

Tabulky: Klasifikace průřezů při vysokých teplotách

Tento dokument obsahuje tabulky pro klasifikaci průřezů při vysokých teplotách. V tabulkách jsou obsaženy běžné válcované průřezy.

Obsah

1. Úvod	2
2. Tabulky	3
3. Doplnující informace	11
4. Literatura	12

1. Úvod

Klasifikace průřezů při vysokých teplotách se provádí podle zásad uvedených v [EN 1993-1-1 §5.5.2](#), ale s redukovaným součinitelem ε podle [EN1993-1-2 §4.2.2](#).

Tento dokument obsahuje tabulky pro klasifikaci průřezů z ocelí S235 – S460 namáhaných tlakovou silou nebo ohybovým momentem. Tabulky zahrnují tyto průřezy:

Evropské průřezy:

IPE 80 - IPE 750

IPN (všechny průřezy)

HE 100 - HE 550

Britské průřezy

UB 178 - UB 914

UC 152 - UC 356

2. Tabulky

Tabulka 2.1 *Klasifikace průřezů IPE 80 – 270 při vysokých teplotách*

Průřez	Klasifikace									
	S235		S275		S355		S420		S460	
	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak
IPE 80 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IPE 80	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IPE A 100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
IPE 100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IPE A 120	1	1	1	1	1	2	1	3	1	3
IPE 120	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
IPE A 140	1	2	1	2	1	4	1	4	1	4
IPE 140	1	1	1	1	1	2	1	2	1	3
IPE A 160	1	2	1	3	1	4	1	4	1	4
IPE 160	1	1	1	1	1	2	1	3	1	3
IPE A 180	1	3	1	4	1	4	1	4	1	4
IPE 180	1	1	1	2	1	3	1	4	1	4
IPE O 180	1	1	1	1	1	2	1	3	1	3
IPE A 200	1	3	1	4	1	4	1	4	1	4
IPE 200	1	2	1	2	1	3	1	4	1	4
IPE O 200	1	1	1	1	1	2	1	3	1	4
IPE A 220	1	3	1	4	1	4	1	4	1	4
IPE 220	1	2	1	3	1	4	1	4	1	4
IPE O 220	1	1	1	2	1	3	1	4	1	4
IPE A 240	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
IPE 240	1	2	1	3	1	4	1	4	1	4
IPE O 240	1	1	1	2	1	3	1	4	1	4
IPE A 270	1	4	1	4	1	4	1	4	2	4
IPE 270	1	3	1	4	1	4	1	4	1	4
IPE O 270	1	2	1	2	1	4	1	4	1	4

Tabulka 2.2 *Klasifikace průřezů IPE 300 – 750 při vysokých teplotách*

Průřez	Klasifikace									
	S235		S275		S355		S420		S460	
	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak
IPE A 300	1	4	1	4	1	4	2	4	3	4
IPE 300	1	3	1	4	1	4	1	4	1	4
IPE O 300	1	2	1	3	1	4	1	4	1	4
IPE A 330	1	4	1	4	1	4	2	4	2	4
IPE 330	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
IPE O 330	1	2	1	3	1	4	1	4	1	4
IPE A 360	1	4	1	4	1	4	1	4	2	4
IPE 360	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
IPE O 360	1	3	1	3	1	4	1	4	1	4
IPE A 400	1	4	1	4	1	4	2	4	2	4
IPE 400	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
IPE O 400	1	3	1	4	1	4	1	4	1	4
IPE A 450	1	4	1	4	2	4	2	4	2	4
IPE 450	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
IPE O 450	1	3	1	4	1	4	1	4	1	4
IPE A 500	1	4	1	4	2	4	2	4	3	4
IPE 500	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
IPE O 500	1	3	1	4	1	4	1	4	1	4
IPE A 550	1	4	1	4	2	4	2	4	3	4
IPE 550	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
IPE O 550	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
IPE A 600	1	4	1	4	2	4	2	4	3	4
IPE 600	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
IPE O 600	1	3	1	4	1	4	1	4	1	4
IPE 750 x 137	1	4	2	4	3	4	3	4	3	4
IPE 750 x 147	1	4	1	4	2	4	3	4	3	4
IPE 750 x 173	1	4	1	4	1	4	2	4	2	4
IPE 750 x 196	1	4	1	4	1	4	1	4	2	4

Tabulka 2.3 *Klasifikace průřezů IPN při vysokých teplotách*

Průřez	Klasifikace									
	S235		S275		S355		S420		S460	
	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak
IPN 80	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IPN 100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IPN 120	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IPN 140	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IPN 160	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IPN 180	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
IPN 200	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
IPN 220	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
IPN 240	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
IPN 260	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
IPN 280	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
IPN 300	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
IPN 320	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
IPN 340	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
IPN 360	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
IPN 380	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
IPN 400	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
IPN 450	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
IPN 500	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
IPN 550	1	1	1	1	1	2	1	2	1	3

Tabulka 2.4 Klasifikace průřezů HE 100 – 280 při vysokých teplotách

Průřez	Klasifikace									
	S235		S275		S355		S420		S460	
	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak
HE 100 AA	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3
HE 100 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 100 B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 100 M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 120 AA	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
HE 120 A	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
HE 120 B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 120 M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 140 AA	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
HE 140 A	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3
HE 140 B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 140 M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 160 AA	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
HE 160 A	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3
HE 160 B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 160 M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 180 AA	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
HE 180 A	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
HE 180 B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 180 M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 200 AA	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
HE 200 A	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
HE 200 B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 200 M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 220 AA	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
HE 220 A	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
HE 220 B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 220 M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 240 AA	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
HE 240 A	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
HE 240 B	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
HE 240 M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 260 AA	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
HE 260 A	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
HE 260 B	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
HE 260 M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 280 AA	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
HE 280 A	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
HE 280 B	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3
HE 280 M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabulka 2.5 Klasifikace průřezů HE 300 – 550 při vysokých teplotách

Průřez	Klasifikace									
	S235		S275		S355		S420		S460	
	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak
HE 300 AA	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
HE 300 A	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
HE 300 B	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3
HE 300 M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 320 AA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 320 A	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
HE 320 B	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
HE 320 M	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
HE 340 AA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 340 A	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
HE 340 B	1	1	2	2	3	3	3	3	3	4
HE 340 M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
HE 360 AA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 360 A	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
HE 360 B	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4
HE 360 M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
HE 400 AA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 400 A	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
HE 400 B	1	1	1	2	1	3	2	4	3	4
HE 400 M	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
HE 450 AA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 450 A	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4
HE 450 B	1	2	1	3	1	4	1	4	2	4
HE 450 M	1	1	1	1	1	2	1	3	1	3
HE 500 AA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 500 A	2	4	3	4	3	4	3	4	3	4
HE 500 B	1	3	1	3	1	4	1	4	1	4
HE 500 M	1	1	1	2	1	3	1	4	1	4
HE 550 AA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HE 550 A	2	4	2	4	3	4	3	4	3	4
HE 550 B	1	3	1	4	1	4	1	4	1	4
HE 550 M	1	2	1	2	1	4	1	4	1	4

Tabulka 2.6 *Klasifikace průřezů UB 178 – 533 při vysokých teplotách*

Průřez	Klasifikace									
	S235		S275		S355		S420		S460	
	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak
UB 178 x 102 x 19	1	2	1	3	1	4	1	4	1	4
UB 203 x 102 x 23	1	2	1	3	1	4	1	4	1	4
UB 203 x 133 x 25	1	2	2	3	3	4	3	4	3	4
UB 203 x 133 x 30	1	1	1	2	1	3	2	4	2	4
UB 254 x 102 x 22	1	4	1	4	1	4	2	4	2	4
UB 254 x 102 x 25	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
UB 254 x 102 x 28	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
UB 254 x 146 x 31	1	4	2	4	3	4	3	4	3	4
UB 254 x 146 x 37	1	3	1	4	1	4	2	4	2	4
UB 254 x 146 x 43	1	2	1	3	1	4	1	4	1	4
UB 305 x 165 x 40	1	4	1	4	3	4	3	4	3	4
UB 305 x 165 x 46	1	4	1	4	1	4	2	4	2	4
UB 305 x 165 x 54	1	3	1	4	1	4	1	4	1	4
UB 356 x 171 x 45	1	4	2	4	3	4	3	4	3	4
UB 356 x 171 x 51	1	4	1	4	2	4	2	4	3	4
UB 356 x 171 x 57	1	4	1	4	1	4	1	4	2	4
UB 356 x 171 x 67	1	3	1	4	1	4	1	4	1	4
UB 406 x 178 x 54	1	4	1	4	2	4	3	4	3	4
UB 406 x 178 x 60	1	4	1	4	1	4	2	4	2	4
UB 406 x 178 x 67	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
UB 406 x 178 x 74	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
UB 457 x 152 x 52	1	4	1	4	2	4	3	4	3	4
UB 457 x 152 x 60	1	4	1	4	2	4	2	4	2	4
UB 457 x 152 x 67	1	4	1	4	1	4	1	4	2	4
UB 457 x 152 x 74	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
UB 457 x 152 x 82	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
UB 457 x 191 x 67	1	4	1	4	2	4	2	4	3	4
UB 457 x 191 x 74	1	4	1	4	1	4	1	4	2	4
UB 457 x 191 x 82	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
UB 457 x 191 x 89	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
UB 457 x 191 x 98	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
UB 533 x 210 x 82	1	4	1	4	2	4	3	4	3	4
UB 533 x 210 x 92	1	4	1	4	1	4	2	4	2	4
UB 533 x 210 x 101	1	4	1	4	1	4	1	4	2	4
UB 533 x 210 x 109	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
UB 533 x 210 x 122	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4

Tabulka 2.7 *Klasifikace průřezů UB 610 – 914 při vysokých teplotách*

Průřez	Klasifikace									
	S235		S275		S355		S420		S460	
	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak
UB 610 x 229 x 101	1	4	1	4	2	4	3	4	3	4
UB 610 x 229 x 113	1	4	1	4	1	4	2	4	2	4
UB 610 x 229 x 125	1	4	1	4	1	4	2	4	2	4
UB 610 x 229 x 140	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
UB 610 x 305 x 149	1	4	1	4	2	4	3	4	3	4
UB 610 x 305 x 179	1	4	1	4	1	4	1	4	2	4
UB 610 x 305 x 238	1	2	1	2	1	4	1	4	1	4
UB 686 x 254 x 125	1	4	1	4	2	4	3	4	3	4
UB 686 x 254 x 140	1	4	1	4	1	4	2	4	2	4
UB 686 x 254 x 152	1	4	1	4	1	4	2	4	2	4
UB 686 x 254 x 170	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
UB 762 x 267 x 134	1	4	2	4	3	4	3	4	3	4
UB 762 x 267 x 147	1	4	1	4	2	4	3	4	3	4
UB 762 x 267 x 173	1	4	1	4	1	4	2	4	2	4
UB 762 x 267 x 197	1	4	1	4	1	4	1	4	2	4
UB 838 x 292 x 176	1	4	1	4	2	4	3	4	3	4
UB 838 x 292 x 194	1	4	1	4	2	4	2	4	3	4
UB 838 x 292 x 226	1	4	1	4	1	4	2	4	2	4
UB 914 x 305 x 201	1	4	1	4	2	4	3	4	3	4
UB 914 x 305 x 224	1	4	1	4	2	4	2	4	3	4
UB 914 x 305 x 253	1	4	1	4	1	4	2	4	2	4
UB 914 x 305 x 289	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
UB 914 x 419 x 343	1	4	1	4	1	4	1	4	2	4
UB 914 x 419 x 388	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4

Tabulka 2.8 *Klasifikace průřezů UC při vysokých teplotách*

Průřez	Klasifikace									
	S235		S275		S355		S420		S460	
	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak	Ohyb	Tlak
UC 152 x 152 x 23	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
UC 152 x 152 x 30	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3
UC 152 x 152 x 37	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
UC 203 x 203 x 46	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
UC 203 x 203 x 52	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3
UC 203 x 203 x 60	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3
UC 203 x 203 x 71	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC 203 x 203 x 86	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC 254 x 254 x 73	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
UC 254 x 254 x 89	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3
UC 254 x 254 x 107	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC 254 x 254 x 132	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC 254 x 254 x 167	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC 305 x 305 x 97	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
UC 305 x 305 x 118	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
UC 305 x 305 x 137	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3
UC 305 x 305 x 158	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC 305 x 305 x 198	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC 305 x 305 x 240	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC 305 x 305 x 283	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC 356 x 368 x 129	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
UC 356 x 368 x 153	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
UC 356 x 368 x 177	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3
UC 356 x 368 x 202	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
UC 356 x 406 x 235	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
UC 356 x 406 x 287	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC 356 x 406 x 340	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC 356 x 406 x 393	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC 356 x 406 x 467	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC 356 x 406 x 551	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC 356 x 406 x 634	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

3. Doplnující informace

Klasifikace průřezů při vysokých teplotách se provádí podle zásad uvedených v [EN 1993-1-1 §5.5.2](#) [2], ale s redukováným součinitelem ε podle [EN1993-1-2 §4.2.2](#) [1]. Poměrná desková štíhlost tlačené části průřezu je

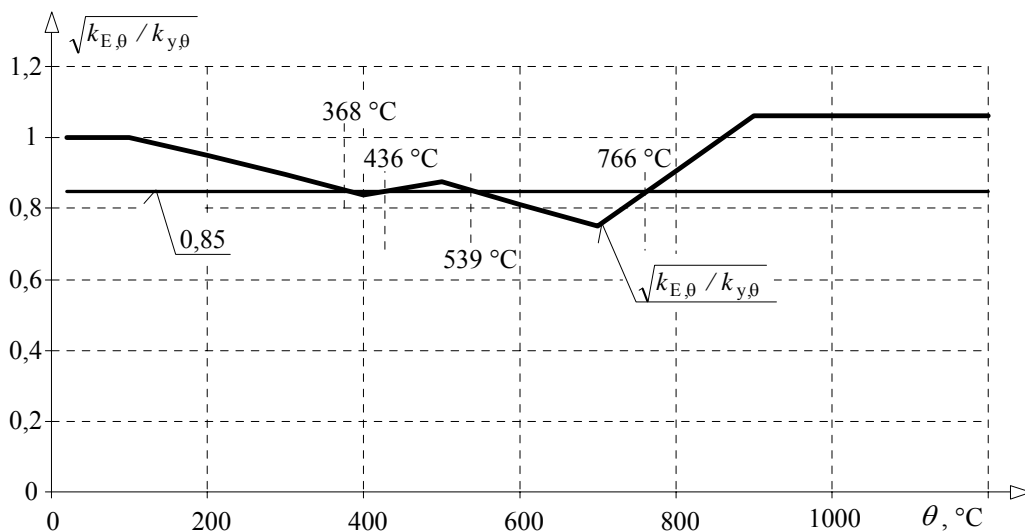
$$\begin{aligned} \bar{\lambda}_p &= \frac{\bar{b}}{28,4 t \varepsilon \sqrt{k_\sigma}} = \frac{\bar{b}}{\sqrt{\frac{\pi^2}{12 \cdot 235 \cdot (1 - \mu^2)} \sqrt{E} \varepsilon \sqrt{k_\sigma}}} = \\ &= \frac{\bar{b}}{\sqrt{\frac{\pi^2}{12 \cdot 235 \cdot (1 - \mu^2)} \sqrt{E} \varepsilon \sqrt{k_\sigma}}} = \frac{\bar{b}}{0,0620 t \sqrt{\frac{235 E}{f_y} \sqrt{k_\sigma}}} = \frac{\bar{b}}{0,950 t \sqrt{\frac{E}{f_y} \sqrt{k_\sigma}}} \end{aligned} \quad (3.1)$$

kde t je tloušťka této části, \bar{b} je šířka, μ je Poissonův součinitel, E je modul pružnosti, f_y je mez kluzu při běžné teplotě a k_σ je součinitel napětí. Vliv třídy oceli je zohledněn součinitelem ε , který se při běžné teplotě určí jako

$$\varepsilon = \sqrt{235 / f_y} \quad (3.2)$$

Při zvýšených teplotách dochází k redukcí meze kluzu E a modulu pružnosti f_y oceli. Tyto hodnoty lze určit s pomocí redukčního součinitele $k_{E,\theta}$ (pro modul pružnosti) a $k_{y,\theta}$ (pro mez kluzu). Součinitel ε při teplotě θ lze přibližně vyjádřit jako (viz Obrázek 3.1)

$$\sqrt{\frac{E_\theta}{f_{y,\theta}}} = \sqrt{\frac{k_{E,\theta} E}{k_{y,\theta} f_y}} = \sqrt{\frac{k_{E,\theta}}{k_{y,\theta}}} \sqrt{\frac{E}{f_y}} \cong 0,85 \sqrt{\frac{E}{f_y}} \quad (3.3)$$



Poznámka: Poměr 0,85 použitý při klasifikaci podle [EN1993-1-2 §4.2.2](#) je vyznačen vodorovnou čarou

Obrázek 3.1 Poměr redukčních součinitelů $\sqrt{k_{E,\theta} / k_{y,\theta}}$

4. Literatura

- 1 EN 1993-1-2:2005, Eurocode 3: Design of steel structures, Part 1-2: Structural fire design, CEN, Brussels, 2005.
- 2 EN 1993-1-1:2005, Eurocode 3: Design of steel structures, Part 1-1: General rules and rules for buildings, CEN, Brussels, 2005.
- 3 Franssen J. M. Zaharia R.: Design of steel structures subject to fire, Les Éditions de l'Université de Liège, Liège 2005, ISBN 2-930322-99-3.

Quality Record

RESOURCE TITLE	Tabulky: Klasifikace průřezů při vysokých teplotách		
Reference(s)			
ORIGINAL DOCUMENT			
	Name	Company	Date
Created by	Wald F.	CTU in Prague	21/01/06
Technical content checked by	Sokol Z.	CTU in Prague	21/01/06
Editorial content checked by			
Technical content endorsed by the following STEEL Partners:			
1. UK	G W Owens	SCI	9/6/06
2. France	A Bureau	CTICM	9/6/06
3. Sweden	B Uppfeldt	SBI	9/6/06
4. Germany	C Müller	RWTH	9/6/06
5. Spain	J Chica	Labein	9/6/06
6. Luxembourg	M Haller	PARE	9/6/06
Resource approved by Technical Coordinator	G W Owens	SCI	12/7/06
TRANSLATED DOCUMENT			
This Translation made and checked by:	Z. Sokol	CTU in Prague	27/3/07
Translated resource approved by	F. Wald	CTU in Prague	31/7/07
National technical contact	F. Wald		