

KATALOG DŹWIGARÓW



OGÓLNY OPIS DŹWIGARÓW

Dźwigary dachowe sprężone to elementy główne konstrukcji dachu, których pracę projektuje się najczęściej w schematach statycznych jako swobodnie podparte. Oparte na słupach stanowią układ stężający je w kierunku poziomym stanowiąc jednocześnie podparcie dla elementów konstrukcji przekrycia dachowego.

Firma RAK-BUD Białystok produkuje szeroki asortyment dźwigarów stanowiących składowe elementy prefabrykowanego układu szkieletowego budynków.

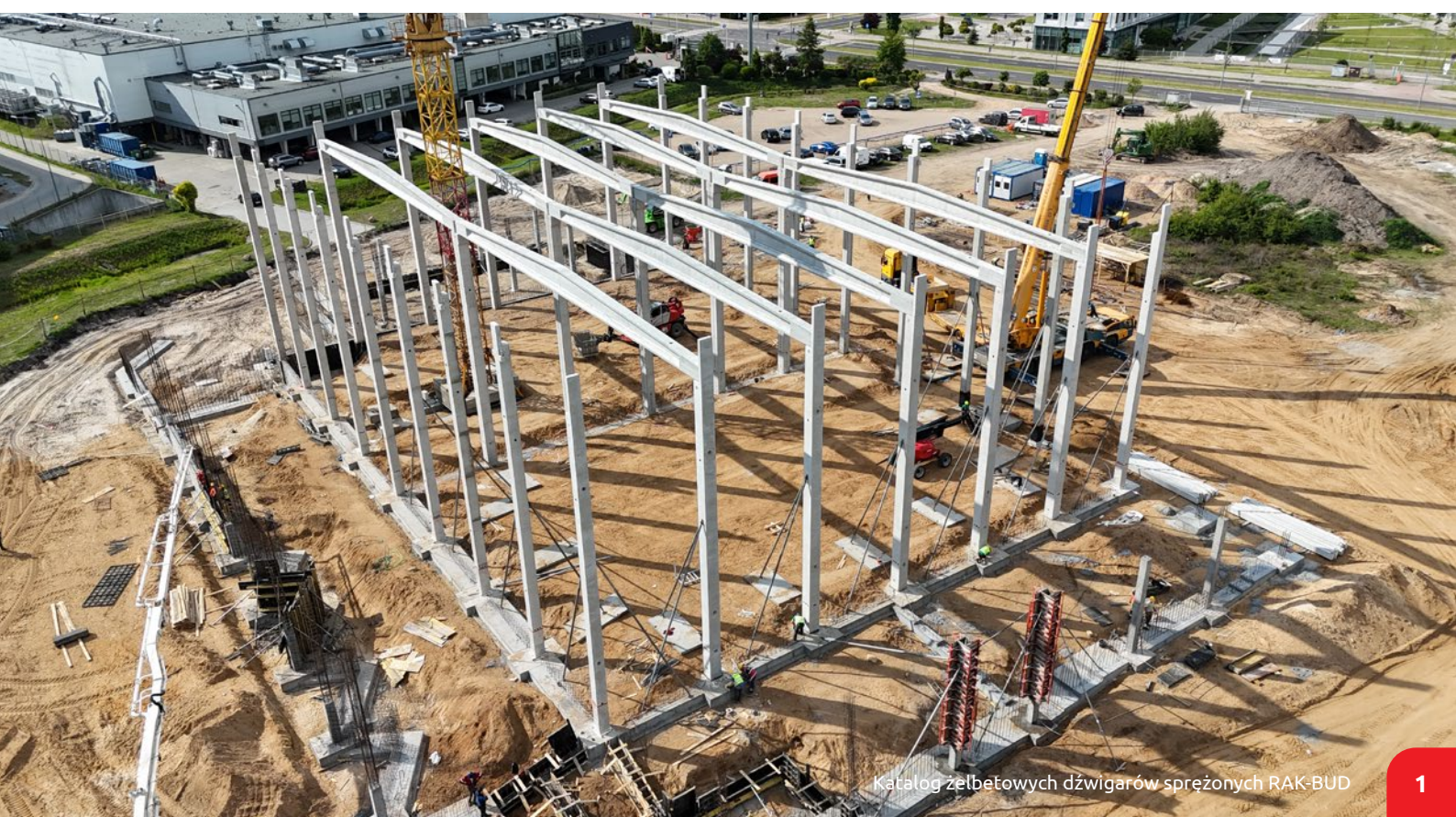
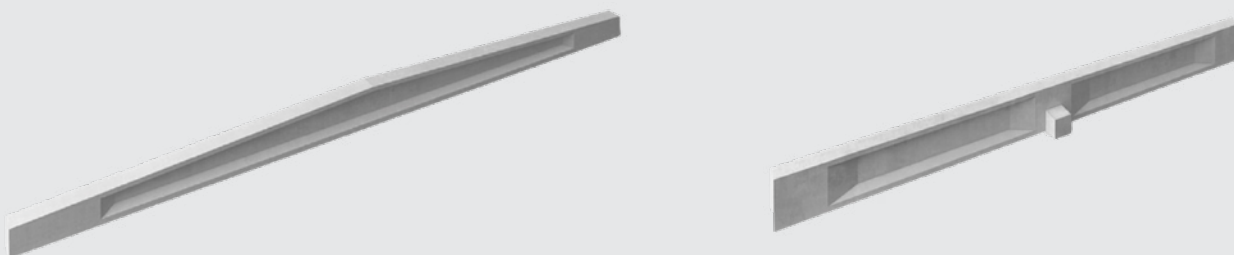
Dźwigary wykonywane są z betonu sprężonego i w zależności od typu posiadają różne rozpiętości i przekroje poprzeczne. Do połączeń z konstrukcją stężającą i ostonową stosuje się szereg akcesoriów w postaci marek, muf, listew, czy konsol zatopionych już na etapie produkcji w elementach.

Nasze dźwigary są zestandaryzowane, co pozwala na dopasowanie przekroju do specyfiki każdego projektu.

RODZAJE PRODUKOWANYCH DŹWIGARÓW ORAZ ICH ZASTOSOWANIE

- dźwigary typu „I” to strunobetonowe dźwigary dwuteowe o stałej wysokości, stosowane w przekryciach dachowych oraz stropach o znacznych rozpiętościach i obciążeniach;
- dźwigary typu „SI” to strunobetonowe dźwigary dwuteowe o przeznaczeniu tożsamym z dźwigarami typu „I”, wyróżniają się natomiast zmienną po długości wysokością przekroju;
- dźwigary typu „SR” to strunobetonowe dźwigary dachowe o przekroju prostokątnym, w których podobnie do typu „SI” stosuje się najczęściej dwustronny spadek w kierunku obu końców elementu
- wymiany dachowe „W” to sprężone to elementy konstrukcyjne wyposażone we wsporniki, będące oparciem dla pozostałych elementów nośnych dachu, np. dźwigarów. Wymiany podwyższają wartość użytkowaną budynku, zwiększając prawie dwukrotnie rozstaw słupów wewnętrznych.

Przykład dźwigara typu SI i wymianu W.



MATERIAŁY

Prefabrykaty sprężone wykonuje się z betonu klasy C40/50 lub C50/60. Do sprężania używa się stalowych splotów sprężających, złożonych z siedmiu drutów gładkich o niskiej relaksacji, typu Y1860S7, o średnicach od Ø9,3mm do Ø15,7mm.

Średnica splotu	Nominalna pow. przekroju poprz.	Masa 1mb splotu	Rm	Fm	Fm.max	Fp01	Agt	E
[mm]	[mm ²]	[g/m]	[MPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[%]	[GPa]
9,3	52	406,1	1860	96,7	111	85,1	3,5	195+
12,5	93	726,3	1860	173	199	152	3,5	19
15,2	139	1086,0	1860	259	298	228	3,5	195+
15,7	150	1172,0	1860	279	321	321	3,5	195+

Charakterystyka używanych strun, gdzie Fm – minimalna siła zrywająca, Fm,max – maksymalna siła zrywająca, Fp01 – granica plastyczności przy wydłużeniu 0,1%.

TOLERANCJE PRODUKCYJNE

Wymiar	Tolerancje	Przykład elementu
A - długość	$\pm 10\text{mm} + \text{długość } L(\text{mm})/1000 \leq 40\text{mm};$	
B - wysokość i C, C₁, C₂ - szerokość	dla $L \leq 150\text{mm} \rightarrow +10\text{mm}, -5\text{mm};$ dla $L = 400\text{mm} \rightarrow \pm 15\text{mm};$ dla $L \geq 2500\text{mm} \rightarrow \pm 30\text{mm};$ Wartości pośrednie uzyskuje się przez interpolację liniową.	
D - wypukłość w płaszczyźnie pionowej (strzałka wygięcia w górę)	$F = \pm \text{długość } L(\text{mm})/700 \times 1,5$ Tolerancje związane ze sprężeniem $\pm 25\text{mm}$ do wartości projektowej.	
E - krzywizna poprzeczna (strzałka boczna)	$\text{długość } L(\text{mm})/700$	
F - pionowość końców	$h/100 \leq 5\text{mm}$	
G - prostokątność pomiędzy płaszczyznami końców i boku	15mm	
H - zwichrzenie	1,5%	
I - pionowość powierzchni bocznych	0,75%	

Gdzie: L – długość elementu, F – strzałka w górę

Pionowość końców – należy mierzyć do powierzchni dolnej elementu. Zwichrzenie – należy mierzyć prostopadle do powierzchni bocznej elementu. Pionowość powierzchni bocznych – należy mierzyć od powierzchni górnej elementu. Tolerancje dla otworów i wycięć: $\pm 10\text{mm}$ (wymiar), $\pm 15\text{mm}$ (usytuowanie).

TOLERANCJE DLA AKCESORIÓW UMIESZCZANYCH W ELEMENTE

Dla dźwigarów tolerancje wobec lokalizacji akcesoriów wynoszą:

- po długości elementu: $\pm 15\text{mm}$
- po szerokości elementu: $\pm 30\text{mm}$
- odchyłka od lica: $\pm 7,5\text{mm}$

Dla marek stalowych odchylenie po szerokości elementu można zredukować o połowę.

DOPUSZCZALNE OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE ZEWNĘTRZNE

W pokazanych niżej tabelach nośności przedstawiono dopuszczalne obciążenie zewnętrzne w kN/m. W odniesieniu do podtypu danego dźwigara i jego długości są to maksymalne dopuszczalne obciążenia charakterystyczne, przyjęte jako całościowo

zmienne, dla lepszego doboru tabelarycznego dźwigarów.

Założono przy tym swobodne podparcie dźwigarów na podporach.

Klasa ekspozycji X0/XC1.

Wartości dopuszczalnego obciążenia elementów dla rozpiętości pośrednich można interpolować liniowo lub przyjmować jak dla górnej granicy przedziału rozpiętości, w którym zawiera się poszukiwana wartość.

Tabele dotyczą dźwigarów typu „I” oraz „SI” w zakresie skosów podanych w opisie.

W przypadku dźwigarów typu „SR” i wymianów „W” prosimy o kontakt z Działem Projektowym firmy RAK-BUD Białystok.

TABELE NOŚNOŚCI

Dźwigary podzielono według szerokości półki na 5 typów: 300mm, 350mm, 400mm, 450mm i 500mm. Każdy z nich występuje w 3 podtypach wysokości półek i w przypisanym do przekroju zakresie jego wysokości.

OZNACZENIA

I400(125)/1800 - R120

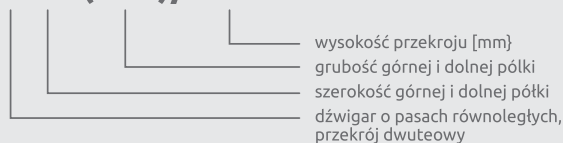


TABELA Z WYKAZEM CIĘŻARÓW 1MB DŹWIGARÓW WSZYSTKICH TYPÓW [KG]

H [mm]	I300(75)	I300(100)	I300(125)	I350(75)	I350(100)	I350(125)	I400(100)	I400(125)	I400(150)	I450(100)	I450(125)	I450(150)	I500(125)	I500(150)	I500(175)
500	238,85	264,34	289,83	278,25	310,11	341,98									
600	264,34	289,83	315,33	303,74	335,61	367,47									
700	289,83	315,33	340,82	329,23	361,10	392,97									
800	315,33	340,82	366,31	354,73	386,59	418,46	436,87	475,11	513,35	491,66	536,27	580,88			
900	340,82	366,31	391,81	380,22	412,09	443,95	462,36	500,60	538,84	517,15	561,76	606,37			
1000	366,31	391,81	417,30	405,71	437,58	469,44	487,86	526,09	564,33	542,64	587,25	631,87	652,92	703,91	754,89
1100	391,81	417,30	442,79	431,20	463,07	494,94	513,35	551,59	589,83	568,13	612,75	657,36	678,41	729,40	780,38
1200	417,30	442,79	468,28	456,70	488,56	520,43	538,84	577,08	615,32	593,63	638,24	682,85	703,91	754,89	805,88
1300				482,19	514,06	545,92	564,33	602,57	640,81	619,12	663,73	708,35	729,40	780,38	831,37
1400				507,68	539,55	571,42	589,83	628,07	666,31	644,61	689,23	733,84	754,89	805,88	856,86
1500				533,18	565,04	596,91	615,32	653,56	691,80	670,11	714,72	759,33	780,38	831,37	882,36
1600				558,67	590,54	622,40	640,81	679,05	717,29	695,60	740,21	784,82	805,88	856,86	907,85
1700							666,31	704,55	742,78	721,09	765,71	810,32	831,37	882,36	933,34
1800							691,80	730,04	768,28	746,59	791,20	835,81	856,86	907,85	958,83
1900							717,29	755,53	793,77	772,08	816,69	861,30	882,36	933,34	984,33
2000							742,78	781,02	819,26	797,57	842,18	886,80	907,85	958,83	1009,82

TABELE NOŚNOŚCI WEDŁUG TYPU [kN/m]

I300(75) - R60

L [m]	I300(75)/1200	I300(75)/1100	I300(75)/1000	I300(75)/900	I300(75)/800	I300(75)/700	I300(75)/600	I300(75)/500
10	46,94	42,48	38,03	33,58	29,13	24,68	20,23	15,78
10,5	42,25	38,23	34,21	30,20	26,18	22,16	18,14	
11	38,19	34,54	30,90	27,26	23,62	19,98	16,33	
11,5	34,64	31,33	28,01	24,70	21,39	18,07	14,76	
12	31,53	28,50	25,48	22,45	19,43	16,40	13,37	
12,5	28,79	26,01	23,24	20,47	17,70	14,92		
13	26,35	23,81	21,26	18,71	16,16	13,62		
13,5	24,18	21,84	19,49	17,14	14,80			
14	22,24	20,08	17,91	15,74	13,57			
14,5	20,50	18,49	16,49	14,48				
15	18,93	17,07	15,21	13,35				
15,5	17,51	15,78	14,05					
16	16,22	14,61	13,00					

I300(100) - R60

L [m]	I300(100)/1200	I300(100)/1100	I300(100)/1000	I300(100)/900	I300(100)/800	I300(100)/700	I300(100)/600	I300(100)/500
10	47,17	42,67	38,18	33,69	29,20	24,71	20,22	15,73
10,5	42,44	38,38	34,33	30,28	26,22	22,17	18,11	
11	38,34	34,66	30,99	27,31	23,64	19,96	16,29	
11,5	34,76	31,42	28,08	24,73	21,39	18,04		
12	31,63	28,57	25,52	22,46	19,41	16,36		
12,5	28,86	26,06	23,26	20,46	17,67			
13	26,40	23,83	21,26	18,69	16,12			
13,5	24,21	21,85	19,48	17,11				
14	22,26	20,07	17,88	15,69				
14,5	20,50	18,47	16,45					
15	18,91	17,03	15,16					
15,5	17,48	15,73						
16	16,18	14,55						

I300(125) - R60

L [m]	I300(125)/1200	I300(125)/1100	I300(125)/1000	I300(125)/900	I300(125)/800	I300(125)/700	I300(125)/600	I300(125)/500
10	76,38	68,73	61,08	53,44	38,16	32,08	20,03	15,52
10,5	68,92	62,00	55,08	48,17	34,33	28,83	17,92	
11	62,45	56,16	49,88	43,60	31,01	26,02	16,10	
11,5	56,80	51,07	45,34	39,61	28,11	23,56		
12	51,85	46,60	41,36	36,11	25,57	21,41		
12,5	47,48	42,66	37,84	33,02	23,32	19,51		
13	43,60	39,16	34,73	30,29	21,33	17,82		
13,5	40,15	36,05	31,95	27,85	19,56	16,32		
14	37,06	33,26	29,46	25,66	17,97	14,97		
14,5	34,28	30,76	27,23	23,70	16,55			
15	31,78	28,50	25,22	21,94	15,26			
15,5	29,52	26,46	23,40	20,34				
16	27,46	24,60	21,74	18,88				

I350(75) - R60

L [m]	I350(75)/1600	I350(75)/1500	I350(75)/1400	I350(75)/1300	I350(75)/1200	I350(75)/1100	I350(75)/1000	I350(75)/900	I350(75)/800	I350(75)/700
12	43,53	40,50	37,48	34,45	31,42	28,39	25,37	22,34	19,31	16,29
12,5	39,75	36,98	34,21	31,43	28,66	25,89	23,11	20,34	17,57	
13	36,40	33,85	31,31	28,76	26,21	23,66	21,11	18,57	16,02	
13,5	33,42	31,07	28,72	26,38	24,03	21,68	19,33	16,99		
14	30,75	28,58	26,41	24,24	22,08	19,91	17,74	15,57		
14,5	28,35	26,34	24,33	22,33	20,32	18,32	16,31			
15	26,18	24,32	22,46	20,60	18,74	16,88	15,02			
15,5	24,23	22,50	20,77	19,04	17,31	15,58				
16	22,45	20,84	19,23	17,62	16,01	14,40				
16,5	20,83	19,33	17,83	16,33						
17	19,36	17,95	16,55	15,15						
17,5	18,00	16,69	15,38							
18	16,76	15,53	14,31							
18,5	15,62									
19	14,57									
19,5										
20										

I350(100) - R60

L [m]	I350(100)/1600	I350(100)/1500	I350(100)/1400	I350(100)/1300	I350(100)/1200	I350(100)/1100	I350(100)/1000	I350(100)/900	I350(100)/800	I350(100)/700
12	43,65	40,60	37,55	34,50	31,45	28,39	25,34	22,29	19,24	16,19
12,5	39,85	37,05	34,25	31,46	28,66	25,87	23,07	20,27	17,48	
13	36,47	33,90	31,33	28,76	26,19	23,62	21,05	18,48	15,92	
13,5	33,46	31,09	28,73	26,36	23,99	21,63	19,26	16,89		
14	30,77	28,58	26,40	24,21	22,02	19,84	17,65	15,47		
14,5	28,35	26,33	24,30	22,28	20,26	18,23	16,21			
15	26,17	24,29	22,41	20,54	18,66	16,78	14,91			
15,5	24,20	22,45	20,71	18,96	17,22	15,47				
16	22,40	20,78	19,16	17,53	15,91	14,28				
16,5	20,77	19,26	17,74	16,23						
17	19,29	17,87	16,46	15,04						
17,5	17,92	16,60	15,28							
18	16,67	15,43	14,19							
18,5	15,52	14,36								
19	14,46	13,37								
19,5	13,48									
20	12,57									

I350(125) - R60

L [m]	I350(125)/1600	I350(125)/1500	I350(125)/1400	I350(125)/1300	I350(125)/1200	I350(125)/1100	I350(125)/1000	I350(125)/900	I350(125)/800	I350(125)/700	I350(125)/600
12	73,02	67,78	62,54	57,31	52,07	46,83	41,59	36,36	31,12	25,88	17,21
12,5	66,89	62,08	57,27	52,46	47,65	42,84	38,03	33,22	28,41	23,59	15,62
13	61,45	57,02	52,59	48,16	43,73	39,29	34,86	30,43	26,00	21,57	14,21
13,5	56,61	52,51	48,42	44,33	40,23	36,14	32,04	27,95	23,86	19,76	
14	52,27	48,48	44,69	40,90	37,10	33,31	29,52	25,73	21,94	18,15	
14,5	48,38	44,86	41,34	37,82	34,30	30,78	27,26	23,73	20,21	16,69	
15	44,87	41,59	38,32	35,04	31,76	28,49	25,21	21,94	18,66	15,38	
15,5	41,69	38,64	35,58	32,53	29,47	26,42	23,36	20,31	17,25		
16	38,81	35,95	33,10	30,25	27,39	24,54	21,69	18,83	15,98		
16,5	36,18	33,51	30,84	28,17	25,50	22,83	20,16	17,49			
17	33,78	31,28	28,78	26,27	23,77	21,27	18,76	16,26			
17,5	31,59	29,24	26,89	24,54	22,19	19,84	17,49	15,14			
18	29,57	27,36	25,15	22,94	20,73	18,52	16,31	14,10			
18,5	27,72	25,64	23,56	21,48	19,40	17,32	15,24				
19	26,01	24,05	22,09	20,13	18,16	16,20	14,24				
19,5	24,43	22,58	20,73	18,88	17,03	15,17					
20	22,97	21,22	19,47	17,72	15,97	14,22					

I400(100) - R60

L [m]	I400(100)/2000	I400(100)/1900	I400(100)/1800	I400(100)/1700	I400(100)/1600	I400(100)/1500	I400(100)/1400	I400(100)/1300	I400(100)/1200	I400(100)/1100	I400(100)/1000	I400(100)/900	I400(100)/800
14	81,95	77,32	72,69	68,06	63,42	58,79	54,16	49,52	44,89	40,26	35,63	30,99	24,63
14,5	75,98	71,68	67,37	63,07	58,76	54,46	50,15	45,85	41,54	37,24	32,94	28,63	22,72
15	70,59	66,59	62,58	58,57	54,56	50,55	46,54	42,54	38,53	34,52	30,51	26,50	20,99
15,5	65,72	61,98	58,24	54,50	50,76	47,02	43,28	39,54	35,80	32,06	28,32	24,58	19,42
16	61,30	57,80	54,30	50,80	47,31	43,81	40,31	36,82	33,32	29,82	26,32	22,83	18,01
16,5	57,27	53,99	50,72	47,44	44,17	40,89	37,61	34,34	31,06	27,79	24,51	21,23	16,71
17	53,59	50,52	47,44	44,37	41,30	38,22	35,15	32,08	29,00	25,93	22,85	19,78	15,53
17,5	50,22	47,34	44,45	41,56	38,67	35,78	32,89	30,00	27,12	24,23	21,34	18,45	
18	47,13	44,42	41,70	38,98	36,26	33,54	30,82	28,10	25,38	22,67	19,95	17,23	
18,5	44,29	41,73	39,17	36,60	34,04	31,48	28,92	26,35	23,79	21,23	18,67	16,10	
19	41,67	39,25	36,83	34,41	32,00	29,58	27,16	24,74	22,32	19,90	17,49	15,07	
19,5	39,25	36,96	34,68	32,39	30,11	27,82	25,54	23,25	20,97	18,68	16,39		
20	37,00	34,84	32,68	30,52	28,36	26,19	24,03	21,87	19,71	17,55	15,38		
20,5	34,92	32,88	30,83	28,78	26,73	24,69	22,64	20,59	18,54	16,50			
21	32,99	31,05	29,11	27,17	25,22	23,28	21,34	19,40	17,46	15,52			
21,5	31,19	29,35	27,50	25,66	23,82	21,98	20,14	18,29	16,45				
22	29,51	27,76	26,01	24,26	22,51	20,76	19,01	17,26	15,51				
22,5	27,94	26,28	24,61	22,95	21,29	19,62	17,96	16,29					
23	26,47	24,89	23,31	21,72	20,14	18,56	16,97	15,39					
23,5	25,10	23,59	22,08	20,58	19,07	17,56	16,05						
24	23,81	22,37	20,94	19,50	18,06	16,63	15,19						
24,5	22,60	21,23	19,86	18,49	17,12	15,75							
25	21,46	20,15	18,84	17,54	16,23	14,92							

I400(125) - R60

L [m]	I400(125)/2000	I400(125)/1900	I400(125)/1800	I400(125)/1700	I400(125)/1600	I400(125)/1500	I400(125)/1400	I400(125)/1300	I400(125)/1200	I400(125)/1100	I400(125)/1000	I400(125)/900	I400(125)/800
14	113,90	107,24	100,57	93,90	87,23	80,57	73,90	64,34	52,05	46,60	41,16	33,66	24,72
14,5	105,74	99,54	93,34	87,14	80,94	74,74	68,54	59,64	48,20	43,13	38,07	31,10	22,78
15	98,38	92,60	86,82	81,04	75,26	69,48	63,70	55,40	44,72	40,00	35,29	28,79	21,03
15,5	91,73	86,33	80,93	75,53	70,13	64,73	59,33	51,56	41,58	37,17	32,77	26,69	19,44
16	85,68	80,63	75,57	70,52	65,46	60,41	55,35	48,08	38,72	34,60	30,48	24,80	18,00
16,5	80,18	75,44	70,70	65,96	61,22	56,48	51,74	44,91	36,13	32,26	28,40	23,07	16,69
17	75,16	70,70	66,25	61,80	57,34	52,89	48,44	42,02	33,75	30,13	26,50	21,49	15,49
17,5	70,56	66,37	62,18	57,99	53,80	49,60	45,41	39,37	31,58	28,17	24,76	20,04	
18	66,34	62,39	58,44	54,49	50,54	46,59	42,64	36,94	29,59	26,38	23,17	18,72	
18,5	62,45	58,73	55,00	51,27	47,54	43,82	40,09	34,70	27,75	24,73	21,70	17,50	
19	58,87	55,35	51,83	48,30	44,78	41,26	37,73	32,64	26,06	23,20	20,34	16,37	
19,5	55,56	52,23	48,89	45,56	42,23	38,89	35,56	30,73	24,50	21,80	19,09	15,33	
20	52,50	49,34	46,18	43,02	39,86	36,70	33,54	28,97	23,05	20,49	17,93	14,37	
20,5	49,66	46,66	43,66	40,67	37,67	34,67	31,68	27,33	21,71	19,28	16,86		
21	47,01	44,17	41,32	38,48	35,63	32,79	29,94	25,81	20,46	18,16	15,86		
21,5	44,55	41,85	39,14	36,44	33,73	31,03	28,32	24,39	19,30	17,11	14,93		
22	42,26	39,69	37,11	34,54	31,96	29,39	26,82	23,07	18,22	16,14	14,06		
22,5	40,12	37,66	35,21	32,76	30,31	27,86	25,41	21,83	17,21	15,23			
23	38,11	35,77	33,44	31,10	28,76	26,43	24,09	20,68	16,26	14,38			
23,5	36,23	34,00	31,77	29,54	27,31	25,09	22,86	19,60	15,37				
24	34,47	32,34	30,21	28,08	25,96	23,83	21,70	18,58	14,54				
24,5	32,82	30,78	28,75	26,71	24,68	22,64	20,61	17,63					
25	31,26	29,31	27,37	25,42	23,48	21,53	19,59	16,73					

I400(150) - R60

L [m]	I400(150)/2000	I400(150)/1900	I400(150)/1800	I400(150)/1700	I400(150)/1600	I400(150)/1500	I400(150)/1400	I400(150)/1300	I400(150)/1200	I400(150)/1100	I400(150)/1000	I400(150)/900	I400(150)/800
14	114,19	107,53	100,87	94,21	87,56	80,90	74,24	67,58	58,14	51,85	40,91	35,44	28,33
14,5	105,99	99,79	93,60	87,41	81,22	75,02	68,83	62,64	53,85	48,00	37,82	32,73	26,12
15	98,59	92,82	87,05	81,27	75,50	69,73	63,96	58,18	49,98	44,53	35,03	30,29	24,13
15,5	91,90	86,51	81,12	75,72	70,33	64,94	59,54	54,15	46,49	41,39	32,51	28,09	22,32
16	85,83	80,78	75,73	70,68	65,64	60,59	55,54	50,49	43,31	38,54	30,22	26,08	20,69
16,5	80,30	75,56	70,83	66,10	61,36	56,63	51,89	47,16	40,42	35,95	28,14	24,26	19,20
17	75,25	70,80	66,35	61,91	57,46	53,01	48,56	44,12	37,78	33,58	26,23	22,59	17,84
17,5	70,63	66,44	62,26	58,07	53,89	49,70	45,52	41,33	35,36	31,41	24,49	21,07	16,59
18	66,38	62,44	58,50	54,55	50,61	46,66	42,72	38,78	33,15	29,42	22,89	19,67	15,45
18,5	62,48	58,76	55,04	51,31	47,59	43,87	40,15	36,42	31,11	27,59	21,42	18,38	
19	58,88	55,36	51,84	48,33	44,81	41,29	37,77	34,25	29,22	25,91	20,06	17,19	
19,5	55,56	52,23	48,90	45,57	42,24	38,91	35,58	32,25	27,49	24,35	18,81	16,09	
20	52,48	49,32	46,17	43,01	39,86	36,70	33,55	30,39	25,88	22,90	17,65	15,08	
20,5	49,62	46,63	43,63	40,64	37,65	34,66	31,67	28,67	24,38	21,56	16,57		
21	46,96	44,12	41,28	38,44	35,60	32,76	29,91	27,07	22,99	20,32	15,57		
21,5	44,49	41,79	39,09	36,39	33,69	30,99	28,28	25,58	21,70	19,16			
22	42,19	39,62	37,04	34,47	31,90	29,33	26,76	24,19	20,50	18,07			
22,5	40,03	37,58	35,14	32,69	30,24	27,79	25,34	22,90	19,37	17,06			
23	38,02	35,68	33,35	31,02	28,68	26,35	24,02	21,68	18,32	16,12			
23,5	36,13	33,90	31,68	29,45	27,22	25,00	22,77	20,54	17,33	15,23			
24	34,36	32,23	30,11	27,98	25,86	23,73	21,60	19,48	16,40	14,40			
24,5	32,70	30,66	28,63	26,60	24,57	22,54	20,51	18,48	15,53				
25	31,13	29,19	27,25	25,30	23,36	21,42	19,48	17,53	14,72				

I450(100) - R60

L [m]	I450(100)/2000	I450(100)/1900	I450(100)/1800	I450(100)/1700	I450(100)/1600	I450(100)/1500	I450(100)/1400	I450(100)/1300	I450(100)/1200	I450(100)/1100	I450(100)/1000	I450(100)/900	I450(100)/800
16	49,87	47,00	44,13	41,26	38,39	35,51	32,64	29,77	26,90	24,03	21,15	18,28	15,41
16,5	46,50	43,81	41,12	38,44	35,75	33,06	30,37	27,69	25,00	22,31	19,62	16,93	
17	43,42	40,90	38,38	35,86	33,34	30,82	28,30	25,78	23,26	20,74	18,22	15,70	
17,5	40,60	38,23	35,87	33,50	31,14	28,77	26,41	24,04	21,67	19,31	16,94		
18	38,01	35,79	33,56	31,34	29,11	26,89	24,66	22,44	20,22	17,99	15,77		
18,5	35,63	33,54	31,44	29,35	27,25	25,16	23,06	20,97	18,87	16,78			
19	33,44	31,46	29,49	27,51	25,54	23,56	21,59	19,61	17,64	15,66			
19,5	31,41	29,54	27,68	25,81	23,95	22,09	20,22	18,36	16,49				
20	29,53	27,77	26,01	24,24	22,48	20,72	18,96	17,20	15,44				
20,5	27,79	26,12	24,45	22,79	21,12	19,45	17,79	16,12					
21	26,17	24,59	23,01	21,43	19,85	18,28	16,70	15,12					
21,5	24,66	23,16	21,67	20,17	18,68	17,18	15,68						
22	23,25	21,83	20,41	18,99	17,58	16,16	14,74						
22,5	21,94	20,59	19,24	17,90	16,55	15,20							
23	20,71	19,43	18,15	16,87	15,59	14,31							
23,5	19,56	18,34	17,12	15,91									
24	18,48	17,32	16,16	15,00									
24,5	17,46	16,36	15,26										
25	16,51	15,46	14,41										

I450(125) - R60

L [m]	I450(125)/2000	I450(125)/1900	I450(125)/1800	I450(125)/1700	I450(125)/1600	I450(125)/1500	I450(125)/1400	I450(125)/1300	I450(125)/1200	I450(125)/1100	I450(125)/1000	I450(125)/900	I450(125)/800
16	70,35	66,24	62,12	58,01	53,89	49,78	45,67	41,55	37,44	33,32	29,21	25,09	20,98
16,5	65,74	61,88	58,02	54,17	50,31	46,45	42,60	38,74	34,88	31,03	27,17	23,32	19,46
17	61,52	57,90	54,28	50,66	47,04	43,42	39,80	36,18	32,55	28,93	25,31	21,69	18,07
17,5	57,66	54,25	50,85	47,45	44,04	40,64	37,23	33,83	30,42	27,02	23,61	20,21	16,80
18	54,12	50,91	47,70	44,50	41,29	38,08	34,88	31,67	28,46	25,26	22,05	18,84	15,64
18,5	50,86	47,83	44,81	41,78	38,76	35,74	32,71	29,69	26,66	23,64	20,61	17,59	
19	47,85	45,00	42,14	39,28	36,43	33,57	30,71	27,86	25,00	22,15	19,29	16,43	
19,5	45,07	42,37	39,67	36,97	34,27	31,57	28,87	26,17	23,47	20,77	18,07	15,36	
20	42,50	39,95	37,39	34,83	32,27	29,72	27,16	24,60	22,05	19,49	16,93	14,38	
20,5	40,12	37,69	35,27	32,85	30,42	28,00	25,58	23,15	20,73	18,30	15,88		
21	37,90	35,60	33,30	31,00	28,70	26,40	24,10	21,80	19,50	17,20	14,90		
21,5	35,84	33,65	31,47	29,28	27,10	24,91	22,73	20,55	18,36	16,18			
22	33,91	31,83	29,76	27,68	25,60	23,53	21,45	19,37	17,30	15,22			
22,5	32,11	30,14	28,16	26,18	24,21	22,23	20,26	18,28	16,30				
23	30,43	28,55	26,67	24,78	22,90	21,02	19,14	17,26	15,37				
23,5	28,85	27,06	25,27	23,47	21,68	19,89	18,09	16,30					
24	27,38	25,66	23,95	22,24	20,53	18,82	17,11	15,40					
24,5	25,99	24,35	22,72	21,09	19,45	17,82	16,19						
25	24,68	23,12	21,56	20,00	18,44	16,88	15,32						

I450(150) - R60

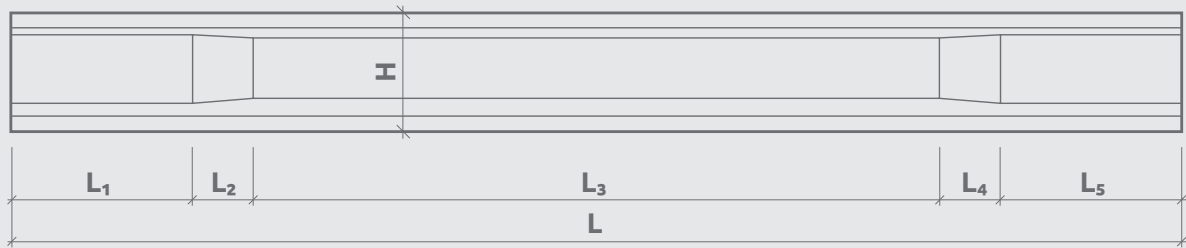
L [m]	I450(150)/2000	I450(150)/1900	I450(150)/1800	I450(150)/1700	I450(150)/1600	I450(150)/1500	I450(150)/1400	I450(150)/1300	I450(150)/1200	I450(150)/1100	I450(150)/1000	I450(150)/900	I450(150)/800
16	69,98	65,87	61,76	57,64	53,53	49,42	45,30	41,19	37,08	32,96	28,85	24,74	20,63
16,5	65,36	61,51	57,65	53,80	49,95	46,09	42,24	38,38	34,53	30,67	26,82	22,96	19,11
17	61,15	57,53	53,91	50,29	46,67	43,05	39,43	35,81	32,19	28,58	24,96	21,34	17,72
17,5	57,29	53,89	50,48	47,08	43,68	40,27	36,87	33,46	30,06	26,66	23,25	19,85	16,45
18	53,75	50,54	47,34	44,13	40,92	37,72	34,51	31,31	28,10	24,90	21,69	18,49	15,28
18,5	50,49	47,46	44,44	41,42	38,39	35,37	32,35	29,32	26,30	23,28	20,26	17,23	
19	47,48	44,63	41,77	38,92	36,06	33,21	30,35	27,50	24,64	21,79	18,93	16,07	
19,5	44,70	42,00	39,30	36,60	33,90	31,20	28,50	25,80	23,11	20,41	17,71	15,01	
20	42,13	39,58	37,02	34,46	31,91	29,35	26,80	24,24	21,68	19,13	16,57	14,02	
20,5	39,75	37,32	34,90	32,48	30,06	27,63	25,21	22,79	20,36	17,94	15,52		
21	37,53	35,23	32,93	30,63	28,33	26,04	23,74	21,44	19,14	16,84	14,54		
21,5	35,47	33,28	31,10	28,92	26,73	24,55	22,37	20,18	18,00	15,81			
22	33,54	31,46	29,39	27,31	25,24	23,16	21,09	19,01	16,93	14,86			
22,5	31,74	29,77	27,79	25,82	23,84	21,87	19,89	17,92	15,94				
23	30,06	28,18	26,30	24,42	22,53	20,65	18,77	16,89	15,01				
23,5	28,48	26,69	24,90	23,10	21,31	19,52	17,73	15,93					
24	27,00	25,29	23,58	21,87	20,16	18,45	16,74	15,03					
24,5	25,62	23,98	22,35	20,72	19,08	17,45	15,82						
25	24,31	22,75	21,19	19,63	18,07	16,51	14,95						

Niedopuszczalna jest ekstrapolacja nośności poza zakres rozpiętości podany w tablicach. Wykonywanie i stosowanie elementów o parametrach wykraczających poza przedstawione tabele jest możliwe jedynie poprzez kontakt z DZIAŁEM PROJEKTOWYM firmy RAK-BUD Białystok.

DŹWIGARY I

Najbardziej typowym przykładem elementów sprężonych są dźwigary o przekroju dwuteowym, oznaczone symbolem „I”. Są odpowiednie do budowy dachów o dużych rozpiętościach lub obciążeniach.

Dźwigar typu I, o stałym przekroju i pogrubieniu środnika w obszarach przypodporowych



DŹWIGARY SI

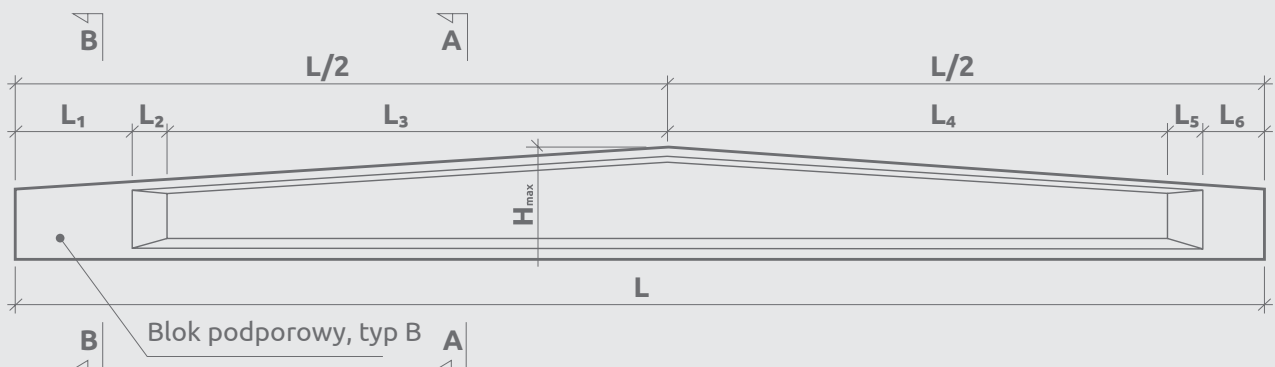
Dźwigary typu SI różnią się od typu I zmienną po długości wysokością przekroju i są szczególnie odpowiednie do budowy dachów dwuspadowych przy dużych rozstawach słupów, np. w halach przemysłowych. Nachylenie górnej półki może wynosić od 2,0 % do 6,00 %.

Końce belek mogą być zakończone na dwa sposoby:

- bez wzmocnienia końców elementów, typ a;
- z blokami podporowymi, typ b.

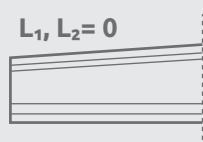
Ten drugi wariant stosuje się w celu poprawy stateczności w czasie montażu oraz wzmocnienia belki w strefie największych sił poprzecznych.

Dźwigar typu SI, z blokami podporowymi.

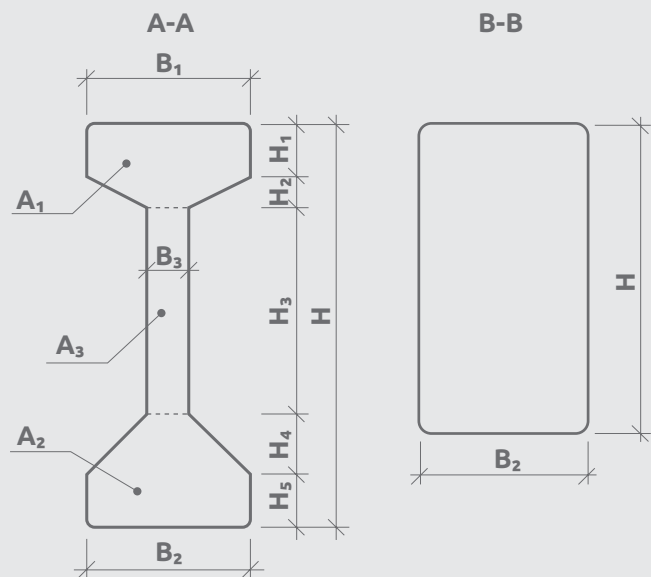
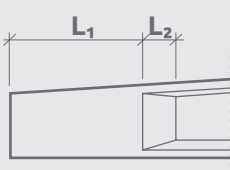


Przekroje dźwigara typu SI.

TYP A - bez bloku podporowego



TYP B - z blokiem podporowym



OGNIOODPORNOŚĆ I KLASY EKSPOZYCJI

Tabele zamieszczone w tym katalogu zostały sporządzone z uwzględnieniem spełnienia przez elementy wymagań odporności ogniowej R60 (w zakresie szerokości elementu i wielkości otuliny zbrojenia sprężającego).

Wymagania te zdefiniowano w poniższych normach:

- **PN-EN 1992-1-1:2005(U) Eurokod 2:**

Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,

- **PN-EN 1992-1-2:2005(U) Eurokod 2:**

Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-2: Reguły ogólne – Projektowanie na warunki pożarowe.

Zgodnie z przedstawionymi powyżej normami, odporność ogniowa elementów strunobetonowych uzależniona jest od następujących wielkości geometrycznych:

- odległości osi zbrojenia (wypadkowego ciągu sprężającego) od krawędzi elementu, nagrzewanej podczas pożaru, a (otulina brutto);
- szerokości elementu b .

Belkę zginaną z betonu klasyfikuje się do najwyższej z klas odporności ogniowej, dla której spełnione są jednocześnie dwa warunki:

- warunek pierwszy: $a \geq a_{min}$;
- warunek drugi: $b \geq b_{min}$.

Szczegółowe wymagania co do tych dwóch wielkości decydujących o odporności ogniowej sprężonych belek znajdują się w normie **PN-EN 1992-1-2:2005**.

Firma RAK-BUD projektuje i produkuje również elementy o wyższej odporności ogniowej, np. R120. W takich przypadkach konieczne jest wykonanie indywidualnych obliczeń nośności elementów w Dziale Projektowym firmy RAK-BUD Białystok.

PODPORY

Najczęściej stosowanym materiałem podparcia dla dźwigarów są elastomerowe podkładki z kauczuku neoprenowego, celem zapewnienia równomiernego rozkładu naprężeń na płaszczyznę podparcia. Efektywna długość nośna jest uwarunkowana przez krańcowe naprężenie nośne w elementach podporowych i w płycie łóżyskowej, oraz naddatek na ryzyko kruszenia się na krawędziach i tolerancje.

Podkładki powinny być umieszczone w pewnej odległości od krawędzi podparcia, jako że przeniesienie obciążenia na krawędzie mogłoby spowodować uszkodzenia. Podkładka powinna pozwolić na takie ugięcie dźwigara, dzięki któremu uniknie się bezpośredniego kontaktu pomiędzy belką i krawędzią podparcia.



AKCESORIA

Akcesoria to elementy wbudowane w prefabrykaty, które umożliwiają połączenia z innymi elementami, jak również mocowanie podwieszeń itd.

Najczęściej spotykane są:

- szyny kotwiące;
- gwintowane mufy;
- stalowe marki.

TRANSPORT I MONTAŻ

Do transportu długich elementów prefabrykowanych, jakimi są zazwyczaj dźwigary sprężone, stosuje się naczepy o regulowanej długości, tzw. rozciągi z tylnymi osiami skrętnymi.

Montaż elementów kładzionych, tj. elementów pracujących poziomo lub pod niewielkim nachyleniem, w tym dźwigarów dachowych obejmuje: wyznaczenie położenia elementu, przygotowanie złącza, podwieszenie elementu do haka maszyny montażowej, montaż właściwy, wykonanie lub wykończenie złączy.

Najczęstszym sposobem połączenia dźwigara z główką słupa jest połączenie wytykowe.

Montaż odbywa się za pomocą żurawia samojezdnego lub dźwigu. Przy montażu dźwigarów o większych rozpiętościach, podatnych na podmuchy wiatru, niezbędne jest stosowanie lin kierunkowych. Są one używane do naprowadzania dźwigara wiszącego na haku maszyny montażowej we właściwe położenie.



