

## **Dane: Współczynniki redukcyjne właściwości mechanicznych stali węglowych w podwyższonej temperaturze**

*Dokument podaje w stabelaryzowanej postaci wartości współczynników redukcyjnych granicy plastyczności stali, moduły sprężystości i granicy plastyczności dla przekrojów klasy 4, stosowane w podwyższonej temperaturze. Wartości wyznaczone za pomocą interpolacji liniowej z danych zamieszczonych w PN-EN 1993-1-2.*

### **Zawartość**

1. Opis	2
2. Współczynniki redukcyjne	3

# 1. Opis

Właściwości mechaniczne stali węglowych w podwyższonych temperaturach są podane w normie PN-EN 1993-1-2 w odniesieniu do właściwości w temperaturze pokojowej, za pomocą współczynników redukcyjnych. PN-EN1993-1-2 §3.2.1 podaje tablicę z wartościami następujących współczynników, w odstępach co 100°C:

$k_{y,\theta}$  współczynnik redukcyjny do wyznaczania granicy plastyczności w podwyższonej temperaturze

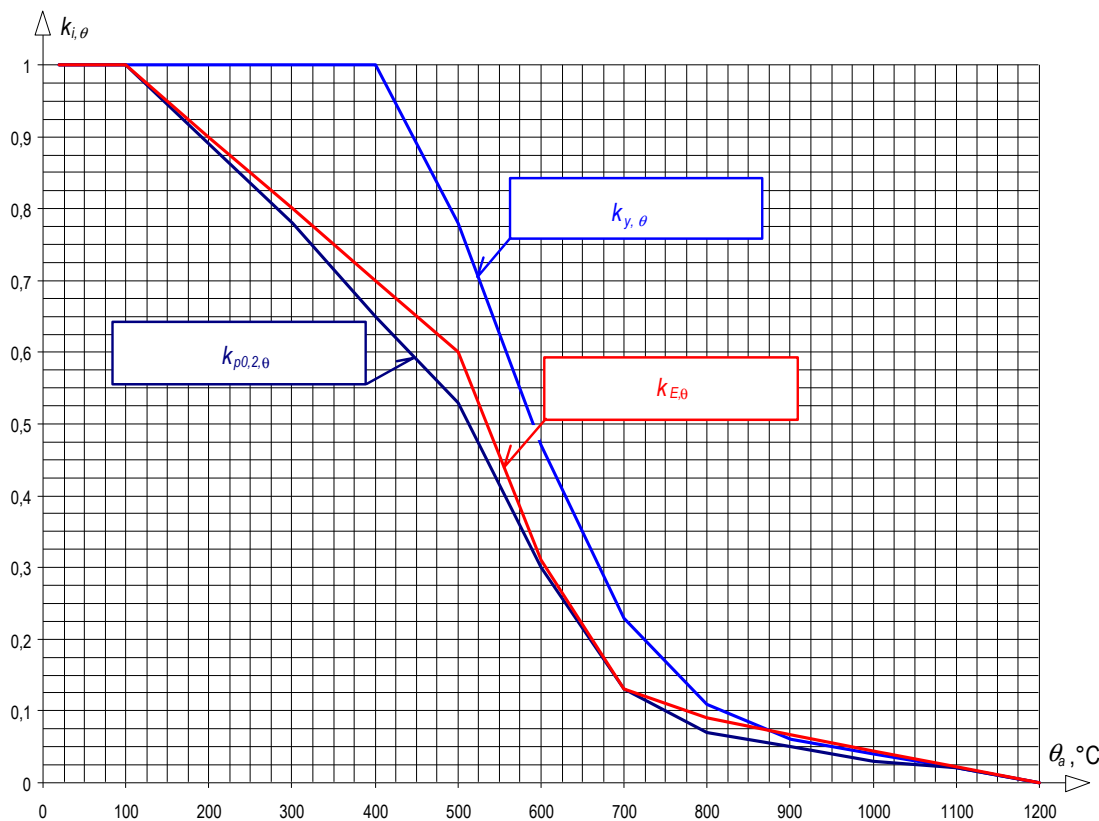
$k_{E,\theta}$  współczynnik redukcyjny do wyznaczania modułu sprężystości podłużnej w zakresie liniowo sprężystym

PN-EN 1993-1-2 załącznik, Tablica E.1 podaje następujące współczynniki:

$k_{p0,2,\theta}$  współczynnik redukcyjny granicy plastyczności kształtowników o przekroju klasy 4

Zmianę tych współczynników zależnie od temperatury pokazano na Rys. 1.1.

Celem łatwiejszego użycia przy projektowaniu, wartości współczynników pokazano w postaci tabelaryzowanej, w odstępach co 2°C w rozdziale 2 tego opracowania. W Tablicy 2.1 podane są wartości dla zakresu temperatur od 200°C do 400°C, w Tablicy 2.2 dla zakresu temperatur od 400°C do 600°C i w Tablicy 2.3 dla zakresu od 600°C do 800°C. Tablice sporządzono stosując interpolację liniową.



**Rys. 1.1** Współczynniki redukcyjne granicy plastyczności  $k_{y,\theta}$ ; modułu sprężystości  $k_{E,\theta}$  i granicy plastyczności  $k_{p0,2,\theta}$  w podwyższonej temperaturze.

## 2. Współczynniki redukcyjne

**Tablica 2.1** Współczynniki redukcyjne granicy plastyczności  $k_{y,\theta}$ ; modułu sprężystości  $k_{E,\theta}$  i granicy plastyczności  $k_{p0,2,\theta}$  w podwyższonej temperaturze 200°C to 400°C

Temp. stali $\theta_a$ (°C)	Współczynnik redukcyjny		
	Granicy plastyczności $k_{y,\theta}$	Modułu sprężystości $k_{E,\theta}$	Granicy plastyczności $k_{p,02y,\theta}$
<b>200</b>	<b>1,00</b>	<b>0,90</b>	<b>0,89</b>
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
<b>210</b>	<b>1,000</b>	<b>0,890</b>	<b>0,879</b>
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
<b>220</b>	<b>1,000</b>	<b>0,880</b>	<b>0,868</b>
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
<b>230</b>	<b>1,000</b>	<b>0,870</b>	<b>0,857</b>
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
<b>240</b>	<b>1,000</b>	<b>0,860</b>	<b>0,846</b>
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
<b>250</b>	<b>1,000</b>	<b>0,850</b>	<b>0,835</b>
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
<b>260</b>	<b>1,000</b>	<b>0,840</b>	<b>0,824</b>
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
<b>270</b>	<b>1,000</b>	<b>0,830</b>	<b>0,813</b>
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
<b>280</b>	<b>1,000</b>	<b>0,820</b>	<b>0,802</b>
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
<b>290</b>	<b>1,000</b>	<b>0,810</b>	<b>0,791</b>
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
<b>300</b>	<b>1,00</b>	<b>0,80</b>	<b>0,78</b>

Temp. stali $\theta_a$ (°C)	Współczynnik redukcyjny		
	Granicy plastyczności $k_{y,\theta}$	Modułu sprężystości $k_{E,\theta}$	Granicy plastyczności $k_{p,02y,\theta}$
<b>300</b>	<b>1,00</b>	<b>0,80</b>	<b>0,78</b>
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
<b>310</b>	<b>1,000</b>	<b>0,790</b>	<b>0,767</b>
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
<b>320</b>	<b>1,000</b>	<b>0,780</b>	<b>0,754</b>
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
<b>330</b>	<b>1,000</b>	<b>0,770</b>	<b>0,741</b>
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
<b>340</b>	<b>1,000</b>	<b>0,760</b>	<b>0,728</b>
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
<b>350</b>	<b>1,000</b>	<b>0,750</b>	<b>0,715</b>
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
<b>360</b>	<b>1,000</b>	<b>0,740</b>	<b>0,702</b>
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
<b>370</b>	<b>1,000</b>	<b>0,730</b>	<b>0,689</b>
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
<b>380</b>	<b>1,000</b>	<b>0,720</b>	<b>0,676</b>
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
<b>390</b>	<b>1,000</b>	<b>0,710</b>	<b>0,663</b>
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
<b>400</b>	<b>1,00</b>	<b>0,70</b>	<b>0,65</b>

**Tablica 2.2** Współczynniki redukcyjne granicy plastyczności  $k_{y,\theta}$ ; modułu sprężystości  $k_{E,\theta}$  i granicy plastyczności  $k_{p0,2,\theta}$  w podwyższonej temperaturze 400°C to 600°C

Temp. stali $\theta_a$ (°C)	Współczynnik redukcyjny		
	Granicy plastyczności $k_{y,\theta}$	Modułu sprężystości $k_{E,\theta}$	Granicy plastyczności $k_{p,02y,\theta}$
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

Temp. stali $\theta_a$ (°C)	Współczynnik redukcyjny		
	Granicy plastyczności $k_{y,\theta}$	Modułu sprężystości $k_{E,\theta}$	Granicy plastyczności $k_{p,02y,\theta}$
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

**Tablica 2.3** Współczynniki redukcyjne granicy plastyczności  $k_{y,\theta}$ ; modułu sprężystości  $k_{E,\theta}$  i granicy plastyczności  $k_{p0,2,\theta}$  w podwyższonej temperaturze 600°C to 800°C

Temp. stali $\theta_a$ (°C)	Współczynnik redukcyjny		
	Granicy plastyczności $k_{y,\theta}$	Modułu sprężystości $k_{E,\theta}$	Granicy plastyczności $k_{p,02y,\theta}$
<b>600</b>	<b>0,47</b>	<b>0,31</b>	<b>0,30</b>
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
<b>700</b>	<b>0,23</b>	<b>0,13</b>	<b>0,13</b>

Temp. stali $\theta_a$ (°C)	Współczynnik redukcyjny		
	Granicy plastyczności $k_{y,\theta}$	Modułu sprężystości $k_{E,\theta}$	Granicy plastyczności $k_{p,02y,\theta}$
<b>700</b>	<b>0,23</b>	<b>0,13</b>	<b>0,13</b>
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
<b>800</b>	<b>0,11</b>	<b>0,09</b>	<b>0,07</b>

## Protokół jakości

<b>Tytuł zasobu</b>	Dane: Współczynniki redukcyjne właściwości mechanicznych stali węglowych w podwyższonej temperaturze		
<b>Odniesienie</b>	PN-EN 1993-1-2		
<b>ORIGINAL DOKUMENTU</b>			
	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Instytucja</b>	<b>Data</b>
<b>Stworzony przez</b>	Wald F.	CTU in Prague	21/01/2006
<b>Zawartość techniczna sprawdzona przez</b>	Sokol Z.	CTU in Prague	21/01/2006
<b>Zawartość redakcyjna sprawdzona przez</b>			
<b>Zawartość techniczna zaaprobowana przez:</b>			
<b>1. Wielka Brytania</b>	G W Owens	SCI	9/6/06
<b>2. Francja</b>	A Bureau	CTICM	9/6/06
<b>3. Szwecja</b>	B Uppfeldt	SBI	9/6/06
<b>4. Niemcy</b>	C Müller	RWTH	9/6/06
<b>5. Hiszpania</b>	J Chica	Labein	9/6/06
<b>Zasób zatwierdzony przez Koordynatora Technicznego</b>	M Haller	PARE	9/6/06
<b>Stworzony przez</b>	G W Owens	SCI	12/7/06
<b>TŁUMACZENIE DOKUMENTU</b>			
<b>Tłumaczenie wykonał i sprawdził:</b>		L. Ślęczka, PRz	
<b>Tłumaczenie zatwierdzone przez:</b>		B. Stankiewicz	PRz

## Informacje ramowe

<b>Tytuł*</b>	Dane: Współczynniki redukcyjne właściwości mechanicznych stali węglowych w podwyższonej temperaturze	
<b>Seria</b>	Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe	
<b>Opis*</b>	Dokument podaje w stabelaryzowanej postaci wartości współczynników redukcyjnych granicy plastyczności stali, moduły sprężystości i granicy plastyczności dla przekrojów klasy 4, stosowane w podwyższonej temperaturze. Wartości wyznaczone za pomocą interpolacji liniowej z danych zamieszczonych w PN-EN 1993-1-2..	
<b>Poziom dostępu*</b>	Umiejętności specjalistyczne	Specjalista
<b>Identyfikator*</b>	Nazwa pliku	SD003a-EN-EU.doc
<b>Format</b>		Microsoft Office Word; 6 stron; 1586 kb
<b>Kategoria*</b>	Typ zasobu	Dane do projektowania
	Punkt widzenia	Inżynier
<b>Temat*</b>	Obszar stosowania	Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe
<b>Daty</b>	Data utworzenia	21/01/2006
	Data ostatniej modyfikacji	01/06/2006
	Data sprawdzenia	
	Ważny od	
	Ważny do	
<b>Język(i)*</b>		
<b>Kontakt</b>	Autor	Wald F. CTU in Prague
	Sprawdził	Sokol Z. CTU in Prague
	Zatwierdził	
	Redaktor	
	Ostatnia modyfikacja	
<b>Słowa kluczowe*</b>	Nośność konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe, właściwości mechaniczne	
<b>Zobacz też</b>	Odniesienie do Eurokodu	
	Przykład(y) obliczeniowy	
	Komentarz	
	Dyskusja	
	Inne	
<b>Sprawozdanie</b>	Przydatność krajowa	EU
<b>Instrukcje szczególne</b>		