

Stacjonarna rampa przeładunkowa z wiatą ochronną.

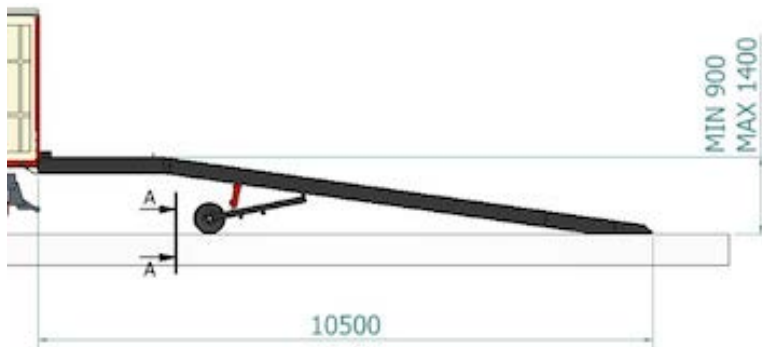
1. Wprowadzenie

Konstrukcja jest odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie firm logistycznych i spedycyjnych. Na rynku istnieją podobne konstrukcje firm takich jak ELKO, Promag czy Hormann. Rampa przyspiesza i ułatwia załadunek z wykorzystaniem wózka widłowego, a współpracująca wiatła ochronna umożliwia pracę w każdych warunkach atmosferycznych.

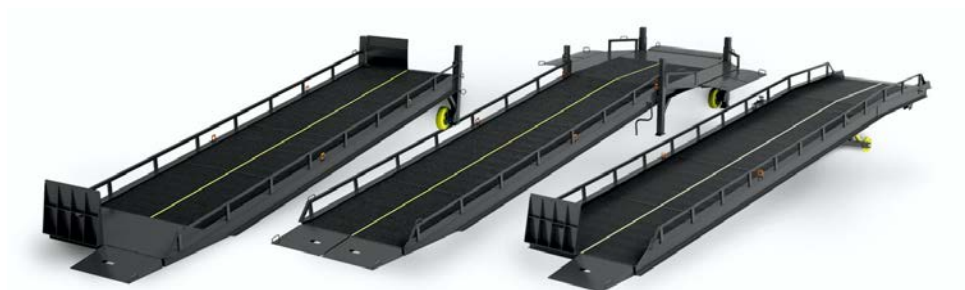
2. Przykładowe rampy przeładunkowe:



Rampa przeładunkowa ELKO
(<http://rampyprzeladunkowe.pl/>)



Rampa przeładunkowa mobilna Gerton
(<https://www.logismarket.pl/gerton/rampa-przeladunkowa/5565462958-736384386-p.html>)



Rampy przeładunkowe DoorHan
(<https://doorhanpolska.pl/technika-przeladunku/25-technika-przeladunku/rampy-wyrownawcze>)

3. Zalety stosowania ramp przeładunkowych:

- skrócenie czasu przeładunku
- zmniejszenie nakładu pracy do 1 osoby
- obniżenie kosztu przeładunku
- zwiększenie bezpieczeństwa pracy
- niezależnienie od warunków pogodowych

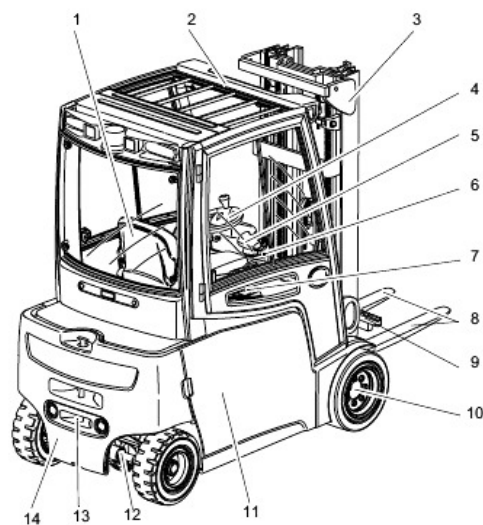
(<http://www.altech.krakow.pl/oferta/przeladunek/rampy.html>)

(http://promag.pl/Rampy_przeladunkowe,9068.html)

4. Dane projektowe:

- wymiary robocze wózków widłowych
- dopuszczalna masa całkowita wózka
- maksymalne nachylenie powierzchni rampy
- wymiary drzwi naczepy ciężarówki
- szerokość osi naczepy
- zakres odległości drzwi naczepy od podłoża
- dostępne media
- warunki pracy

5. Wózki widłowe

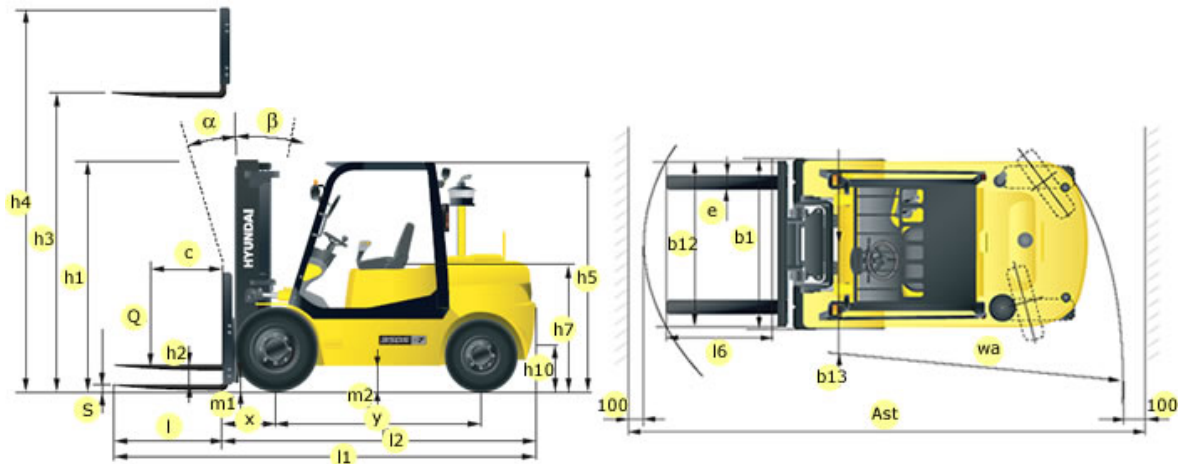


Poz.	Nazwa	Poz.	Nazwa
1	● Fotel operatora	8	● Zęby widel
2	● Dach ochronny	9	● Wspornik widel
3	● Maszt	10	● Napęd
4	● Kierownica	11	● Drzwi akumulatora
5	● Element obsługi zespołu podnoszącego	12	● Oś skrętna
6	● Panel obsługi	13	● Zaczep holowniczy
7	● Wyłącznik awaryjny	14	● Przeciwwaga
	● Wyposażenie standardowe		

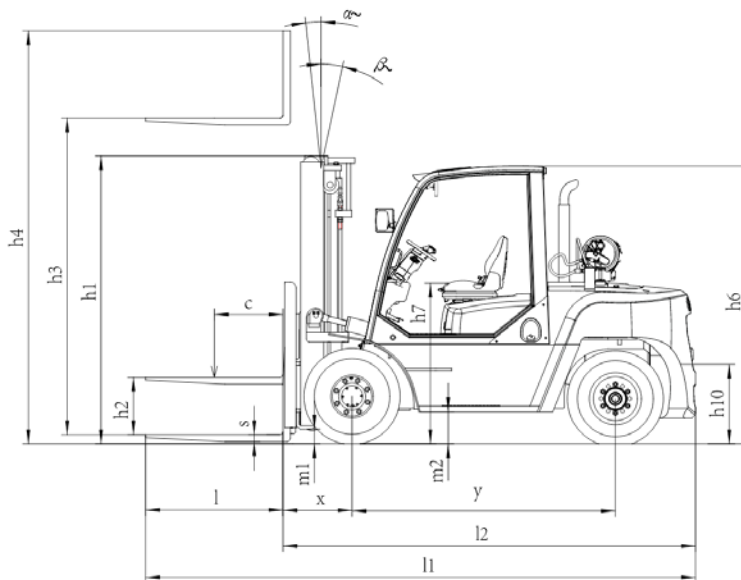
Standardowy wózek widłowy – budowa

(<https://www.spare.com.pl/szkolenie-wozki-widlowe-opis-wozkow-zasady-bhp-higiena-pracy>)

Oferty producentów wózków są zróżnicowane, nie występuje żaden standard, podobna konstrukcja jest wynikiem spełnienia tych samych potrzeb w najbardziej ekonomiczny i prosty sposób. Szerokość używanego wózka widłowego nie będzie większa od szerokości drzwi naczepy. Długość wózka widłowego nie jest czynnikiem decydującym, podobnie jak długość widel czy też ich obciążalność. Widły należy unieść podczas najazdu na rampę. Maksymalny nacisk na oś lub koło wózka widłowego jest określony przez producenta naczepy. Przykładowy nacisk dopuszczalny podany przez producenta przyczep Fliegl wynosi 5900kg/punkt przy zastosowaniu sklejki warstwowej o grubości 30mm jako materiału podłogi (<http://www.trucks.com.pl/dzialy-czasopisma/fliegl-lekkie-i-universalne/>).



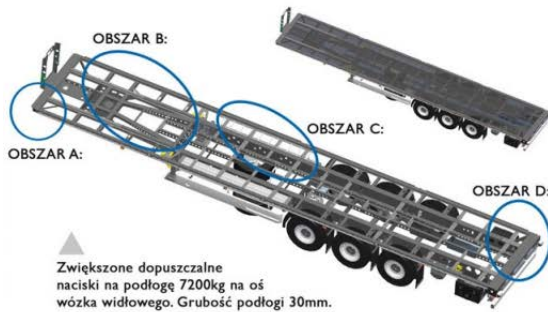
Wózek widłowy Hyundai Folex 35D-7 o DMC 9400kg
http://www.zremb.com.pl/hyundai/folex35D-7_spec.html



Wózek widłowy Manitou MI70G o DMC 16600kg
<https://www.manitou.com/pl/p/VQAgSigAACUA90jx#dt>

6. Naczepy transportowe

◀ WZMOCNIENIA PODŁOGI



Zastosowanie lekkich i wytrzymałych materiałów kompozytowych. Odboje osłaniające zamki drzwi na całej szerokości tylnego obrzeża. Bardziej ergonomiczne rozmieszczenie zamków.

Nośność podłogi naczepy Wielton 14400kg/wózek

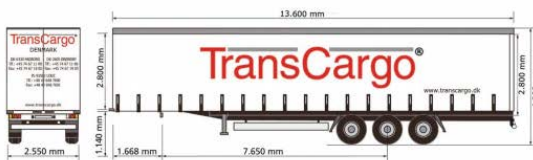
(<http://www.wielton.pl>)

Nachylenie rampy zależy od stosowanego rodzaju ogumienia i powierzchni rampy i wynosi nie więcej niż 12,5% (Zgodnie z normą EN 1398) (http://www.doortech.com.pl/products-rampy_hydrauliczne).

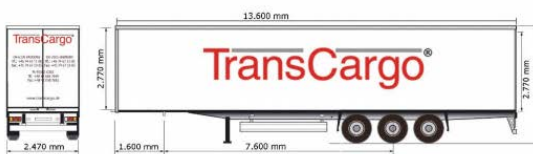
Zestawienie danych dla popularnych wózków widłowych i przyczep pozwala na określenie dopuszczalnego nacisku na oś na poziomie 10t.



Naczepa standardowa



Naczepa kurtynowa



Naczepa skrzyniowa przystosowana do transportu odzieży na wisząco



Naczepa chłodnicza

Przykładowe wymiary naczep w ofercie TransCargo

(http://www.transcargodk/assets/images/brochurer/broch_trailer_PL.pdf)

Szerokość pojazdu nie może przekroczyć 2,5m dla pojazdu standardowego oraz 2,6m dla pojazdu typu furgon z zabudową chłodniczą. Wysokość pojazdu nie może przekroczyć 4,0m. (<http://www.tirstop.pl/samochod-ciezarowy-wymiary-2/>). Standardowa szerokość robocza ramp przeładunkowych wynosi 2m (<http://rampyprzeladunkowe.pl/>).

Odległość powierzchni podłogi od podłoża wynosi około 1,2m. Należy założyć zakres ruchu naczepy wraz ze zmianą obciążenia. Korzystając z doświadczenia firm obecnych na rynku (<http://rampyprzeladunkowe.pl/>) można przyjąć zakres ruchu +-300mm.

Konstrukcja rampy jest wzorowana na naczepie ciężarowej, ze względu na podobne obciążenia i wymiary. Rampa podparta jest w 6 punktach, z czego dwa są ruchome i stanowią punkt obrotu rampy najazdowej względem podłoża. Platforma rampy jest podnoszona za pomocą czterech siłowników hydraulicznych współpracujących z agregatem i automatyką sterującą. Siłowniki hydrauliczne są alternatywą dla napędów śrubowych i pneumatycznych. Są odporne na warunki pogodowe i bezpieczne w użyciu. W przypadku utraty ciśnienia nie występuje gwałtowne rozprężenie medium roboczego. Końcowa część rampy ma długość 5m na potrzeby współpracy z przyczepą załadowaną w pełni. Kompensowanie przechyłu naczepy odbywa się automatycznie przy użyciu siłowników hydraulicznych. Wbudowane ruchome mosty pozwolą dostosować się do szerokości drzwi przyczepy. Zastosowanie wiaty z wargą uszczelniającą pozwoli na pracę przy ciężkich warunkach atmosferycznych. Wiata wyposażona w wentylatory umożliwi pracę z wózkami na paliwa płynne. Oświetlenie ułatwia pracę w nocy. Dla bezpiecznego dokowania rampa posiada prowadnice ustalające dla kół naczepy oraz odboje ruchome.

7. Podsumowanie danych projektowych

Wysokość rampy: 1200mm +-300mm
 Szerokość robocza rampy: 2000mm
 Wysokość prześwitu wiaty: 4000mm
 Długość części poziomej: 5000mm

Wyposażenie dodatkowe: odboje, prowadnice kół (rozstaw 2500mm), ruchome mosty
 Wyposażenie wiaty: oświetlenie, wentylatory, wargę ochronną, fartuchowe ściany

Napęd rampy: Hydraulika siłowa

8. Konstrukcja prowadnic kół

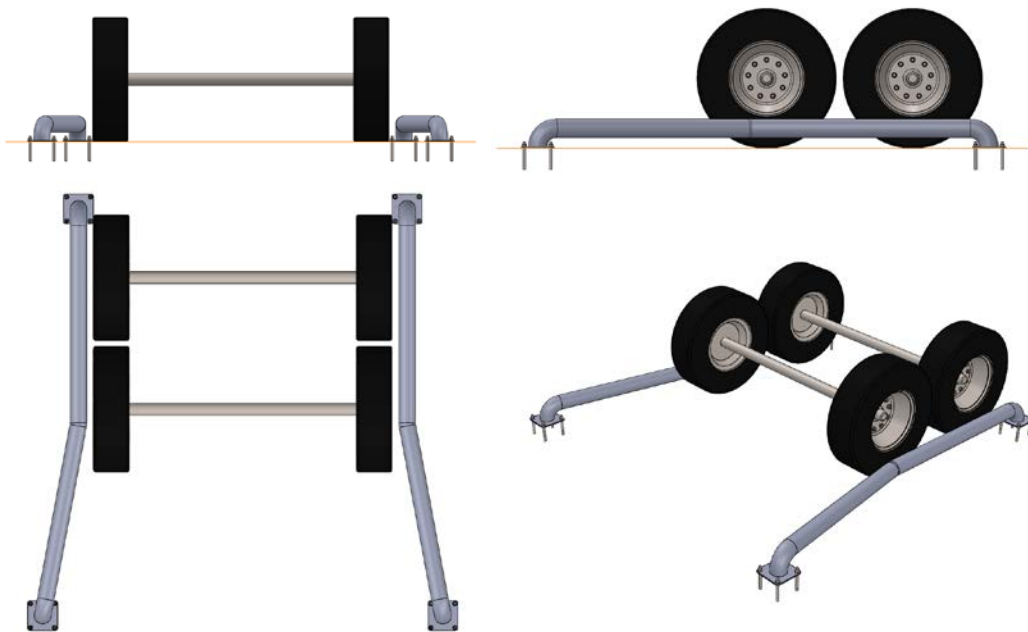
Opony ciężarowe mają średnicę zewnętrzną zbliżoną do 1050mm i średnicę wewnętrzną 22,5". Należy zadbać, żeby średnica rury prowadnicy była dopasowana do tych wymiarów.

ROZMIAR	INDEKS NOŚNOŚCI /INDEKS PRĘDKOŚCI	WYMIARY OPONY W mm				OBWÓD TOCZENIA	OBRĘCZ
		SZEROKOŚĆ PRZEKROJU	ŚREDNICA ZEWNĘTRZNA	PROMIEN STATYCZNY			
385/55 R 22.5	160K	379	1003	458	3038	11.75 - 12.25	
385/65 R 22.5	160K (158L)	379	1074	497	3255	11.75 - 12.25	

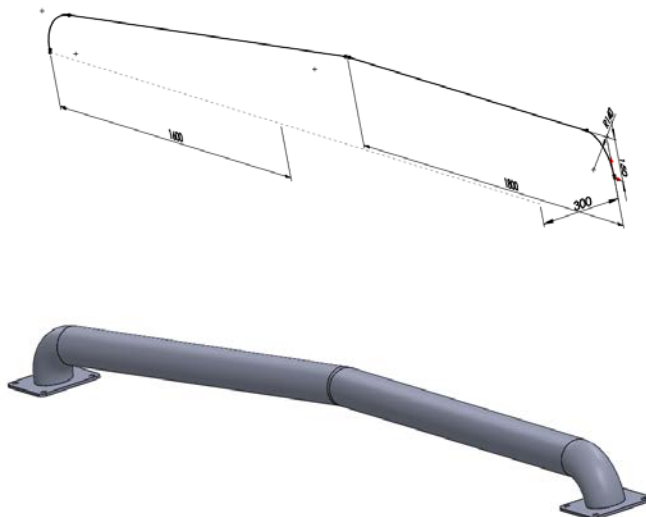
Katalog Pirelli – opony ciężarowe

(<http://oponyjan.pl/wp-content/uploads/2014/08/Katalog-opon-Ci%C4%99%C5%BCarowych-Pirelli.pdf>)

Prowadnice zostały skonstruowane przy użyciu giętej rury 139,7x8,0 i blachy 10mm. Zabetonowane szpilki współpracują z nakrętkami samokontrującymi w rozmiarze M20.



Rzuty złożenia prowadnic z uproszczonymi osiami naczepy. Szerokość osi wynosi 2500mm.

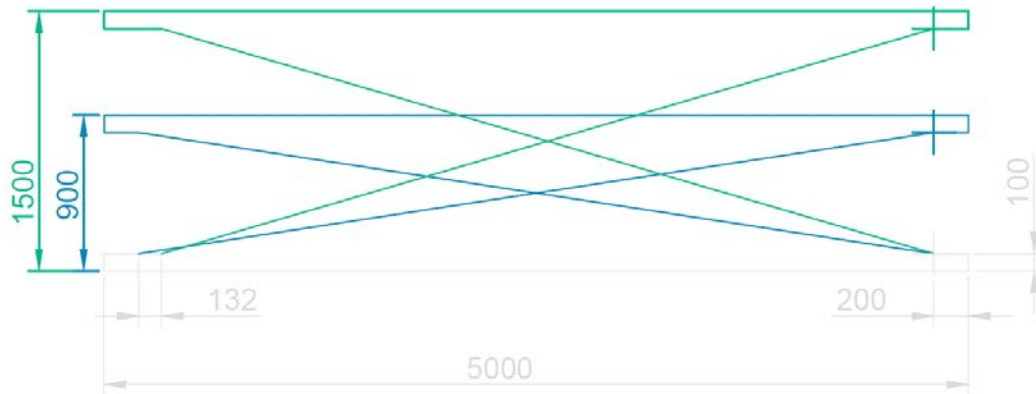


Szkic 3D, który posłużył do skonstruowania właściwej geometrii prowadnicy.

9. Konstrukcja mechanizmu podnoszenia platformy

Ruch w pionie w zakresie 600mm (+-300mm) jest obarczony koniecznością zastosowania prowadnic lub kompensacji odsunięcia wraz z wysokością. Ze względu na dostosowanie wysokości platformy rampy do wysokości naczepy kompensacja odsunięcia w czasie pracy może być problemem. Zastosowanie mechanizmu nożycowego z jedną podporą pływającą

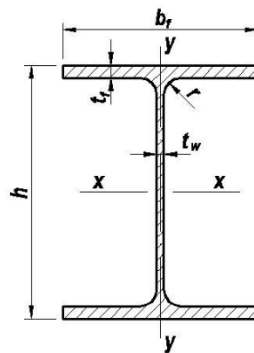
jest wystarczające. Dołożenie drugiej pary siłowników pomoże zredukować naprężenia w końcowej części podestu.



Rysunek podnośnika platformy. Kolorem niebieskim zaznaczono najniższe położenie, kolorem zielonym położenie najwyższe. Zakres ruchu podpory pływającej wynosi 132mm. Odległości punktów obrotu od naroży wynoszą 100mm w pionie i 200mm w poziomie. Wymiary siłownika powinny być zbliżone do 700mm długości w pozycji cofniętej i 1300mm w pozycji wysuniętej.

10. Konstrukcja platformy

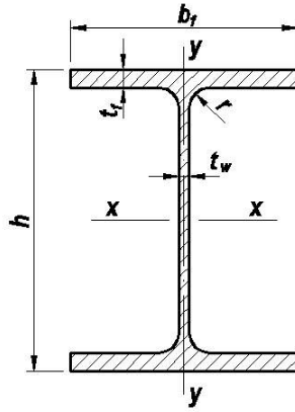
Platforma jest oparta o dwa profile dwuteowe biegnące przez całą długość platformy i profile zamknięte o przekroju kwadratowym biegnące w poprzek platformy. Profile zamknięte stanowią podporę dla blachy o grubości 10mm, do której zamocowana jest blacha ryflowana.



	h	b _f	t _w	t _f	r	$\frac{h-2r}{2t_f}$	A _{Steg}	A	G	I _x	W _x	i _x	I _y	W _y	i _y	s _y	d ₁	w ₁	w ₂	w ₃
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm ²	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	mm	mm	mm	mm
HEA 100	96	100	5,0	8,0	12	56	4,80	21,20	16,70	349	72,80	4,06	134	26,80	2,51	8,41	13	56		
HEA 120	114	120	5,0	8,0	12	74	5,70	25,30	19,90	606	106,00	4,89	231	38,50	3,02	10,1	17	66		
HEA 140	133	140	5,5	8,5	12	92	7,31	31,40	24,70	1030	155,00	5,73	389	55,60	3,52	11,9	21	76		
HEA 160	152	160	6,0	9,0	15	104	9,12	38,80	30,40	1670	220,00	6,57	616	76,90	3,98	13,6	23	86		
HEA 180	171	180	6,0	9,5	15	122	10,30	45,30	35,50	2510	294,00	7,45	925	103,00	4,52	15,5	25	100		
HEA 200	190	200	6,5	10,0	18	134	12,30	53,80	42,30	3690	389,00	8,28	1340	134,00	4,98	17,2	25	110		
HEA 220	210	220	7,0	11,0	18	152	14,70	64,30	50,50	5410	515,00	9,17	1950	178,00	5,51	19,0	25	120		
HEA 240	230	240	7,5	12,0	21	164	17,20	76,80	60,30	7760	675,00	10,10	2770	231,00	6,00	20,9	25	94	35	
HEA 260	250	260	7,5	12,5	24	177	18,70	86,20	68,20	10450	836,00	11,00	3670	282,00	6,50	22,7	25	100	40	
HEA 280	270	280	8,0	13,0	24	196	21,60	97,30	76,40	13670	1010,00	11,90	4760	340,00	7,00	24,6	25	110	45	
HEA 300	290	300	8,5	14,0	27	208	24,60	113,00	88,30	18260	1260,00	12,70	6310	421,00	7,49	26,4	28	120	45	
HEA 320	310	300	9,0	15,5	27	225	27,90	124,00	97,60	22930	1480,00	13,60	6990	466,00	7,49	28,2	28	120	45	
HEA 340	330	300	9,5	16,5	27	243	31,30	133,00	105,00	27690	1680,00	14,40	7440	496,00	7,46	29,9	28	120	45	
HEA 360	350	300	10,0	17,5	27	261	35,00	143,00	112,00	33090	1890,00	15,20	7890	526,00	7,43	31,7	28	120	45	
HEA 400	390	300	11,0	19,0	27	298	42,90	159,00	125,00	45070	2310,00	16,80	8560	571,00	7,34	35,2	28	120	45	
HEA 450	440	300	11,5	21,0	27	344	50,60	178,00	140,00	63720	2900,00	18,90	9470	631,00	7,29	39,6	28	120	45	
HEA 500	490	300	12,0	23,0	27	390	58,80	198,00	155,00	86970	3550,00	21,00	10370	691,00	7,24	44,1	28	120	45	
HEA 550	540	300	12,5	24,0	27	438	67,50	212,00	166,00	111900	4150,00	23,00	10820	721,00	7,15	48,4	28	120	45	
HEA 600	590	300	13,0	25,0	27	486	76,70	226,00	178,00	141200	4790,00	25,00	11270	751,00	7,05	52,8	28	120	45	
HEA 650	640	300	13,5	26,0	27	534	86,40	242,00	190,00	175200	5470,00	26,90	11720	782,00	6,97	57,1	28	120	45	
HEA 700	690	300	14,5	27,0	27	582	100,00	260,00	204,00	215300	6240,00	28,80	12180	812,00	6,84	61,2	28	120	45	
HEA 800	790	300	15,0	28,0	30	674	118,00	286,00	224,00	303400	7680,00	32,60	12640	843,00	6,65	69,8	28	130	40	
HEA 900	890	300	16,0	30,0	30	770	142,00	321,00	252,00	422100	9480,00	36,30	13550	903,00	6,50	78,1	28	130	40	
HEA 1000	990	300	16,5	31,0	30	868	163,00	347,00	272,00	553800	11190,00	40,00	14000	934,00	6,35	86,4	28	130	40	

Wymiary dwuteowników HEA

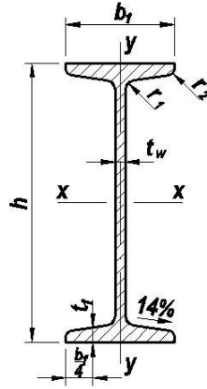
(<http://www.dziegielewski.info/Tablice/html/tablicehea.htm>)



	h	b _f	t _w	t _f	r	A	G	I _x	W _{el.x}	i _x	I _y	W _{el.y}	i _y	I _t	I _w
	mm	mm	mm	mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ⁶
HEB 100	100	100	6,0	10,0	12	26,0	20,4	450	89,9	4,16	167	33,5	2,53	9,29	3,38
HEB 120	120	120	6,5	11,0	12	34,0	26,7	864	144,0	5,04	318	52,9	3,06	13,90	9,41
HEB 140	140	140	7,0	12,0	12	43,0	33,7	1510	216,0	5,93	550	78,5	3,58	20,10	22,50
HEB 160	160	160	8,0	13,0	15	54,3	42,6	2490	311,0	6,78	889	111,0	4,05	31,40	47,90
HEB 180	180	180	8,5	14,0	15	65,3	51,2	3830	426,0	7,66	1360	151,0	4,57	42,30	93,70
HEB 200	200	200	9,0	15,0	18	78,1	61,3	5700	570,0	8,54	2000	200,0	5,07	59,50	171,00
HEB 220	220	220	9,5	16,0	18	91,0	71,5	8090	736,0	9,43	2840	258,0	5,59	76,80	295,00
HEB 240	240	240	10,0	17,0	21	106,0	83,2	11260	938,0	10,30	3920	327,0	6,08	103,00	487,00
HEB 260	260	260	10,0	17,5	24	118,0	93,0	14920	1150,0	11,20	5130	395,0	6,58	124,00	754,00
HEB 280	280	280	10,5	18,0	24	131,0	103,0	19270	1380,0	12,10	6590	471,0	7,09	144,00	1130,00
HEB 300	300	300	11,0	19,0	27	149,0	117,0	25170	1680,0	13,00	8560	571,0	7,58	186,00	1690,00
HEB 320	320	300	11,5	20,5	27	161,0	127,0	30820	1930,0	13,80	9240	616,0	7,57	226,00	2070,00
HEB 340*	340	300	12,0	21,5	27	171,0	134,0	36660	2160,0	14,60	9690	646,0	7,53	258,00	2450,00
HEB 360*	360	300	12,5	22,5	27	181,0	142,0	43190	2400,0	15,50	10140	676,0	7,49	293,00	2880,00
HEB 400*	400	300	13,5	24,0	27	198,0	155,0	57680	2880,0	17,10	10820	721,0	7,40	357,00	3820,00
HEB 450*	450	300	14,0	26,0	27	218,0	171,0	79890	3550,0	19,10	11720	781,0	7,33	442,00	5260,00
HEB 500*	500	300	14,5	28,0	27	239,0	187,0	107200	4290,0	21,20	12620	842,0	7,27	540,00	7020,00
HEB 550*	550	300	15,0	29,0	27	254,0	199,0	136700	4970,0	23,20	13080	872,0	7,17	602,00	8860,00
HEB 600*	600	300	15,5	30,0	27	270,0	212,0	171000	5700,0	25,20	13530	902,0	7,08	669,00	11000,00
HEB 650*	650	300	16,0	31,0	27	286,0	225,0	210600	6480,0	27,10	13980	932,0	6,99	741,00	13400,00
HEB 700*	700	300	17,0	32,0	27	306,0	241,0	256900	7340,0	29,00	14440	963,0	6,87	833,00	16100,00
HEB 800*	800	300	17,5	33,0	30	334,0	262,0	359100	8980,0	32,80	14900	994,0	6,68	949,00	21800,00
HEB 900*	900	300	18,5	35,0	30	371,0	291,0	494100	10980,0	36,50	15820	1050,0	6,53	1140,00	29500,00
HEB 1000*	1000	300	19,0	36,0	30	400,0	314,0	644700	12890,0	40,10	16280	1090,0	6,38	1260,00	37600,00

Wymiary dwuteowników szerokostopowych HEB

(<http://www.dziegielewski.info/Tablice/html/tabliceheb.htm>)



	h	b _f	t _w	t _f	r ₁	r ₂	A	G	I _x	W _{el,x}	i _x	I _y	W _{el,y}	i _y	I _t	I _w
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	Cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ⁶
IPN 80	80	42	3,9	5,9	3,9	2,3	7,58	5,95	77,8	19,5	3,20	6,29	3,00	0,91	0,93	84
IPN 100	100	50	4,5	6,8	4,5	2,7	10,60	8,32	171,0	34,2	4,01	12,20	4,88	1,07	1,72	265
IPN 120	120	58	5,1	7,7	5,1	3,1	14,20	11,20	328,0	54,7	4,81	21,50	7,41	1,23	2,92	678
IPN 140	140	66	5,7	8,6	5,7	3,4	18,30	14,40	573,0	81,9	5,61	35,20	10,70	1,40	4,68	1520
IPN 160	160	74	6,3	9,5	6,3	3,8	22,80	17,90	935,0	117,0	6,40	54,70	14,80	1,55	7,11	3100
IPN 180	180	82	6,9	10,4	6,9	4,1	27,90	21,90	1450,0	161,0	7,20	81,30	19,80	1,71	10,40	5850
IPN 200	200	90	7,5	11,3	7,5	4,5	33,50	26,30	2140,0	214,0	8,00	117,00	26,00	1,87	14,60	10400
IPN 200p	200	90	6,0	11,3	7,5	4,5	30,90	24,20	2070,0	207,0	8,20	117,00	25,90	1,94	13,90	10400
IPN 220	220	98	8,1	12,2	8,1	4,9	39,60	31,10	3060,0	278,0	8,80	162,00	33,10	2,02	20,10	17500
IPN 220p	220	98	6,2	12,2	8,1	4,9	35,80	28,10	2940,0	267,0	9,00	162,00	33,00	2,13	17,60	17500
IPN 240	240	106	8,7	13,1	8,7	5,2	46,10	36,20	4250,0	354,0	9,50	221,00	41,70	2,20	27,20	28500
IPN 240p	240	106	6,7	13,1	8,7	5,2	41,90	32,90	4090,0	341,0	9,80	220,00	41,60	2,29	23,60	28300
IPN 260	260	113	9,4	14,1	9,4	5,6	53,40	41,90	5740,0	442,0	10,40	288,00	51,00	2,32	35,30	43600
IPN 260p	260	113	6,9	14,1	9,4	5,6	47,70	37,40	5490,0	422,0	10,70	287,00	50,80	2,45	31,00	43400
IPN 280*	280	119	10,1	15,2	10,1	6,1	61,10	48,00	7590,0	542,0	11,10	364,00	61,20	2,45	47,80	63800
IPN 300	300	125	10,8	16,2	10,8	6,5	69,10	54,20	9800,0	653,0	11,90	451,00	72,20	2,56	61,00	90800
IPN 300p	300	125	8,3	16,2	10,8	6,5	62,50	49,10	9420,0	628,0	12,30	450,00	71,90	2,68	53,10	90600
IPN 320*	320	131	11,5	17,3	11,5	6,9	77,80	61,10	12510,0	782,0	12,70	555,00	84,70	2,67	78,20	127000
IPN 340	340	137	12,2	18,3	12,2	7,3	86,80	68,10	15700,0	923,0	13,50	674,00	98,40	2,80	97,40	174000
IPN 340p	340	137	9,7	18,3	12,2	7,3	79,30	62,30	15140,0	890,0	13,80	672,00	98,10	2,91	85,40	173900
IPN 360	360	143	13,0	19,5	13,0	7,8	97,10	76,20	19610,0	1090,0	14,20	818,00	114,00	2,90	124,00	237000
IPN 360p	360	143	10,5	19,5	13,0	7,8	89,20	70,00	18940,0	1050,0	14,60	815,00	114,00	3,02	110,00	236000
IPN 380*	380	149	13,7	20,5	13,7	8,2	107,00	84,00	24010,0	1260,0	15,00	975,00	131,00	3,02	150,00	315000
IPN 400	400	155	14,4	21,6	14,4	8,6	118,00	92,60	29210,0	1460,0	15,70	1160,00	149,00	3,13	183,00	415000
IPN 400p	400	155	11,9	21,6	14,4	8,6	109,00	85,70	28300,0	1415,0	16,10	1156,00	149,00	3,25	163,00	414000
IPN 425*	425	163	15,3	23,0	15,3	9,2	132,00	104,00	36970,0	1740,0	16,70	1440,00	176,00	3,30	235,00	581000
IPN 450	450	170	16,2	24,3	16,2	9,7	147,00	115,00	45850,0	2040,0	17,70	1730,00	203,00	3,43	288,00	782000
IPN 450p	450	170	13,7	24,3	16,2	9,7	137,00	108,00	44550,0	1980,0	18,00	1725,00	203,00	3,55	258,00	782000
IPN 475*	475	178	17,1	25,6	17,1	10,3	163,00	128,00	56480,0	2380,0	18,60	2090,00	235,00	3,60	357,00	1056000
IPN 500	500	185	18,0	27,0	18,0	10,8	180,00	141,00	68740,0	2750,0	19,60	2480,00	268,00	3,72	433,00	1390000
IPN 500p	500	185	15,5	27,0	18,0	10,8	169,00	133,00	66980,0	2680,0	19,90	2470,00	267,00	3,83	391,00	1383000
IPN 550	550	200	19,0	30,0	19,0	11,9	213,00	167,00	99180,0	3610,0	21,60	3490,00	349,00	4,02	620,00	2360000
IPN 600	600	215	21,6	32,4	21,6	13,0	254,00	199,00	139000,0	4630,0	23,40	4670,00	434,00	4,30	870,00	3760000

Wymiary dwuteowników IPN
<http://www.dziegielewski.info/Tabelle/html/tabliceipn.htm>