

Dane: Nomogram dla nieosłoniętych elementów stalowych

Opracowanie przedstawia dane służące do wyznaczania przyrostu temperatury w funkcji czasu, dla nieosłoniętych elementów stalowych. Podano wskaźniki ekspozycji przekroju, uwzględniające efekt zacienienia, dla europejskich i brytyjskich kształtowników stalowych walcowanych na gorąco typu I i H.

Zawartość

1. Wstęp	2
2. Wskaźniki ekspozycji przekroju stalowych elementów nieosłoniętych	2
3. Nomogram dla elementów nieosłoniętych	6

1. Wstęp

Dokument należy rozpatrywać łącznie z opracowaniem SD009 dotyczącym belek, oraz opracowaniem SD010 dotyczącym słupów, które podają modele obliczeniowe służące do wyznaczania krytycznej temperatury belek i słupów, zgodnie z prostymi modelami obliczeniowymi podanymi w PN-EN1993-1-2 §4.2.

Nomogram zamieszczony w opracowaniu może być stosowany do wyznaczania temperatury danego kształtownika, w oparciu o wymagany czas trwałości ogniowej i o wskaźnik ekspozycji przekroju. Po obliczeniu temperatury stali $\theta_{a,t}$, korzystając z [SD009](#) lub [SD010](#) można wyznaczyć obliczeniową nośność przekroju.

Alternatywnie, wartość temperatury krytycznej przekroju $\theta_{a,cr}$ może zostać obliczona przy użyciu [SD009](#) lub [SD010](#) i wówczas nośność kształtownika z uwagi na warunki pożarowe może zostać wyznaczona przy użyciu nomogramu.

2. Wskaźniki ekspozycji przekroju stalowych elementów nieosłoniętych

2.1 Definicja wskaźnika ekspozycji przekroju z uwzględnieniem efektu zacienienia

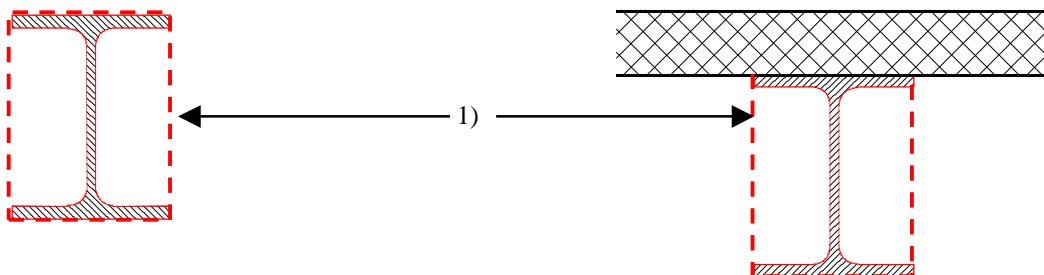
W wypadku dwuteowników, wskaźnik ekspozycji przekroju z uwzględnieniem efektu zacienienia jest zdefiniowany w odniesieniu do współczynnika ekspozycji, jak dla umownego przekroju skrzynekowego:

$$\left[\frac{A_m}{V} \right]_{sh} = 0,9 \cdot \left[\frac{A_m}{V} \right]_b$$

Gdzie

A_m jest polem powierzchni umownego obrysu skrzynekowego na jednostkę długości (patrz rys. 2.1)

V jest objętością elementu na jednostkę długości

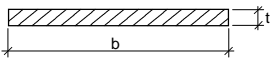
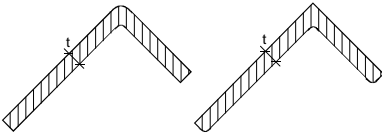
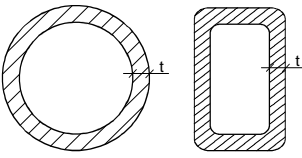
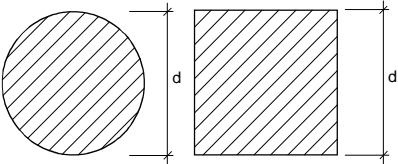


Legenda: 1 Umowny obrys skrzynekowy

Rys. 2.1 Wskaźnik ekspozycji przekroju w wypadku dwuteowników

W przypadku kształtowników innych niż dwuteowniki, współczynnik ekspozycji przekroju jest określony jako $\left[\frac{A_m}{V} \right]_{sh} = 1,0 \cdot \left[\frac{A_m}{V} \right]_b$

Tablica 2.1 *Przybliżone wartości współczynnika ekspozycji różnych kształtowników*

Opis	$[A_m/V]_{sh}$
<p>Płaskownik</p> 	<p>Ogarnięty pożarem ze wszystkich stron: $\approx 2/t$ Ogarnięty pożarem z jednej strony: $\approx 1/t$</p>
<p>Przekrój otwarty, o stałej grubości ścianek</p> 	<p>Ogarnięty pożarem ze wszystkich stron: $\approx 2/t$ (obliczenie na podstawie umownego obrysu skrzynekowego pozwala na otrzymanie dokładniejszej wartości)</p>
<p>Przekroje rurowe, o stałej grubości ścianek</p> 	<p>Narażone na pożar z zewnątrz: $\approx 1/t$ (przy szerokości $\gg t$ i założeniu braku radiacji pomiędzy wewnętrznymi powierzchniami)</p>
<p>Pręty pełne</p> 	<p>Narażone na pożar ze wszystkich stron: $= 4/d$</p>

2.2 Tablice współczynników ekspozycji przekroju

Na kolejnych stronach umieszczono tablice kształtowników europejskich (IPE, HP i HE) oraz brytyjskich (UC i UB).

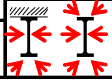
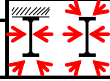
Tablica 2.2 Współczynniki ekspozycji przekroju stalowych elementów nieosłoniętych - kształtowniki europejskie

$[A_m/V]_{sh}$ [m⁻¹]

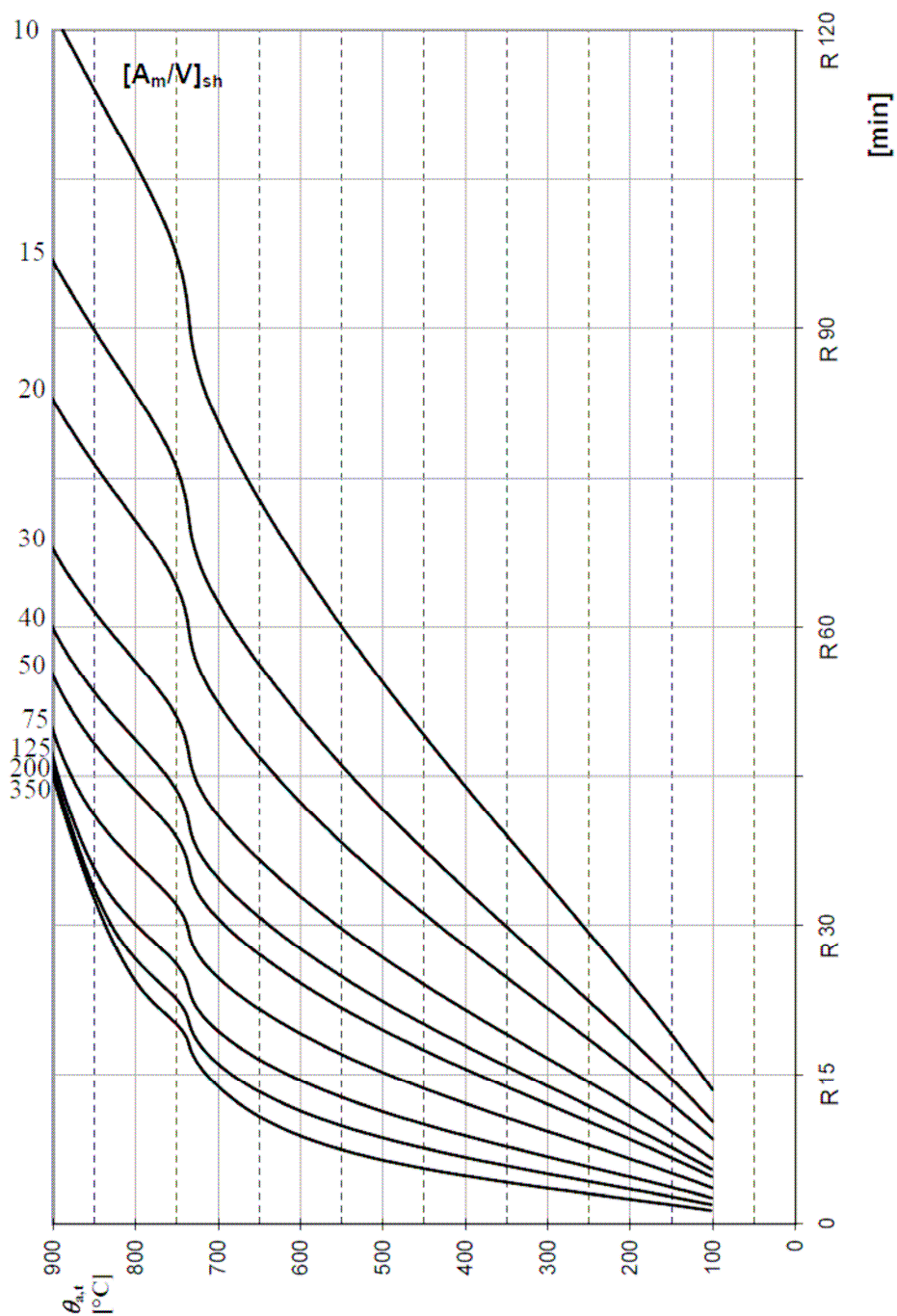
Profil	$[A_m/V]_{sh}$ [m ⁻¹]		
IPE	IPE 80 A	285 350	
	IPE 80	243 297	
	IPE A 100	257 314	
	IPE 100	222 270	
	IPE A 120	244 296	
	IPE 120	207 251	
	IPE A 140	234 283	
	IPE 140	194 233	
	IPE A 160	221 266	
	IPE 160	180 217	
	IPE A 180	204 247	
	IPE 180	169 203	
	IPE Q 180	151 182	
	IPE A 200	189 228	
	IPE 200	158 190	
	IPE Q 200	142 171	
	IPE A 220	174 208	
	IPE 220	149 178	
	IPE Q 220	134 161	
	IPE A 240	160 193	
	IPE 240	138 166	
	IPE Q 240	125 150	
	IPE A 270	154 185	
	IPE 270	132 158	
	IPE Q 270	114 137	
	IPE A 300	144 173	
	IPE 300	125 150	
	IPE Q 300	109 131	
	IPE A 330	134 160	
	IPE 330	118 141	
	IPE Q 330	103 123	
	IPE A 360	124 149	
	IPE 360	110 131	
IPE Q 360	96 114		
IPE A 400	120 142		
IPE 400	104 123		
IPE Q 400	93 110		
IPE A 450	114 134		
IPE 450	99 117		
IPE Q 450	85 99		
IPE A 500	106 124		
IPE 500	94 109		
IPE Q 500	80 94		
IPE A 550	100 116		
IPE 550	87 102		
IPE Q 550	77 88		
IPE A 600	93 107		
IPE 600	82 95		
IPE Q 600	66 77		
750 x 137	91 104		
750 x 147	85 98		
750 x 173	73 84		
750 x 196	65 75		
HP	HP 200 x 43	101 135	
	HP 200 x 53	81 109	
	HP 220 x 57	79 107	
	HP 260 x 75	72 97	
	HP 260 x 87	63 85	
	HP 305 x 79	82 109	
	HP 305 x 88	73 98	
	HP 305 x 95	68 91	
	HP 305 x 110	59 79	
	HP 305 x 126	52 70	
	HP 305 x 149	45 60	
	HP 305 x 180	38 50	
	HP 305 x 186	37 50	
	HP 305 x 223	32 42	
	HP 320 x 88	73 97	
	HP 320 x 103	63 85	
	HP 320 x 117	56 75	
	HP 320 x 147	46 61	
HP 320 x 184	38 50		
HP 360 x 84	88 119		
HP 360 x 109	69 93		
HP 360 x 133	58 77		
HP 360 x 152	50 68		
HP 360 x 174	45 60		
HP 360 x 180	43 59		
HP 400 x 122	63 86		
HP 400 x 140	55 75		
HP 400 x 158	50 67		
HP 400 x 176	45 60		
HP 400 x 194	41 56		
HP 400 x 213	38 51		
HP 400 x 231	35 48		
HD	HD 260 x 54,1	97 131	
	HD 260 x 68,2	79 105	
	HD 260 x 93,0	59 79	
	HD 260 x 114	50 66	
	HD 260 x 142	41 54	
	HD 260 x 172	35 46	
	HD 320 x 74,2	86 114	
	HD 320 x 97,6	67 88	
	HD 320 x 127	52 69	
	HD 320 x 158	43 57	
	HD 320 x 198	35 46	
	HD 320 x 245	30 39	
	HD 320 x 300	25 32	
	HD 360 x 134	57 77	
	HD 360 x 147	52 70	
	HD 360 x 162	48 64	
	HD 360 x 179	44 59	
	HD 360 x 196	41 54	
HD 400 x 187	42 58		
HD 400 x 216	38 50		
HD 400 x 237	34 47		
HD 400 x 262	32 42		
HD 400 x 287	29 39		
HD 400 x 314	27 36		
HD 400 x 347	25 33		
HD 400 x 382	23 31		
HD 400 x 421	21 28		
HD 400 x 463	20 26		
HD 400 x 509	18 24		
HD 400 x 551	17 23		
HD 400 x 592	16 21		
HD 400 x 634	15 20		
HD 400 x 677	14 19		
HD 400 x 744	14 18		
HD 400 x 818	13 16		
HD 400 x 900	12 15		
HD 400 x 990	11 14		
HD 400 x 1086	10 14		
HE	HE 100 AA	163 221	
	HE 100 A	124 167	
	HE 100 B	104 139	
	HE 100 M	59 77	
	HE 120 AA	164 222	
	HE 120 A	123 167	
	HE 120 B	95 127	
	HE 120 M	55 72	
	HE 140 AA	155 210	
	HE 140 A	116 157	
	HE 140 B	88 117	
	HE 140 M	52 68	
	HE 160 AA	135 183	
	HE 160 A	108 145	
	HE 160 B	79 106	
	HE 160 M	49 64	
	HE 180 AA	127 171	
	HE 180 A	104 140	
	HE 180 B	75 99	
	HE 180 M	47 61	
	HE 200 AA	117 158	
	HE 200 A	97 131	
	HE 200 B	69 92	
	HE 200 M	44 59	
	HE 220 AA	110 149	
	HE 220 A	89 121	
	HE 220 B	65 87	
	HE 220 M	42 56	
	HE 240 AA	103 139	
	HE 240 A	82 110	
	HE 240 B	61 82	
	HE 240 M	35 47	
	HE 260 AA	97 131	
HE 260 A	79 105		
HE 260 B	59 79		
HE 260 M	35 46		
HE 280 AA	94 125		
HE 280 A	76 102		
HE 280 B	58 77		
HE 280 M	34 45		
HE 300 AA	87 118		
HE 300 A	70 95		
HE 300 B	54 72		
HE 300 M	30 39		
HE 320 AA	86 114		
HE 320 A	67 88		
HE 320 B	52 69		
HE 320 M	30 39		
HE 340 AA	85 111		
HE 340 A	65 85		
HE 340 B	51 68		
HE 340 M	31 39		
HE 360 AA	83 108		
HE 360 A	63 82		
HE 360 B	50 66		
HE 360 M	31 40		
HE 400 AA	81 104		
HE 400 A	61 78		
HE 400 B	50 64		
HE 400 M	32 41		
HE 450 AA	82 103		
HE 450 A	59 75		
HE 450 B	50 62		
HE 450 M	34 42		
HE 500 AA	82 102		
HE 500 A	59 72		
HE 500 B	49 60		
HE 500 M	35 43		
HE 550 AA	79 97		
HE 550 A	59 71		
HE 550 B	50 60		
HE 550 M	37 45		
HE 600 AA	79 95		
HE 600 A	59 71		
HE 600 B	50 60		
HE 600 M	38 46		
HE 600 x 337	33 40		
HE 600 x 399	29 34		
HE 650 AA	79 95		
HE 650 A	59 70		
HE 650 B	50 59		
HE 650 M	40 47		
HE 650 x 343	34 41		
HE 650 x 407	30 35		
HE 700 AA	77 92		
HE 700 A	58 68		
HE 700 B	50 59		
HE 700 M	41 48		
HE 700 x 352	35 41		
HE 700 x 418	31 36		
HE 800 AA	76 88		
HE 800 A	59 68		
HE 800 B	51 59		
HE 800 M	43 50		
HE 800 x 373	37 43		
HE 800 x 444	32 37		
HE 900 AA	73 84		
HE 900 A	59 67		
HE 900 B	51 59		
HE 900 M	45 51		
HE 900 x 391	39 44		
HE 900 x 466	33 38		
HE 1000 AA	71 81		
HE 1000 x 249	64 73		
HE 1000 A	59 67		
HE 1000 B	51 59		
HE 1000 M	47 53		
HE 1000 x 393	42 48		
HE 1000 x 415	40 45		
HE 1000 x 438	38 43		
HE 1000 x 494	34 39		
HE 1000 x 584	30 33		
HL 920 x 345	47 56		
HL 920 x 368	44 52		
HL 920 x 390	41 50		
HL 920 x 420	39 46		
HL 920 x 449	37 43		
HL 920 x 491	33 40		
HL 920 x 537	32 37		
HL 920 x 588	29 33		
HL 920 x 656	26 31		
HL 920 x 725	23 28		
HL 920 x 787	23 26		
HL 920 x 970	18 22		
HL 1000 AA	57 66		
HL 1000 A	52 61		
HL 1000 B	46 53		
HL 1000 M	41 49		
HL 1000 x 443	39 45		
HL 1000 x 483	36 41		
HL 1000 x 539	32 38		
HL 1000 x 554	32 37		
HL 1000 x 591	30 35		
HL 1000 x 642	28 32		
HL 1000 x 748	24 28		
HL 1000 x 883	21 24		
HL 1100 A	53 61		
HL 1100 B	47 54		
HL 1100 M	42 50		
HL 1100 R	38 43		
UPN	UPN 80	186 227	
	UPN 100	185 222	
	UPN 120	174 206	
	UPN 140	167 196	
	UPN 160	160 188	
	UPN 180	154 179	
	UPN 200	148 171	
	UPN 220	139 160	
	UPN 240	134 154	
	UPN 260	126 145	
	UPN 280	123 141	
	UPN 300	119 136	
	UPN 320	98 111	
	UPN 350	103 116	
	UPN 380	107 120	
	UPN 400	99 111	
	UPE	UPE 80	209 258
		UPE 100	204 248
UPE 120		195 233	
UPE 140		187 223	
UPE 160		180 212	
UPE 180		173 203	
UPE 200		165 193	
UPE 220		155 180	
UPE 240		148 171	
UPE 270		142 163	
UPE 300	124 141		
UPE 330	113 128		
UPE 360	107 121		
UPE 400	100 112		

Tablica 2.3 Współczynniki ekspozycji przekroju stalowych elementów nieosłoniętych - kształtowniki brytyjskie

$[A_m/V]_{sh} [m^{-1}]$

UB		UC	
UB 127 x 76 x 13	180 221	UC 152 x 152 x 23	140 187
UB 152 x 89 x 16	175 213	UC 152 x 152 x 30	110 146
UB 178 x 102 x 19	169 207	UC 152 x 152 x 37	91 121
UB 203 x 102 x 23	156 186	UC 203 x 203 x 46	94 125
UB 203 x 133 x 25	152 189	UC 203 x 203 x 52	84 112
UB 203 x 133 x 30	129 160	UC 203 x 203 x 60	74 98
UB 254 x 102 x 22	196 229	UC 203 x 203 x 71	64 84
UB 254 x 102 x 25	173 202	UC 203 x 203 x 86	54 71
UB 254 x 102 x 28	156 181	UC 254 x 254 x 73	74 98
UB 254 x 146 x 31	148 180	UC 254 x 254 x 89	62 82
UB 254 x 146 x 37	126 154	UC 254 x 254 x 107	52 69
UB 254 x 146 x 43	110 134	UC 254 x 254 x 132	43 58
UB 305 x 102 x 25	203 231	UC 254 x 254 x 167	36 47
UB 305 x 102 x 28	180 206	UC 305 x 305 x 97	68 89
UB 305 x 102 x 33	157 178	UC 305 x 305 x 118	56 75
UB 305 x 127 x 37	140 163	UC 305 x 305 x 137	49 65
UB 305 x 127 x 42	124 146	UC 305 x 305 x 158	43 57
UB 305 x 127 x 48	110 129	UC 305 x 305 x 198	35 47
UB 305 x 165 x 40	135 165	UC 305 x 305 x 240	30 40
UB 305 x 165 x 46	120 145	UC 305 x 305 x 283	26 34
UB 305 x 165 x 54	104 125	UC 356 x 368 x 129	59 79
UB 356 x 127 x 33	176 203	UC 356 x 368 x 153	50 68
UB 356 x 127 x 39	150 174	UC 356 x 368 x 177	44 59
UB 356 x 171 x 45	137 164	UC 356 x 368 x 202	40 52
UB 356 x 171 x 51	122 146	UC 356 x 406 x 235	35 47
UB 356 x 171 x 57	110 131	UC 356 x 406 x 287	29 39
UB 356 x 171 x 67	95 113	UC 356 x 406 x 340	25 33
UB 406 x 140 x 39	170 195	UC 356 x 406 x 393	23 30
UB 406 x 140 x 46	146 167	UC 356 x 406 x 467	20 26
UB 406 x 178 x 54	129 151	UC 356 x 406 x 551	17 23
UB 406 x 178 x 60	116 138	UC 356 x 406 x 634	15 20
UB 406 x 178 x 67	105 124		
UB 406 x 178 x 74	95 113		
UB 457 x 152 x 52	142 163		
UB 457 x 152 x 60	125 143		
UB 457 x 152 x 67	113 129		
UB 457 x 152 x 74	103 117		
UB 457 x 152 x 82	94 107		
UB 457 x 191 x 67	115 135		
UB 457 x 191 x 74	105 123		
UB 457 x 191 x 82	95 113		
UB 457 x 191 x 89	88 104		
UB 457 x 191 x 98	81 95		
UB 533 x 210 x 82	109 127		
UB 533 x 210 x 92	98 113		
UB 533 x 210 x 101	90 104		
UB 533 x 210 x 109	84 97		
UB 533 x 210 x 122	76 87		
UB 610 x 229 x 101	100 116		
UB 610 x 229 x 113	90 104		
UB 610 x 229 x 125	82 95		
UB 610 x 229 x 140	74 86		
UB 610 x 305 x 149	72 87		
UB 610 x 305 x 179	61 73		
UB 610 x 305 x 238	47 56		
UB 686 x 254 x 125	91 105		
UB 686 x 254 x 140	82 95		
UB 686 x 254 x 152	76 87		
UB 686 x 254 x 170	68 79		
UB 762 x 267 x 147	86 98		
UB 762 x 267 x 173	73 84		
UB 762 x 267 x 197	65 75		
UB 838 x 292 x 176	79 91		
UB 838 x 292 x 194	72 83		
UB 838 x 292 x 226	62 71		
UB 914 x 305 x 201	74 85		
UB 914 x 305 x 224	67 77		
UB 914 x 305 x 253	59 68		
UB 914 x 305 x 289	53 60		
UB 914 x 419 x 343	46 55		
UB 914 x 419 x 388	41 49		
UB 1016 x 305 x 222	71 81		
UB 1016 x 305 x 249	64 73		
UB 1016 x 305 x 272	59 67		
UB 1016 x 305 x 314	52 59		
UB 1016 x 305 x 349	47 53		
UB 1016 x 305 x 393	42 48		
UB 1016 x 305 x 415	40 45		
UB 1016 x 305 x 438	38 43		
UB 1016 x 305 x 494	34 39		
UB 1016 x 305 x 584	30 33		

3. Nomogram dla elementów nieosłoniętych



Protokół jakości

Tytuł zasobu	Dane: Nomogram dla nieosłoniętych elementów stalowych		
Odniesienie			
ORIGINAŁ DOKUMENTU			
	Imię i nazwisko	Instytucja	Data
Stworzony przez	M Haller	PARE	
Zawartość techniczna sprawdzona przez	L G Cajot	PARE	
Zawartość redakcyjna sprawdzona przez	Marc Brasseur	PARE	
Zawartość techniczna zaaprobowana przez:			
1. Wielka Brytania	G W Owens	SCI	9/6/06
2. Francja	A Bureau	CTICM	9/6/06
3. Szwecja	B Uppfeldt	SBI	9/6/06
4. Niemcy	C Müller	RWTH	9/6/06
5. Hiszpania	J Chica	Labein	9/6/06
Zasób zatwierdzony przez Koordynatora Technicznego	M Haller	Luxembourg	9/6/06
Stworzony przez	G W Owens	SCI	
TŁUMACZENIE DOKUMENTU			
Tłumaczenie wykonał i sprawdził:	L. Ślęczka, PRz		
Tłumaczenie zatwierdzone przez:	B. Stankiewicz	PRz	

Informacje ramowe

Tytuł*	Dane: Nomogram dla nieosłoniętych elementów stalowych	
Seria		
Opis*	Opracowanie przedstawia dane służące do wyznaczania przyrostu temperatury w funkcji czasu, dla nieosłoniętych elementów stalowych. Podano wskaźniki ekspozycji przekroju, uwzględniające efekt zacienienia, dla europejskich i brytyjskich kształtowników stalowych walcowanych na gorąco typu I i H.	
Poziom dostępu*	Umiejętności specjalistyczne	Specjalista
Identyfikator*	Nazwa pliku	D:\ACCESS_STEEL_PL\SD\SD004a-PL-EU.doc
Format	Microsoft Word 9.0; 8 stron; 424kb;	
Kategoria*	Typ zasobu	Dane do projektowania
	Punkt widzenia	Inżynier
Temat*	Obszar stosowania	Definicja wskaźnika ekspozycji przekroju elementów nieosłoniętych. Nomogram dla elementów nieosłoniętych, podający temperaturę stali.
Daty	Data utworzenia	07/06/2006
	Data ostatniej modyfikacji	02/06/2006
	Data sprawdzenia	
	Ważny od	
	Ważny do	
Język(i)*		
Kontakt	Autor	M Haller, PARE
	Sprawdził	L G Cajot, PARE
	Zatwierdził	
	Redaktor	Marc Brasseur, PARE
	Ostatnia modyfikacja	
Słowa kluczowe*	Nośność elementu w warunkach pożaru, bezpieczeństwo pożarowe	
Zobacz też	Odniesienie do Eurokodu	EN1993-1-2
	Przykład(y) obliczeniowy	
	Komentarz	
	Dyskusja	
	Inne	
Sprawozdanie	Przydatność krajowa	Europa
Instrukcje szczególne		