
**Structural steels — Cold-formed, welded,
structural hollow sections — Dimensions
and sectional properties**

*Aciers de construction — Profils creux pour la construction soudés formés à
froid — Dimensions et caractéristiques du profil*

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of ISO 4019:2001



PDF disclaimer

This PDF file may contain embedded typefaces. In accordance with Adobe's licensing policy, this file may be printed or viewed but shall not be edited unless the typefaces which are embedded are licensed to and installed on the computer performing the editing. In downloading this file, parties accept therein the responsibility of not infringing Adobe's licensing policy. The ISO Central Secretariat accepts no liability in this area.

Adobe is a trademark of Adobe Systems Incorporated.

Details of the software products used to create this PDF file can be found in the General Info relative to the file; the PDF-creation parameters were optimized for printing. Every care has been taken to ensure that the file is suitable for use by ISO member bodies. In the unlikely event that a problem relating to it is found, please inform the Central Secretariat at the address given below.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of ISO 4019:2001

© ISO 2001

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either ISO at the address below or ISO's member body in the country of the requester.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Printed in Switzerland

Contents

	Page
1 Scope	1
2 Normative reference	1
3 Terms and definitions	1
4 Symbols	1
5 Information to be supplied by the purchaser	1
6 Tolerances	2
7 Measurement of size and shape	3
8 Dimensions and sectional properties	8

Annex

A Formulae for calculation of sectional properties	23
A.1 General	23
A.2 Circular hollow sections	23
A.3 Rectangular, including square, hollow sections	23

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of ISO 4019:2001

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 3.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard ISO 4019 was prepared by Technical Committee ISO/TC 5, *Ferrous metal pipes and metallic fittings*, Subcommittee SC 1, *Steel tubes*.

This second edition cancels and replaces the first edition (ISO 4019:1982), which has been technically revised.

Annex A forms a normative part of this International Standard.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of ISO 4019:2001

Structural steels — Cold-formed, welded, structural hollow sections — Dimensions and sectional properties

1 Scope

This International Standard specifies the tolerances for cold-formed, welded, structural hollow steel sections that are circular, square or rectangular, and gives the dimensions and sectional properties for a range of standard sizes.

NOTE For technical delivery requirements, see ISO 10799.

2 Normative reference

The following normative document contains provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the normative document indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

ISO 10799:2001, *Structural steels — Cold-formed, welded, structural hollow sections — Technical delivery requirements*.

3 Terms and definitions

For the purposes of this International Standard, the terms and definitions given in ISO 10799 apply.

4 Symbols

Symbols used in this International Standard are given in Table 1.

5 Information to be supplied by the purchaser

The following mandatory information, taken from this International Standard, shall be supplied by the purchaser at the time of enquiry and ordering:

- a) the type of length, and the length or length range (see Table 4);
- b) the dimensions (see clause 8).

NOTE This information is included in the list of information to be supplied by the purchaser contained in 5.1 of ISO 10799:2001, 5.1.

Table 1 — Symbols

Symbol	Unit	Definition
A	cm ²	Cross-sectional area
A_s	m ² /m	Surface area per metre length
B	mm	Nominal length of side of a square hollow section; nominal length of the shorter side of a rectangular hollow section
$C_1; C_2$	mm	Length of external corner profile of a square or rectangular hollow section
C_t	cm ³	Torsional modulus constant
D	mm	Nominal outside diameter of a circular hollow section
$D_{max}; D_{min}$	mm	Maximum and minimum outside diameter of a circular hollow section, measured in the same plane
e	mm	Deviation from straightness
H	mm	Nominal length of the longer side of a rectangular hollow section
I	cm ⁴	Second moment of area
I_t	cm ⁴	Torsional inertia constant (polar moment of inertia for circular hollow sections only)
i	cm	Radius of gyration
L	mm	Length
M	kg/m	Mass per unit length
O	%	Out-of-roundness
R	mm	External corner radius of a square or rectangular hollow section
T	mm	Nominal thickness
V	mm	Total twist
V_1	mm	Twist measured at one end of a section
W_{el}	cm ³	Elastic section modulus
W_{pl}	cm ³	Plastic section modulus
x_1	mm	Concavity of a side of a square or rectangular hollow section
x_2	mm	Convexity of a side of a square or rectangular hollow section
XX	—	Axis of cross-section: major axis of a rectangular hollow section
YY	—	Axis of cross-section: minor axis of a rectangular hollow section
θ	Degrees	Angle between adjacent sides of a square or rectangular hollow section

6 Tolerances

Tolerances on the dimensions and mass of cold-formed hollow sections shall not exceed the values given in Table 2 for shape and mass, Table 3 for external corner profiles, Table 4 for length and, in the case of submerged-arc-welded hollow sections, Table 5 for the height of the internal and external weld beads.

The internal corners of square and rectangular hollow sections shall be rounded.

NOTE The internal corner profile is not specified.

Table 2 — Tolerances

Characteristic	Circular hollow sections	Square and rectangular hollow sections	
		Side length, mm	Tolerance
Outside dimensions (D , B and H)	$\pm 1\%$, with a minimum of $\pm 0,5$ mm and a maximum of ± 10 mm.	$H, B < 100$	$\pm 1\%$, with a minimum of $\pm 0,5$ mm
		$100 \leq H, B \leq 200$	$\pm 0,8\%$
		$H, B > 200$	$\pm 0,6\%$
Thickness, T	For $D \leq 406,4$ mm: $T \leq 5$ mm: $\pm 10\%$ $T > 5$ mm: $\pm 0,50$ mm For $D > 406,4$ mm $\pm 10\%$ with a maximum of ± 2 mm	$T \leq 5$ mm: $\pm 10\%$ $T > 5$ mm: $\pm 0,50$ mm	
Out-of-roundness, O	2 % for hollow sections having a diameter to thickness ratio not exceeding 100 ^a		—
Concavity/convexity ^b	—		Max. 0,8 %, with a minimum of 0,5 mm
Squareness of sides	—		$90^\circ \pm 1'$
External corner profile	—		See Table 3
Twist, V	—		2 mm plus 0,5 mm/m length
Straightness	0,20 % of total length		0,15 % of total length
Mass, M , per unit length	$\pm 6\%$ on individual lengths		

^a Where the diameter to thickness ratio exceeds 100, the tolerance on out-of-roundness shall be agreed.

^b The tolerance on convexity and concavity is independent of the tolerance on outside dimensions.

Table 3 — External corner profile

Thickness T mm	External corner profile C_1, C_2 or R^a mm
$T \leq 6$	$1,6 T$ to $2,4 T$
$6 < T \leq 10$	$2,0 T$ to $3,0 T$
$T > 10$	$2,4 T$ to $3,6 T$

^a The sides need not be tangential to the corner arcs.

Table 4 — Tolerances on length^a

Type of length	Range mm	Tolerance
Random length	4 000 to 16 000 with a range of 2 000 per order item.	10 % of sections supplied may be below the minimum for the ordered range but not less than 75 % of the min- imum of the range.
Approximate length	$\geq 4 000$	+50 mm 0
Exact length	$< 6 000$	+5 mm 0
	$\geq 6 000$ to $\leq 10 000$	+15 mm 0
	$> 10 000$	+5 mm+1 mm/m 0

^a The purchaser shall indicate in the enquiry and order the type of length required and the length or length range as appropriate.

Table 5 — Tolerance on height of internal and external weld bead for submerged-arc-welded hollow sections

Thickness T mm	Maximum weld bead height mm
$\leq 14,2$	3,5
$> 14,2$	4,8

7 Measurement of size and shape

7.1 General

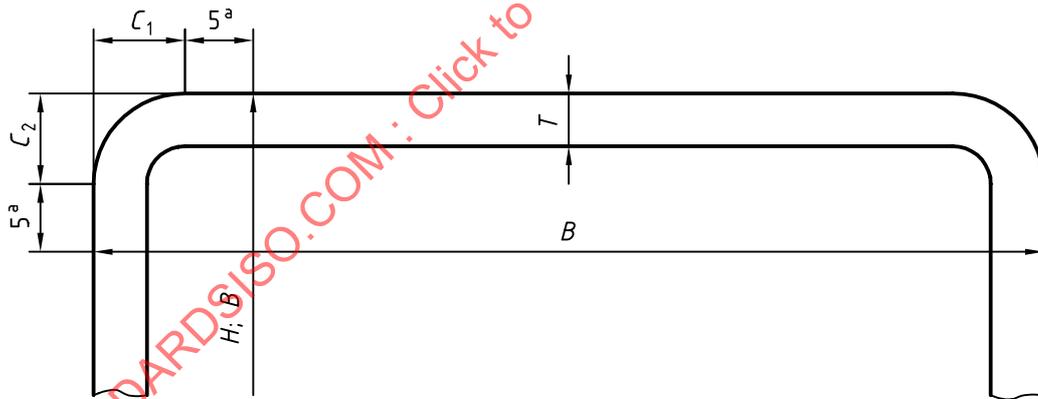
All external dimensions, including out-of-roundness, shall be measured at a distance from the end of the hollow section of not less than D for circular sections, B for square sections and H for rectangular sections, with a minimum of 100 mm.

7.2 Outside dimensions

For circular hollow sections, the diameter D shall be measured. A calliper gauge, circumference tape or other suitable device may be used at the discretion of the manufacturer.

Dimensions B and H shall be measured at a position within 5 mm from the start of the external corner profile, as shown in Figure 1.

Dimensions in millimetres



^a This dimension is a maximum when measuring B or H and a minimum when measuring T .

Figure 1 — Limiting cross-sectional positions for measuring dimensions B , H and T for square or rectangular hollow sections

7.3 Thickness

The thickness T shall be measured at a position of not less than $2T$ from the weld.

The limiting cross-sectional positions for measuring the thickness of square and rectangular hollow sections are shown in Figure 1.

NOTE Thickness is normally measured within a distance of half the outside diameter or half the longer side length from the end of the section.

7.4 Out-of-roundness

The out-of-roundness, O , of a circular hollow section shall be calculated, as a percentage, from the following equation:

$$O = \frac{D_{\max} - D_{\min}}{D} \times 100$$

7.5 Concavity and convexity

The concavity x_1 or the convexity x_2 of the sides of a square or rectangular hollow section shall be measured as shown in Figure 2.

The percentage concavity or convexity shall be calculated as follows:

$$\frac{x_1}{B} \times 100; \frac{x_2}{B} \times 100; \frac{x_1}{H} \times 100; \frac{x_2}{H} \times 100$$

where B and H are the lengths of the sides containing the concavity x_1 or the convexity x_2

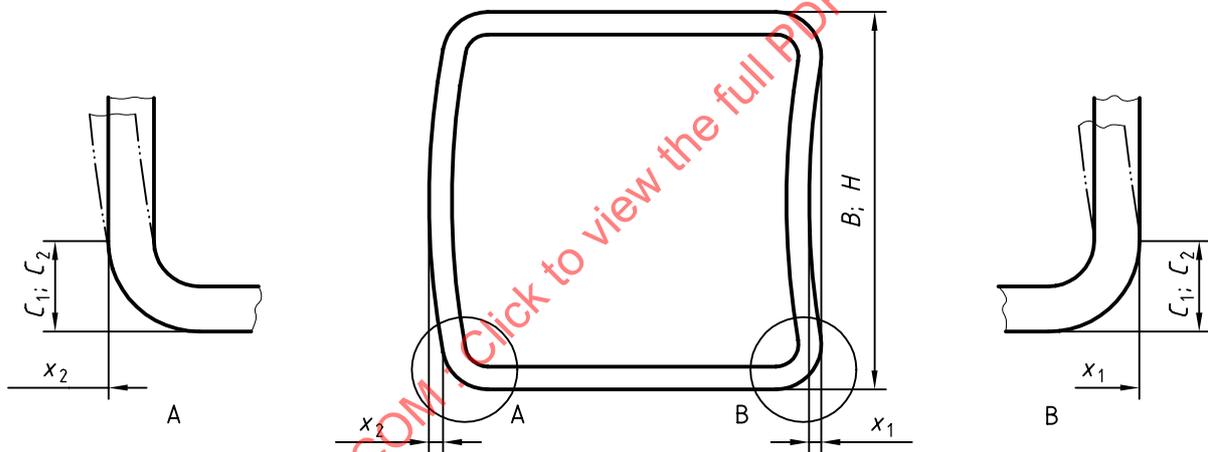
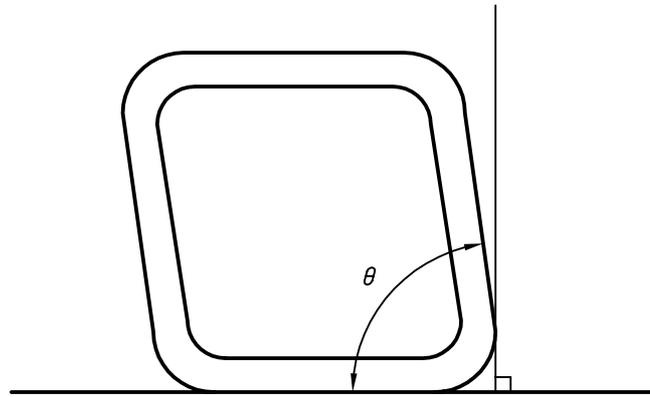


Figure 2 — Measurement of concavity/convexity of square or rectangular hollow sections

7.6 Squareness of sides

The deviation from squareness of the sides of a square or rectangular hollow section is defined as the difference between 90° and θ as shown in Figure 3.



^a Deviation from squareness = $90^\circ - \theta$

Figure 3 — Squareness of sides of square or rectangular hollow sections

7.7 External corner profile

The external corner profile of a square or rectangular hollow section shall be measured in accordance with, at the discretion of the manufacturer.

- a) Measure the external corner radius R . Use a radius gauge or other suitable device.
- b) Measure the length of the external corner profile (C_1 and C_2 in Figure 4).

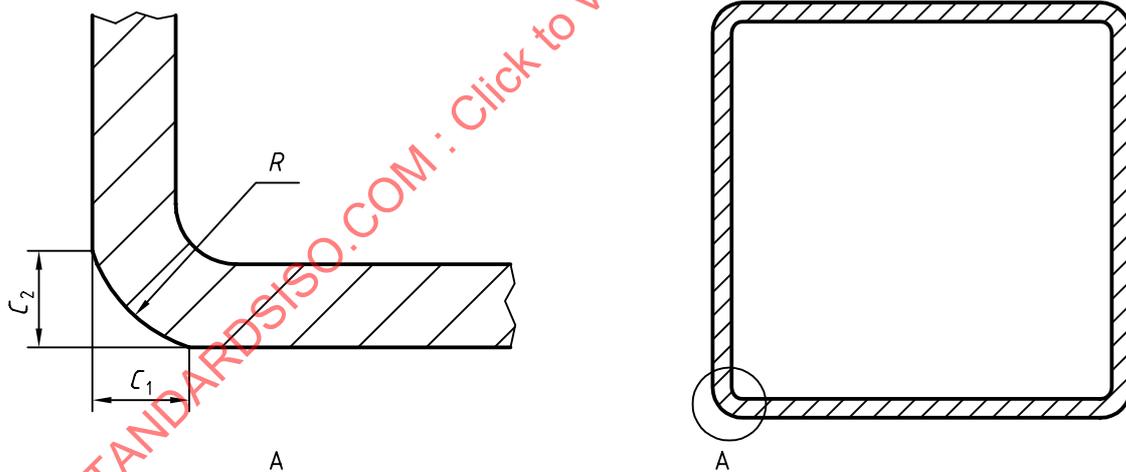


Figure 4 — External corner profile of square or rectangular hollow sections

7.8 Twist

The total twist, V , in a square or rectangular hollow section shall be determined in accordance with a) or b), at the discretion of the manufacturer.

- a) Place the hollow section on a horizontal surface with one side at one end pressed flat against the surface. At the opposite end of the hollow section, determine the difference V in the height of the two lower corners from a horizontal surface (see Figure 5).

- b) Measure V with a spirit level and micrometer (screw) gauge or other suitable device. The reference length of the spirit level shall be the distance between the intersection of the flat sides and the external corner profile (see Figure 6). V is the difference between the values V_1 (see Figure 6) measured at each end of the section.

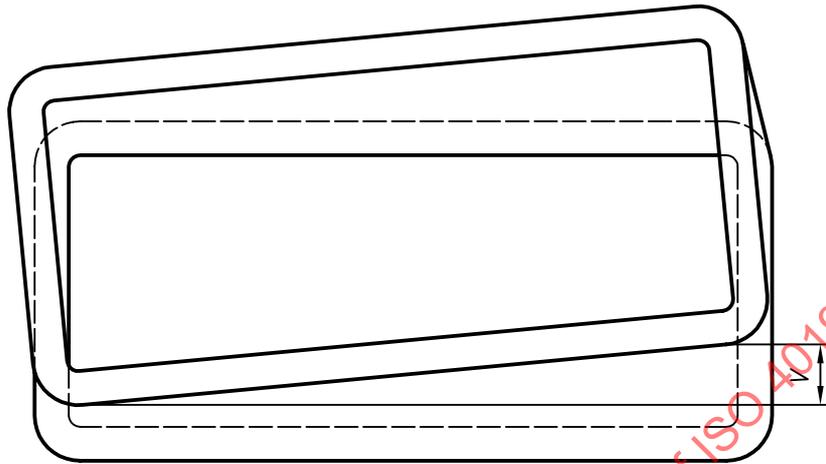
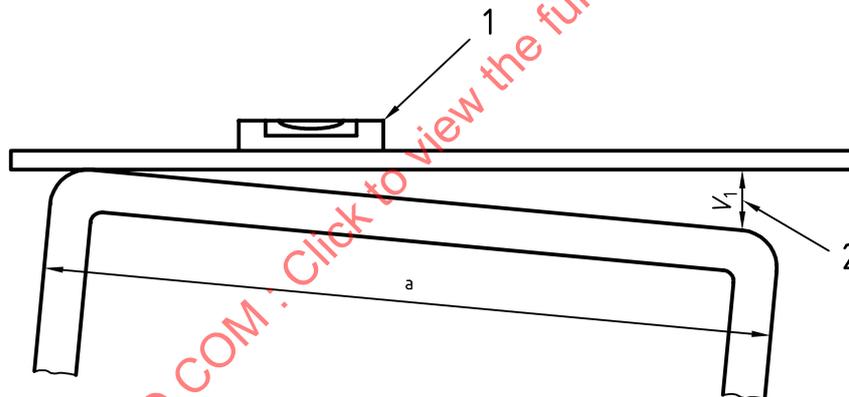


Figure 5 — Total twist of square or rectangular hollow sections



Key

- 1 Spirit level
- 2 Micrometer gauge

^a H for rectangular sections, B for square sections.

Figure 6 — Measurement of twist

7.9 Straightness

The deviation from straightness, e , of the total length of a hollow section shall be measured at the point of maximum departure of the section from a straight line connecting its two ends, as shown in Figure 7. The percentage deviation from straightness shall be calculated as follows:

$$\frac{e}{L} \times 100 \%$$

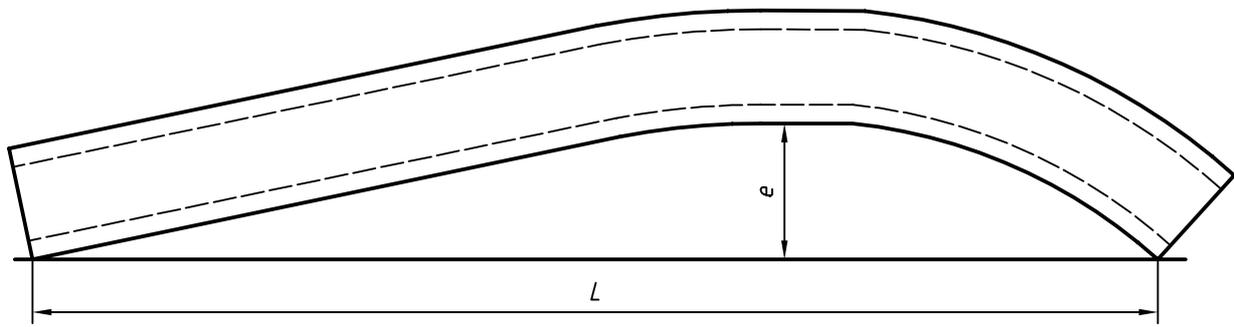


Figure 7 — Measurement of deviation from straightness

8 Dimensions and sectional properties

The nominal-section dimensions and sectional properties for a range of cold-formed, structural hollow section sizes are given in Table 6 for circular sections, Table 7 for square sections and Table 8 for rectangular sections. The sectional properties were calculated from the formulae given in annex A. Other sizes and thicknesses may be available.

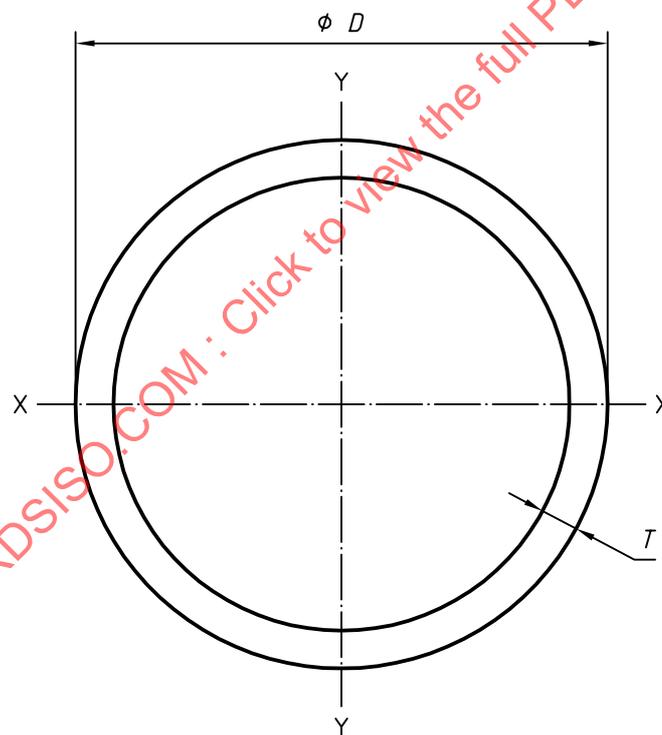


Figure 8 — Circular hollow section (see Table 6)

Table 6 — Nominal dimensions and sectional properties of circular hollow sections
(see Figure 8)

Outside Diameter	Thick-ness	Mass per unit length	Cross-sectional area	Second moment of area	Radius of gyration	Elastic section modulus	Plastic section modulus	Torsional inertia constant	Torsional modulus constant	Surface area per metre length	Nominal length per tonne
D	T	M	A	I	i	W_{el}	W_{pl}	I_t	C_t	A_s	
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm ³	m ² /m	m
21,3	2,0	0,95	1,21	0,571	0,686	0,536	0,748	1,14	1,07	0,066 9	1050
21,3	2,5	1,16	1,48	0,664	0,671	0,623	0,889	1,33	1,25	0,066 9	863
21,3	3,0	1,35	1,72	0,741	0,656	0,696	1,01	1,48	1,39	0,066 9	739
26,9	2,0	1,23	1,56	1,22	0,883	0,907	1,24	2,44	1,81	0,084 5	814
26,9	2,5	1,50	1,92	1,44	0,867	1,07	1,49	2,88	2,14	0,084 5	665
26,9	3,0	1,77	2,25	1,63	0,852	1,21	1,72	3,27	2,43	0,084 5	566
33,7	2,0	1,56	1,99	2,51	1,12	1,49	2,01	5,02	2,98	0,106	640
33,7	2,5	1,92	2,45	3,00	1,11	1,78	2,44	6,00	3,56	0,106	520
33,7	3,0	2,27	2,89	3,44	1,09	2,04	2,84	6,88	4,08	0,106	440
42,4	2,0	1,99	2,54	5,19	1,43	2,45	3,27	10,4	4,90	0,133	502
42,4	2,5	2,46	3,13	6,26	1,41	2,95	3,99	12,5	5,91	0,133	407
42,4	3,0	2,91	3,71	7,25	1,40	3,42	4,67	14,5	6,84	0,133	343
42,4	4,0	3,79	4,83	8,99	1,36	4,24	5,92	18,0	8,48	0,133	264
48,3	2,0	2,28	2,91	7,81	1,64	3,23	4,29	15,6	6,47	0,152	438
48,3	2,5	2,82	3,60	9,46	1,62	3,92	5,25	18,9	7,83	0,152	354
48,3	3,0	3,35	4,27	11,0	1,61	4,55	6,17	22,0	9,11	0,152	298
48,3	4,0	4,37	5,57	13,8	1,57	5,70	7,87	27,5	11,4	0,152	229
48,3	5,0	5,34	6,80	16,2	1,54	6,69	9,42	32,3	13,4	0,152	187
60,3	2,0	2,88	3,66	15,6	2,06	5,17	6,80	31,2	10,3	0,189	348
60,3	2,5	3,56	4,54	19,0	2,05	6,30	8,36	38,0	12,6	0,189	281
60,3	3,0	4,24	5,40	22,2	2,03	7,37	9,86	44,4	14,7	0,189	236
60,3	4,0	5,55	7,07	28,2	2,00	9,34	12,7	56,3	18,7	0,189	180
60,3	5,0	6,82	8,69	33,5	1,96	11,1	15,3	67,0	22,2	0,189	147
76,1	2,0	3,65	4,66	32,0	2,62	8,40	11,0	64,0	16,8	0,239	274
76,1	2,5	4,54	5,78	39,2	2,60	10,3	13,5	78,4	20,6	0,239	220
76,1	3,0	5,41	6,89	46,1	2,59	12,1	16,0	92,2	24,2	0,239	185
76,1	4,0	7,11	9,06	59,1	2,55	15,5	20,8	118	31,0	0,239	141
76,1	5,0	8,77	11,2	70,9	2,52	18,6	25,3	142	37,3	0,239	114
76,1	6,0	10,4	13,2	81,8	2,49	21,5	29,6	164	43,0	0,239	96,4
76,1	6,3	10,8	13,8	84,8	2,48	22,3	30,8	170	44,6	0,239	92,2
88,9	2,0	4,29	5,46	51,6	3,07	11,6	15,1	103	23,2	0,279	233
88,9	2,5	5,33	6,79	63,4	3,06	14,3	18,7	127	28,5	0,279	188
88,9	3,0	6,36	8,10	74,8	3,04	16,8	22,1	150	33,6	0,279	157
88,9	4,0	8,38	10,7	96,3	3,00	21,7	28,9	193	43,3	0,279	119
88,9	5,0	10,3	13,2	116	2,97	26,2	35,2	233	52,4	0,279	96,7
88,9	6,0	12,3	15,6	135	2,94	30,4	41,3	270	60,7	0,279	81,5
88,9	6,3	12,8	16,3	140	2,93	31,5	43,1	280	63,1	0,279	77,9
101,6	2,0	4,91	6,26	77,6	3,52	15,3	19,8	155	30,6	0,319	204
101,6	2,5	6,11	7,78	95,6	3,50	18,8	24,6	191	37,6	0,319	164
101,6	3,0	7,29	9,29	113	3,49	22,3	29,2	226	44,5	0,319	137
101,6	4,0	9,63	12,3	146	3,45	28,8	38,1	293	57,6	0,319	104
101,6	5,0	11,9	15,2	177	3,42	34,9	46,7	355	69,9	0,319	84,0

Table 6 — Nominal dimensions and sectional properties of circular hollow sections
(see Figure 8) (continued)

Outside Diameter	Thick-ness	Mass per unit length	Cross-sectional area	Second moment of area	Radius of gyration	Elastic section modulus	Plastic section modulus	Torsional inertia constant	Torsional modulus constant	Surface area per metre length	Nominal length per tonne
D mm	T mm	M kg/m	A cm ²	I cm ⁴	i cm	W_{el} cm ³	W_{pl} cm ³	I_t cm ⁴	C_t cm ³	A_s m ² /m	m
101,6	6,0	14,1	18,0	207	3,39	40,7	54,9	413	81,4	0,319	70,7
101,6	6,3	14,8	18,9	215	3,38	42,3	57,3	430	84,7	0,319	67,5
114,3	2,5	6,89	8,78	137	3,95	24,0	31,3	275	48,0	0,359	145
114,3	3,0	8,23	10,5	163	3,94	28,4	37,2	325	56,9	0,359	121
114,3	4,0	10,9	13,9	211	3,90	36,9	48,7	422	73,9	0,359	91,9
114,3	5,0	13,5	17,2	257	3,87	45,0	59,8	514	89,9	0,359	74,2
114,3	6,0	16,0	20,4	300	3,83	52,5	70,4	600	105	0,359	62,4
114,3	6,3	16,8	21,4	313	3,82	54,7	73,6	625	109	0,359	59,6
114,3	8,0	21,0	26,7	379	3,77	66,4	90,6	759	133	0,359	47,7
139,7	3,0	10,1	12,9	301	4,83	43,1	56,1	602	86,2	0,439	98,9
139,7	4,0	13,4	17,1	393	4,80	56,2	73,7	786	112	0,439	74,7
139,7	5,0	16,6	21,2	481	4,77	68,8	90,8	961	138	0,439	60,2
139,7	6,0	19,8	25,2	564	4,73	80,8	107	1 129	162	0,439	50,5
139,7	6,3	20,7	26,4	589	4,72	84,3	112	1 177	169	0,439	48,2
139,7	8,0	26,0	33,1	720	4,66	103	139	1 441	206	0,439	38,5
139,7	10,0	32,0	40,7	862	4,60	123	169	1 724	247	0,439	31,3
168,3	3,0	12,2	15,6	532	5,85	63,3	82,0	1 065	127	0,529	81,8
168,3	4,0	16,2	20,6	697	5,81	82,8	108	1 394	166	0,529	61,7
168,3	5,0	20,1	25,7	856	5,78	102	133	1 712	203	0,529	49,7
168,3	6,0	24,0	30,6	1 009	5,74	120	158	2 017	240	0,529	41,6
168,3	6,3	25,2	32,1	1 053	5,73	125	165	2 107	250	0,529	39,7
168,3	8,0	31,6	40,3	1 297	5,67	154	206	2 595	308	0,529	31,6
168,3	10,0	39,0	49,7	1 564	5,61	186	251	3 128	372	0,529	25,6
177,8	4,0	17,1	21,8	825	6,15	92,8	121	1 650	186	0,559	58,3
177,8	5,0	21,3	27,1	1 014	6,11	114	149	2 028	228	0,559	46,9
177,8	6,0	25,4	32,4	1 196	6,08	135	177	2 392	269	0,559	39,3
177,8	6,3	26,6	33,9	1 250	6,07	141	185	2 499	281	0,559	37,5
177,8	8,0	33,5	42,7	1 541	6,01	173	231	3 083	347	0,559	29,9
177,8	10,0	41,4	52,7	1 862	5,94	209	282	3 724	419	0,559	24,2
177,8	12,0	49,1	62,5	2 159	5,88	243	330	4 318	486	0,559	20,4
177,8	12,5	51,0	64,9	2 230	5,86	251	342	4 460	502	0,559	19,6
193,7	4,0	18,7	23,8	1 073	6,71	111	144	2 146	222	0,609	53,4
193,7	5,0	23,3	29,6	1 320	6,67	136	178	2 640	273	0,609	43,0
193,7	6,0	27,8	35,4	1 560	6,64	161	211	3 119	322	0,609	36,0
193,7	6,3	29,1	37,1	1 630	6,63	168	221	3 260	337	0,609	34,3
193,7	8,0	36,6	46,7	2 016	6,57	208	276	4 031	416	0,609	27,3
193,7	10,0	45,3	57,7	2 442	6,50	252	338	4 883	504	0,609	22,1
193,7	12,0	53,8	68,5	2 839	6,44	293	397	5 678	586	0,609	18,6
193,7	12,5	55,9	71,2	2 934	6,42	303	411	5 869	606	0,609	17,9
219,1	4,0	21,2	27,0	1 564	7,61	143	185	3 128	286	0,688	47,1
219,1	5,0	26,4	33,6	1 928	7,57	176	229	3 856	352	0,688	37,9
219,1	6,0	31,5	40,2	2 282	7,54	208	273	4 564	417	0,688	31,7

Table 6 — Nominal dimensions and sectional properties of circular hollow sections
(see Figure 8) (continued)

Outside Diameter	Thick-ness	Mass per unit length	Cross-sectional area	Second moment of area	Radius of gyration	Elastic section modulus	Plastic section modulus	Torsional inertia constant	Torsional modulus constant	Surface area per metre length	Nominal length per tonne
D mm	T mm	M kg/m	A cm ²	I cm ⁴	i cm	W_{el} cm ³	W_{pl} cm ³	I_t cm ⁴	C_t cm ³	A_s m ² /m	m
219,1	6,3	33,1	42,1	2 386	7,53	218	285	4 772	436	0,688	30,2
219,1	8,0	41,6	53,1	2 960	7,47	270	357	5 919	540	0,688	24,0
219,1	10,0	51,6	65,7	3 598	7,40	328	438	7 197	657	0,688	19,4
219,1	12,0	61,3	78,1	4 200	7,33	383	515	8 400	767	0,688	16,3
219,1	12,5	63,7	81,1	4 345	7,32	397	534	8 689	793	0,688	15,7
244,5	5,0	29,5	37,6	2 699	8,47	221	287	5 397	441	0,768	33,9
244,5	6,0	35,3	45,0	3 199	8,43	262	341	6 397	523	0,768	28,3
244,5	6,3	37,0	47,1	3 346	8,42	274	358	6 692	547	0,768	27,0
244,5	8,0	46,7	59,4	4 160	8,37	340	448	8 321	681	0,768	21,4
244,5	10,0	57,8	73,7	5 073	8,30	415	550	10 146	830	0,768	17,3
244,5	12,0	68,8	87,7	5 938	8,23	486	649	11 877	972	0,768	14,5
244,5	12,5	71,5	91,1	6 147	8,21	503	673	12 295	1 006	0,768	14,0
273,0	5,0	33,0	42,1	3 781	9,48	277	359	7 562	554	0,858	30,3
273,0	6,0	39,5	50,3	4 487	9,44	329	428	8 974	657	0,858	25,3
273,0	6,0	39,5	50,3	4 487	9,44	329	428	8 974	657	0,858	25,3
273,0	6,3	41,4	52,8	4 696	9,43	344	448	9 392	688	0,858	24,1
273,0	8,0	52,3	66,6	5 852	9,37	429	562	11 703	857	0,858	19,1
273,0	10,0	64,9	82,6	7 154	9,31	524	692	14 308	1 048	0,858	15,4
273,0	12,0	77,2	98,4	8 396	9,24	615	818	16 792	1 230	0,858	12,9
323,9	6,0	47,0	59,9	7 572	11,2	468	606	15 145	935	1,02	21,3
323,9	6,3	49,3	62,9	7 929	11,2	490	636	15 858	979	1,02	20,3
323,9	8,0	62,3	79,4	9 910	11,2	612	799	19 820	1 224	1,02	16,0
323,9	10,0	77,4	98,6	12 158	11,1	751	986	24 317	1 501	1,02	12,9
323,9	12,0	92,3	118	14 320	11,0	884	1 168	28 639	1 768	1,02	10,8
323,9	12,5	96,0	122	14 847	11,0	917	1 213	29 693	1 833	1,02	10,4
355,6	5,0	43,2	55,1	8 464	12,4	476	615	16 927	952	1,12	23,1
355,6	6,0	51,7	65,9	10 071	12,4	566	733	20 141	1 133	1,12	19,3
355,6	6,3	54,3	69,1	10 547	12,4	593	769	21 094	1 186	1,12	18,4
355,6	8,0	68,6	87,4	13 201	12,3	742	967	26 403	1 485	1,12	14,6
355,6	10,0	85,2	109	16 223	12,2	912	1 195	32 447	1 825	1,12	11,7
355,6	12,0	102	130	19 139	12,2	1 076	1 417	38 279	2 153	1,12	9,83
355,6	12,5	106	135	19 852	12,1	1 117	1 472	39 704	2 233	1,12	9,45
355,6	16,0	134	171	24 663	12,0	1 387	1 847	49 326	2 774	1,12	7,46
355,6	20,0	166	211	29 792	11,9	1 676	2 255	59 583	3 351	1,12	6,04
406,4	6,0	59,2	75,5	15 128	14,2	745	962	30 257	1 489	1,28	16,9
406,4	6,3	62,2	79,2	15 849	14,1	780	1 009	31 699	1 560	1,28	16,1
406,4	8,0	78,6	100	19 874	14,1	978	1 270	39 748	1 956	1,28	12,7
406,4	10,0	97,8	125	24 476	14,0	1 205	1 572	48 952	2 409	1,28	10,2
406,4	12,0	117	149	28 937	14,0	1 424	1 867	57 874	2 848	1,28	8,57
406,4	12,5	121	155	30 031	13,9	1 478	1 940	60 061	2 956	1,28	8,24
406,4	16,0	154	196	37 449	13,8	1 843	2 440	74 898	3 686	1,28	6,49
406,4	20,0	191	243	45 432	13,7	2 236	2 989	90 864	4 472	1,28	5,25

Table 6 — Nominal dimensions and sectional properties of circular hollow sections
(see Figure 8) (continued)

Outside Diameter	Thick-ness	Mass per unit length	Cross-sectional area	Second moment of area	Radius of gyration	Elastic section modulus	Plastic section modulus	Torsional inertia constant	Torsional modulus constant	Surface area per metre length	Nominal length per tonne
D mm	T mm	M kg/m	A cm ²	I cm ⁴	i cm	W_{el} cm ³	W_{pl} cm ³	I_t cm ⁴	C_t cm ³	A_s m ² /m	m
406,4	25,0	235	300	54 702	13,5	2 692	3642	109 404	5 384	1,28	4,25
457,0	6,0	66,7	85,0	21 618	15,9	946	1 220	43 236	1 892	1,44	15,0
457,0	6,3	70,0	89,2	22 654	15,9	991	1 280	45 308	1 983	1,44	14,3
457,0	8,0	88,6	113	28 446	15,9	1 245	1 613	56 893	2 490	1,44	11,3
457,0	10,0	110	140	35 091	15,8	1 536	1 998	70 183	3 071	1,44	9,07
457,0	12,0	132	168	41 556	15,7	1 819	2 377	83 113	3 637	1,44	7,59
457,0	12,5	137	175	43 145	15,7	1 888	2 470	86 290	3 776	1,44	7,30
457,0	16,0	174	222	53 959	15,6	2 361	3 113	107 919	4 723	1,44	5,75
457,0	20,0	216	275	65 681	15,5	2 874	3 822	131 363	5 749	1,44	4,64
457,0	25,0	266	339	79 415	15,3	3 475	4 671	158 830	6 951	1,44	3,75
457,0	30,0	316	402	92 173	15,1	4 034	5 479	184 346	8 068	1,44	3,17
508,0	6,0	74,3	94,6	29 812	17,7	1 174	1 512	59 623	2 347	1,60	13,5
508,0	6,3	77,9	99,3	31 246	17,7	1 230	1 586	62 493	2 460	1,60	12,8
508,0	8,0	98,6	126	39 280	17,7	1 546	2 000	78 560	3 093	1,60	10,1
508,0	10,0	123	156	48 520	17,6	1 910	2 480	97 040	3 820	1,60	8,14
508,0	12,0	147	187	57 536	17,5	2 265	2 953	115 072	4 530	1,60	6,81
508,0	12,5	153	195	59 755	17,5	2 353	3 070	119 511	4 705	1,60	6,55
508,0	16,0	194	247	74 909	17,4	2 949	3 874	149 818	5 898	1,60	5,15
508,0	20,0	241	307	91 428	17,3	3 600	4 766	182 856	7 199	1,60	4,15
508,0	25,0	298	379	110 918	17,1	4 367	5 837	221 837	8 734	1,60	3,36
508,0	30,0	354	451	129 173	16,9	5 086	6 864	258 346	10 171	1,60	2,83
610,0	6,0	89,4	114	51 924	21,4	1 702	2 189	103 847	3 405	1,92	11,2
610,0	6,3	93,8	119	54 439	21,3	1 785	2 296	108 878	3 570	1,92	10,7
610,0	8,0	119	151	68 551	21,3	2 248	2 899	137 103	4 495	1,92	8,42
610,0	10,0	148	188	84 847	21,2	2 782	3 600	169 693	5 564	1,92	6,76
610,0	12,0	177	225	100 814	21,1	3 305	4 292	201 627	6 611	1,92	5,65
610,0	12,5	184	235	104 755	21,1	3 435	4 463	209 509	6 869	1,92	5,43
610,0	16,0	234	299	131 781	21,0	4 321	5 647	263 563	8 641	1,92	4,27
610,0	20,0	291	371	161 490	20,9	5 295	6 965	322 979	10 589	1,92	3,44
610,0	25,0	361	459	196 906	20,7	6 456	8 561	393 813	12 912	1,92	2,77
610,0	30,0	429	547	230 476	20,5	7 557	10 101	460 952	15 113	1,92	2,33
711,0	6,0	104	133	82 568	24,9	2 323	2 982	165 135	4 645	2,23	9,59
711,0	6,3	109	139	86 586	24,9	2 436	3 129	173 172	4 871	2,23	9,13
711,0	8,0	139	177	109 162	24,9	3 071	3 954	218 324	6 141	2,23	7,21
711,0	10,0	173	220	135 301	24,8	3 806	4 914	270 603	7 612	2,23	5,78
711,0	12,0	207	264	160 991	24,7	4 529	5 864	321 981	9 057	2,23	4,83
711,0	12,5	215	274	167 343	24,7	4 707	6 099	334 686	9 415	2,23	4,64
711,0	16,0	274	349	211 040	24,6	5 936	7 730	422 080	11 873	2,23	3,65
711,0	20,0	341	434	259 351	24,4	7 295	9 552	518 702	14 591	2,23	2,93
711,0	25,0	423	539	317 357	24,3	8 927	11 770	634 715	17 854	2,23	2,36
711,0	30,0	504	642	372 790	24,1	10 486	13 922	745 580	20 973	2,23	1,98
762,0	6,0	112	143	101 813	26,7	2 672	3 429	203 626	5 345	2,39	8,94

Table 6 — Nominal dimensions and sectional properties of circular hollow sections
(see Figure 8) (continued)

Outside Diameter	Thick-ness	Mass per unit length	Cross-sectional area	Second moment of area	Radius of gyration	Elastic section modulus	Plastic section modulus	Torsional inertia constant	Torsional modulus constant	Surface area per metre length	Nominal length per tonne
D	T	M	A	I	i	W_{el}	W_{pl}	I_t	C_t	A_s	
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm ³	m ² /m	m
762,0	6,3	117	150	106 777	26,7	2 803	3 598	213 555	5 605	2,39	8,52
762,0	8,0	149	190	134 683	26,7	3 535	4 548	269 366	7 070	2,39	6,72
762,0	10,0	185	236	167 028	26,6	4 384	5 655	334 057	8 768	2,39	5,39
762,0	12,0	222	283	198 855	26,5	5 219	6 751	397 710	10 439	2,39	4,51
762,0	12,5	231	294	206 731	26,5	5 426	7 023	413 462	10 852	2,39	4,33
762,0	16,0	294	375	260 973	26,4	6 850	8 906	521 947	13 699	2,39	3,40
762,0	20,0	366	466	321 083	26,2	8 427	11 014	642 166	16 855	2,39	2,73
762,0	25,0	454	579	393 461	26,1	10 327	13 584	786 922	20 654	2,39	2,20
762,0	30,0	542	690	462 853	25,9	12 148	16 084	925 706	24 297	2,39	1,85
813,0	8,0	159	202	163 901	28,5	4 032	5 184	327 801	8 064	2,55	6,30
813,0	10,0	198	252	203 364	28,4	5 003	6 448	406 728	10 006	2,55	5,05
813,0	12,0	237	302	242 235	28,3	5 959	7 700	484 469	11 918	2,55	4,22
813,0	12,5	247	314	251 860	28,3	6 196	8 011	503 721	12 392	2,55	4,05
813,0	16,0	314	401	318 222	28,2	7 828	10 165	636 443	15 657	2,55	3,18
813,0	20,0	391	498	391 909	28,0	9 641	12 580	783 819	19 282	2,55	2,56
813,0	25,0	486	619	480 856	27,9	11 829	15 529	961 713	23 658	2,55	2,06
813,0	30,0	579	738	566 374	27,7	13 933	18 402	1 132 748	27 866	2,55	1,73
914,0	8,0	179	228	233 651	32,0	5 113	6 567	467 303	10 225	2,87	5,59
914,0	10,0	223	284	290 147	32,0	6 349	8 172	580 294	12 698	2,87	4,49
914,0	12,0	267	340	345 890	31,9	7 569	9 764	691 779	15 137	2,87	3,75
914,0	12,5	278	354	359 708	31,9	7 871	10 159	719 417	15 742	2,87	3,60
914,0	16,0	354	451	455 142	31,8	9 959	12 904	910 284	19 919	2,87	2,82
914,0	20,0	441	562	561 461	31,6	12 286	15 987	1 122 922	24 572	2,87	2,27
914,0	25,0	548	698	690 317	31,4	15 105	19 763	1 380 634	30 211	2,87	1,82
914,0	30,0	654	833	814 775	31,3	17 829	23 453	1 629 550	35 658	2,87	1,53
1 016,0	8,0	199	253	321 780	35,6	6 334	8 129	643 560	12 668	3,19	5,03
1 016,0	10,0	248	316	399 850	35,6	7 871	10 121	799 699	15 742	3,19	4,03
1 016,0	12,0	297	378	476 985	35,5	9 389	12 097	953 969	18 779	3,19	3,37
1 016,0	12,5	309	394	496 123	35,5	9 766	12 588	992 246	19 532	3,19	3,23
1 016,0	16,0	395	503	628 479	35,4	12 372	16 001	1 256 959	24 743	3,19	2,53
1 016,0	20,0	491	626	776 324	35,2	15 282	19 843	1 552 648	30 564	3,19	2,04
1 016,0	25,0	611	778	956 086	35,0	18 821	24 557	1 912 173	37 641	3,19	1,64
1 016,0	30,0	729	929	1 130 352	34,9	22 251	29 175	2 260 704	44 502	3,19	1,37
1 067,0	10,0	261	332	463 792	37,4	8 693	11 173	927 585	17 387	3,35	3,84
1 067,0	12,0	312	398	553 420	37,3	10 373	13 357	1 106 840	20 747	3,35	3,20
1 067,0	12,5	325	414	575 666	37,3	10 790	13 900	1 151 332	21 581	3,35	3,08
1 067,0	16,0	415	528	729 606	37,2	13 676	17 675	1 459 213	27 352	3,35	2,41
1 067,0	20,0	516	658	901 755	37,0	16 903	21 927	1 803 509	33 805	3,35	1,94
1 067,0	25,0	642	818	1 111 355	36,9	20 831	27 149	2 222 711	41 663	3,35	1,56
1 067,0	30,0	767	977	1 314 864	36,7	24 646	32 270	2 629 727	49 292	3,35	1,30
1 168,0	10,0	286	364	609 843	40,9	10 443	13 410	1 219 686	20 885	3,67	3,50
1 168,0	12,0	342	436	728 050	40,9	12 467	16 037	1 456 101	24 933	3,67	2,92

Table 6 — Nominal dimensions and sectional properties of circular hollow sections
(see Figure 8) (continued)

Outside Diameter	Thick-ness	Mass per unit length	Cross-sectional area	Second moment of area	Radius of gyration	Elastic section modulus	Plastic section modulus	Torsional inertia constant	Torsional modulus constant	Surface area per metre length	Nominal length per tonne
D mm	T mm	M kg/m	A cm ²	I cm ⁴	i cm	W_{el} cm ³	W_{pl} cm ³	I_t cm ⁴	C_t cm ³	A_s m ² /m	m
1 168,0	12,5	356	454	757 409	40,9	12 969	16 690	1 514 818	25 939	3,67	2,81
1 168,0	16,0	455	579	960 774	40,7	16 452	21 235	1 921 547	32 903	3,67	2,20
1 168,0	20,0	566	721	1 188 632	40,6	20 353	26 361	2 377 264	40 707	3,67	1,77
1 168,0	25,0	705	898	1 466 717	40,4	25 115	32 666	2 933 434	50 230	3,67	1,42
1 219,0	10,0	298	380	694 014	42,7	11 387	14 617	1 388 029	22 773	3,83	3,35
1 219,0	12,0	357	455	828 716	42,7	13 597	17 483	1 657 433	27 193	3,83	2,80
1 219,0	12,5	372	474	862 181	42,7	14 146	18 196	1 724 362	28 291	3,83	2,69
1 219,0	16,0	475	605	1 094 091	42,5	17 951	23 157	2 188 183	35 901	3,83	2,11
1 219,0	20,0	591	753	1 354 155	42,4	22 217	28 755	2 708 309	44 435	3,83	1,69
1 219,0	25,0	736	938	1 671 873	42,2	27 430	35 646	3 343 746	54 860	3,83	1,36

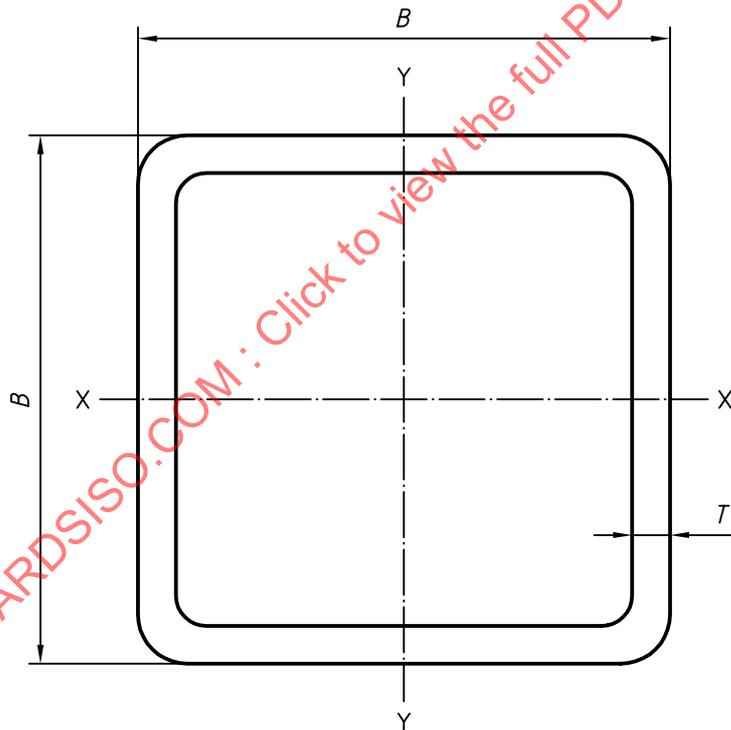


Figure 9 — Square hollow section (see Table 7)

Table 7 — Nominal dimensions and sectional properties of square hollow sections (see Figure 9)

Size	Thick-ness	Mass per unit length	Cross-sectional area	Second-moment of area	Radius of gyration	Elastic section modulus	Plastic section modulus	Torsional inertia constant	Torsional modulus constant	Surface area per metre length	Nominal length per tonne
B	T	M	A	I	i	W_{el}	W_{pl}	I_t	C_t	A_s	
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm ³	m ² /m	m
20	2,0	1,05	1,34	0,692	0,720	0,692	0,877	1,21	1,06	0,073 1	953
25	2,0	1,36	1,74	1,48	0,924	1,19	1,47	2,53	1,80	0,093 1	733
25	2,5	1,64	2,09	1,69	0,899	1,35	1,71	2,97	2,07	0,091 4	610
25	3,0	1,89	2,41	1,84	0,874	1,47	1,91	3,33	2,27	0,089 7	529
30	2,0	1,68	2,14	2,72	1,13	1,81	2,21	4,54	2,75	0,113	596
30	2,5	2,03	2,59	3,16	1,10	2,10	2,61	5,40	3,20	0,111	492
30	3,0	2,36	3,01	3,50	1,08	2,34	2,96	6,15	3,58	0,110	423
40	2,0	2,31	2,94	6,94	1,54	3,47	4,13	11,3	5,23	0,153	434
40	2,5	2,82	3,59	8,22	1,51	4,11	4,97	13,6	6,21	0,151	355
40	3,0	3,30	4,21	9,32	1,49	4,66	5,72	15,8	7,07	0,150	303
40	4,0	4,20	5,35	11,1	1,44	5,54	7,01	19,4	8,48	0,146	238
50	2,0	2,93	3,74	14,1	1,95	5,66	6,66	22,6	8,51	0,193	341
50	2,5	3,60	4,59	16,9	1,92	6,78	8,07	27,5	10,2	0,191	278
50	3,0	4,25	5,41	19,5	1,90	7,79	9,39	32,1	11,8	0,190	236
50	4,0	5,45	6,95	23,7	1,85	9,49	11,7	40,4	14,4	0,186	183
50	5,0	6,56	8,36	27,0	1,80	10,8	13,7	47,5	16,6	0,183	152
60	2,0	3,56	4,54	25,1	2,35	8,38	9,79	39,8	12,6	0,233	281
60	2,5	4,39	5,59	30,3	2,33	10,1	11,9	48,7	15,2	0,231	228
60	3,0	5,19	6,61	35,1	2,31	11,7	14,0	57,1	17,7	0,230	193
60	4,0	6,71	8,55	43,6	2,26	14,5	17,6	72,6	22,0	0,226	149
60	5,0	8,13	10,4	50,5	2,21	16,8	20,9	86,4	25,6	0,223	123
60	6,0	9,45	12,0	56,1	2,16	18,7	23,7	98,4	28,6	0,219	106
60	6,3	9,55	12,2	54,4	2,11	18,1	23,4	100	28,8	0,213	105
70	2,5	5,17	6,59	49,4	2,74	14,1	16,5	78,5	21,2	0,271	193
70	3,0	6,13	7,81	57,5	2,71	16,4	19,4	92,4	24,7	0,270	163
70	4,0	7,97	10,1	72,1	2,67	20,6	24,8	119	31,1	0,266	126
70	5,0	9,70	12,4	84,6	2,62	24,2	29,6	142	36,7	0,263	103
70	6,0	11,3	14,4	95,2	2,57	27,2	33,8	163	41,4	0,259	88,3
70	6,3	11,5	14,7	93,8	2,53	26,8	33,8	168	42,1	0,253	86,7
80	3,0	7,07	9,01	87,8	3,12	22,0	25,8	140	33,0	0,310	141
80	4,0	9,22	11,7	111	3,07	27,8	33,1	180	41,8	0,306	108
80	5,0	11,3	14,4	131	3,03	32,9	39,7	218	49,7	0,303	88,7
80	6,0	13,2	16,8	149	2,98	37,3	45,8	252	56,6	0,299	75,7
80	6,3	13,5	17,2	149	2,94	37,1	46,1	261	57,9	0,293	74,0
80	8,0	16,4	20,8	168	2,84	42,1	53,9	307	66,6	0,286	61,1
90	3,0	8,01	10,2	127	3,53	28,3	33,0	201	42,5	0,350	125
90	4,0	10,5	13,3	162	3,48	36,0	42,6	261	54,2	0,346	95,4
90	5,0	12,8	16,4	193	3,43	42,9	51,4	316	64,7	0,343	77,9
90	6,0	15,1	19,2	220	3,39	49,0	59,5	368	74,2	0,339	66,2
90	6,3	15,5	19,7	221	3,35	49,1	60,3	382	76,2	0,333	64,6
90	8,0	18,9	24,0	255	3,25	56,6	71,3	456	88,8	0,326	53,0
100	3,0	8,96	11,4	177	3,94	35,4	41,2	279	53,2	0,390	112

Table 7 — Nominal dimensions and sectional properties of square hollow sections (see Figure 9) (continued)

Size	Thick-ness	Mass per unit length	Cross-sectional area	Second-moment of area	Radius of gyration	Elastic section modulus	Plastic section modulus	Torsional inertia constant	Torsional modulus constant	Surface area per metre length	Nominal length per tonne
B	T	M	A	I	i	W_{el}	W_{pl}	I_t	C_t	A_s	
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm ³	m ² /m	m
100	4,0	11,7	14,9	226	3,89	45,3	53,3	362	68,1	0,386	85,2
100	5,0	14,4	18,4	271	3,84	54,2	64,6	441	81,7	0,383	69,4
100	6,0	17,0	21,6	311	3,79	62,3	75,1	514	94,1	0,379	58,9
100	6,3	17,5	22,2	314	3,76	62,8	76,4	536	97,0	0,373	57,3
100	8,0	21,4	27,2	366	3,67	73,2	91,1	645	114	0,366	46,8
100	10,0	25,6	32,6	411	3,55	82,2	105	750	130	0,357	39,1
100	12,0	28,3	36,1	408	3,36	81,6	110	794	136	0,338	35,3
100	12,5	29,1	37,0	410	3,33	82,1	111	804	137	0,336	34,4
120	3,0	10,8	13,8	312	4,76	52,1	60,2	488	78,2	0,470	92,3
120	4,0	14,2	18,1	402	4,71	67,0	78,3	637	101	0,466	70,2
120	5,0	17,5	22,4	485	4,66	80,9	95,4	778	122	0,463	57,0
120	6,0	20,7	26,4	562	4,61	93,7	112	913	141	0,459	48,2
120	6,3	21,4	27,3	572	4,58	95,3	114	955	146	0,453	46,7
120	8,0	26,4	33,6	677	4,49	113	138	1 163	175	0,446	37,9
120	10,0	31,8	40,6	777	4,38	129	162	1 376	203	0,437	31,4
120	12,0	35,8	45,7	806	4,20	134	174	1 518	219	0,418	27,9
120	12,5	36,9	47,0	817	4,17	136	178	1 551	223	0,416	27,1
140	4,0	16,8	21,3	652	5,52	93,1	108	1 023	140	0,546	59,7
140	5,0	20,7	26,4	791	5,48	113	132	1 256	170	0,543	48,3
140	6,0	24,5	31,2	920	5,43	131	155	1 479	198	0,539	40,8
140	6,3	25,4	32,3	941	5,39	134	160	1 550	205	0,533	39,4
140	8,0	31,4	40,0	1 127	5,30	161	194	1 901	248	0,526	31,8
140	10,0	38,1	48,6	1 312	5,20	187	230	2 274	291	0,517	26,2
140	12,0	43,4	55,3	1 398	5,03	200	253	2 567	322	0,498	23,1
140	12,5	44,8	57,0	1 425	5,00	204	259	2 634	329	0,496	22,3
150	4,0	18,0	22,9	808	5,93	108	125	1 265	162	0,586	55,5
150	5,0	22,3	28,4	982	5,89	131	153	1 554	197	0,583	44,9
150	6,0	26,4	33,6	1 146	5,84	153	180	1 833	230	0,579	37,9
150	6,3	27,4	34,8	1 174	5,80	156	185	1 922	239	0,573	36,6
150	8,0	33,9	43,2	1 412	5,71	188	226	2 364	289	0,566	29,5
150	10,0	41,3	52,6	1 653	5,61	220	269	2 839	341	0,557	24,2
150	12,0	47,1	60,1	1 780	5,44	237	298	3 231	380	0,538	21,2
150	12,5	48,7	62,0	1 817	5,41	242	306	3 321	389	0,536	20,5
150	16,0	58,7	74,8	2 009	5,18	268	351	3 830	440	0,518	17,0
160	4,0	19,3	24,5	987	6,34	123	143	1 541	185	0,626	51,9
160	5,0	23,8	30,4	1 202	6,29	150	175	1 896	226	0,623	42,0
160	6,0	28,3	36,0	1 405	6,25	176	206	2 239	264	0,619	35,4
160	6,3	29,3	37,4	1 442	6,21	180	213	2 349	275	0,613	34,1
160	8,0	36,5	46,4	1 741	6,12	218	260	2 897	334	0,606	27,4
160	10,0	44,4	56,6	2 048	6,02	256	311	3 490	395	0,597	22,5
160	12,0	50,9	64,9	2 224	5,86	278	346	3 997	443	0,578	19,6
160	12,5	52,6	67,0	2 275	5,83	284	356	4 114	455	0,576	19,0

Table 7 — Nominal dimensions and sectional properties of square hollow sections (see Figure 9) (continued)

Size	Thick-ness	Mass per unit length	Cross-sectional area	Second-moment of area	Radius of gyration	Elastic section modulus	Plastic section modulus	Torsional inertia constant	Torsional modulus constant	Surface area per metre length	Nominal length per tonne
B	T	M	A	I	i	W_{el}	W_{pl}	I_t	C_t	A_s	
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm ³	m ² /m	m
160	16,0	63,7	81,2	2 546	5,60	318	413	4 799	520	0,558	15,7
180	4,0	21,8	27,7	1 422	7,16	158	182	2 210	237	0,706	45,9
180	5,0	27,0	34,4	1 737	7,11	193	224	2 724	290	0,703	37,1
180	6,0	32,1	40,8	2 037	7,06	226	264	3 223	340	0,699	31,2
180	6,3	33,3	42,4	2 096	7,03	233	273	3 383	354	0,693	30,0
180	8,0	41,5	52,8	2 546	6,94	283	336	4 189	432	0,686	24,1
180	10,0	50,7	64,6	3 017	6,84	335	404	5 074	515	0,677	19,7
180	12,0	58,5	74,5	3 322	6,68	369	454	5 865	584	0,658	17,1
180	12,5	60,5	77,0	3 406	6,65	378	467	6 050	600	0,656	16,5
180	16,0	73,8	94,0	3 887	6,43	432	550	7 178	698	0,638	13,6
200	4,0	24,3	30,9	1 968	7,97	197	226	3 049	295	0,786	41,2
200	5,0	30,1	38,4	2 410	7,93	241	279	3 763	362	0,783	33,2
200	6,0	35,8	45,6	2 833	7,88	283	330	4 459	426	0,779	27,9
200	6,3	37,2	47,4	2 922	7,85	292	341	4 682	444	0,773	26,8
200	8,0	46,5	59,2	3 566	7,76	357	421	5 815	544	0,766	21,5
200	10,0	57,0	72,6	4 251	7,65	425	508	7 072	651	0,757	17,6
200	12,0	66,0	84,1	4 730	7,50	473	576	8 230	743	0,738	15,2
200	12,5	68,3	87,0	4 859	7,47	486	594	8 502	765	0,736	14,6
200	16,0	83,8	107	5 625	7,26	562	706	10 210	901	0,718	11,9
220	5,0	33,2	42,4	3 238	8,74	294	340	5 038	442	0,863	30,1
220	6,0	39,6	50,4	3 813	8,70	347	402	5 976	521	0,859	25,3
220	6,3	41,2	52,5	3 940	8,66	358	417	6 277	543	0,853	24,3
220	8,0	51,5	65,6	4 828	8,58	439	516	7 815	668	0,846	19,4
220	10,0	63,2	80,6	5 782	8,47	526	625	9 533	804	0,837	15,8
220	12,0	73,5	93,7	6 487	8,32	590	712	11 149	922	0,818	13,6
220	12,5	76,2	97,0	6 674	8,29	607	735	11 530	951	0,816	13,1
220	16,0	93,9	120	7 812	8,08	710	881	13 971	1129	0,798	10,7
250	5,0	38,0	48,4	4 805	9,97	384	442	7 443	577	0,983	26,3
250	6,0	45,2	57,6	5 672	9,92	454	524	8 843	681	0,979	22,1
250	6,3	47,1	60,0	5 873	9,89	470	544	9 290	711	0,973	21,2
250	8,0	59,1	75,2	7 229	9,80	578	676	11 598	878	0,966	16,9
250	10,0	72,7	92,6	8 707	9,70	697	822	14 197	1 062	0,957	13,8
250	12,0	84,8	108	9 859	9,55	789	944	16 691	1 226	0,938	11,8
250	12,5	88,0	112	10 161	9,52	813	975	17 283	1 266	0,936	11,4
250	16,0	109	139	12 047	9,32	964	1 180	21 146	1 520	0,918	9,18
260	6,0	47,1	60,0	6 405	10,3	493	569	9 970	739	1,02	21,2
260	6,3	49,1	62,6	6 635	10,3	510	591	10 475	772	1,01	20,4
260	8,0	61,6	78,4	8 178	10,2	629	734	13 087	955	1,01	16,2
260	10,0	75,8	96,6	9 865	10,1	759	894	16 035	1 156	0,997	13,2
260	12,0	88,6	113	11 200	9,96	862	1 028	18 878	1 337	0,978	11,3
260	12,5	91,9	117	11 548	9,93	888	1 063	19 553	1 381	0,976	10,9
260	16,0	114	145	13 739	9,73	1 057	1 289	23 986	1 663	0,958	8,77

Table 7 — Nominal dimensions and sectional properties of square hollow sections (see Figure 9) (continued)

Size	Thick-ness	Mass per unit length	Cross-sectional area	Second-moment of area	Radius of gyration	Elastic section modulus	Plastic section modulus	Torsional inertia constant	Torsional modulus constant	Surface area per metre length	Nominal length per tonne
B	T	M	A	I	i	W_{el}	W_{pl}	I_t	C_t	A_s	
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm ³	m ² /m	m
300	6,0	54,7	69,6	9 964	12,0	664	764	15 434	997	1,18	18,3
300	6,3	57,0	72,6	10 342	11,9	689	795	16 218	1 042	1,17	17,5
300	8,0	71,6	91,2	12 801	11,8	853	991	20 312	1 293	1,17	14,0
300	10,0	88,4	113	15 519	11,7	1 035	1 211	24 966	1 572	1,16	11,3
300	12,0	104	132	17 767	11,6	1 184	1 402	29 514	1 829	1,14	9,65
300	12,5	108	137	18 348	11,6	1 223	1 451	30 601	1 892	1,14	9,30
300	16,0	134	171	22 076	11,4	1 472	1 774	37 837	2 299	1,12	7,46
350	8,0	84,2	107	20 681	13,9	1 182	1 366	32 557	1 787	1,37	11,9
350	10,0	104	133	25 189	13,8	1 439	1 675	40 127	2 182	1,36	9,61
350	12,0	123	156	29 054	13,6	1 660	1 949	47 598	2 552	1,34	8,16
350	12,5	127	162	30 045	13,6	1 717	2 020	49 393	2 642	1,34	7,86
350	16,0	159	203	36 511	13,4	2 086	2 488	61 481	3 238	1,32	6,28
400	10,0	120	153	38 216	15,8	1 911	2 214	60 431	2 892	1,56	8,35
400	12,0	141	180	44 319	15,7	2 216	2 587	71 843	3 395	1,54	7,07
400	12,5	147	187	45 877	15,7	2 294	2 683	74 598	3 518	1,54	6,81
400	16,0	184	235	56 154	15,5	2 808	3 322	93 279	4 336	1,52	5,43

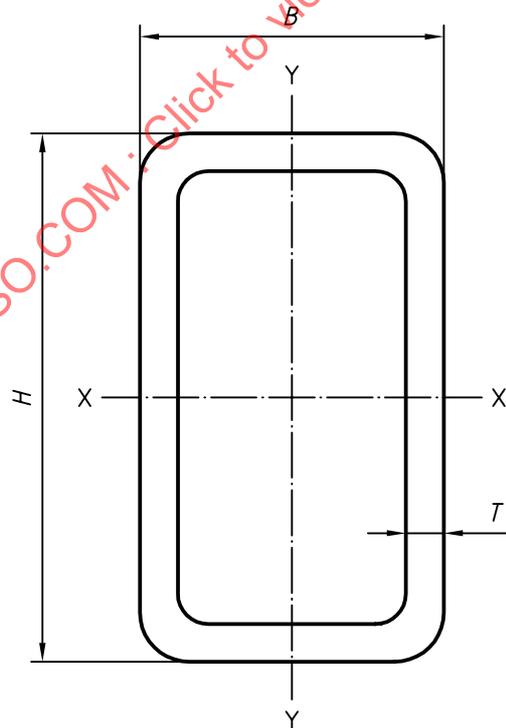


Figure 10 — Rectangular hollow section (see Table 8)

Table 8 — Nominal dimensions and sectional properties of rectangular hollow sections
(see Figure 10)

Size		Thick- ness <i>T</i> mm	Mass per unit length <i>M</i> kg/m	Cross- sec- tional area <i>A</i> cm ²	Second moment of area		Radius of gyration		Elastic section modulus		Plastic section modulus		Tor- sional inertia con- stant <i>I_t</i> cm ⁴	Tor- sional modu- lus con- stant <i>C_t</i> cm ³	Sur- face area per metre length <i>A_s</i> m ² /m	Nomi- nal length per tonne m
<i>H</i> × <i>B</i> mm	mm				<i>I_{XX}</i> cm ⁴	<i>I_{YY}</i> cm ⁴	<i>i_{XX}</i> cm	<i>i_{YY}</i> cm	<i>W_{el,XX}</i> cm ³	<i>W_{el,YY}</i> cm ³	<i>W_{pl,XX}</i> cm ³	<i>W_{pl,YY}</i> cm ³				
40	20	2,0	1,68	2,14	4,05	1,34	1,38	0,793	2,02	1,34	2,61	1,60	3,45	2,36	0,113	596
40	20	2,5	2,03	2,59	4,69	1,54	1,35	0,770	2,35	1,54	3,09	1,88	4,06	2,72	0,111	492
40	20	3,0	2,36	3,01	5,21	1,68	1,32	0,748	2,60	1,68	3,50	2,12	4,57	3,00	0,110	423
50	30	2,0	2,31	2,94	9,54	4,29	1,80	1,21	3,81	2,86	4,74	3,33	9,77	4,84	0,153	434
50	30	2,5	2,82	3,59	11,3	5,05	1,77	1,19	4,52	3,37	5,70	3,98	11,7	5,72	0,151	355
50	30	3,0	3,30	4,21	12,8	5,70	1,75	1,16	5,13	3,80	6,57	4,58	13,5	6,49	0,150	303
50	30	4,0	4,20	5,35	15,3	6,69	1,69	1,12	6,10	4,46	8,05	5,58	16,5	7,71	0,146	238
60	40	2,0	2,93	3,74	18,4	9,83	2,22	1,62	6,14	4,92	7,47	5,65	20,7	8,12	0,193	341
60	40	2,5	3,60	4,59	22,1	11,7	2,19	1,60	7,36	5,87	9,06	6,84	25,1	9,72	0,191	278
60	40	3,0	4,25	5,41	25,4	13,4	2,17	1,58	8,46	6,72	10,5	7,94	29,3	11,2	0,190	236
60	40	4,0	5,45	6,95	31,0	16,3	2,11	1,53	10,3	8,14	13,2	9,89	36,7	13,7	0,186	183
60	40	5,0	6,56	8,36	35,3	18,4	2,06	1,48	11,8	9,21	15,4	11,5	42,8	15,6	0,183	152
70	50	2,0	3,56	4,54	31,5	18,8	2,63	2,03	8,99	7,50	10,8	8,58	37,5	12,2	0,233	281
70	50	2,5	4,39	5,59	38,0	22,6	2,61	2,01	10,9	9,04	13,2	10,4	45,8	14,7	0,231	228
70	50	3,0	5,19	6,61	44,1	26,1	2,58	1,99	12,6	10,4	15,4	12,2	53,6	17,1	0,230	193
70	50	4,0	6,71	8,55	54,7	32,2	2,53	1,94	15,6	12,9	19,5	15,4	68,1	21,2	0,226	149
70	50	5,0	8,13	10,4	63,5	37,2	2,48	1,90	18,1	14,9	23,1	18,2	80,8	24,6	0,223	123
80	40	2,0	3,56	4,54	37,4	12,7	2,87	1,67	9,34	6,36	11,6	7,17	30,9	11,0	0,233	281
80	40	2,5	4,39	5,59	45,1	15,3	2,84	1,65	11,3	7,63	14,1	8,72	37,6	13,2	0,231	228
80	40	3,0	5,19	6,61	52,3	17,6	2,81	1,63	13,1	8,78	16,5	10,2	43,9	15,3	0,230	193
80	40	4,0	6,71	8,55	64,8	21,5	2,75	1,59	16,2	10,7	20,9	12,8	55,2	18,8	0,226	149
80	40	5,0	8,13	10,4	75,1	24,6	2,69	1,54	18,8	12,3	24,7	15,0	65,0	21,7	0,223	123
80	60	2,0	4,19	5,34	49,5	31,9	3,05	2,44	12,4	10,6	14,7	12,1	61,2	17,1	0,273	239
80	60	2,5	5,17	6,59	60,1	38,6	3,02	2,42	15,0	12,9	18,0	14,8	75,1	20,7	0,271	193
80	60	3,0	6,13	7,81	70,0	44,9	3,00	2,40	17,5	15,0	21,2	17,4	88,3	24,1	0,270	163
80	60	4,0	7,97	10,1	87,9	56,1	2,94	2,35	22,0	18,7	27,0	22,1	113	30,3	0,266	126
80	60	5,0	9,70	12,4	103	65,7	2,89	2,31	25,8	21,9	32,2	26,4	136	35,7	0,263	103
90	50	2,0	4,19	5,34	57,9	23,4	3,29	2,09	12,9	9,35	15,7	10,5	53,4	15,9	0,273	239
90	50	2,5	5,17	6,59	70,3	28,2	3,27	2,07	15,6	11,3	19,3	12,8	65,3	19,2	0,271	193
90	50	3,0	6,13	7,81	81,9	32,7	3,24	2,05	18,2	13,1	22,6	15,0	76,7	22,4	0,270	163
90	50	4,0	7,97	10,1	103	40,7	3,18	2,00	22,8	16,3	28,8	19,1	97,7	28,0	0,266	126
90	50	5,0	9,70	12,4	121	47,4	3,12	1,96	26,8	18,9	34,4	22,7	116	32,7	0,263	103
100	40	2,5	5,17	6,59	79,3	18,8	3,47	1,69	15,9	9,39	20,2	10,6	50,5	16,8	0,271	193
100	40	3,0	6,13	7,81	92,3	21,7	3,44	1,67	18,5	10,8	23,7	12,4	59,0	19,4	0,270	163
100	40	4,0	7,97	10,1	116	26,7	3,38	1,62	23,1	13,3	30,3	15,7	74,5	24,0	0,266	126
100	40	5,0	9,70	12,4	136	30,8	3,31	1,58	27,1	15,4	36,1	18,5	87,9	27,9	0,263	103
100	50	2,5	5,56	7,09	91,2	31,1	3,59	2,09	18,2	12,4	22,7	14,0	75,4	21,5	0,291	180
100	50	3,0	6,60	8,41	106	36,1	3,56	2,07	21,3	14,4	26,7	16,4	88,6	25,0	0,290	152
100	50	4,0	8,59	10,9	134	44,9	3,50	2,03	26,8	18,0	34,1	20,9	113	31,3	0,286	116
100	50	5,0	10,5	13,4	158	52,5	3,44	1,98	31,6	21,0	40,8	25,0	135	36,8	0,283	95,4
100	50	6,0	12,3	15,6	179	58,7	3,38	1,94	35,8	23,5	46,9	28,5	154	41,4	0,279	81,5
100	50	6,3	12,5	15,9	176	58,2	3,32	1,91	35,1	23,3	46,9	28,6	158	42,1	0,273	79,9

Table 8 — Nominal dimensions and sectional properties of rectangular hollow sections
(see Figure 10) (continued)

Size		Thick- ness <i>T</i> mm	Mass per unit length <i>M</i> kg/m	Cross- sec- tional area <i>A</i> cm ²	Second moment of area		Radius of gyration		Elastic section modulus		Plastic section modulus		Tor- sional inertia con- stant <i>I_t</i> cm ⁴	Tor- sional modu- lus con- stant <i>C_t</i> cm ³	Sur- face area per metre length <i>A_s</i> m ² /m	Nomi- nal length per tonne m
<i>H</i> × <i>B</i> mm mm	<i>I_{XX}</i> cm ⁴				<i>I_{YY}</i> cm ⁴	<i>i_{XX}</i> cm	<i>i_{YY}</i> cm	<i>W_{el,XX}</i> cm ³	<i>W_{el,YY}</i> cm ³	<i>W_{pl,XX}</i> cm ³	<i>W_{pl,YY}</i> cm ³					
100	60	2,5	5,96	7,59	103	46,9	3,69	2,49	20,6	15,6	25,1	17,7	103	26,2	0,311	168
100	60	3,0	7,07	9,01	121	54,6	3,66	2,46	24,1	18,2	29,6	20,8	122	30,6	0,310	141
100	60	4,0	9,22	11,7	153	68,7	3,60	2,42	30,5	22,9	37,9	26,6	156	38,7	0,306	108
100	60	5,0	11,3	14,4	181	80,8	3,55	2,37	36,2	26,9	45,6	31,9	188	45,8	0,303	88,7
100	60	6,0	13,2	16,8	205	91,2	3,49	2,33	41,1	30,4	52,5	36,6	216	51,9	0,299	75,7
100	60	6,3	13,5	17,2	203	90,9	3,44	2,30	40,7	30,3	52,8	36,9	223	53,0	0,293	74,0
100	80	2,5	6,74	8,59	127	90,2	3,84	3,24	25,4	22,5	30,0	25,8	166	35,7	0,351	148
100	80	3,0	8,01	10,2	149	106	3,82	3,22	29,8	26,4	35,4	30,4	196	41,9	0,350	125
100	80	4,0	10,5	13,3	189	134	3,77	3,17	37,9	33,5	45,6	39,2	254	53,4	0,346	95,4
100	80	5,0	12,8	16,4	226	160	3,72	3,12	45,2	39,9	55,1	47,2	308	63,7	0,343	77,9
100	80	6,0	15,1	19,2	258	182	3,67	3,08	51,7	45,5	63,8	54,7	357	73,0	0,339	66,2
100	80	6,3	15,5	19,7	259	183	3,62	3,04	51,8	45,7	64,6	55,4	371	75,0	0,333	64,6
120	60	2,5	6,74	8,59	161	55,2	4,33	2,53	26,9	18,4	33,2	20,6	133	31,7	0,351	148
120	60	3,0	8,01	10,2	189	64,4	4,30	2,51	31,5	21,5	39,2	24,2	156	37,1	0,350	125
120	60	4,0	10,5	13,3	241	81,2	4,25	2,47	40,1	27,1	50,5	31,1	201	47,0	0,346	95,4
120	60	5,0	12,8	16,4	287	96,0	4,19	2,42	47,8	32,0	60,9	37,4	242	55,8	0,343	77,9
120	60	6,0	15,1	19,2	328	109	4,13	2,38	54,7	36,3	70,6	43,1	280	63,6	0,339	66,2
120	60	6,3	15,5	19,7	327	109	4,07	2,35	54,5	36,4	71,2	43,7	289	65,1	0,333	64,6
120	60	8,0	18,9	24,0	375	124	3,95	2,27	62,6	41,3	84,1	51,3	340	75,0	0,326	53,0
120	80	3,0	8,96	11,4	230	123	4,49	3,29	38,4	30,9	46,2	35,0	255	50,8	0,390	112
120	80	4,0	11,7	14,9	295	157	4,44	3,24	49,1	39,3	59,8	45,2	331	64,9	0,386	85,2
120	80	5,0	14,4	18,4	353	188	4,39	3,20	58,9	46,9	72,4	54,7	402	77,8	0,383	69,4
120	80	6,0	17,0	21,6	406	215	4,33	3,15	67,7	53,8	84,3	63,5	469	89,4	0,379	58,9
120	80	6,3	17,5	22,2	408	217	4,28	3,12	68,1	54,3	85,6	64,7	488	92,1	0,373	57,3
120	80	8,0	21,4	27,2	476	252	4,18	3,04	79,3	62,9	102	76,9	584	108	0,366	46,8
140	80	4,0	13,0	16,5	430	180	5,10	3,30	61,4	45,1	75,5	51,3	412	76,5	0,426	77,0
140	80	5,0	16,0	20,4	517	216	5,04	3,26	73,9	54,0	91,8	62,2	501	91,8	0,423	62,6
140	80	6,0	18,9	24,0	597	248	4,98	3,21	85,3	62,0	107	72,4	584	106	0,419	53,0
140	80	6,3	19,4	24,8	603	251	4,93	3,19	86,1	62,9	109	74,0	609	109	0,413	51,4
140	80	8,0	23,9	30,4	708	293	4,82	3,10	101	73,3	131	88,4	731	129	0,406	41,8
150	100	4,0	14,9	18,9	595	319	5,60	4,10	79,3	63,7	95,7	72,5	662	105	0,486	67,2
150	100	5,0	18,3	23,4	719	384	5,55	4,05	95,9	76,8	117	88,3	809	127	0,483	54,5
150	100	6,0	21,7	27,6	835	444	5,50	4,01	111	88,8	137	103	948	147	0,479	46,1
150	100	6,3	22,4	28,5	848	453	5,45	3,98	113	90,5	140	106	992	152	0,473	44,6
150	100	8,0	27,7	35,2	1 008	536	5,35	3,90	134	107	169	128	1 206	182	0,466	36,1
150	100	10,0	33,4	42,6	1 162	614	5,22	3,80	155	123	199	150	1 426	211	0,457	29,9
150	100	12,0	37,7	48,1	1 207	642	5,01	3,65	161	128	215	163	1 573	229	0,438	26,5
150	100	12,5	38,9	49,5	1 225	651	4,97	3,63	163	130	220	166	1 606	233	0,436	25,7
160	80	4,0	14,2	18,1	598	204	5,74	3,35	74,7	50,9	92,9	57,4	494	88,0	0,466	70,2
160	80	5,0	17,5	22,4	722	244	5,68	3,30	90,2	61,0	113	69,7	601	106	0,463	57,0
160	80	6,0	20,7	26,4	836	281	5,62	3,26	105	70,2	132	81,3	702	122	0,459	48,2
160	80	6,3	21,4	27,3	846	286	5,57	3,24	106	71,4	135	83,3	732	126	0,453	46,7