

Tabulky: Redukční součinitele mechanických vlastností oceli za zvýšené teploty

Tento dokument obsahuje tabulky s redukčními součiniteli mechanických vlastností oceli při vysokých teplotách. V tabulkách jsou hodnoty redukčního součinitele meze kluzu, modulu pružnosti a návrhové meze kluzu (pro průřezy 4. třídy). Hodnoty byly převzaty z EN 1993-1-2.

Obsah

1. Úvod	2
2. Redukční součinitele	3

1. Úvod

Mechanické vlastnosti uhlíkové oceli při vysokých teplotách jsou uvedeny v EN 1993-1-2. Hodnoty při vysokých teplotách jsou odvozeny z hodnot při běžné teplotě s použitím redukčních součinitelů. Norma EN 1993-1-2 §3.21 uvádí následující redukční součinitele pro rozsah teplot s intervalem 100°C:

$k_{y,\theta}$ redukční součinitel pro účinnou mez kluzu,

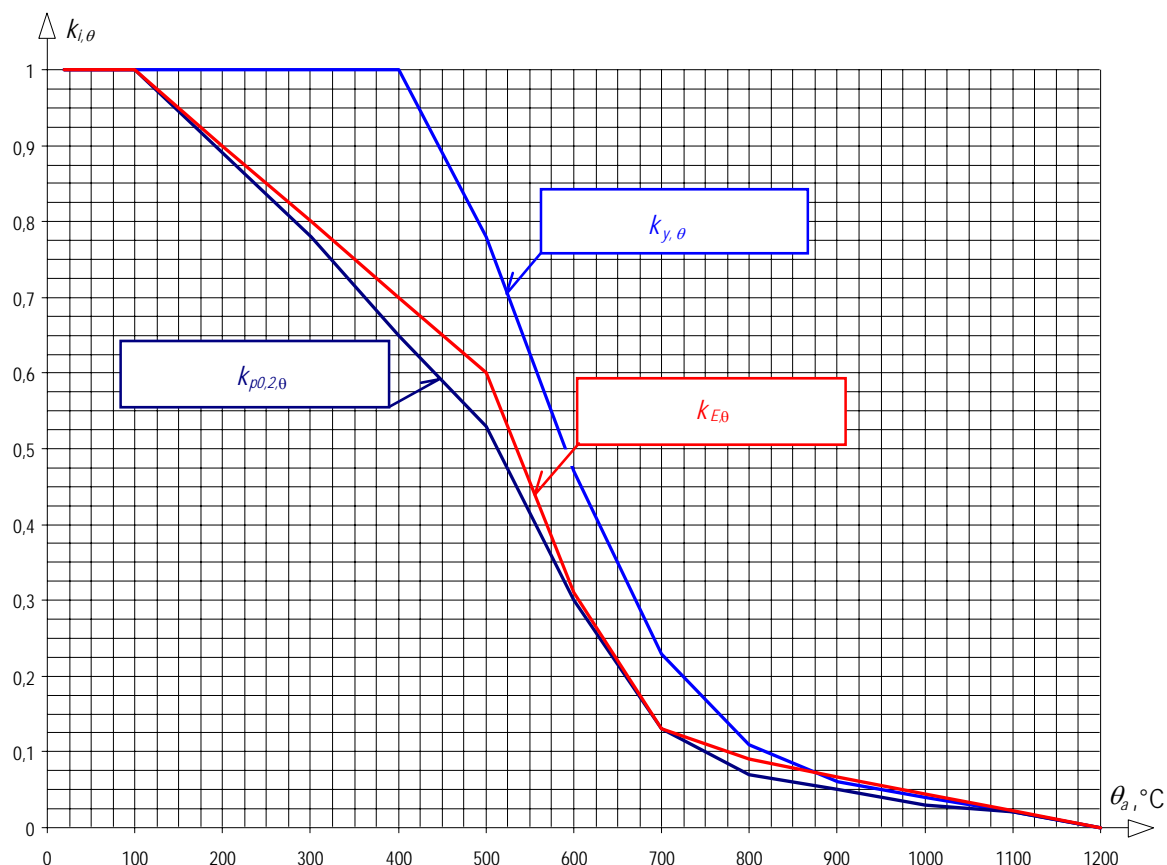
$k_{E,\theta}$ redukční součinitel pro sklon lineární pružné části.

[EN1993-1-2 Annex E2](#), Tabulka E.1 uvádí hodnoty pro následující součinitele:

$k_{p0,2,\theta}$ redukční součinitel pro návrhovou mez kluzu průřezů 4. třídy.

Průběh těchto součinitelů v závislosti na teplotě je na Obrázek 1.1.

Pro snadné použití jsou hodnoty těchto součinitelů tabelovány s krokem 2°C, tabulky jsou v kapitole 2 tohoto dokumentu. Pro hodnoty součinitelů v rozsahu 200°C - 400°C se použije Tabulka 2.1, pro 400°C - 600°C se použije Tabulka 2.2 a pro 600°C - 800°C se použije Tabulka 2.3. Pro určení mezilehlých hodnot byla použita lineární interpolace.



Obrázek 1.1 Redukční součinitele pro účinnou mez kluzu $k_{y,\theta}$, modul pružnosti $k_{E,\theta}$ a návrhovou mez kluzu $k_{p0,2,\theta}$ při vysokých teplotách

2. Redukční součinitele

Tabulka 2.1 Redukční součinitele pro účinnou mez kluzu $k_{y,\theta}$, modul pružnosti $k_{E,\theta}$ a návrhovou mez kluzu $k_{p0,2,\theta}$ při teplotách 200°C - 400°C

Teplota prvku θ_a (°C)	Redukční součinitel		
	Účinná mez kluzu $k_{y,\theta}$	Modul pružnosti $k_{E,\theta}$	Návrhová mez kluzu $k_{p,02y,\theta}$
200	1,00	0,90	0,89
202	1,000	0,898	0,888
204	1,000	0,896	0,886
206	1,000	0,894	0,883
208	1,000	0,892	0,881
210	1,000	0,890	0,879
212	1,000	0,888	0,877
214	1,000	0,886	0,875
216	1,000	0,884	0,872
218	1,000	0,882	0,870
220	1,000	0,880	0,868
222	1,000	0,878	0,866
224	1,000	0,876	0,864
226	1,000	0,874	0,861
228	1,000	0,872	0,859
230	1,000	0,870	0,857
232	1,000	0,868	0,855
234	1,000	0,866	0,853
236	1,000	0,864	0,850
238	1,000	0,862	0,848
240	1,000	0,860	0,846
242	1,000	0,858	0,844
244	1,000	0,856	0,842
246	1,000	0,854	0,839
248	1,000	0,852	0,837
250	1,000	0,850	0,835
252	1,000	0,848	0,833
254	1,000	0,846	0,831
256	1,000	0,844	0,828
258	1,000	0,842	0,826
260	1,000	0,840	0,824
262	1,000	0,838	0,822
264	1,000	0,836	0,820
266	1,000	0,834	0,817
268	1,000	0,832	0,815
270	1,000	0,830	0,813
272	1,000	0,828	0,811
274	1,000	0,826	0,809
276	1,000	0,824	0,806
278	1,000	0,822	0,804
280	1,000	0,820	0,802
282	1,000	0,818	0,800
284	1,000	0,816	0,798
286	1,000	0,814	0,795
288	1,000	0,812	0,793
290	1,000	0,810	0,791
292	1,000	0,808	0,789
294	1,000	0,806	0,787
296	1,000	0,804	0,784
298	1,000	0,802	0,782
300	1,00	0,80	0,78

Teplota prvku θ_a °C	Redukční součinitel		
	Účinná mez kluzu $k_{y,\theta}$	Modul pružnosti $k_{E,\theta}$	Návrhová mez kluzu $k_{p,02y,\theta}$
300	1,00	0,80	0,78
302	1,000	0,798	0,777
304	1,000	0,796	0,775
306	1,000	0,794	0,772
308	1,000	0,792	0,770
310	1,000	0,790	0,767
312	1,000	0,788	0,764
314	1,000	0,786	0,762
316	1,000	0,784	0,759
318	1,000	0,782	0,757
320	1,000	0,780	0,754
322	1,000	0,778	0,751
324	1,000	0,776	0,749
326	1,000	0,774	0,746
328	1,000	0,772	0,744
330	1,000	0,770	0,741
332	1,000	0,768	0,738
334	1,000	0,766	0,736
336	1,000	0,764	0,733
338	1,000	0,762	0,731
340	1,000	0,760	0,728
342	1,000	0,758	0,725
344	1,000	0,756	0,723
346	1,000	0,754	0,720
348	1,000	0,752	0,718
350	1,000	0,750	0,715
352	1,000	0,748	0,712
354	1,000	0,746	0,710
356	1,000	0,744	0,707
358	1,000	0,742	0,705
360	1,000	0,740	0,702
362	1,000	0,738	0,699
364	1,000	0,736	0,697
366	1,000	0,734	0,694
368	1,000	0,732	0,692
370	1,000	0,730	0,689
372	1,000	0,728	0,686
374	1,000	0,726	0,684
376	1,000	0,724	0,681
378	1,000	0,722	0,679
380	1,000	0,720	0,676
382	1,000	0,718	0,673
384	1,000	0,716	0,671
386	1,000	0,714	0,668
388	1,000	0,712	0,666
390	1,000	0,710	0,663
392	1,000	0,708	0,660
394	1,000	0,706	0,658
396	1,000	0,704	0,655
398	1,000	0,702	0,653
400	1,00	0,70	0,65

Tabulka 2.2 Redukční součinitele pro účinnou mez kluzu $k_{y,\theta}$, modul pružnosti $k_{E,\theta}$ a návrhovou mez kluzu $k_{p0,2,\theta}$ při teplotách 400°C - 600°C

Teplota prvku θ_a (°C)	Redukční součinitel		
	Účinná mez kluzu $k_{y,\theta}$	Modul pružnosti $k_{E,\theta}$	Návrhová mez kluzu $k_{p,02Y,\theta}$
400	1,00	0,70	0,65
402	0,996	0,698	0,648
404	0,991	0,696	0,645
406	0,987	0,694	0,643
408	0,982	0,692	0,640
410	0,978	0,690	0,638
412	0,974	0,688	0,636
414	0,969	0,686	0,633
416	0,965	0,684	0,631
418	0,960	0,682	0,628
420	0,956	0,680	0,626
422	0,952	0,678	0,624
424	0,947	0,676	0,621
426	0,943	0,674	0,619
428	0,938	0,672	0,616
430	0,934	0,670	0,614
432	0,930	0,668	0,612
434	0,925	0,666	0,609
436	0,921	0,664	0,607
438	0,916	0,662	0,604
440	0,912	0,660	0,602
442	0,908	0,658	0,600
444	0,903	0,656	0,597
446	0,899	0,654	0,595
448	0,894	0,652	0,592
450	0,890	0,650	0,590
452	0,886	0,648	0,588
454	0,881	0,646	0,585
456	0,877	0,644	0,583
458	0,872	0,642	0,580
460	0,868	0,640	0,578
462	0,864	0,638	0,576
464	0,859	0,636	0,573
466	0,855	0,634	0,571
468	0,850	0,632	0,568
470	0,846	0,630	0,566
472	0,842	0,628	0,564
474	0,837	0,626	0,561
476	0,833	0,624	0,559
478	0,828	0,622	0,556
480	0,824	0,620	0,554
482	0,820	0,618	0,552
484	0,815	0,616	0,549
486	0,811	0,614	0,547
488	0,806	0,612	0,544
490	0,802	0,610	0,542
492	0,798	0,608	0,540
494	0,793	0,606	0,537
496	0,789	0,604	0,535
498	0,784	0,602	0,532
500	0,78	0,60	0,53

Teplota prvku θ_a (°C)	Redukční součinitel		
	Účinná mez kluzu $k_{y,\theta}$	Modul pružnosti $k_{E,\theta}$	Návrhová mez kluzu $k_{p,02Y,\theta}$
500	0,78	0,6	0,53
502	0,774	0,594	0,525
504	0,768	0,588	0,521
506	0,761	0,583	0,516
508	0,755	0,577	0,512
510	0,749	0,571	0,507
512	0,743	0,565	0,502
514	0,737	0,559	0,498
516	0,730	0,554	0,493
518	0,724	0,548	0,489
520	0,718	0,542	0,484
522	0,712	0,536	0,479
524	0,706	0,530	0,475
526	0,699	0,525	0,470
528	0,693	0,519	0,466
530	0,687	0,513	0,461
532	0,681	0,507	0,456
534	0,675	0,501	0,452
536	0,668	0,496	0,447
538	0,662	0,490	0,443
540	0,656	0,484	0,438
542	0,650	0,478	0,433
544	0,644	0,472	0,429
546	0,637	0,467	0,424
548	0,631	0,461	0,420
550	0,625	0,455	0,415
552	0,619	0,449	0,410
554	0,613	0,443	0,406
556	0,606	0,438	0,401
558	0,600	0,432	0,397
560	0,594	0,426	0,392
562	0,588	0,420	0,387
564	0,582	0,414	0,383
566	0,575	0,409	0,378
568	0,569	0,403	0,374
570	0,563	0,397	0,369
572	0,557	0,391	0,364
574	0,551	0,385	0,360
576	0,544	0,380	0,355
578	0,538	0,374	0,351
580	0,532	0,368	0,346
582	0,526	0,362	0,341
584	0,520	0,356	0,337
586	0,513	0,351	0,332
588	0,507	0,345	0,328
590	0,501	0,339	0,323
592	0,495	0,333	0,318
594	0,489	0,327	0,314
596	0,482	0,322	0,309
598	0,476	0,316	0,305
600	0,47	0,31	0,30

Tabulka 2.3 Redukční součinitele pro účinnou mez kluzu $k_{y,\theta}$, modul pružnosti $k_{E,\theta}$ a návrhovou mez kluzu $k_{p0,2,\theta}$ při teplotách 600°C - 800°C

Teplota prvku θ_a (°C)	Redukční součinitel		
	Účinná mez kluzu $k_{y,\theta}$	Modul pružnosti $k_{E,\theta}$	Návrhová mez kluzu $k_{p,02y,\theta}$
600	0,47	0,31	0,30
602	0,465	0,306	0,297
604	0,460	0,303	0,293
606	0,456	0,299	0,290
608	0,451	0,296	0,286
610	0,446	0,292	0,283
612	0,441	0,288	0,280
614	0,436	0,285	0,276
616	0,432	0,281	0,273
618	0,427	0,278	0,269
620	0,422	0,274	0,266
622	0,417	0,270	0,263
624	0,412	0,267	0,259
626	0,408	0,263	0,256
628	0,403	0,260	0,252
630	0,398	0,256	0,249
632	0,393	0,252	0,246
634	0,388	0,249	0,242
636	0,384	0,245	0,239
638	0,379	0,242	0,235
640	0,374	0,238	0,232
642	0,369	0,234	0,229
644	0,364	0,231	0,225
646	0,360	0,227	0,222
648	0,355	0,224	0,218
650	0,350	0,220	0,215
652	0,345	0,216	0,212
654	0,340	0,213	0,208
656	0,336	0,209	0,205
658	0,331	0,206	0,201
660	0,326	0,202	0,198
662	0,321	0,198	0,195
664	0,316	0,195	0,191
666	0,312	0,191	0,188
668	0,307	0,188	0,184
670	0,302	0,184	0,181
672	0,297	0,180	0,178
674	0,292	0,177	0,174
676	0,288	0,173	0,171
678	0,283	0,170	0,167
680	0,278	0,166	0,164
682	0,273	0,162	0,161
684	0,268	0,159	0,157
686	0,264	0,155	0,154
688	0,259	0,152	0,150
690	0,254	0,148	0,147
692	0,249	0,144	0,144
694	0,244	0,141	0,140
696	0,240	0,137	0,137
698	0,235	0,134	0,133
700	0,23	0,13	0,13

Teplota prvku θ_a (°C)	Redukční součinitel		
	Účinná mez kluzu $k_{y,\theta}$	Modul pružnosti $k_{E,\theta}$	Návrhová mez kluzu $k_{p,02y,\theta}$
700	0,23	0,13	0,13
702	0,228	0,129	0,129
704	0,225	0,128	0,128
706	0,223	0,128	0,126
708	0,220	0,127	0,125
710	0,218	0,126	0,124
712	0,216	0,125	0,123
714	0,213	0,124	0,122
716	0,211	0,124	0,120
718	0,208	0,123	0,119
720	0,206	0,122	0,118
722	0,204	0,121	0,117
724	0,201	0,120	0,116
726	0,199	0,120	0,114
728	0,196	0,119	0,113
730	0,194	0,118	0,112
732	0,192	0,117	0,111
734	0,189	0,116	0,110
736	0,187	0,116	0,108
738	0,184	0,115	0,107
740	0,182	0,114	0,106
742	0,180	0,113	0,105
744	0,177	0,112	0,104
746	0,175	0,112	0,102
748	0,172	0,111	0,101
750	0,170	0,110	0,100
752	0,168	0,109	0,099
754	0,165	0,108	0,098
756	0,163	0,108	0,096
758	0,160	0,107	0,095
760	0,158	0,106	0,094
762	0,156	0,105	0,093
764	0,153	0,104	0,092
766	0,151	0,104	0,090
768	0,148	0,103	0,089
770	0,146	0,102	0,088
772	0,144	0,101	0,087
774	0,141	0,100	0,086
776	0,139	0,100	0,084
778	0,136	0,099	0,083
780	0,134	0,098	0,082
782	0,132	0,097	0,081
784	0,129	0,096	0,080
786	0,127	0,096	0,078
788	0,124	0,095	0,077
790	0,122	0,094	0,076
792	0,120	0,093	0,075
794	0,117	0,092	0,074
796	0,115	0,092	0,072
798	0,112	0,091	0,071
800	0,11	0,09	0,07

Quality Record

NÁZEV	Tabulky: Redukční součinitele mechanických vlastností oceli při vysokých teplotách		
Odkazy	EN 1993-1-2:2005		
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		