

TAM[®] High M

According to EN 10294-1:2005



Tenaris around the world

Tenaris is the leading global manufacturer and supplier of tubular products and services used in the drilling, completion and production of oil and gas and a leading

supplier of tubular products and services used in process and power plants, in specialized industrial and automotive applications.



- Manufacturing Centers
- R&D Centers
- Commercial Offices
- Service Centers

Through our integrated global network of manufacturing, R&D and service facilities, we are working with our customers to meet their needs for the timely supply of high

performance products in increasingly complex operating environments. Tenaris has annual revenues of US\$10.8 billion and 27,000 employees worldwide.



Towards the future: a new generation hollow bar

As a top producer committed to provide for the appropriate solutions meeting market needs, Tenaris developed a new generation hollow bar which is able to enhance material performance in the most demanding engineering applications.

TAM High M, an optimization of HB 470 steel grade, is produced according to the European standard EN 10294-1: 2005. The main feature is to offer a greater cutting speed and longer tool life while guaranteeing strong reductions in machining costs. Based on its wide multiproduct R&D experience together with a strong industrial knowledge and a fully-integrated manufacturing process, Tenaris was able to design this highly performing product to meet the following market needs:

- **IMPROVED MACHINABILITY** (higher cutting speed and increased tool life) and **MACHINING PRODUCTIVITY** (lower costs)
- **BETTER CHIP BREAKABILITY** (wider working intervals, cutting depth and feed where short and detached chips are formed)
- **EXCEPTIONAL HEAT TREATMENT RESPONSE** (Quench&Tempered, carburizing, carbonitriding, surface induction hardening)
- **EXCELLENT SURFACE CHEMICAL TREATMENT BEHAVIOUR** (hard chrome plating, nitriding)
- **UPGRADED FATIGUE RESISTANCE** (improved safety of the component)
- **IMPROVED WELDABILITY** (limiting the need of pre-heating)
- **ENHANCED MECHANICAL PROPERTIES** (improved component reliability)
- **TIGHT DIMENSIONAL TOLERANCES** (outer diameter and wall thickness) and **MACHINING ALLOWANCE**, thanks to the Diescher transversal Rolling Mill. These characteristics allow to achieve clean-turned sizes (finished parts) using the lightest tube, reducing to the minimum the material removal during machining.
- **EXCELLENT STRAIGHTNESS**
- **LOW RESIDUAL STRESSES**

In addition to the above, Tenaris is also able to guarantee the following characteristics, already implemented in its standard hollow bars (refer to the catalogue Hollow Bars TN 294-04):



TAM[®] High M

1. DEFINITION OF THE ORDER

Details

Term “Hollow Bar”

- Technical specification TAM[®] High M and manufacturing standard EN 10294-1:2005
- Hollow bar size code: XXXYYY
Where :
XXX = maximum achievable OD by outside centering
YYY = minimum achievable ID by outside centering
- Lengths
- Quantity and their tolerance

Options

- a) Clean turned sizes when centring on the inside diameter
- b) Exact or multiple lengths
- c) Special tests
- d) Protected surfaces
- e) Certification and special marking
- f) Different colour bands
- g) Machinability standard data

2. REFERENCE STANDARD

- The standard EN 10294-1:2005 “Hollow bars for machining” represents the basic reference for the Tenaris Mark product.
- The steel grades of Tenaris products comply with steel grades of EN 10294-1:2005:

REFERENCE STANDARD

TENARIS GRADE	EN 10294-1:2005 GRADE
TAM [®] HIGH M	E470

3. DIMENSIONS AND TOLERANCES

In the table at page 7, for each size code, tube dimensions guaranteeing the final turned size (max length 200 mm) when centering on the OD are listed.

The table shows also the final turned size guaranteed by inside chucking.

Upon request, Tenaris can provide technical assistance for:

- Dimensional check for finished pieces longer than 200 mm
- Production dimensions calculation in case of finished dimensions different from EN 10294-1:2005 standard.
The tolerances applied are indicated for each tube dimension. They are tighter than EN 10294-1:2005 tolerances.

Option A

Final size achievable by turning the inside diameter can be agreed at the time of the order. In such a case the hollow bar size code shall be preceded by the letter B.

Example: B7850 means that the achievable clean turned size when centering on the inside diameter are:

- Maximum outside diameter 78 mm
- Minimum inside diameter 50 mm

4. LENGTH

Products are supplied in random lengths between 5000 and 6500 mm with square cut ends. Shorter lengths from 4000 up to 5000 mm will be supplied in separate bundles. (The only exceptions to the standard dimensions are highlighted by g with random lengths between 4000-5500.).

Option B

Different lengths from those in specification can be separately agreed.

5. TESTS

The product undergoes the following tests:

- Heat analysis
- Steel Cleanliness
- Tensile test
- Hardness
- Electromagnetic test acc. to EN ISO 10893-3 Lev. F3 longitudinal or EN ISO 10893-2 Lev. E3 (*)
- Visual and Dimensional control
- Anti-mixing Spectro test (*)

* not required by EN 10294-1:2005

Option C

Additional specific tests can be agreed at the time of the order.

6. SURFACES

The product is supplied with hot or cold finished surfaces.

Option D

Special surface protections may be agreed at the time of the order.

7. CERTIFICATION

The product is supplied with 3.1. specific test certificates, according to EN 10204.

Tenaris works with the complete traceability of the product. The Heat Number is marked on each tube.

Option E

Certifications according to 3.2 can be agreed at the time of the order.

If a 3.2 certification is required, the client must notify at the time of the order the organization or the officer responsible for the inspection.

8. IDENTIFICATION AND MARKING

All the information listed on the table at the bottom of this page are marked on each tube by a painting along the tube's length.

The manufacturer's mark and the heat number are die stamped at the end of each tube or stamped on a varnished tag for sizes up to 45XX.

Each end of the tube will be green coloured.

Option F

Different colours may be agreed at the time of the order.

9. MINIMUM SUPPLY QUANTITY

The minimum supply quantity is:

OUTSIDE DIAMETER	TON	TOLERANCE
≤ 215 mm	5	± 10% minimum ± 1 pipe
> 215 mm	20	± 10% minimum ± 1 pipe

For items 250x190 and 250x200 the minimum quantity required is 5 tons.

10. PACKING

Diameters up to and including 215 mm: in bundles.

Diameters > 215 mm: loose.

MANUFACTURER'S MARK	TENARIS GRADE	O.D.	I.D.	MANUFACTURING STANDARD	STANDARD GRADE	HEAT NUMBER
XXX	TAM® High M	O.D.	I.D.	EN 10294-1	E470	YYY

Highly Performing Material

STEEL PROCESS

When you need a highly performing material, the steel cleanliness is a key parameter to be guaranteed.

For this reason TAM® High M is subject to a vacuum degassing process, executed in order to produce ultra clean steel, prevent hydrogen induced defects and reduce micro and macro inclusions.

Tenaris can ensure a dedicated steel process according to the customers' requirements, guaranteeing the repeatability of the steelmaking at each cast.

All production processes in the steel shop are controlled by an integrated system including the furnace power management, the furnace fumes emission, the addition of ferro-alloys to reach the required chemical composition and the control of the casting parameters until the cut to length of the bars.



CHEMICAL COMPOSITION

Through a re-adjustment and a fine tuning of chemical composition, Tenaris is able to offer a product with improved characteristics. The use of re-sulphured steel makes enable higher working speeds when turning the material:

the sulphur acts as a lubricant on the tool/chip interface, making the workability of the piece easier. In addition, the micro inclusions of manganese sulphide in the steel slow down the wear on the cutting edge and allow an easier chips' crushing.

CHEMICAL ANALYSIS %

C %	Mn %	Si %	P max %	S %	Cr %	Ni max %
0,17 - 0,20	1,45 - 1,70	0,20 - 0,40	0,025	0,020 - 0,035	0,10-0,30	0,20
Al %	Cu max %	Nb max %	Ti max %	V %	Mo max %	N ppm
0,020 - 0,040	0,25	0,010	0,005	0,08 - 0,12	0,10	70-200

MECHANICAL PROPERTIES

GRADE	SUPPLY CONDITION	TENSILE TEST								HARDNESS TEST	
		Yield Strength Rp02 min (MPa)				Tensile Strength Rm (MPa)				Elongation A% min %	HB reference value
		wt ≤ 16	16< wt ≤ 25	25< wt ≤ 50	50 < wt ≤ 65	wt ≤ 16	16< wt ≤ 25	25< wt ≤ 50	50 < wt ≤ 65		
TAM® High M	AR	470				650-800				17	220*

STEEL CLEANLESS

Tenaris, combining a dedicated steelmaking process and the vacuum degassing operation, is able to ensure an extremely high level of material cleanliness (non metallic inclusions). Moreover, by performing a special calcium treatment, Tenaris can further reduce the harmful effect of possible oxide inclusions.

TYPE	THIN (max)	HEAVY (max)
A (Sulphide)	2.0	1.5
B (Aluminas)	1.5	1.0
C (Silicate)	0.5	0.5
D (Oxide)	2.0	1.0

Steel cleanliness is evaluated according to standard ASTM E45 Method A (Worst filed). An high degree of steel cleanliness and the absence of detrimental inclusions have positive benefits on tool life during machining, the fatigu strength of the component and hard chrome plating.

STEEL MICROSTRUCTURE

Tenaris is able to guarantee a finer and homogeneous ferritic and austentic steel microstructure through the improved chemical composition and the strict control of the rolling parameters. Thanks to the controlled Nitrogen content and the fine grain treatment with guaranteed soluble Aluminium, TAM® High M grade has a grain size optimum for Quench&Tempered and Carburising with values within 5-8 according to MC Quaid Ehn Method (simulated carburizing at 930°C). Grain coarsening is controlled also at higher temperature that allows to shorten Carburising time.

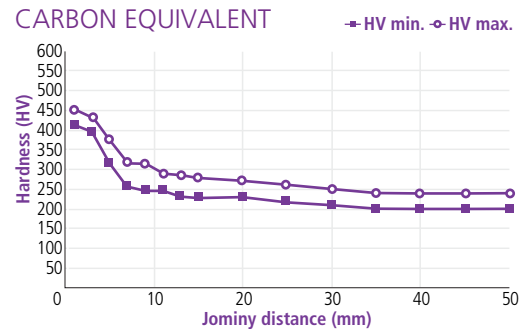
CARBON EQUIVALENT

Carbon Equivalent and Jominy curve values are very important to define how the different alloying elements affect the hardening of heat treatments.

$$\text{Carbon Equivalent} = C + \text{Mn}/6 + (\text{Cr}+\text{Mo}+\text{V})/5 + (\text{Ni}+\text{Cu})/15$$

Tenaris ensures a Carbon Equivalent value within the very strict range 0.50-0.54. This allows to offer a product which better answers to heat treatments and with an improved weldability, limiting, at the same time, the need of pre - heating and the minimization of welding brittle fracture's risk.

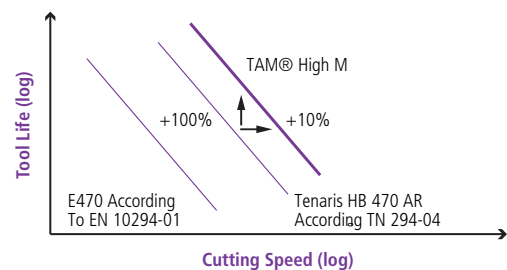
CARBON EQUIVALENT



MACHINABILITY

The machinability of a material depends on its mechanical, chemical, micro structural and inclusional characteristics. Through the improvement and optimization of all these features, TAM® High M, can guarantee a superior machinability with a cutting speed exceeding +10% than the standard hollow bar HB 470 AR according to TN 294-04 catalogue. This means the opportunity to produce 100% more pieces when the same cutting speed is maintained.

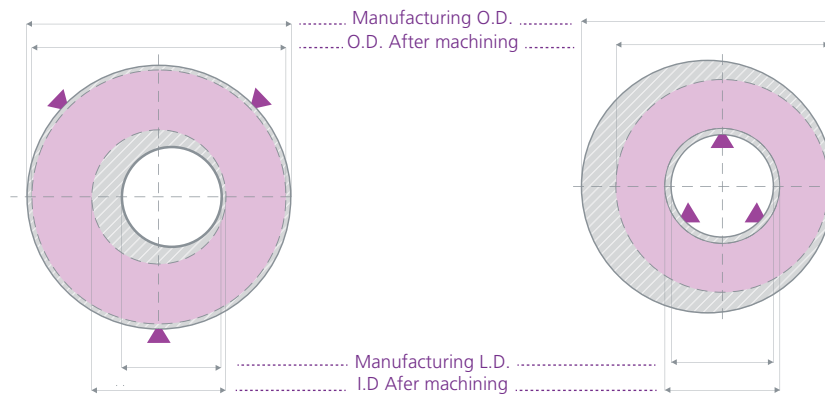
MACHINABILITY



Hollow bars

EXTERNAL CHUCKING

OD Chucking means that the clamping (centering) during the first machining operation is performed on the Outside diameter of the delivered tubes.



INTERNAL CHUCKING

ID Chucking means that the clamping (centering) during the first machining operation is performed on the Inside diameter of the delivered tubes.

DIMENSIONS AND TECHNICAL CHARACTERISTICS												
SUPPLY CONDITION	HOLLOW BARS DIMENSIONAL CODE			DELIVERED TUBE SIZES							GUARANTEED DIMENSIONS AFTER ID CHUCKING	
	GUARANTEED DIMENSIONS AFTER OD CHUCKING			MANUFACTURING DIMENSIONS			TOLERANCES					
	OD max	ID min	WT nom	OD	WT	AVERAGE WEIGHT	OD min	OD max	WT min	WT max	OD max	ID min
	mm			mm		kg/m	mm				mm	
COLD DRAWN	30	20	5	30,8	6,2	3,8	30,6	30,9	5,7	6,7	29,3	19,2
		15	7,5	30,8	8,9	4,8	30,6	30,9	8,2	9,6	28,9	13,8
COLD DRAWN	35	25	5	35,8	6,2	4,5	35,6	35,9	5,7	6,7	33,7	24,2
		20	7,5	35,8	8,9	5,9	35,6	35,9	8,2	9,6	33,9	18,8
COLD DRAWN	40	30	5	40,8	6,2	5,3	40,6	40,9	5,7	6,7	38,7	29,1
		25	7,5	40,8	8,9	7,0	40,6	40,9	8,2	9,6	38,6	23,8
COLD DRAWN	45	35	5	45,8	6,2	6,1	45,6	45,9	5,7	6,7	43,7	34,0
		30	7,5	45,8	8,9	8,1	45,6	45,9	8,2	9,6	43,9	28,8
		25	10	45,8	11,6	9,8	45,6	45,9	10,7	12,5	43,6	23,5
HOT ROLLED	50	35	7,5	51,3•	9,5	9,8	50,9	51,7	8,8	10,2	49,1	33,5
		30	10	51,3•	12,2	11,8	50,9	51,7	11,3	13,1	48,7	28,2
HOT ROLLED	55	40	7,5	56,8	9,7	11,3	56,4	57,2	9,0	10,4	54,0	38,5
		35	10	56,8	12,4	13,6	56,4	57,2	11,5	13,3	53,7	33,2
		30	12,5	56,8	15,1	15,5	56,4	57,2	14,0	16,2	53,4	27,8
HOT ROLLED	60	45	7,5	61,2	9,4	12,0	60,8	61,6	8,7	10,1	59,0	43,5
		40	10	61,2	12,1	14,7	60,8	61,6	11,2	13,0	58,7	38,2
		35	12,5	61,2	14,8	16,9	60,8	61,6	13,7	15,9	58,3	32,8
HOT ROLLED	65	50	7,5	66,8	9,8	13,7	66,4	67,2	9,0	10,5	64,0	48,5
		45	10	66,8	12,5	16,7	66,4	67,2	11,5	13,4	63,7	43,2
		40	12,5	66,8	15,2	19,3	66,4	67,2	14,0	16,3	63,4	37,8
		35	15	66,8	17,8	21,4	66,4	67,2	16,9	18,7	66,8	32,4
HOT ROLLED	70	55	7,5	71,4	9,5	14,5	71,0	71,8	8,8	10,2	69,1	53,5
		50	10	71,4	12,2	17,8	71,0	71,8	11,3	13,1	68,7	48,2
		45	12,5	71,4	14,6	20,4	71,0	71,8	13,8	15,3	68,6	43,4
		40	15	71,4	17,2	23,0	71,0	71,8	16,3	18,1	68,3	38,2
		35	17,5	71,4	20,2	25,5	71,0	71,8	19,2	21,2	67,9	33,2
HOT ROLLED	75	60	7,5	76,2	9,4	15,5	75,8	76,6	8,7	10,1	74,1	58,5
		55	10	76,2	12,1	19,1	75,8	76,6	11,2	13,0	73,7	53,2

• For dimensions highlighted by the minimum ordering quantity must be agreed at the time of order.

DIMENSIONS AND TECHNICAL CHARACTERISTICS												
SUPPLY CONDITION	HOLLOW BARS DIMENSIONAL CODE			DELIVERED TUBE SIZES							GUARANTEED DIMENSIONS AFTER ID CHUCKING	
	GUARANTEED DIMENSIONS AFTER OD CHUCKING			MANUFACTURING DIMENSIONS			TOLERANCES					
	OD max	ID min	WT nom	OD	WT	AVERAGE WEIGHT	OD min	OD max	WT min	WT max	OD max	ID min
	mm			mm		kg/m	mm				mm	
HOT ROLLED	75	50	12,5	76,2	14,4	21,9	75,8	76,6	13,7	15,1	73,6	48,5
		45	15	76,2	17,1	24,9	75,8	76,6	16,2	18,0	73,3	43,2
		40	17,5	76,2	19,7	27,4	75,8	76,6	18,7	20,7	73,0	38,0
HOT ROLLED	80	65	7,5	81,4	9,5	16,8	81,0	81,8	8,8	10,2	79,1	63,5
		60	10	81,4	12,2	20,8	81,0	81,8	11,3	13,1	78,8	58,2
		55	12,5	81,4	14,6	24,0	81,0	81,8	13,8	15,3	78,6	53,4
		50	15	81,4	17,2	27,2	81,0	81,8	16,3	18,1	78,4	48,2
		45	17,5	81,4	19,8	30,1	81,0	81,8	18,8	20,8	78,1	43,0
		40	20	81,4	22,5	32,7	81,0	81,8	21,4	23,6	77,9	38,9
HOT ROLLED	85	70	7,5	86,4	9,6	18,1	86,0	86,8	8,8	10,3	84,1	68,4
		65	10	86,4	12,3	22,4	86,0	86,8	11,3	13,2	83,8	63,1
		60	12,5	86,4	14,6	25,8	86,0	86,8	13,8	15,3	83,6	58,4
		55	15	86,4	17,2	29,4	86,0	86,8	16,3	18,1	83,4	53,2
		50	17,5	86,4	19,8	32,5	86,0	86,8	18,8	20,8	83,1	48,0
HOT ROLLED	90	45	20	86,4	22,5	35,4	86,0	86,8	21,4	23,6	82,8	43,5
		75	7,5	91,2	9,4	19,0	90,7	91,7	8,7	10,1	89,1	73,5
		70	10	91,2	12,1	23,6	90,7	91,7	11,2	13,0	88,8	68,2
		65	12,5	91,2	14,4	27,3	90,7	91,7	13,7	15,1	88,6	63,5
		60	15	91,2	17,1	31,2	90,7	91,7	16,2	18,0	88,4	58,2
		55	17,5	91,2	19,7	34,7	90,7	91,7	18,7	20,7	87,4	53,0
		50	20	91,2	22,9	38,6	90,7	91,7	21,2	24,6	87,6	46,8
HOT ROLLED	95	45	22,5	91,2	25,5	41,3	90,7	91,7	24,3	26,8	87,5	45,0
		80	7,5	96,2	9,7	20,7	95,7	96,7	8,7	10,7	94,0	78,0
		75	10	96,2	12,2	25,3	95,7	96,7	11,3	13,1	93,8	73,0
		70	12,5	96,2	14,5	29,2	95,7	96,7	13,8	15,2	93,6	68,3
		65	15	96,2	17,1	33,4	95,7	96,7	16,2	18,0	93,4	63,2
		60	17,5	96,2	19,8	37,2	95,7	96,7	18,8	20,7	93,1	57,9
		55	20	96,2	22,4	40,7	95,7	96,7	21,2	23,5	92,8	52,7
		50	22,5	96,2	25,0	43,9	95,7	96,7	23,8	26,3	92,5	47,5
HOT ROLLED	100	45	25	96,2	27,6	46,7	95,7	96,7	26,2	29,0	92,2	42,3
		85	7,5	101,6	9,6	21,8	101,1	102,1	8,9	10,3	99,2	83,6
		80	10	101,6	12,3	27,1	101,1	102,1	11,4	13,2	98,9	78,2
		75	12,5	101,6	14,7	31,5	101,1	102,1	13,6	15,8	98,8	73,4
		70	15	101,6	17,3	36,0	101,1	102,1	16,4	18,2	98,5	68,2
		65	17,5	101,6	20,0	40,2	101,1	102,1	19,0	20,9	98,2	62,9
		60	20	101,6	22,6	44,0	101,1	102,1	21,5	23,7	97,9	57,7
		55	22,5	101,6	25,2	47,5	101,1	102,1	23,9	26,5	97,6	52,5
		50	25	101,6	27,9	50,7	101,1	102,1	26,5	29,2	97,3	47,2
HOT ROLLED	105	45	27,5	101,6	30,7	53,7	101,1	102,1	29,2	32,2	97,0	44,9
		90	7,5	106,6	10,0	23,7	106,1	107,1	9,0	10,9	104,1	87,9
		85	10	106,6	12,1	28,2	106,1	107,1	11,5	12,7	104,0	83,5
		80	12,5	106,6	14,7	33,3	106,1	107,1	14,0	15,4	103,7	78,4

DIMENSIONS AND TECHNICAL CHARACTERISTICS												
SUPPLY CONDITION	HOLLOW BARS DIMENSIONAL CODE			DELIVERED TUBE SIZES							GUARANTEED DIMENSIONS AFTER ID CHUCKING	
	GUARANTEED DIMENSIONS AFTER OD CHUCKING			MANUFACTURING DIMENSIONS			TOLERANCES					
	OD max	ID min	WT nom	OD	WT	AVERAGE WEIGHT	OD min	OD max	WT min	WT max	OD max	ID min
	mm			mm		kg/m	mm				mm	
HOT ROLLED	105	75	15	106,6	17,4	38,2	106,1	107,1	16,5	18,2	103,5	73,1
		70	17,5	106,6	20,0	42,7	106,1	107,1	19,0	21,0	103,2	67,8
		65	20	106,6	22,6	46,8	106,1	107,1	21,5	23,7	102,9	62,7
		60	22,5	106,6	25,3	50,7	106,1	107,1	24,0	26,5	102,6	57,4
		55	25	106,6	27,9	54,1	106,1	107,1	26,5	29,3	102,3	52,1
		50	27,5	106,6	31,3	58,1	106,1	107,1	29,0	33,6	101,8	45,6
HOT ROLLED	110	95	7,5	111,6	10,0	24,9	111,0	112,2	9,0	10,9	109,1	92,9
		90	10	111,6	12,1	29,7	111,0	112,2	11,5	12,7	109,0	88,6
		85	12,5	111,6	14,7	35,1	111,0	112,2	14,0	15,4	108,7	83,4
		80	15	111,6	17,4	40,3	111,0	112,2	16,5	18,2	108,4	78,1
		75	17,5	111,6	20,0	45,2	111,0	112,2	19,0	21,0	108,2	72,9
		70	20	111,6	22,6	49,6	111,0	112,2	21,5	23,7	107,9	67,7
		65	22,5	111,6	25,3	53,8	111,0	112,2	24,0	26,6	107,6	62,3
		60	25	111,6	28,0	57,7	111,0	112,2	26,6	29,3	107,3	57,0
HOT ROLLED	115	100	7,5	116,6	10,0	26,2	116,0	117,2	9,0	10,9	114,0	98,0
		95	10	116,6	12,1	31,2	116,0	117,2	11,5	12,7	114,0	93,6
		90	12,5	116,6	14,8	37,0	116,0	117,2	14,0	15,5	113,7	88,3
		85	15	116,6	17,4	42,5	116,0	117,2	16,5	18,2	113,4	83,1
		80	17,5	116,6	20,0	47,6	116,0	117,2	19,0	21,0	113,1	77,9
		75	20	116,6	22,7	52,5	116,0	117,2	21,5	23,8	112,9	72,6
		70	22,5	116,6	25,3	56,9	116,0	117,2	24,0	26,5	112,6	67,4
		65	25	116,6	27,9	61,0	116,0	117,2	26,5	29,3	112,3	62,2
		60	27,5	116,6	30,6	64,9	116,0	117,2	29,1	32,1	112,0	56,8
		55	30	116,6	33,2	68,3	116,0	117,2	31,5	34,9	111,7	51,6
HOT ROLLED	120	105	7,5	121,6	10,0	27,5	121,0	122,2	9,0	11,0	119,0	103,0
		100	10	121,6	12,1	32,7	121,0	122,2	11,5	12,7	118,9	98,7
		95	12,5	121,6	14,8	38,9	121,0	122,2	14,0	15,5	118,7	93,4
		90	15	121,6	17,4	44,7	121,0	122,2	16,5	18,3	118,4	88,1
		85	17,5	121,6	20,0	50,1	121,0	122,2	19,0	21,0	118,1	83,0
		80	20	121,6	22,7	55,3	121,0	122,2	21,5	23,8	117,8	77,7
		75	22,5	121,6	25,3	60,1	121,0	122,2	24,0	26,6	117,6	72,4
		70	25	121,6	28,0	64,5	121,0	122,2	26,6	29,3	117,3	67,2
		65	27,5	121,6	30,6	68,7	121,0	122,2	29,1	32,1	117,0	61,9
		60	30	121,6	33,2	72,4	121,0	122,2	31,5	34,9	116,7	56,7
		55	32,5	121,6	35,8	75,7	121,0	122,2	34,0	37,6	116,4	51,5
HOT ROLLED	125	110	7,5	126,8	10,2	29,3	126,2	127,4	9,2	11,2	124,0	107,9
		105	10	126,8	12,3	34,7	126,2	127,4	11,7	12,9	123,7	103,7
		100	12,5	126,8	14,9	41,1	126,2	127,4	14,2	15,6	123,6	98,4
		95	15	126,8	17,6	47,3	126,2	127,4	16,7	18,4	123,4	93,2
		90	17,5	126,8	20,2	53,0	126,2	127,4	19,1	21,2	123,1	88,0
		85	20	126,8	22,8	58,5	126,2	127,4	21,7	23,9	122,8	82,7

DIMENSIONS AND TECHNICAL CHARACTERISTICS												
SUPPLY CONDITION	HOLLOW BARS DIMENSIONAL CODE			DELIVERED TUBE SIZES							GUARANTEED DIMENSIONS AFTER ID CHUCKING	
	GUARANTEED DIMENSIONS AFTER OD CHUCKING			MANUFACTURING DIMENSIONS			TOLERANCES					
	OD max	ID min	WT nom	OD	WT	AVERAGE WEIGHT	OD min	OD max	WT min	WT max	OD max	ID min
	mm			mm		kg/m	mm				mm	
HOT ROLLED	125	80	22,5	126,8	25,5	63,7	126,2	127,4	24,2	26,8	122,5	77,4
		75	25	126,8	28,1	68,4	126,2	127,4	26,7	29,5	122,3	72,2
		70	27,5	126,8	30,8	72,8	126,2	127,4	29,2	32,3	122,0	66,9
		65	30	126,8	33,4	76,9	126,2	127,4	31,7	35,1	121,7	61,6
		60	32,5	126,8	36,0	80,6	126,2	127,4	34,2	37,8	121,4	56,5
		55	35	126,8	38,7	84,1	126,2	127,4	36,8	40,6	121,1	51,1
		50	37,5	126,8	42,4	88,2	121	122,2	39,2	45,6	120,8	46,2
HOT ROLLED	130	115	7,5	132,0	10,4	31,0	131,3	132,7	9,3	11,4	129,0	112,8
		110	10	132,0	12,5	36,7	131,3	132,7	11,8	13,1	129,0	108,5
		105	12,5	132,0	15,1	43,5	131,3	132,7	14,3	15,9	128,7	103,2
		100	15	132,0	17,7	49,9	131,3	132,7	16,8	18,6	128,4	98,1
		95	17,5	132,0	20,4	56,0	131,3	132,7	19,3	21,4	128,2	92,8
		90	20	132,0	23,0	61,7	131,3	132,7	21,8	24,1	127,9	87,6
		85	22,5	132,0	25,6	67,2	131,3	132,7	24,3	26,9	127,6	82,4
		80	25	132,0	28,3	72,3	131,3	132,7	26,8	29,7	127,3	77,1
		75	27,5	132,0	30,9	77,0	131,3	132,7	29,4	32,4	127,0	71,8
		70	30	132,0	33,5	81,4	131,3	132,7	31,8	35,2	126,8	66,7
		65	32,5	132,0	36,2	85,5	131,3	132,7	34,4	38,0	126,5	61,3
		60	35	132,0	38,8	89,2	131,3	132,7	36,9	40,7	126,2	56,1
HOT ROLLED	140	125	7,5	142,0	10,4	33,6	141,3	142,7	9,3	11,4	139,0	122,8
		120	10	142,0	12,5	39,9	141,3	142,7	11,9	13,1	138,9	118,4
		115	12,5	142,0	15,1	47,3	141,3	142,7	14,3	15,9	138,7	113,3
		110	15	142,0	17,8	54,4	141,3	142,7	16,9	18,6	138,4	108,0
		105	17,5	142,0	20,4	61,2	141,3	142,7	19,4	21,4	138,1	102,7
		100	20	142,0	23,0	67,5	141,3	142,7	21,9	24,2	137,9	97,5
		95	22,5	142,0	25,7	73,6	141,3	142,7	24,4	26,9	137,6	92,3
		90	25	142,0	28,3	79,3	141,3	142,7	26,9	29,7	137,3	87,0
		85	27,5	142,0	31,0	84,8	141,3	142,7	29,4	32,5	137,0	81,7
		80	30	142,0	33,5	89,6	141,3	142,7	31,8	35,2	136,7	76,7
		75	32,5	142,0	36,2	94,4	141,3	142,7	34,4	38,0	136,4	71,3
		70	35	142,0	38,8	98,7	141,3	142,7	36,9	40,7	136,2	66,1
HOT ROLLED	150	135	7,5	152,2	10,6	37,0	151,4	153,0	9,5	11,7	149,1	132,6
		130	10	152,2	12,7	43,5	151,4	153,0	12,0	13,3	149,0	128,4
		125	12,5	152,2	15,3	51,7	151,4	153,0	14,5	16,1	148,7	123,2
		120	15	152,2	17,9	59,3	151,4	153,0	17,0	18,8	148,4	118,0
		115	17,5	152,2	20,5	66,6	151,4	153,0	19,5	21,5	148,2	112,8
		110	20	152,2	23,2	73,7	151,4	153,0	22,0	24,3	147,9	107,6
		105	22,5	152,2	25,8	80,4	151,4	153,0	24,5	27,1	147,6	102,3
		100	25	152,2	28,5	86,8	151,4	153,0	27,0	29,9	147,4	97,0
		95	27,5	152,2	31,1	92,9	151,4	153,0	29,5	32,7	147,1	91,8
		90	30	152,2	33,7	98,5	151,4	153,0	32,0	35,4	146,8	86,6
		85	32,5	152,2	36,4	103,8	151,4	153,0	34,5	38,2	146,5	81,3

DIMENSIONS AND TECHNICAL CHARACTERISTICS												
SUPPLY CONDITION	HOLLOW BARS DIMENSIONAL CODE			DELIVERED TUBE SIZES							GUARANTEED DIMENSIONS AFTER ID CHUCKING	
	GUARANTEED DIMENSIONS AFTER OD CHUCKING			MANUFACTURING DIMENSIONS			TOLERANCES					
	OD max	ID min	WT nom	OD	WT	AVERAGE WEIGHT	OD min	OD max	WT min	WT max	OD max	ID min
	mm			mm		kg/m	mm				mm	
HOT ROLLED	150	80	35	152,2	39,0	108,9	151,4	153,0	37,1	41,0	146,2	76,1
		75	37,5	152,2	41,6	113,5	151,4	153,0	39,5	43,7	145,9	70,9
		70	40	152,2	44,2	117,7	151,4	153,0	42,0	46,4	145,6	65,7
		65	42,5	152,2	48,2	123,6	151,4	153,0	44,6	51,8	145,4	60,4
HOT ROLLED	155	140	7,5	157,1	10,5	38,0	156,3	157,9	9,5	11,6	153,9	137,8
		135	10	157,1	12,7	45,2	156,3	157,9	12,1	13,3	153,8	133,4
		130	12,5	157,1	15,3	53,5	156,3	157,9	14,5	16,1	153,6	128,2
		125	15	157,1	18,0	61,6	156,3	157,9	17,1	18,8	153,3	122,9
		120	17,5	157,1	20,6	69,3	156,3	157,9	19,6	21,6	153,1	117,7
		115	20	157,1	23,2	76,6	156,3	157,9	22,0	24,4	152,8	112,5
		110	22,5	157,1	25,9	83,7	156,3	157,9	24,6	27,1	152,5	107,2
		105	25	157,1	28,5	90,3	156,3	157,9	27,0	29,9	152,2	102,0
		100	27,5	157,1	31,1	96,6	156,3	157,9	29,5	32,7	151,9	96,8
		95	30	157,1	33,8	102,7	156,3	157,9	32,1	35,4	151,7	91,5
		90	32,5	157,1	36,4	108,3	156,3	157,9	34,6	38,2	151,4	86,2
		85	35	157,1	39,0	113,6	156,3	157,9	37,1	41,0	151,1	81,1
		80	37,5	157,1	41,7	118,6	156,3	157,9	39,6	43,7	150,8	75,8
		75	40	157,1	44,2	123,1	156,3	157,9	42,0	46,4	150,5	70,7
70	42,5	157,1	48,1	129,3	156,3	157,9	44,5	51,7	149,8	63,3		
65	45	157,1	50,8	133,2	156,3	157,9	47,0	54,6	149,5	59,3		
HOT ROLLED	160	145	7,5	162,1	10,5	39,3	161,3	162,9	9,5	11,6	159,0	142,9
		140	10	162,1	12,7	46,8	161,3	162,9	12,1	13,3	158,9	138,4
		135	12,5	162,1	15,3	55,2	161,3	162,9	14,5	16,0	158,6	133,3
		130	15	162,1	17,9	63,7	161,3	162,9	17,0	18,8	158,4	128,0
		125	17,5	162,1	20,5	71,6	161,3	162,9	19,5	21,5	158,1	122,9
		120	20	162,1	23,2	79,3	161,3	162,9	22,0	24,3	157,9	117,6
		115	22,5	162,1	25,8	86,7	161,3	162,9	24,5	27,1	157,6	112,3
		110	25	162,1	28,4	93,6	161,3	162,9	27,0	29,8	157,3	107,2
		105	27,5	162,1	31,1	100,5	161,3	162,9	29,5	32,7	157,0	101,8
		100	30	162,1	33,7	106,7	161,3	162,9	32,0	35,4	156,7	96,6
		95	32,5	162,1	36,4	112,7	161,3	162,9	34,5	38,2	156,5	91,3
		90	35	162,1	39,0	118,4	161,3	162,9	37,1	41,0	156,2	86,1
		85	37,5	162,1	41,6	123,6	161,3	162,9	39,5	43,7	155,9	80,9
		80	40	162,1	44,2	128,5	161,3	162,9	42,0	46,4	155,6	75,7
75	42,5	162,1	48,2	135,4	161,3	162,9	44,6	51,8	155,3	70,4		
70	45	162,1	50,8	139,4	161,3	162,9	47,0	54,6	155,0	65,2		
HOT ROLLED	170	155	7,5	172,3	10,7	42,5	171,4	173,2	9,6	11,7	169,0	152,8
		150	10	172,3	13,1	51,4	171,4	173,2	12,1	14,1	168,8	147,9
		145	12,5	172,3	15,8	60,8	171,4	173,2	14,6	16,9	168,6	142,6
		140	15	172,3	18,0	68,5	171,4	173,2	17,1	18,9	168,4	138,0
		135	17,5	172,3	20,7	77,2	171,4	173,2	19,6	21,7	168,2	132,8
		130	20	172,3	23,3	85,5	171,4	173,2	22,1	24,4	167,9	127,6
		125	22,5	172,3	25,9	93,5	171,4	173,2	24,6	27,2	167,6	122,3
		120	25	172,3	28,6	101,2	171,4	173,2	27,1	30,0	167,4	117,1

DIMENSIONS AND TECHNICAL CHARACTERISTICS												
SUPPLY CONDITION	HOLLOW BARS DIMENSIONAL CODE			DELIVERED TUBE SIZES							GUARANTEED DIMENSIONS AFTER ID CHUCKING	
	GUARANTEED DIMENSIONS AFTER OD CHUCKING			MANUFACTURING DIMENSIONS			TOLERANCES					
	OD max	ID min	WT nom	OD	WT	AVERAGE WEIGHT	OD min	OD max	WT min	WT max	OD max	ID min
	mm			mm		kg/m	mm				mm	
HOT ROLLED	170	115	27,5	172,3	31,2	108,4	171,4	173,2	29,6	32,7	167,1	111,9
		110	30	172,3	33,9	115,6	171,4	173,2	32,2	35,5	166,8	106,5
		105	32,5	172,3	36,5	122,1	171,4	173,2	34,6	38,3	166,5	101,4
		100	35	172,3	39,1	128,4	171,4	173,2	37,1	41,1	166,2	96,1
		95	37,5	172,3	41,8	134,5	171,4	173,2	39,7	43,9	166,0	90,7
		90	40	172,3	44,4	140,0	171,4	173,2	42,2	46,6	165,7	85,6
		85	42,5	172,3	47,0	145,2	171,4	173,2	44,7	49,4	165,4	80,4
HOT ROLLED	175	160	7,5	177,8	11,0	45,2	176,9	178,7	9,9	12,1	174,0	157,6
		155	10	177,8	13,4	54,3	176,9	178,7	12,4	14,4	173,7	152,9
		150	12,5	177,8	16,2	64,6	176,9	178,7	15,0	17,4	173,4	147,3
		145	15	177,8	18,4	72,3	176,9	178,7	17,5	19,3	173,4	142,8
		140	17,5	177,8	21,1	81,5	176,9	178,7	20,0	22,2	173,1	137,4
		135	20	177,8	23,7	90,1	176,9	178,7	22,5	24,9	172,9	132,2
		130	22,5	177,8	26,3	98,3	176,9	178,7	25,0	27,6	172,6	127,1
		125	25	177,8	29,0	106,4	176,9	178,7	27,6	30,5	172,3	121,7
		120	27,5	177,8	31,6	113,9	176,9	178,7	30,0	33,2	172,1	116,5
		115	30	177,8	34,2	121,1	176,9	178,7	32,5	35,9	171,8	111,4
		110	32,5	177,8	36,9	128,2	176,9	178,7	35,1	38,7	171,5	106,0
		105	35	177,8	39,5	134,7	176,9	178,7	37,5	41,5	171,2	100,8
		100	37,5	177,8	42,1	140,9	176,9	178,7	40,0	44,2	170,9	95,6
		95	40	177,8	44,8	146,9	176,9	178,7	42,6	47,0	170,6	90,3
90	42,5	177,8	47,4	152,4	176,9	178,7	45,0	49,8	170,4	85,1		
85	45	177,8	50,0	157,6	176,9	178,7	47,5	52,5	170,1	79,9		
HOT ROLLED	180	165	7,5	182,2	10,7	45,1	181,3	183,1	9,6	11,7	179,0	162,7
		160	10	182,2	13,1	54,6	181,3	183,1	12,1	14,1	178,8	157,8
		155	12,5	182,2	15,7	64,5	181,3	183,1	14,5	16,9	178,5	152,6
		150	15	182,2	18,0	72,9	181,3	183,1	17,1	18,9	178,4	148,0
		145	17,5	182,2	20,6	82,1	181,3	183,1	19,6	21,6	178,1	142,8
		140	20	182,2	23,3	91,1	181,3	183,1	22,1	24,4	177,9	137,5
		135	22,5	182,2	25,9	99,8	181,3	183,1	24,6	27,2	177,6	132,3
		130	25	182,2	28,5	108,0	181,3	183,1	27,1	29,9	177,3	127,1
		125	27,5	182,2	31,2	116,0	181,3	183,1	29,6	32,7	177,1	121,8
		120	30	182,2	33,8	123,7	181,3	183,1	32,1	35,5	176,8	116,6
		115	32,5	182,2	36,5	131,0	181,3	183,1	34,6	38,3	176,5	111,3
		110	35	182,2	39,1	138,0	181,3	183,1	37,1	41,1	176,2	106,0
		105	37,5	182,2	41,7	144,5	181,3	183,1	39,6	43,8	175,9	100,9
		100	40	182,2	44,4	150,9	181,3	183,1	42,2	46,6	175,6	95,5
95	42,5	182,2	47,0	156,7	181,3	183,1	44,7	49,4	175,4	90,3		
90	45	182,2	49,6	162,2	181,3	183,1	47,1	52,1	175,1	85,2		
HOT ROLLED	185	170	7,5	187,3	10,7	46,6	186,4	188,2	9,6	11,8	183,9	167,7
		165	10	187,3	13,2	56,5	186,4	188,2	12,2	14,1	183,8	162,8
		160	12,5	187,3	15,9	67,0	186,4	188,2	14,7	17,0	183,5	157,4

DIMENSIONS AND TECHNICAL CHARACTERISTICS												
SUPPLY CONDITION	HOLLOW BARS DIMENSIONAL CODE			DELIVERED TUBE SIZES							GUARANTEED DIMENSIONS AFTER ID CHUCKING	
	GUARANTEED DIMENSIONS AFTER OD CHUCKING			MANUFACTURING DIMENSIONS			TOLERANCES					
	OD max	ID min	WT nom	OD	WT	AVERAGE WEIGHT	OD min	OD max	WT min	WT max	OD max	ID min
	mm			mm		kg/m	mm				mm	
HOT ROLLED	185	155	15	187,3	18,1	75,5	186,4	188,2	17,2	19,0	183,4	152,9
		150	17,5	187,3	20,8	85,2	186,4	188,2	19,7	21,8	183,1	147,6
		145	20	187,3	23,4	94,6	186,4	188,2	22,2	24,6	182,8	142,3
		140	22,5	187,3	26	103,4	186,4	188,2	24,7	27,3	182,6	137,2
		135	25	187,3	28,7	112,1	186,4	188,2	27,2	30,1	182,3	131,9
		130	27,5	187,3	31,3	120,4	186,4	188,2	29,7	32,9	182,0	126,6
		125	30	187,3	33,9	128,2	186,4	188,2	32,2	35,6	181,8	121,5
		120	32,5	187,3	36,6	135,9	186,4	188,2	34,7	38,4	181,5	116,2
		115	35	187,3	39,2	143,2	186,4	188,2	37,2	41,2	181,2	110,9
		110	37,5	187,3	41,8	150,0	186,4	188,2	39,7	43,9	180,9	105,8
		105	40	187,3	44,5	156,6	186,4	188,2	42,2	46,7	180,6	100,5
		100	42,5	187,3	47,1	162,8	186,4	188,2	44,7	49,5	180,3	95,2
95	45	187,3	49,7	168,6	186,4	188,2	47,2	52,2	180,0	90,1		
HOT ROLLED	190	175	7,5	192,3	10,8	48,3	191,3	193,3	9,7	11,9	189,0	172,5
		170	10	192,3	13,1	57,9	191,3	193,3	12,1	14,1	188,8	167,9
		165	12,5	192,3	15,8	68,8	191,3	193,3	14,6	17,0	188,6	162,6
		160	15	192,3	18,1	77,8	191,3	193,3	17,2	19,0	188,4	157,9
		155	17,5	192,3	20,7	87,4	191,3	193,3	19,6	21,7	188,2	152,8
		150	20	192,3	23,3	97,1	191,3	193,3	22,1	24,5	187,9	147,6
		145	22,5	192,3	26,0	106,6	191,3	193,3	24,7	27,3	187,7	142,2
		140	25	192,3	28,6	115,5	191,3	193,3	27,2	30,0	187,4	137
		135	27,5	192,3	31,2	123,9	191,3	193,3	29,6	32,8	187,1	131,8
		130	30	192,3	33,8	132,1	191,3	193,3	32,1	35,5	186,8	126,7
		125	32,5	192,3	36,5	140,2	191,3	193,3	34,7	38,3	186,6	121,3
		120	35	192,3	39,1	147,7	191,3	193,3	37,1	41,1	186,3	116,1
		115	37,5	192,3	41,8	155,1	191,3	193,3	39,7	43,9	186	110,8
		110	40	192,3	44,4	161,9	191,3	193,3	42,2	46,6	185,7	105,6
105	42,5	192,3	47,1	168,6	191,3	193,3	44,7	49,5	185,4	100,2		
100	45	192,3	49,7	174,8	191,3	193,3	47,2	52,2	185,1	95,1		
HOT ROLLED	200	185	7,5	203,0	11,3	53,4	202,0	204,0	10,2	12,4	199,0	182,6
		180	10	203,0	13,7	64,0	202,0	204,0	12,7	14,7	198,8	177,4
		175	12,5	203,0	16,3	75,0	202,0	204,0	15,1	17,5	198,5	172,3
		170	15	203,0	18,5	84,2	202,0	204,0	17,6	19,4	198,4	167,8
		165	17,5	203,0	21,2	95,0	202,0	204,0	20,1	22,3	198,1	162,4
		160	20	203,0	23,8	105,2	202,0	204,0	22,6	25,0	197,9	157,3
		155	22,5	203,0	26,5	115,2	202,0	204,0	25,1	27,8	197,6	152,0
		150	25	203,0	29,1	124,8	202,0	204,0	27,6	30,6	197,3	146,7
		145	27,5	203,0	31,7	133,9	202,0	204,0	30,1	33,3	197,1	141,6
		140	30	203,0	34,3	142,7	202,0	204,0	32,6	36,0	196,8	136,4
		135	32,5	203,0	37,0	151,5	202,0	204,0	35,2	38,9	196,5	131,0
		130	35	203,0	39,6	159,6	202,0	204,0	37,6	41,6	196,2	125,9
		125	37,5	203,0	42,3	167,5	202,0	204,0	40,1	44,4	195,9	120,6
		120	40	203,0	44,9	175,1	202,0	204,0	42,7	47,1	195,7	115,3

DIMENSIONS AND TECHNICAL CHARACTERISTICS												
SUPPLY CONDITION	HOLLOW BARS DIMENSIONAL CODE			DELIVERED TUBE SIZES							GUARANTEED DIMENSIONS AFTER ID CHUCKING	
	GUARANTEED DIMENSIONS AFTER OD CHUCKING			MANUFACTURING DIMENSIONS			TOLERANCES					
	OD max	ID min	WT nom	OD	WT	AVERAGE WEIGHT	OD min	OD max	WT min	WT max	OD max	ID min
	mm			mm		kg/m	mm				mm	
HOT ROLLED	200	115	42,5	203,0	47,5	182,1	202,0	204,0	45,1	49,9	195,4	110,2
		110	45	203,0	50,2	189,0	202,0	204,0	47,6	52,7	195,1	104,9
HOT ROLLED	210	190	10	214,1	15,1	74,1	212,5	215,7	13,6	16,6	208,1	186,5
		185	12,5	214,1	17,4	84,4	212,5	215,7	16,1	18,7	208,0	181,9
		180	15	214,1	20,1	96,2	212,5	215,7	18,6	21,6	207,8	176,5
		175	17,5	214,1	22,8	107,6	212,5	215,7	21,1	24,5	207,5	171,2
		170	20	214,1	25,5	118,6	212,5	215,7	23,6	27,4	207,3	165,8
		165	22,5	214,1	28,2	129,3	212,5	215,7	26,1	30,3	207,1	160,5
		160	25	214,1	30,9	139,6	212,5	215,7	28,6	33,2	206,8	155,1
		155	27,5	214,1	33,6	149,6	212,5	215,7	31,1	36,1	206,5	149,8
		150	30	214,1	36,3	159,2	212,5	215,7	33,6	39,0	206,3	144,4
HOT ROLLED	215	190	12,5	219,0	17,4	86,5	217,9	220,1	16,1	18,7	213,0	186,5
		185	15	219,0	20,1	98,6	217,9	220,1	18,6	21,6	212,8	181,9
		180	17,5	219,0	22,8	110,3	217,9	220,1	21,1	24,5	212,6	176,5
		175	20	219,0	25,5	121,7	217,9	220,1	23,6	27,4	212,4	171,2
		170	22,5	219,0	28,2	132,7	217,9	220,1	26,1	30,3	212,2	165,8
		165	25	219,0	30,9	143,3	217,9	220,1	28,6	33,2	212,0	160,5
		160	27,5	219,0	33,6	153,6	217,9	220,1	31,1	36,1	211,8	155,1
		155	30	219,0	36,3	163,5	217,9	220,1	33,6	39,0	211,6	149,8
		150	32,5	219,0	39,0	173,1	217,9	220,1	36,1	41,9	211,4	144,4
HOT ROLLED	250	240	5	254,0	9,6	57,9	252,1	255,9	8,6	10,6	247,5	237,6
		235	7,5	254,0	12,4	73,9	252,1	255,9	11,2	13,6	247,2	232,1
		230	10	254,0	15,2	89,5	252,1	255,9	13,7	16,7	246,9	226,5
		225	12,5	254,0	17,9	104,2	252,1	255,9	16,1	19,7	246,6	221,2
		220	15	254,0	20,7	119,1	252,1	255,9	18,6	22,8	246,3	215,7
		215	17,5	254,0	23,5	133,6	252,1	255,9	21,2	25,9	245,9	210,1
		210	20	254,0	26,3	147,7	252,1	255,9	23,7	28,9	245,6	204,6
		205	22,5	254,0	29,0	160,9	252,1	255,9	26,1	31,9	245,2	199,3
		200	25	254,0	31,8	174,2	252,1	255,9	28,6	35,0	244,8	193,7
		195	27,5	254,0	34,6	187,2	252,1	255,9	31,1	38,1	244,4	188,2
190	30	254,0	37,4	199,8	252,1	255,9	33,7	41,1	244,0	182,7		

Dimensions highlighted by are supplied with random length between 4000 - 5500.

HOW TO CHOOSE THE SIZE REQUIRED WHEN CENTERING ON OD?

1° Example
Final size 99,5 x 75,4
From the column 'HOLLOW BARS SIZE CODE' (ODxID), select: the next larger OD to 99,5 (in this case it's 100mm) and the next smaller ID to 75,4 (in this case it's 75mm)
Now, starting from the selected final size (100x75), the customer can identify the Tenaris' tube size that will be supplied (101,6x14,7mm)

Therefore the customer should order HB size code (100x75)

2° Example
Final size 169,85 x 131,1
From the column 'HOLLOW BAR SIZE CODE' (ODxID), select: the next larger OD to 169,85 (in this case it's 170mm) and the next smaller ID to 131,1 (in this case it's 130mm)
Now, starting from the selected final size (170x130), the customer can identify the Tenaris' tube size that will be supplied (172,3 x 23,3 mm)

Therefore the customer should order HB size code (170x130)



For further information
www.tenaris.com

For assistance please contact
standardmechanical@tenaris.com

