

MIEDŹ

Właściwości miedzi

Miedź należy do grupy metali półszlachetnych, ciężkich. Jej gęstość wynosi 8,96 kg/dm³ a temperatura topnienia 1084,45°C. Jest metalem miękkim, kowalnym, który ze względu na charakterystyczną pomarańczowo-czerwoną barwę określany jest mianem „czerwonego metalu”. Charakteryzuje się znakomitą przewodnością cieplną i elektryczną. Jest metalem niemagnetycznym wykazującym właściwości bakterioobójcze. W kontakcie z powietrzem szybko pokrywa się cienką, ochronną warstwą tlenku, która zapobiega dalszym reakcjom. Miedź wystawiona przez dłuższy czas na działanie wilgotnego powietrza wytwarza zieloną warstwę soli miedzi, zwaną patyną, która chroni metal przed korozją. Dzięki swoim właściwościom jest – po aluminium – najchętniej wykorzystywanym metalem nieżelaznym. Jako jeden z nielicznych surowców miedź może być poddawana wielokrotnemu recyklingowi bez utraty swoich właściwości.

Zastosowanie

Ze względu na bardzo dobre właściwości elektryczne i ciepłe miedź ma szerokie zastosowanie w elektrotechnice, elektronice oraz telekomunikacji. Wykorzystywana jest do produkcji rozdzielnic elektrycznych, urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych, przy instalacjach wodociągowych oraz jako absorber energii w kolektorach słonecznych. Miedź znajduje również zastosowanie w automatyce, w przemyśle motoryzacyjnym oraz kablowym. Ze względu na wysoką odporność na warunki atmosferyczne, trwałość oraz walory estetyczne miedź fosforowa chętnie wykorzystywana jest na pokrycia i akcesoria dachowe.

COPPER

Copper properties

Copper belongs to a group of semi-precious and heavy metals. Its density is 8.96 kg/dm³ and a melting point is 1084.45 ° C. This soft and malleable metal is called „red metal” due to its characteristic red-orange colour. It is characterized by excellent thermal and electrical conductivity. It is a non-magnetic metal, which shows antibacterial properties. In contact with air a thin protective oxide layer covers copper quickly, which prevents further reaction. In case of its exposure to humid air copper forms a green layer called “patina”, which protects the metal from corrosion. Due to its characteristics copper is a non-ferrous metal widely and preferably used in industry. As one of the few raw materials, copper may be subjected to multiple recycling process without losing its properties.

Application

Due to its electrical and thermal properties, copper is widely used in electrical engineering electronics and telecommunications. It is used also for production of electrical switchboards, refrigerating and air conditioning devices, a water supply as well as an energy absorber in solar collectors. Due to its high resistance to weathering, durability and aesthetic values, phosphoric copper is eagerly used for covering and roofing accessories.

GATUNKI MIEDZI / COPPER ALLOY

PN	PN-EN		DIN	
	Symbol / Symbol	Numer / Number	Symbol / Symbol	Numer / Number
M1E	Cu-ETP1	CW003A	E-Cu57	2.0060
M1E	Cu-ETP	CW004A	E-Cu58	2.0065
-	Cu-OF	CW008A	OF-Cu	2.0040
-	Cu-OFE	CW009A	OFE-Cu	2.0040
M2R	Cu-DHP	CW024A	SF-Cu	2.0090
-	Cu-HCP	CW021A	SE-Cu	2.0070
-	Cu-PHC	CW020 A	SE-Cu	2.0070
-	Cu-FRHC	CW005A	-	-
-	Cu-FRTP	CW006A	-	-
M1R	Cu-DLP	CW023A	SW-Cu	2.0076
-	Cu-DXP	CW025A	-	-
MHY	CuCr1Zr	CW106C	CuCr1Zr	2.1293
-	CuTep	CW118C	CuTep	2.1546

- Cu-ETP1** Miedź elektrolityczna o wysokiej czystości / *Electrolytically refined higher purity copper*
- Cu-ETP** Miedź elektrolityczna o wysokiej przewodności elektrycznej / *Electrolytic, tough pitch high conductivity*
- Cu-OF** Miedź beztlenowa o wysokiej przewodności elektrycznej / *Oxygen free high conductivity copper*
- Cu-OFE** Miedź beztlenowa gatunek elektroniczny (do stosowania w elektronice) / *Oxygen free electronic grade copper*
- Cu-DHP** Miedź odtleniona fosforem o wysokiej zawartości fosforu / *Deoxidized, high phosphorus copper*
- Cu-HCP** Miedź odtleniona fosforem o wysokiej przewodności elektrycznej / *High conductivity phosphorus deoxidized*
- Cu-PHC** Miedź zawierająca fosfor / *Phosphorus-containing*
- Cu-FRHC** Miedź rafinowana ogniowo o wysokiej przewodności elektrycznej / *Fire refined high conductivity copper*
- Cu-FRTP** Miedź rafinowana ogniowo o wysokiej przewodności elektrycznej / *Fire refined tough pitch copper*
- Cu-DLP** Miedź odtleniona fosforem o niskiej zawartości fosforu / *Deoxidized low phosphorus copper*
- Cu-DXP** Miedź odtleniona fosforem / *Deoxidized phosphorus copper*
- CuCr1Zr** Miedź chromowo-cyrkonowa / *Chromium zirconium copper*
- CuTep** Miedź tellurowa / *Tellurium copper*

MIEDŹ - SKŁAD CHEMICZNY / COPPER- CHEMICAL COMPOSITION % (m/m)

MATERIAŁ / ALLOY		Cu		Ag		Bi		O		P		Pb		Inne/ Others	
PN	PN-EN	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M1E	Cu-ETP	99,90	-	-	-	-	0,001	-	0,040	-	-	-	0,005	-	0,03
-	Cu-FRHC	99,90	-	-	-	-	-	-	0,040	-	-	-	-	-	0,04
-	Cu-OF	99,95	-	-	-	-	0,001	-	-	-	-	-	0,005	-	0,03
-	Cu-PHC	99,95	-	-	-	-	0,001	-	-	0,001	0,006	-	0,005	-	0,03
-	Cu-HCP	99,95	-	-	-	-	0,001	-	-	0,002	0,007	-	0,005	-	0,03
-	Cu-FRTP	99,90	-	-	-	-	-	-	0,100	-	-	-	-	-	0,05
M1R	Cu-DLP	99,90	-	-	-	-	0,001	-	-	0,005	0,013	-	-	-	-
M2R	Cu-DHP	99,90	-	-	-	-	-	-	-	0,015	0,040	-	-	-	-

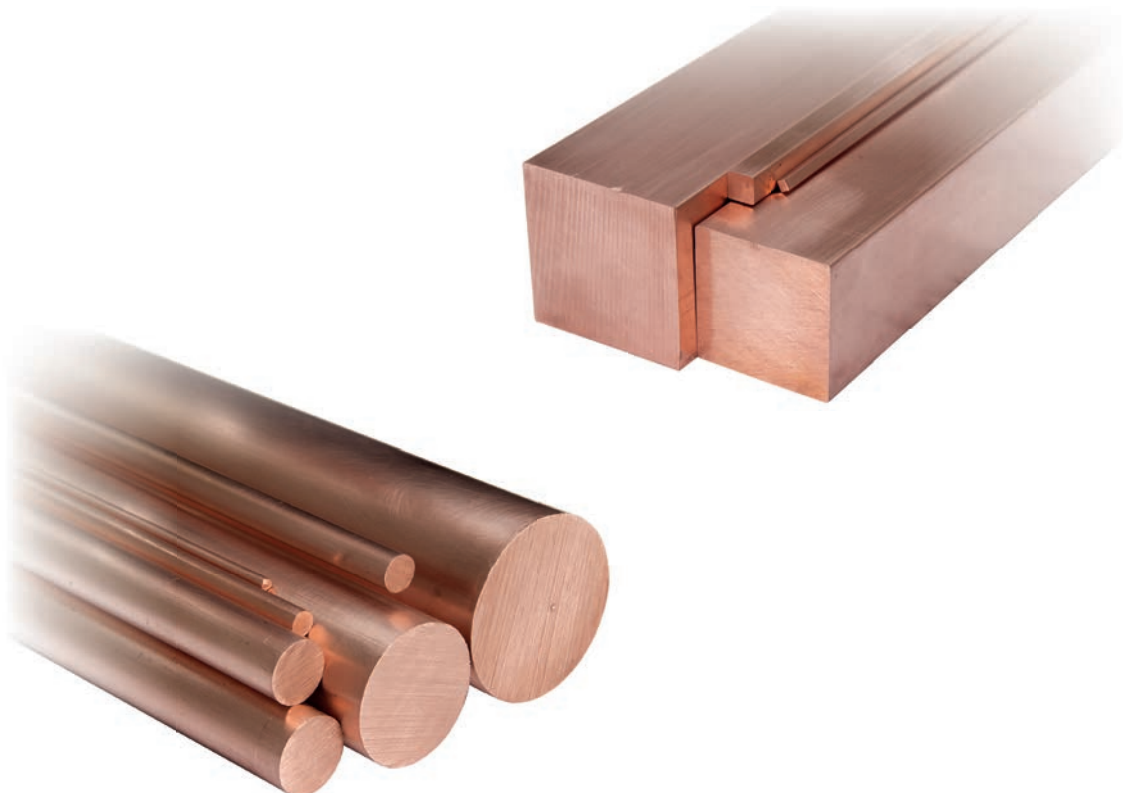
* łącznie z Ag, do max. 0,015 %/ Including Ag, up to max 0,015 %

STANY UTWARDZENIA PRĘTÓW I DRUTÓW MIEDZIANYCH / TEMPER OF COPPER RODS AND WIRES

STAN / TEMPER			
	PN	PN-EN	DIN
Miękki/Wyżarzony <i>Soft/Annealed</i>	r	R200 / H035	F20
Półtwardy <i>Half Hard</i>	z4	R250 / H065	F25
Twardy <i>Hard</i>	z6	R300 / H085	F30
Wyciskany <i>Extruded</i>	PP	P	P

STANY UTWARDZENIA BLACH I TAŚM MIEDZIANYCH / TEMPER OF COPPER SHEETS AND STRIPS

STAN / TEMPER			
	PN	PN-EN	Grubość nominalna/ Nominal thickness (mm)
Miękki/Wyżarzony <i>Soft/Annealed</i>	r	R200	powyżej 5
		H040	
		R220	0,2-5
		H040	
Półtwardy <i>Half hard</i>	z4	R240	0,2-15
		H065	
Twardy <i>Hard</i>	z6	R290	0,2-15
		H090	
Sprężysty <i>Extra hard</i>	z8	R360	0,2-2
		H110	



WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE PRĘTÓW I DRUTÓW MIEDZINYCH / MECHANICAL PROPERTIES OF COPPER RODS AND WIRES

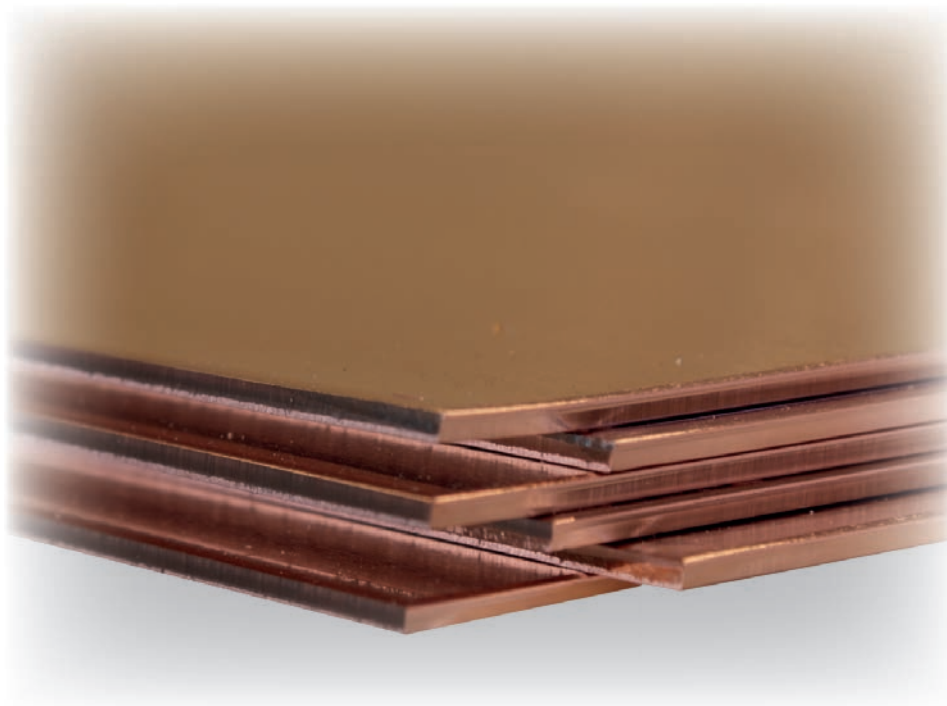
Material Material	PN-EN 13601	Stan Temper	Pręty prostokątne / Rectangular rods						Pręty okrągłe, kwadratowe, sześciokątne - przekrój rods - cross-section			Wytrzymałość na rozciąganie Tensile strength		Umowna granica plastyczności 0,2% 0,2% proof strength		Wydłużenie Elongation		Twardość Hardness		
			Grubość Thickness [mm]		Szerokość Width [mm]		do włącznie to inclusive	od from	do włącznie to inclusive	powyżej over	od from	do włącznie to inclusive	R _m N/mm ²	R _{p0,2} N/mm ²	A _{100min} %	A %	min.	max	min.	max
			od from	powyżej over	do włącznie to inclusive	od from														
		D	0,5	-	40	1	-	200	2	-	80	po przeróbce plastycznej na zimno, bez określonych własności / cold worked copper without specific properties								
		H035*	0,5	-	40	1	-	200	2	-	80	-	-	-	-	35	65	35	65	65
		R200*	1	-	40	5	-	200	2	-	80	200	max 120	25	35	-	-	-	-	-
		H065	0,5	-	40	1	-	200	2	-	80	-	-	-	-	65	90	70	95	
		R250	1	-	10	5	-	200	2	-	10	250	min. 200	8	12	-	-	-	-	
		R250	-	-	-	-	-	-	-	-	10	250	min. 180	-	15	-	-	-	-	
		R230	-	10	40	-	10	200	-	30	80	230	min. 160	-	18	-	-	-	-	
		H085	0,5	-	20	1	-	120	2	-	40	-	-	-	-	85	110	90	115	
		H075	-	20	40	-	20	160	-	40	80	-	-	-	-	75	100	80	105	
		R300	1	-	10	5	-	120	2	-	20	300	min. 260	5	8	-	-	-	-	
		R280	-	10	20	-	10	120	-	20	40	280	min. 240	-	10	-	-	-	-	
		R260	-	20	40	-	20	160	-	40	80	260	min. 220	-	12	-	-	-	-	
		H100	0,5	-	5	1	-	120	2	-	10	-	-	-	-	100	-	110	-	
		R350	1	-	5	5	-	120	2	-	10	350	min. 320	3	5	-	-	-	-	

* Material wyżarzony / Annealed material

WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE BLACH I TAŚM MIEDZIANYCH / MECHANICAL PROPERTIES OF COPPER SHEETS AND STRIPS

Materiał / Material		Stan Temper	Grubość nominalna Nominal thickness [mm]	Wytrzymałość na rozciąganie Tensile strength R_m N/mm ²	Umowna granica plastyczności 0,2% 0,2% proof strength $R_{p0,2}$ N/mm ²	Wydłużenie / Elongation		Twardość Hardness HV
PN	PN-EN 1652					A_{50mm} (grubości do 2,5 mm włącznie thickness up to 2,5 mm incl.) [%]	A (grubości powyżej 2,5 mm thickness above 2,5 mm) [%]	
M1E - M2R M3R -	Cu-ETP Cu-HCP Cu-DHP Cu-DHP Cu-OF	R200	powyżej 5 over 5	200-250	(max. 100)	-	42	-
		H040		-	-	-	-	40-65
		R220	0,2-5	220-260	(max. 140)	33	42	-
		H040		-	-	-	-	40-65
		R240	0,2-15	240-300	(max. 180)	8	15	-
		H065		-	-	-	-	65-95
		R290	0,2-15	290-360	(max. 250)	4	6	-
		H090		-	-	-	-	90-110
		R360	0,2-2	min.360	(max.320)	2	-	-
		H110		-	-	-	-	max. 110

Wartości w nawiasach podane są wyłącznie w celu informacyjnym i nie są wymogiem normy
 Values In brackets are provided for informational purposes only and these are not required standards



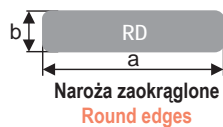
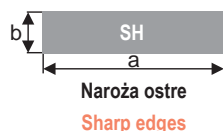
MIEDŹ / COPPER

OBCIĄŻALNOŚĆ PRĄDOWA SZYN MIEDZIANYCH / CURRENT CARRYING CAPACITY OF COPPER FLAT BARS

Szerokość x Grubość Width x Thickness [mm]	Przekrój Nominal area [mm ²]	Prąd ciągły [A] / Persistent current							
		Prąd zmienny do 60 Hz Alternating current up to 60Hz				Prąd stały oraz zmienny do 16,66 Hz Direct and alternating current up to 16,66 Hz			
		Liczba szyn bielonych Number of tinned flat bars		Liczba szyn gołych Number of bare flat bars		Liczba szyn bielonych Number of tinned flat bars		Liczba szyn gołych Number of bare flat bars	
		I	II	I	II	I	II	I	II
12x2	23,5	123	202	108	182	123	202	108	182
15x2	29,5	148	240	128	212	148	240	128	212
15x3	44,5	187	316	162	282	187	316	162	282
20x2	39,5	189	302	162	264	189	302	162	266
20x3	59,5	237	394	204	348	237	394	204	348
20x5	99,1	319	560	274	500	320	562	274	502
20x10	199	497	924	427	852	499	932	428	832
25x3	74,5	287	470	245	412	287	470	245	414
25x5	124	384	662	327	586	384	664	327	590
30x3	89,5	337	544	285	476	337	546	286	478
30x5	149	447	760	379	672	448	766	380	676
30x10	299	676	1200	573	1060	683	1230	597	1080
40x3	119	435	692	366	600	436	696	367	604
40x5	199	573	952	482	836	576	966	484	878
40x10	399	850	1470	715	1290	865	1530	728	1350
50x5	249	697	1140	583	994	703	1170	588	1020
50x10	499	1020	1720	852	1510	1050	1830	857	1610
60x5	299	826	1330	688	1150	836	1370	696	1190
60x10	599	1180	1960	985	1720	1230	2130	1020	1870
80x5	399	1070	1680	885	1450	1090	1770	902	1530
80x10	799	1500	2410	1240	2110	1590	2730	1310	2380
100x5	499	1300	2010	1080	1730	1340	2160	1110	1810
100x10	999	1810	2850	1490	2480	1940	3310	1600	2890
120x10	1200	2110	3280	1740	2860	2300	3900	1890	3390
160x10	1600	2700	4130	2220	3590	3010	5060	2470	4400
200x10	2000	3290	4970	2690	4310	3720	6220	3040	5390



PLASKOWNIKI MIEDZIANE - masa jednego metra / COPPER FLAT BARS- mass per 1 meter



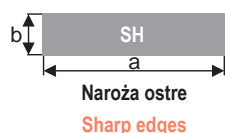
MIEDŹ / COPPER

Wymiar Dimension a x b [mm]		SH	RD	CE	Waga Weight [kg/mb]
15	x 2	X			0,27
20	x 2	X	X		0,36
25	x 2		X		0,45
30	x 2		X		0,53
20	x 2,5		X		0,45
30	x 2,5	X			0,67
10	x 3	X	X	X	0,27
12	x 3	X	X		0,32
15	x 3	X	X	X	0,40
17	x 3		X		0,45
20	x 3	X	X	X	0,53
25	x 3	X	X	X	0,67
30	x 3	X	X	X	0,80
35	x 3	X	X		0,93
38	x 3	X	X		1,01
40	x 3	X	X	X	1,07
50	x 3	X	X		1,34
160	x 3		X		4,27
10	x 4	X			0,36
12	x 4		X		0,43
15	x 4	X	X		0,53
16	x 4	X			0,57
18	x 4		X		0,64
20	x 4	X	X		0,71
25	x 4	X	X	X	0,89
30	x 4	X	X	X	1,07
32	x 4			X	1,14
35	x 4	X			1,25
36	x 4		X		1,28
40	x 4	X	X	X	1,42
50	x 4	X	X	X	1,78
60	x 4	X	X		2,14
10	x 5	X	X		0,45
12	x 5	X	X		0,53
15	x 5	X	X		0,67
20	x 5	X	X	X	0,89
25	x 5	X	X	X	1,11
27	x 5		X		1,20
30	x 5	X	X	X	1,34
32	x 5	X	X		1,42
35	x 5	X	X		1,56
40	x 5	X	X	X	1,78
45	x 5		X		2,00
50	x 5	X	X	X	2,23
60	x 5	X	X	X	2,67

Wymiar Dimension a x b [mm]		SH	RD	CE	Waga Weight [kg/mb]
63	x 5		X		2,80
70	x 5	X			3,12
80	x 5	X	X	X	3,56
90	x 5	X			4,01
95	x 5			X	4,23
100	x 5	X	X	X	4,45
120	x 5			X	5,34
125	x 5	X	X		5,56
126	x 5		X		5,61
130	x 5		X		5,79
140	x 5	X			6,23
12	x 6		X		0,64
15	x 6	X			0,80
16	x 6		X		0,85
20	x 6	X	X	X	1,07
24	x 6			X	1,28
25	x 6	X	X	X	1,34
30	x 6	X	X	X	1,60
33	x 6	X			1,76
35	x 6		X		1,87
38	x 6		X		2,03
40	x 6	X	X	X	2,14
45	x 6		X		2,40
46	x 6	X		X	2,46
50	x 6	X	X	X	2,67
60	x 6	X	X	X	3,20
63	x 6		X		3,36
65	x 6		X		3,47
70	x 6		X	X	3,74
75	x 6		X	X	4,01
80	x 6	X	X	X	4,27
90	x 6		X	X	4,81
100	x 6	X	X	X	5,34
120	x 6		X		6,41
125	x 6		X	X	6,68
140	x 6	X			7,48
160	x 6			X	8,54
20	x 7		X		1,25
27	x 7		X		1,68
30	x 7	X			1,87
35	x 7		X		2,18
40	x 7	X			2,49
100	x 7		X		6,23
130	x 7		X		8,10
160	x 7		X		9,97

X - dostępne wymiary / available dimensions

PŁASKOWNIKI MIEDZIANE - masa jednego metra / COPPER FLAT BARS- mass per 1 meter

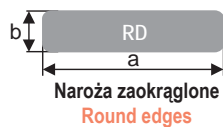


Wymiar Dimension a x b [mm]			SH	RD	CE	Waga Weight [kg/mb]
15	x	8	X	X		1,07
18	x	8	X	X		1,28
20	x	8	X	X	X	1,42
25	x	8	X	X		1,78
30	x	8	X	X	X	2,14
35	x	8	X			2,49
40	x	8	X	X	X	2,85
50	x	8	X	X	X	3,56
60	x	8	X	X	X	4,27
80	x	8	X	X	X	5,70
85	x	8	X			6,05
90	x	8	X			6,41
100	x	8	X	X	X	7,12
120	x	8	X			8,54
140	x	8		X		9,97
170	x	8		X		12,10
70	x	9		X		5,61
100	x	9		X		8,01
120	x	9	X			9,61
12	x	10	X	X		1,07
15	x	10	X			1,34
20	x	10	X	X		1,78
25	x	10	X	X	X	2,23
30	x	10	X	X	X	2,67
32	x	10	X			2,85
35	x	10		X		3,12
40	x	10	X	X	X	3,56
50	x	10	X	X	X	4,45
55	x	10	X			4,90
60	x	10	X	X	X	5,34
70	x	10	X	X		6,23
75	x	10		X		6,68
80	x	10	X	X	X	7,12
90	x	10			X	8,01
100	x	10	X	X	X	8,90
110	x	10		X		9,79
120	x	10	X	X		10,68
125	x	10	X	X	X	11,13
140	x	10		X		12,46
150	x	10		X		13,35
160	x	10	X	X	X	14,24
200	x	10		X		17,80
250	x	10		X		22,25
18	x	12	X	X		1,92
24	x	12		X		2,56

Wymiar Dimension a x b [mm]			SH	RD	CE	Waga Weight [kg/mb]
25	x	12		X		2,67
30	x	12		X		3,20
40	x	12	X	X		4,27
42	x	12	X	X		4,49
45	x	12		X		4,81
50	x	12	X	X		5,34
60	x	12	X	X		6,41
63	x	12		X	X	6,73
65	x	12	X			6,94
66	x	12		X		7,05
70	x	12	X			7,48
75	x	12		X		8,01
80	x	12	X	X		8,54
90	x	12		X		9,61
100	x	12	X	X	X	10,68
114	x	12	X			12,18
120	x	12		X	X	12,82
125	x	12		X		13,35
150	x	12	X	X		16,02
20	x	15	X			2,67
25	x	15		X		3,34
30	x	15	X	X		4,01
35	x	15	X			4,67
40	x	15	X	X	X	5,34
50	x	15	X	X	X	6,68
60	x	15	X	X	X	8,01
70	x	15	X			9,35
80	x	15	X	X	X	10,68
100	x	15	X	X		13,35
120	x	15	X	X		16,02
150	x	15	X			20,03
160	x	15		X		21,36
35	x	16	X			4,98
50	x	16		X		7,12
60	x	16		X		8,54
80	x	16		X		11,39
100	x	16		X		14,24
120	x	16		X		17,09
125	x	16		X		17,80
150	x	16		X		21,36
25	x	20	X			4,45
30	x	20	X	X		5,34
35	x	20	X			6,23
40	x	20	X	X		7,12
50	x	20	X	X		8,90

X - dostępne wymiary / available dimensions

PLASKOWNIKI MIEDZIANE - masa jednego metra / COPPER FLAT BARS- mass per 1 meter



MIEDŹ / COPPER

Wymiar Dimension a x b [mm]			SH	RD	CE	Waga Weight [kg/mb]
60	x	20	X	X	X	10,68
63	x	20			X	11,21
65	x	20		X		11,57
70	x	20	X			12,46
75	x	20		X		13,35
80	x	20	X	X		14,24
100	x	20	X	X		17,80
120	x	20	X			21,36
125	x	20		X		22,25
140	x	20		X		24,92
150	x	20		X		26,70
160	x	20	X			28,48
200	x	20		X		35,60
30	x	25	X			6,68
40	x	25	X	X		8,90
50	x	25	X	X		11,13
60	x	25	X	X		13,35
63	x	25			X	14,02
80	x	25	X	X		17,80
100	x	25	X	X		22,25
140	x	25	X			31,15
150	x	25	X			33,38
250	x	25		X		55,63
40	x	30	X	X		10,68

Wymiar Dimension a x b [mm]			SH	RD	CE	Waga Weight [kg/mb]
50	x	30	X	X		13,35
55	x	30		X		14,69
60	x	30	X	X		16,02
65	x	30	X			17,36
80	x	30	X	X		21,36
100	x	30	X	X		26,70
120	x	30	X			32,04
130	x	30	X			34,71
160	x	30	X			42,72
200	x	30	X			53,40
63	x	35		X		19,62
70	x	35		X		21,81
50	x	40	X			17,80
60	x	40	X	X		21,36
80	x	40	X	X		28,48
200	x	40	X			71,20
50	x	45	X			20,03
60	x	50	X			26,70
80	x	50	X			35,60
100	x	50	X			44,50
120	x	50	X			53,40
100	x	60	X			53,40
150	x	60	X			80,10
200	x	60	X			106,80

X - dostępne wymiary / available dimensions

