



Pekabex
sztuka prefabrykacji

belki



Spis treści

Zalety prefabrykacji	2
Belki typu I	4
Belki typu IV	6
Belki typu IW	8
Belki typu IT	10
Płatwie	13
Płatwie typu BD	14
Płatwie typu BDT	16
Płatwie typu I	18
Belki stropowe	21
Belki typu B	22
Belki typu BS	23
Belki typu BSL, BST	25
Tolerancje produkcyjne i montażowe	26
Transport, składowanie, montaż	28

Zalety prefabrykacji

Wykorzystanie technologii prefabrykacji w budownictwie posiada szereg zalet. Trudno określić, które są ważniejsze, a które mniej, będzie to wynikało ze specyfikacji konkretnego projektu. Chcemy zaprezentować kilka punktów, które mogą pomóc w wyborze prefabrykacji jako rozwiązania wskazanego w projekcie.

Szybkość montażu

Elementy wyprodukowane wcześniej w wytwórni dostarczane są na miejsce montażu zgodnie z ustalonym kierunkiem i rytmem prac. Jedna brygada montażowa może zmontować dziennie do:

- 12 sztuk słupów,
- 12 sztuk dźwigarów,
- 20 sztuk belek stropowych,
- około 300 m² stropów prefabrykowanych.

Powyższe wydajności pozwalają zmontować halę o powierzchni 10 000 m² w czasie 4 tygodni.

Montaż niezależnie od warunków atmosferycznych

Wysokie wydajności montażowe można również utrzymać podczas warunków zimowych. Organizacja montażu praktycznie nie ulega wielkiej modyfikacji do temperatury -5°C. Prace można kontynuować przy odpowiednich zabiegach (elektronagrzew węzłów) nawet do -20°C. Wynika to z faktu, że połączenia pomiędzy prefabrykatami nie wymagają uciążliwych prac „na mokro”.

Wysoka jakość elementów

Jest to oprócz „szybkości” technologii prefabrykowanej, niewątpliwie najbardziej widoczna zaleta tego systemu. Elementy formowane są w poziomych (przede wszystkim) formach, których wewnętrzne powierzchnie boczne wykonane są z okładziny stalowej lub gładkiej sklejki, pozwalających na precyzyjne kontrolowanie położenia zbrojenia głównego oraz akcesoriów. Sprawdzanie elementów w trakcie i po produkcji, przez kontrolę jakości, praktycznie eliminuje możliwości powstania błędów, co w efekcie nie spowalnia prac na budowie.

Swoboda architektoniczna

Wykorzystując technologię betonu sprężonego jesteśmy w stanie zaproponować wygodne rozwiązania dla uzyskania dużych powierzchni „bezsłupowych” jednocześnie zachowując niewielkie wymiary elementów. Przykładowo dla parkingów czy galerii handlowych dla siatki słupów 8 x 16 m wysokość przekroju belek podtrzymujących strop to około 0,8 m. W przypadku hal można uzyskać siatkę słupów wewnętrznych 12 x 40 m.

Modularność i typowość

Obiekty budowlane nie zawsze wymagają nowatorskich rozwiązań oraz projektowania indywidualnego. W przypadku hal magazynowych, hal produkcyjnych lub innych wielkopowierzchniowych obiektów prefabrykacja dostarcza rozwiązania sprawdzone, szybkie, typowe, dzięki temu atrakcyjne pod względem ekonomicznym. Powtarzalna siatka osi, powtarzalne ramy pozwalają na zastosowanie elementów o typowych gabarytach, dzięki czemu skraca się czas ich projektowania i wykonania w fabryce.

Typowym rozstawem osi budynku jest wielokrotność wymiarów 120 cm – jest to szerokość płyty otworowej, sprężonej – najczęściej 5 x 120 = 600 cm.

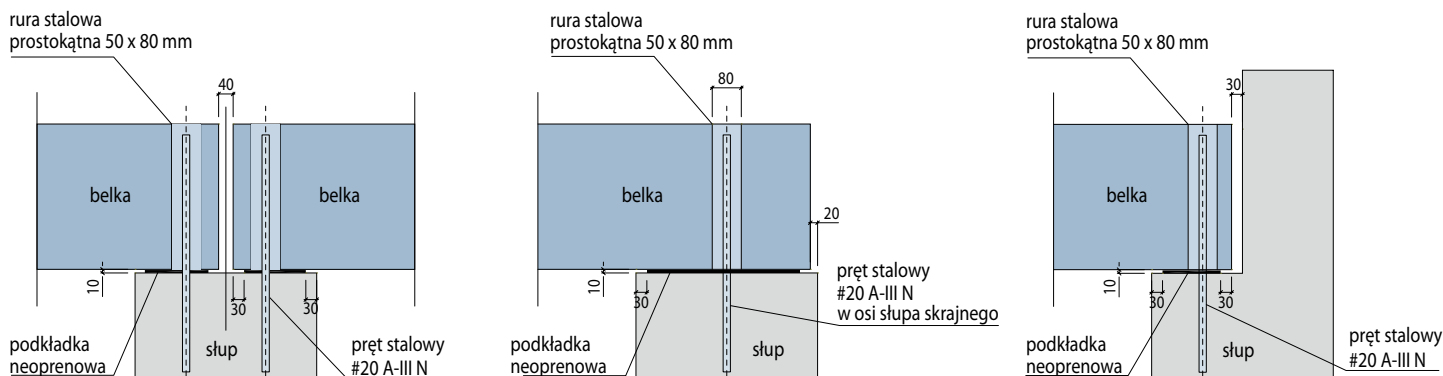
Odległości pomiędzy elementami także podlegają standaryzacji i wynoszą:

- 40 mm odległości od czoła dwóch belek,
- 20 mm od czoła belki do zewnętrznej krawędzi słupa,
- 30 mm od czoła belki do trzonu słupa, jeśli belka leży na wsporniku.

Elementy belkowe opierane są za pośrednictwem podkładek elastomerowych, które mogą być zaprojektowane i dostarczone przez Pekabex razem z elementami na budowę. Standardową grubością podkładek jest 8 lub 10 mm, w przypadku podkładek dylatacyjnych lub przy bardzo dużych reakcjach możliwa jest grubość do 30 mm.

Ognioodporność

Przewagą konstrukcji żelbetowych nad konstrukcjami stalowymi jest możliwość zapewnienia wysokiej ognioodporności





dzięki otulinie betonowej wokół prętów lub strun. W porównaniu z konstrukcjami monolitycznymi prefabrykаты umożliwiają precyzyjne ułożenie prętów zbrojeniowych oraz strun sprężających. To gwarantuje zachowanie projektowanej wielkości otuliny betonowej, a tym samym klasy ognioodporności. Prefabrykаты mogą posiadać ognioodporność od 30 do 240 min., a w szczególnych przypadkach nawet więcej, bez zastosowania dodatkowych okładzin przeciwpożarowych. Zaletą takiego rozwiązania jest zmniejszenie obciążeń działających na konstrukcję, co pozwala na zastosowanie mniejszych przekrojów, a to bezpośrednio znajduje odzwierciedlenie w budżecie inwestycji.

W jaki sposób powstały wykresy nośności

Tworząc wykresy nośności elementów belkowych, dźwigarów, płatwi, belek stropowych, postępowano według poniższego schematu:

1. Opracowanie kształtu przekroju poprawnego pod względem technologicznym i użytkowym, dotyczy to parametrów ognioodporności, strzałki ugięcia wstępnej i ostatecznej.
2. Ustalenie maksymalnej rozpiętości dla danego przekroju.
3. Określenie maksymalnych dopuszczalnych obciążeń przy mniejszych rozpiętościach.
4. Zestawienie wszystkich wartości w tabeli oraz na wykresie.

Do czytania wykresów należy przyjmować współczynniki bezpieczeństwa 1,5 dla obciążeń zmiennych i 1,3 dla obciążeń stałych.

Przykład:

W celu dobrania przekroju elementu dla belki o rozpiętości 25 m i obciążeniu liniowym:

Obciążenie śniegiem	4,32 kN/m	$\gamma_f=1,5$
Obciążenie warstwami dachowymi	9 kN/m	$\gamma_f=1,3$
Obciążenie od instalacji podwieszonych	8 kN/m	$\gamma_f=1,3$

Obliczenie wartości obliczeniowej dopuszczalnego obciążenia:
 $4,32 \cdot 1,5 + 9 \cdot 1,3 + 8 \cdot 1,3 = 6,48 + 11,7 + 10,4 = 28,58$ [kN/m]

Wartość 28,58 kN/m jest obliczeniową wartością obciążeń zewnętrznych, jakimi bezpiecznie można obciążyć dźwigar o przekroju I 1200 x 400 i rozpiętości L=25 m. Wartość ta odpowiada wartości podanej w tabeli oraz na wykresie zależności obciążeń i rozpiętości.

Podstawowe pojęcia

Belki stropowe

Belki na których opierają się płyty kanałowe, strop monolityczny, strop filigran, płyty TT. Ich przekrój stworzono na bazie prostokąta, kształtami pochodnymi jest odwrócona litera T – do oparcia stropu po obu stronach belki, litera L –

do oparcia stropu tylko z jednej strony belki. Belki stropowe mogą być zaprojektowane jako belki zespolone do połączenia z nadbetonem wykonywanym na placu budowy w trakcie betonowania stropów. Belki zespolone z nadbetonem posiadają strzemią wypuszczone ponad górną powierzchnię prefabrykatu, strzemią te służą do zapewnienia przyczepności z nadbetonem.

Rygle

Są to belki obwodowe, belki wieńcowe mocowane do głowicy słupów. Na ryglach mogą być oparte belki dachowe lub płatwie. Rygle mogą też pełnić funkcje wyłącznie usztywniającą budynek. Rygle najczęściej są belkami o przekroju prostokątnym, rzadko trapezowym.

Płatwie

Płatwie stanowią konstrukcję nośną pokrycia dachu. Na płatwiach oparta jest blacha poszycia dachowego. Płatwie czasami mogą być nazywane też belkami drugorzędnyymi dachu. Płatwie mają często przekrój trapezowy, także prostokątny lub dwuteowy. Często na górnej powierzchni płatwi występuje stalowa szyna służąca do połączenia z blachą poszycia dachowego.

Dźwigary

Dźwigary stanowią konstrukcję główną budynku, służą do przeniesienia wszystkich obciążeń działających na dach. Najczęściej dźwigary mają przekrój belek dwuteowych, oznaczanych literą „I”. Ich rozpiętości mogą być bardzo duże, przekraczające 40 m.

Dźwigary mogą występować w kilku wariantach:

- stałą wysokość, nazywane „I”;
- ze spadkami w obu kierunkach, śródnik pełny „I V”;
- ze spadkami w obu kierunkach, śródnik z otworami „I V 0”;
- ze spadkiem tylko w jednym kierunku „I T”;
- stałą wysokość ze wspornikiem „I W” nazywane wymianami.

Wymiany

Są to belki stanowiące konstrukcję główną budynku. Stosowane są, gdy istnieje konieczność zwiększenia rozpiętości siatki słupów wewnętrznych, wówczas dźwigary dachowe oparte są na podciągu, a nie na słupie. Podobna sytuacja ma miejsce dla belek stropowych, aby uniknąć opierania belek na słupach na przykład co 6 m można zastosować podciąg o rozpiętości równej dwukrotnej odległości siatki słupów, np. 12 m i oprzeć belki stropowe w połowie podciągu.

Podciągi, nazywane także belkami wymiennymi, mogą mieć przekrój dwuteowy lub prostokątny. Belki na podciągu mogą być oparte na wsporniku (dla przekroju dwuteowego I W, dla przekroju prostokątnego BW) lub na górnej powierzchni belki.

Belki typu I są to elementy o stałej wysokości, w których przekrój składa się z półki dolnej, środka oraz półki górnej. Między półką dolną a środkiem wykształcone są skosy o nachyleniu 45°, skos w połączeniu półki górnej ze środkiem, posiada inne nachylenie krawędzi zależne od wysokości belki.

Końce belki mogą być zrealizowane w dwóch wariantach: przekrój I lub w formie bloków betonowych o przekroju prostokątnym i szerokości równej maksymalnej szerokości dźwigara. W tak ukształtowanych blokach można stosować podcięcia, których kształt i wymiary należy projektować indywidualnie według wytycznych z Polskiej Normy.

Belki typu I stosowane są jako dźwigary dachowe o dużych rozpiętościach od 10 m do 50 m. Belki o wysokości 400 mm lub 500 mm mogą być wykorzystane jako płatwie dachowe. Wymiary przekrojów zostały zaprojektowane w taki sposób, aby w jak najbardziej efektywny i ekonomiczny sposób osiągnąć maksymalną nośność. W środku belki można z dużą swobodą stosować różne otwory, na przykład w celu przeprowadzenia instalacji technicznej obiektu. Elementy mogą być wyposażone w zakładzie prefabrykacji w następujące akcesoria:

- marki stalowe w górnej lub dolnej półce, do połączenia z konstrukcją stalową: stężeniami, stalowymi ryglami, podkonstrukcją do różnych urządzeń,
- szyny w górnej półce do połączenia z poszyciem dachu,
- szyny na spodzie dolnej półki do mocowania śrub młotkowych dla instalacji podwieszonych do dachu,
- tuleje gwintowane do wkręcenia śrub na budowie,
- pręty gwintowane do oparcia płatwi na górnej półce dźwigara.

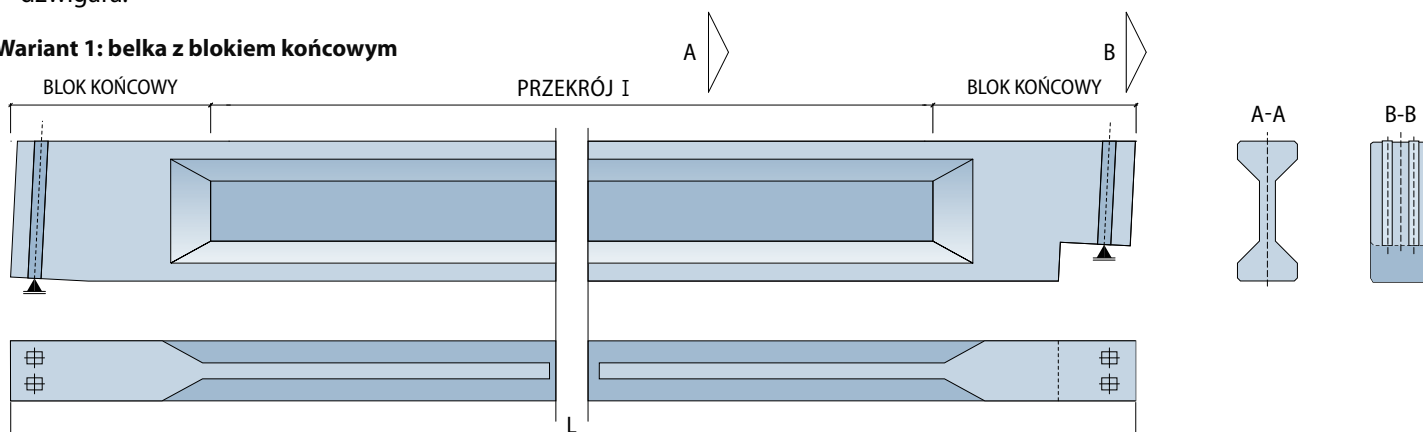


Dane materiałowe:

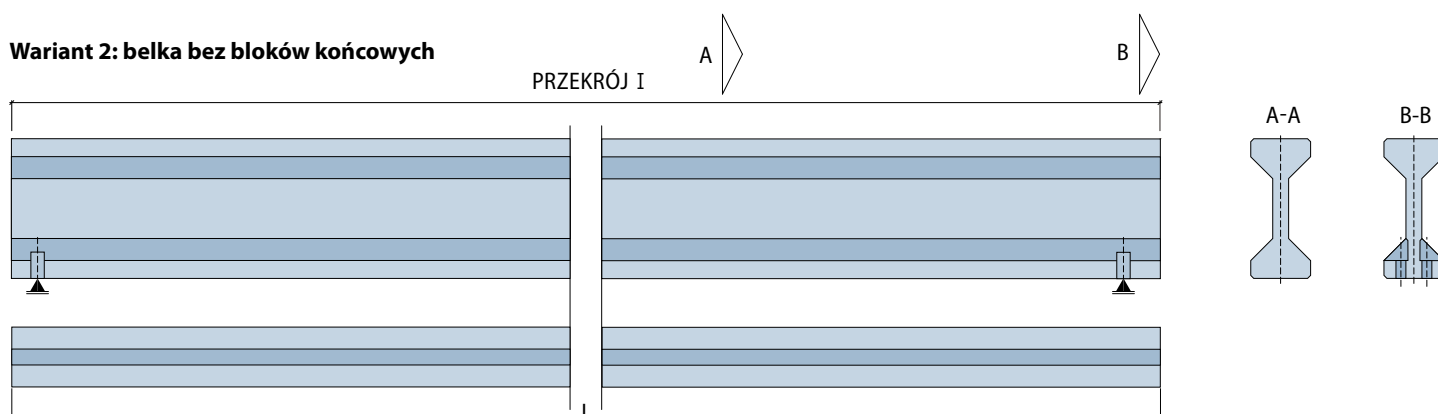
- Beton: C50/60.
- Stal pasywna: AIIIIN lub równoważna.
- Stal aktywna:
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 12,5 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna do 14,1 T [138,3 kN];
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 15,7 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna do 21 T [206 kN].

Zachęcamy Państwa do konsultacji z działem projektowym Pekabex: projektanci@pekabex.pl
WWW.PEKABEX.PL

Wariant 1: belka z blokiem końcowym

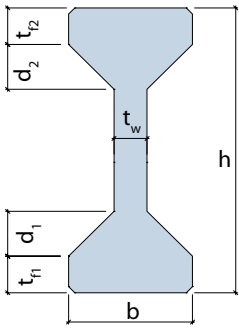


Wariant 2: belka bez bloków końcowych





Charakterystyka

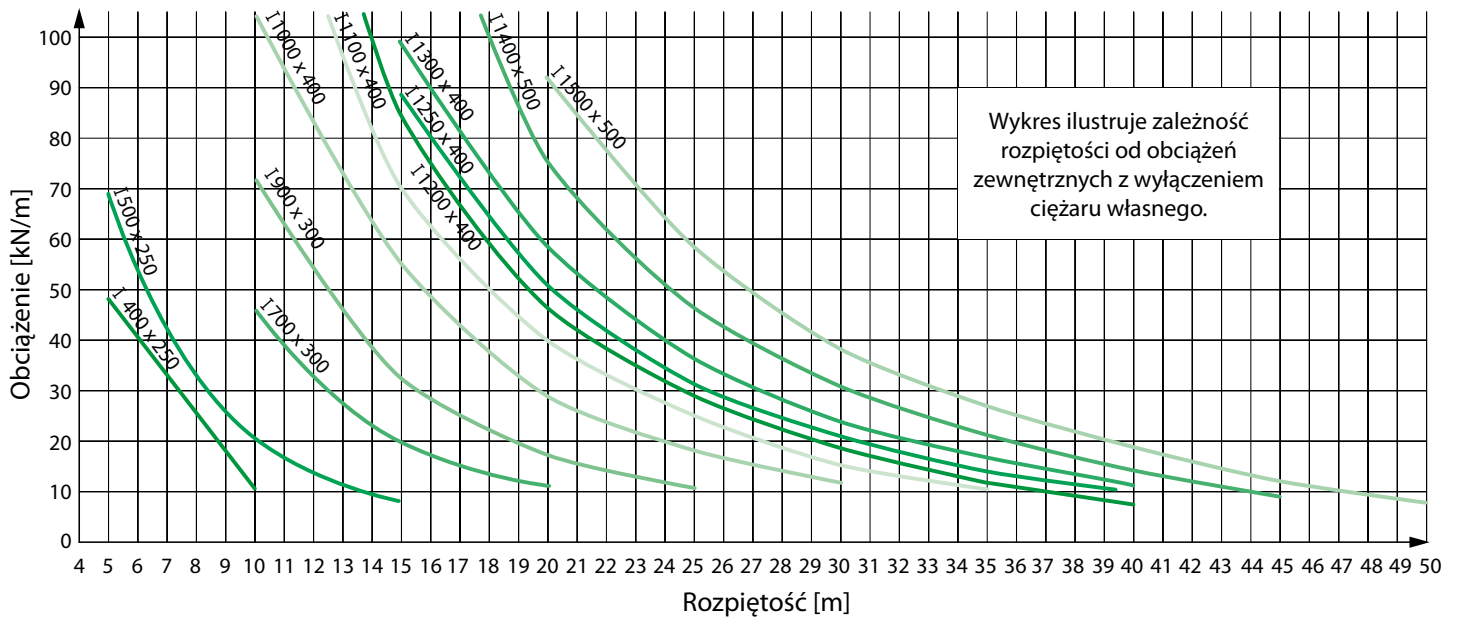


Przekrój	h [mm]	b [mm]	t _{f1} [mm]	d ₁ [mm]	d ₂ [mm]	t _{f2} [mm]	t _w [mm]	L _{min.} [m]	L _{max.} [m]	Ciężar własny [kN/m]
I 400x250	400	250	70	80	60	70	80	5	10	1,70
I 500x250	500	250	70	80	60	70	80	5	15	1,84
I 700x300	700	300	90	110	110	90	80	8	20	3,00
I 900x300	900	300	100	110	110	100	80	8	25	3,51
I 1000x400	1000	400	100	150	80	150	100	10	30	5,24
I 1100x400	1100	400	150	150	80	200	100	10	35	6,24
I 1200x400	1200	400	150	140	70	200	120	10	40	6,49
I 1250x400	1250	400	150	140	70	250	120	10	40	7,00
I 1300x400	1300	400	200	140	70	250	120	10	40	7,49
I 1400x500	1400	500	150	190	70	200	120	15	45	8,81
I 1500x500	1500	500	200	190	70	250	120	20	50	10,1

Można tworzyć wysokości pośrednie elementów poprzez podwyższenie wysokości dolnego pasa o 50 mm.

Dopuszczalne wartości obliczeniowego obciążenia zewnętrznego

Rozpiętość belki [m]	Sumaryczne obciążenie obliczeniowe [kN/m]										
	I 400x250	I 500x250	I 700x300	I 900x300	I 1000x400	I 1100x400	I 1200x400	I 1250x400	I 1300x400	I 1400x500	I 1500x500
5	48,08	68,88									
10	10,64	20,26	45,48	71,48	103,98	136,48	162,48				
15		7,78	19,48	32,48	54,58	70,18	84,48	88,38	98,78	140,38	
20			10,77	16,88	29,23	40,28	46,78	50,68	58,48	75,38	92,28
25				10,38	18,18	24,68	28,58	31,18	36,38	46,78	58,48
30					11,42	15,58	18,96	20,78	24,03	31,18	38,59
35						10,12	12,07	14,02	16,62	21,56	27,28
40							7,78	9,86	10,77	14,54	18,83
45										9,34	12,07
50											7,78



Belki typu IV są to elementy dwuteowe o zmiennej wysokości przekroju, dolna półka elementu jest prosta, górna zaś w celu uzyskania spadku połaci dachowej, ukształtowana ze spadkiem 5%. Wskutek zmiennej geometrii załamana jest również oś geometryczna elementu i w sposób naturalny uzyskuje się pożądaną zmianę mimośrodowo siły sprężającej.

Belki typu IV stosowane są jako dźwigary dachowe o dużych rozpiętościach od 18 m do 45 m. Wymiary przekrojów zostały zaprojektowane w taki sposób aby w jak najbardziej efektywny i ekonomiczny sposób osiągnąć maksymalną nośność. W środku belki można z dużą swobodą stosować różne otwory, na przykład w celu przeprowadzenia instalacji podwieszanej do dachu.

Elementy mogą być wyposażone w zakładzie prefabrykacji w następujące akcesoria:

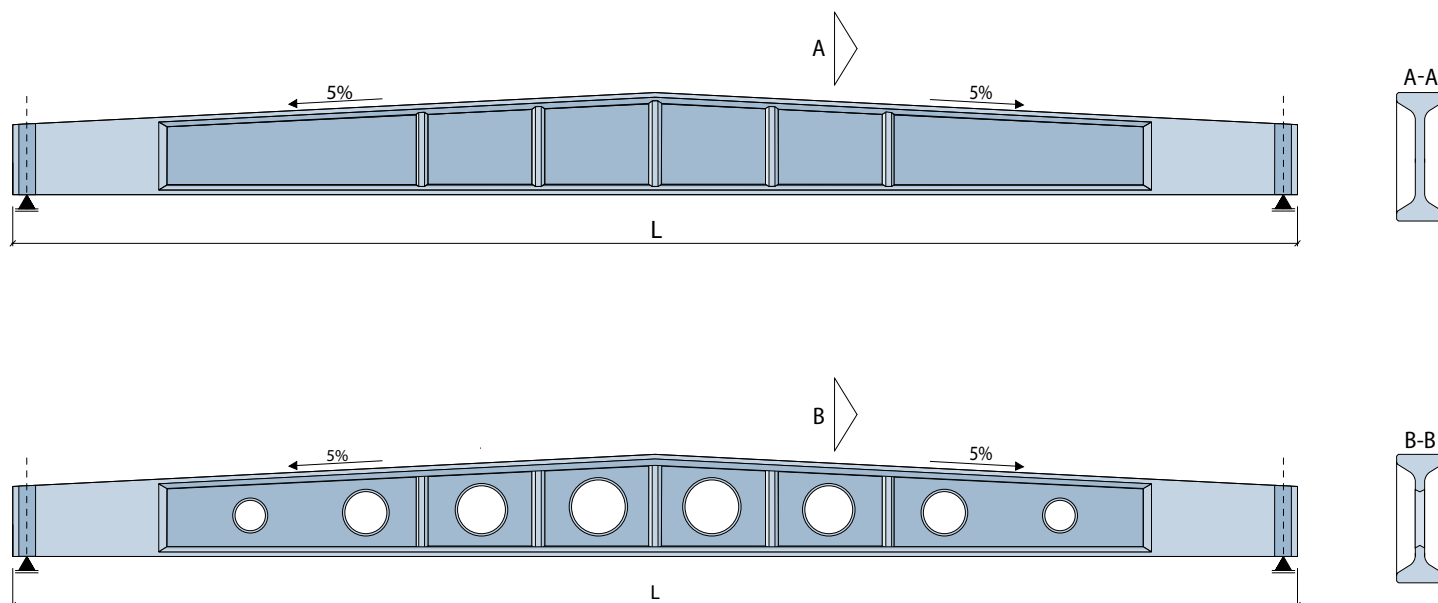
- marki stalowe w górnej lub dolnej półce, do połączenia z konstrukcją stalową: stężeniami, stalowymi ryglami, podkonstrukcją do różnych urządzeń,
- w górnej półce do połączenia z poszyciem dachu,
- szyny w dolnej półce, służące do zamocowania instalacji podwieszanych do dachu za pomocą śrub młotkowych,
- szyny na spodzie dolnej półki do mocowania śrub młotkowych dla instalacji podwieszanych do dachu,
- tuleje gwintowane do wkręcenia śrub na budowie,
- pręty gwintowane do oparcia płatwi na górnej półce dźwigara.

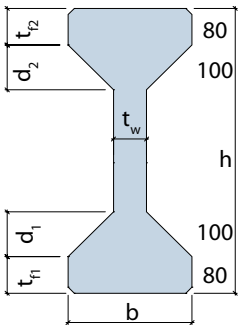


Dane materiałowe:

- Beton: C50/60.
- Stal pasywna: AIIIIN lub równoważna.
- Stal aktywna:
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 12,5 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna 12,7 T [125 kN];
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 15,7 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna 19,00 T [186 kN].

Zachęcamy Państwa do konsultacji z działem projektowym Pekabex: projektanci@pekabex.pl
WWW.PEKABEX.PL





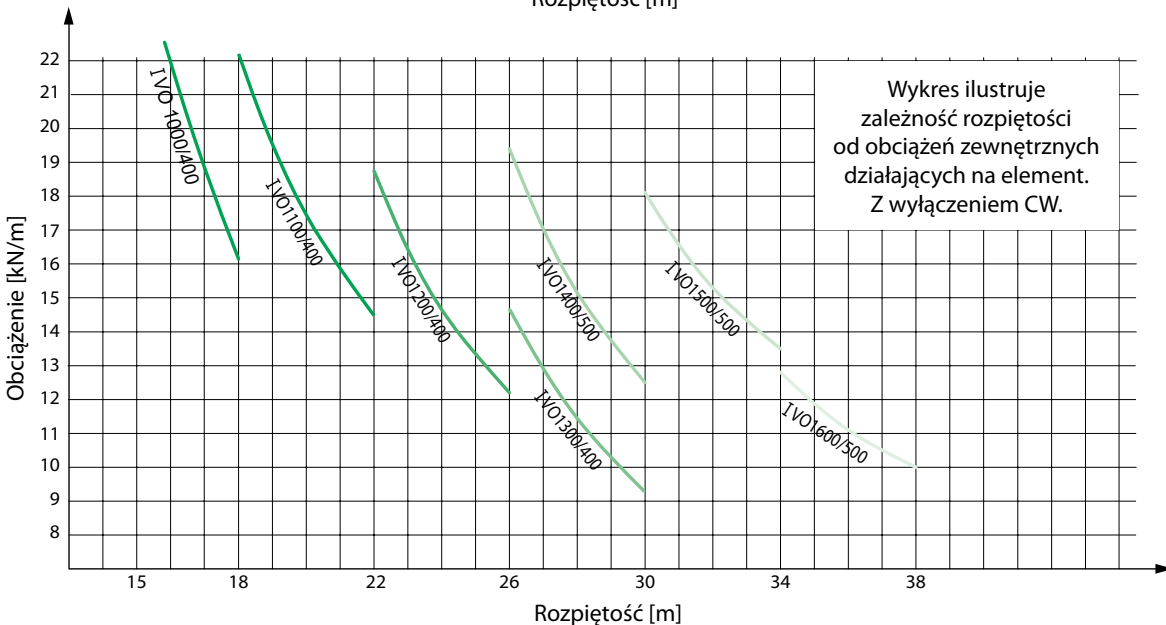
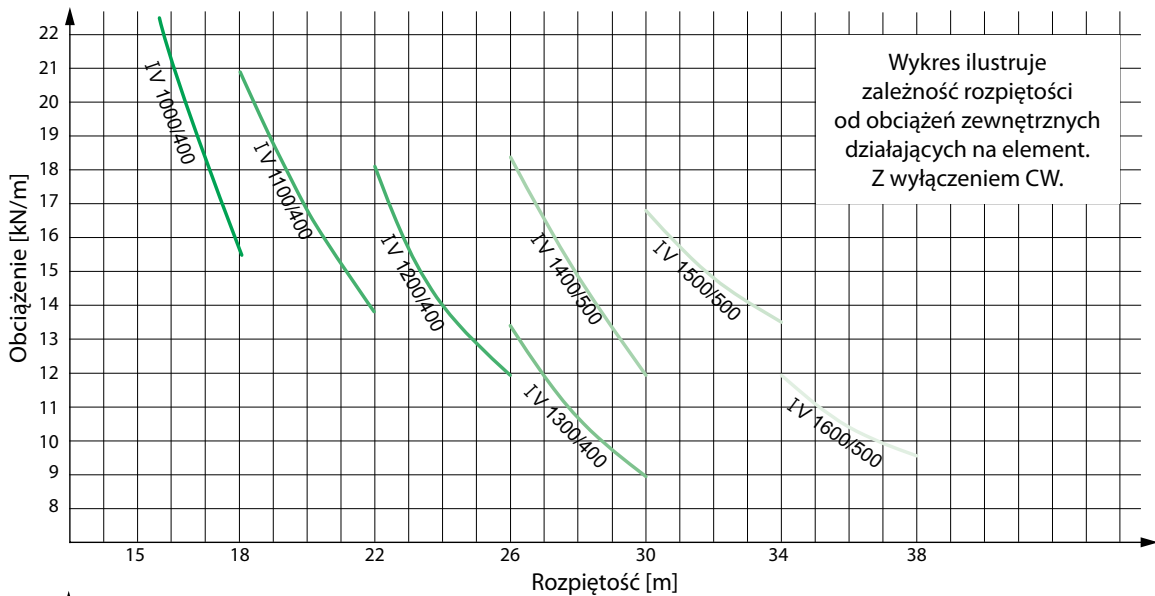
Charakterystyka:

Przekrój	h [mm]	b [mm]	t _{f1} [mm]	d ₁ [mm]	d ₂ [mm]	t _{f2} [mm]	t _w [mm]	L _{min.} [m]	L _{max.} [m]	ciężar własny* [kN/m]
IV 1000/400	1000	400	80	100	150	80	80	15,00	18,00	4,72
IV 1100/400	1100	400	80	100	150	80	80	18,00	22,00	4,32
IV 1200/400	1200	400	80	100	150	80	80	22,00	26,00	4,48
IV 1300/400	1300	400	80	100	150	80	80	26,00	30,00	4,58
IV 1400/500	1400	500	80	130	200	80	80	26,00	30,00	5,80
IV 1500/500	1500	500	80	130	200	80	80	30,00	34,00	5,90
IV 1600/500	1600	500	80	130	200	80	80	34,00	38,00	5,95

* – obciążenie zastępcze, które można przyjmować do obliczeń statyki konstrukcji i elementu.

Można tworzyć wysokości pośrednie elementów poprzez podwyższenie wysokości górnego i/lub dolnego pasa o 50 mm.

Dopuszczalne wartości obliczeniowego obciążenia zewnętrznego



Belki typu IW są to elementy o stałej wysokości, w których przekrój składa się z półki dolnej, środnika oraz półki górnej. Między półką dolną a środnikiem wykształcone są skosy o nachyleniu 45°, skos w połączeniu półki górnej ze środnikiem posiada inne nachylenie krawędzi zależne od wysokości belki.

Końce belki mogą być zrealizowane w dwóch wariantach: przekrój I lub w formie bloków betonowych o przekroju prostokątnym i szerokości równej maksymalnej szerokości dźwigara. W tak ukształtowanych blokach można stosować podcięcia, których kształt i wymiary należy projektować indywidualnie według wytycznych z Polskiej Normy. W połowie rozpiętości elementu wykształcony jest obustronny wspornik, którego górny poziom znajduje się w połowie wysokości belki. Na wsporniku opierane są dźwigary dachowe.

Belki typu IW stosowane są w zakresie rozpiętości od 10 m do 20 m, co wynika z podwojonego rozstawu słupów dla danego obiektu. Służą jako belki wymienne do oparcia dźwigarów dachowych bez stosowania słupów. W środniku belki można z dużą swobodą stosować różne otwory, na przykład w celu przeprowadzenia instalacji podwieszanej do dachu. Elementy mogą być wyposażone w zakładzie prefabrykacji w akcesoria jak w belkach I.

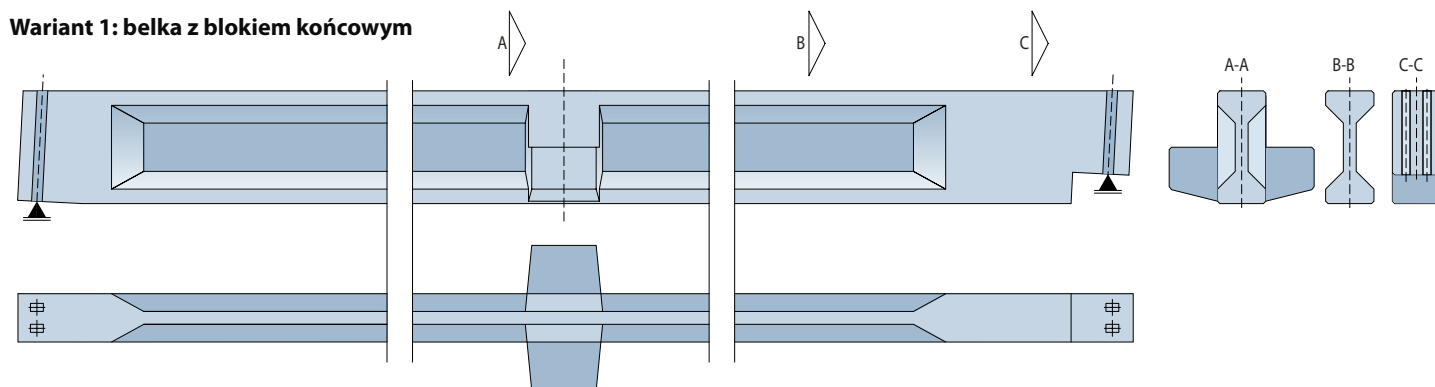


Dane materiałowe:

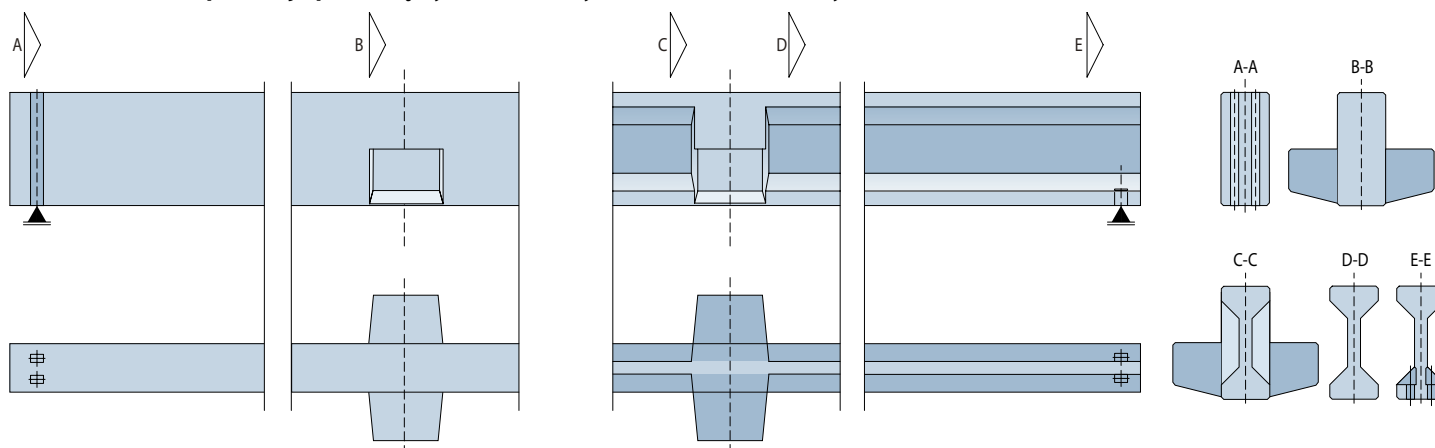
- Beton: C50/60.
- Stal pasywna: AIIIIN lub równoważna.
- Stal aktywna:
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 12,5 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna do 14,1 T [138,3 kN];
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 15,7 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna do 21 T [206 kN].

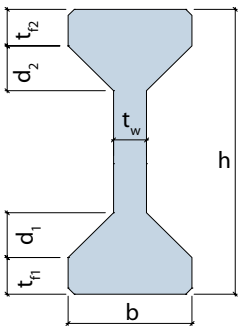
Zachęcamy Państwa do konsultacji z działem projektowym Pekabex: projektanci@pekabex.pl
WWW.PEKABEX.PL

Wariant 1: belka z blokiem końcowym



Wariant 2: belka o przekroju prostokątnym i dwuteowym bez bloków końcowych



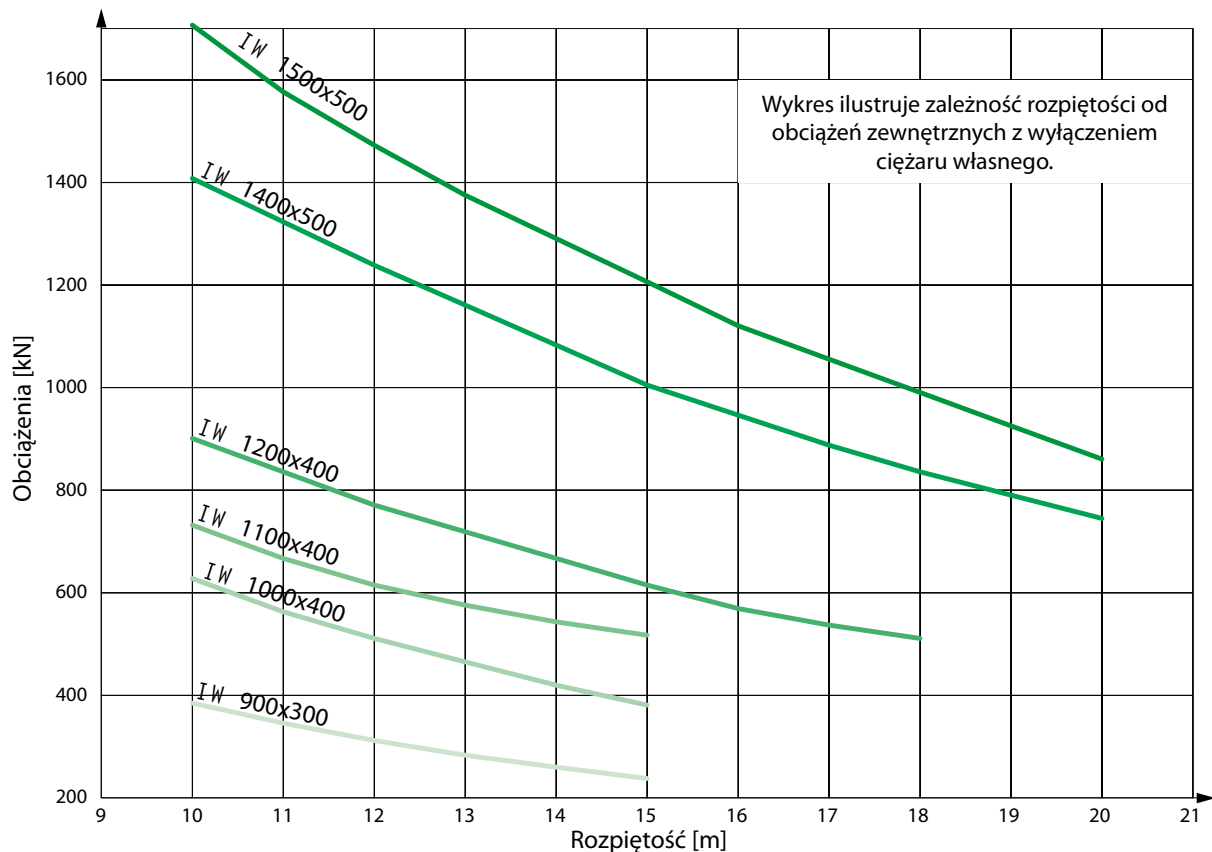


Charakterystyka:

Przekrój	h [mm]	b [mm]	t _{f1} [mm]	d ₁ [mm]	d ₂ [mm]	t _{f2} [mm]	t _w [mm]	L _{min.} [m]	L _{max.} [m]	Ciężar własny [kN/m]
I 900x300	900	300	100	110	110	100	80	8	25	3,51
I 1000x400	1000	400	100	150	80	150	100	10	30	5,24
I 1100x400	1100	400	150	150	80	200	100	10	35	6,24
I 1200x400	1200	400	150	140	70	200	120	10	40	6,82
I 1400x500	1400	500	150	190	70	200	120	15	45	8,81
I 1500x500	1500	500	200	190	70	250	120	20	50	10,10

Dopuszczalne wartości obliczeniowego obciążenia zewnętrznego

Rozpiętość belki [m]	Sumaryczne obciążenie obliczeniowe [kN]					
	IW 900x300	IW 1000x400	IW 1100x400	IW 1200x400	IW 1400x500	IW 1500x500
10	384,6	627,7	731,7	900,7	1407,7	1706,7
11	345,6	562,7	666,7	835,7	1323,2	1576,7
12	311,8	510,7	614,7	770,7	1238,7	1472,7
13	283,2	465,2	575,7	718,7	1160,7	1375,2
14	259,8	419,7	543,2	666,7	1082,7	1290,7
15	237,7	380,7	517,2	614,7	1004,7	1206,2
16				569,2	946,2	1120,4
17				536,7	887,7	1055,4
18				510,7	835,7	990,4
19					790,2	925,4
20					744,7	860,4



Belki typu IT są to elementy o zmiennej wysokości, ze stałym 2,5 % spadkiem w jednym kierunku. Przekrój składa się z półki dolnej, środnika oraz półki górnej. Między półką dolną a środnikiem wykształcone są skosy o nachyleniu 45°, skos w połączeniu półki górnej ze środnikiem posiada inne nachylenie krawędzi zależne od wysokości belki.

Wyższy koniec belki może być zrealizowany w dwóch wariantach: przekrój I lub w formie bloków betonowych o przekroju prostokątnym i szerokości równej maksymalnej szerokości dźwigara. W pełnym przekroju prostokątnym można stosować podcięcia, których kształt i wymiary należy projektować indywidualnie według wytycznych z Polskiej Normy. Niższy koniec belki zawsze posiada poszerzenie do prostokątnego przekroju.

Belki typu IT występują w zakresie rozpiętości od 10 m do 40 m. Stosowane są jako dachowe dźwigary kształtujące spadek połaci dachowej, kiedy wymagane jest zachowanie poziomej krawędzi dolnej dźwigara (poziomy spód konstrukcji dachu).

Wymiary przekrojów zostały zaprojektowane w taki sposób aby w jak najbardziej efektywny i ekonomiczny sposób osiągnąć maksymalną nośność. W środniku belki można z dużą swobodą stosować różne otwory, na przykład w celu przeprowadzenia instalacji podwieszanej do dachu.

Elementy mogą być wyposażone w zakładzie prefabrykacji w akcesoria jak w belkach typu IV.

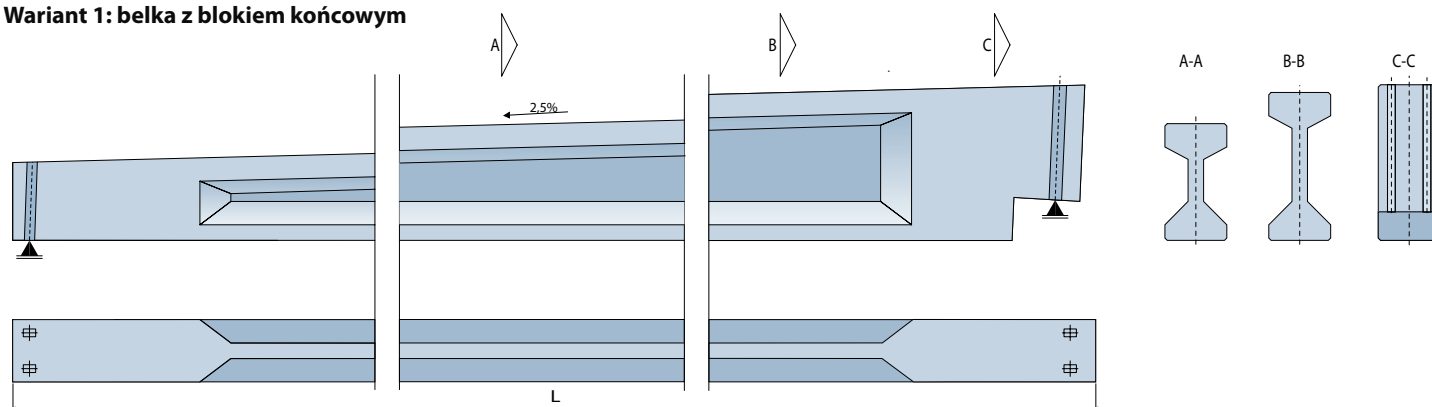


Dane materiałowe:

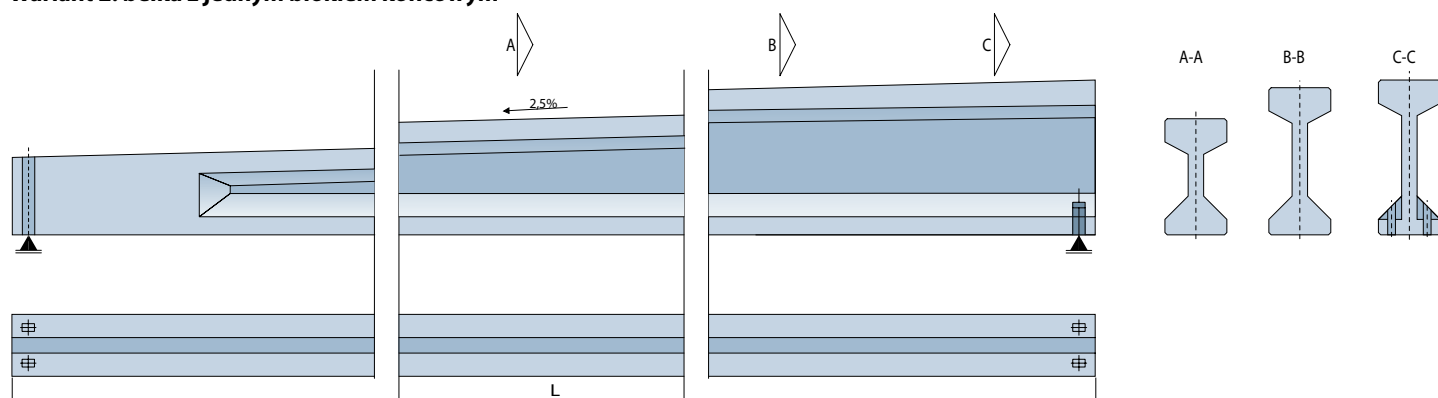
- Beton: C50/60.
- Stal pasywna: AIIIIN lub równoważna.
- Stal aktywna:
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 12,5 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna do 14,1 T [138,3 kN];
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 15,7 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna do 21 T [206 kN].

Zachęcamy Państwa do konsultacji
z działem projektowym Pekabex: projektanci@pekabex.pl
WWW.PEKABEX.PL

Wariant 1: belka z blokiem końcowym

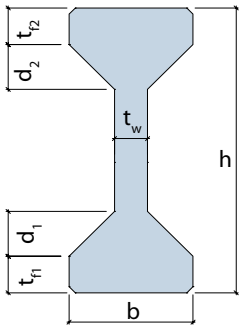


Wariant 2: belka z jednym blokiem końcowym





Charakterystyka:

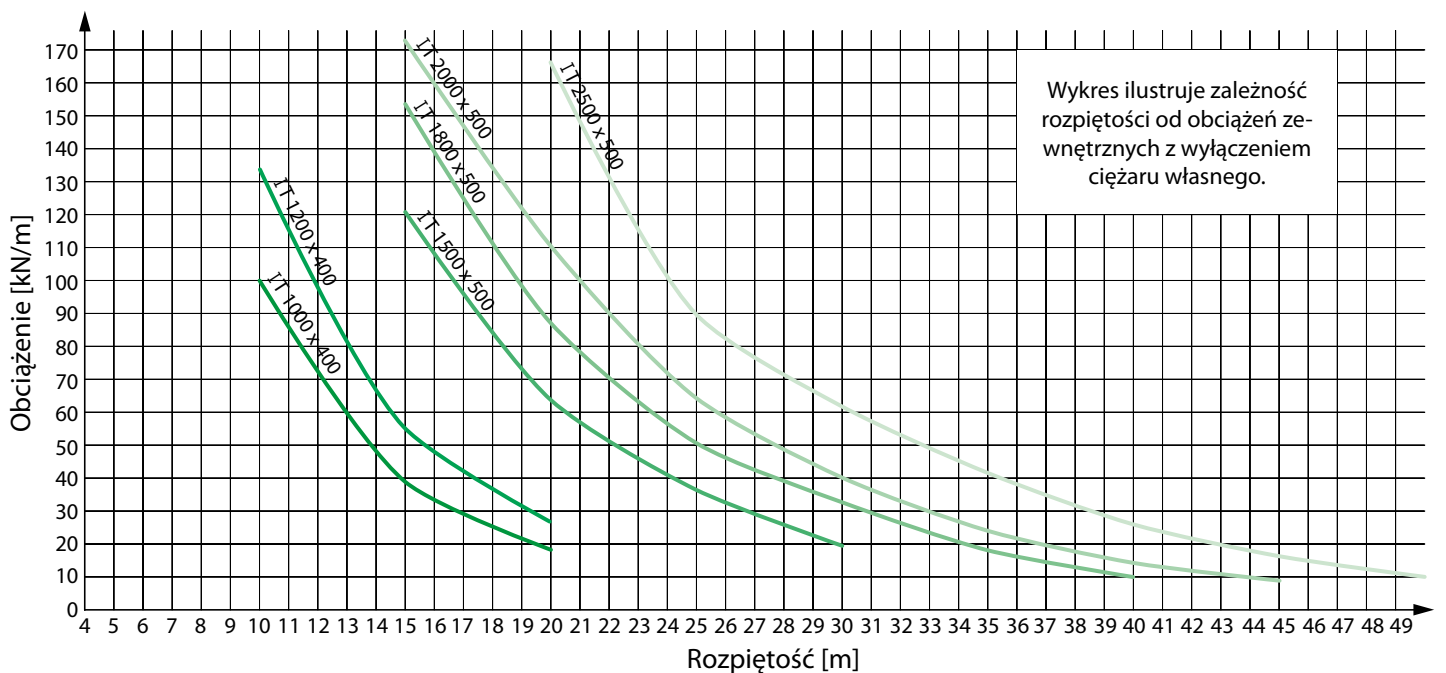


Przekrój	h [mm]	b [mm]	t _{f1} [mm]	d ₁ [mm]	d ₂ [mm]	t _{f2} [mm]	t _w [mm]	L _{min.} [m]	L _{max.} [m]	Ciężar własny [kN/m]
IT 1000x400	1000	400	100	110	110	100	80	8	25	5,86*
IT 1200x400	1200	400	100	150	80	150	100	10	30	6,46*
IT 1500x500	1500	500	150	150	80	200	100	10	35	9,57*
IT 1800x500	1800	500	150	140	70	200	120	10	40	10,47*
IT 2000x500	2000	500	150	190	70	200	120	15	45	11,07*
IT 2500x500	2500	500	200	190	70	250	120	20	50	11,52*

* wartość ciężaru własnego dla przekroju w najwyższym miejscu. W celu obliczenia ciężaru na niższym końcu belki należy interpolować przy założeniu, że spadek belki wynosi 2,5%.

Dopuszczalne wartości obliczeniowego obciążenia zewnętrznego

Rozpiętość belki [m]	Sumaryczne obciążenie obliczeniowe [kN/m]					
	IT 1000x400	IT 1200x400	IT 1500x500	IT 1800x500	IT 2000x500	IT 2500x500
5						
10	100,08	133,88				
15	38,98	55,88	120,88	153,38	172,88	
20	18,18	27,28	63,68	87,08	110,48	166,38
25			36,38	50,68	64,98	89,68
30			19,48	32,48	40,28	62,38
35				18,18	23,38	41,58
40				9,73	14,28	25,98
45					9,08	16,23
50						9,99

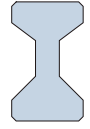




Płatwie są to elementy nośne konstrukcji dachu, ustawione prostopadłe do dźwigarów, a co za tym idzie, ram nośnych konstrukcji.

W układzie takim płatwie stanowią konstrukcję pokrycia dachu. Płatwie prefabrykowane w zależności od obciążeń oraz rozpiętości mogą występować jako elementy zbrojone lub sprężone, wybór przekroju poprzecznego płatwi zależy również od decyzji projektanta konstrukcji. Jako systemowe rozwiązanie proponujemy płatwie o następujących przekrojach poprzecznych:

- prostokątnym, o stałej wysokości przekroju i szerokości,
- trapezowym, o stałej lub zmiennej wysokości przekroju,
- dwuteowym, elementy o stałej wysokości, których przekrój składa się ze środka oraz dolnej i górnej półki.



Płatwie typu BD są to elementy o przekroju prostokątnym o stałej wysokości przekroju.

Oparcie płatwii może być realizowane w dwóch wariantach. Oparcie wykorzystujące pełną wysokość przekroju lub też ukształtowane z podcięciem belki, gdzie kształt i wymiary podcięcia prefabrykatu należy projektować indywidualnie, według wytycznych z Polskiej Normy.

W przypadku projektowania małych podcięć, możliwe jest zastosowanie rozwiązań systemowych.

Elementy mogą być wyposażone w zakładzie prefabrykacji w następujące akcesoria:

- marki stalowe w górnej lub dolnej półce, do połączenia z konstrukcją stalową: stężeniami, stalowymi ryglami, podkonstrukcją do planowanych instalacji technologicznych,
- szyny w górnej części elementu do połączenia z poszyciem dachu,
- szyny w dolnej części płatwi do mocowania instalacji podwieszonych,
- tuleje gwintowane do wkręcenia akcesoriów na budowie.

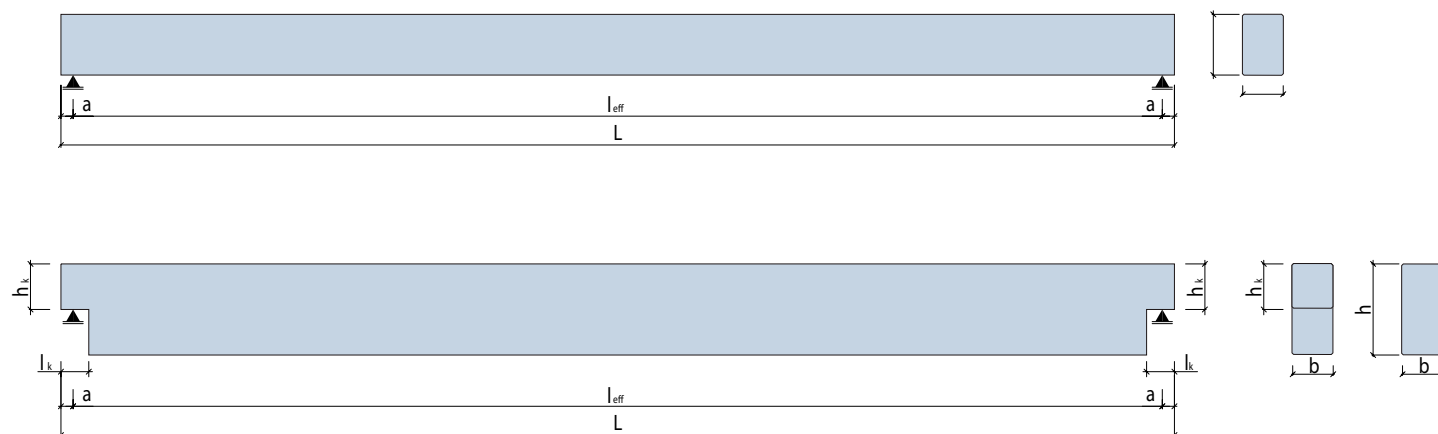


Dane materiałowe:

- Beton: C50/60.
- Stal pasywna: AIIIIN lub równoważna.
- Stal aktywna:
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 12,5 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna do 14,1 T [138,3 kN];
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 15,7 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna do 21 T [206 kN].

Zachęcamy Państwa do konsultacji z działem projektowym Pekabex: projektanci@pekabex.pl
WWW.PEKABEX.PL

Płatew prostokątna typu BD



$a_{\min} = 105 \text{ mm}$

h_k – według indywidualnych obliczeń, zgodnych z obowiązującymi normami

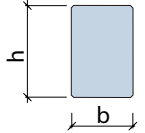
l_k – według indywidualnych obliczeń, zgodnych z obowiązującymi normami

Nie zaleca się projektowania podcięć, których wysokość $h_k < b$, $h_k < 0.4h$ i $h_k < 200 \text{ mm}$.



Charakterystyka:

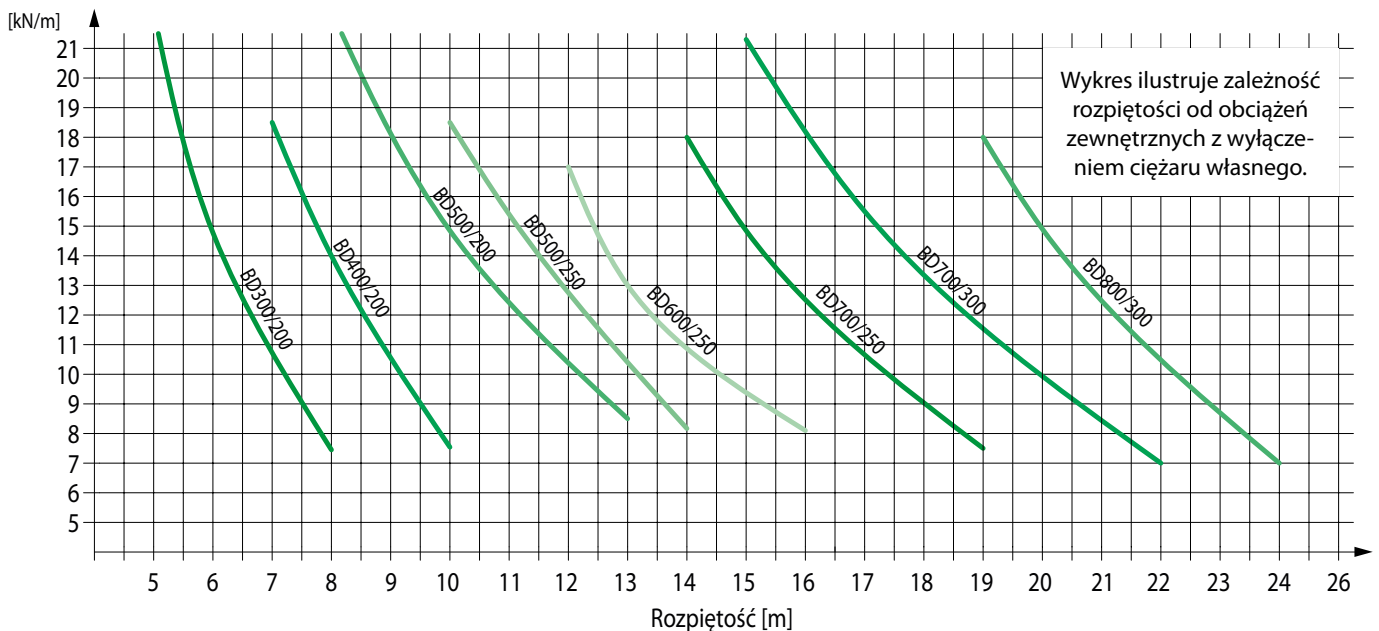
Przekrój	h [mm]	b [mm]	L_{min} [m]	L_{max} [m]	ciężar własny [kN/m]
BD 300/200	300	200	5,00	8,00	1,50
BD 400/200	400	200	7,00	10,00	2,00
BD 500/200	500	200	8,00	13,00	2,50
BD 500/250	500	250	10,00	14,00	3,13
BD 600/250	600	250	12,00	16,00	3,75
BD 700/250	700	250	14,00	19,00	4,38
BD 700/300	700	300	15,00	22,00	5,25
BD 800/300	800	300	15,00	24,00	6,00



Dopuszczalne wartości obliczeniowego obciążenia zewnętrznego

Rozpiętość belki [m]	Sumaryczne obciążenie obliczeniowe [kN/m]							
	BD 300/200	BD 400/200	BD 500/200	BD 500/250	BD 600/250	BD 700/250	BD 700/300	BD 800/300
6	14,80							
8	7,45	14,20	22,50					
10		7,45	14,80	18,45				
12			10,35	12,75	17,00			
14				8,20	10,90	18,00		
16					8,20	12,50	18,20	
18						9,10	13,40	
20							9,90	14,80
22							7,00	10,45
24								7,00

Wykresy nośności



Płatwie typu BDT są to elementy o przekroju trapezowym, o stałej wysokości przekroju. Ścianki boczne prefabrykatu ukształtowane są z nachyleniem wynoszącym 5%. Rozwiązanie takie zmniejsza ciężar własny płatwie oraz korzystnie wpływa na walory estetyczne konstrukcji.

Oparcie płatwi o trapezowym przekroju poprzecznym może być realizowane w dwóch wariantach: oparcie wykorzystujące pełną wysokość przekroju lub też ukształtowane z podcięciem belki, gdzie kształt i wymiary podcięcia prefabrykatu należy projektować indywidualnie według wytycznych z Polskiej Normy.

Elementy mogą być wyposażone w zakładzie prefabrykacji w następujące akcesoria:

- marki stalowe w górnej lub dolnej półce, do połączenia z konstrukcją stalową: stężeniami, stalowymi ryglami, podkonstrukcją do planowanych instalacji technologicznych,
- szyny w górnej części elementu do połączenia z poszyciem dachu,
- szyny w dolnej części płatwi do mocowania instalacji podwieszonych,
- tuleje gwintowane do wkręcenia akcesorii na budowie.

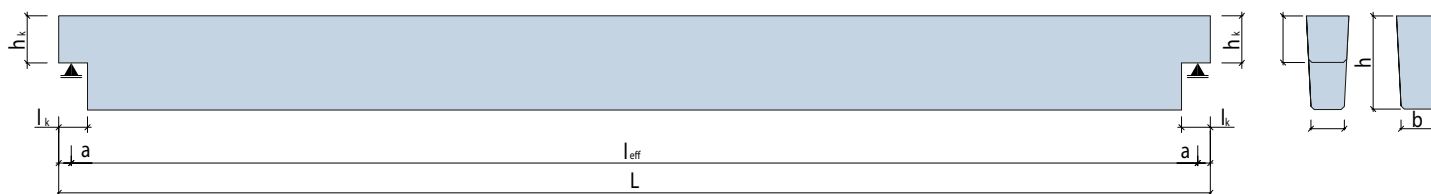


Dane materiałowe:

- Beton: C50/60.
- Stal pasywna: AIIIIN lub równoważna.
- Stal aktywna:
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 12,5 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna do 14,1 T [138,3 kN];
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 15,7 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna do 21 T [206 kN].

Zachęcamy Państwa do konsultacji
z działem projektowym Pekabex: projektanci@pekabex.pl
WWW.PEKABEX.PL

Płatwie trapezowa typu BDT



$a_{\min} = 105 \text{ mm}$

h_k – według indywidualnych obliczeń, zgodnych z obowiązującymi normami

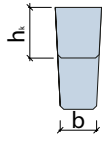
l_k – według indywidualnych obliczeń, zgodnych z obowiązującymi normami

Nie zaleca się projektowania podcięć, których wysokość $h_k < b$, $h_k < 0.4h$ i $h_k < 200 \text{ mm}$.



Charakterystyka:

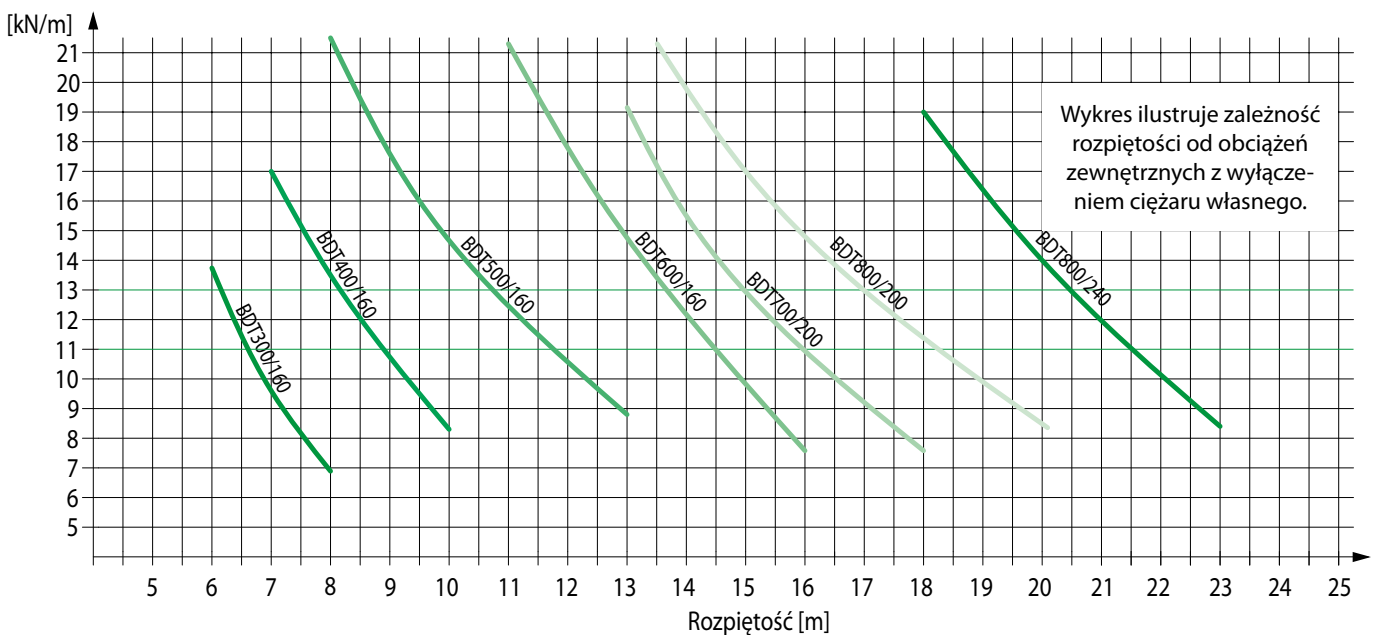
Przekrój	h [mm]	b [mm]	L _{min.} [m]	L _{max.} [m]	ciężar własny [kN/m]
BDT 300/160 (190)	300	160	6,00	8,00	1,31
BDT 400/160 (200)	400	160	7,00	10,00	1,80
BDT 500/160 (210)	500	160	8,00	13,00	2,31
BDT 600/160 (220)	600	160	11,00	16,00	2,85
BDT 700/200 (270)	700	200	13,00	18,00	4,11
BDT 800/200 (280)	800	200	14,00	20,00	4,80
BDT 800/240 (320)	800	240	14,00	20,00	5,60



Dopuszczalne wartości obliczeniowego obciążenia zewnętrznego

Rozpiętość belki [m]	Sumaryczne obciążenie obliczeniowe [kN/m]							
	BDT 300/160	BDT 400/160	BDT 500/160	BDT 600/160	BDT 700/200	BDT 800/200	BDT 800/240	BD 800/300
6	13,50							
8	6,90	13,50	22,00					
10		8,30	14,65					
12			10,60	17,85				
14				12,20	15,50	21,50		
16				7,65	10,90	14,80		
18					18,75	11,40	19,00	
20						8,50	14,00	14,80
22							10,10	10,45
24								7,00

Wykresy nośności



Płatwie typu I są to elementy prefabrykowane o przekroju dwuteowym o stałej wysokości przekroju. Między półką dolną a średnikiem wykształcone są skosy z nachyleniem 45°. Skok w połączeniu półki górnej ma mniejsze nachylenie.

Końce belki mogą być zaprojektowane w dwóch wariantach: przekrój I lub w formie betonowych bloków końcowych o prostokątnym przekroju i szerokości równej szerokości dźwigara.

W tak ukształtowanych elementach można stosować podcięcia, których kształt i wymiary należy projektować indywidualnie według wytycznych z Polskiej Normy.

Elementy mogą być wyposażone w zakładzie prefabrykacji w następujące akcesoria:

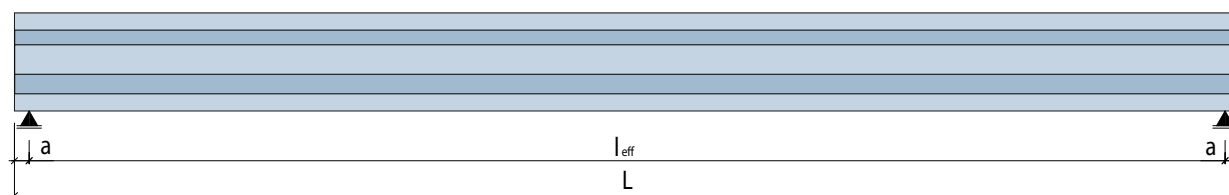
- marki stalowe w górnej lub dolnej półce, do połączenia z konstrukcją stalową: stężeniami, stalowymi ryglami, podkonstrukcją do planowanych instalacji technologicznych,
- szyny w górnej części elementu do połączenia z poszyciem dachu,
- szyny w dolnej części płatwi do mocowania instalacji podwieszonych,
- tuleje gwintowane do wkręcenia akcesorii na budowie.

Dane materiałowe:

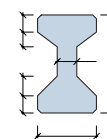
- Beton: C50/60.
- Stal pasywna: AIIIIN lub równoważna.
- Stal aktywna:
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 12,5 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna do 14,1 T [138,3 kN];
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 15,7 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna do 21 T [206 kN].

Zachęcamy Państwa do konsultacji z działem projektowym Pekabex: projektanci@pekabex.pl
WWW.PEKABEX.PL

Płatew dwuteowa typu I



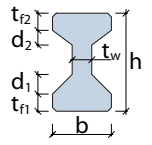
$$a_{\min} = 105 \text{ mm}$$





Charakterystyka:

Przekrój	h [mm]	b [mm]	t_{f1} [mm]	d_1 [mm]	d_2 [mm]	t_{f2} [mm]	t_w [mm]	L_{min} [m]	L_{max} [m]	ciężar własny [kN/m]
I 400/250	400	250	70	80	60	70	80	5,00	10,00	1,70
I 500/250	500	250	70	80	60	70	80	5,00	15,00	1,84

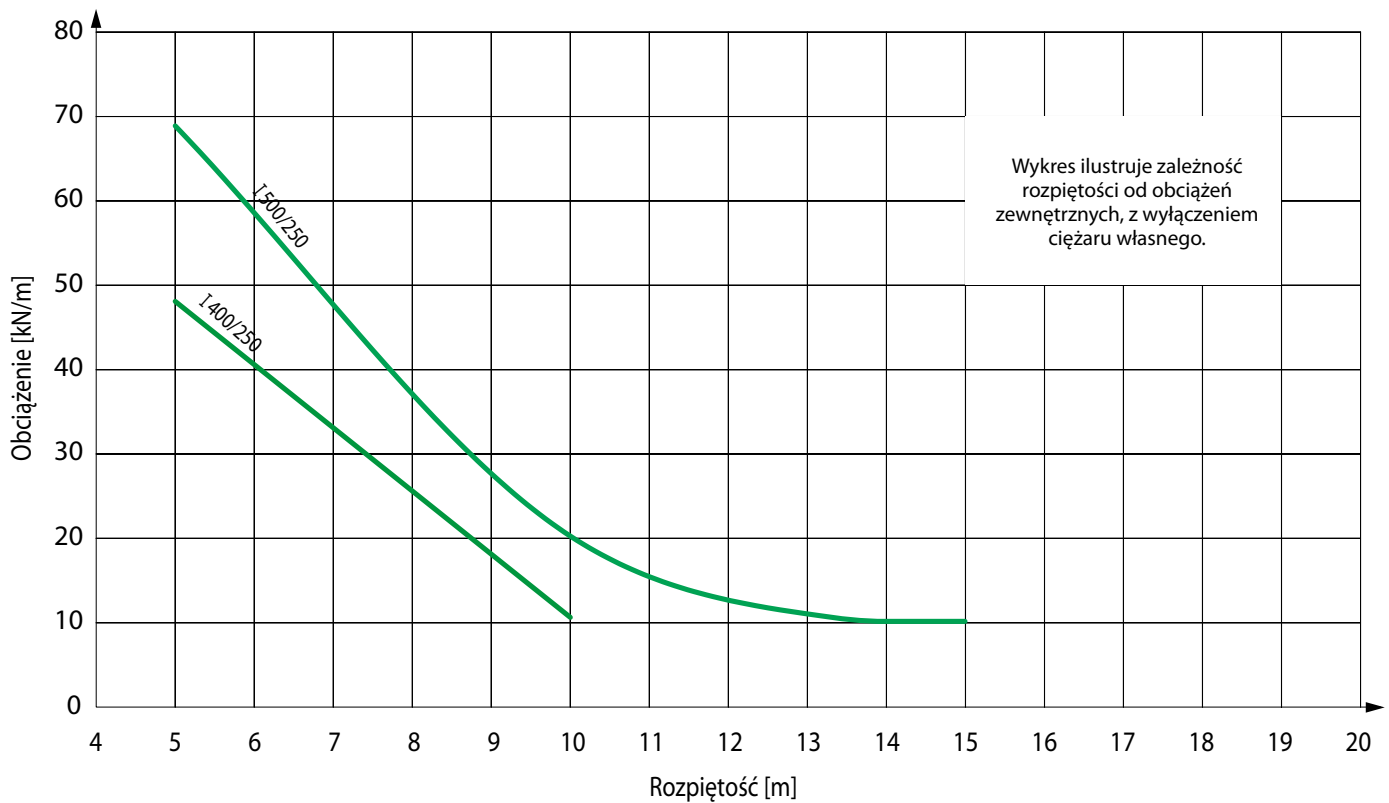


Można tworzyć wysokości pośrednie poprzez podwyższenie wysokości górnego i/lub dolnego pasa o 50 mm.

Dopuszczalne wartości obliczeniowego obciążenia zewnętrznego

Rozpiętość belki [m]	Sumaryczne obciążenie obliczeniowe [kN/m]	
	I 400x250	I 500x250
5	48,08	68,88
10	10,64	20,26
15		7,78
20		

Wykresy nośności



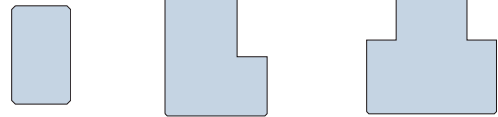


Belki stropowe to elementy nośne konstrukcji, stanowiące oparcie dla płyt stropowych wykonanych z prefabrykowanych płyt kanałowych HC, płyt TT, stropów zespolonych typu filigran lub elementów monolitycznych wykonanych na budowie.

Belki te, w zależności od obciążeń oraz rozpiętości mogą występować jako elementy sprężone lub zbrojone. Przekrój poprzeczny belek również zależy od decyzji projektanta konstrukcji. Jako systemowe rozwiązania firmy proponujemy następujące typy belek stropowych, które w zależności od kształtu poprzecznego elementu możemy podzielić na następujące grupy:

- belki prostokątne, stałej wysokości przekroju i szerokości
- belki L
- belki T

Wymienione powyżej typy belek stropowych można zaprojektować również jako belki zespolone, tzn. z uwzględnieniem w obliczeniach nośności elementu współpracy prefabrykatu z betonem wylewanym na budowie.



Belki typu B są to elementy o przekroju prostokątnym o stałej wysokości przekroju.

Oparcie belek może być realizowane w dwóch wariantach: oparcie wykorzystujące pełną wysokość przekroju lub też ukształtowane z podcięciem belki, gdzie kształt i wymiary podcięcia prefabrykatu należy projektować indywidualnie według wytycznych z Polskiej Normy.

Elementy mogą być wyposażone w zakładzie prefabrykacji w następujące akcesoria:

- marki stalowe,
- szyny,
- tuleje gwintowane do wkręcenia akcesoriów na budowie,
- możliwe jest również wykonywanie otworów w prefabrykacie, służących np. do przepuszczenia ciągów instalacyjnych.

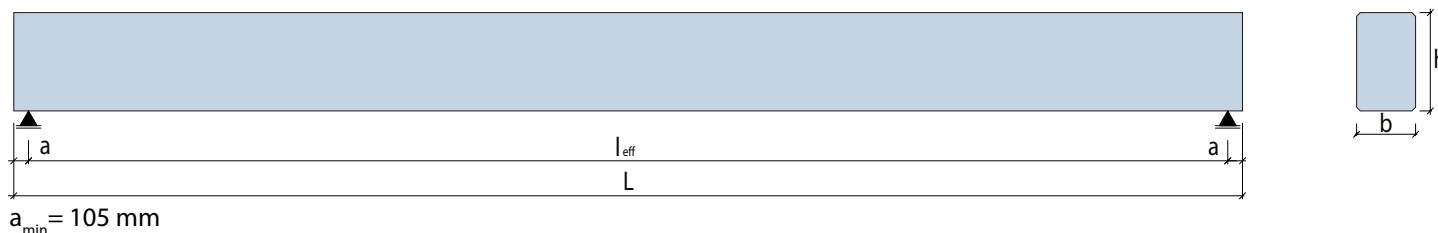


Dane materiałowe:

- Beton: C50/60.
- Stal pasywna: AIIIIN lub równoważna.
- Stal aktywna:
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 12,5 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna do 14,1 T [138,3 kN];
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 15,7 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna do 21 T [206 kN].

Zachęcamy Państwa do konsultacji z działem projektowym Pekabex: projektanci@pekabex.pl
WWW.PEKABEX.PL

Belka prostokątna typu B



Charakterystyka:

Przekrój	h [mm]	b [mm]	M_{Rd} [kNm]
B 300/300	300	300	153
B 400/300	400	300	289
B 500/300	500	300	452
B 500/400	500	400	596
B 500/500	500	500	735
B 600/300	600	300	663
B 600/400	600	400	852
B 700/400	700	400	1212
B 700/500	700	500	1485
B 800/400	800	400	1531
B 800/500	800	500	1888

W tabeli ujęto typowe przekroje belek stropowych typu B, możliwe jest dostosowanie wymiarów elementu do indywidualnych potrzeb konstrukcji, w doborze tych elementów należy skontaktować się z biurem projektowym firmy Pekabex.



Belki typu BS są to elementy o przekroju prostokątnym o stałej wysokości przekroju.

Tak jak w przypadku belek B, oparcie belek typu BS może być realizowane w dwóch wariantach: oparcie wykorzystujące pełną wysokość przekroju lub też ukształtowane z podcięciem belki.

Elementy mogą być wyposażone w zakładzie prefabrykacji w następujące akcesoria:

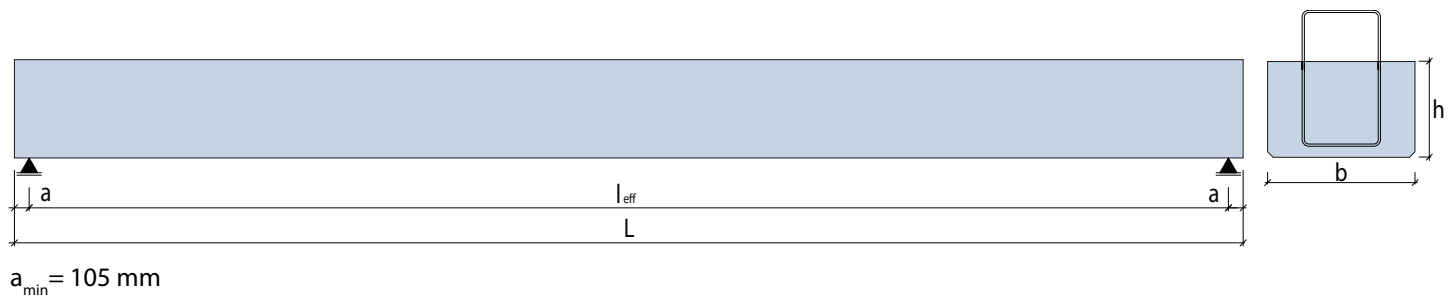
- marki stalowe,
- szyny,
- tuleje gwintowane do wkręcenia akcesoriów na budowie,
- możliwe jest również wykonywanie otworów w prefabrykacji, służących np. do przepuszczenia ciągów instalacyjnych.

Dane materiałowe:

- Beton: C50/60.
- Stal pasywna: AIIIIN lub równoważna.
- Stal aktywna:
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 12,5 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna do 14,1 T [138,3 kN];
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 15,7 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna do 21 T [206 kN].

Zachęcamy Państwa do konsultacji z działem projektowym Pekabex: projektanci@pekabex.pl
WWW.PEKABEX.PL

Belka prostokątna typu BS

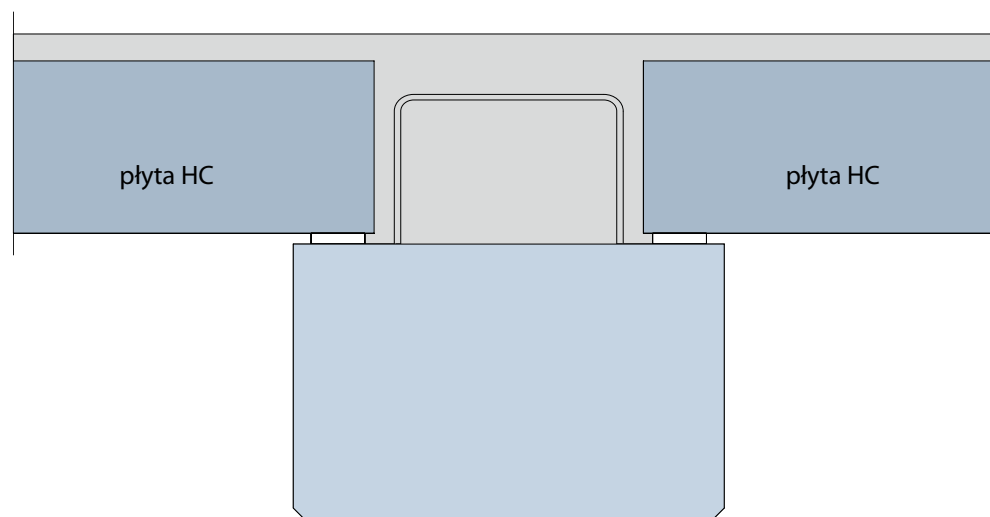


Charakterystyka:

Przekrój	h [mm]	b [mm]	BS M_{Rd} [kNm]	BS+HC150 M_{Rd} [kNm]	BS+HC200 M_{Rd} [kNm]	BS+HC265 M_{Rd} [kNm]	BS+HC320 M_{Rd} [kNm]	BS+HC400 M_{Rd} [kNm]	BS+HC500 M_{Rd} [kNm]
BS 300/400	300	400	230	283	325	376	331	382	445
BS 300/500	300	500	268	381	423	514	480	574	677
BS 300/600	300	600	323	451	515	623	620	762	897
BS 400/400	400	400	421	495	525	585	521	574	677
BS 400/500	400	500	490	620	655	767	708	797	940
BS 400/600	400	600	594	746	810	921	905	1080	1275
BS 400/700	400	700	729	925	1014	1152	1168	1359	1600
BS 500/500	500	500	800	953	1035	1104	1061	1131	1335
BS 500/600	500	600	968	1165	1241	1350	1305	1482	1747
BS 500/700	500	700	1137	1356	1489	1625	1600	1855	2180
BS 500/800	500	800	1300	1560	1685	1868	1880	2143	2507
BS 500/900	500	900	1462	1770	1950	2114	2175	2464	2882
BS 600/500	600	500	1161	1370	1460	1589	1560	1711	1936
BS 600/600	600	600	1367	1642	1757	1924	1847	2162	2472
BS 600/700	600	700	1614	1930	2048	2219	2200	2380	2760
BS 600/800	600	800	1850	2167	2299	2501	2532	2784	3229
BS 600/900	600	900	2120	2473	2641	2832	2910	3225	3740
BS 700/500	700	500	1619	1834	1917	1984	1951	2042	2369
BS 700/600	700	600	1953	2202	2280	2412	2395	2556	2965
BS 700/700	700	700	2264	2565	2716	2911	2908	3058	3547
BS 700/800	700	800	2577	2925	3100	3315	3344	3583	4160
BS 700/900	700	900	2865	3255	3428	3685	3754	4056	4705

W tabeli ujęto typowe przekroje belek stropowych, możliwe jest dostosowanie wymiarów elementu do indywidualnych potrzeb konstrukcji, w doborze tych elementów należy skontaktować się z biurem projektowym firmy Pekabex.

Belki stropowe BS są to belki zespolone, tzn. w obliczeniach nośności elementu uwzględniona została współpraca prefabrykatu z betonem wylewanym na budowie. Powyższe wartości maksymalnych momentów zginających M_{Rd} , uwzględniają współpracę betonu C30/37 (B37) w przypadku wykonania płyty stropowej z prefabrykowanych płyt kanałowych.





Belki typu BSL są to elementy o przekroju poprzecznym zaprojektowanym w kształcie litery L.

Belki typu BST są to belki stropowe, których przekrój poprzeczny zaprojektowany został w kształcie litery T.

Elementy mogą być wyposażone w zakładzie prefabrykacji w następujące akcesoria:

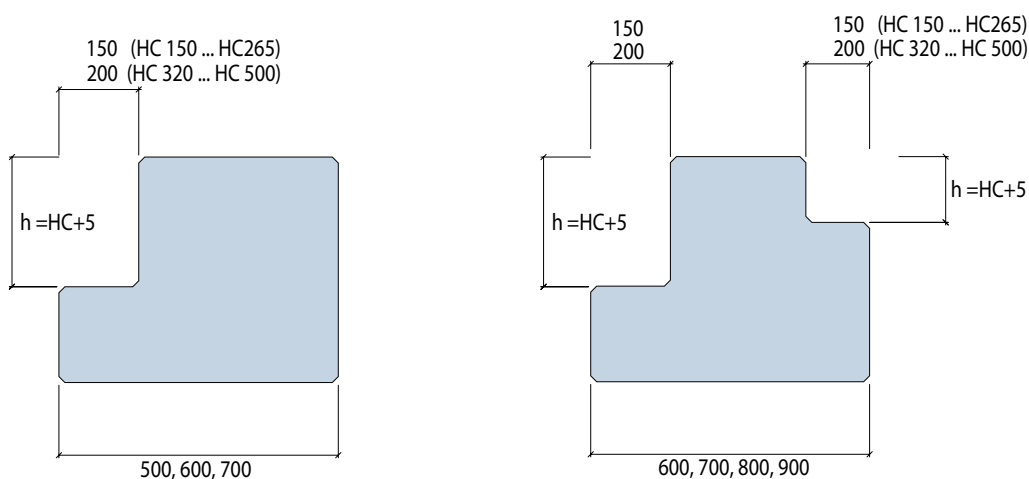
- marki stalowe,
- szyny,
- tuleje gwintowane do wkręcenia akcesoriów na budowie,
- możliwe jest również wykonywanie otworów w prefabrykacie, służących np. do przepuszczenia ciągów instalacyjnych.

Dane materiałowe:

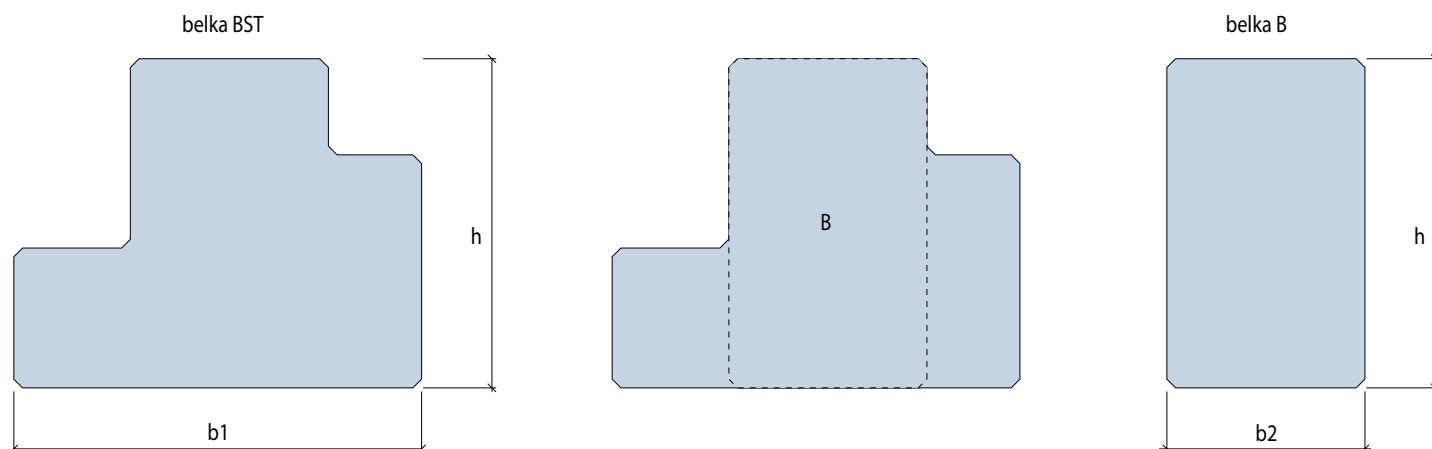
- Beton: C50/60.
- Stal pasywna: AIIIIN lub równoważna.
- Stal aktywna:
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 12,5 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna do 14,1 T [138,3 kN];
 - cięgna sprężające 7-mio drutowe o średnicy 15,7 mm, nominalna wytrzymałość na rozciąganie 1860 MPa, siła naciągu dla jednego cięgna do 21 T [206 kN].

Zachęcamy Państwa do konsultacji z działem projektowym Pekabex: projektanci@pekabex.pl
WWW.PEKABEX.PL

Zasady określenia wymiarów poprzecznych oraz nośności elementów typu BSL



Zasady kształtowania przekroju poprzecznego belek BSL i BST



Do wstępnego określenia wartości maksymalnych momentów zginających M_{Rd} , należy przyjąć iż belka BSL, o wymiarach h/b_1 , ma nośność taką jak belka B o wymiarach h/b_2 . Analogicznie należy postępować w przypadku belek BST.

Wymiar	Tolerancje	Przykłady elementu
a	długość: $\pm[10 \text{ mm} + \text{długość } L(\text{mm})/1000] \leq 40 \text{ mm}$	
b	wysokość: L ≤ 150 mm +10 mm, -5 mm L = 400 mm ±15 mm L ≥ 2500 mm ±30 mm	
c, c1, c2	szerokość: L ≤ 150 mm +10 mm, -5 mm L = 400 mm ±15 mm L ≥ 2500 mm ±30 mm	
d	wypukłość w płaszczyźnie pionowej (strzałka w górę), odchyłka od wartości obliczeniowej : elementy sprężone: $F = \pm \text{długość } L (\text{mm}) / 700 \times 1,5$ tolerancja związana ze sprężeniem $\pm 25 \text{ mm}$ do wartości projektowej elementy zbrojone: $F = \pm \text{długość } L (\text{mm}) / 700$	
e	krzywizna poprzeczna (strzałka boczna): długość L (mm)/700	
f	pionowość końców: $h/100 \leq 5 \text{ mm}$	
g	prostokątność między płaszczyznami końców i boku: 15 mm	
h	zwichrowanie: 1,5%	
i	pionowość powierzchni bocznych: 0,75%	

Informacje dodatkowe:

L – długość całkowita elementu,

F – strzałka w górę jest wartością obliczeniową określaną dla elementów w wieku 3 miesięcy po sprężeniu.

Pionowość końców – należy mierzyć do powierzchni dolnej elementu.

Zwichrowanie – należy mierzyć prostopadle do powierzchni bocznej elementu.

Pionowość powierzchni bocznych – należy mierzyć od powierzchni górnej elementu.

Tolerancje dla akcesoriów umieszczonych w elemencie przed betonowaniem:

Rodzaj	Odchylenie po długości	Odchylenie po szerokości	Odchylenie od lica
Elementy liniowe	+/- 10 mm	+/- 20 mm	+/- 5 mm
Marki stalowe, okucia	+/- 10 mm	+/- 10 mm	+/- 5 mm

Umieszczenie akcesoriów zgrupowanych na odcinku $\leq 300 \text{ mm}$: $\pm 5 \text{ mm}$

Dla elementów sprężonych dopuszczalne jest powiększenie powyższych tolerancji o 50%.

Tolerancje dla otworów i wycięć:

- Wymiar: +/- 10 mm

- Usytuowanie: na wysokości i szerokości elementu : +/- 15 mm



Standard powierzchni elementów:

- Górna powierzchnia elementów jest wyrównywana i zacierana ręcznie przy pomocy pacy stalowej lub mechanicznie, według zlecenia zamawiającego. Powierzchnia zacierana pod malowanie wymaga przygotowania. Dopuszczone jest nakładanie warstw naprawczych w celu polepszenia jakości wykonania powierzchni. Barwa niejednolita, w przypadku zacierania mechanicznego dużo ciemniejsza niż warstwa od formy. Pozostałe powierzchnie są gładkie od formy.
- Powierzchnie od formy nie są szpachlowane (bez wypełniania porów po pęcherzykach powietrza), nie są powlekane mleczkiem cementowym, ani impregnowane środkami ochronnymi. Dopuszczalne jest wystąpienie porów powietrznych o średnicy $2\text{ mm} < d < 15\text{ mm}$ w ilości 2250 mm^2 na referencyjnej powierzchni $0,5\text{ m} \times 0,5\text{ m}$ na środku rozpiętości. Klawiszowanie do 5 mm . Dopuszczalne jest występowanie rys normowych do $0,2\text{ mm}$.
- Nierówności powierzchni w miejscu łączenia form oraz fazowania mniejsze niż $1,5\text{ mm}$ nie są szlifowane.
- W przypadku elementów sprężonych – ciągną są przycinane a następnie pokrywane farbą zabezpieczającą.
- Barwa betonu niejednolita szara. Elementy nie są wykonywane w jakości betonu widokowego/ licowego/ architektonicznego.

Wymiar	Tolerancje montażowe	Przykłady elementu
	dopuszczalne odchylenie w umiejscowieniu:	
a`	odchylenie w stosunku do osi odniesienia: oś wzdłużna w miejscu podparcia $\pm 10\text{ mm}$	
b`	odchylenie w stosunku do osi odniesienia: oś wzdłużna poza miejscem podparcia $\pm 20\text{ mm}$	
	dopuszczalne odchylenie w pionie:	
c`	odchylenie w pionowości: $\leq 1,5\%$ ale $\geq 10\text{ mm}$	
	dopuszczalne odchylenie na długości podpory:	
d`	odchylenie na długości podparcia: $+ 50\text{ mm}$ $- 20\text{ mm}$	
e`	odchylenie w lokalizacji wytyków: $+ 20\text{ mm}$ $- 0\text{ mm}$	
	dopuszczalne odchylenie w poziomie:	
f`	odchylenie w stosunku do poziomego odniesienia w miejscu podparcia: $\pm 10\text{ mm}$	

Uwaga:

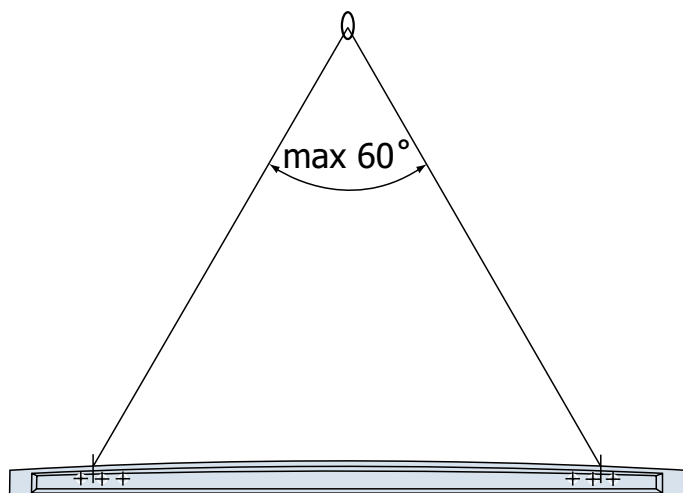
W skrajnych przypadkach tolerancje produkcyjne i montażowe mogą się nakładać.



Transport na budowę

- Dźwigary podczas transportu powinny być układane w pozycji wbudowania na drewnianych podkładkach i zabezpieczone przed przesuwaniem i obrotem.
- Elementy należy podpierać w odległości 0,5 do 1 m od końców elementów.
- Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.
- Belki wiotkie posiadają akcesoria zabezpieczające je przed wybočeniami w płaszczyźnie poziomej podczas transportu. Akcesoria powinny pozostać na swoim miejscu podczas montażu belek, aż do ich ostatecznego zabudowania.

Schemat podnoszenia elementów: za pomocą jednego dźwigu



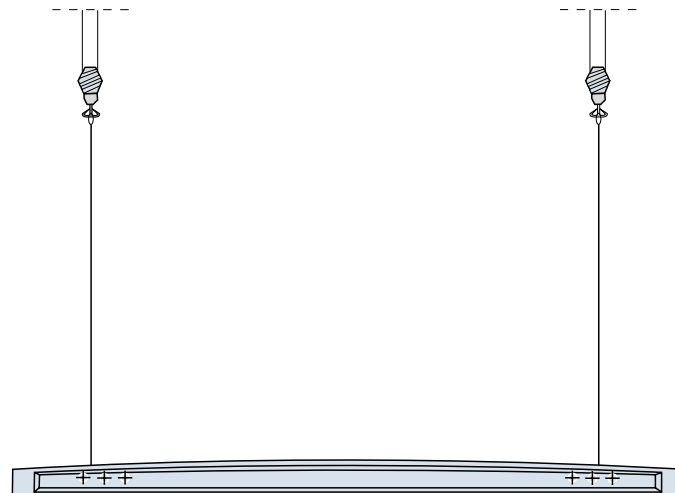
Składowanie elementów:

- Przy składowaniu należy stosować takie same rozstawy podpórek, jakie belki mają w eksploatacji.
- Tymczasowe składowanie dźwigarów na placu budowy należy wykonać na podłożu stabilnym, mało podatnym na przemieszczenia.
- Podpory pod elementy muszą być płaskie – maksymalne wychylenie boczne nie może wynosić więcej niż $0,5^\circ$ – nie można dopuścić do skręcenia dźwigara pomiędzy podporami.
- Maksymalne nachylenie dźwigarów pomiędzy podporami nie powinno przekraczać 5° .
- Dźwigary należy opierać bezpośrednio na podkładkach drewnianych.
- Podkładki należy umieszczać pod zawieszami lub na zewnątrz zawiesi - nie należy umieszczać podkładek pomiędzy zawieszami.

Transport wewnętrzny na budowie

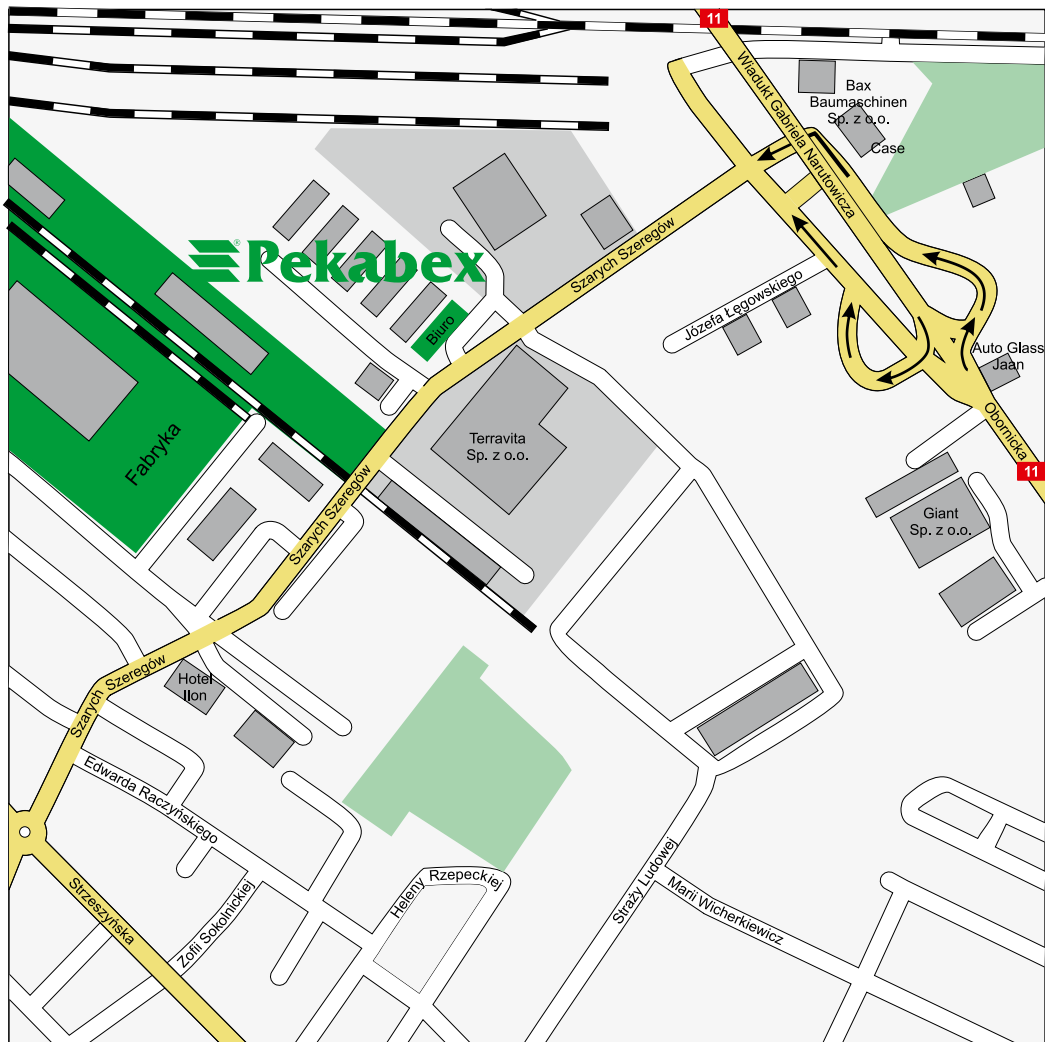
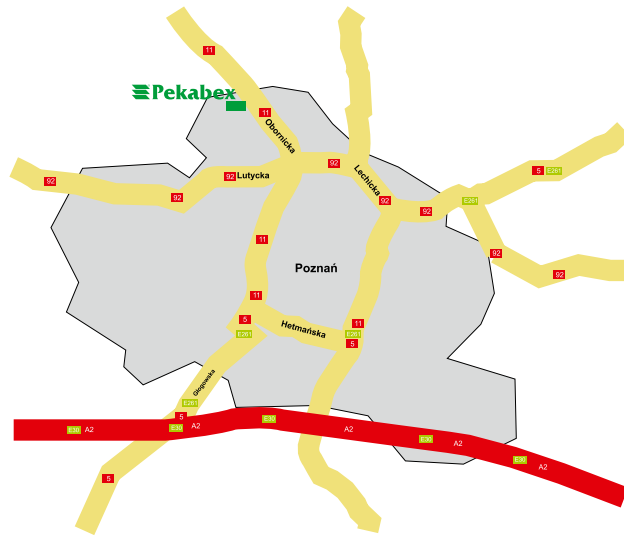
- Podnoszenie belek powinno odbywać się za uchwyty przewidziane do tego celu.
- Montażysta musi być wyposażony w niezbędne haki kulowe do rozładunku i montażu dźwigarów.
- Wiotkie belki mogą „wywrócić się” na bok podczas podnoszenia. Położenie uchwytów do podnoszenia w tych belkach zostało ustalone biorąc pod uwagę to niebezpieczeństwo. Jeśli ułożenie płyt stropowych lub stropu (lub stężeń) nie jest przewidziane bezpośrednio po ustawieniu wiotkich belek, należy przewidzieć stężenia lub tymczasowe połączenia.
- Podnoszenie dźwigarów można wykonywać za pomocą jednego dźwigu przy zachowaniu nachylenia zawiesi nie więcej niż 60° .
- Elementy można również podnosić za pomocą 2 dźwigów.

za pomocą dwóch dźwigów



Montaż:

- Elementy wyposażone są w uchwyty montażowe, a ich rozmieszczenie zaznaczone jest na rysunkach warsztatowych poszczególnych dźwigarów.
- Masa elementów zaznaczona jest na rysunkach warsztatowych poszczególnych dźwigarów. Przy doborze dźwigów lub żurawi należy każdorazowo w ciężarze elementu uwzględnić dodatek ok. 10-15% do ciężaru elementu wynikający z tolerancji produkcyjnych elementów. Dźwigary opierane są w miejscu docelowym za pośrednictwem podkładek neoprenowych dobranych przez projektanta generalnego obiektu lub projektanta konstrukcji prefabrykowanej.
- Po ułożeniu dźwigarów styki montażowe należy wypełnić zaprawą montażową wg dokumentacji projektowej.
- W dźwigarach zamocowane są rury montażowe o przekroju 80/50 mm – dające większą tolerancję montażu elementów. Pręty w zależności od typu mają średnicę 20 lub 25 mm.



Pekabex

60-462 Poznań

ul. Szarych Szeregów 27

tel.: +48 61 821 04 00

fax: +48 61 822 11 42

info@pekabex.pl

www.pekabex.pl

