o gr. 27 mm Ruszt drewniany 180 mm, wypełnienie tłuszczem wapniowym 80 kg/m <sup>2</sup>	Ocenianie według 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 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 odchyłek przy ocenianiu miary izolacji akustycznej  
 $L_{n,w}$  = pomiary laboratoryjne bez odchyłek przy ocenianiu miary izolacji akustycznej według normy  
 $C_v$  = korekta objętości  
 $C_i$  = wartości spektralne przystosowane do oceny udziału hałasu uderzeniowego niskiej częstotliwości

# NOVATOP ELEMENT PRZETWARZANIE, ZNAKOWANIE I PAKOWANIE

## PRZETWARZANIE

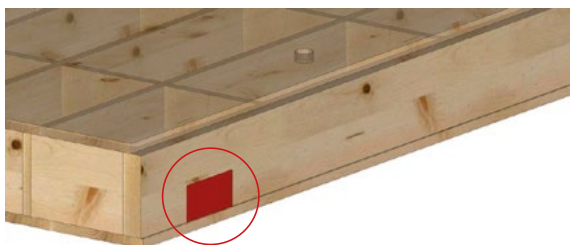
Panele NOVATOP ELEMENT są wytwarzane z płyt wielowarstwowych klejonych z litego dojrzałego drewna (SWP), wilgotność przy ekspedycji wynosi  $10\% \pm 3\%$ . Konstrukcja elementu jest tworzona przez dolną płytę nośną, na niej się układa konstrukcję żebrową, która zamykana jest przez górną płytę nośną i wyrównywana za pomocą kołków pozycjonujących i kleju. Łączenie żeber i płyt wykonuje się tylko poprzez klejenie i prasowanie. Przestrzenie między żebrami można według wymagań projektowych wypełnić izolacją termiczną lub akustyczną lub wykonać w nich trasy pod instalacje sieciową. Wszystkie czynności przetwarzania wykonywane są w oparciu o uzgodnioną dokumentację produkcyjną na maszynach CNC, które pracują w środowisku CAT dat. Najczęściej dostarczane są elementy całkowicie obrobione, bez konieczności dalszej obróbki na placu budowy.

**Uwaga:** Produkt zachowuje własności drewna, a więc reaguje na zmiany temperatury i wilgotności poprzez skurcz lub pęcznienie. W wyniku złego przechowywania i użytkowania w ekstremalnych warunkach (ekstremalne temperatury i wilgotność) może dochodzić do tworzenia się szczelin oraz deformacji.




## ZNAKOWANIE I PAKOWANIE

Każdy panel posiada etykietę identyfikacyjną z opisem. Po końcowej kontroli jakości panele są kompletowane w pakiety i pakowane w folię PE (ochrona przed zmianami wilgotności, zanieczyszczeniem oraz częściowo przeciw uszkodzeniom mechanicznym) a po obwodzie poprzecznie ściągane są taśmą opakowaniową. Każdy pakiet jest opatrzony etykietą identyfikacyjną z opisem.



Umieszczenie etykiety na opakowaniu



Etykieta na opakowaniu

<b>PAKIET nr: 1</b>	<b>NOVATOP </b>	
		
Klient: _____		
Obiekt: _____		
Adres dostawy: _____		
Opis: _____		
Numery pozycji: _____		
		
_____		
_____		
_____		
_____		
liczba sztuk: _____	Numer zamówienia: _____	Data: _____
Masa: _____	Wymiar: _____	Kontrola: _____
<small>© Copyright NOVATOP-NOVA s.a. Przemysł Drewniany Sp. z o.o.   Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością   www.novatop-system.com</small>		

Etykieta na panel

		<b>NOVATOP </b>	
Klient: _____		Format: _____	
Obiekt: _____		Masa: _____	
Numer zamówienia: _____		Izolacja termiczna: _____	
ID : _____		Izolacja akustyczna: _____	
Pakiet nr: _____		Jakość: _____	
Pozycja: _____		REI : _____	
		Kontrola: _____	
<small>Agrop Nova s.a., Piłsaski Dworek 99, Piłno CZ 798 43, www.novatop-system.com</small>			



# NOVATOP ELEMENT

## MAGAZYNOWANIE, TRANSPORT

### MAGAZYNOWANIE

Panele należy przechowywać w zamkniętych, suchych pomieszczeniach ułożone w pozycji poziomej. Po usunięciu opakowania ochronnego należy je starannie przykryć, najlepiej innym materiałem powierzchniowym.

Panele składowane muszą być chronione przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi również terenie budowy i powinny być tam przechowywane, tylko tak długo, jak to jest konieczne. Panele należy chronić przed deszczem i płynącą wodą. W celu ochrony przed wodą, zabrudzeniem i nadmiernym promieniowaniem słonecznym zalecane jest używanie nieprzemakalnych plandek.

**Uwaga:** Niewłaściwe przechowywanie może prowadzić do uszkodzeń, za które producent nie ponosi odpowiedzialności.

### TRANSPORT

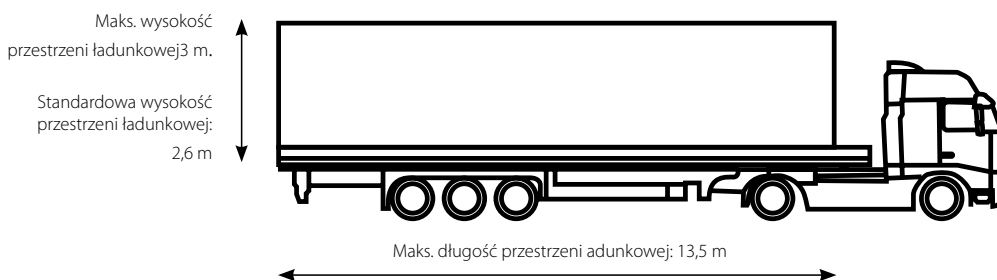
Standardowo panele transportowane są samochodami ciężarowymi (w zabudowanych naczepach), ewentualnie w kontenerach. Dla samochodów ciężarowych należy zapewnić wjazd i wyjazd na teren budowy.

**Uwaga:** Panele przez cały czas muszą być chronione przed niekorzystnym wpływem czynników pogodowych. Podczas długiego transportu w niesprzyjających warunkach klimatycznych może dojść do zmiany wilgotności paneli, zaleca się ich aklimatyzację przed dalszą obróbką (stopniowe suszenie, stopniowe zmiany temperatur).

#### Maksymalne parametry ładunku: 50 m<sup>3</sup>/24 t

Obecnie możliwe jest położenie pakietów tylko w pozycji poziomej. Dostarczanie elementów NOVATOP może odbywać się z wykorzystaniem różnych typów samochodów ciężarowych, jest to uzależnione od wymiarów pakietów, sposobów rozładunku oraz dostępności transportowej na terenie budowy. Trzeba koniecznie zapewnić możliwość wjazdu oraz wyjazdu tych pojazdów na budowę. W konkretnych warunkach przy mniejszej ilości ładunku, ze względu na niewykorzystanie ładowności transportowej będzie naliczana dopłata.

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	✓



## MANIPULACJE

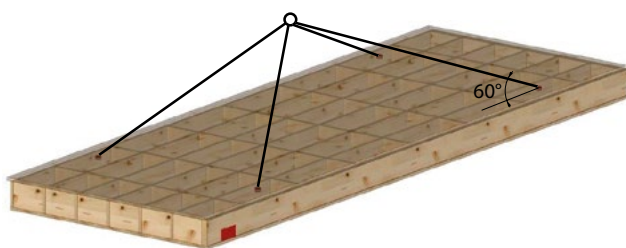
Ze względu na wysoką masę poszczególnych paneli do manipulacji stosowane są dźwigi i specjalne pojazdy (wózki wysokiego podnoszenia), zawsze należy koniecznie zdefiniować maksymalne obciążenie i zasięg. Podczas manipulacji należy dbać o ochronę materiału opakowaniowego, powierzchni i krawędzi paneli, aby nie doszło do ich uszkodzenia.

Panele NOVATOP ELEMENT są przygotowywane do manipulacji już podczas ich produkcji. W górnej płycie elementu przygotowane są otwory, których umieszcza się specjalne taśmy do zawieszania. Elementy należy ustawiać w wymaganej pozycji montażowej przy pomocy 4 pasów do zawieszania. Między elementem a pasowym systemem zawieszania musi być utrzymywany kąt około 60°. Maksymalne obciążenie jest określone nośnością pasów do zawieszania oraz nośnością płyty górnej. Z zasady chodzi o taśmy o nośności 500 kg. Liczba pasów do zawieszania na jeden panel jest określona nośnością pojedynczych pasów, z reguły stosuje się 4 szt.

Paski do zawieszania można zamówić u producenta (pozycja w cenniku 011.003). Paski dźwigowe, łańcuchy i zawiesia powinien zapewnić odbiorca.

**Uwaga:** Panele przez cały czas muszą być chronione przed niekorzystnymi wpływami atmosferycznymi.

Zalecana manipulacja



## MONTAŻ

Panele produkowane na miarę są ekspediovane bezpośrednio na miejsce montażu. Zasadniczą częścią procesu produkcyjnego jest plan układania, który dokładnie określa przebieg montażu. Każdy element jest opatrzony etykietą identyfikacyjną zawierającą numer pozycji w planie montażu.

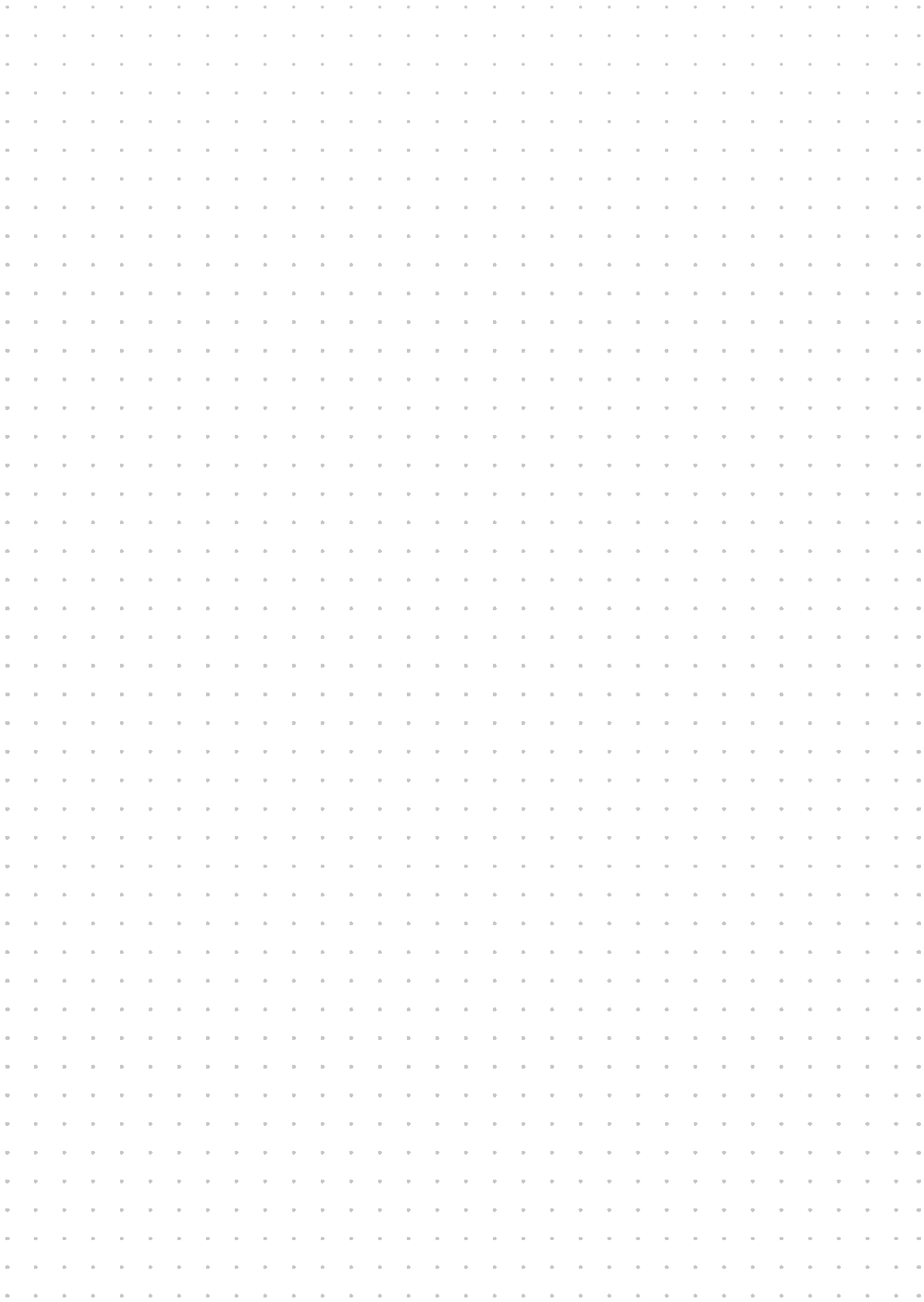
Poszczególne panele są osadzone przy pomocy dźwigu, a następnie kotwione do dolnej konstrukcji z wykorzystaniem różnych rodzajów okuć budowlanych. Dokładną pozycję zalecamy zabezpieczyć przy pomocy ścisków stolarskich. Przy dobijaniu do siebie elementów z wykorzystaniem młotka należy brać pod uwagę pozycję żeber, niewłaściwe dobijanie może prowadzić do uszkodzenia elementu. Więcej informacji patrz: Instrukcja montażu”.

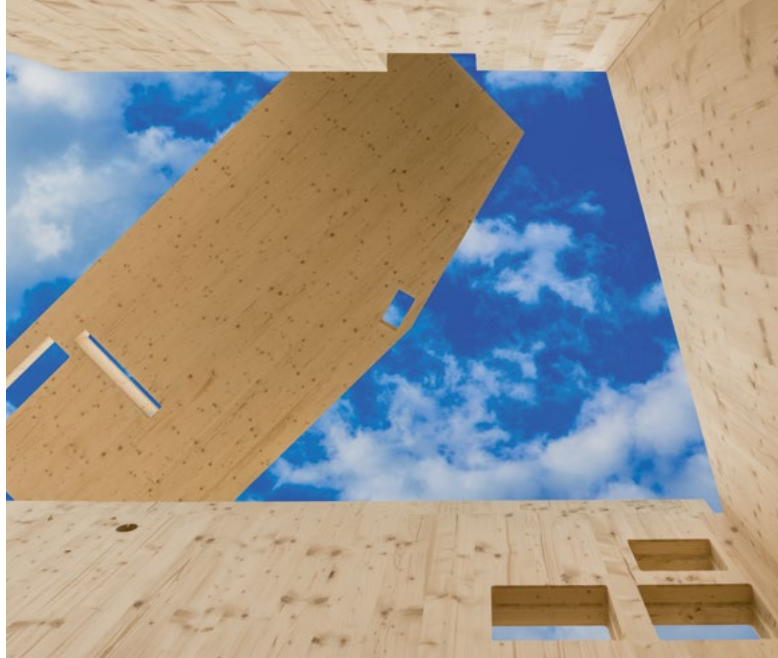
**Uwaga:** Panele przez cały czas powinny być chronione przed niekorzystnymi warunkami pogodowymi.

Zalecana wilgotność względna otoczenia, w którym są instalowane panele NOVATOP, wynosi 55 % przy 20 °C. Ze względu na niższą wilgotność powietrza, mogą się pojawić pęknięcia drewna.


**Uwaga:** Właściwości drewna w produktach NOVATOP są zachowane w wymaganych granicach i dlatego reaguje ono na zmiany temperatury i wilgotności poprzez rozsychnięcie się lub ewentualnym pęcznieniem. Niewłaściwe magazynowanie i stosowanie w ekstremalnych warunkach (zewnętrzna temperatura i wilgotność) może spowodować powstawanie pęknięć i odkształceń. Za uszkodzenia produktów spowodowane niewłaściwym magazynowaniem, obróbką, niewłaściwym wykorzystaniem lub nieprzestrzeganiem procedur w czasie montażu producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności.

# ADNOTACJE





[www.novatop-system.com](http://www.novatop-system.com)

**Producent: AGROP NOVA a.s.**  
Ptenský Dvorek 99  
798 43 Ptení  
Republika Czeska  
Tel.: +420 582 397 856  
novatop@agrop.cz  
novatop-system.com  
 novatoppl

Certifikaty:



Dokumentacja techniczna i certyfikaty do pobrania z [www.novatop-system.com](http://www.novatop-system.com)