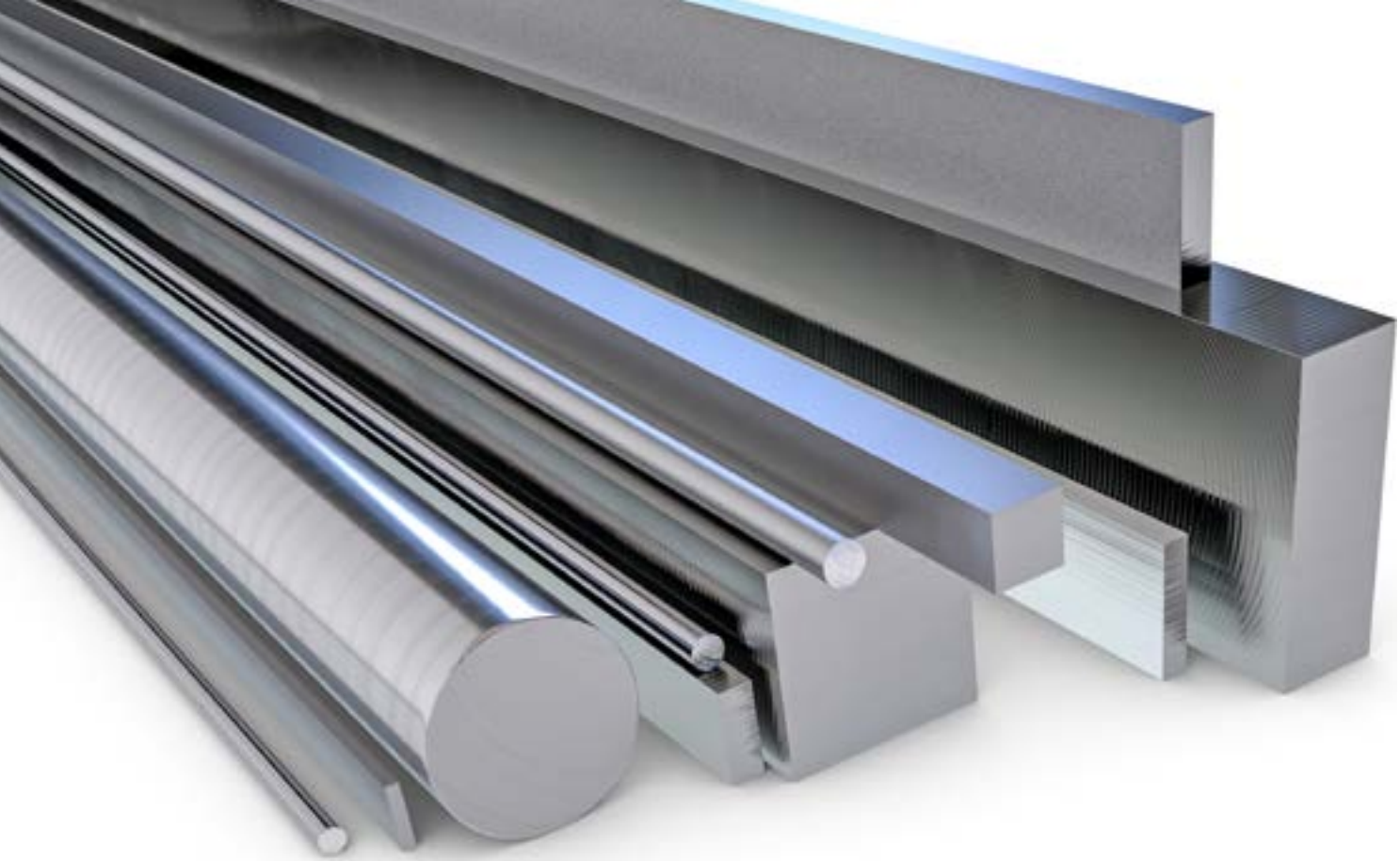
BÖHLER

1535°
PROGRAM PRODUKTÓW

Płaskowniki szlifowane | Pręty normatywne
Płyty precyzyjnie obrobione | Płyty hartowane
Bloki EDM | Okrągłe pręty szlifowane

voestalpine High Performance Metals Polska Sp.z o.o.
www.bohler.pl

voestalpine
ONE STEP AHEAD.



POZNAJ NASZ WYJĄTOWY 1535°

Szanowny Kliencie,

Cieszymy się, że zdecydowałeś się na współpracę z nami i że obdarzyłeś nas swoim zaufaniem.

Twoje wymagania stawiamy na pierwszym miejscu.

Jako lider technologii i innowacji od dziesięcioleci z powodzeniem produkujemy płaskowniki precyzyjne. Nasze dążenie do bycia liderem technologicznym wspieramy poprzez stałe inwestycje w nasz program produktów1535°.

Naszą najnowszą inwestycją jest budowa całkowicie zautomatyzowanej linii produkcyjnej, która już pomyślnie rozpoczęła swoją pracę.

Dla Ciebie będziemy produkować z jeszcze większą niezawodnością procesu dzięki optymalnemu wykorzystaniu zasobów i zapewnimy krótkoterminową dostępność produktów w naszym asortymencie w szerokim i głębokim zakresie.

Skorzystaj z okazji.

Zespół BÖHLER

1535° PRODUCT PROGRAM
SPIS TREŚCI

WARUNKI/ INFORMACJE		Page
Warunki		6
Wymiary specjalne		7
Techniczne warunki dostaw		60
Ogólne warunki		61

BÖHLER K107		1.2436
Właściwości materiału		8
Płaskowniki precyzyjne szlifowane	500 mm	9
Płaskowniki precyzyjne szlif. z naddatkiem na obr.	500 mm	10
Płaskowniki precyzyjne szlif. z naddatkiem na obr.	1000 mm	11

BÖHLER K110		1.2379
Właściwości materiału		12
Płaskowniki precyzyjne szlif. z naddatkiem na obr.	500 mm	13
Płaskowniki precyzyjne szlif. z naddatkiem na obr.	1000 mm	14
Płyty precyzyjne		15
Płyty hartowane		16
Wyżarzone/hartowane bloki EDM		16
Pręty okrągłe szlifowane		16
Pręty normatywne		17

BÖHLER K305		1.2363
Właściwości materiału		18
Płaskowniki precyzyjne szlif. z naddatkiem na obr.	1000 mm	19

BÖHLER K460		1.2510	
Właściwości materiału		20	
Płaskowniki precyzyjne szlifowane	500 mm	21	
Płaskowniki precyzyjne szlifowane	1000 mm	22	
Płaskowniki precyzyjne szlif. z naddatkiem na obr.	1000 mm	23	nowość
Pręty okrągłe szlifowane		23	

BÖHLER K600		1.2767
Właściwości materiału		24
Płaskowniki precyzyjne szlif. z naddatkiem na obr	500 mm	25
Płaskowniki precyzyjne szlif. z naddatkiem na obr	1000 mm	27
Pręty okrągłe szlifowane		27

BÖHLER K720		1.2842
Właściwości materiału		28
Płaskowniki precyzyjne szlifowane	500 mm	29
Płaskowniki precyzyjne szlifowane	1000 mm	32
Płaskowniki precyzyjne szlif. z naddatkiem na obr.	500 mm	33
Płaskowniki precyzyjne szlif. z naddatkiem na obr.	1000 mm	34
Płyty szlifowane		35
Płyty hartowane		35

BÖHLER K945		1.1730
Właściwości materiału		36
Płaskowniki precyzyjne szlifowane	1000 mm	37
Płyty precyzyjne		39

~ ST 52-3		1.0570
Właściwości materiału		40
Płaskowniki precyzyjne szlif. z naddatkiem na obr.	1000 mm	41

BÖHLER M100		1.2162
Właściwości materiału		42
Płaskowniki precyzyjne szlif. z naddatkiem na obr.	1000 mm	43

BÖHLER M200		1.2312
Właściwości materiału		44
Płaskowniki precyzyjne szlif. z naddatkiem na obr.	1000 mm	45
Pręty okrągłe szlifowane		45

BÖHLER M310		1.2083
Właściwości materiału		46
Płaskowniki precyzyjne szlif. z naddatkiem na obr.	1000 mm	47

BÖHLER M315 EXTRA		~ 1.2099
Właściwości materiału		48
Płaskowniki precyzyjne szlif. z naddatkiem na obr.	500 mm	49
Pręty normatywne		51

BÖHLER N685		1.4112
Właściwości materiału		52
Pręty normatywne		53

nowość

BÖHLER W300 ISODISC		1.2343
Właściwości materiału		54
Płaskowniki precyzyjne szlif. z naddatkiem na obr.	500 mm	55
Płaskowniki precyzyjne szlif. z naddatkiem na obr.	1000 mm	57
Pręty okręgłe szlifowane		57

BÖHLER W300 ISOBLOC		1.2343 ESU
Właściwości materiału		58
Pręty normatywne		59

1535° PROGRAM PRODUKTÓW

CENNIK

Wszystkie ceny podane w programie produktów 1535 ° wyrażone są w EURO za sztukę plus VAT oraz inne dodatki.

CZAS REALIZACJI

Pozycje wymienione w naszym cenniku zostaną przekazane naszej firmie kurierskiej / firmie spedycyjnej w dniu zamówienia, pod warunkiem, że wpłynie ono do naszego centrum w Dusseldorfie do godziny 15:35 (obowiązuje od poniedziałku do czwartku, w piątek do godziny 13:00).

WARUNKI TECHNICZNE DOSTAWY

Szczegółowe informacje można znaleźć na stronie 62.

WYMIARY SPECJALNE

Jeśli nie możesz znaleźć odpowiedniego gabarytu dla swoich potrzeb w naszym programie produktów 1535 °, wyprodukujemy go dla Ciebie. Oferujemy wydajną i elastyczną usługę dzięki własnej produkcji. Możemy dostarczyć pożądany wymiar w żądanym gatunku w bardzo krótkim czasie.

Już 10% produkcji naszej precyzyjnej stali płaskiej wytwarzamy zgodnie z wymaganiami klienta.

Przygotuj żądany produkt na miarę bez dodatkowych kosztów. Określasz gatunek, wymiary i ilość sztuk oraz projekt, a my prześlemy Ci ofertę dopasowaną do Twoich potrzeb.

Dodatkowe opcje w porównaniu ze standardowymi artykułami z gamy produktów 1535°:

Możemy dostarczyć prawie wszystkie stale narzędziowe i szybkotnące
Indywidualne wymiary
Dokładniejsze tolerancje
Dodatkowe przetwarzanie, takie jak np. ukosowanie i wiele więcej

Oszczędzaj czas i pieniądze w swojej produkcji, używając zoptymalizowanych pod kątem potrzeb specjalnych stali precyzyjnych i płać tylko za to, czego potrzebujesz .

W celu uzyskania konkretnej oferty prześlij zapytanie do naszego doradcy technicznego.

Normy	1.2436	(DIN)	Wysokostopowa chromowana stal ledeburytyczna o wyższej odporności na zużycie niż w przypadku **BÖHLER K100 (1.2080)**. Dodatek wolframu i wanadu zapewnia tej stali większą stabilność podczas odpuszczania.
	X210CrW12	(EN)	
Warunki dostawy	wyżarzony		

Analiza chemczna

C	Si	Mn	Cr	W
2,10	0,25	0,40	11,50	0,70

Właściwości fizyczne

Temperatura (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Rozszerzalność termiczna [10^{-6} m/(m.K)]		10,5	11,0	11,0	11,5	12,0	12,0	
Przewodność cieplna [W/(m.K)]	20,0							
Ciepło właściwe [J/(kg.K)]	460							
Rezystancja [Ohm.mm^2/m]	0,65							
E-moduł [10^3N/mm^2]	210							
Gęstość [kg/dm^3]	7,70							

Obróbka cieplna

Wyżarzanie

Temperatura (°C)	800	850	Czas wstrz. [h] ok. 3
Twardość po wyżarzaniu	max. 255 HB		

Uwagi: Kontrolowane, powolne chłodzenie pieca

Wyżarzanie przy niskim naprężaniu

Temperatura (°C)	650	700	Czas wstrz.[h] ok. 2

Uwagi: Powolne chłodzenie piecem. Do usuwania naprężeń po intensywnej obróbce lub w przypadku skomplikowanych narzędzi.

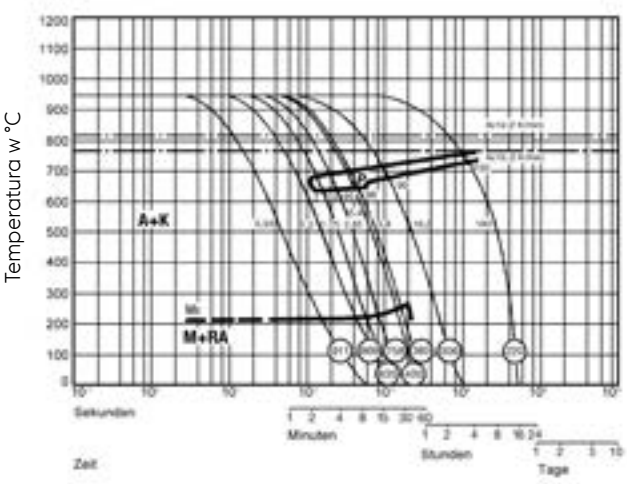
Hartowanie

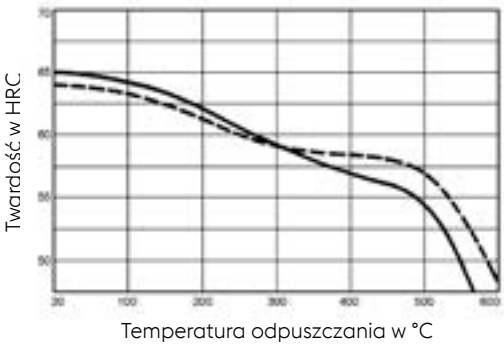
Temperatura (°C)	950	980	1020 (s) S = twardość wtórna
Ośrodek chłodzący	Olej	Kąpiel solna	Sprężone powietrze/powietrze

Uwagi : W przypadku narzędzi o skomplikowanych lub o ostrych krawędziach najlepiej jest stosować hartowanie powietrzem lub kąpiel solną

Odpuszczanie:
Minimum 2 godziny, a następnie chłodzenie powietrzem. Wytyczne dotyczące osiągalnej twardości po odpuszczaniu można zaczerpnąć z tabeli odpuszczania. W przypadku późniejszych procesów powlekania lub azotowania należy utwardzić wtórnie w temperaturze utwardzania 1020 ° C z min. dwóch operacji odpuszczania z maksymalną twardością wtórna. Osiągalna twardość; 64-66 HRC; 61 HRC do niestandardowej obróbki cieplnej.

TTT i wykres odpuszczania dla ciągłego chłodzenia





Płaskowniki precyzyjne szlifowane 500 mm

Szer.mm	Grubość mm									
	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20
20	15	17	19	22	23	25	29	33	43	
25	17	19	20	23	25	29	33	37	45	48
30	18	20	21	24	26	30	35	41	48	54
40	19	21	22	25	30	34	37	43	52	58
50	21	23	26	31	34	36	42	47	56	67
60	23	26	32	35	37	42	47	53	64	74
80	30	33	37	41	44	48	58	66	80	96
100	36	41	43	46	51	58	68	79	109	122
125	42	46	48	54	62	69	80	94	134	151
150	47	53	56	64	70	84	102	124	163	184
200	68	70	73	84	92	111	140	174		

Zgodnie z normą DIN 59350,
pręty o długości 500 mm,
grubość precyzyjnie szlifowana,
szerokość szlifowana lub frezowana,
długość obrobiona,z powierzchnią wolną
od odwęglenia, zapakowane z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,05/0 mm
Długość: +5,00/0 mm

Płaskowniki precyzyjne szlifowane z naddatkiem na obróbkę 500 mm

Szer. mm Grubość mm

	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4
10,3	13	14	15	17	18	21							
15,3	14	15	17	18	19	22	24	29					
20,3	15	17	18	19	21	23	26	31	34				
25,3	17	18	19	21	23	26	31	34	39	48			
30,3	18	19	21	23	26	31	35	39	44	54	58		
40,3	19	21	23	26	31	35	40	44	51	64	68	80	
50,3	21	23	26	31	35	40	44	50	59	69	78	95	120
60,3	23	26	31	35	40	44	50	57	66	78	92	107	134
80,3	29	31	35	40	44	51	57	65	80	97	114	136	163
100,3	34	35	40	45	51	57	65	77	99	120	140	167	193
125,3	39	41	45	51	57	65	80	90	124	142	168	198	224
150,3	44	47	51	61	66	74	92	102	149	167	195	235	267
200,3	64	68	73	78	85	99	118	149	198	218	261	311	339
250,3	70	75	79	91	100	117	139	194	237	264	310	367	404
300,3	77	87	92	109	121	134	162	228	278	310	373	430	455

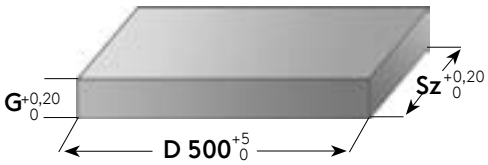
Kwadrat

Dł. krawędzi mm

8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4
21	23	29	32	42	58	84	113

Zgodnie z normą DIN 59350, pręty o długości 500 mm, grubość precyzyjnie szlifowane z naddatkiem na obróbkę, szerokość szlifowana lub frezowana, długość obrobiona, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zapakowane z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +5,00/0 mm
Kwadrat: +0,20/0 mm



Płaskowniki precyzyjne szlifowane z naddatkiem na obróbkę 1000 mm

Szer. mm Grubość mm

	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
10,3	25	26	29	30	31								
15,3	26	29	30	31	33	35							
20,3	29	30	31	33	35	37	41	46					
25,3	30	31	33	35	37	40	44	52	63				
30,3	31	33	35	37	40	43	52	63	75	92			
40,3	35	37	40	42	45	52	58	73	80	108	119		
50,3	40	42	44	47	53	59	64	79	101	118	129		
60,3	44	46	50	53	57	64	72	90	111	129	145		
80,3	53	61	67	74	80	86	97	113	144	156	184	232	
100,3	69	75	79	87	95	105	124	141	161	194	226	287	351
125,3						139	152	182	207	241	296	378	448
150,3						161	174	196	251	285	326	418	498
200,3						212	237	276	353	408	471	558	653
250,3						256	310	386	414	480	546	668	757
300,3						310	347	433	482	564	642		

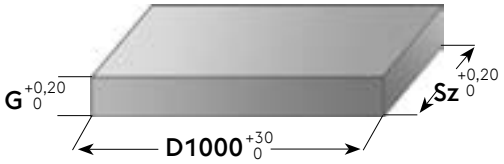
Kwadrat

Dł. krawędzi mm

10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
35	40	47	53	84	103	139	198

Wyprodukowano zgodnie ze standardem fabrycznym, w prętach 1000 mm, grubość precyzyjnie szlifowana, frezowane na szerokość i długość, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zapakowane z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +30,00/0 mm
Kwadrat: +0,20/0 mm



Normy	1.2379	(DIN)	Obrabiana cieplnie wysokostopowa ledeburytyczna stal chromowa, o niskim odkształceniu, standardowa stal do pracy na zimno o dobrej ciągliwości. Ta stal jest bardziej odporna na zużycie ze względu na wyższą zawartość wanadu i wykazuje wysoką stabilność odpuszczania w wyższych temperaturach hartowania. Z tego powodu można ją azotować bez spadku twardości materiału podstawowego poniżej 60 HRC. Nadaje się do skomplikowanych narzędzi skrawających.
	X135CrMoV12	(EN)	
Warunki dostawy	wyżarzony		

Analiza chemiczna (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,55	0,30	0,30	11,30	0,75	0,75

Właściwości

Temperatura (°C)	**20**	**100**	**200**	**300**	**400**	**500**	**600**	**700**
Rozszerzalność termiczna [10^{-6} m/(m.K)]		10,5	11,0	11,0	12,0	12,0		
Przewodność cieplna [W/(m.K)]	20							
Ciepło właściwe [J/(kg.K)]	460							
Rezystancja [Ohm.mm²/m]	0,65							
E-moduł[10^3N/mm²]	210							
Gęstość [kg/dm³]	7,7							

Obróbka cieplna

Wyżarzanie

Temperatura (°C)	800	850	Czas wstrz. [h] ok. 3
Twardość po wyżarzaniu	max. 255 HB		

Uwagi: Powolne kontrolowane chodzenie pieca.

Wyżarzanie przy niskim naprężaniu

Temperatura (°C)	650	700	Czas wstrz. [h] ok. 2

Uwagi : Powolne chłodzenie piecem. Do usuwania naprężeń po intensywnej obróbce lub w przypadku skomplikowanych narzędzi.

Hartowanie

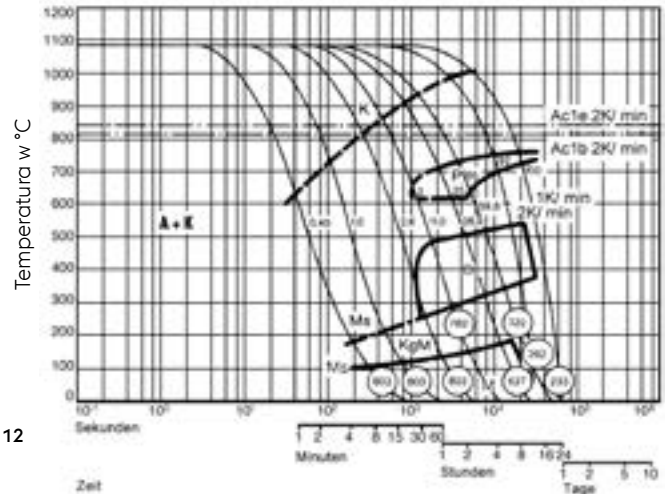
Temperatua (°C)	1020	1040	1060 (s)	1080 (s)	s = twardość wtórna
Ośrodek chłodzący	Powietrze, kąpiel solna	220-250 °C / 500-550 °C		Sprężone powietrze	Olej

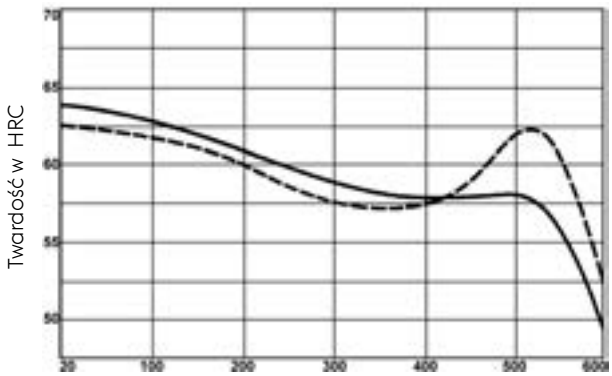
Uwagi: Osiągalna twardość: 63-65 HRC.

Odpuszczanie: Minimum 2 godziny z późniejszym chłodzeniem powietrzem - (1 h / 20 mm grubości obrabianego przedmiotu) zalcane są trzy odpuszczania przy maksymalnej twardości wtórnej. Wytyczne dotyczące twardości osiągalnej po odpuszczaniu można zaczerpnąć z wykresu odpuszczania. W przypadku kolejnych procesów powlekania lub azotowania, wtórne utwardzanie przeprowadza się w temperaturze wynoszącej 1050–1080 ° C z min. dwoma procesami odpuszczania przy maksymalnej twardości wtórnej.

Uwagi dotyczące hartowania próżniowego: Aby uniknąć szczątkowego austenitu i zestalić w pełni martenzytyczną i silnie odpuszczoną strukturę, ważne jest zapewnienie dostatecznie wysokiej szybkości hartowania i dostatecznie niskiej szybkości chłodzenia po hartowaniu i między operacjami odpuszczania. Nie zaleca się hartowania i odpuszczania w cyklu obróbki cieplnej.

Temperatura twardość czas i wykres odpuszczania dla ciągłego chłodzenia





Płaskowniki przecyzyjne szlifowane z naddatkiem na obróbkę 500 mm

Szer. mm Grubość mm

	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
10,3	12	13	14	15	16	19								
15,3	13	14	15	16	18	21	23							
20,3	14	15	16	18	21	23	25	28	30					
25,3	15	16	18	21	23	25	28	30	33	42				
30,3	16	18	21	23	25	28	30	33	38	45	51			
40,3	18	21	23	25	29	32	33	37	44	56	60	69		
50,3	21	23	25	29	32	35	37	41	50	64	72	85	107	
60,3	23	25	29	32	35	37	41	48	58	70	83	99	120	129
80,3	25	29	32	36	39	41	50	58	70	87	102	122	133	143
100,3	29	33	36	39	42	50	60	70	85	102	120	145	166	194
125,3	33	37	40	43	50	58	71	84	102	126	153	186	203	237
150,3	38	42	46	50	58	70	83	102	131	149	170	217	237	266
200,3	55	56	64	69	77	89	107	136	176	192	231	280	293	333
250,3	60	68	77	87	94	109	130	177	210	229	282	338	361	399
300,3	68	75	80	96	106	122	147	203	244	276	338	390	428	504

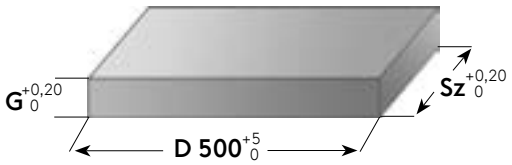
Kwadrat

Dł. krawędzi mm

6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
16	18	21	25	30	40	55	72	100	140

Zgodnie z normą DIN 59350, pręty o długości 500 mm, grubość precyzyjnie szlifowana z naddatkiem na obróbkę, szerokość szlifowana lub frezowana, długość obrobiona, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zapakowane z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

Tolerancje:
Szerokość:+0,20/0 mm
Grubość +0,20/0 mm
Długość: +5,00/0 mm
Kwadrat: +0,20/0 mm



Płaskowniki precyzyjne szlifowane z naddatkiem na obróbkę

1000 mm

Szer. mm / Grubość mm	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	26,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
10,3	24	24	25	26	28	30																	
15,3	24	25	26	28	29	31	35	39															
20,3	25	26	28	29	30	32	36	40	45	48													
25,3	26	28	29	30	32	35	38	43	51	55	62												
30,3	28	29	31	33	36	39	41	50	62	64	73	93											
32,3						40	42	53		66	76	95											
40,3	33	36	38	40	42	44	51	57	71	73	79	107		119	129								
50,3	36	40	42	44	46	52	58	63	79	85	102	119		130	138		172						
60,3	39	42	45	49	52	56	63	72	91		111	130		146			189		218				
63,3						63	69	78		100	114	132			170		192		229				
70,3	42	46	52	58	64	70	77	85	105	113	127	151		175	184		205		246	278			
80,3	46	52	59	66	72	79	85	96	112	126	143	156		184	191		228		254	302	353		
90,3							95	104	124		151	175		211			259		296	374	431	477	
100,3	63	68	73	78	85	95	104	124	140	145	162	191		225	234		291		350	406	473	544	
125,3	72	79	86	93	102	111	146	152	180	194	210	246		298	313		378		446	529	613	699	834
150,3	82	86	93	104	122	156	160	175	194	225	249	285		333	356		423		507	598	692	801	932
156,3													350			431		524					
160,3							171	185	234	246	261	318		367	383		469		561	633			
180,3							194	206	276	286	328	372		417			518		613	743			
196,3													422			518		631					
200,3	107	116	124	136	151	184	212	239	282	310	356	408		473	500		563		699	820	1002	1086	1211
246,3													501			637		766					
250,3	120	133	147	163	177	220	256	314	394	413	428	499		563	592		687		855	997		1232	1571
296,3													557			788		895					
300,3	143	158	174	192	207	239	320	369	445	455	496	585		664	691		822		1015	1212		1560	1914
350,3							378	434	501	518	557	631		783	816		1009						
400,3							428	496	569	585	620	699		890	969		1160		1351				
500,3							501	569	653		794	957		1104	1193		1430		1655	1868			

Kwadrat

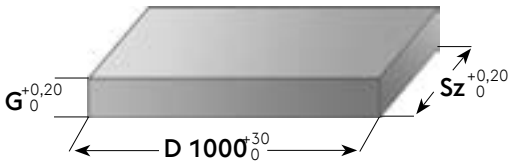
Dł krawędzi mm

8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	63,4	70,4	80,4
36	36	41	45	49	53	84	103	111	136	197	246	284	355	431

90,4	100,4	120,4	150,4	200,4	250,4	300,4
597	626	895	1204	2240	3343	4396

Wyprodukowano zgodnie ze standardem fabrycznym, pręty o długości 1000 mm, grubość precyzyjnie szlifowane z naddatkiem na obróbkę, szerokość szlifowana lub frezowana, długość obrobiona, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zapakowane z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

Tolerancje:
Szerokość:+0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +30,00/0 mm
Kwadrat: +0,20/0 mm



Płyty precyzyjne — Długość: 200,3 mm

Szer, mm	Grubbości mm							
	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	40	52	64	75	89	103	140	160
150,3	63	73	85	108	128	151	204	239
200,3	91	105	122	143	174	209	279	313

Wyprodukowano zgodnie ze standardem fabrycznym, w prętach 200,3 mm, grubość precyzyjnie szlifowana, frezowane na szerokość i długość, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zapakowane z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +0,40/0 mm

Płyty precyzyjne — Długość: 300,3 mm

Szer. mm	Grubość mm							
	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	53	64	75	95	118	134	185	209
150,3	84	95	112	140	171	203	271	315
200,3	117	137	158	185	234	279	371	407
250,3	142	164	190	228	287	336	396	452
300,3	164	198	220	272	342	405	527	578

Wyprodukowano zgodnie ze standardem fabrycznym, w prętach 300,3 mm, grubość precyzyjnie szlifowana, frezowane na szerokość i długość, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zapakowane z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość +0,20/0 mm
Długość: +0,40/0 mm

Płyty precyzyjne — Długość: 400,3 mm

Szer.mm	Grubość mm							
	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	75	88	99	133	160	185	253	292
150,3	117	133	151	198	238	279	376	434
200,3	162	188	213	261	324	382	509	562
250,3	198	232	266	313	394	463	521	578
300,3	232	279	324	394	463	556	672	
400,3	330	376	440	521	637	753		

Wyprodukowano zgodnie ze standardem fabrycznym, w prętach 400,3 mm, grubość precyzyjnie szlifowana, frezowane na szerokość i długość, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zapakowane z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

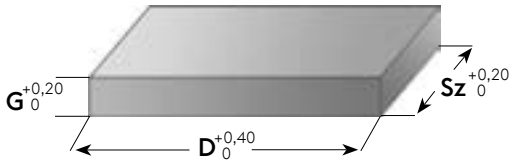
Tolerancja:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość +0,20/0 mm
Długość: +0,40/0 mm

Płyty precyzyjne — Długość: 600,3 mm

Szer. mm	Grubość mm							
	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	104	125	149	188	232	266	366	431
150,3	155	188	220	275	336	382	498	602
200,3	209	255	290	366	445	515	672	753
250,3	266	313	369	471	567	672	787	868
300,3	301	360	417	521	643	747	879	1018
400,3	405	475	544	683	834	989		

Wyprodukowano zgodnie ze standardem fabrycznym, w prętach 600,3 mm, grubość precyzyjnie szlifowana, frezowane na szerokość i długość, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zapakowane z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +0,40/0 mm

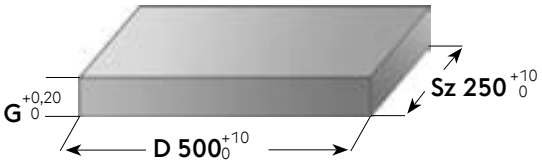


Płyty hartowane

Format mm	Grubość mm													
	2,2	2,7	3,2	3,7	4,2	4,7	5,2	6,2	7 , 2	8,2	9,2	10,2	12,2	14,2
250 x 500	141	147	159	164	183	189	216	221	228	240	287	298	334	366

Wyprodukowano zgodnie ze standardem fabrycznymw prętach o długości 500 mm,utwardzone do 57 ± 1 HRC, grubość precyzyjnie szlifowana, cięte laserowo na szerokość i długość, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +10,00/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +10,00/0 mm
Prostoliniowość: +0,20/0 mm na całej powierzchni

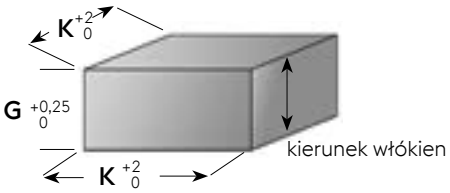


Wyżarzone bloki EDM

Dł. krawędzi mm	Grubość mm												
	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150
80,5	43	48	54	61	67	75	84	95	106	116	123	132	156
100,5	48	54	61	67	72	84	97	106	116	128	135	150	181
120,5	54	61	67	72	84	108	132	145	156	168	181	205	228
150,5	68	75	84	97	114	138	156	175	192	210	222	252	300
200,5	97	108	121	138	151	181	210	240	259	276	294	330	384
250,5	132	151	168	205	240	276	312	342	373	403	432	486	564
300,5	181	210	240	265	312	360	408	450	486	528	588	696	780

Wyżarzone/ max. 255 HB, grubość prezycyjnie szlifowana.

Tolerancje:
Grubość : +0,25/0 mm
Dł. krawędzi: +2,00/0 mm
pionowy kierunek włókien na grubości.

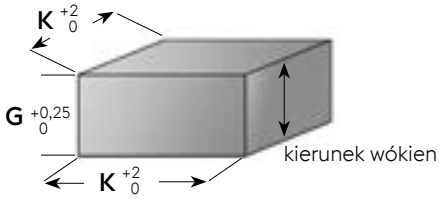


Hartowane bloki EDM

Dł. krawędzi mm	Grubość mm												
	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150
80,5	60	67	74	81	92	103	113	125	137	147	155	173	203
100,5	67	76	87	96	107	120	131	140	150	160	169	196	233
120,5	75	87	97	107	131	149	166	185	203	214	233	268	309
150,5	90	107	120	125	149	166	203	226	250	274	298	333	381
200,5	144	155	166	179	214	250	286	327	369	410	451	499	559
250,5	179	209	238	257	303	363	429	494	559	606	654	725	820
300,5	226	250	274	316	405	499	594	677	760	832	903	1010	1153

Hartowane do 61 ± 1 HRC, z 3-krotnym odpuszczaniem.

Tolerancje:
Grubość : +0,25/0 mm
Dł. krawędzi: +2,00/0 mm
pionowy kierunek włókien na grubości



Pręty okrągłe szlifowane

Średnica mm						
6	8	10	12	15	20	25
9	10	11	14	24	46	69

Tolerancja h8, długość 1000 mm

Tolerancje:
Długość: +30,00/0 mm

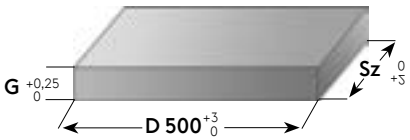
Pręty normatywne

500 mm

Szer. mm / Grubość mm	10,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4
103	107	122	133	145	164	185	211	245	275	306
113	114	131	141	156	175	198	225	261	296	328
123	121	139	152	166	187	212	241	281	318	353
133	129	146	159	175	199	225	256	297	335	372
143	134	156	168	186	211	238	272	315	355	393
153	141	164	177	197	222	251	286	333	377	417
163	147	171	187	204	233	264	303	352	395	440
173	154	179	197	217	245	276	319	369	417	463
183	163	187	203	226	256	289	334	388	438	487
193	168	197	214	237	268	305	348	405	458	508
203	175	203	222	247	280	318	365	424	478	530
213	181	212	230	256	292	330	380	441	498	553
223	189	219	240	266	303	343	394	459	518	576
233	197	227	249	276	315	357	411	475	538	596
243	202	235	258	285	327	370	427	495	557	620
253	210	245	268	297	336	383	442	513	579	643
263	216	252	276	307	348	395	459	530	600	665
273	222	260	284	316	360	410	473	549	621	688
283	228	270	294	327	372	424	488	567	638	710
293	237	276	303	336	383	437	504	584	661	734
303	243	284	311	346	394	449	519	603	680	756
313	249	293	321	356	406	463	535	621	702	780
323	256	300	330	366	418	476	550	638	721	801
333	262	308	339	378	430	490	567	656	740	821
343	271	318	347	388	441	502	581	675	761	845
353	276	325	357	395	453	517	597	691	783	868
363	283	333	365	407	464	529	611	710	801	891
373	289	340	375	417	475	544	627	728	822	913
383	298	348	383	427	488	556	643	745	842	934
393	305	357	392	437	498	570	659	764	864	958
403	310	365	402	447	512	582	675	783	883	982
413	318	373	410	458	522	597	689	800	904	1004
423	324	381	419	467	534	609	706	819	926	1028
433	332	390	428	476	545	624	720	837	945	1048
443	337	399	437	487	556	636	735	852	962	1068
453	345	406	446	497	569	651	750	870	984	1092
463	352	414	455	508	580	663	766	889	1004	1115
473	357	421	464	517	593	676	782	905	1023	1136
483	365	430	473	526	603	689	795	923	1042	1158
493	372	437	484	538	613	703	810	937	1062	1177
503	379	446	490	548	626	715	824	956	1080	1198

Wyprodukowano zgodnie ze standardem fabrycznym, pręty o długości 500 mm, grubość precyzyjnie szlifowana, szerokość cięta, długość frezowana, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnie

Tolerancje:
Szerokość:+2,00/0 mm
Grubość: +0,25/0 mm
Długość: +3,00/0 mm



Normy	1.2363	(DIN)	Stal na narzędzia skrawające i tłoczące stosowane zwłaszcza w przemyśle motoryzacyjnym. Stal jest stosowana podobnie jak stale narzędziowe ledeburytyczne według **BÖHLER K100 (materiał 1.2080)** albo **BÖHLER K105 (materiał 1.2601)**, ale wykazuje większą wytrzymałość. Wykazuje dobre zachowanie podczas spawania naprawczego w stanie zimnym lub wstępnie ogrzanym.
	X100CrMoV5	(EN)	
Warunki dostawy	Wyżarzony		

Analiza chemiczna (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,00	0,30	0,55	5,20	1,10	0,25

Właściwości fizyczne

Temperatura (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Rozszerzalność termiczna [10^{-6} m/(m.K)]		12,5	13,1	13,3	13,7	13,9	14,3	14,5
Przewodność cieplna [W/(m.K)]	26,0							
Ciepło właściwe [J/(kg.K)]	460							
Rezystancja [Ohm.mm²/m]	0,52							
E-moduł [10^3N/mm²]	190							
Gęstość [kg/dm³]	7,70							

Obróbka cieplna

Wyżarzanie

Temperatura (°C)	800	850	Czas wstrz. [h] ok. 3
Twardość po wyżarzaniu	max. 240 HB		

Uwagi: Kontrolowane, powolne chłodzenie pieca

Wyżarzanie przy niskim naprężaniu

Temperatura (°C)	650	Czas wstrz.[h] ok. 2

Uwagi: Powolne chłodzenie pieca. Do usuwania naprężeń po intensywnej obróbce lub w przypadku skomplikowanych narzędzi.

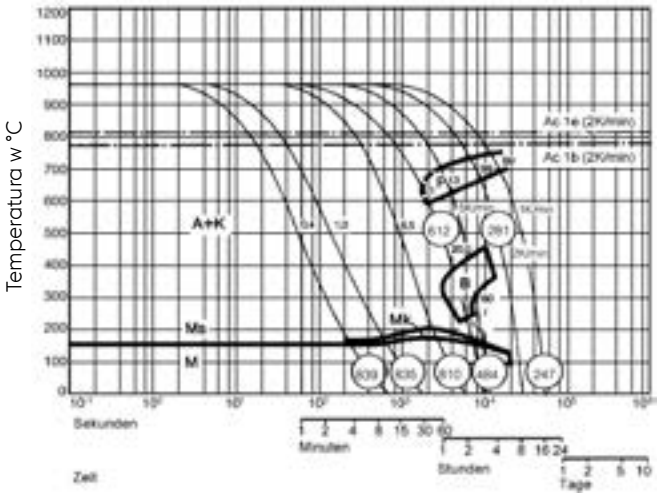
Hartowanie

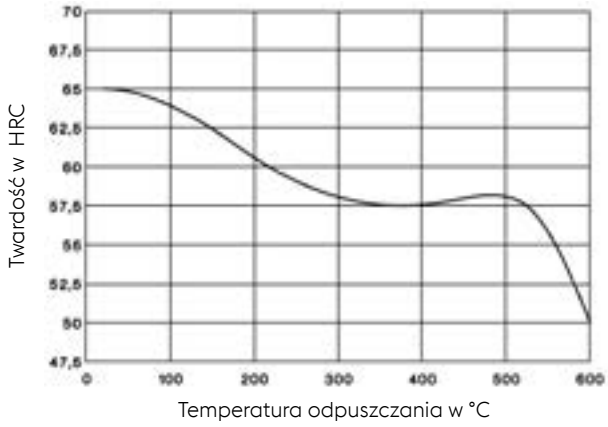
Temperatura (°C)	950	980	
Ośrodek chłodzący	Powietrze	Kąpiel solna	Olej

Uwagi: Przy narzędziach o skomplikowanych lub o ostrych krawędziach najlepiej jest stosować hartowanie powietrzem lub kąpiel solną.

Uwagi odpuszczanie: Co najmniej 2 godziny z późniejszym chłodzeniem powietrzem (1 h na 20 mm grubości obrabianego elementu). Wytyczne dotyczące osiągalnej twardości po odpuszczaniu można pobrać z tabeli odpuszczania.

TTT i wykres odpuszczania dla ciągłego chłodzenia





Precyzyjne płaskie szlifowanie z naddatkiem na obróbkę

1000 mm

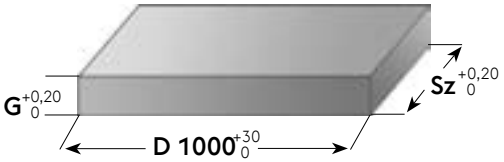
Szer. mm / Grubość mm	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4
25,3	37	41	46					
30,3	41	45	53	66	78			
40,3	48	54	60	75	91	104	118	
50,3	55	62	68	82	102	118	132	
60,3	61	68	75	91	110	130	146	194
80,3	82	91	99	114	139	156	181	228
100,3	99	108	128	145	168	192	228	294
125,3		145	156	181	212	254	300	384
150,3		166	181	205	262	298	336	432
200,3		207	243	289	365	420	486	582
250,3					442	516	578	713

Kwadrat

Dł. krawędzi mm							
20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
63	97	113	156	205	265	455	653

Wyprodukowano zgodnie ze standardem fabrycznym,pręty o długości 1000 mm, grubość precyzyjnie szlifowane z naddatkiem na obróbkę, szerokość szlifowana lub frezowana, długość obrobiona, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnym.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +30,00/0 mm
Kwadrat: +0,20/0 mm



Normy	1.2510	(DIN)	Średniostopowa, hartowana w oleju z dobrą wytrzymałością na skrawanie i dobrą udarnością. Stal jest używana do wszelkiego rodzaju narzędzi tnących i wykrawających. Materiał ten, jest również często stosowany jako płaskownik precyzyjne ze względów ekonomicznych, w celu obniżenia kosztów eksploatacji. Właściwości i zastosowania w dużej mierze odpowiadają stali **BÖHLER K720 (materiał No. 1.2842)**.
	100MnCrW4	(EN)	
Warunki dostawy	wyżarzony		

Analiza chemiczna (%)

C	Si	Mn	Cr	V	W
0,95	0,25	1,10	0,55	0,10	0,55

Właściwości fizyczne

Temperatura (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Rozszerzalność cieplna [10^{-6} m/(m.K)]		11,5	12,0	12,2	12,5	12,8		
Przewodność cieplna [W/(m.K)]	30,0							
Ciepło właściwe [J/(kg.K)]	460							
Rezystancja [Ohm.mm^2/m]	0,35							
E-moduł[10^3N/mm^2]	210							
Gęstość [kg/dm^3]	7,85							

Obróbka cieplna

Wyżarzanie

Temperatura (°C)	710	750	Czas wstrz. [h] ok. 3
Twardość po wyżarzaniu	max. 220 HB		

Uwagi: Kontrolowane powolne chłodzenie pieca.

Wyżarzanie przy niskim naprężaniu

Temperatura (°C)	650	Czas wstrz. [h] ok. 2

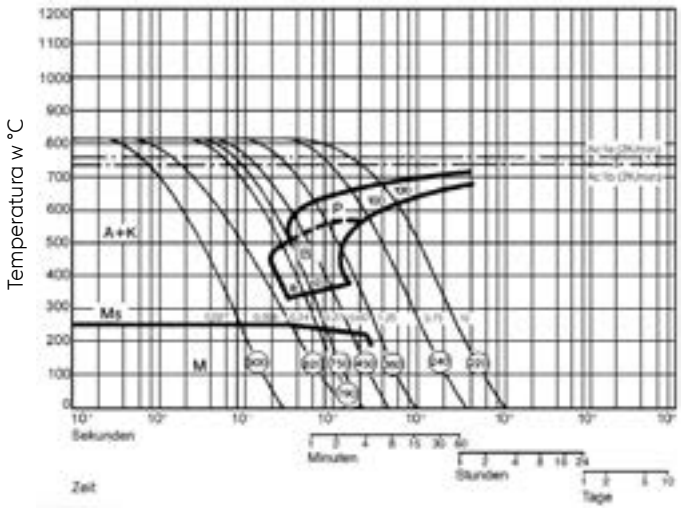
Uwagi: Wolne chłodzenie pieca. Do usuwania naprężeń po intensywnej obróbce lub w przypadku skomplikowanych narzędzi.

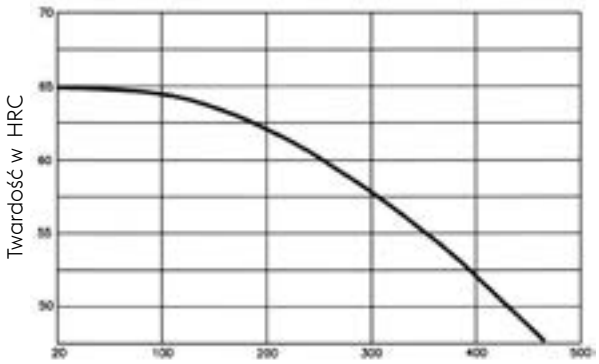
Hartowanie

Temperatura (°C)	780	820
Ośrodek chłodzący	Olej	Kąpiel solna do 20 mm grubości

Uwagi odpuszczanie: Co najmniej 2 godziny z późniejszym chłodzeniem powietrzem (1 h na 20 mm grubości obrabianego elementu) Wytyczne dotyczące osiągalnej twardości po odpuszczaniu można pobrać z tabeli odpuszczania.

TTT i wykres odpuszczania dla ciągłego chłodzenia





Płaskowniki precyzyjne szlifowane

500 mm

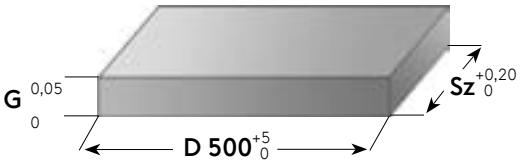
Szer. mm	Grubość mm															
	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40
10	7	7	7	7	7	7	9	11	12							
12	7	7	7	7	7	8	9	11	12	12						
15	7	7	7	8	8	8	10	12	12	13	15					
20	7	7	7	8	8	9	10	12	13	14	15	17				
25	9	9	9	9	9	10	12	13	14	15	17	19	21			
30	9	9	9	10	10	11	12	14	15	17	18	21	23	31		
35	10	10	10	10	11	12	13	15	17	18	19	22	26	33	40	
40	11	11	11	11	12	13	14	17	18	19	21	24	30	35	44	
50	13	13	13	13	14	15	17	18	20	23	23	30	35	44	48	56
60	14	14	14	14	15	17	18	21	22	26	29	32	41	47	54	62
70	14	14	14	15	17	18	20	22	25	29	31	37	46	53	63	73
80	17	17	17	18	19	20	22	24	28	33	35	43	52	61	73	87
100	19	19	19	20	21	22	25	26	32	35	40	48	58	72	87	108

Kwadrat

Dł. krawędzi mm										
6	8	10	12	15	16	20	25	30	35	40
12	13	14	15	17	19	23	30	44	47	54

Zgodnie z normą DIN 59350, pręty o długości 500 mm, grubość precyzyjnie szlifowana, szerokość szlifowana lub frezowana, długość obrobiona, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,05/0 mm
Długość: +5,00/0 mm
Kwadrat: +0,05/0 mm



Płaskowniki precyzyjne szlifowane 1000 mm

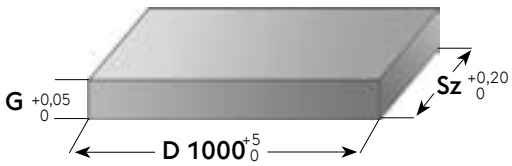
Szer. mm / Grubość mm	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40
10	12	13	14	15	21	22							
12	13	13	15	17	22	23	24						
15	13	14	17	18	23	24	25	28					
20	14	15	18	19	24	25	28	30	32				
25	15	17	19	21	25	28	30	32	34	44			
30	18	19	21	22	28	30	32	34	39	46	58		
35	19	21	22	23	30	32	33	36	43	51	64	75	
40	21	22	24	28	32	34	35	41	47	56	72	84	
50	24	26	29	32	34	36	41	46	54	65	80	96	117
60	26	29	33	34	36	43	46	52	58	77	91	108	130
70	29	33	35	36	42	46	53	58	70	88	106	124	154
80	33	35	37	42	46	53	58	64	83	99	117	145	173
100	37	41	43	46	52	61	65	77	91	114	144	173	202
120	43	45	50	53	62	67	77	89	108	127	162	197	240
125	47	50	54	61	65	73	81	96	112	141	165	202	257
150	52	56	62	65	72	83	89	106	132	164	208	250	285
160	56	64	68	70	79	89	108	120	147	180	227	263	321
180	64	68	73	79	87	101	123	138	173	206	262	301	367
200	72	75	80	90	101	110	131	149	191	222	277	343	420
250	87	89	94	107	122	139	154	182	229	281	343	404	487
300	99	101	108	121	143	162	178	218	271	327	397	464	572

Kwadrat

Dł. krawędzi mm									
6	8	10	12	15	16	20	25	30	40
24	25	28	31	34	37	44	57	83	105

Zgodnie z normą DIN 59350, pręty o długości 1000 mm, grubość precyzyjnie szlifowana, szerokość szlifowana lub frezowana, długość obrobiona, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,05/0 mm
Długość: +5,00/0 mm
Kwadrat: +0,05/0 mm



Płaskowniki precyzyjne z naddatkiem na obróbkę 1000 mm

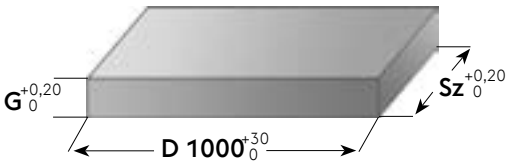
Szer. mm / Grubość mm	6,4	8,4	10,4	12,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	63,4	80,4
25,4	25	28	29	31	37	43							
30,4	28	29	31	33	40	45	57						
40,4	31	33	34	40	47	55	69	81	87				
50,4	33	35	40	45	54	64	78	94	99	113			
63,4	37	41	45	52	62	72	88	106	112	128	157		
80,4	45	52	57	63	80	97	113	142	151	167	206	257	
100,4	51	59	64	76	94	112	141	168	179	196	242	301	381
125,4	64	72	80	94	116	138	161	197	210	250			
150,4			87	103	132	161	202	243	260	276	340	425	536
200,4			129	145	182	218	271	334	356	408	502	627	790
250,4				178	227	275	334						

Kwadrat

Dł. krawędzi mm										
10,4	12,4	16,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	63,4	80,4	100,4
28	30	36	43	56	80	101	140	197	325	473

Wyprodukowane zgodnie ze standardem fabrycznym,
pręty o długości 1000 mm,
grubość precyzyjnie obrobiona
z naddatkiem na obróbkę,
szerokość szlifowana lub frezowana,
długość obrabiana,
z powierzchnią wolną od odwęglania,
zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość:+0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +30,00/0 mm
Kwadrat: +0,20/0 mm



Pręty okrągłe szlifowane

Średnica mm							
5	6	8	10	12	15	20	25
4	6	7	10	12	17	29	41

Tolerancja h8, długość 1000 mm

Tolerancje:
Długość: +30,00/0 mm

Normy	1.2767	(DIN)	Stal narzędziowa do pracy na zimno o dużej ciągliwości i pełnej hartowności, również o dużych gabarytach. Wysoka wytrzymałość na uderzenia i ściskanie. Do hartowania w oleju i na powietrzu. Dobra polerowalność. Narzędzia do wybijania pod dużym obciążeniem, matryce do sztućców, narzędzia obwiedniowe, ostrza tnące na zimno do materiałów o dużej grubości, formy do tworzyw sztucznych
	45NiCrMo16	(EN)	
Warunki dostawy	wyżarzony		

Analiza chemiczna (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,48	0,25	0,40	1,30	0,25	4,00

Właściwości fizyczne

Temperatura (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Rozszerzalność termiczna [10^{-6} m/(m.K)]		11,0	12,5	13,0	13,5	14,0		
Przewodność cieplna [W/(m.K)]	28,0							
Ciepło właściwe [J/(kg.K)]	460							
Rezystancja [Ohm.mm^2/m]	0,30							
E-moduł [10^3N/mm^2]	210							
Gęstość	7,85							

Obróbka cieplna

Wyżarzanie

Temperatura (°C)	610	650	Czas wstrz. [h] ok. 4-5
Twardość po wyżarzaniu	max. 260 HB		

Uwagi: Kontrolowane, powolne chłodzenie pieca.

Wyżarzanie przy niskim naprężaniu

Temperature (°C)	650	Czas wstrz. [h] ok. 2

Uwagi: Powolne chłodzenie pieca. Do usuwania naprężeń po intensywnej obróbce lub w przypadku skomplikowanych narzędzi.

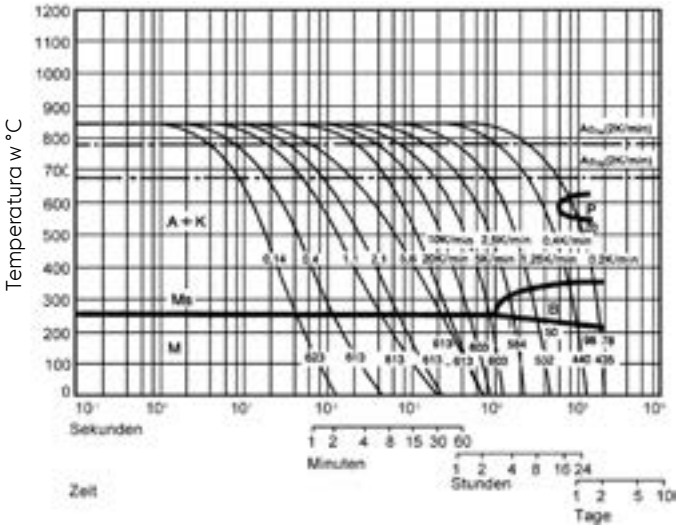
Hartowanie

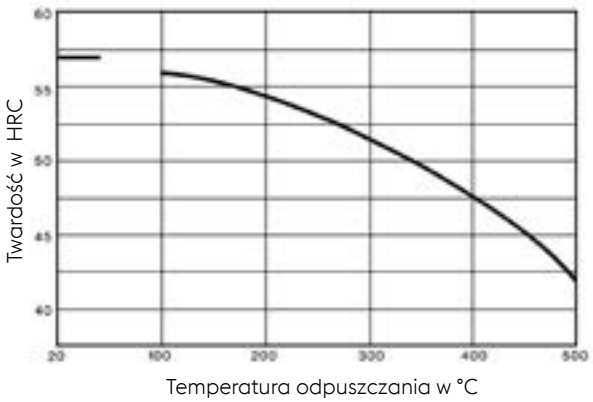
Temperatura (°C)	840	870	
Ośrodek chłodzący	Olej	Kąpiel solna 300 - 400 °C	Powietrze

Uwagi: Osiągalna twardość: 53–57 HRC dla hartowania w powietrzu / 54–58 HRC dla hartowania w oleju albo kąpieli solnej.

Uwagi dot. odpuszczania: Co najmniej 2 godziny z późniejszym chłodzeniem powietrzem (1 h na 20 mm grubości obrabianego elementu). Wytyczne dotyczące osiągalnej twardości po odpuszczaniu można pobrać z tabeli odpuszczania.

TTT i wykres odpuszczania dla ciągłego chłodzenia.





Precyzyjnie szlifowane z naddatkiem na obróbkę 500 mm

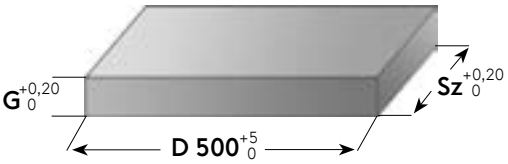
Szer. mm / Grubość mm	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
10,3	16	17	18	21								
15,3	17	18	21	23	26	28						
20,3	18	21	23	26	28	32	37					
25,3	21	23	26	28	32	35	40	48				
30,3	23	26	28	32	35	40	48	56	68			
40,3	26	28	33	37	40	48	55	66	82	96		
50,3	29	33	37	41	48	55	65	79	96	110	128	
60,3	34	37	41	48	55	65	73	93	107	131	148	174
80,3	41	45	50	60	66	73	93	110	133	159	183	221
100,3	46	50	59	71	84	95	113	134	159	189	222	322
125,3				84	100	112	135	165	190	223	260	351

Kwadrat

Dł. krawędzi mm							
10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
23	28	34	45	62	82	113	160

Zgodnie z normą DIN 59350,
pręty o długości 500 mm,
grubość precyzyjnie szlifowane
z naddatkiem na obróbkę,
szerokość szlifowana lub frezowana,
długość obrobiona,
z powierzchnią wolną od odwęglenia,
zapakowane z zabezpieczeniem
antykorozyjnym.

Tolerancje:
Szerokość:+0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +5,00/0 mm
Kwadrat: +0,20/0 mm



MATERIAŁ, OBRÓBKA I USŁUGI Z JEDNEGO ŹRÓDŁA.

Płaskowniki precyzyjne szlifowane z naddatkiem na obróbkę 1000 mm

Szer. mm	Grubość mm															
	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4
20,3	35	39	44	49	52											
25,3	38	43	48	55	61	67										
30,3	43	48	55	66		79	103									
32,3					71	81	106									
40,3	46	51	61	77	80	92	115	126	136							
50,3	53	63	65	85	93	109	133	152	158	182						
60,3	61	67	79	97		119	152	169		206	247					
63,3					107	129	158		195	230	267					
70,3	75	82	92	109		139	165	188	209	246	285					
80,3	82	94	107	122	136	152	176	206		256	300	339	387			
90,3	94	103	118	137		167	191	237		285	339	399	472	532		
100,3	103	117	133	151	155	182	212	242	261	327	387	432	508	581	641	
125,3	139	157	169	194	213	233	262	318	333	407	481	557	653	760	811	890
150,3	168	176	187	206	230	267	305	361	387	457	552	641	732	858	956	996
200,3	197	230	256	305		382	438	508		604	745	878	1052	1166		1293
250,3	235	276	338	436		459	532	617		738	913	1076	1186	1302		1431
300,3	261	341	387	484		530	623	719		883	1090	1306				
500,3		532	611	713		858	1046	1221		1542						

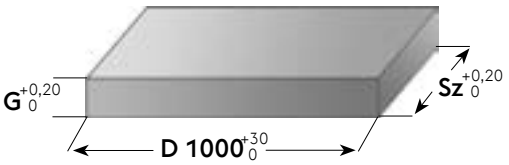
Kwadrat

Dł. krawędzi mm

10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4	120,4	150,4
36	43	50	61	90	108	143	212	267	387	459	587	673	948	1282

Wyprodukowano zgodnie ze standardem fabrycznym, pręty o dł. 1000 mm, grubość precyzyjnie szlifowana z naddatkiem na obróbkę, szerokość szlifowana lub frezowana, dł. obrobiona z powierzchnią wolną od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość:+0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +30,00/0 mm
Kwadrat: +0,20/0 mm



Pręty okrągłe szlifowane

Średnica mm

10	12	15	20	25
11	14	23	46	69

Tolerancja h8, długość 1000 mm

Tolerancje:
Długość: +30,00/0 mm

BÖHLER

BÖHLER K720

STAL DO PRACY NA ZIMNO

Normy	1.2842	(DIN)	Niskostopowa , hartowana w oleju standardowa stal narzędziowa do pracy na zimno, łatwa w obróbce, niewielkie odkształcenia, uniwersalne zastosowanie, np. do narzędzi tnących, formujących i pomiarowych.
	90MnCrV8	(EN)	
Warunki dostawy	wyżarzony		

Analiza chemiczna (%)

C	Si	Mn	Cr	V
0,90	0,25	2,00	0,35	0,10

Właściwości fizyczne

Temperatura (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Rozszerzalność termiczna [10^{-6} m/(m.K)]		11,5	12,0	12,2	12,5	12,8		
Przewodność cieplna [W/(m.K)]	30							
Ciepło właściwe [J/(kg.K)]	460							
Rezystancja [Ohm.mm²/m]	0,35							
E-moduł [10^3N/mm²]	210							
Gęstość [kg/dm³]	7,85							

Obróbka cieplna

Wyżarzanie

Temperatura (°C)	680	720	Czas wstrz. [h] ok. 3
Twardość po wyżarzaniu	max. 220 HB		

Uwagi: Kontrolowane powolne chłodzenie pieca.

Wyżarzanie przy niskim naprężaniu

Temperatura (°C)	650	Czas wstrz. [h] ok. 3

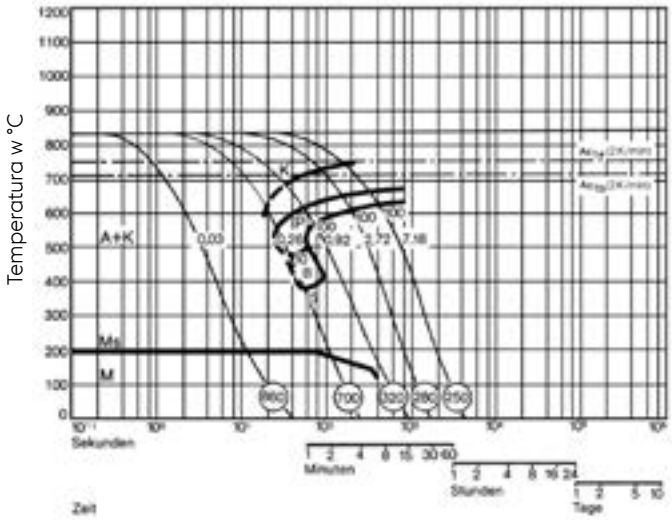
Uwagi: Powolne chłodzenie pieca. Do usuwania naprężeń po intensywnej obróbce lub w przypadku skomplikowanych narzędzi.

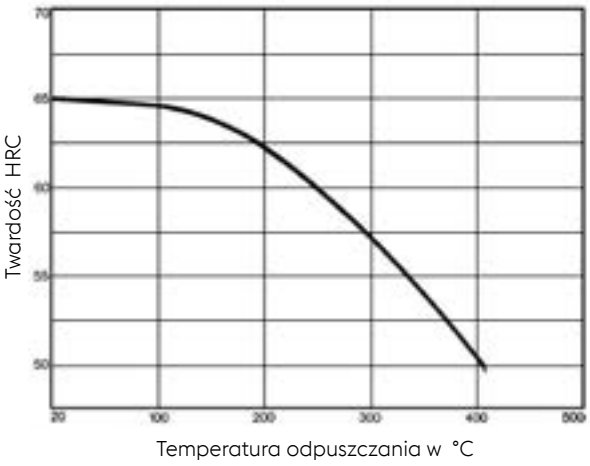
Hartowanie

Temperatura (°C)	790	820
Ośrodek chłodzący	Olej	Kąpiel solna do 20 mm grubości

Uwagi odpuszczanie: Co najmniej 2 godziny z późniejszym chłodzeniem powietrzem (1 h na 20 mm grubości obrabianego elementu). Wytyczne dotyczące osiągalnej twardości po odpuszczaniu można pobrać z tabeli odpuszczania.

TTT i wykres odpuszczania dla ciągłego chłodzenia





Płaskowniki precyzyjne szlifowane

500 mm

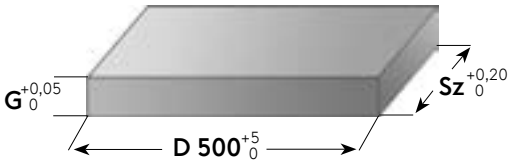
Szer. mm	Grubość mm															
	1	1,5	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50
10	6	6	6	7	7	8	10	11								
12	7	7	7	7	7	9	10	11	12							
15	7	7	7	7	8	9	11	12	13	14						
20	7	7	7	8	9	10	12	13	14	15	17					
25	8	8	8	9	10	11	13	14	15	17	19	21				
30	9	9	9	10	11	12	14	15	17	18	20	23	30			
35	10	10	10	11	12	13	15	17	18	19	22	25	32	37		
40	11	11	11	12	13	14	17	18	19	21	24	30	34	42		
50	12	12	12	13	14	17	18	19	21	23	29	33	41	46	53	
60	13	13	13	14	17	18	19	21	24	29	32	39	45	52	58	86
70	14	14	14	17	18	19	21	23	29	31	36	44	51	59	68	96
80	17	17	17	18	19	21	23	26	31	33	42	48	58	70	84	111
100	19	19	19	20	21	23	26	31	33	40	46	56	67	81	101	133
120	21	21	21	22	24	26	31	33	37	44	51	62	76	97	112	147
125	23	23	23	24	26	31	33	36	41	46	53	65	80	100	121	160
150	25	25	25	29	31	33	36	41	45	53	63	80	100	120	144	190
160	29	29	29	32	34	36	41	44	53	61	70	88	108	139	147	218
180	32	32	32	34	36	41	44	51	61	67	87	98	127	156	175	243
200	35	35	35	37	42	44	51	59	68	76	92	111	147	178	205	275
250	43	43	43	44	46	53	62	69	78	91	111	147	162	200	230	327
300	48	48	48	50	52	63	72	80	90	106	139	171	196	240	287	356

Kwadrat

Dł. krawędzi mm													
4	5	6	8	10	12	15	16	20	25	30	40	50	60
10	11	12	13	14	15	17	19	22	29	42	52	74	103

Zgodnie z normą DIN 59350, pręty o długości 500 mm, grubość precyzyjnie szlifowana, szerokość szlifowana lub frezowana, długość obrobiona, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,05/0 mm
Długość: +5,00/0 mm
Kwadrat +0,05/0 mm



PRECYZYJNA OBRÓBKA JEST NASZYM STANDARDEM.

Płaskowniki precyzyjnie szlifowane

1000 mm

Szer. mm / Grubość mm	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50
10	12	13	14	15	20	21								
12	13	13	15	17	21	22	23							
15	13	14	17	18	22	23	24	26						
20	14	15	18	19	23	24	26	30	32					
25	15	17	19	20	24	26	30	32	34	43				
30	18	19	20	21	26	30	32	34	39	45	58			
35	19	20	21	22	30	32	33	36	42	50	63	74		
40	20	21	23	26	32	34	35	40	46	56	70	81		
50	23	25	29	32	34	36	40	45	53	64	78	95	116	
60	25	29	33	34	36	42	45	51	58	76	90	106	128	173
70	29	33	35	36	41	45	52	58	69	87	103	122	152	196
80	33	35	37	41	45	52	58	63	80	97	116	143	171	226
100	37	40	42	45	51	59	64	76	90	113	142	171	199	257
120	42	44	48	52	61	66	76	88	106	124	158	194	235	293
125	46	48	53	59	64	72	79	95	111	139	162	199	253	323
150	51	56	61	64	70	80	88	103	130	161	205	245	281	370
160	56	63	67	69	77	88	106	118	145	177	223	259	316	414
180	63	67	72	77	86	99	121	134	171	202	257	296	362	488
200	70	74	78	89	99	108	129	146	188	218	272	338	414	529
250	86	88	92	105	120	135	152	178	226	276	338	397	479	620
300	97	99	106	119	141	158	175	213	266	321	391	457	562	712

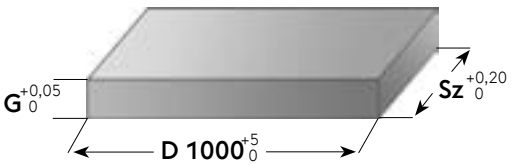
Kwadrat

Dł. krawędzi mm

6	8	10	12	15	16	20	25	30	40	50	60
23	24	26	28	33	36	41	54	79	102	154	212

Zgodnie z normą DIN 59350, pręty o długości 1000 mm, grubość precyzyjnie szlifowana, szerokość szlifowana lub frezowana, długość obrobiona, powierzchnia wolna od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość:+0,20/0 mm
Grubość: +0,05/0 mm
Długość: +5,00/0 mm
Kwadrat: +0,20/0 mm



Płaskowniki precyzyjne szlifowane z naddatkiem na obróbkę 500 mm

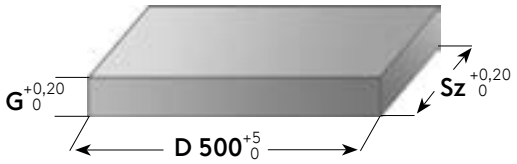
Szer. mm / Grubość mm	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
20,3	10	11	12	13	14	15	17								
25,3	11	12	13	14	15	17	19	21							
30,3	12	13	14	15	17	18	20	23	32						
40,3	13	14	15	17	19	21	23	30	37	42					
50,3	14	17	18	19	21	23	26	33	41	45	57				
60,3	17	18	19	21	23	26	30	37	46	53	65	87			
70,3	18	19	21	23	26	30	35	43	52	61	75	98	131		
80,3	19	21	23	26	30	33	40	51	61	73	86	113	146		
100,3	21	23	26	31	33	40	44	58	73	80	103	130	166	202	
120,3	24	29	33	35	40	45	56	67	84	99	114	154	189	235	321
125,3	29	31	35	39	43	48	61	72	92	113	125	168	212	260	338
150,3	34	36	39	42	46	53	66	86	107	131	150	211	254	304	363
160,3	35	39	41	46	53	61	72	92	116	141	161	227	265	331	409
180,3	37	40	43	51	61	72	95	103	131	166	190	253	279	367	438
200,3	40	44	51	59	68	79	101	111	150	178	198	276	301	395	471
250,3	48	57	62	74	79	94	119	147	173	211	251	316	356	448	539
300,3	56	65	74	84	96	114	142	179	207	253					

Kwadrat

Dł. krawędzi mm												
10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
14	15	20	21	22	29	41	44	53	85	121	184	260

Zgodnie z normą DIN 59350, pręty o długości 500 mm, grubość precyzyjnie szlifowana z naddatkiem na obróbkę, szerokość szlifowana lub frezowana, długość obrobiona, powierzchnia wolną od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość:+0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +5,00/0 mm
Kwadrat: +0,20/0 mm



Płaskowniki precyzyjne szlifowane z naddatkiem na obróbkę mechaniczną 1000 mm

Szer. mm	Grubość mm																		
	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
10,3	12	12	13	14	17	19													
15,3	12	13	14	17	19	21	23	25											
20,3	13	14	17	19	21	23	25	29	31	34									
25,3	14	17	19	21	23	25	29	31	35	36	39								
30,3	17	19	21	23	25	29	31	33	37	41	44	58							
32,3			22	24	26	30	32	35	41	44	48	65							
40,3	20	21	23	25	29	32	35	40	44	48	54	68	78	84					
50,3	22	25	29	31	33	35	40	44	51	56	63	75	88	92	101				
60,3	25	26	31	33	35	40	44	51	56	64	73	87	101	106	120	155			
63,3			32	34	39	43	47	53	61	65	78	95	106	118	135	177			
70,3	30	32	34	36	41	45	52	57	67	69	84	100	116	127	141	184	235		
80,3	32	34	36	41	45	52	57	64	76	80	92	109	127	139	161	206	263		
100,3	36	39	41	46	53	59	64	72	89	101	113	139	150	167	196	245	310	388	
120,3	40	44	46	53	64	67	75	87	106	109	127	161	189	198	218	285	376	408	546
125,3	42	46	50	56	67	73	80	92	113	118	135	173	207	218	235	321	392	482	581
150,3	58	62	64	68	73	79	89	102	124	133	152	207	253	264	287	369	446	546	625
160,3			68	73	78	88	100	116	136	150	173	221	264	276	305	400	480	598	722
180,3			74	80	87	99	117	135	161	173	193	241	292	306	349	442	505	629	780
200,3	69	74	78	88	95	111	131	154	184	196	209	259	312	333	391	473	539	706	812
250,3			95	106	118	129	150	175	215	241	262	320	376	402	466	583	634	801	943
300,3		100	109	121	132	155	179	201	251	257	315	378	453						

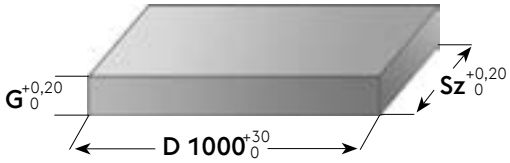
Kwadrat

Dł. krawędzi mm

10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
25	28	34	37	42	52	76	84	102	155	183	336	452

Wyprodukowano zgodnie ze standardem fabrycznym,
pręty o długości 1000 mm,
grubość precyzyjnie szlifowana z naddatkiem na obróbkę,
szerokość szlifowana lub frezowana,
długość obrobiona, z powierzchnią wolną od odwęglenia,
zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +30,00/0 mm
Kwadrat: +0,20/0 mm

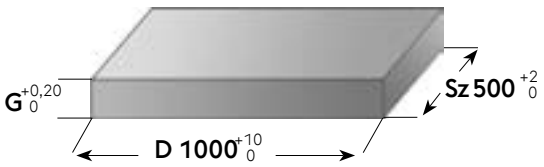


Płyty precyzyjne

Format mm	Grubość mm								
	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4
500 x 1000	248	264	321	367	448	516	637	723	890

Wyprodukowane zgodnie ze standardem fabrycznym, pręty o długości 1000 mm, grubość precyzyjnie szlifowana, frezowana szerokość, długość obrabiana, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +2,00/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +10,00/0 mm

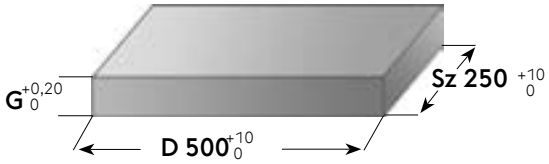


Płyty hartowane

Format mm	Grubość mm													
	2,2	2,7	3,2	3,7	4,2	4,7	5,2	6,2	7,2	8,2	9,2	10,2	12,2	14,2
250 x 500	92	95	101	106	114	119	138	141	143	165	208	215	225	231

Wyprodukowano zgodnie ze standardem fabrycznym w prętach o długości 500 mm, utwardzony do 57 ± 1 HRC, grubość precyzyjnie szlifowana, cięcie laserowe na szerokość i długość z powierzchnią wolną od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +10,00/0 mm
Grubość +0,20/0 mm
Długość: +10,00/0 mm
Prostoliniowość: +0,20/0 mm na całej powierzchni



Normy	1.1730	(DIN)	Niestopowa stal narzędziowa. Części na korpusy narzędzi, urządzeń ręcznych i sprzetów rolniczych wszelkiego rodzaju
	C45U	(EN)	
Warunki dostawy	samoutwardzana		

Analiza chemiczna (%)

C	Si	Mn	P	S
0,48	0,30	0,70	max. 0,035	max. 0,035

Właściwości fizyczne

Temperatura (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Rozszerzalność cieplna [10^{-6} m/(m.K)]		11,1	12,1	12,9	13,5	13,9		
Przewodność cieplna [W/(m.K)]	50,0							
Ciepło właściwe [J/(kg.K)]	460							
Rezystancja [Ohm.mm²/m]	0,12							
E-moduł [10^3N/mm²]	210							
Gęstość [kg/dm³]	7,85							

Obróbka cieplna

Wyżarzanie

Temperatura (°C)	680	710	Czas wstrz. [h] ok.. 3
Twardość po wyżarzaniu	max. 190 HB		

Uwagi: Kontrolowane powolne chłodzenie pieca.

Wyżarzanie przy niskim naprężaniu

Temperatura (°C)	600	650	Czas wstrz. [h] ok. 2

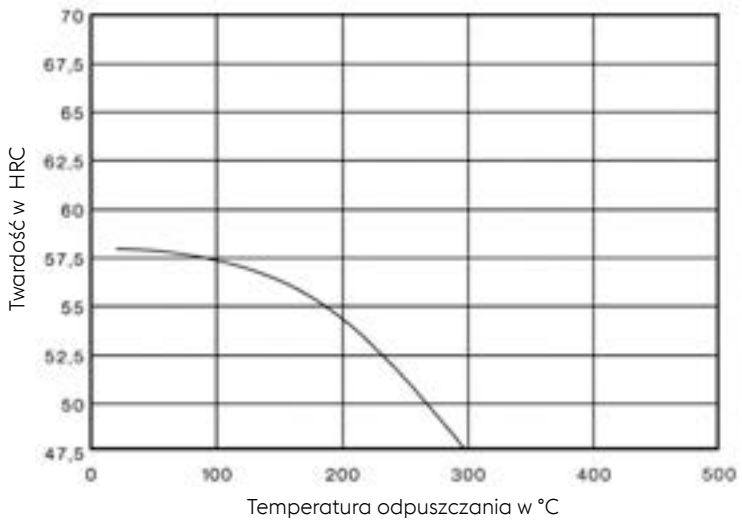
Uwagi: Powolne chłodzenie pieca. W celu złagodzenia naprężeń po intensywnej obróbce lub w przypadku skomplikowanych narzędzi.

Hartowanie

Temperatura (°C)	800	830
Ośrodek chłodzący	Woda	

Uwagi: Osiągalna twardość: 58 HRC / grubość warstwy utwardzonej dla kwadratu 30 mm: 3–5 mm /hartowanie na wskroś próbka grubości: 15 mm
Uwagi dot. odpuszczania: Co najmniej 1 godzina z późniejszym chłodzeniem powietrzem. Wytyczne dotyczące osiągalnej twardości po odpuszczaniu mogą być zaczerpnięte z wykresu odpuszczania.

Wykres odpuszczania dla ciągłego chłodzenia



Płaskowniki precyzyjne szlifowane

1000 mm

Szer. mm / Grubość mm	4	5	6	8	10	12	15	16	20	25	30	32	40	50	60	63	70	80	90	100	120
20	16	18	19	20	21	23	24	25													
25	18	19	20	21	23	24	26	30	33												
30	19	20	21	23	24	28	29		38	45											
32	20	21	23	24	26	30		38	40	46											
40	21	23	25	26	29	34	35	40	44	48	56	64									
50	23	25	28	30	36	39	44	46	48	54	70	75	81								
60	28	30	34	38	40	44	48		54	61	76		86	100							
63			36	40	44	46		59	60	68		84	90	115							
70			41	44	46	48	51	60	65	69	81	90	100	120	135	150					
80	38	41	45	48	50	60	66	69	76	81	91	99	110	128	146	160	166				
90	41	46	50	53	55	68	71		81	86	100		120	141	161		188	215			
100	46	50	53	56	64	74	76	85	91	93	111	116	134	158	180	190	200	230	268		
120			60	65	73	84	93		104	110	126		150	176	209		229	268	308	339	
125	54	59	65	73	81	91	96	105	108	114	135	146	160	189	220	239	251	289		360	
140			73	85	91	103	110		121	129	155	165	173	203	235		269	314	350	379	
150	66	71	76	88	95	106	116	123	129	143	160	175	181	211	250	269	285	326	365	408	509
160			81	95	103	114	123	129	135	146	171	184	194	225	271		326	365	398	470	
180			99	103	106	121	131		141	161	178	196	209	250	290		346	384	444	495	586
200			105	110	119	130	140	145	168	170	203	211	235	283	321	339	371	424	483	521	645
250			131	141	145	161	171	178	184	206	239	254	286	345	394	408	444	506	586	639	795
300			146	155	169	183	201	209	215	245	283	300	343	401	470	486	521	594	691	750	
350				196	216	238	259	269	288	310	339	353	389	483	558						
400	196	209	223	235	248	266	279	308	326	343	385	405	459	553	606		678	720			
450									339	381	418		499	610	678						
500					268	281	300		365	420	470		560	691	789						

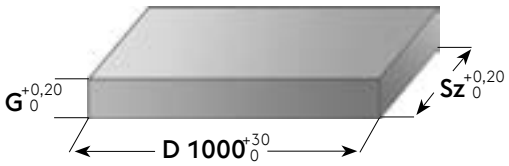
Kwadrat

Dł. krawędzi mm

10	12	15	16	20	25	30	32	40	50	60	63	70	80	90	100	120	150	200
22	24	25	27	29	41	56	64	69	95	128	139	150	196	235	294	386	608	1007

W prętach o długości 1000 mm, grubość bez warstwy odwęglonej szerokość szlifowana lub frezowana, grubość precyzyjnie szlifowana, długość obrabiana, zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +30,00/0 mm
Kwadrat: +0,20/0 mm



NASZYM STANDARDEM JEST WYSOKA JAKOŚĆ.

Płyty precyzyjne — Długość: 200,3 mm

Szer. mm \ Grubość mm	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	22	24	30	32	40	50	55	73	83
150,3	31	34	37	41	50	70	74	95	110
200,3	40	42	46	53	65	83	91	114	137

Produkowane w standardzie fabrycznym, w prętach 200,3 mm, grubość precyzyjnie szlifowana, szerokość i długość frezowane, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +0,40/0 mm

Płyty precyzyjne — Długość: 300,3 mm

Szer. mm \ Grubość mm	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	30	34	37	40	50	62	70	91	110
150,3	38	40	46	54	66	90	97	120	145
200,3	54	58	66	71	85	104	120	154	185
250,3	62	66	73	82	102	127	145	186	224
300,3	71	73	82	91	116	146	162	214	258

Produkowane w standardzie fabrycznym, w prętach 300,3 mm, grubość precyzyjnie szlifowana, szerokość i długość frezowane, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: + 0,20/0 mm
Długość: +0,40/0 mm

Płyty precyzyjne — Długość: 400,3 mm

Szer. mm \ Grubość mm	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	40	46	48	53	65	70	84	112	137
150,3	56	65	67	71	83	108	116	149	182
200,3	73	85	88	96	100	130	148	185	232
250,3	82	88	91	102	127	158	175	226	282
300,3	89	91	96	109	146	180	214	264	330
400,3	102	115	132	149	188	228	260	337	424

Produkowane w standardzie fabrycznym, w prętach 400,3 mm, grubość precyzyjnie szlifowana, szerokość i długość frezowane, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnie.

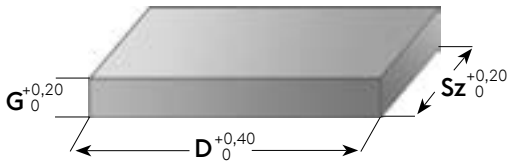
Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +0,40/0 mm

Płyty precyzyjne — Długość: 600,3 mm

Szer.mm \ Grubość mm	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	54	62	67	73	88	98	114	151	186
150,3	67	84	97	109	128	146	158	203	257
200,3	88	108	125	139	166	187	203	259	322
250,3	104	128	149	167	199	224	257	319	400
300,3	114	140	164	184	215	248	295	372	463
400,3	136	155	196	203	268	319	371	479	607

Produkowane w standardzie fabrycznym, w prętach 600,3 mm, grubość precyzyjnie szlifowana, szerokość i długość frezowane, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +0,40/0 mm



Normy	1.0570	(DIN)	Niestopowa stal konstrukcyjna, wysoka udarność, dobra skrawalność, dobra spawalność, dobra stabilność wymiarowa. Ramy w produkcji narzędzi i form do części karoserii i ram stalowych.
	S355J2G3	(EN)	
Warunki dostawy	samoutwardzalna		

Analiza chemiczna (%)

C	Si	Mn	P	S
≤ 0,22	≤ 0,55	≤ 1,6	≤ 0,035	≤ 0,035

Właściwości fizyczne

Temperatura (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Rozszerzalność termiczna [10^{-6} m/(m.K)]		11,1	12,1	12,9	13,5	13,9		
Przewodność cieplna [W/(m.K)]	35-45							
Ciepło właściwe [J/(kg.K)]								
Rezystancja [Ohm.mm^2/m]								
E-modulus [10^3N/mm^2]	210							
Gęstość [kg/dm^3]								

Obróbka cieplna

Obróbka cieplna nie jest z reguły wymagana dla materiału 1.0570. Do intensywnej obróbki skrawaniem i skomplikowanych geometrii zalecamy wyżarzanie o niskim naprężeniu.

Płaskowniki precyzyjne z naddatkiem na obróbkę 1000 mm

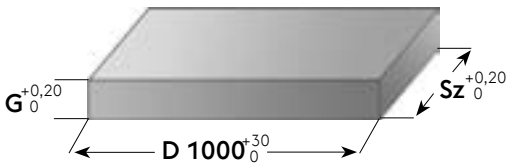
Szer.mm / Grubość mm	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
20,3		18	19	20	21	23									
25,3	19	19	20	21	24	26	33								
30,3	20	20	23	24	28	33	38	45							
40,3	21	23	26	30	34	38	45	50	56						
50,3	25	28	30	36	39	44	51	58	69	75					
60,3	30	34	38	40	43	46	58	65	76	83	99				
70,3				46	51	59	66	74	84	93	120	133			
80,3	41	44	46	51	59	66	76	84	91	103	128	146	168		
100,3	49	51	55	60	74	76	89	93	111	134	158	176	200	231	
120,3			65	73	84	93	101	109	128	154	176	206	230	271	339
125,3	54	61	68	78	88	96	108	114	138	165	183	204		276	353
140,3			85	91	101	109	126	134	151	176	203	231	270	314	381
150,3	68	76	88	95	106	116	128	140	158	185	211	253	285	329	405
160,3	75	86	93	103	114	121	134	144	169	194	228		300	334	428
180,3				113	120	129	140	151	179	216	248	288	333	379	
200,3		101	114	124	129	139	154	169	203	233	274	314	365	430	516
250,3		119	138	144	160	170	183	204	235	285	343	393	444	509	633
300,3				169	181	200	214	243	274	339	398	470	509	600	769
350,3				211	229	248	274	296	324	379	483	541		704	874
400,3				244	256	274	294	316	346	426	514	613			
500,3				255	274	294	320	353	424	548	665	769			

Kwadrat

Dł. krawędzi mm													
10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4	120,4	150,4
23	25	26	28	43	54	69	95	126	150	191	288	398	629

Wyprodukowano zgodnie ze standardem fabrycznym, pręty o długości 1000 mm, grubość precyzyjnie szlifowana z naddatkiem na obróbkę, szerokość szlifowana lub frezowana, długość obrobiona, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +30,00/0 mm
Kwadrat: +0,20/0 mm



Normy	1.2162	(DIN)	Stal do nawęglania Mn-Cr do form do tworzyw sztucznych. Dobra skrawalność i polerowalność, wgłębianie jest możliwe. Narzędzia do obróbki tworzyw sztucznych, jakość standardowa do małych i średnich form. Dobra odporność na zużycie po utwardzeniu powierzchniowym.
	21MnCr5	(EN)	
Warunki dostawy	wyżarzony		

Analiza chemiczna (%)

C	Si	Mn	Cr
0,20	0,30	1,20	1,10

Właściwości fizyczne

Temperatura (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Rozszerzalność termiczna [10^{-6} m/(m.K)]		11,1	12,1	12,9	13,5	13,9	14,1	
Przewodność cieplna [W/(m.K)]	41,0							
Ciepło właściwe [J/(kg.K)]	460							
Rezystancja [Ohm.mm²/m]	0,16							
E-moduł [10^3N/mm²]	210							
Gęstość [kg/dm³]	7,85							

Obróbka cieplna

Wyżarzanie

Temperatura (°C)	670	710	Czas wstrz. [h] ok. 3
Twardość po wyżarzaniu	max. 205 HB		

Uwagi: Kontrolowane powolne chłodzenie pieca.

Wyżarzanie przy niskim naprężaniu

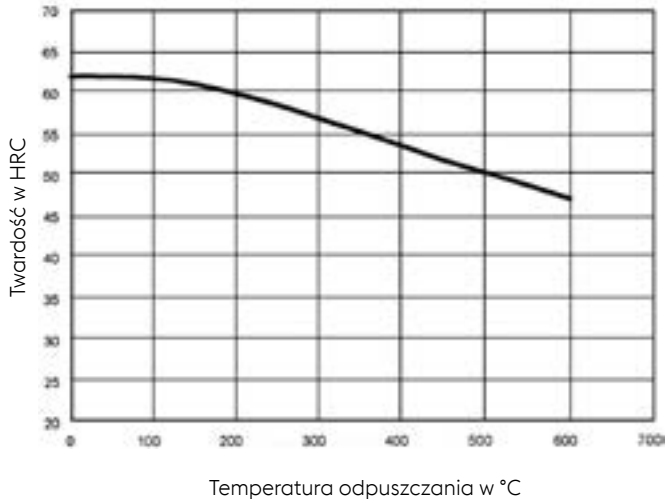
Temperatura (°C)	900	950

Hartowanie

Temperatura (°C)	810	840
Ośrodek chłodzący	Olej	Kąpiel solna (160-250 °C)

Uwagi:
1. Bezpośrednie hartowanie od nawęglania: stopniowe chłodzenie do temperatury utwardzania
2. Po schłodzeniu obudowy: Podgrzanie do temperatury utwardzania.

Wykres odpuszczania dla ciągłego chłodzenia



Płaskowniki precyzyjne szlifowane z naddatkiem na obróbkę 1000 mm

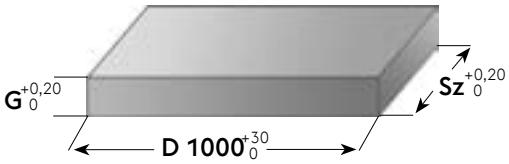
Szer. mm	Grubość mm									
	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4
20,3	33	35	38	39						
25,3	35	37	43	45	55					
30,3	38	40	47	53	64	78				
40,3	45	48	59	68	82	94	104			
50,3	55	59	72	75	90	98	116	125		
60,3	63	68	83	87	101	112	128	151	175	
70,3	75	78	94	98	113	127	139	170	192	232
80,3	85	89	106	109	125	145	170	190	219	245
100,3	99	102	118	130	148	170	192	222	259	281
120,3		130	145	156	181	199	231	265	312	
150,3	153	156	168	176	205	222	265	319	382	389
180,3		176	199	216	240	270	309	358	408	
200,3	189	194	221	228	252	283	331	396	446	504
250,3	236	246	278	289	324	348	384	470	542	592
300,3	261	267	304	312	362					
500,3		360	403	420	509	603	683	789	935	

Kwadrat

Dł. krawędzi mm									
15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
44	59	74	97	123	161	217	259	294	408

Wyprodukowano zgodnie ze standardem fabrycznym, pręty o długości 1000 mm, grubość precyzyjnie szlifowana z naddatkiem na obróbkę, szerokość szlifowana lub frezowana, długość obrobiona, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +30,00/0 mm
Kwadrat: +0,20/0 mm



Normy	1.2312	(DIN)	Stal chromowo-manganowo-molibdenowa z zawartością siarki. Bardzo dobra obrabialność w stanie utwardzonym i odpuszczonym. Jest dobrze zahartowany i odpuszczony, przez co uzyskuje jednakowa twardość na całym przekroju, w tym w dużych rozmiarach. Dobra polerowalność. Azotowanie w kąpieli gazowej, a także utwardzanie powierzchniowe i twarde chromowanie jest możliwe. Duże i średnie formy do przetwórstwa tworzyw sztucznych, ramy form dla przemysłu formowania wtryskowego i odlewnictwa ciśnieniowego, elementy do ogólnej budowy maszyn.
	40CrMnMoS8-6	(EN)	
Warunki dostawy	hartowany i odpuszczany do 980 -1120 N/mm²		

Analiza chemiczna (%)

C	Si	Mn	S	Cr	Mo
0,40	0,40	1,50	0,08	1,90	0,20

Właściwości fizyczne

Temperatura (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Rozszerzalność termiczna [10^{-6} m/(m.K)]		12,8	13,0	13,8	14,0	14,2		
Przewodność cieplna[W/(m.K)]	33,0							
Ciepło właściwe [J/(kg.K)]	460							
Rezystancja [Ohm.mm²/m]	0,19							
E-moduł [10^3N/mm²]	210							
Gęstość [kg/dm³]	7,85							

Obróbka cieplna

Wyżarzanie

Temperatura (°C)	720	740	Czas wstrz. [h] ok. 3
Twardość po wyżarzaniu	max. 230 HB		

Uwagi: Kontrolowane, powolne chłodzenie pieca .

Wyżarzanie przy niskim naprężaniu

Temperatura (°C)	600	Czas wstrz. [h] ok. 2

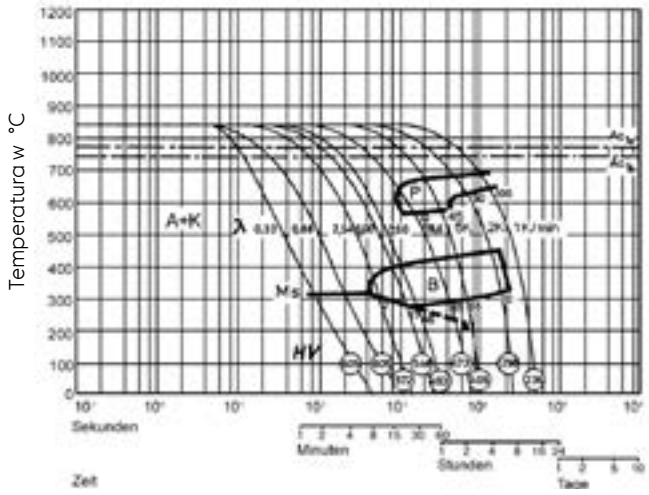
Uwagi: W stanie utwardzonym około 30 do 50 ° C poniżej temperatury odpuszczania.

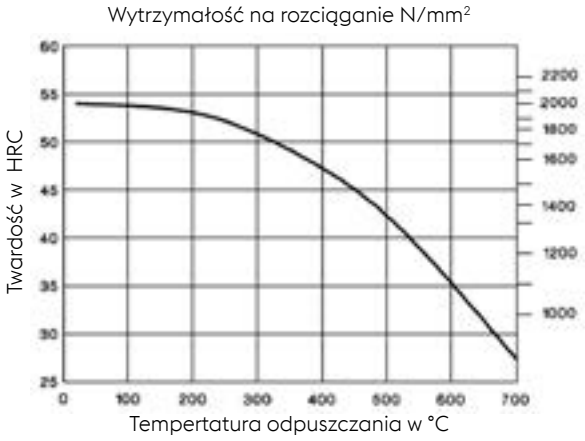
Hartowanie (jeśli wymagane jest późniejsze hartowanie i odpuszczanie)

Temperatura (°C)	840[1]	860[1]	860[2]	880[2]
Ośrodek chłodzący	Olej[1]	Powietrze [2] (do grubości 150 mm)		

Odpuszczanie : Powolne nagrzewanie do temperatury odpuszczania bezpośrednio po utwardzeniu. Czas przebywania w piecu 1 godzina na każde 20 mm grubości obrabianego elementu, ale minimum 2 godziny, a następnie chłodzenie powietrzem. Wytyczne dotyczące twardości po odpuszczaniu można pobrać z wykresu odpuszczania. Maksymalna osiągalna twardość: 54 HRC

TTT i wykres odpuszczania dla ciągłego chłodzenia





Płaskowniki precyzyjne szlifowane z naddatkiem na obróbkę 1000 mm

Szer. mm / Grubość mm	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4
20,3			26	27	30	32	36												
25,3			30	30	31	34	41	43	46										
30,3			31	31	32	36	43	46	48	59									
32,3					35	40		48	51										
40,3	30	31	33	35	40	46	49	54	58	71	78								
50,3	33	34	36	41	47	50	55	58	66	74	87	91	106						
60,3	38	40	42	46	52	58	60	67	73	79	93	99	110	132					
63,3	41	42	44	48	54	59		73	78	87		101	114	137					
70,3	43	46	49	52	59	65	74		83	95	107	115	121	147	169				
80,3	48	49	54	58	66	74	78	87	93	107	119	125	136	183	203	237			
100,3	64	66	70	74	79	87	92	98	109	122	140	149	178	207	241	254	298		
125,3			82	91	105	112	131	144	161	169	180	193	209	236	249	285	378		
150,3			112	119	129	136	145	161	169	182	209	218	254	289	345	397	474	550	611
180,3			133	140	148	157	172		205	226	258		315	391	442	521	557	593	653
200,3			148	153	161	168	187	197	220	247	280	300	351	420	496	568	610	653	689
220,3					179	197		233	262	278	309	315	373	435	557	593	629	702	768
250,3					193	228	257		275	298	343		393	475	599	653	740		
300,3					223	266	286	295	307	339	390		450	546	641	719	786		
400,3					298	351	381		409	464	518		599	720	847				
500,3					369	440	475		512	564	649		744	851	1064				

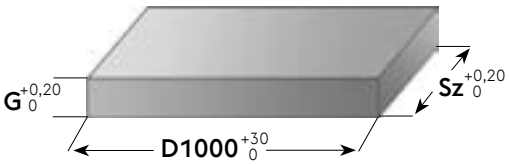
Kwadrat

Dł. krawędzi mm

10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4	120,4	150,4
35	36	41	42	47	60	78	80	93	127	156	184	261	376	551	811

Wyprodukowano zgodnie z normą fabryczną, pręty o długości 1000 mm, grubość precyzyjnie szlifowana z naddatkiem na obróbkę, szerokość szlifowana lub frezowana, długość obrobiona, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zabezpieczony antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długośc: +30,00/0 mm
Kwadrat: +0,20/0 mm



Pręty okrągłe szlifowane

Średnica mm

6	8	10	12	14	15	16	18	20
6	7	9	13	15	17	19	22	25

Tolerancja h8, długość1000 mm

Tolerancje:
Długość: +30,00/0 mm

Normy	1.2083	(DIN)	Utwardzalna chromowa stal wysokostopowa, odporna na korozję o dobrej odporności na ścieranie. Łatwa w obróbce mechanicznej i polerowaniu. Na formy wtryskowe wszystkich typów odporne na agresywne chemicznie materiały formierskie, również do przetwórstwa tworzyw sztucznych z dodatkami ściernymi. Dodkowe zastosowanie do matryc do wytłaczania szkła i form do rozdmuchiwania.
	X42Cr13	(EN)	
Warunki dostawy	Wyżarzony		

Analiza chemiczna (%)

C	Si	Mn	Cr	V
0,38	0,70	0,45	14,25	0,20

Właściwości fizyczne

Temperatura (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Rozszerzalnoś termiczna [10^{-6} m/(m.K)]		10,6	10,9	11,3	11,7	12,0		
Przewodność cieplna [W/(m.K)]	19,5							
Ciepło właściwe [J/(kg.K)]	460							
Rezystancja [Ohm.mm²/m]	0,65							
E-moduł [10^3N/mm²]	220	218	212	205	197			
Gęstość [kg/dm³]	7,68							

Obróbka cieplna

Wyżarzanie

Temperatura (°C)	840	870
Twardość po wyżarzaniu	max. 225 HB	

Uwagi: Kontrolowane powolne chłodzenie pieca.

Wyżarzanie przy niskim naprężaniu

Temperatura (°C)	650	Czas wstrz. [h] ok. 2

Uwagi: Powolne chłodzenie pieca. Do usuwania naprężeń po intensywnej obróbce lub w przypadku skomplikowanych narzędzi.

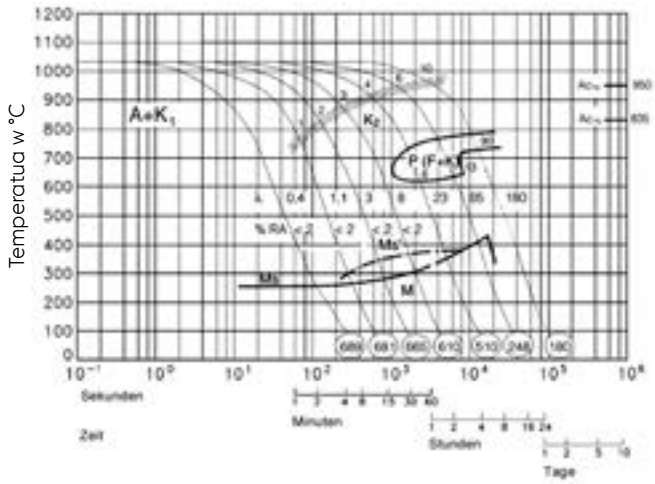
Hartowanie

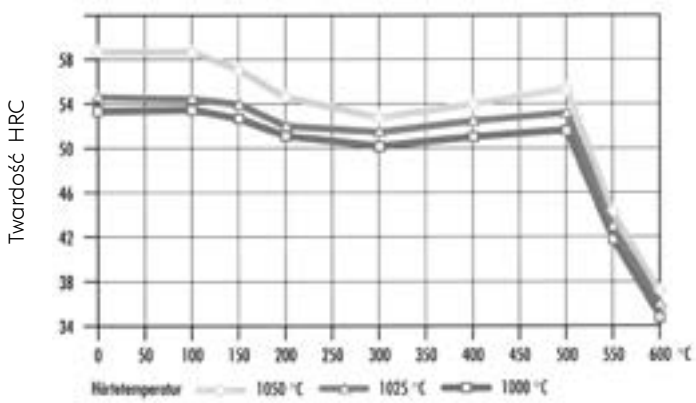
Temperatura (°C)	1000	1050
Ośrodek chłodzący	Olej	Powietrze

Uwagi: Osiągalna twardość 53-56 HRC

Odpuszczanie : 100 to 200 °C powolne nagrzewanie do temperatury odpuszczania bezpośrednio po utwardzeniu. Czas przebywania w piecu 1 godzina dla każdych 20 mm grubości przedmiotu obrabianego, ale minimum 2 godziny, z późniejszym chłodzeniem powietrzem. Wytyczne dotyczące twardości po odpuszczaniu można sprawdzić w tabeli odpuszczania.

TTT i wykres odpuszczania dla ciągłego chłodzenia.





Temperatura odpuszczania w °C

Płaskowniki precyzyjne szlifowane z naddatkiem na obróbkę 1000 mm

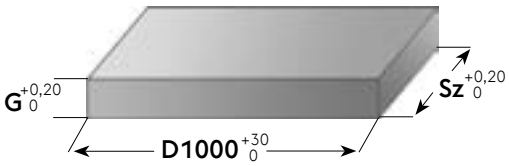
Szer. mm / Grubość mm	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4
20,3	33	38	42	46						
25,3	34	39	46	49	59					
30,3	41	43	53	63	71	100				
40,3	46	51	61	75	85	114	125			
50,3	52	62	70	85	102	125	140	181		
60,3	60	67	78	98	119	138	153	200	229	
70,3					128	151	162	216	258	292
80,3	81	91	99	124	135	163	194	243	273	319
90,3	91	94	110	137	155	183	215	273	313	377
100,3	101	112	123	149	173	203	238	310	371	428
120,3		145	158	172	203	243	296	382	447	521
130,3		157	168	182	222	263	316	405	480	567
140,3		170	176	195	240	281	336	433	511	
150,3		180	185	205	261	301	353	447	542	
200,3		226	255	304	382	435	498	591		
250,3		272	313	360	456	527	596	729		
300,3		339	376	452	527	619	706			

Kwadrat

Dł. krawędzi mm									
15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
47	57	88	109	142	205	255	371	440	637

Wyprodukowano zgodnie ze standardem fabrycznym, pręty o długości 1000 mm, grubość precyzyjnie szlifowana z naddatkiem na obróbkę, szerokość szlifowana lub frezowana, długość obrobiona, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +30,00/0 mm
Kwadrat: +0,20/0 mm



Normy	~ 1.2099	(DIN)
	—	(EN)
Warunki dostawy	hartowana i odpuszczana do ok. 1000 MPa	

Wstępnie hartowana, odporna na korozję stal na formy do tworzyw ze znacznie lepszą obrabialnością mechaniczna w porównaniu do stali typu 1.2085. Posiada jednolitą wytrzymałość na całym przekroju dla wszystkich wymiarów produkcyjnych. Stal BÖHLER M315 EXTRA jest stosowna na obudowy formy, korpusy form, narządzia o dużej objętości obróbki i produkcji narzędzi odpornych na korozję a także prostych części. **BÖHLER M315 EXTRA**, odporna na korozję stal na ramy form, jest używana do przetwarzania agresywnych tworzyw sztucznych, w wilgotnych warunkach klimatycznych, gdy występuje kondensacja i w innych podobnych sytuacjach. Może być również stosowany do zastosowań chemicznych, farmaceutycznych i spożywczych w warunkach lekko żrących. **BÖHLER M315 EXTRA** jest magnesowalna.

Analiza chemiczna (%)

C	Si	Mn	Cr	S	Ni
0,05	0,20	0,90	12,80	0,12	+

Właściwości fizyczne

Temperatura (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Rozszerzalność termiczna [10^{-6} m/(m.K)]		10,3	10,7	11,1	11,6	12,0		
Przewodność cieplna [W/(m.K)]	23,9	24,7	25,7	26,3	26,5	26,6		
Ciepło właściwe [J/(kg.K)]	462	487	526	559	603	679		
Rezystancja [Ohm.mm^2/m]	0,65							
E-moduł [10^3N/mm^2]	214							
Gęstość [kg/dm^3]	7,71							

Obróbka cieplna

Hartowanie (jeśli jest wymagana późniejsze chłodzenie i odpuszczanie)

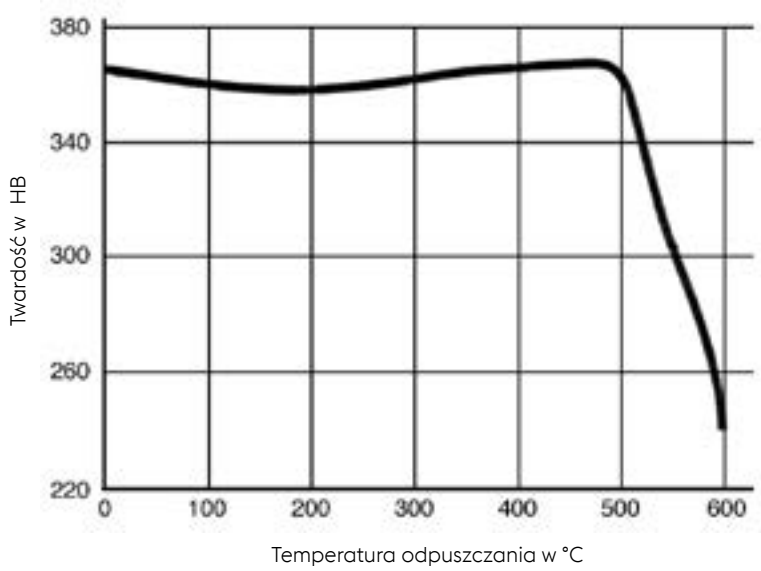
Temperatura (°C)	1050	Czas wstrz. [h] ok. 0,5
Ośrodek chłodzący	Olej	

Wyżarzanie przy niskim naprężaniu

Temperatura (°C)	480	Czas wstrz. [h] ok. 2

Odpuszczanie:
Minimum 2 x 2 h natychmiast po hartowaniu. Wskazówki dotyczące twardości po odpuszczaniu można sprawdzić na wykresie odpuszczania.

Wykres odpuszczania dla ciągłego chłodzenia.

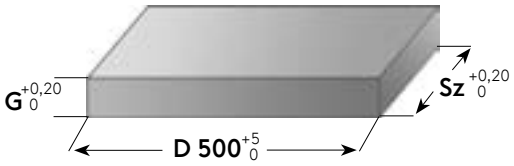


Płaskowniki precyzyjna z naddatkiem na obróbkę 500 mm

Szer. mm	Grubość mm								
	6,2	8,2	10,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
20,3	24	30	33						
25,3	30	33	37	45					
30,3	32	36	39	52	70				
40,3	3 3	37	45	61	83	91			
50,3	36	44	53	70	91	104	123		
60,3	41	55	61	84	102	121	138	166	
80,3	55	64	72	100	123	147	170	199	244
100,3	64	76	84	123	154	177	205	237	296
125,3	72	87	104	153	181	212	245	267	336
150,3	83	106	125	184	225	243	309	344	432
200,3	106	127	146	244	271	312	384	446	504
250,3	128	147	167	298	309	396	450	508	
300,3	151	168	199	346	380	455	528	590	

Zgodnie z DIN 59350,
z naddatkiem na obróbkę,
w prętach o długości 500 mm,
grubość precyzyjne szlifowane
z naddatkiem obróbki,
szerokość szlifowana lub frezowana,
długość obrabiana, z powierzchnią
wolną od odwęglenia, zabezpieczone
antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +5,00/0 mm



SILNA LOGISTYKA DLA KRÓTKICH TEMINÓW DOSTAWY.

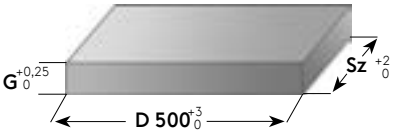
Pręty normatywne

500 mm

Szer. mm	Grubość mm									
	10,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4
52	61	70	74	79	89	98				
62	66	76	81	89	98	108	124			
72	74	81	89	97	107	122	137	152		
83	78	89	97	104	117	132	150	167	185	204
93	84	97	102	114	128	141	163	183	202	222
103	90	102	112	123	137	153	176	197	220	239
113	97	109	118	130	147	166	189	213	236	260
123	101	117	127	138	158	177	202	227	252	276
133	107	123	135	147	166	187	215	242	270	297
143	113	130	140	158	176	201	228	259	285	315
153	118	137	150	164	185	212	240	271	302	334
163	124	145	159	174	196	222	254	289	320	352
173	130	151	164	182	207	233	267	301	336	370
183	136	159	173	190	215	245	281	319	353	389
193	140	164	179	199	225	256	296	332	369	408
203	147	173	187	208	236	267	307	347	386	426
213	152	178	194	215	246	277	321	361	404	445
223	160	182	204	224	254	291	334	377	421	465
233	164	191	210	233	265	301	347	391	437	482
243	170	199	217	240	274	312	359	407	452	500
253	176	207	225	251	284	323	373	422	472	521
263	183	213	233	260	296	335	386	437	488	537
273	187	220	239	267	304	347	398	451	503	558
283	193	225	248	275	313	358	412	468	521	575
293	199	233	256	283	323	368	424	482	537	593
303	207	239	263	294	334	382	438	497	555	612
313	212	247	271	301	340	391	451	511	570	630
323	216	253	277	309	353	403	461	526	587	646
333	222	261	285	319	362	413	477	539	605	664
343	228	267	294	325	373	424	490	557	620	683
353	235	274	301	336	383	437	503	570	636	699
363	239	282	308	345	391	447	516	585	652	718
373	246	289	316	352	401	459	530	601	668	734
383	252	296	324	360	412	472	544	614	684	751
393	259	301	332	368	422	482	557	630	699	768
403	263	308	339	378	432	493	569	644	716	787
413	269	316	348	386	440	503	582	659	731	804
423	274	323	354	394	450	515	596	672	748	821
433	281	328	361	404	460	526	608	688	761	837
443	285	336	369	412	472	537	621	700	780	854
453	292	345	378	421	481	549	634	713	794	872
463	298	351	385	428	490	561	646	730	810	888
473	302	358	393	438	499	573	660	744	825	906
483	308	363	399	446	509	583	672	757	841	922
493	315	369	408	454	520	593	684	772	854	937
503	321	378	415	463	530	606	697	785	872	956

Wyprodukowane zgodnie ze standardem produkcyjnym, pręty o długości 500 mm, grubość precyzyjnie szlifowana, szerokość cięta, długość frezowana, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zabezpieczona antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +2,00/0 mm
Grubość: +0,25/0 mm
Długość: +3,00/0 mm



Normy	1.4112	SEL	Martenzytyczna, odporna na korozję, wysokowęglowa stal chromowa z dodatkami molibdenu i wanadu. Stosowany w przemyśle spożywczym, nożach maszynowych, narzędziach medycznych i implantach chirurgicznych, nożach myśliwskich, komponentach naftowych i gazowych + CPI, produktach rurowych, kołnierzach, armaturze, przemyśle opakowaniowym i chemicznym. Dobra wytrzymałość i ciągliwość, bardzo wysoka odporność na zużycie, dobra skrawalność, dobra stabilność wymiarowa, dobra polerowalność, wysoka odporność na korozję.
	X90CrMoV18	EN	
	X91CrMoV18		
Warunki dostawy	wyżarzony (max. 265 HB)		

Analiza chemiczna (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	
0,90	0,45	0,40	17,50	1,10	0,10	

Właściwości fizyczne

Temperatura (°C)	20	100	200	300	400
Rozszerzalność termiczna [10^{-6} m/(m.K)]		10,40	10,80	11,20	11,60
Przewodność cieplna [W/(m.K)]	15				
Ciepło właściwe [J/(kg.K)]	430				
Rezystancja [Ohm.mm²/m]	<0,001				
E-moduł [10^3N/mm²]	215				
Gęstość [kg/dm³]	7,70				

Obróbka cieplna

Wyżarzanie

Temperatura(°C)	780 - 840	Powolne chłodzenie

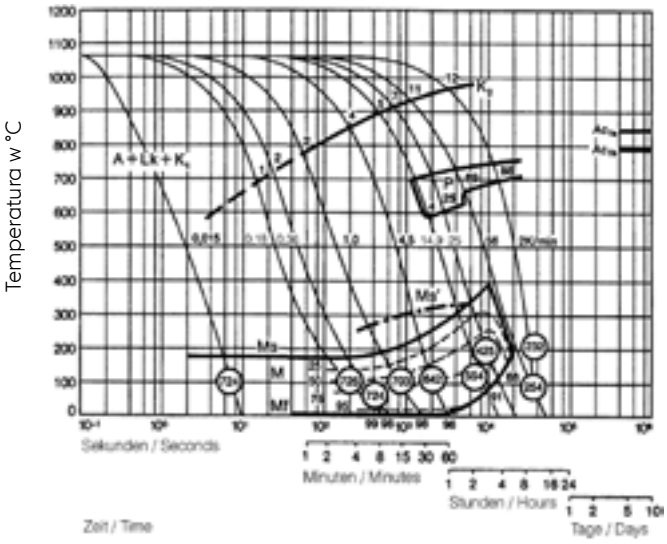
Wyżarzanie przy niskim naprężaniu

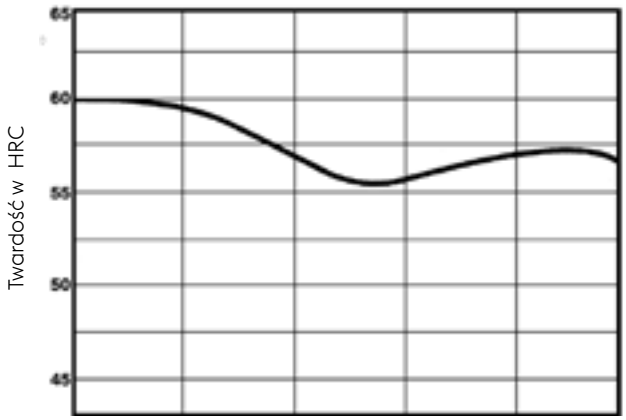
Temperatura (°C)	650	Po podgrzaniu wytrzymanie w neutralnej atmosferze przez 1 - 2 h. Powolne chłodzenie.

Hartowanie

Temperatura (°C)	1000 - 1050
Ośrodek chłodzący	Olej

TTT i wykres odpuszczania dla ciągłego chłodzenia.



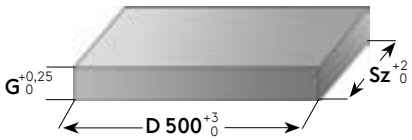


Pręty normatywne* 500 mm

Szer. mm / Grubość mm	10,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4
33	69	82	90	94	98			
43	79	95	105	109	116	119		
53	90	107	120	126	134	138	163	
63	99	120	136	142	151	155	187	214
73	108	133	150	159	170	175	209	241
83	119	147	165	175	187	194	233	268
93	129	159	182	192	205	212	256	294
103	139	172	196	207	223	230	279	322
123	159	197	227	240	258	267	325	377
143	179	224	257	272	294	303	370	431
153	188	237	272	289	311	322	394	457
163	197	249	289	305	330	341	417	485
183	218	276	319	338	365	378	463	539
203	238	301	348	370	400	414	508	593
223	257	327	380	402	436	451	554	647
243	278	353	410	435	472	488	600	701
253	288	366	425	452	489	506	624	729
263	297	379	441	468	507	526	646	756
283	316	405	471	500	541	562	692	810
303	336	430	499	533	578	599	737	864

Produkowane zgodnie ze standardem fabrycznym, pręty o długości 500 mm, grubość precyzyjnie obrobiona, szerokość cięta, długość frezowana, z powierzchnią wolną od odwęglania, zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +2,00/0 mm
Grubość: +0,25/0 mm
Długość: +3,00/0 mm



*** nowość od zimy 2022**

Normy	1.2343	(DIN)	Stal narzędziowa do pracy na gorąco o wysokiej udarności, doskonałe właściwości rozciągające i wyjątkowo dobrze hartowana na powietrzu, pozwala na chłodzenie wodą. BÖHLER W300 jest również dostępny w specjalnej klasie ISOBLOC (jakość ESR) o większej jednorodności i zwiększonej wytrzymałości.
	X38CrMoV5-1	(EN)	
Warunki dostawy	wyżarzony, max. 229 HB		

Analiza chemiczna (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,38	1,10	0,40	5,00	1,20	0,40

Właściwości fizyczne

Temperatura (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Rozszerzalność termiczna[10^{-6} m/(m.K)]		10,38	10,72	11,86	12,61	13,25	13,64	
Przewodność cieplna [W/(m.K)]	24,9	26,0	27,7	28,9	29,5	29,5	29,1	
Ciepło właściwe [J/(kg.K)]	460	480	520	560	610	670	740	
Rezystancja[Ohm.mm^2/m]	0,52					0,86	0,96	
E-moduł [10^3N/mm^2]	211	208	203	196	188	178	166	
Gęstość [kg/dm^3]	7,80	7,78	7,76	7,72	7,69	7,65	7,62	

Obróbka cieplna

Wyżarzanie

Temperatura (°C)	750	800	Czas wstrz. [h] ok. 3
Twardość po wyżarzaniu	max. 205 HB		

Uwagi: Powolne kontrolowane chłodzenie w piecu z prędkością od 10 do 20 °C/h (50 to 68 °F/h) do ok. 600 °C (1112 °F), dalsze chłodzenie na powietrzu.

Wyżarzanie przy niskim naprężaniu

Temperatura (°C)	600	650	Czas wstrz. [h] ok. 2

Uwagi: Powolne chłodzenie pieca. W celu złagodzenia naprężeń po intensywnej obróbce lub w przypadku skomplikowanych narzędzi. Po przegrzaniu trzymaj w neutralnej atmosferze przez 1 - 2 godziny.

Hartowanie

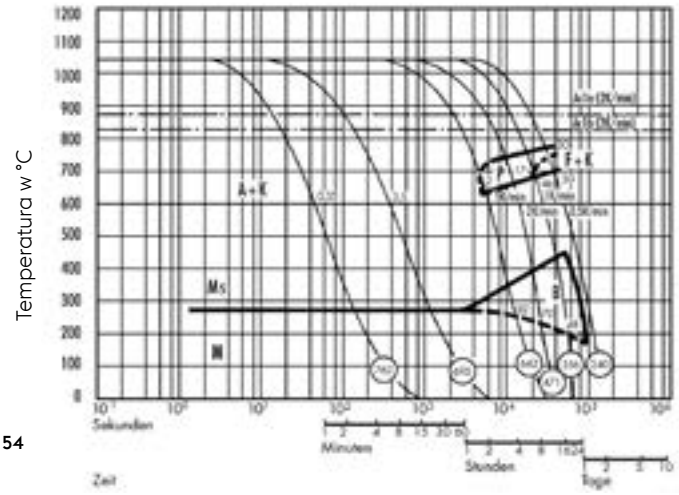
Temperatura (°C)	1000	1040	
Ośrodek chłodzący	Olej	Kąpiel solna	Powietrze

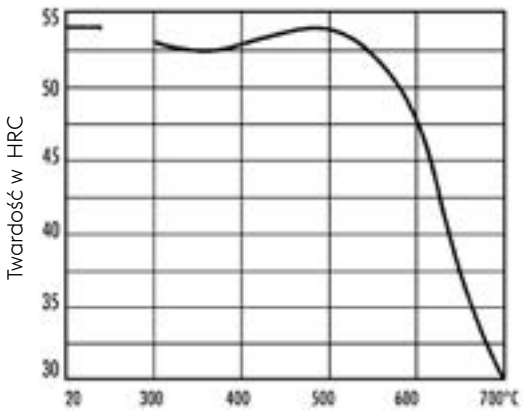
Uwagi: Olej, kąpiel solna (500 - 550 °C / 932-1022 °F), powietrze. Czas wstrzymania po wyrównaniu tempreatury: 15 do 30 minut. Uzyskana twardość: 52 - 56 HRC w oleju albo kąpieli solnej, 50 - 54 HRC w powietrzu.

Odpuszczanie:
1. odpuszczanie ok. 30 °C (86 °F) powyżej maksymalnej twardości wtórnej.
2. odpuszczanie do pożądanej twardości roboczej. Wykres odpuszczania pokazuje średnie wartości twardości.
3. dla zmiejszenia naprężeń w temperaturze 30 - 50 °C (86 do 122 °F) może być niska najwyższa temperatura odpuszczania.

Uwagi dot. odpuszczania: Powolne ogrzewanie do temperatury odpuszczania natychmiast po hartowaniu / czas w piecu 1 godzina dla każdego 20 mm grubości elementu roboczego, ale co najmniej 2 godziny / chłodzenie na powietrzu. Zaleca się odpuszczanie co najmniej dwa razy. Korzystny jest trzeci cykl odpuszczania w celu łagodzenia naprężeń.

TTT i wykres odpuszczania dla ciągłego chłodzenia





Temperatura odpuszczania w °C

Płaskowniki precyzyjne z naddatkiemna obróbkę 500 mm

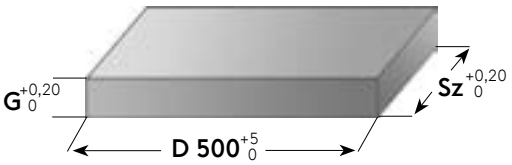
Szer. mm	Grubość mm											
	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
10,3	14	15	18	19								
15,3	15	18	20	21	23	25						
20,3	18	20	21	23	25	31	34					
25,3	19	21	23	25	30	33	39	45				
30,3	21	23	25	30	33	40	44	53	65			
40,3	23	25	30	33	40	44	51	63	77	91		
50,3	26	30	33	40	44	51	62	74	91	103	121	
60,3	32	35	40	44	52	62	72	88	105	122	140	162
80,3	39	43	47	57	63	72	88	105	125	151	171	205
100,3	44	47	57	67	80	90	108	127	150	179	206	298
125,3								152	177	207	241	326
150,3								179	212	243	289	354
200,3								216	235	264	314	395

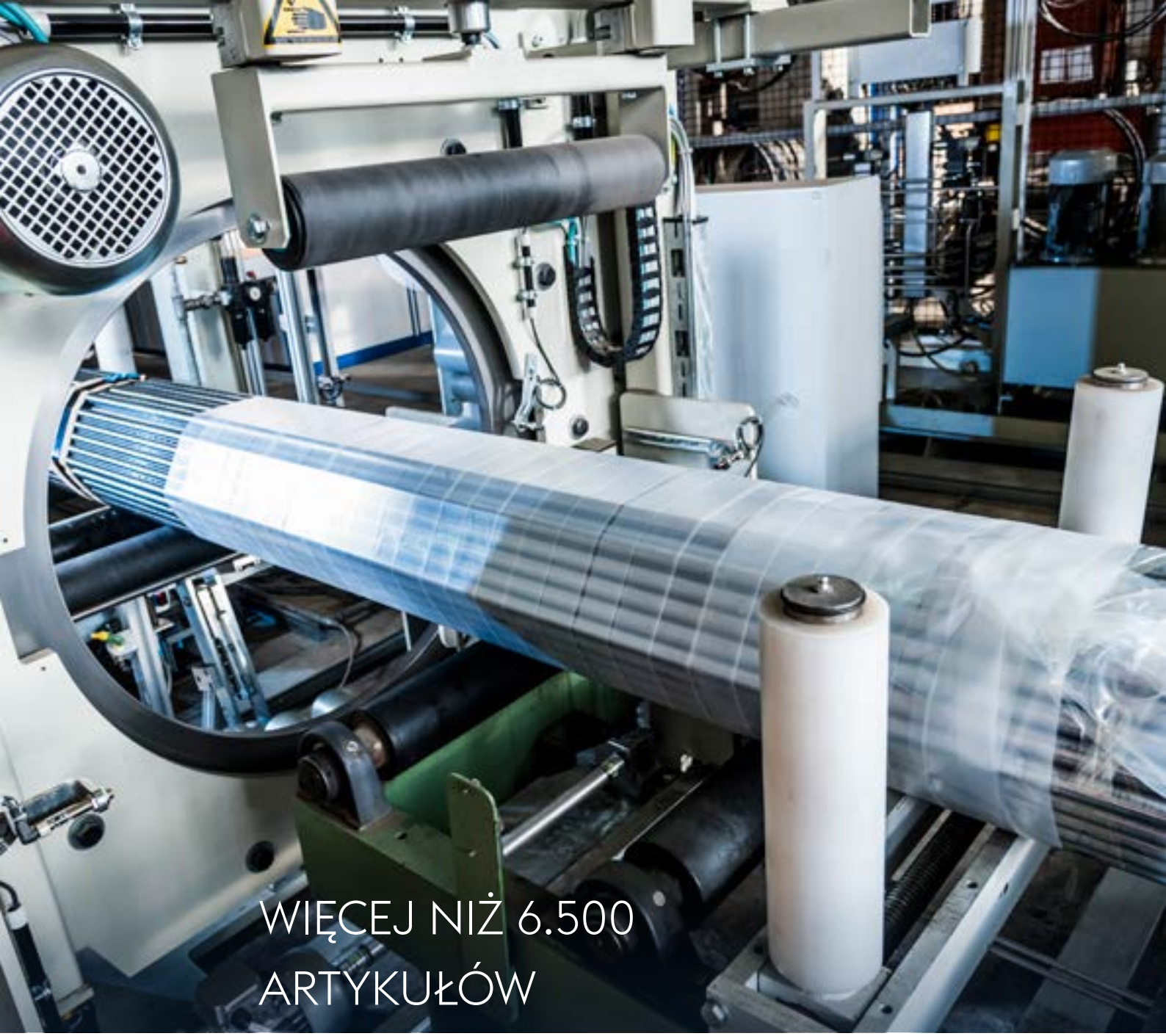
Kwadrat

Dł. krawędzi mm												
10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4				
24	29	35	41	57	74	102	150	166				

Zgodnie z normą DIN 59350, pręty o długości 500 mm, grubość precyzyjnie szlifowana z naddatkiem na obróbkę, szerokość szlifowana lub frezowana, długość obrobiona, z powierzchnią wolną od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +5,00/0 mm
Kwadrat: +0,20/0 mm





WIĘCEJ NIŻ 6.500 ARTYKUŁÓW

PROSTO Z NASZEGO SKŁADU W DÜSSELDORFIE, NIEMCY.

Płaskowniki precyzyjne z naddatkiem na obróbkę 1000 mm

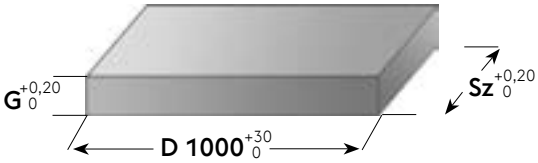
Szer. mm / Grubość mm	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
20,3	33	37	42	46	50										
25,3	36	41	45	52	58	64									
30,3	41	45	54	63		75	98								
32,3					67										
40,3	45	53	61	75	78	87	109	120	129						
50,3	53	62	69	80	88	105	127	144	150	184					
60,3	61	73	77	92		118	144	161		198	235				
63,3					119				196						
70,3	72	78	87	103		132	156	178		235	276	305			
80,3	78	89	101	116	129	145	169	197	210	248	289	339	373		
100,3	98	111	127	143	151	173	201	234	253	310	367	411	482	551	
125,3	132	149	161	184	202	221	249	305	326	384	451	539	626	723	843
150,3	167	175	179	204	234	260	304	359	384	450	529	613	700	814	946
200,3	188	216	243	289	312	362	414	476	510	576	706	832	1009	1106	1239

Kwadrat

Dł. krawędzi mm								
20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
56	84	104	143	207	251	367	436	638

Wyprodukowane w standardzie fabrycznym,pręty o długości 1000 mm,Grubość precyzyjnie szlifowana z naddatkiem na obróbkę, szerokość szlifowana lub frezowana,długość obrobiona mechanicznie, z warstwą wolną od odwęglenia, zabezpieczone anty-korozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +0,20/0 mm
Grubość: +0,20/0 mm
Długość: +30,0/0 mm
Kwadrat: +0,20/0 mm



Pręty okrągłe szlifowane

Średnica mm													
10	12	15	20	25									
12	15	24	48	73									

Tolerancja h8, długość 1000 mm

Tolerancja:
Długość: +30,0/0 mm

Normy	1.2343 ESU	(DIN)	Stal do pracy na gorąco w jakości ESR oferuje wysoką udarność doskonałą wytrzymałość na rozciąganie, i doskonałą hartowność, pozwala na chłodzenie w wodzie. Wysokowydajne narzędzia do pracy na gorąco i matryce, głównie do obróbki stopów lekkich: trzpienia, matryc i pojemników do wytłaczania metalowych rur i prętów; urządzenia do wytłaczania na gorąco; narzędzia i matryce do produkcji pustych korpusów, śrub, nitów, nakrętek i śrub. Urządzenia do odlewania matrycowego, formowanie matryc, wkładki matrycowe, ostrza do ścinania na gorąco i matryce formujące z tworzyw sztucznych.
	X38CrMoV5-1	(EN)	
Warunki dostawy	wyżarzony, max. 205 HB		

Analiza chemiczna (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,38	0,95	0,40	5,20	1,30	0,45

Właściwości fizyczne

Temperatura (°C)	20	60	100	200	300	400	500	600	700
Rozszerzalność cieplna [10^{-6} m/(m.K)]			10,38	10,72	11,86	12,61	13,25	13,64	
Przewodność cieplna [W/(m.K)]	24,9		26,0	27,7	28,9	29,5	29,5	29,1	
Ciepło właściwe [J/(kg.K)]	460		480	520	560	610	670	740	
Rezystencja [Ohm.mm²/m]	0,52						0,86	0,96	
E-moduł [10^3N/mm²]	211,3		208,2	202,9	196,1	187,7	177,7	166,2	
Gęstość [kg/dm³]		7,80	7,78	7,76	7,72	7,69	7,65	7,62	

Obróbka cieplna

Wyżarzanie

Temperatura (°C)	750	800	Czas wstrz. [h] ok. 3
Twardość po wyżarzaniu	max. 205 HB		

Uwagi: Powolne kontolowane chłodzenie w piecu z szybkością od 10 do 20 °C/h (50 to 68 °F/h) do ok.600 °C (1112 °F), dalej chłodzenie na powietrzu.

Wyżarzanie przy niskim naprężaniu

Temperatura (°C)	600	650	Czas wstrz. [h] ok. 3

Uwagi: Powolne chłodzenie z prędkością od 10 do 20 °C/h (50 do 68 °F/h) do około 600 °C (1112 °F), dalej chłodzenie w powietrzu.

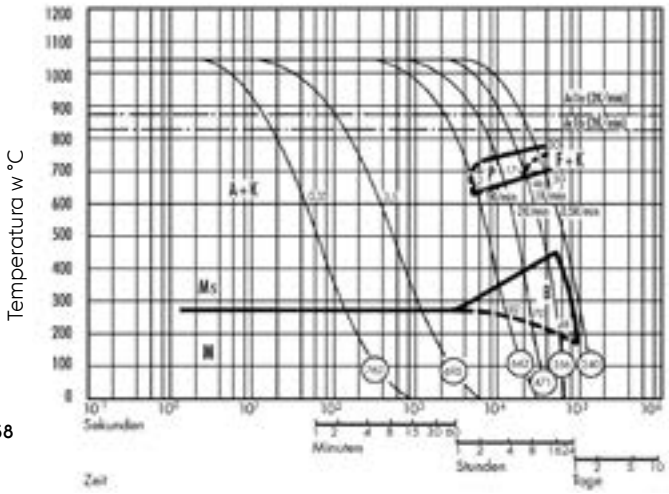
Hartowanie			
Temperatura (°C)	1000	1040	
Ośrodek chłodzący	Olej	Kąpiel solna	Powietrze

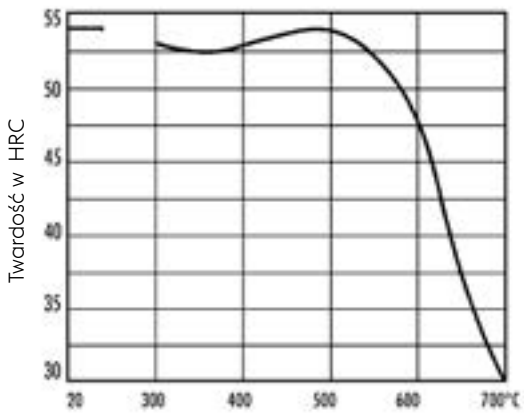
Uwagi: Olej, kąpiel solna (500 - 550 °C / 932-1022 °F), powietrze. Czas wygrzewania po ustabilizowaniu temperatury: 15 to 30 minut. Uzyskiwana twardość: 52 - 56 HRC w oleju albo kąpieli solnej, 50 - 54 HRC w próżni. * Narzędzia do odlewania: 1000 - 1010 °C

Odpuszczanie:
1. odpuszczanie około 30 °C (86 °F) powyżej maksymalnej twardości wtórnej.
2. odpuszczanie do pożądanej twardości roboczej. Wykres odpuszczania pokazuje średnie wartości twardości.
3. dla zmienijszenia naprężeń w temperaturze 30 - 50 °C (86 do 122° F) poniżej najwyższej temperatura odpuszczania.

Uwagi dot. odpuszczania: Powolne ogrzewanie do temperatury odpuszczania natychmiast po hartowaniu / czas w piecu 1 godzina dla każdego 20 mm grubości elementu roboczego, ale co najmniej 2 godziny / chłodzenie w powietrzu. Zaleca się odpuszczanie co najmniej dwa razy. Trzeci cykl odpuszczania w celu łagodzenia naprężania może być korzystny.

TTT i wykres odpuszczania dla ciągłego chlodzenia.





Temperatura odpuszczania w °C

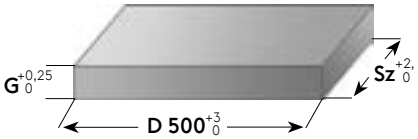
Pręty normatywne

500 mm

Szer. mm / Grubość mm	10,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4	120,4
52	42	56	74	86	109	127	163						
62	50	66	85	97	124	143	182	211					
72	58	76	95	108	140	158	200	233	257				
83	68	87	105	120	154	175	218	255	283	316			
93	78	97	116	131	169	190	237	277	308	342	380		
103	87	106	125	143	184	207	255	298	333	369	407	436	
113	95	116	135	154	198	223	275	321	359	395	435	469	
123	103	124	146	166	211	239	294	344	384	422	463	501	700
133	112	133	156	177	226	255	314	367	408	450	493	532	746
143	120	143	167	188	239	271	333	391	433	477	521	564	791
153	127	152	177	200	253	287	352	414	459	505	551	596	837
163	134	161	187	211	266	304	372	436	484	532	581	629	883
173	143	171	198	223	281	319	392	459	509	560	611	661	930
183	151	179	208	234	294	336	411	482	535	587	640	693	975
193	158	188	218	245	308	351	430	505	560	615	670	725	1021
203	167	198	229	257	321	367	450	528	585	642	700	757	1067
213	175	207	239	268	336	384	470	551	611	670	729	789	1110
223	184	216	250	281	349	399	488	573	636	697	759	822	1154
233	193	226	260	292	363	416	508	596	661	725	789	854	1197
243	199	234	270	304	376	431	528	619	686	752	821	886	1241
253	207	243	281	315	391	448	548	642	712	780	849	917	1285
263	215	253	290	326	404	463	567	666	736	807	879	949	1328
273	224	262	301	338	418	480	586	689	761	835	909	981	1372
283	232	271	311	349	431	496	606	712	787	862	938	1014	1415
293	240	281	321	361	446	512	625	734	812	890	968	1046	1459
303	248	289	332	372	459	528	645	757	837	917	998	1078	1503
313	255	298	342	384	473	543	664	780	862	945	1027	1110	1546
323	264	308	352	395	486	560	684	803	888	972	1057	1142	1590
333	273	317	363	406	501	576	703	826	913	1000	1087	1175	1632
343	282	326	373	418	514	592	723	849	938	1027	1117	1207	1676
353	287	336	384	441	528	608	743	871	964	1055	1146	1239	1719
363	296	344	394	452	541	624	761	894	989	1082	1177	1271	1763
373	306	353	404	463	556	640	781	917	1014	1110	1207	1302	1807
383	312	363	415	475	569	657	801	941	1040	1137	1236	1334	1850
393	321	372	425	486	583	672	821	964	1064	1165	1266	1367	1894
403	331	381	435	498	596	689	839	987	1089	1192	1296	1399	1937
413	340	391	446	509	611	704	859	1009	1114	1220	1326	1431	1981
423	349	399	455	521	624	721	879	1032	1140	1247	1355	1463	2025
433	359	408	466	532	638	736	898	1055	1165	1275	1385	1495	2068
443	367	418	476	543	651	752	917	1078	1190	1302	1415	1527	2112
453	376	427	486	556	666	769	937	1101	1216	1330	1444	1560	2155
463	385	436	497	567	679	784	954	1124	1241	1357	1475	1592	2199
473	393	446	507	579	693	801	976	1146	1266	1385	1506	1624	2243
483	400	454	517	590	706	816	996	1169	1291	1412	1535	1656	2286
493	407	463	528	602	721	833	1015	1192	1317	1440	1564	1687	2330
503	416	473	538	613	734	849	1034	1216	1342	1467	1594	1719	2373

Produkowane w standardzie fabrycznym, pręty o długości 500 mm
bars of 500 mm length,
grubość precyzyjnie szlifowana
szerokość cięta, długość frezowana, z wartstwą wolną od odwęglenia, zabezpieczone antykorozyjnie.

Tolerancje:
Szerokość: +2,00 / 0 mm
Grubość: +0,25 / 0 mm
Długość: +3,00 / 0 mm



TECHNICZNE WARUNKI DOSTAW
PRODUKTÓW PROGRAMU 1535°

Zakres
Poniższe informacje odnoszą się do wymienionych precyzyjnych płaskowników szlifowanych produktów programu 1535°.

Definicja
Płaskowniki precyzyjne to prostąkątne/kwadratowe pręty o ostrych krawędziach z odwęgloną, obrobioną powierzchnią.

Kątowość
Dopuszczalne odchylenie kątów między bocznymi powierzchniami produktu, a także między pomiędzy czołem a powierzchnią boczną wynosi 0°15'.

Równoległość
Równoległość mieści się w dopuszczalnych tolerancjach wymiarowych

Chropowatość
Wartość dopuszczalnej chropowatości powierzchni wynosi Ra ≤ 1,6 µm i odnosi się do szerokich wzdłużnych boków płaskowników precyzyjnych oraz do wszystkich wzdłużnych boków dla precyzyjnych prętów kwadratowych.

Prostoliniowość
Odchylenie od prostoliniowości przedstawiono w poniższej tabeli. Odchylenia te są mierzone wzdłuż długości i szerokości za pomocą czujnika.
Badana część musi swobodnie leżeć na arkuszu płaszczyznowym.

Szerokość lub długość boczna	**Dopuszczalna tolerancja prostoliniowość [1] dla grubości i długości boków**				
	od 1 do 2,2	**od 2,2 do 5,2**	**od 5,2 do 10,4**	**od 10,4 do 20,4**	**od 20,4 do 30,4**
do 100,3	(1,0)	0,8	0,7	0,5	0,3
powyżej 100,3 do 200,3	(1,5)	1,1	0,8	0,6	0,4
powyżej 200,3 do 300,3	(2,0)	1,5	0,9	0,8	0,5
powyżej 300,3 do 500,3	(2,3)	2,0	1,2	1,0	0,8

Wymiary w milimetrach
[1] Możliwe są większe odchylenia przy mniejszych grubościach.
Wartości w nawiasach oznaczają przybliżone wartości referencyjne

OGÓLNE WARUNKI

Nasze dostawy i usługi opierają się na naszych ogólnych warunkach dostaw, które można znaleźć na stronie internetowej **www.bohler.pl**

Podane ceny mogą ulec zmianie bez powiadomienia. W przypadku wystąpienia błędów, błędów drukarskich lub typograficznych w wykazie, nie można wysuwać żadnych roszczeń prawnych, aby otrzymać produkt po oferowanej, niewiążącej cenie.

Towary są przewożone na ryzyko klienta.

Za wystawienie certyfikatu pobieramy opłatę w wysokości 25 EUR.
Wszystkie informacje techniczne są podawane bez gwarancji. Obowiązują informacje podane w odpowiedniej oficjalnej karcie charakterystyki materiału. Dziękujemy za zrozumienie.

Biura Sprzedaży

Łomianki
Dziekanów Polski ul. Kolejowa 291
05-092 Łomianki
T. +48 22 42 92 207
info@bohler.pl

Mysłowice
ul. Karola Miarki 36
41-400 Mysłowice
T. +48 32 77 46 240
info@bohler.pl