



NÁSTROJOVÉ
A RYCHLOŘEZNÉ OCELI
DODAVATELSKÝ PROGRAM

 **BÖHLER**

voestalpine High Performance Metals CZ s.r.o., Praha
www.boehler.cz

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

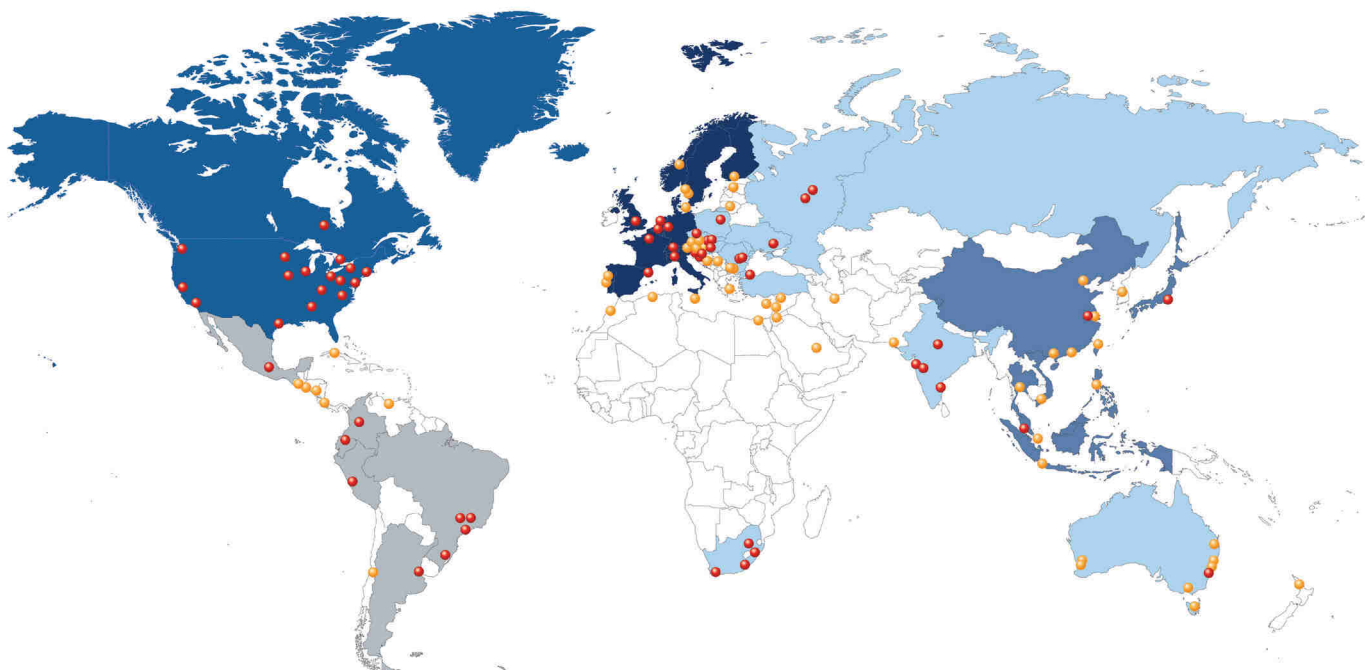


Výhradní zastoupení voestalpine AG pro Českou republiku vlastní:

voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
 voestalpine BÖHLER Bleche GmbH & Co KG
 voestalpine BÖHLER Aerospace GmbH & Co KG
 voestalpine BÖHLER Profil GmbH
 voestalpine Precision Strip Gruppe
 Buderus Edelstahl GmbH
 EschmannStahl GmbH & Co. KG

Kapfenberg, Rakousko
 Mürtzschlag, Rakousko
 Kapfenberg, Rakousko
 Böhlerwerk, Rakousko
 Böhlerwerk, Rakousko
 Wetzlar, Německo
 Gummersbach, Německo

Rosteme na celém světě



BÖHLER

POHLED DO HISTORIE

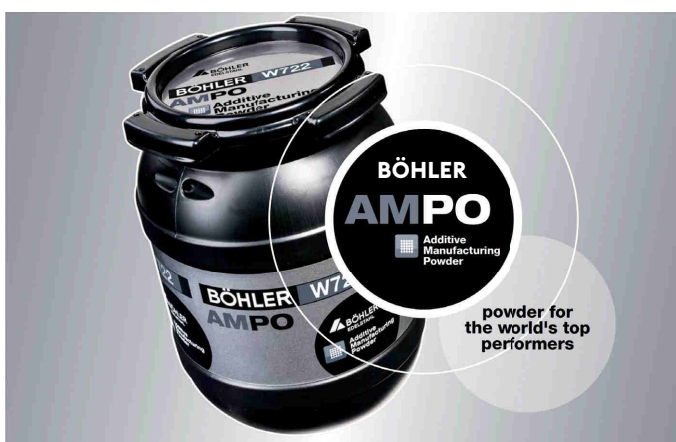


Friedrich Böhler, 1849–1914

Albert Böhler, 1845–1899



Závod Deuchendorf.



Přidavné materiály pro 3D tiskárny



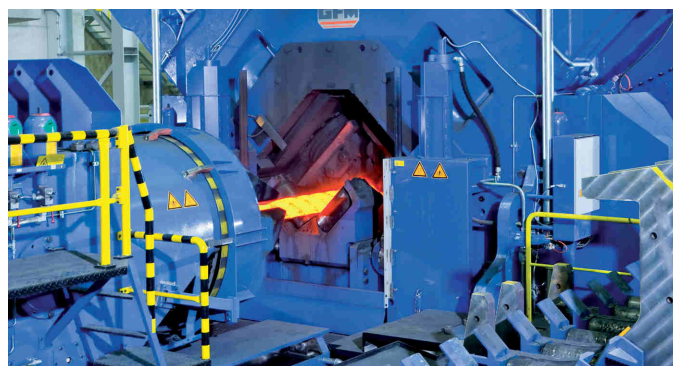
Vše se začalo před více než 140 roky, v roce 1870, když obchodníci s ocelí, bratři Albert a Friedrich Böhler začali přes svou obchodní společnost „Wiener Handelshaus“ s prodejem oceli z rakouského hutního závodu v Kapfenbergu.

V roce 1894 získali tento hutní závod, zmodernizovali a rozšířili výrobu a zároveň vybudovali na tu dobu jedinečnou celosvětovou odbytovou síť. Tak byl položen základní kámen značky Böhler.

Od roku 2007 je Böhler součástí koncernu voestalpine AG a je předním výrobcem nástrojových a ušlechtilých ocelí v celosvětovém měřítku.

Neustálý vývoj, zlepšování hutních procesů a široký výrobní sortiment nabízí optimální řešení pro každé odvětví průmyslové výroby.

Naším hlavním cílem je spokojenost našich zákazníků, garance vysoké kvality, kompletní servis a plnění dodacích termínů.



Závod Kapfenberg.



Additive Manufacturing (3D Printing) znamená revoluci ve výrobních technologiích! BÖHLER Edelstahl navázal v tomto oboru budoucnosti na své zkušenosti s výrobou nástrojových a speciálních ocelí a odbornými znalostmi v oblasti práškové metalurgie pro vysoce

odolné oceli. Nabídka ocelí je rozšířena o prášek pro Additive Manufacturing (3D Printing) pod značkou BÖHLER AMPO = Additive Manufacturing POWder.

DOSTUPNÉ OCELI V PRÁŠKU

BÖHLER L625 (2.4856)
AMPOW

DIN 2.4856 (možnost dosažení chemického složení dle standardu AMS 5666 / ASTM B 446 / ASMTM B 564 / USN N06625)

Chemické složení [%]

Prvek	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Co	Ti	Al	Nb+Ta	Fe
Min	-	-	-	-	-	21,00	8,00	-	-	-	-	3,20	-
Max	0,03	0,40	0,50	0,01	0,01	23,0	10,00	zbytek	1,00	0,40	0,40	3,80	5,00

BÖHLER L718 (2.4668)
AMPOW

DIN 2.4668 (možnost dosažení chemického složení dle standardu API a AMS)

Chemické složení [%]

Prvek	C	Ni	Cr	Mn	P	S	Si	Mo	Fe	Cu	Co	Al	Nb	Ti
Min	0,02	50	17	-	-	-	-	2,8	zbytek	-	-	0,3	4,7	0,65
Max	0,08	55	21	0,35	0,015	0,015	0,35	3,3	zbytek	0,3	1	0,7	5,5	1,15

BÖHLER N700 (1.4548)
AMPOW

DIN 1.4542 / 17-4PH (možnost dosažení chemického složení dle standardu AMS)

Chemické složení [%]

Prvek	C	Ni	Cr	Mn	P	S	Si	Mo	Cu	Nb	
Min	-	3	15	-	-	-	-	-	-	3	5xC
Max	0,07	5	17	1,5	0,04	0,015	0,7	0,6	5	0,45	

BÖHLER W722 (1.2709)
AMPOW

DIN 1.2709 / ~ MS-1 / marage 300

Chemické složení [%]

Prvek	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Ti	Co
Min	-	-	-	-	-	-	4,5	17	0,8	8,5
Max	0,03	0,1	0,15	0,01	0,01	0,25	5,2	19	1,2	10,0

Minimální objednávková množství 10kg

Standardně ve dvou frakcích 15-45 µm pro technologie tisku tzv. vrstva po vrstvě (powder bed fusion) a 45-150 µm pro tzv. laserové navařování (direct laser deposition).

Sortiment je průběžně rozšiřován o oceli, které si v oblasti 3D tisku kovů nacházejí uplatnění.

Možnost výroby prášku jakékoli oceli z produkce BÖHLER Edelstahl.



TISKNEME PRO VÁS

V našem vývojovém a testovacím centru v Düsseldorfu, které se ve spolupráci s ocelárnou podílí na vývoji prášku, nabízíme našim zákazníkům možnost tisku dílů z materiálů BÖHLER.

Disponujeme kompletním a nejmodernějším vybavením s možností kontroly celého výrobního procesu Vašeho dílu a to od výroby prášku, přes samotný tisk až po tepelné zpracování, provedení povrchových úprav a komplexních laboratorních testů.

PŘÍKLADY MOŽNÝCH DÍLŮ PRO TISK

- VLOŽKY A JÁDRA DO FOREM NA VSTŘIKOVÁNÍ PLASTU
- VLOŽKY A JÁDRA DO FOREM PRO TLAKOVÉ LITÍ NEŽELEZNÝCH KOVŮ
- OPRAVY FOREM
- MOŽNOST VÝROBY DÍLCE HYBRIDNÍM PROCESEM (DOTISK VRS-TEV NA KONVENČNĚ OBROBENÝ BLOK)
- PROTOTYPOVÁ VÝROBA

Využijte moderní technologie a jejich možnosti, které nabízí společně s know-how a kvalitou ve standardu firmy voestalpine BÖHLER Edelstahl bez nutnosti vysoce nákladné investice do vlastního vybavení potřebného pro 3D tisk kovů.

Pro více informací nás kontaktujte:

Bohler.cz@voestalpine.com

Tel.: 702 188 163

voestalpine High Performance Metals CZ s.r.o.

Evropská 423/178,

160 00 Praha 6 – Vokovice



BÖHLER VYTVÁŘÍME BUDOUCNOST



VÝROBNÍ PROGRAM BÖHLER



OCELI PRO PRÁCI
ZA STUĐENA



RYCHLOŘEZNÉ
OCELI



NÁSTROJOVÉ OCELI
PRO PRÁCI ZA TEPLA



NÁSTROJOVÉ OCELI
PRO VÝROBU FOREM NA PLASTY

Oceli pro práci za studena

BÖHLER K100	< 1.2080 > X210Cr	19 436
BÖHLER K105	< 1.2601 > X165CrMoV12	19 572
BÖHLER K107	< 1.2436 > X210CrW12	19 437
BÖHLER K110	< 1.2379 > X153CrMoV12	19 573
BÖHLER K245	< 1.2101 > 62SiMnCr4	19 452
BÖHLER K305	< 1.2363 > X100CrMoV5-1	19 571
BÖHLER K306	< 1.2345 > X50CrVMo5-1	~ 19 569
BÖHLER K329	--	--
BÖHLER K340 ISODUR	--	--
BÖHLER K353	--	--
BÖHLER K360 ISODUR	--	--
BÖHLER K390 MICROCLEAN	--	--
BÖHLER K455	< 1.2550 > 60WCrV7	19735
BÖHLER K460	< 1.2510 > 100MnCrW4	19 314
BÖHLER K490 MICROCLEAN	--	--
BÖHLER K510	< 1.2210 > 115CrV3	19421
BÖHLER K600	< 1.2767 > X45NiCrMo4	19 655
BÖHLER K605	~ 1.2721 > 50NiCr13	19614
BÖHLER K700	< 1.3401 > X120Mn12	~ 17 618
BÖHLER K720	< 1.2842 > 90MnCrV8	19 312
BÖHLER K890 MICROCLEAN	--	--

Oceli pro formy na plasty

BÖHLER	Normy EN / DIN	ČSN
BÖHLER M200	< 1.2312 > 40CrMnMoS8-6	~ 19 520
BÖHLER M238	< 1.2738 > 40CrMnMiMo8-6-4	--
BÖHLER M261 EXTRA	--	--
BÖHLER M268 VMR	--	--
BÖHLER M303 EXTRA	~ 1.2316 X38CrMo16	--
BÖHLER M310 ISOPLAST	~ 1.2083 X42Cr13	--
BÖHLER M314 EXTRA	~ 1.2085 X33CrS16	--
BÖHLER M315 EXTRA	--	--
BÖHLER M333 ISOPLAST	--	--
BÖHLER M340 ISOPLAST	--	--
BÖHLER M368 MICROCLEAN	--	--
BÖHLER M390 MICROCLEAN	--	--
BÖHLER M461 EXTRA	--	--

Oceli pro práci za tepla

BÖHLER	Normy EN / DIN	ČSN
BÖHLER W300 ISODISC BÖHLER W300 ISOBLOC	< 1.2343 > X38CrMoV5-1	19 552
BÖHLER W302 ISODISC BÖHLER W302 ISOBLOC	< 1.2344 > X40CrMoV5-1	19 554
BÖHLER W303 ISODISC	< 1.2367 > X38CrMoV5-3	--
BÖHLER W320 ISODISC	< 1.2365 > 32CrMoV12-28 (X32CrMoV3-3)	19 541
BÖHLER W321 ISODISC	~ 1.2885 > X32CrMoV3-3-3	--
BÖHLER W350 ISOBLOC	--	--
BÖHLER W360 ISOBLOC	--	--
BÖHLER W400 VMR	~ 1.2343 > X37CrMoV5-1	~ 19 552
BÖHLER W403 VMR	~ 1.2367 > X38CrMoV5-3	--
BÖHLER W500	< 1.2714 > 56NiCrMoV7	19663
BÖHLER W600	--	--
BÖHLER W705	< 1.2886 > X15CrCoMoV10-10-5	--
BÖHLER W720 VMR	~ 1.2709 > X3NiCoMoTi18-9-5	--
BÖHLER W722 VMR	< 1.2709 > X3NiCoMoTi18-9-5	--
BÖHLER W750 VMR	~ 1.2779 > X6NiCrTi26-15	--

Rychlořezné oceli

BÖHLER	Normy EN / DIN	ČSN
BÖHLER S200	< 1.3355 > HS18-0-1	19 824
BÖHLER S290 MICROCLEAN	--	--
BÖHLER S390 MICROCLEAN	--	--
BÖHLER S400	< 1.3348 > HS2-9-2	--
BÖHLER S401	< 1.3346 > HS2-9-1	--
BÖHLER S404	< 1.3326 > HS1-4-2	--
BÖHLER S405	< 1.3325 > HSO-4-1	--
BÖHLER S500	< 1.3247 > HS2-10-1-8	--
BÖHLER S590 MICROCLEAN	< 1.3244 > HS6-5-3-8	--
BÖHLER S600	< 1.3343 > HS6-5-2 C	19 830
BÖHLER S607	< 1.3344 > HS6-5-3	19 837
BÖHLER S630	--	--
BÖHLER S690 MICROCLEAN	~ 1.3351 > HS6-5-4	--
BÖHLER S700	< 1.3207 > HS10-4-3-10	19 861
BÖHLER S705	< 1.3243 > HS6-5-2-5	19 852
BÖHLER S790 MICROCLEAN	< 1.3345 > HS6-5-3 C	--

VÝROBNÍ PROGRAM BÖHLER



ENERGETICKÝ
PRŮMYSL



AUTOMOBILOVÝ
PRŮMYSL



LETECKÝ
PRŮMYSL



PETROCHEMICKÝ
PRŮMYSL

Speciální materiály			
Korozivzdorné oceli			
BÖHLER	Normy EN / DIN	AISI / ASTM	
BÖHLER N352 ³⁾		431	
EXTRA		S43100	
BÖHLER N403 ³⁾	~ 1.4313 > X3CrNiMo13-4	--	
EXTRA			
BÖHLER N404	< 1.4418 > X4CrNiMo16-5-1	--	
EXTRA			
BÖHLER N685	< 1.4112 > X90CrMoV18	~ 440B	
EXTRA	~ 1.2361 X91CrMoV18	~ S44003	
BÖHLER N690 ¹⁾	< 1.4528 > X105CrCoMo18-2	--	
EXTRA			
BÖHLER N695 ²⁾	< 1.4125 > X105CrMo17	440C, ~440F	
EXTRA	< 1.3544 > LW	S44004	
BÖHLER N700 ³⁾	< 1.4542 > X5CrNiCuNb16-4	630B	
EXTRA	< 1.4548 > X5CrNiCuNb17-4-4	S17400	
VMR ³⁾			
BÖHLER N701	< 1.4545 > LW	XM12, 15-5 PH	
VMR ³⁾		S15500	
BÖHLER N709 ³⁾	< 1.4534 > LW	XM12, 13-8 Mo	
VMR ³⁾	X3CrNiMoAl13-8-2	S13800	

Chrom-niklové oceli			
BÖHLER	Normy EN / DIN	AISI / ASTM	
BÖHLER A220 ²⁾	< 1.4435 > X2CrNiMo18-14-3	~316L ~S31603	
EXTRA			
BÖHLER A405 ²⁾	< 1.4466 > X1CrNiMoN25-22-2	310MoLN S31050	
EXTRA			
BÖHLER A903	< 1.4462 > X2CrNiMoN22-5-3	F51 S31803	
EXTRA			
BÖHLER A911SA	< 1.4501 > X2CrNiMoCuWN25-7-4	F55 S32760	
EXTRA			
BÖHLER A913 ³⁾	< 1.4410 > X2CrNiMoN25-7-4	F53 S32750	
EXTRA			
BÖHLER A926 ³⁾	~ 1.4507 X2CrNiMoCuN25-6-3	F61 S32550	
EXTRA			
BÖHLER A965SA	< 1.4547 > X1CrNiMoCuN20-18-7	F44 S31254	
EXTRA			
BÖHLER A975 ³⁾	--	--	
EXTRA			

Ventilové oceli			
BÖHLER	Normy EN / DIN	SAE	
BÖHLER H700	< 1.4718 > X45CrSi9-3	~ HNV3	
BÖHLER H850	< 1.4871 > X53CrMnNiN21-9	EV8	
BÖHLER H854 ³⁾	< 1.4882 > X50CrMnNiNbN21-9	--	

Oceli na bázi niklu			
BÖHLER	Normy EN / DIN	UNS / ASTM	AMS
BÖHLER L080A	< 2.4952 > NiCr20TiAl	N07080 B637	--
BÖHLER L625 ³⁾	< 2.4856 > NiCr22Mo9Nb	N06625 B446 Gr.1	5666
BÖHLER L718 ³⁾	< 2.4668 > NiCr19NbMo	N07718	5662 5663
BÖHLER L901 ³⁾	< 2.4662 > NiCr13Mo6Ti3	N09901	5660

1) možno dodat i v jakosti VMR

2) možno dodat i v jakosti ISOEXTRA

3) specialita, jen na poptávku

Další jakosti na poptávku

Žárovzdorné a vysoce žárovzdorné oceli		
BÖHLER	Normy EN / DIN	AISI / ASTM / UNS
BÖHLER T200	< 1.4980 > X5NiCrTi26-15	660 S66286
ISOEXTRA		
BÖHLER T240	~ 1.4962 X12CrNiWTi16-13	--
EXTRA		
BÖHLER T262	< 1.4986 > X8CrNiMoBNb16-16	--
EXTRA		
BÖHLER T504	--	422 S42200
ISOEXTRA		
BÖHLER T505SA	--	--
ISOEXTRA		
BÖHLER T505SC	< 1.4906 > X12CrMoWVNbN10-1-1	--
ISOEXTRA		
BÖHLER T550	< 1.4922 > X20CrMoV12-1 < 1.4923 > X22CrMoV12-1 < 1.4926 > X21CrMoV12-1 ~ 1.4934 LW	--
EXTRA		
BÖHLER T552	< 1.4938 > X11CrNiMo12 < 1.4933 > LW < 1.4939 > LW	5719 (AMS) S64152
EXTRA		
BÖHLER T557	--	--
ISOEXTRA		
BÖHLER T560	< 1.4913 > X19CrMoNbVN11-1 ~ 1.4914 LW	FE-PM36 (AECMA)
ISOEXTRA		
BÖHLER T560SB	~ 1.4913 X19CrMoNbVN11-1	--
ISOEXTRA		
BÖHLER T651	< 1.4021 > X20Cr13	--
EXTRA		
BÖHLER T655SC	--	~ 403 S40300
ISOEXTRA		
BÖHLER T656	--	(403Cb)
ISOEXTRA		
BÖHLER T670	--	~ XM25 ~ S45000
EXTRA		
BÖHLER T671	--	XM25 S45000
ISOEXTRA		

Vysoce pevnostní oceli		
BÖHLER	Normy EN / DIN	AISI / ASTM / UNS
BÖHLER E101	--	Grade 3 (ASME SA723)
VMR		
BÖHLER V118	~ 1.6745 40NiMoCr10-5	--
EXTRA		
BÖHLER V124SC	~ 1.6565 40NiCrMo6	4340
ISOEXTRA	~ 1.6944 LW	6414 (AMS)
BÖHLER V129SA	< 1.6952 > 24NiCrMoV14-6	Grade 3 (ASME SA723)
ISOEXTRA		
BÖHLER V141	--	~ FE-PL73 (AECMA)
EXTRA		
BÖHLER V145	< 1.6604 > LW < 1.6580 > 30CrNiMo8 ~ 1.6586 31CrNiMo8	--
EXTRA		
BÖHLER V159	~ 1.6926 LW	~ 4337
EXTRA	~ 1.6944 38NiCrMoV7-3	4333M4
BÖHLER V354	< 1.7734 > LW	--
EXTRA	< 1.7736 > LW ~ 1.7735 14CrMoV6-9	
BÖHLER V720	< 1.6354 > LW	6514, 6521 (AMS)
VMR	~ 1.2709 X3NiCrMoTi18-9-5	Marage 300
BÖHLER V721	< 1.6359 > X2NiCoMo18-8-5	6512, 6520 (AMS)
VMR		Marage 250
BÖHLER V725	~ 1.6356 X2NiCoMoTi18-12-4	Marage 350
VMR		

JAKOSTI A SPECIÁLNÍ TECHNOLOGIE VÝROBY OCELÍ

Stále vyšší požadavky na výkon, životnost a kvalitu nástrojů se odráží ve vysokých nárocích na stupeň čistoty a rovnoměrnosti struktury prvotního materiálu, čehož je možné dosáhnout jen speciálními výrobními postupy ocelí, jako jsou elektrostruskové přetavování, vakuová metalurgie a nejvyšší stupeň – prášková metalurgie.

VAKUOVÁ METALURGIE – VMR KVALITA

Jedná se o metalurgický postup výroby oceli a slitin se speciálními technologickými vlastnostmi, v průběhu kterého materiál přechází minimálně v jednom kroku přes vakuovou indukční tavicí pec (VIM), případně přes vakuovou přetavovací pec (VLBO).

Uplatnění vakuové metalurgie v průběhu výroby oceli zaručuje:

- vysokohomogenní strukturu s vysokým stupněm čistoty, s minimálním obsahem plynů (O,N,H) a škodlivých mikroelementů (As, Sb, Sn, Cu, Bi, Pb, Te)
- optimální strukturu bloku (bez lunek, nízký obsah vycezenin, rovnoměrná hustota)
- vysokou izotropii vlastností (zvláště houževnatost)
- výbornou leštitelnost

Materiály vyráběné v VMR kvalitě:

- antikorozní Cr – oceli
- antikorozní Cr-Ni oceli
- oceli pro práci za tepla
- martenziticky vytvrditelné oceli
- oceli Maraging
- slitiny neželezných kovů (např. Ni a Co)

ELEKTROSTRUSKOVÉ PŘETAVOVÁNÍ ESU KVALITA

Proces elektrostruskové přetavování spočívá v regulovaném novopřetavování právě odlitého bloku přes speciální vrstvu syntetické strusky, přičemž se uplatňují dva základní způsoby elektrostruskového přetavování:

1. klasické elektrostruskové přetavování samotavící se elektrodou (ESU)
2. elektrostruskové přetavování samotavící se elektrodou v ochranné atmosféře argonu nebo dusíku, případně elektrostruskové přetavování pod tlakem (DESU)

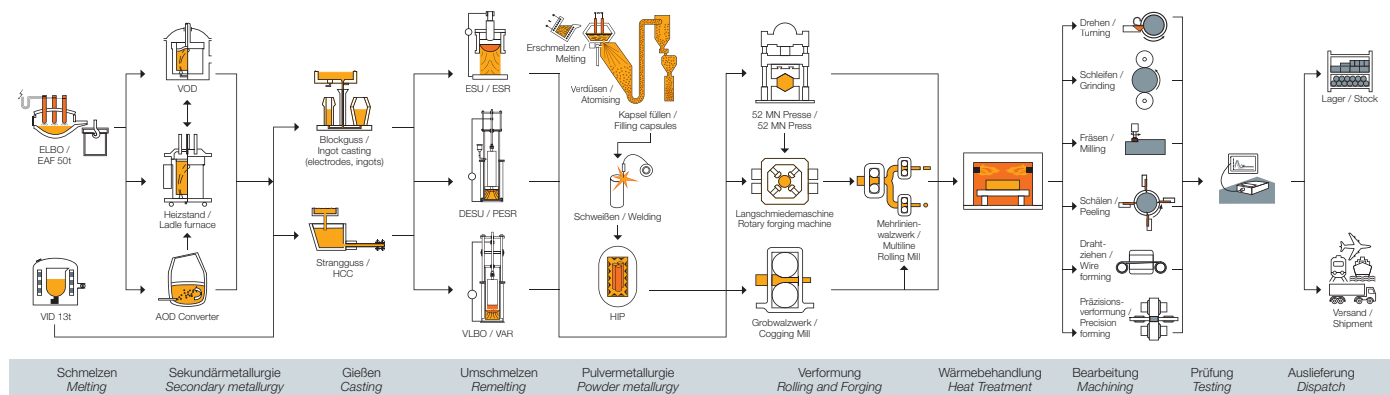
Při metalurgickém procesu elektrostruskového přetavování dochází:

- ke zmenšení velikosti a podílu nekovových vměstků a vycezenin
- vlivem kontinuálního chlazení ke vzniku jednotné struktury s vysokou houževnatostí a homogenitou chemického složení v podélném i příčném směru
- ke zlepšení leštitelnosti na nejvyšší možnou míru

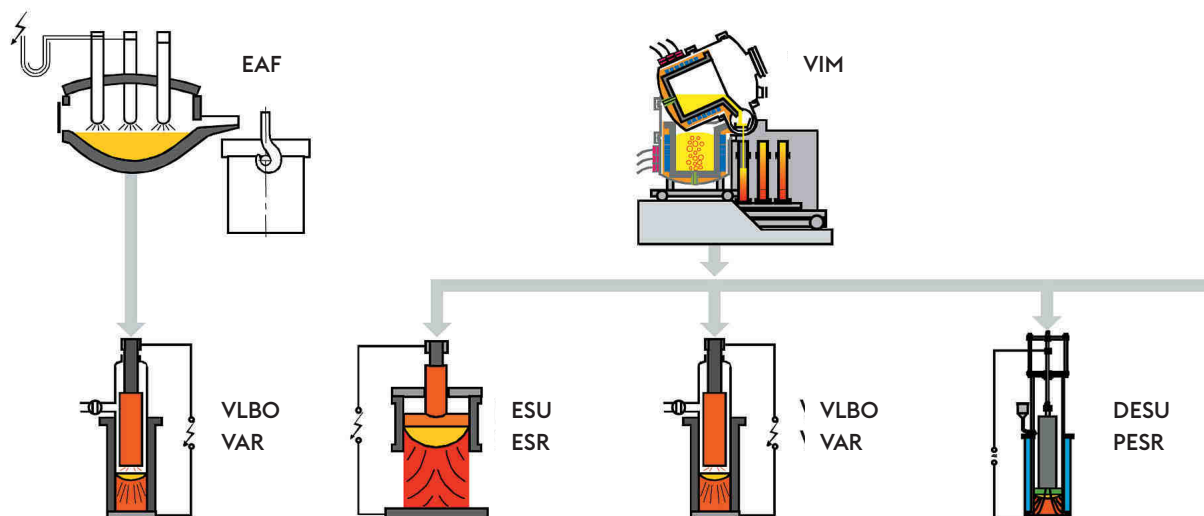
SPECIÁLNÍ METALURGICKÉ POSTUPY VÝROBY OCELÍ

- EAF** elektrická oblouková pec
AOD argonový konvertor
VIM indukční vakuová pec
VAR vakuová přetavovací pec
ESR elektrostruskové přetavování
PESR elektrostruskové přetavování v ochranné atmosféře argonu nebo dusíku pod tlakem
PM prášková metalurgie

Obr.: schéma průběhu výroby oceli v Böhler Edelstahl.



JAKOSTI A SPECIÁLNÍ TECHNOLOGIE VÝROBY OCELI



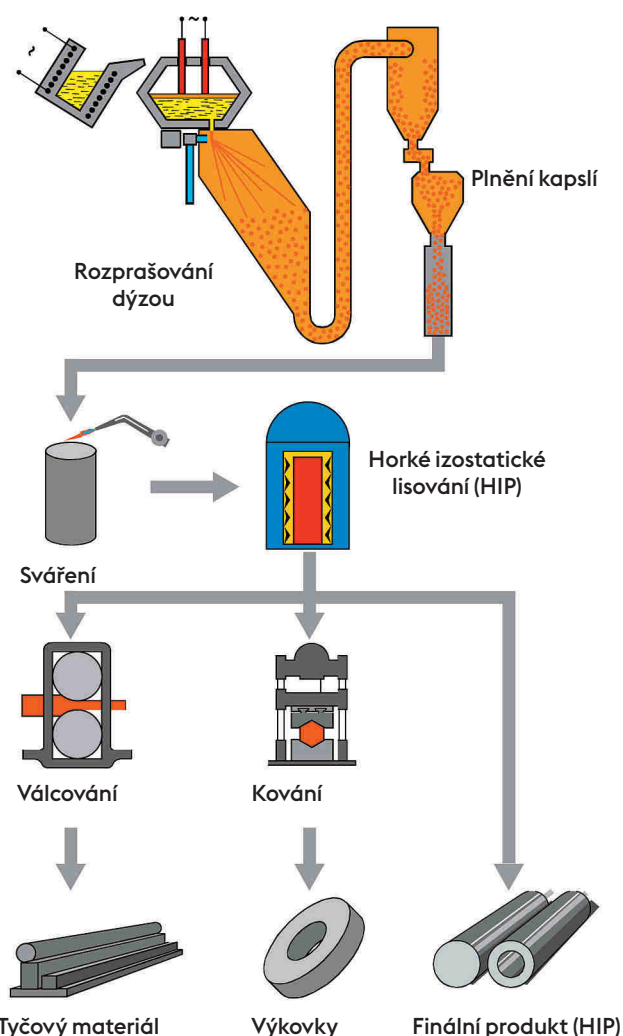
Obr.: vakuová metalurgie (VRM kvalita) – uplatňované kombinace tavicích a přetavovacích procesů EAF – elektrická oblouková pec, VIM – vakuová indukční pec, VLBO – vakuová přetavovací pec, ESU – elektrostruskové přetavování, DESU – elektrostruskové přetavování v ochranné atmosféře argonu nebo dusíku, případně pod tlakem.

PRÁŠKOVÁ METALURGIE PM MATERIÁLY

Základním procesem práškové metalurgie je výroba prášku rozprašením taveniny na drobné kapičky rychlým ochlazením, tak vznikají rychle ztuhlé částice velikosti řádově 60 μm s velmi jemným přerozdělením legur a karbidů. Prášek se potom plní do kapslí a materiál je zhutňován za vysoké teploty a tlaku izostatickým lisováním.

Jedinečnost výroby oceli práškovou metalurgií dává možnost vzniku nástrojovým ocelím s vysokým obsahem legur, které nejsou vyrobitelné konvenčním metalurgickým postupem a zároveň vysokohomogenní karbidická struktura dává ocelím výjimečné užitkové vlastnosti:

- extrémně vysokou odolnost proti opotřebování
- vysokou schopnost snášet tlakové zatížení
- vysokou odolnost vůči korozi
- výbornou brousitelnost
- vysokou leštitelnost
- vysokou houževnatost



Obr.: postup výroby oceli technologií práškové metalurgie

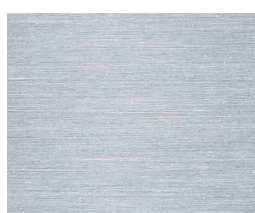
JAKOSTNÍ STUPNĚ OCELÍ BÖHLER V ZÁVISLOSTI NA METALURGICKÉM POSTUPU VÝROBY

OCELI VYRÁBĚNÉ KONVENČNÍM METALURGICKÝM POSTUPEM

struktura orientovaná ve směru válcování



anizotropní vlastnosti ve vodorovném a příčném směru



OCELI VYRÁBĚNÉ KONVENČNÍM METALURGICKÝM POSTUPEM SE ZVÝŠENÝM STUPNĚM ČISTOTY



minimalizovaný obsah plynů a škodlivých prvků

menší obsah nekovových vměstků, mikro a makro vycezenin



zvýšená houževnatost



OCELI VYRÁBĚNÉ METODOU ELEKTROSTRUSKOVÉHO PŘETAVOVÁNÍ



zvýšení čistoty

menší obsah nekovových vměstků, zlepšení rovnoměrnosti struktury



vyšší homogenita vlastností ve vodorovném a příčném směru



OCELI VYRÁBĚNÉ VAKUOVOU METODOU (KVALITA VMR)



optimální struktura bloku

vyšší stupeň čistoty s minimálním obsahem plynů (O, N, H) a škodlivých mikroelementů



oceli se speciálními technologickými vlastnostmi



OCELI VYRÁBĚNÉ PRÁŠKOVOU METALURGIÍ

MICROCLEAN®

vysocehomogenní karbidická struktura

vysoká odolnost proti opotřeбенí

vysoká schopnost snášet tlakové zatížení

výborná broušitelnost a leštitelnost

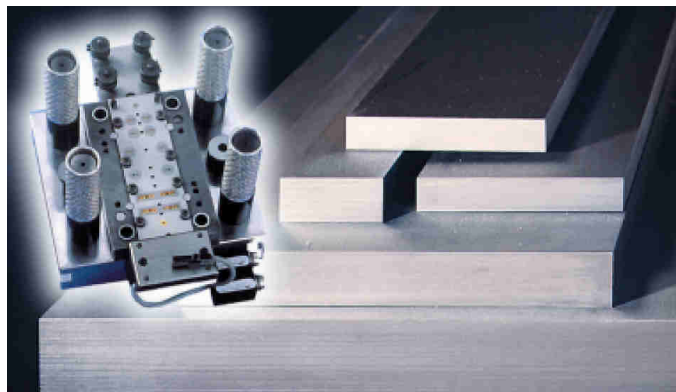


vysocevýkonné nástrojové oceli s vysokým obsahem legur, které nelze vyrobit konvenčním metalurgickým postupem



SKLADOVÝ A DODAVATELSKÝ PROGRAM voestalpine BÖHLER BLECHE – VÁLCOVNA PLECHŮ

Výroba plechů křížovým válcováním za tepla i za studena ve čtyřech základních strategických skupinách.



Středně a vysocelegované nástrojové oceli pro práci za studena.

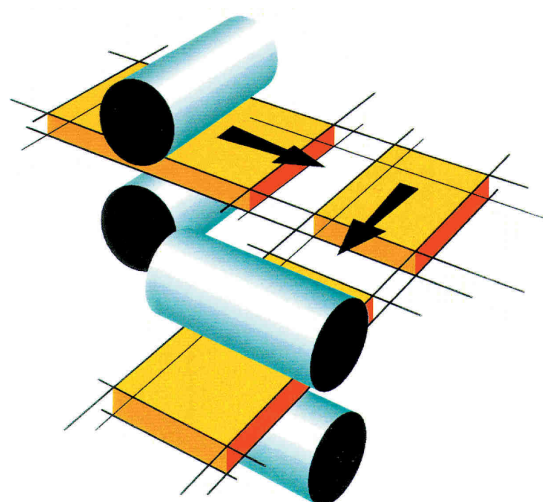


Rychlořezné oceli konvenční kvality, ESU i vyrobené práškovou metalurgií.



Lisovací plechy

- pro výrobu technických a dekorativních materiálů
- pro výrobu mnohovrstvých laminátů
- pro kartonáž
- pro dřevařský a nábytkářský průmysl



Materiály speciálního použití

- martenzitické nožové oceli pro potravinářský průmysl
- žáruvzdorné a duplexní oceli
- oceli pro lodní, automobilový a letecký průmysl
- slitiny na bázi Ni a Co

Obr.: Všeobecně platí, že jsou plechy dodávány v provedení REGULIT. Jedná se o plechy křížem válcované, není třeba počítat s anizotropickou vlastností.

Poznámka: Vedle uvedených výrobků dodavatelsky zabezpečujeme na základě konkrétní potřeby také jiné hutní polotovary v rámci výrobních možností mateřské firmy, respektive nákupem od jiných výrobců ušlechtilých materiálů.

PRODEJNÍ PROGRAM BÖHLER

JAKOSTI OCELÍ

RYCHLOŘEZNÉ OCELI

NÁSTROJOVÉ OCELI

- ocel pro práci za studena
- ocel pro práci za tepla
- ocel pro formy na plasty

SPECIÁLNÍ OCELI

- konstrukční ušlechtilá ocel
- korozivzdorná ocel
- žáruvzdorná ocel
- ventilová ocel
- ocel se zvláštními fyzikálními vlastnostmi
- ocel pro zvláštní oblastní použití
- legovaná na bázi Ni

PRÁŠKY PRO 3D TISKÁRNÝ



VÝROBKY / PROVEDENÍ

TYČOVÁ OCEL VÁLCOVANÁ

kruhová:	12,5 – 150 mm	
čtyřhranná:	15 – 50 mm	
plochá:	šířka	tloušťka
	15 – 60 mm	5 – 41 mm
	60 – 200 mm	5 – 86 mm
	100 – 300 mm	15 – 80 mm

VÁLCOVANÝ DRÁT

válcovaný:	průměr	5,0 – 13,5 mm
tažený:	průměr	1,0 – 12,0 mm
přesně profilovaný:	průměr	1,0 – 28,0 mm
	průřez	0,5 – 40 mm ²

TYČOVÁ OCEL KOVANÁ

kruhová, čtyřhranná:		90 – 1.200 mm
plochá:	šířka	tloušťka
	100 mm	50 mm min.
	1.600 mm	1.000 mm max.

poměr šířka / tloušťka max. 10:1

TYČOVÁ OCEL OPRACOVANÁ

IBO ECOMAX 12,5 – 315 mm
(na zvláštní přání do 900 mm)

LESKLÁ OCEL

BLANKSTAHL	broušená a leštěná
ECOBANK	loupaná a leštěná
ECOFINISH	broušená

POVRCHOVÁ ÚPRAVA

Černá; tryskaná; mořená; opracovaná soustružená – loupaná k11 – k14; leštěná h12 – h9; broušená – leštěná.

VÝKOVKY

Volně kované výkovky do hrubé hmotnosti 45 tun a jejich třískové opracování.

Zápusťkové výkovky a jejich třískové opracování.

APLIKACE

Letecký průmysl, výroba turbín, výroba nástrojů, strojírenství, námořní průmysl, energetický průmysl, automobilový průmysl, lékařská technika.



NÁSTROJOVÉ OCELI
PRO PRÁCI
ZA STUDENA

 **BÖHLER**



voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
www.voestalpine.com

voestalpine

ONE STEP AHEAD.



VÝROBNÍ PROGRAM

Böhler	W.Nr.	DIN	ČSN
BÖHLER K100	< 1.2080 >	X210Cr12	19 436
BÖHLER K105	< 1.2601 >	X165CrMoV12	19 572
BÖHLER K107	< 1.2436 >	X210CrW12	19 437
BÖHLER K110	< 1.2379 >	X153CrVMo12-1	19 573
BÖHLER K245	< 1.2101 >	62SiMnCr4	~ 19 452
BÖHLER K305	< 1.2363 >	X100CrMoV5-1	~ 19 571
BÖHLER K340 ISODUR®	—	—	—
BÖHLER K353	—	—	—
BÖHLER K360 ISODUR®	—	—	—
BÖHLER K390 MICROCLEAN	—	—	—
BÖHLER K455	< 1.2550 >	60WCrV7	19 735
BÖHLER K460	< 1.2510 >	100MnCrW4	19 314
BÖHLER K490 MICROCLEAN	—	—	—
BÖHLER K510	< 1.2210 >	115CrV3	19 421
BÖHLER K600	< 1.2767 >	X45NiCrMo4	~ 19 655
BÖHLER K605	< 1.2721 >	~ 50NiCr13	~ 19 614
BÖHLER K700	< 1.3401 >	X120Mn12	17 648
BÖHLER K720	< 1.2842 >	90MnCrV8	19 312
BÖHLER K890 MICROCLEAN	—	—	—

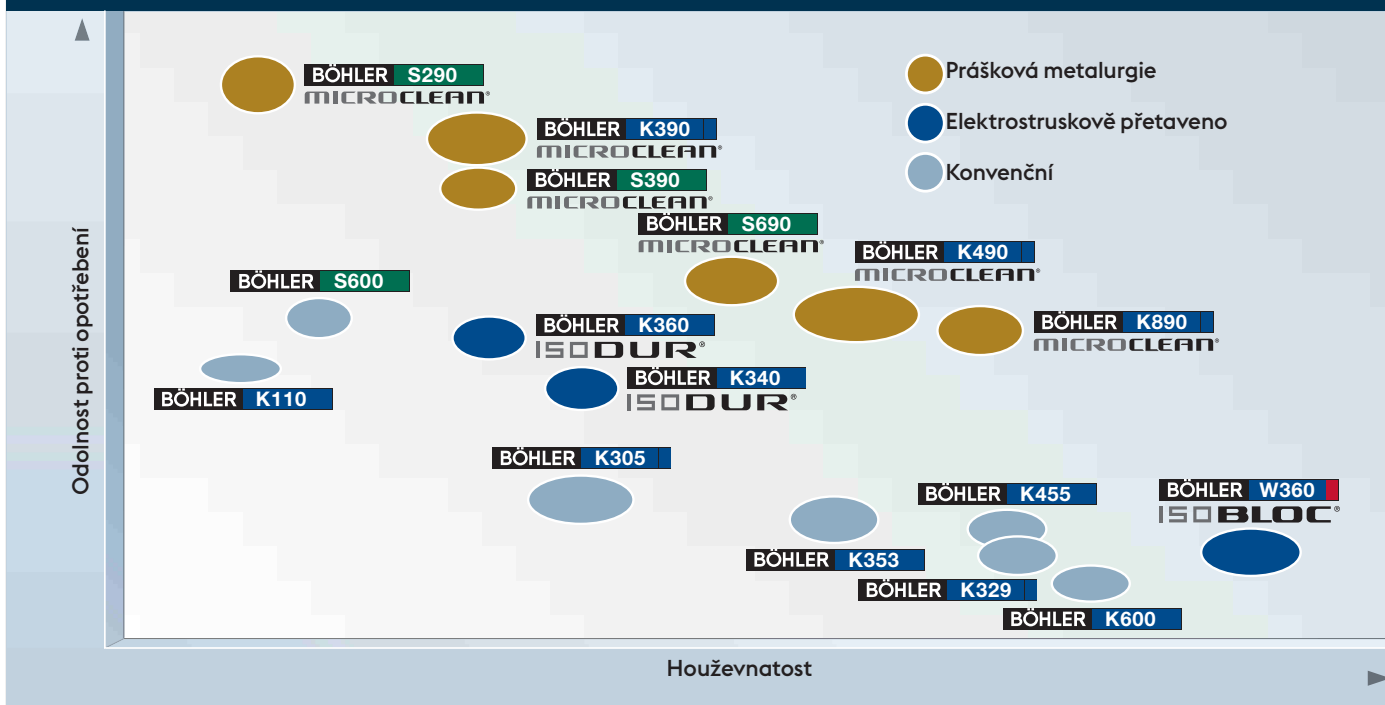
Převod do normy ČSN nemusí vždy přesně souhlasit s chemickým složením materiálu, uvedeným v normě ČSN. Je to důsledek rozdílných standardních norem W. - Nr. a ČSN.

POROVNÁNÍ VLASTNOSTÍ

Značka BÖHLER	Odolnost vůči opotřebení				Rozměrová stálost při tepelném zpracování
	abrazivní	adhezivní	Houževnatost	Pevnost v tlaku	
BÖHLER K100	★★★	★	★	★	★★
BÖHLER K110	★★★	★	★	★★	★★
BÖHLER K305	★	★	★★★★	★	★
BÖHLER K340 ISODUR®	★★★	★★★★	★★★	★★★	★★★
BÖHLER K353	★★	★★★	★★★★★	★★	★★
BÖHLER K360 ISODUR®	★★★★	★★★★	★★	★★★	★★★
BÖHLER K390 MICROCLEAN	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
BÖHLER K455	★	★	★★★★★	★	★
BÖHLER K490 MICROCLEAN	★★★★	★★★★	★★★★★	★★★	★★★★
BÖHLER K600	★	★	★★★★★	★	★
BÖHLER K890 MICROCLEAN	★★★	★★★	★★★★★	★★★	★★★★
BÖHLER S600	★★	★★	★	★★★	★★
BÖHLER S290 MICROCLEAN	★★★★★	★★★★★	★★	★★★★★	★★★★
BÖHLER S390 MICROCLEAN	★★★★★	★★★★	★★★	★★★★	★★★★
BÖHLER S690 MICROCLEAN	★★★★	★★★	★★★★	★★★	★★★★
BÖHLER W360 ISOBLOC®	★	★	★★★★★	★	★★



Vlastnosti ocelí Bohler pro práci za studena v závislosti na výrobní technologii





Chemické složení	C	Si	Mn	Cr
Obsah prvků v %	2,00	0,25	0,30	11,50

CHARAKTERISTIKA

Ledeburitická chromová ocel s vysokou odolností proti opotřebení otěrem, odolávající rozměrovým změnám.

POUŽITÍ

Střížné a lisovací stroje, především střížníky pro vysokovýkonné stříhy a velmi komplikované postupové a sdružené střížné nástroje, pro elektrotechnický průmysl, hodinářský průmysl, na díly kovacích strojů, výrobu konzervářských nádob, kartonáže, vysocenamáhané razníky všech druhů, zuby pilových listů, škrabky, repasovací nářadí pro velké počty kusů, nože nůžek vysokých střížných výkonů na stříhání plechů do tloušťky – 4 mm, nože na stříhání drátů, obstřihovací nářadí.

DODÁVANÝ SORTIMENT

Ocel Böhler K100 se dodává v širokém sortimentu ve formě tyčí, plechů a broušených polotovarů.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

Kruhové tyče, žíhané, IBO ECOMAX, (mm)

13,5	14,5	15,5	16,5	18,5	20,5	22,5	25,5	28,5	30,5	32,5	35,8	38,8	40,8	45,8
50,8	55,8	60,8	66,0	71,0	76,0	81,0	86,0	91,0	96,0	101,5	106,5	111,5	116,5	121,5
126,5	131,5	136,5	141,5	151,5	162,0	172,0	182,0	192,0	202,0	212,0	222,0	232,0	242,0	252,5
262,5	272,5	282,5	292,5	302,5	312,5	323,0	333,0	353,0	363,0	453,0				

Ploché tyče, žíhané, tryskané

Šířka (mm)	6,0	8,0	10,0	12,0	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	80,0	100,0
20,0				X									
25,0		X	X	X	X	X							
30,0		X	X	X	X	X	X						
35,0	X	X	X	X	X	X	X						
40,0	X	X	X	X	X	X	X	X					
45,0					X								
50,0	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
60,0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
70,0			X	X	X	X	X	X	X	X	X		
80,0		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
90,0					X	X	X	X	X	X	X		
100,0			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
120,0			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
130,0						X	X	X	X	X			
140,0								X					
150,0					X	X	X	X	X	X	X	X	X
160,0						X	X	X	X	X	X		
180,0						X	X	X	X	X	X	X	
200,0					X	X	X	X	X	X	X	X	X
220,0							X	X					
250,0						X	X	X	X	X	X	X	
300,0						X	X	X	X	X	X	X	
350,0								X	X	X			
400,0									X	X	X		

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	800–850 °C
Tvrdość po žíhání na měkko	max. 250 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ

Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 940 až 970 °C. Výdrž při austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu 15 až 30 minut. Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň (220 až 250 °C nebo 500 až 550 °C), vzduch, tlak vzduchu, kalení na vzduchu maximálně do tloušťky 25 mm, při teplotách kalení na horní hranici intervalu kalících teplot. Obvyklá maximální tvrdość po tepelném zpracování 62 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Realizovat hned po kalení, pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, popouštěcí teplotu volit podle požadované tvrdości z popouštěcího diagramu, výdrž na teplotě 1 hodina na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny. V některých případech je účelné popouštět při nižších teplotách s prodlouženou výdrží, ochlazování na vzduchu.

Kruhové tyče, žíhané, kalibrované (mm)

10,0	12,0
------	------

Čtyřhranné tyče, žíhané, tryskané (mm)

16,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0
50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0
120,0	150,0	200,0			

Plechy žíhané, šířka 1000 (mm)

1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
4,0	4,5	5,0	6,0	8,0
10,0	12,0	20,0	30,0	

Popouštěcí diagram viz strana 17



Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
Obsah prvků v %	1,60	0,35	0,30	11,50	0,60	0,30	0,50

CHARAKTERISTIKA

Leдебuritická chromová ocel s dobrou odolností proti otěru, houževnatostí a rozměrovou stálostí, kalitelná na vzduchu, vhodná k nitridaci v lázni, plazmou i v plynu.

POUŽITÍ

Vysokovýkonné střížné nástroje (matrice a razníky), lisovací nářadí, nářadí na opracování dřeva, nože nůžek pro slabostěnné stříhy, nářadí k válcování závitů, tažné, hlubokotažné a průtlačné nástroje, lisovací nářadí pro keramický a farmaceutický průmysl.

Pracovní válce pro válcovací stolice víceúčelových profilovacích tratí pro válcování za studena, měřidla a malé formy na plasty od kterých je požadována vysoká odolnost proti otěru.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	800–850 °C
Tvrdość po žíhání na měkko	max. 250 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT



Kruhové tyče, žíhané, IBO ECOMAX (mm)

15,5	20,5	25,5	30,5	32,8	35,8
40,8	45,8	50,8	55,8	60,8	66,0
71,0	81,0	91,0	101,5	111,5	121,5
126,5	131,5	141,5	162,0	182,0	

KALENÍ

Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 980 až 1010 °C, výdrž na teplotě po prohřátí v celém průřezu 15 až 30 minut.

Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň (220 až 250 °C, nebo 500 až 550 °C), tlak vzduchu, vzduch.

Při tvarově složitých, nebo pravoúhlých nástrojích upřednostnit mírnější prostředí, vzduch, nebo solnou lázeň.

Obvyklá maximální tvrdość po tepelném zpracování 63 HRC. Jestliže má být nástroj následně nitridovaný, případně se bude realizovat povlakování, doporučuje se tepelné zpracování na sekundární tvrdość, potom je austenitizační teplota 1050 až 1080 °C s následným popouštěním na sekundární tvrdość.

POPOUŠTĚNÍ

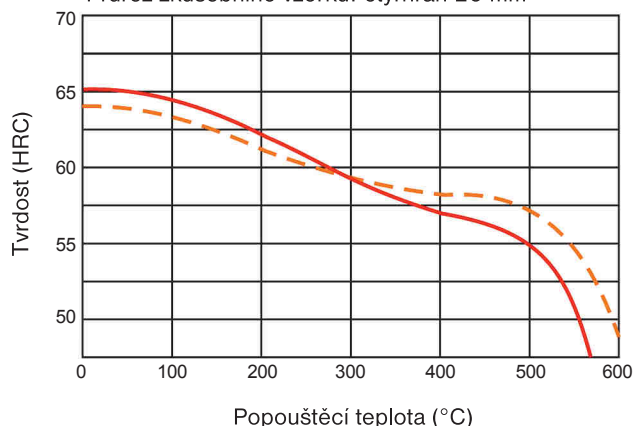
Realizovat bezprostředně po kalení.

Pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazování na vzduchu. Popouštěcí teplotu volit podle požadované tvrdości z popouštěcího diagramu. V některých případech je účelné popouštět při nižších teplotách s prodlouženou výdrží. Při tepelném zpracování na sekundární tvrdość (kalení z vyšších teplot), realizovat vícenásobné popouštění, minimálně 2x.

Teplota prvního popouštění 520 °C, poslední popouštění 30 až 50 °C pod teplotou popouštění na pracovní tvrdość.

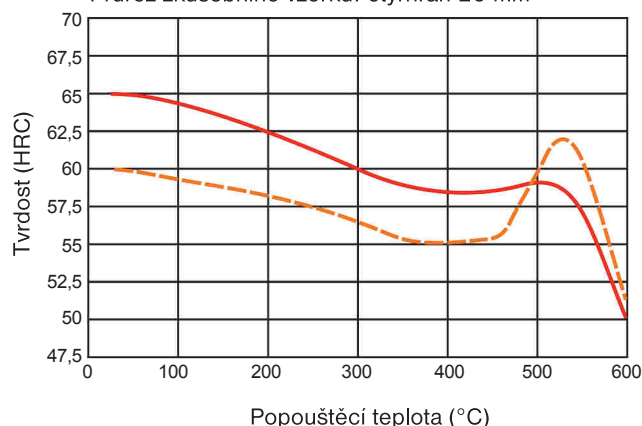
Popouštěcí diagram BÖHLER K100

kalící teplota 950 °C
kalící teplota 1000 °C
Průřez zkušební vzorku: čtyřhran 20 mm



Popouštěcí diagram BÖHLER K105

kalící teplota 980 °C
kalící teplota 1080 °C
Průřez zkušební vzorku: čtyřhran 20 mm





Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	W
Obsah prvků v %	2,10	0,25	0,30	11,50	0,70

CHARAKTERISTIKA

Chromová, ledeburitická ocel, vyznačuje se vysokou odolností proti otěru, rozměrově stálá, kalitelná na vzduchu.

POUŽITÍ

Díky vysoké odolnosti proti otěru je Böhler K107 vhodná na razníky a matrice pro vysokovýkonné a tvarově náročné postupové a sdružené střížné nástroje, zejména pro elektrotechnický průmysl, výrobu konzervářských nádob, kartonáž, nože nůžek pro stříhání plechů do tloušťky 4 mm, tažné, hlubokotažné a průtlačné nástroje, nářadí pro válcování závitů, nástroje pro válcování za studena pro víceliniové válcovací tratě, lisovací nářadí pro keramický a farmaceutický průmysl, také škrabky a repasovací nářadí pro velké série, protahovací trny, vysoce namáhané nářadí na opracování dřeva, měřidla, formy na plasty.

DODÁVANÝ SORTIMENT

Ocel Böhler K107 se dodává v kruhových tyčích a ve formě předbroušených a broušených polotovarů.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	800–850 °C
Tvrdość po žíhání na měkko	max. 250 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	650–700 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ

Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 950 až 980 °C. Výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu 15 až 30 minut.

Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň (200 – 250 °C, nebo 400 až 450 °C), vzduch, tlak vzduchu.

Obvyklá maximální tvrdość po tepelném zpracování 64 HRC. Při speciálním tepelném zpracování, např. před následným nitrídováním, austenitizační teplota 1020 °C, popouštění při 500 °C, dosažitelná tvrdość po kalení cca 61 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Realizovat bezprostředně po kalení. Pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazování na vzduchu. Popouštěcí teplotu volit podle požadované tvrdości z popouštěcího diagramu.

V některých případech je účelné popouštět při nižších teplotách s prodlouženou výdrží.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

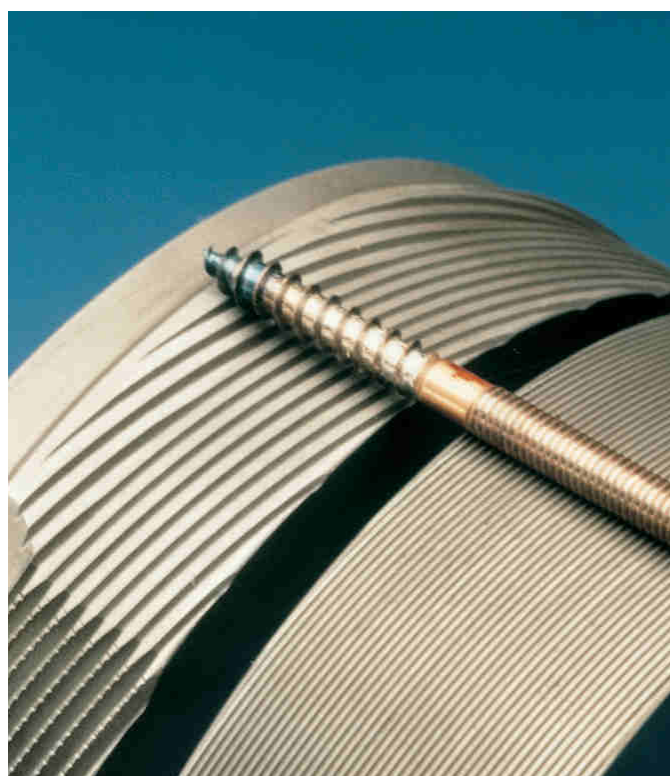
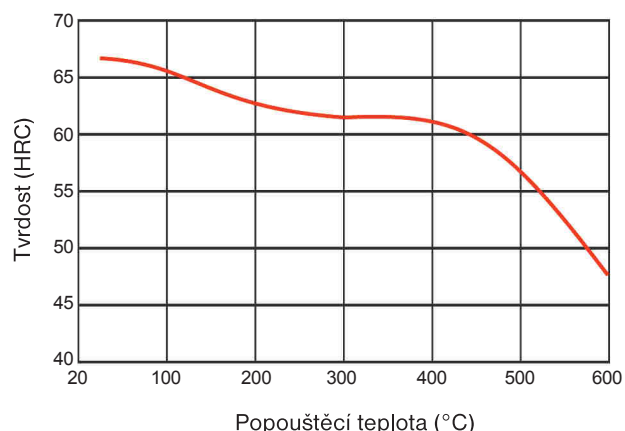
● Kruhové tyče, žíhané, IBO ECOMAX (mm)

20,5	25,5	30,5	35,8	40,8	45,8	50,8
55,8	60,8	71,0	81,0	91,0	101,5	111,5
121,5	131,5	141,5	151,5	162,0	182,0	192,0
202,0	262,5	302,5				

Popouštěcí diagram BÖHLER K107

kalící teplota 950 °C

Průřez zkušebního vzorku: čtyřhran 20 mm





Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Obsah prvků v %	1,55	0,25	0,35	11,80	0,80	0,95

CHARAKTERISTIKA

Ledeburitická chromová ocel s vysokou odolností proti otěru, dobrou houževnatostí a rozměrovou stálostí.

Kalitelná na vzduchu, vhodná k nitrinaci v lázni, plazmou a v plynu. Velmi vhodná pro kalení ve vakuu.

POUŽITÍ

Vysokovýkonné střížné nástroje (matrice, razníky) na stříhání silnějších a tvrdších materiálů, od kterých se vyžaduje vysoká odolnost proti otěru a zároveň dobrá houževnatost, nože nůžek na stříhání tenkých vrstev, nářadí pro lisovací techniku, válcování závitů, pracovní válce pro válcování za studena na víceliniových válcovacích tratích, průtláčné, tažné a hlubokotažné nástroje, lisovací nástroje pro keramický a farmaceutický průmysl.

Nástroje pro opracování dřeva, měřidla a malé formy na plasty od kterých se vyžaduje vysoká odolnost proti otěru.

DODÁVANÝ SORTIMENT

Oceli Böhler K110 se dodávají v širokém sortimentu v různých vyhotoveních ve formě tyčí, desek, plechů, předbroušených a broušených polotovarů.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	800–850 °C
Tvrdość po žíhání na měkko	max. 250 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ

Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 1020 až 1040 °C, výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu 15 – 30 minut.

Pro získání vyšší houževnatosti, nebo když má být nástroj nitrinovaný, případně se bude realizovat povlakování, doporučuje se tepelné zpracování na sekundární tvrdost, potom je austenitizační teplota 1060 – 1080 °C s následným popouštěním na sekundární tvrdost.

Ochlazovací prostředí: tvarově složité nástroje vzduch, tvarově jednodušší nástroje tlak vzduchu, olej, solná lázeň (220 – 250 °C, nebo 500 – 550 °C).

Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 62 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Realizovat hned po kalení, pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazování na vzduchu. Popouštěcí teplotu volit podle požadované tvrdosti z popouštěcího diagramu, v některých případech je účelné popouštět při nižších teplotách s prodlouženou výdrží.

Při tepelném zpracování na sekundární tvrdost (kalení z vyšších teplot), realizovat vícenásobné popouštění, minimálně 2x.

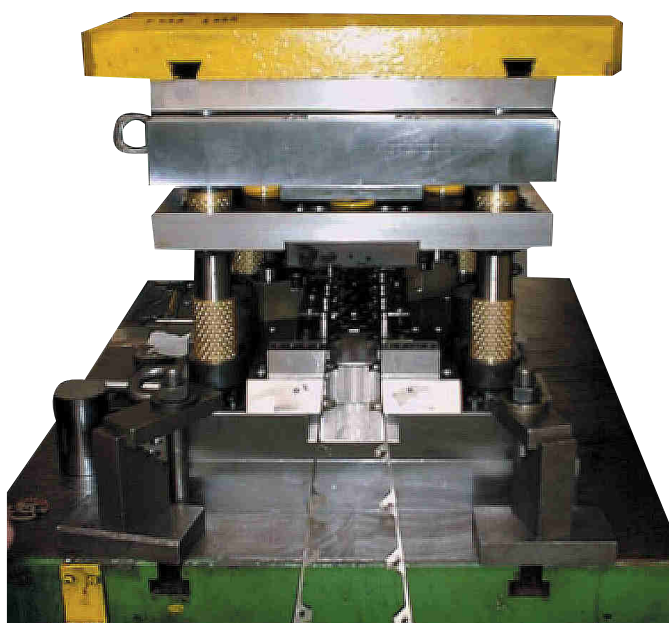
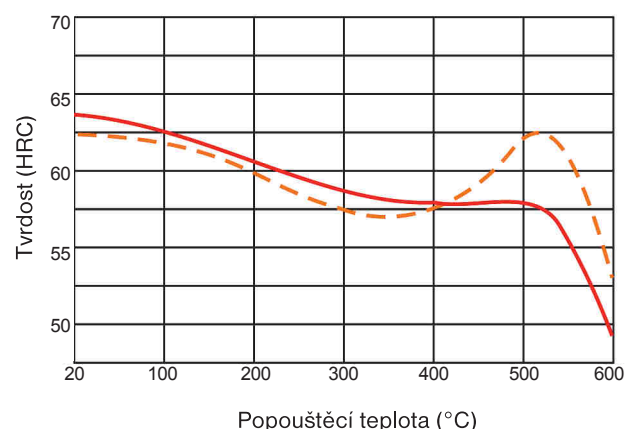
Teplota prvního popouštění 520 °C, poslední popouštění 30 – 50 °C pod teplotou popouštění na pracovní tvrdost.

Popouštěcí diagram BÖHLER K110

kalící teplota 1030 °C

kalící teplota 1070 °C

Průřez zkušební vzorku: čtyřhran 20 mm





STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

● Kruhové tyče, žíhané, IBO ECOMAX, (mm)

14,5	15,5	16,5	18,5	20,5	22,5	25,5	28,5	30,5	32,8	35,8	38,8	40,8	45,8	50,8	55,8	60,8	66,0
71,0	76,0	81,0	86,0	91,0	96,0	101,5	106,5	111,5	116,5	121,5	126,5	131,5	136,5	141,5	151,5	156,5	162,0
172,0	182,0	192,0	202,0	207,0	212,0	222,0	232,0	242,0	252,5	262,5	272,5	282,5	292,5	302,5	312,5	323,0	333,0
343,0	358,0	363,0	373,0	383,0	403,0	413,0	423,0	453,0	483,0	503,0	553,0						

▬ Ploché tyče, tryskané

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)																			
	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	100	105	125	130	150	155	205	255	280
20,0	X	X																		
30,0	X	X	X	X																
40,0	X	X	X	X	X															
50,0		X	X	X	X	X	X													
60,0	X	X	X	X	X	X	X	X												
70,0		X	X	X	X	X	X	X	X											
80,0		X	X	X	X	X	X	X	X	X										
90,0			X	X	X	X	X	X	X	X										
100,0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
120,0		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
130,0			X	X	X	X	X	X	X	X										
140,0							X													
150,0		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
160,0			X			X	X	X	X	X	X									
180,0			X	X	X	X	X	X	X											
200,0			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
220,0					X	X	X													
250,0			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X				
300,0				X	X	X	X	X	X	X	X	X								
350,0							X	X	X											X
360,0															X					
400,0							X	X	X		X					X				
610,0													X	X			X	X	X	

▬ Desky žíhané - možnost dělení desek

	130	150	200	250	300
400		X	X	X	
500		X		X	
520				X	
600		X			X

▬ Plechy žíhané, šířka 1000 (mm)

	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Tloušťka (mm)	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	8,0
	8,5	10,0	15,0	20,0	25,0	30,9
	35,0	40,0	50,0	55,0		

▬ Čtyřhranné tyče, žíhané, tryskané (mm)

20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0
50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0
120,0	130,0	150,0	160,0	180,0	200,0

● Kruhové tyče, žíhané, kalibrované (mm)

10,0	12,0
------	------





Chemické složení	C	Si	Mn	Cr
Obsah prvků v %	0,63	1,10	1,10	0,60

CHARAKTERISTIKA

Ocel pro práci za studena s dobrou odolností proti opotřebení, vyniká především pružinovými vlastnostmi.

POUŽITÍ

Upínací nářadí (kleštiny, trny, sklíčidla), nože nůžek, děrovadla, průbojníky, narážecí trny, vytlačovací kolíky, důlčíky, šroubováky, kladiva.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	710–750 °C
Tvrdość po žíhání na měkko	max. 235 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	650 °C

Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.

KALENÍ

Stupňovitý ohřev na austenizační teplotu 830 až 860 °C, výdrž na teplotě 15 až 30 minut.

Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň (při menších rozměrech).

Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 60 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Pomalý ohřev na popouštěcí teplotu bezprostředně po kalení, první popouštění 200 až 250 °C, druhé popouštění pro získání pružinové tvrdosti 500 až 550 °C.

Výdrž na popouštěcí teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazování na vzduchu.

Dosažitelné tvrdosti po popouštění při jednotlivých teplotách v popouštěcím diagramu.

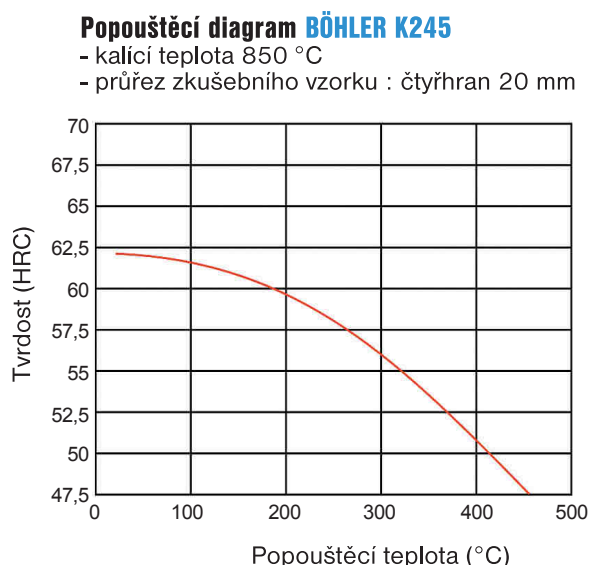
STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

● Kruhové tyče kalibrované, žíhané na měkko (mm)

16,0	20,0	25,0	28,0	30,0	32,0	35,0
40,0	45,0	50,0	55,0			

● Kruhové tyče IBO ECOMAX, loupané, žíhané (mm)

60,8	66,0	71,0	76,0	81,0	86,0	91,0	101,5
111,5	121,5	131,5	141,5	151,5			





BÖHLER K340 ISODUR®

Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	+ speciální přísady
Obsah prvků v %	1,10	0,90	0,40	8,30	2,10	0,50	

CHARAKTERISTIKA

Elektrotruzkově přetavená ocel pro práci za studena, s rozvojem sekundární tvrdosti při popouštění, vyvinutá firmou BÖHLER.

Její výjimečné chemické složení s nižším obsahem chromu umožňuje vznik struktury s jemnějším a rovnoměrnějším rozložením karbidů, než běžně poskytují klasické chromové ledeburitické oceli s 12% chromu. Vyznačuje se vysokou odolností proti otěru a odolností proti namáhání tlaku při vysoké houževnatosti.

Má dobrou rozměrovou stálost, odolnost proti popouštění, je vhodná pro elektroerozivní opracování, kalitelná na vzduchu i vakuově, vhodná pro nitridování v lázni, plazmou, plynu i pro povlakování procesem PVD.

POUŽITÍ

Střížné a lisovací nářadí (matrice, razníky), nástroje na tvarování za studena jako např. tažné, hlubokotažné, razící, průtlačné nástroje, nástroje na válcování závitů, nože nůžek, měřidla a nástroje pro opracování dřeva.

DODÁVANÝ SORTIMENT A PROVEDENÍ

Ocel BÖHLER K340 se dodává ve dvou základních provedení ISO-DUR – elektrotruzkově přetavovaná v uvedeném sortimentu a ve formě jemně frézovaných desek a vyrobená konvenčním metalurgickým postupem ve formě broušených polotovárů.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

 Kruhové tyče, žíhané, bez oduhličení, tažené h9 (mm)

10,3

 Čtyřhranné tyče, žíhané, tryskané (mm)

30,0 35,0 40,0 50,0 60,0 80,0 100,0

 Desky žíhané – ALLPLAN

Možnost dělení desek podle požadovaných rozměrů



Šířka (mm)	Tloušťka					
	102,0	125	152	202,0	250,0	253,0
202,0	X					
403,0	X		X	X		
450,0					X	
503,0		X				X

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	800–850 °C
Tvrdost po žíhání na měkko	max. 235 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ

Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 1040 až 1080 °C.

Výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu 15 až 30 minut.

Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň, vzduch, tlak vzduchu.

Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 62 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Realizovat bezprostředně po kalení, pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, popouštět min. 2x. Popouštěcí teplotu volit podle požadované tvrdosti z popouštěcího diagramu, poslední popouštění 30 – 50 °C pod teplotou předcházejícího popouštění.

 Kruhové tyče, žíhané IBO ECOMAX, (mm)

15,5	17,5	20,5	22,5	26,0	30,5	32,8	35,8	40,8
45,8	50,8	55,8	60,8	66,0	71,0	76,0	81,0	86,0
91,0	96,0	101,5	106,5	111,5	116,5	121,5	126,5	131,5
136,5	141,5	152,0	162,0	172,0	182,0	192,0	202,0	212,0
222,0	252,5	282,5	302,5	333,0	353,0	373,0	403,0	453,0
503,0	553,0							

 Ploché tyče, žíhané, tryskané

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)										
	12,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	55,0	60,0	80,0	100,0
40,0			X	X							
50,0			X		X						
60,0		X		X	X	X					
70,0					X				X		
80,0		X		X	X	X					
100,0				X	X	X				X	
120,0				X	X					X	
150,0				X	X	X				X	
200,0		X		X	X	X			X		X
250,0				X	X	X			X		
300,0				X	X	X			X		
350,0					X	X			X		
400,0						X			X		



BÖHLER K353

Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Al
Obsah prvků v %	0,82	0,70	0,40	8,00	1,60	0,60	+

CHARAKTERISTIKA

Ocel pro práci za studena vyvinutá firmou BÖHLER. K353 je konvenčně vyrobená a vylepšená 8% Cr ocel s vysokou tvrdostí, vysokou otěruvzdorností a mimořádnou houževnatostí. K353 je vylepšený „Chipper“ a je to dobrá volba pro průmyslové nože. Má dobrou rozměrovou stálost, odolnost proti popouštění, je vhodná pro elektroerozivní opracování, kalitelná na vzduchu i vakuově, vhodná pro nitrídování v lázni, plazmou, plynu i pro povlakování procesem PVD.

POUŽITÍ

Průmyslové nože pro opracování dřeva, střížné a lisovací nářadí (matrice, razníky), nástroje na tváření za studena, nástroje na válcování závitů.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žhání na měkko	800–850 °C
Tvrdost po žhání na měkko	max. 240 HB
Teplota žhání na odstranění vnitřních pnutí	650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ

Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 1030 až 1060 °C. Výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu 15 až 30 minut. Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň, vzduch, tlakový vzduch. Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 60 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Realizovat bezprostředně po kalení, pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, popouštět min. 2x. Popouštěcí teplotu volit podle požadované tvrdosti z popouštěcího diagramu, poslední popouštění 30 – 50 °C pod teplotou předcházejícího popouštění.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

 Kruhové tyče, žíhané, IBO ECOMAX (k12, k14)

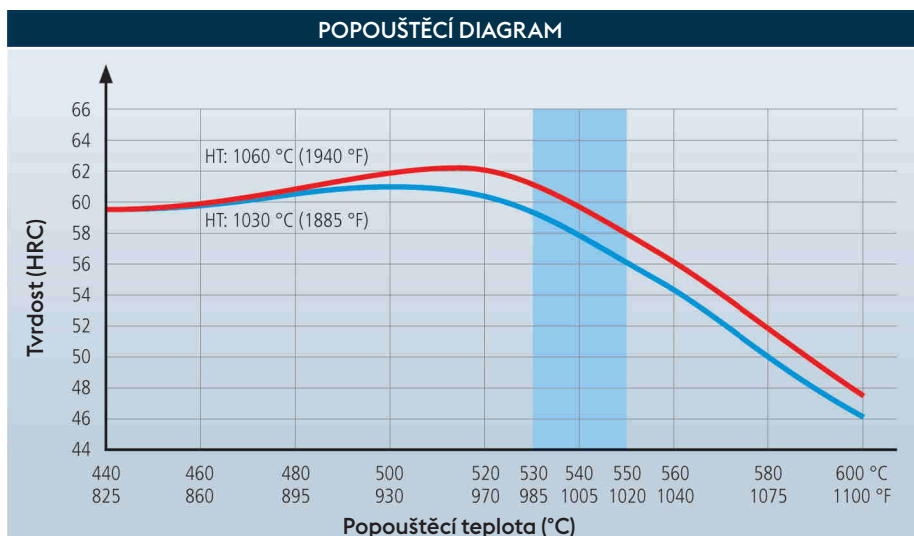
20,5	30,5	35,8	40,8	50,8	60,8	71,0
81,0	91,0	111,5	126,5	131,5	152,0	162,0
182,0	202,0	222,0				

 Ploché tyče, žíhané

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)						
	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0
60,0				X			
80,0					X		
85,0			X				
90,0					X		
100,0	X						
110,0	X	X	X				
120,0					X		
150,0	X	X					
200,0		X		X			
300,0					X	X	X

 Kovaný blok, žíhaný, ALLPAN

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)		
	200	250	300
400		X	
600			X
800	X		





BÖHLER K360 ISODUR®

Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	+Al
Obsah prvků v %	1,25	0,90	0,35	8,75	2,70	1,18	+Nb

CHARAKTERISTIKA

Elektrostruzkově přetavená jakost ocel BÖHLER K360 je nový materiál z řady ocelí pro práci za studena s 8% obsahu chromu. Osvědčuje se pro zpracování nerezových materiálů. Vyznačuje se vysokou houževnatostí, mimořádnou odolností proti tlakovému zatížení, ve spojení s dobrou odolností proti abrazivnímu jako i adhezivnímu opotřeбенí. Zvláště se osvědčuje pro tváření austenitických ocelí. BÖHLER K360 je ocel s rozvojem sekundární tvrdosti při popouštění, s dobrou odolností vůči popouštění, je vhodná pro nitrídování v lázni, plazmou i v plynu, jako i pro povlakování procesem PVD.

POUŽITÍ

Střížné a lisovací nástroje (matrice, razníky), nástroje pro tvarování za studena jako jsou tažné, hlubokotažné, průtlačné nástroje, raznice na mince, nástroje na válcování závitů, nože a měřidla.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

● Kruhové tyče, žíhané, IBO ECOMAX (mm)

20,5	26,0	30,5	35,8	40,8	45,8	50,8	60,8
71,0	81,0	91,0	101,5	121,5	131,5	141,5	152,0
162,0	182,0	202,0	252,5	302,5	353,0		

— Desky žíhané – ALLPLAN

Možnost dělení desek podle požadovaných rozměrů



Šířka (mm)	Tloušťka
202,0	102,0
403,0	202,0
	X
	X

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	800–850 °C
Tvrdost po žíhání na měkko	max. 250 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ

Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 1040 až 1080 °C, výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu 15 až 30 minut. Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň, vzduch, tlak vzduchu, N. Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 62 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

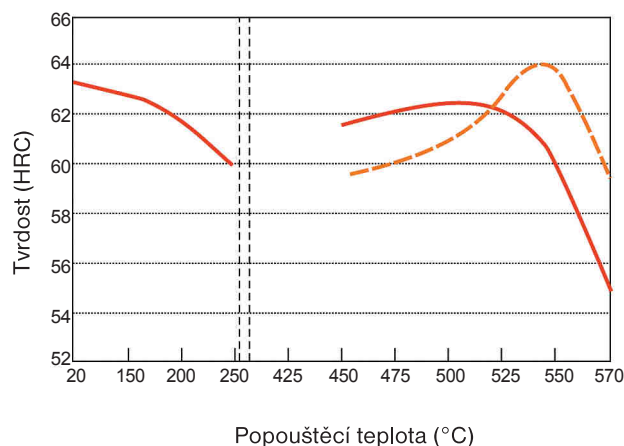
Pomalý ohřev na popouštěcí teplotu bezprostředně po kalení, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však na 2 hodiny, ochlazování na vzduchu. Popouštěcí teplotu volit podle požadavku tvrdosti z popouštěcího diagramu.

— Ploché tyče, žíhané na měkko, tryskané

Šířka (mm)	Tloušťka				
	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0
60,0	X				
100,0			X		
150,0				X	
200,0				X	
250,0					X
300,0		X		X	
350,0			X		

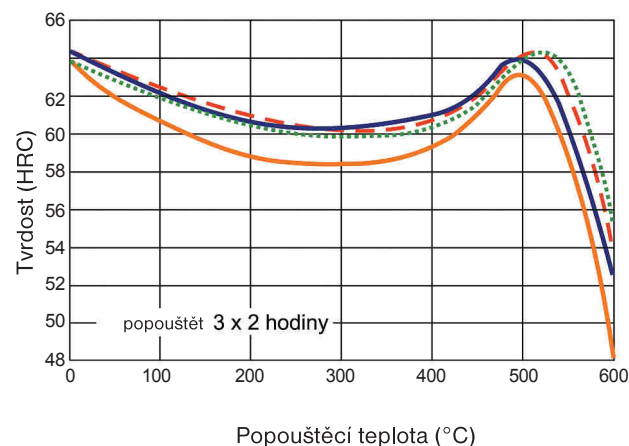
Popouštěcí diagram BÖHLER K360

kalící teplota 1040 °C —
kalící teplota 1080 °C - - -
Průřez zkušebního vzorku: čtyřhran 20 mm
Ochlazovací prostředí: solná lázeň 230 °C



Popouštěcí diagram BÖHLER K360

kalící teplota 1070 °C, vákuum/N₂ (5 bar) —
kalící teplota 1080 °C, solná lázeň nebo olej - - -
kalící teplota 1060 °C, solná lázeň nebo olej - - -
kalící teplota 1040 °C, solná lázeň nebo olej —





BÖHLER K390 MICROCLEAN®

Chemické složení	C	Si	Cr	Mo	V	W	Co
Obsah prvků v %	2,45	0,55	4,15	3,75	9,00	1,00	2,00

CHARAKTERISTIKA

Nejvýkonnější, metodou práškové metalurgie vyrobená ocel pro práci za studena určená pro dosažení nejvyšších výkonů. Vyniká extrémně vysokou otěruvzdorností, vynikající houževnatostí a vysokou odolností v tlaku. Odolnost proti prasknutí v kombinaci s extrémní otěruvzdorností znamená vysokou životnost nástroje tedy větší produktivitu.

POUŽITÍ

Přesné stříhací nástroje komplikovaných tvarů, razidla. Stříhací válce, nástroje pro objemové tváření za studena, válce k válcování závitů, lisování v keramickém a farmaceutickém průmyslu, protlačovací nástroje.

Nože pro papírenský a kartonářský průmysl, nože pro recyklační stroje, válce, šneky a zpětné klapky extrudérů vstřikolisů, díly forem na výrobu plastů.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Žhánění na odstranění prnutí: po úplném prohřátí výdrž na teplotě 1 – 2 hod. v neutrální atmosféře / pomalé ochlazení v peci.

Teplota žhánění na měkko	800–850 °C
Tvrdość po žhánění na měkko	max. 280 HB
Teplota žhánění na odstranění vnitřních prnutí	650–700 °C

Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.

KALENÍ

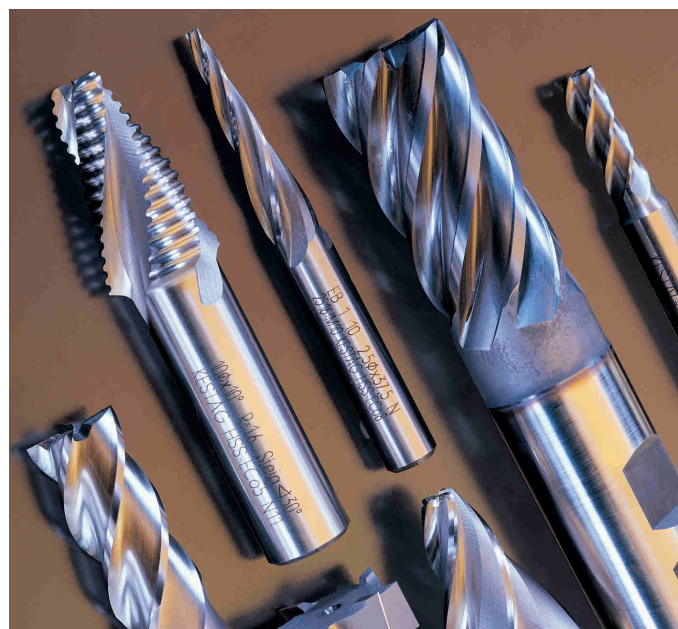
1030 až 1180 °C/olej.

Po úplném prohřátí výdrž 20 – 30 min.

– pro vyšší houževnatost: nižší kalící teplota

– pro vyšší otěruvzdornost: vyšší kalící teplota

Obvyklá maximální tvrdość po tepelném zpracování 62 HRC.



POPOUŠTĚNÍ

Dle potřeby z diagramu materiálového listu / následuje bezprostředně po kalení.

Výdrž v peci 1 hod na každých 20 mm tloušťky nástroje/ochlazení vzduchem.

Doporučuje se 3x popouštět.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

● Kruhové tyče, žíhané, IBO ECOMAX (mm)

15,5	20,5	25,5	31,0	35,8	40,8	45,8
50,8	60,8	71,0	81,0	91,0	101,0	121,5
131,5	151,5	162,0	172,0	182,0	202,0	

— Bloky, žíhané

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)					
	343,0	60,8	81,0	83,0	101,5	121,5
303,0		X	X		X	X
373,0	X					
500,0				X		

— Plechy žíhané, šířka 1000 (mm)

Tloušťka (mm)	1,3	1,5	2,3	2,8	3,3	3,8
	4,3	4,8	5,3	8,0	10,0	13,0
	15,0	18,0	20,5	25,5	30,5	40,5
	50,5					





Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	V	W
Obsah prvků v %	0,63	0,60	0,30	1,10	0,18	2,00

CHARAKTERISTIKA

Ocel odolná vůči rázům, s vysokou houževnatostí a odolností proti tlakovému namáhání, jako i odolností proti opotřebení otěrem.

POUŽITÍ

Střížné nástroje (matrice, razníky) pro opracování hrubších plechů, raznice pro děrování za studena, masivní razicí nástroje, nože nůžek pro stříhání za studena, nástroje pro opracování dřeva, nástroje pro práci za tepla s nízkým tepelným namáháním.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

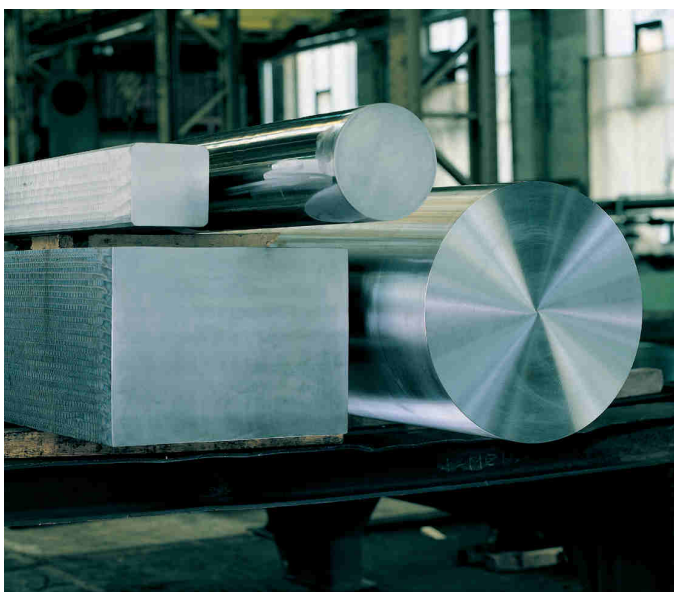
Teplota žíhání na měkko	710–750 °C
Tvrdość po žíhání na měkko	max. 225 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ

Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 870 až 900 °C, výdrž na austenitizační teplotě pro prohřátí v celém průřezu 15 až 30 minut, ochlazovací prostředí olej, obvyklá maximální tvrdość po tepelném zpracování 60 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Realizovat hned po kalení, pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, popouštěcí teplotu volit podle potřeby tvrdości z popouštěcího diagramu. V některých případech je účelné popouštět při nižších teplotách.



STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

● Kruhové tyče, žíhané na měkko, kalibrované (mm)

10,0	12,0
------	------

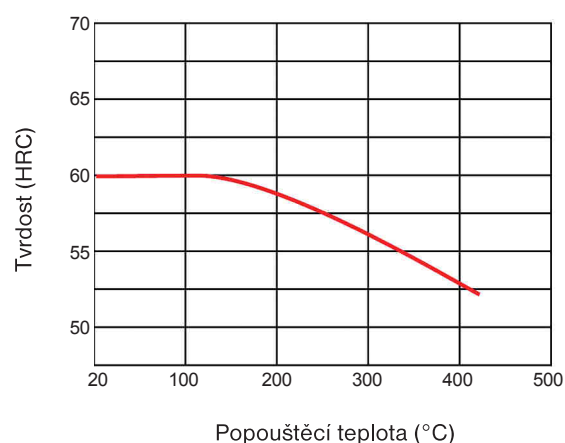
● Kruhové tyče, žíhané IBO ECOMAX (mm)

14,5	16,5	18,5	20,5	22,5	25,5	28,5	30,5
32,8	35,8	38,8	40,8	45,8	50,8	55,8	60,8
66,0	71,0	76,0	81,0	86,0	91,0	101,5	111,5
121,5	131,5	151,5					

Popouštěcí diagram BÖHLER K455

Kalící teplota 890 °C

Průřez zkušebního vzorku: čtyřhran 20 mm





Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	V	W
Obsah prvků v %	0,95	0,25	1,10	0,55	0,10	0,55

CHARAKTERISTIKA

Nástrojová ocel kalitelná v oleji, odolná rozměrovým změnám.

POUŽITÍ

Střížné nástroje (matrice, razníky), nástroje pro lisovací techniku, nástroje na řezání závitů, nástroje na opracování dřeva, strojové nůžky pro dřevařský, papírenský a ocelářský průmysl, měřidla, formy na plasty.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	710–750 °C
Tvrdość po žíhání na měkko	max. 220 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ

Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 780 až 820 °C. Výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu 15 až 30 minut. Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň (200 až 250 °C) do tloušťky 20 mm. Obvyklá maximální tvrdość po tepelném zpracování 62 HRC.

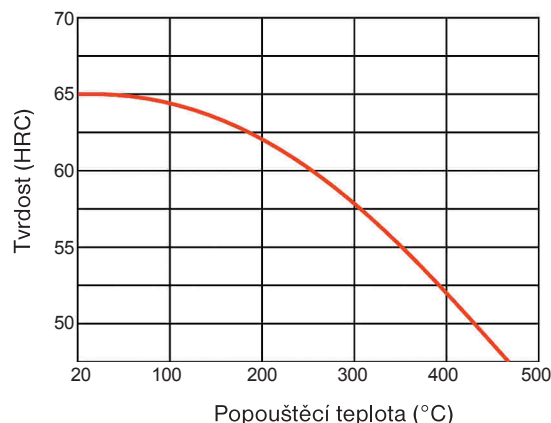
POPOUŠTĚNÍ

Realizovat bezprostředně po kalení, pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však na 2 hodiny, ochlazování na vzduchu. Popouštěcí teplotu volit podle požadavku tvrdości z popouštěcího diagramu. Ve speciálních případech je účelné popouštět při nižších teplotách s prodlouženou výdrží.

Popouštěcí diagram BÖHLER K460

Kalící teplota 800 °C

Průřez zkušební vzorku: čtyřhran 20 mm



STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

— Ploché tyče, tryskané

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)										
	9,5	12,7	15,9	19,0	25,4	31,7	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6
25,4	X	X									
31,7	X		X	X	X						
38,1	X	X	X	X	X						
50,8	X	X	X	X	X	X	X				
63,5	X	X	X	X	X	X	X				
76,2	X	X	X	X	X	X	X	X			
101,6	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
127,0		X	X	X	X	X	X	X			
152,4		X	X	X	X	X	X	X			
203,2			X	X	X	X	X		X		
254,0				X	X	X	X	X			
304,8					X	X	X	X			

● Kruhové tyče, žíhané, kalibrované (mm)

8,0 h 8; 14,0 h 8 10,0 WE

■ Čtyřhranné tyče, žíhané (mm)

16,0	19,0	22,2	25,4	31,7
38,1	40,0	44,4	50,8	63,5
88,9	102	127,0		

● Kruhové tyče, žíhané, IBO ECOMAX (mm)

12,7	14,5	16,5	18,5	20,5	22,5	25,5	28,5	30,5
32,8	35,8	38,8	40,8	42,8	45,8	50,8	55,8	58,8
60,8	62,8	66,0	71,0	76,0	81,0	86,0	91,0	96,0
101,5	106,5	111,5	116,5	121,5	126,5	131,5	141,5	151,5
162,0	172,0	182,0	202,0	212,0	222,0	242,0	252,0	282,5
302,5	323,0	383,0						



BÖHLER K490 MICROCLEAN®

Chemické složení	C	Cr	Mo	V	W	Ostatní
Obsah prvků v %	1,40	6,40	1,50	3,70	3,50	+ Nb

CHARAKTERISTIKA

Ocel vyrobená práškovou metalurgií pro práci za studena s velmi dobrou houževnatostí, vysokou otěruvzdorností, vysokou odolností v tlaku a velmi dobrou obrobiteľností. Hlavní přednost je vysoká flexibilita a hospodárnost, která je docílena stejnými parametry tepelného zpracování jako konvenční oceli pro práci za studena (např. 1.2379, D2). K490 microclean je vhodná pro nitridování v lázni, plazmou, plynu i pro povlakování procesem PVD.

POUŽITÍ

Přesné stříhací nástroje pracující při vysokém pracovním zatížení, stříhací válce, nástroje pro objemové tváření za studena, válce k válcování závitů, lisování v keramickém a farmaceutickém průmyslu, nože pro papírenský a kartonářský průmysl.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

Tvrdość po žíhání na měkko	max. 280 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	650–700 °C



Kruhové tyče, žíhané, IBO ECOMAX (k12, k14)

16,5	20,5	25,5	30,8	35,8	40,8	45,8
50,8	60,8	71,0	81,0	91,0	101,0	121,5
131,5	141,5	151,5	162,0	172,0	182,0	202,0
252,2	323,0	363				

— Kovaný blok, žíhaný

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)								
	30,8	40,8	50,8	55,8	60,8	66,0	71,0	202	343,0
302,5	X	X	X	X	X	X	X		
373,0									X
403,0								X	



KALENÍ

1030 až 1180 °C/olej, N₂ po úplném prohřátí výdrž 20 až 30 min.

- pro vyšší houževnatost: nižší kalící teplota
- pro vyšší otěruvzdornost: vyšší kalící teplota

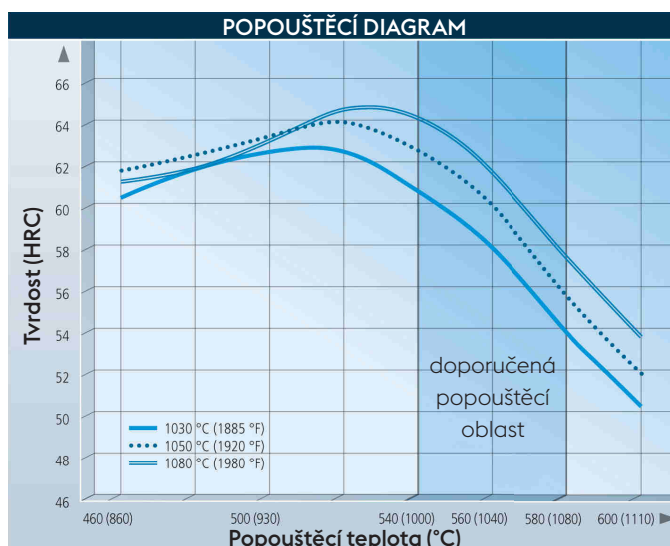
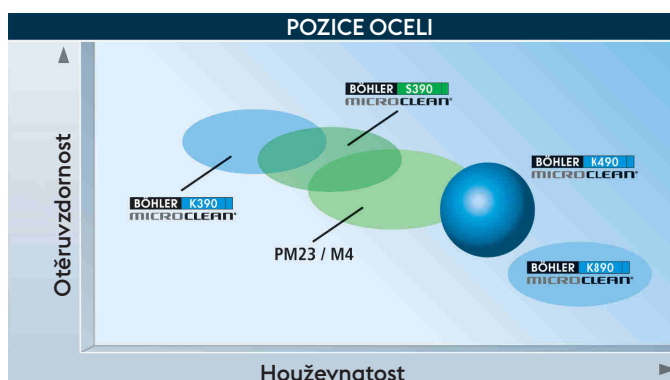
Obvyklá maximální tvrdość po tepelném zpracování 62 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Pomalý ohřev na popouštěcí teplotu bezprostředně po kalení.

Výdrž v peci 1hod. na každých 20 mm tloušťky nástroje, ochlazení vzduchem.

Doporučuje se 3x popouštět.





Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	V
Obsah prvků v %	1,18	0,25	0,30	0,70	0,10

CHARAKTERISTIKA

Chromvanadová nástrojová ocel pro práci za studena s vysokou odolností proti opotřebení otěrem, také nazývaná stříbrná ocel (stříbrnice).

POUŽITÍ

Spirálové vrtáky, výhrubníky, záhrubníky, závitníky, vyhazovače, děrovací trny, zubové vrtáky, výstředníky, gravírovací nástroje, vodící kolíky.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

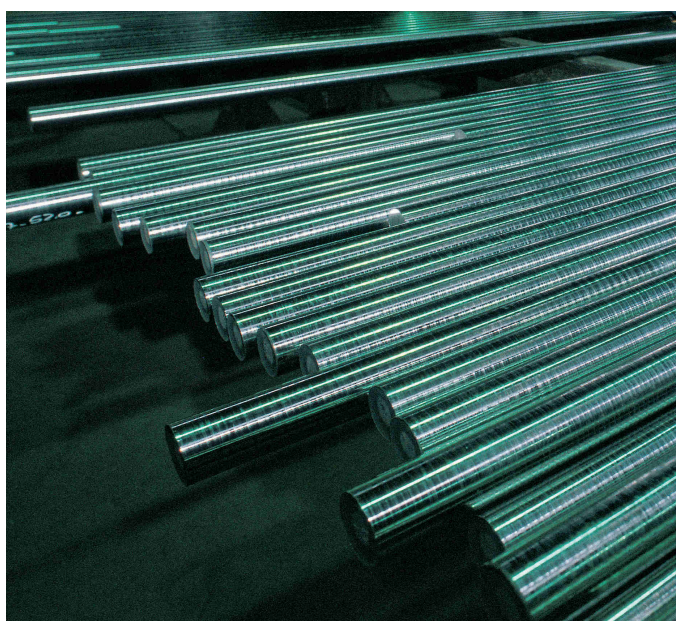
Teplota žíhání na měkko	710–750 °C
Tvrdość po žíhání na měkko	max. 220 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ


Stupňový ohřev na austenitizační teplotu 780 až 810 °C při kalení do oleje (průměry menší než 15 mm), výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu 15 až 30 minut, obvyklá maximální tvrdość po tepelném zpracování 62 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Realizovat hned po kalení, pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazování na vzduchu. Popouštěcí teplotu volit dle požadavku tvrdości z popouštěcího diagramu.



STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

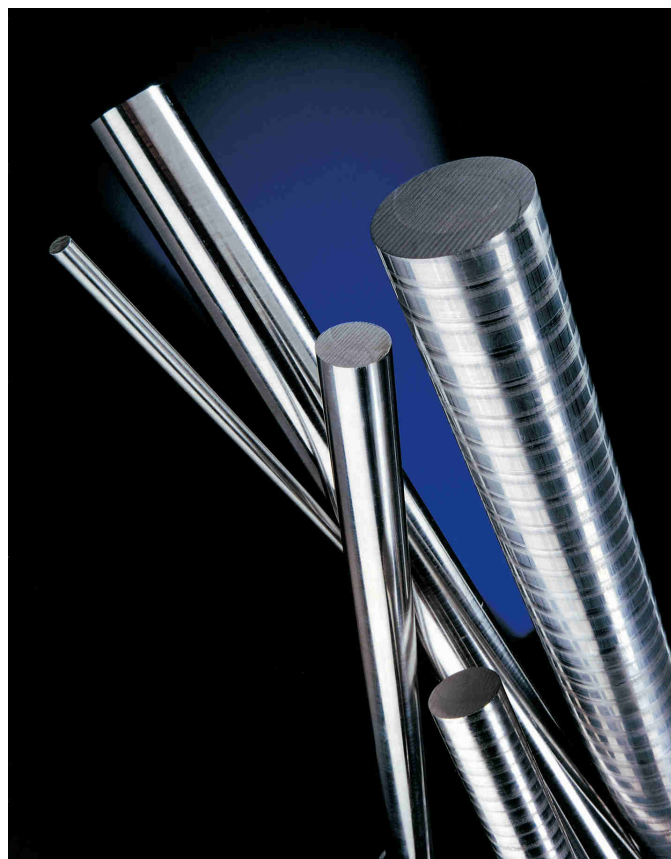
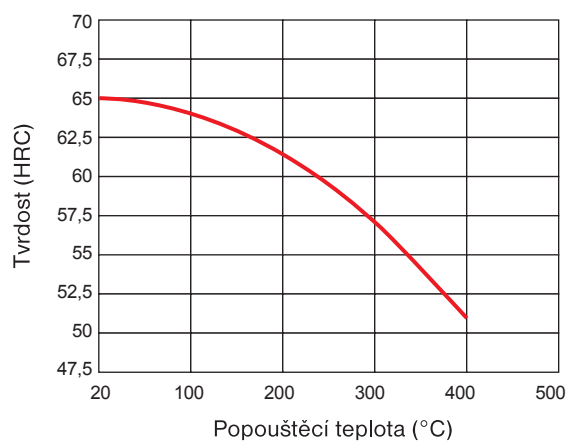
 Kruhové tyče, žíhané, broušené, leštěné h9.
Délka tyčí 2000 mm.

3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	8,5	9,0
9,5	10,0	10,5	11,0	12,0	13,0	14,0	14,5	15,0
16,0	17,0	18,0	20,0	22,0	24,0	25,0	30,0	40,0

Popouštěcí diagram BÖHLER K510

Kalící teplota 800 °C

Průřez zkušebního vzorku: čtyřhran 20 mm





Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
Obsah prvků v %	0,45	0,25	0,40	1,30	0,25	4,00

CHARAKTERISTIKA

Ocel pro práci za studena s vysokou houževnatostí a prokalitelností, rovnoměrně rozloženou tvrdostí i při větších průřezích, vysoká vrubová houževnatost a pevnost v tlaku. Kalitelná v oleji, ve vakuu i na vzduchu, dobře leštitelná. (V případě vysokých požadavků na čistotu a homogenitu, např. pro formy na plasty, se ocel BÖHLER K600, vyrábí i elektrostruskově přetavovaná.)

POUŽITÍ

Vysoko namáhané masivní řezačí nástroje, lisovací nářadí na výrobu příborů, nože na stříhání větších tloušťek za studena, nástroje na protlačování za studena, formy na plasty. Středně velké a velké nástroje na lisování a vstřikování plastů s vysokým požadavkem na houževnatost, především na zpracování duroplastů.

DODÁVANÝ SORTIMENT

Ocel BÖHLER K600 se dodává širokém sortimentu tyčových polotovarů a desek s možností dělení na požadované rozměry. Také se dodává ve formě jemně frézovaných desek a broušených polotovarů.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

— Ploché tyče, žíhané

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)					
	30,0	40,0	47,0	57,0	77,0	260,0
160,0	X	X				
250,0					X	
810,0						X

— Plechy tlusté

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)						
	20,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
1250	X	X	X	X	X	X	X

● Kruhové tyče, žíhané, IBO ECOMAX

25,5	30,5	35,8	40,8	45,8	50,8	55,8	60,8	66,0
71,0	76,0	81,0	86,0	91,0	101,5	111,5	121,5	131,5
141,5	151,5	162,0	182,0	202,0	252,5	302,5		

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Tvrdost po žíhání na měkko	max. 262 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ

Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 840 až 870 °C, výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu 15 až 30 minut. Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň (300 až 400 °C), vzduch.

Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 58 HRC.

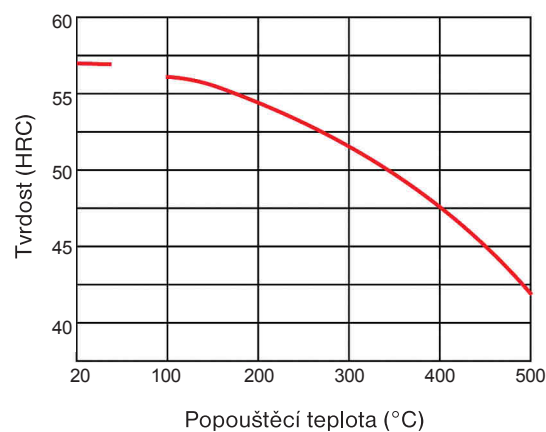
POPOUŠTĚNÍ

Realizovat bezprostředně po kalení, pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazovací prostředí na vzduchu. Popouštěcí teplotu volit podle požadované tvrdosti z popouštěcího diagramu. Ve speciálních případech je účelné popouštět při nižších teplotách s prodlouženou výdrží.

Popouštěcí diagram BÖHLER K600

Kalící teplota 850 °C

Průřez zkušební vzorku: čtyřhran 20 mm





Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
Obsah prvků v %	0,55	0,30	0,40	1,00	0,25	3,00

CHARAKTERISTIKA

Ocel pro práci za studena s vysokou houževnatostí a prokalitelností, kalitelná na vzduchu.

POUŽITÍ

Vysokonamáhané masivní razící nástroje, nástroje na lisování příborů, nástroje na protlačování za studena, nože nůžek na střihání za studena pro větší tloušťky, formy na plasty.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ KALENÍ

Teplota žíhání na měkko	610–650 °C
Tvrdość po žíhání na měkko	max. 250 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních prnutí	650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 840 až 870 °C, výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v ocelovém průřezu 15 až 30 minut.

Ochlazovací prostředí: olej, vzduch.

Obvyklá maximální tvrdość po tepelném zpracování 58 HRC.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

 Kruhové tyče, žíhané (mm)

15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0
50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0
85,0	90,0	100,0	110,0	120,0	135,0	150,0
170,0	200,0					

 Čtyřhranné tyče, žíhané, tryskané (mm)

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)			
	50,0	60,0	80,0	100,0
50,0	X			
60,0		X		
80,0			X	
100,0				X

 Ploché tyče, žíhané

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)	
	70,0	80,0
80,0	X	
90,0	X	X
100,0		X

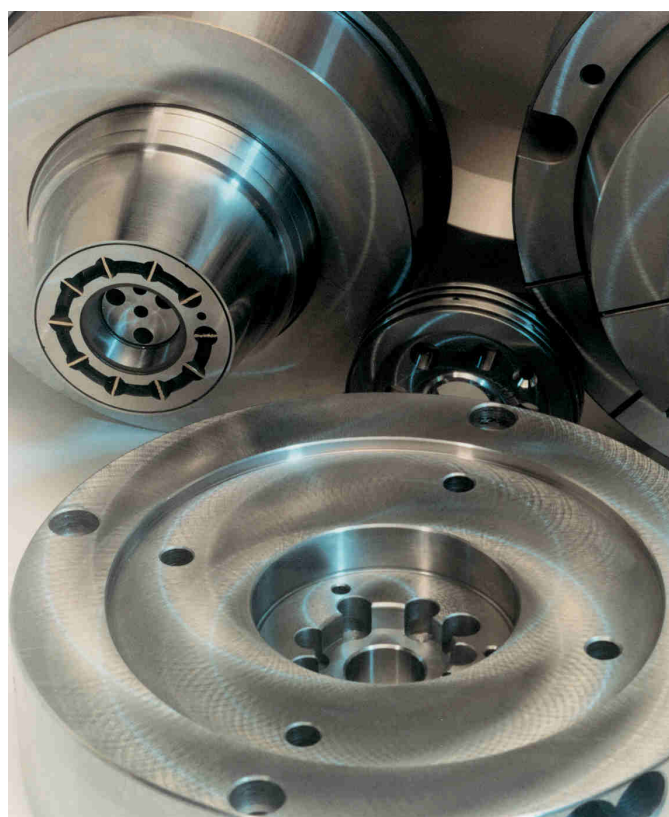
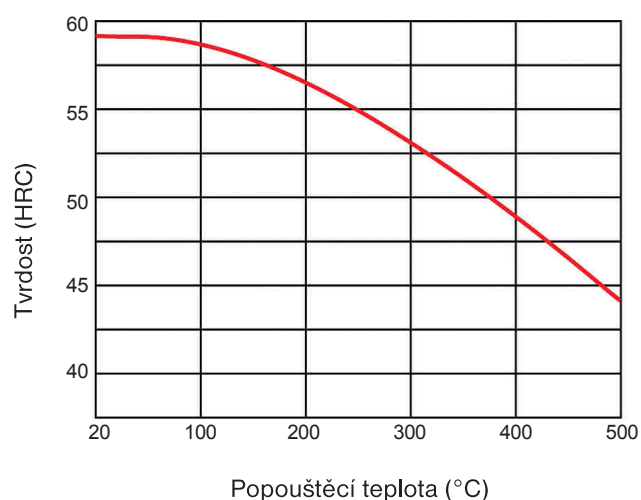
POPOUŠTĚNÍ

Popouštění realizovat bezprostředně po kalení, pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, minimálně však 2 hodiny, ochlazování na vzduchu. Popouštěcí teplotu volit podle požadované tvrdości z popouštěcího diagramu. Ve speciálních případech je účelné popouštět při nižších teplotách s prodlouženou výdrží.

Popouštěcí diagram BÖHLER K605

Kalící teplota 850 °C

Průřez zkušební vzorku: čtyřhran 20 mm





Chemické složení	C	Si	Mn
Obsah prvků v %	1,23	0,40	12,50

CHARAKTERISTIKA

Austenitická manganová ocel s vysokou odolností proti opotřebení otěrem a velmi dobrou houževnatostí. BÖHLER K700 svou pracovní tvrdost dosahuje zpevňováním za studena a proto je obzvláště vhodná při vysokých nárocích na odolnost proti opotřebení otěrem, nárazem a tlakovému zatížení.

POUŽITÍ

Díly drtiček, drtící čelisti, narážecí a vibrační kladiva, bezpečnostní a technologické zařízení pro těžební průmysl, automobilový průmysl, výstelky mlecích, omílacích a pískovacích zařízení, zuby a lžice bagrů, pancéřování, trezory, mříže.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Tepelné zpracování oceli BÖHLER K700 spočívá v precipitačním vytvrzování, materiál se dodává už vytvrzený (mechanické vlastnosti při dodání jsou uvedeny v tabulce).

Mechanické vlastnosti při dodání ve vytvrzeném stavu				
Tvrdost	Smluvní mez kluzu	Mez pevnosti v tahu Rm	Tažnost A v %	Kontrakce Z v %
HB	Rp 0,2 v MPa	v MPa		
~ 200	min. 350	800-1000	min. 35	min. 35

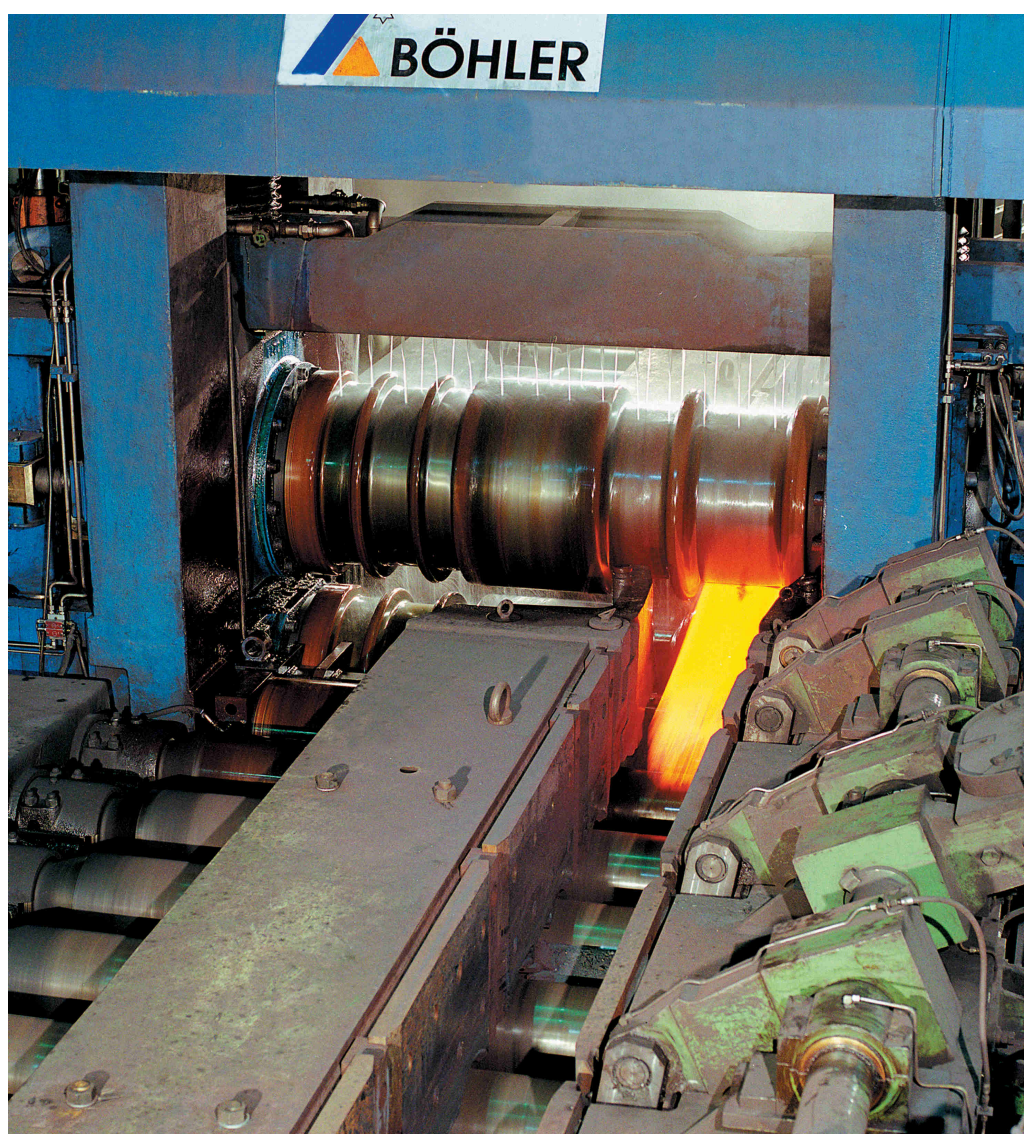
STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

— Plechy vytvrzené, šířka 1000 mm, délka 2000 mm

Šířka (mm)	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0
	6,0	8,0	10,0	12,0	

● Kruhové tyče (mm)

	20,0	30,0
--	------	------





Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	V
Obsah prvků v %	0,90	0,25	2,00	0,35	0,10

CHARAKTERISTIKA

Nástrojová ocel kalitelná v oleji, odolávající rozměrovým změnám.

POUŽITÍ

Střížné nástroje (matrice, razníky), nářadí na lisování, řezání závitů, nástroje na opracovávání dřeva, strojové nože pro papírenský, dřevařský a ocelářský průmysl, měřidla, formy na plasty.

DODÁVANÝ SORTIMENT

Ocel BÖHLER K720 se dodává v širokém sortimentu kruhových, plochých a čtyřhranných tyčí, v podobě plechů, jako i předbroušených a broušených polotovarů.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	680–720 °C
Tvrdość po žíhání na měkko	max. 220 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	650 °C

Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.

KALENÍ

Stupňovitý ohřev na austenizační teplotu 790 až 820 °C, výdrž na teplotě po prohřátí v celém průřezu 15 až 30 minut.

Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň (220 až 250 °C) do tloušťky 20 mm.

Obvyklá maximální tvrdość po tepelném zpracování 62 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Realizovat hned po kalení, pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazování na vzduchu. Popouštěcí teplotu volit podle potřebné tvrdości z popouštěcího diagramu. Ve zvláštních případech je účelné popouštět při nižších teplotách s prodlouženou výdrží.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

● Kruhové tyče, žíhané, kalibrované (mm)

10,0	12,0
------	------

● Kruhové tyče, žíhané, IBO ECOMAX, (mm)

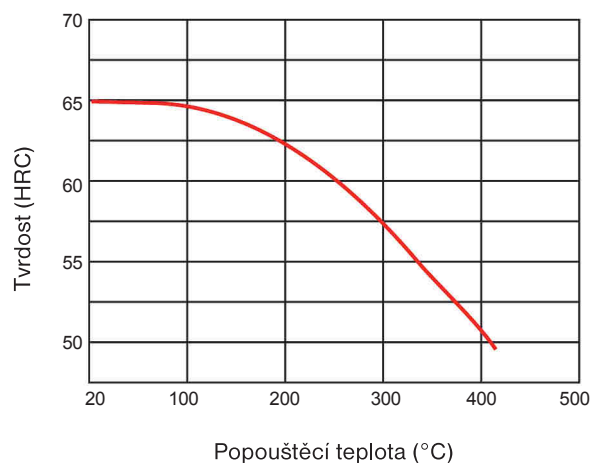
15,5	17,5	20,5	22,5	25,5	28,5	30,5	32,8	35,8	38,8	40,8	45,8
50,8	55,8	60,8	66,0	71,0	76,0	81,0	86,0	91,0	96,0	101,5	106,5
111,5	116,5	121,5	126,5	131,5	141,5	151,5	162,0	172,0	182,0	192,0	202,0
212,0	222,0	232,0	242,0	252,5	262,5	282,5	292,5	302,5	323,0	343,0	353,0
363,0	383,0	403,0									



Popouštěcí diagram BÖHLER K720

Kalící teplota 810 °C

Průřez zkušební vzorku: čtyřhran 20 mm





— Ploché tyče, žíhané, tryskané

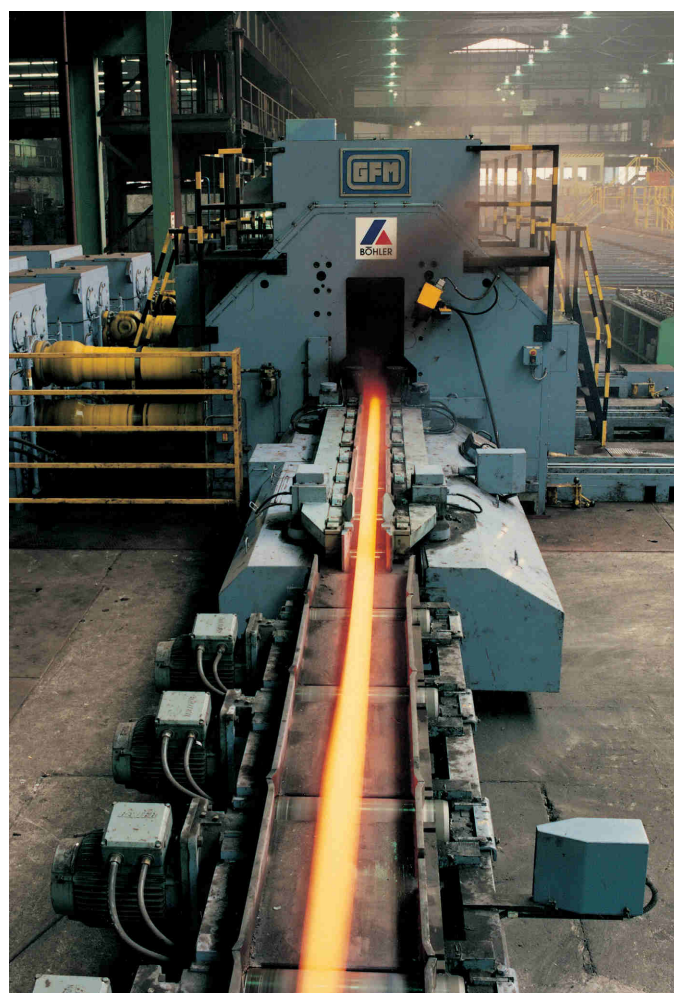
Šířka (mm)	Tloušťka (mm)														
	6,0	8,0	10,0	12,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	100,0
20,0					X										
25,0		X	X	X	X	X									
30,0		X	X		X	X	X								
35,0					X	X									
40,0	X	X	X		X	X	X	X							
45,0						X	X								
50,0	X	X	X		X	X	X	X	X	X					
55,0							X								
60,0	X	X	X		X	X	X	X		X	X				
70,0			X	X	X	X	X	X		X	X	X			
80,0			X		X	X	X	X		X	X	X			
90,0			X		X	X	X	X		X	X	X			
100,0		X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	
120,0				X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
130,0						X	X	X		X					
150,0			X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
160,0						X	X	X		X	X				
180,0						X	X	X		X	X	X			
200,0					X	X	X	X		X	X	X		X	X
250,0						X	X	X		X	X	X		X	X
300,0								X		X	X	X		X	X
350,0										X	X	X			
400,0										X	X				

— Čtyřhranné tyče, žíhané, tryskané (mm)

15,0	16,0	20,0	25,0
30,0	35,0	40,0	45,0
50,0	60,0	70,0	80,0
90,0	100,0	120,0	150,0

— Plechy, žíhané, šířka 1000 mm, délka 2000 mm, tloušťka (mm)

1,5	2,0	2,5	3,0
3,5	4,0	4,5	5,0
6,0	8,0	10,0	12,0
15,0			





BÖHLER K890 MICROCLEAN®

Chemické složení	C	Si	Cr	Mo	V	W	Co
Obsah prvků v %	0,85	0,55	6,35	2,80	2,10	2,55	4,50

CHARAKTERISTIKA

Ocel vyrobená práškovou metalurgií pro práci za studena s nadprůměrnou plasticitou a vysokou mezí únavy. Díky způsobu výroby práškovou metalurgií má vysokou pevnost a výbornou houževnatost.

POUŽITÍ

Speciální nástroje pro práci za studena pracující při vysokých pracovních zatíženích s velmi vysokou stabilitou střížných hran a zároveň s vysokou houževnatostí, vhodné například pro razníky a matrice pro přesné stříhání, masivní tváření za studena, lisování prášků ale i tváření za tepla při nižších teplotách.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Tvrdość po žhání na měkko	max. 280 HB
Teplota žhání na odstranění vnitřních pnutí	650–700 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

● Kruhové tyče, žháné IBO ECOMAX (k12, k14)

15,5	20,5	25,5	30,8	35,8	40,8	45,8
50,8	60,8	71,0	81,0	91,0	101,0	121,5
131,5	141,5	151,5	162,0	172,0	182,0	202,0

■ Blok, žháný

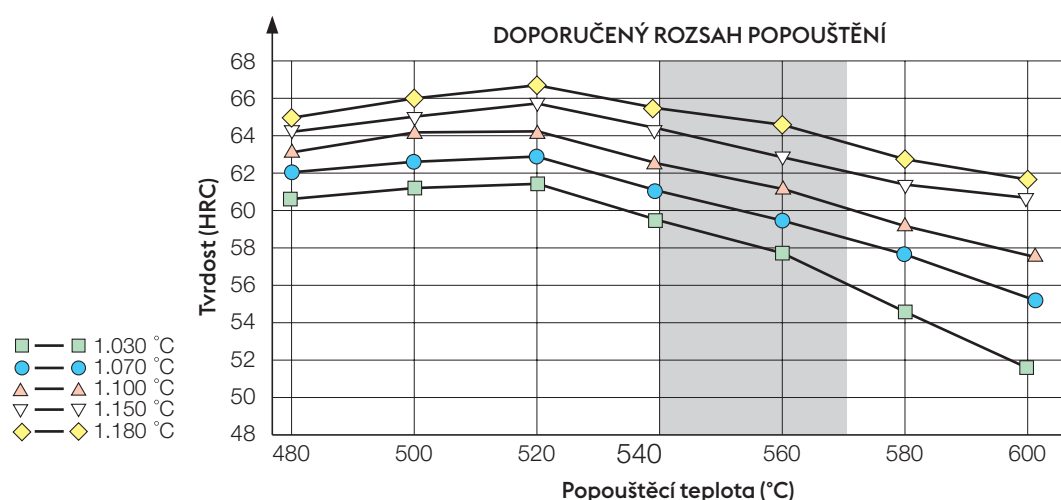
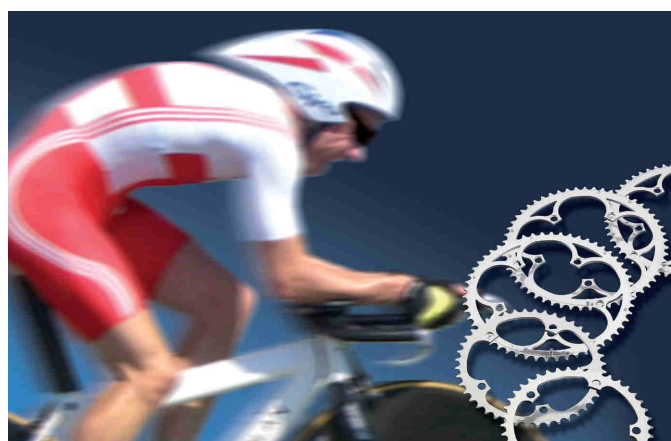
Šířka (mm)	Tloušťka (mm)
	343
373,0	X

KALENÍ

1030 až 1180 °C/olej, N₂
Po úplném prohřátí:
20 - 30 minut při kalící teplotě 1030 - 1100 °C
6 minut při kalící teplotě 1150 - 1180 °C.

POPOUŠTĚNÍ

Bezprostředně po kalení pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazování na vzduchu. První a druhé popouštění - teplota na požadovanou tvrdost, teplotu volit podle požadované tvrdosti z popouštěcího diagramu, třetí popouštění na uvolnění napětí 30 až 50 °C pod teplotou popouštění na maximální pracovní tvrdost 64 HRC





DOPORUČENÉ JAKOSTI PRO STŘÍHÁNÍ A LISOVÁNÍ

Stříhaný materiál	Tloušťka	BÖHLER označení	Hodnoty tvrdosti v HRC pro razníky a matrice		
			Složité formy nebo vyšší tloušťka plechu	Jednoduché formy nebo nižší tloušťka plechu	
Ocelové plechy a pásy, Al a Al slitiny do pevnosti max. 600 N/mm ²	do 3 mm	BÖHLER K100	60	62	
		BÖHLER K340 ISODUR	60	63	
		BÖHLER K360 ISODUR	61	63	
		BÖHLER K390 MICROCLEAN	62	64	
		BÖHLER S600	60	63	
		BÖHLER K110	58	62	
	3-6 mm	BÖHLER K305	58	62	
		BÖHLER K340 ISODUR	60	62	
		BÖHLER K353	60	62	
		BÖHLER K360 ISODUR	60	62	
		BÖHLER K390 MICROCLEAN	61	63	
		BÖHLER W360 ISOBLOC	55	57	
		BÖHLER K490 MICROCLEAN	62	64	
		BÖHLER K890 MICROCLEAN	61	63	
		BÖHLER S600	59	62	
		6-12 mm	BÖHLER K340 ISODUR	58	60
			BÖHLER K353	60	62
			BÖHLER K390 MICROCLEAN	60	62
			BÖHLER W360 ISOBLOC	54	56
			BÖHLER K455	52	56
	BÖHLER K490 MICROCLEAN		61	63	
	BÖHLER K890 MICROCLEAN		60	62	
	BÖHLER K353		58	60	
	přes 12 mm	BÖHLER W360 ISOBLOC	50	54	
		BÖHLER K490 MICROCLEAN	58	60	
		BÖHLER K600	52	54	
		BÖHLER K890 MICROCLEAN	58	60	
		BÖHLER K110	58	62	
		BÖHLER K340 ISODUR	60	62	
	Ocelové plechy a pásy jako i slitiny kovů s pevností od 600 - 1000 N/mm ²	do 3 mm	BÖHLER K110	58	62
BÖHLER K340 ISODUR			60	62	
BÖHLER K360 ISODUR			60	62	
BÖHLER K390 MICROCLEAN			61	63	
BÖHLER S600			59	62	
BÖHLER K110			56	60	
3-6 mm		BÖHLER K340 ISODUR	58	60	
		BÖHLER K360 ISODUR	58	60	
		BÖHLER K390 MICROCLEAN	60	62	
		BÖHLER K490 MICROCLEAN	60	62	
		BÖHLER K890 MICROCLEAN	60	62	
		BÖHLER K340 ISODUR	54	56	
		BÖHLER K353	58	60	
		BÖHLER K390 MICROCLEAN	58	60	
6-12 mm		BÖHLER W360 ISOBLOC	52	54	
		BÖHLER K455	50	54	
		BÖHLER K490 MICROCLEAN	58	60	
		BÖHLER K890 MICROCLEAN	58	60	



Stříhaný materiál	Tloušťka	BÖHLER označení	Hodnoty tvrdosti v HRC pro razníky a matrice		
			Složitě formy nebo vyšší tloušťka plechu	Jednoduché formy nebo nižší tloušťka plechu	
Ocelové plechy a pásy jako i slitiny kovů s pevností od 600 – 1000 N/mm ²	přes 12 mm	BÖHLER K353	57	59	
		BÖHLER W360 ISO BLOC	52	54	
		BÖHLER K455	48	52	
		BÖHLER K490 MICROCLEAN	58	60	
		BÖHLER K600	48	52	
		BÖHLER K890 MICROCLEAN	58	60	
Přesné střížné nástroje na plechy a pásy z kovu	do 4 mm	BÖHLER K110	60	62	
		BÖHLER K305	60	61	
		BÖHLER K340 ISODUR	61	63	
		BÖHLER K353	60	62	
		BÖHLER K360 ISODUR	61	63	
		BÖHLER K390 MICROCLEAN	62	64	
		BÖHLER K490 MICROCLEAN	62	64	
		BÖHLER S290 MICROCLEAN	63	67	
		BÖHLER S390 MICROCLEAN	62	64	
		BÖHLER S600	60	62	
		BÖHLER S690 MICROCLEAN	60	62	
		BÖHLER K110	58	60	
	4–8 mm	BÖHLER K305	58	60	
		BÖHLER K340 ISODUR	60	62	
		BÖHLER K353	60	62	
		BÖHLER K360 ISODUR	60	62	
		BÖHLER K390 MICROCLEAN	61	63	
		BÖHLER K490 MICROCLEAN	61	63	
		BÖHLER K890 MICROCLEAN	60	63	
		BÖHLER S390 MICROCLEAN	61	64	
		BÖHLER S600	59	62	
		BÖHLER S690 MICROCLEAN	60	62	
		BÖHLER K340 ISODUR	58	60	
		8–12 mm	BÖHLER K360 ISODUR	58	60
	BÖHLER K390 MICROCLEAN		60	62	
	BÖHLER K490 MICROCLEAN		60	62	
	BÖHLER K890 MICROCLEAN		59	62	
	BÖHLER W360 ISO BLOC		54	56	
	BÖHLER S390 MICROCLEAN		60	63	
	BÖHLER S600		58	62	
	BÖHLER S690 MICROCLEAN		58	62	
	přes 12 mm		BÖHLER W360 ISO BLOC	50	54
			BÖHLER K490 MICROCLEAN	58	62
BÖHLER K890 MICROCLEAN			58	62	
BÖHLER S690 MICROCLEAN			58	62	



Stříhaný materiál	Tloušťka	BÖHLER označení	Hodnoty tvrdosti v HRC pro razníky a matrice			
			Složité formy nebo vyšší tloušťka plechu	Jednoduché formy nebo nižší tloušťka plechu		
Trafo a dynamo – plechy a pásy (vysoce abrazivní)	do 1 mm	BÖHLER K100	63	65		
		BÖHLER K110	60	62		
		BÖHLER K360 ISODUR[®]	61	63		
		BÖHLER K390 MICROCLEAN	62	64		
		BÖHLER K490 MICROCLEAN	62	64		
		BÖHLER S290 MICROCLEAN	63	68		
		BÖHLER S390 MICROCLEAN	62	66		
		BÖHLER S690 MICROCLEAN	62	64		
		Trafo a dynamo – plechy a pásy (vysoce abrazivní)	1–3 mm	BÖHLER K360 ISODUR[®]	59	62
BÖHLER K390 MICROCLEAN	61			63		
BÖHLER K490 MICROCLEAN	60			63		
BÖHLER S390 MICROCLEAN	61			63		
3–6 mm	BÖHLER K340 ISODUR[®]		58	60		
	BÖHLER K390 MICROCLEAN		60	62		
	BÖHLER K490 MICROCLEAN		60	63		
	BÖHLER K890 MICROCLEAN		60	63		
	BÖHLER S390 MICROCLEAN		60	62		
	Austenitické oceli		do 3 mm	BÖHLER K340 ISODUR[®]	60	62
				BÖHLER K353	60	62
				BÖHLER K360 ISODUR[®]	60	63
BÖHLER K390 MICROCLEAN		62		64		
BÖHLER K490 MICROCLEAN		62		64		
BÖHLER S390 MICROCLEAN		63		65		
BÖHLER S600		61		63		
BÖHLER S690 MICROCLEAN		61		63		
3–6 mm		BÖHLER K340 ISODUR[®]		58	60	
		BÖHLER K353		59	61	
	BÖHLER K390 MICROCLEAN	61	63			
	BÖHLER K490 MICROCLEAN	61	63			
	BÖHLER K890 MICROCLEAN	60	63			
	BÖHLER S390 MICROCLEAN	60	64			
	BÖHLER S690 MICROCLEAN	60	62			
	6–12 mm	BÖHLER K340 ISODUR[®]	56	58		
		BÖHLER K353	58	60		
		BÖHLER W360 ISO BLOC[®]	54	56		
BÖHLER K390 MICROCLEAN		58	60			
BÖHLER K490 MICROCLEAN		59	61			
BÖHLER K890 MICROCLEAN		60	62			
BÖHLER S390 MICROCLEAN		58	60			
přes 12 mm		BÖHLER K353	57	59		
		BÖHLER W360 ISO BLOC[®]	54	56		
		BÖHLER K490 MICROCLEAN	58	60		
	BÖHLER K890 MICROCLEAN	58	60			
	BÖHLER S690 MICROCLEAN	58	60			



RYCHLOŘEZNÉ
OCELI

 **BÖHLER**



voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
www.voestalpine.com

voestalpine

ONE STEP AHEAD.




VÝROBNÍ PROGRAM

BÖHLER	W. - Nr.	DIN	ČSN
BÖHLER S200	-1.3355	HS 18-0-1	19 824
BÖHLER S290 MICROCLEAN	-	-	-
BÖHLER S390 MICROCLEAN	-	-	-
BÖHLER S400	1.3348	HS 2-9-2	-
BÖHLER S401	1.3346	HS 2-9-1	-
BÖHLER S404	1.3326	HS 1-4-2	-
BÖHLER S500	<1.3247>	HS 2-10-1-9	-
BÖHLER S590 MICROCLEAN	-	-	-
BÖHLER S600 ISORAPID	<1.3343>	HS 6-5-2	19 830
BÖHLER S607	-1.3344	HS 6-5-3	19 837
BÖHLER S630	-1.3344	HS 6-5-3	19 837
BÖHLER S690 MICROCLEAN	-	-	-
BÖHLER S700	-1.3207	HS 10-4-3-10	19 861
BÖHLER S705	<1.3243>	HS 6-5-2-5	19 852
BÖHLER S790 MICROCLEAN	-1.3345	~HS 6-5-3	-

Převod do normy ČSN nemusí vždy přesně souhlasit s chemickým složením materiálu, uvedeným v normě ČSN. Je to důsledek rozdílných standardních norem W. - Nr. a ČSN.

POROVNÁNÍ VLASTNOSTÍ

 BÖHLER	Zachování tvrdosti při vysokých teplotách	Odolnost proti opotřebování otěrem	Houževnatost	Brousitelnost	Odolnost proti tlakovému zatížení
BÖHLER S200	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
BÖHLER S400	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
BÖHLER S401	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
BÖHLER S404	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
BÖHLER S500	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
BÖHLER S600	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
BÖHLER S607	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
BÖHLER S630	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
BÖHLER S700	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
BÖHLER S705	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
BÖHLER S290 MICROCLEAN	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
BÖHLER S390 MICROCLEAN	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
BÖHLER S590 MICROCLEAN	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
BÖHLER S690 MICROCLEAN	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
BÖHLER S790 MICROCLEAN	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████



BÖHLER S290 MICROCLEAN®

Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Co
Obsah prvků v %	2,00	0,50	0,30	3,80	2,50	5,10	14,30	11,00

CHARAKTERISTIKA

Rychlořezná ocel vyrobená práškovou metalurgií s vysokou schopností zachování tvrdosti při vysokých teplotách, s vysokou odolností proti tlakovému zatížení a odolností proti opotřeбенí otěrem. Díky způsobu výroby práškovou metalurgií má dobrou houževnatost a výbornou obrobiteľnosť. Je vhodná k nitrídaci v lázni, plazmou i v plynu.

POUŽITÍ

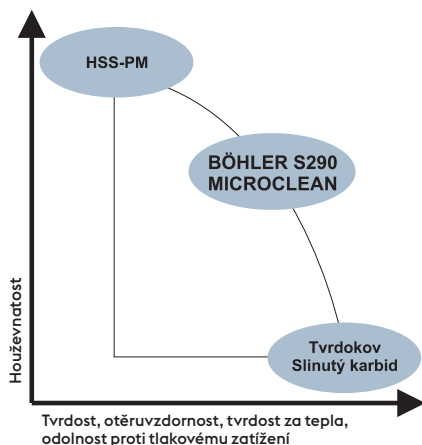
Vysocenamáhané náradí pro třískové opracování nejen ocelí, ale i slitin na bázi Ni a Ti. Nástroje pro práci za studena pracující při vysokých pracovních zatíženích, např. razníky a matrice pro přesné stříhání vysokopevnostních materiálů.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Tvrdość po žihání na měkko	max. 350 HB
Teplota žihání na odstranění vnitřních pnutí	600–650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

Popouštěcí diagram - BÖHLER S290

výdrž na teplotě: 3x2 hod
průřez zkušebního vzorku: čtyřhran 25mm
1190 °C/vakuum/λ=60
1180 °C/vakuum/λ=52
1150 °C/vakuum/λ=49
λ = rychlost ochlazení



Desky žihané ALLPLAN

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)	
	215,0	60,8
255,0	X	
302,5		X

Plechý, žihané, tryskané*

Tloušťka (mm)			
1,5	2,5	3,5	5

* Pro zjištění přesného formátu nás prosím kontaktujte.

KALENÍ

Solná lázeň 1150 až 1210 °C.

Vakuum 1150 až 1190 °C.

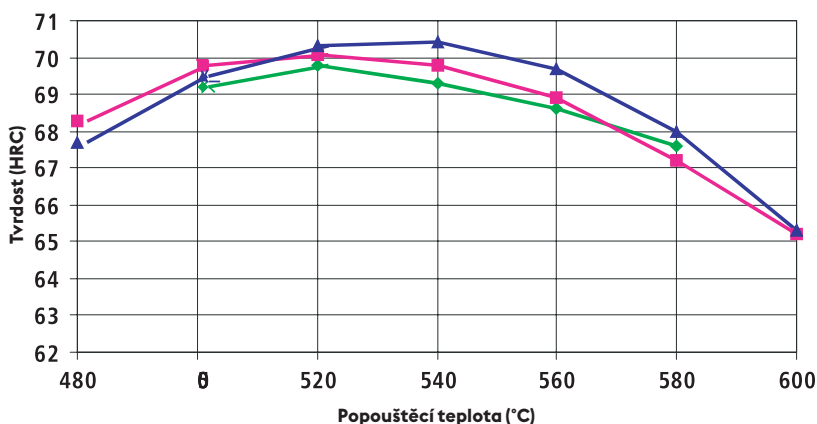
Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu, horní teploty z intervalu austenitizačních teplot – nástroje jednoduchého tvaru, tvarově složitě nástroje spodní hranice austenitizačních teplot. Při kalení v solné lázni výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průměru minimálně 80 sekund, aby došlo k dostatečnému rozpouštění karbidů nejvíce však 150 sekund, aby se zabránilo poškození materiálu. Při kalení v solné lázni je výdrž na austenitizační teplotě v celém průřezu – diagram výdrže. Při kalení ve vakuu doba výdrže na austenitizační teplotě závisí na velikosti nástroje a parametrech pece.

POPOUŠTĚNÍ

Bezprostředně po kalení pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazování na vzduchu. První a druhé popouštění – teplota na požadovanou tvrdost, teplotu volit dle požadované tvrdosti z popouštěcího diagramu, třetí popouštění na uvolnění napětí 30 až 50 °C pod teplotou popouštění na maximální pracovní tvrdost 68 HRC.

POVRCHOVÉ ÚPRAVY

- vhodná k nitrídování všemi druhy nitrídace
- povlakování PVD metodou je možné



— 1190 °C / vakuum / λ = 0,60 — 1180 °C / vakuum / λ = 0,52
— 1150 °C / vakuum / λ = 0,49 λ = rychlost ochlazení

Kruhové tyče, žihané IBO ECOMAX (mm)

6,3	8,3	10,5	12,5	14,5	16,5	18,5	20,5
26,0	30,5	34,0	42,0	52,0	61,0	67,0	71,0
82,0	92,0	102,0	113,0	123,0	131,5	141,5	162,0
182,0	202,0	252,0					



BÖHLER S390 MICROCLEAN®

Chemické složení	C	Cr	Mo	V	W	Co
Obsah prvků v %	1,60	4,80	2,00	5,00	10,50	8,00

CHARAKTERISTIKA

Rychlořezná ocel vyrobená práškovou metalurgií s vysokou schopností zachování tvrdosti při vysokých teplotách, s vysokou odolností proti tlakovému zatížení a odolností proti opotřebení otěrem. Díky způsobu výroby práškovou metalurgií má dobrou houževnatost a výbornou obrobiteľnosť.

POUŽITÍ

Vysokonamáhané nářadí pro třískové opracování nejen ocelí, ale i slitin na bázi Ni a Ti, jako jsou frézy všech druhů, obrážecí kotoučové nože, závitové nože, protahovací trny, spirálové vrtáky, výstužníky. Nástroje pro práci za studena pracující při vysokých pracovních zatíženích, např. razníky a matrice pro přesné střihání vysokopevnostních materiálů.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	770–840 °C
Tvrdost po žíhání na měkko	max. 300 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	600–650 °C

Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.

KALENÍ

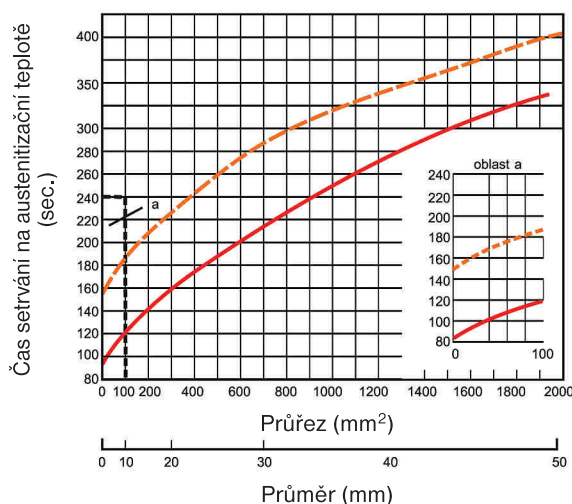
Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 1150 až 1230 °C, horní teploty z intervalu austenitizačních teplot – nástroje jednoduchého tvaru, tvarově složitě nástroje spodní hranice austenitizačních teplot. Při kalení v solné lázni výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu minimálně 80 sekund, aby došlo k dostatečnému rozpouštění karbidů nejvíce však 150 sekund, aby se zabránilo poškození materiálu. Doba setrvání v solné lázni skládající se z prohřátí v celém průřezu a výdrže na austenitizační teplotě – diagram setrvání. Při kalení ve vakuu doba setrvání na austenitizační teplotě závisí na velikosti nástroje a parametrech pece. Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň (500 až 550 °C), vakuum. Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 64 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Bezprostředně po kalení pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazování na vzduchu. První a druhé popouštění – teplota na požadovanou tvrdost, teplotu volit podle požadované tvrdosti z popouštěcího diagramu, třetí popouštění na uvolnění napětí 30 až 50 °C pod teplotou popouštění na pracovní tvrdost.

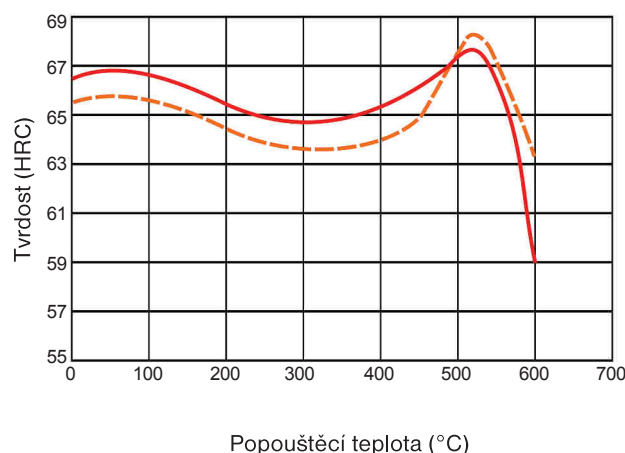
Diagram - čas výdrže na austenitizační teplotě (solná lázeň) BÖHLER S390

výdrž na austenitizační teplotě 80 sec. —
výdrž na austenitizační teplotě 150 sec. - - -
Stupňovitý ohřev při 550 °C, 850 °C a 1050 °C



Popouštěcí diagram BÖHLER S390

Výdrž na popouštěcí teplotě: 3 x 2 hod.
Průřez zkušební vzorku: čtyřhran 25 mm
Austenitizace v solné lázni
Kalící teplota 1150 °C —
Kalící teplota 1210 °C - - -





BÖHLER S390
MICROCLEAN®

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

● Kruhové tyče, žíhané tažené h9 (mm)					● Kruhové tyče, žíhané, k11 ECOBLANK (mm)				● Kruhové tyče, žíhané, k12 IBO ECOMAX, (mm)								
2,75	3,13	3,3	3,75	4,13	12,3	12,75	13,5	14,5	41,0	42,0	49,0	51,0	52,0	55,0	58,0	61,0	65,0
4,25	4,4	4,75	5,2	5,13	15,5	16,5	18,5	20,5	71,0	76,0	82,0	86,0	91,0	92,0	96,0	101,0	102,0
5,63	6,23	6,3	6,7	7,0	22,5	24,5	25,5	26,0	106,0	111,0	113,0	116,0	121,5	123,0	126,0	131,5	141,5
7,2	8,3	8,75	9,2	9,75	28,0	30,5	32,0	34,0	143,0	151,5	162,0	172,0	182,0	192,0	202,0	206,0	222,0
10,3	10,4	10,75	11,2	11,4	36,0	39,0			232,0	252,5	302,5	323,0	353,0				
11,75	17,0	19,0	21,0	12,43													


— Ploché tyče, žíhané ALLPLAN

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)							
	15,5	20,5	26,5	30,5	30,8	40,8	50,8	60,8
202,0	X	X		X		X		X
302,5			X		X	X	X	X

— Plechy, žíhané

Tloušťka (mm)					
	1,5	1,8	2,0	2,5	3,0
	3,55	4,35	5	6,8	8,4

— Desky žíhané
Možnost dělení desek podle požadovaných rozměrů



Šířka (mm)		Tloušťka (mm)	
		343,0	
373			X





Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Co
Obsah prvků v %	1,10	0,50	0,25	3,90	9,20	1,20	1,40	8,00

CHARAKTERISTIKA

Rychlořezná ocel legovaná Co a Mo s vysokou tvrdostí, s výbornými řeznými vlastnostmi, s vysokou tvrdostí za zvýšených teplot a dobrou houževnatostí.

POUŽITÍ

Frézy, spirálové vrtáky a závitníky, protahovací trny, nástroje pro práci za studena.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ KALENÍ

Teplota žíhání na měkko	770–840 °C
Tvrdost po žíhání na měkko	max. 280HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	600–650 °C

Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.

Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 1160 až 1180 °C, teploty z horního intervalu teplot – nástroje jednoduchého tvaru, spodní hranice austenitizačních teplot – tvarově složitě nástroje. Při nástrojích pro práci za studena z důvodu dosažení vyšší houževnatosti jsou možné i nižší kalící teploty. Při kalení v solné lázni výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu minimálně 80 sekund, aby došlo k dostatečnému rozpuštění karbidů, nejvíce však 150 sekund, aby se zabránilo poškození materiálu. Doba setrvání v solné lázni se skládá z prohřátí v celém průřezu a výdrže na austenitizační teplotě.

Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň (500 až 550 °C), vakuum.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

Kruhové tyče, žíhané, tažené h9 (mm)

6,3	8,3	10,3	10,5	12,3
-----	-----	------	------	------

Kruhové tyče, žíhané, ECOBLANK (mm) k11

12,5	14,5	15,0	15,5	16,5	18,5	19,0
20,5	21,5	22,5	23,0	24,5	25,5	26,5
27,5	28,5	30,5	32,8	33,8	34,8	36,8
37,8	38,8					

Kruhové tyče, žíhané, IBO ECOMAX, (mm)

40,8	42,8	44,8	45,8	46,8	48,8	50,8
51,8	52,8	55,8	60,8	66,0	71,0	76,0
81,0	86,0	92,0	96,0	101,5	106,0	111,5
116,0	121,5	126,0	131,5	141,5	151,5	162,0
182,0						

POPOUŠTĚNÍ

Bezprostředně po kalení pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazování na vzduchu.

První popouštění – při teplotě maxima sekundární tvrdosti, druhé popouštění na požadovanou tvrdost, teplotu volit podle požadované tvrdosti z popouštěcího diagramu. Třetí popouštění na uvolnění napětí 30 až 50 °C pod teplotou popouštění na pracovní tvrdost. Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 66 HRC.

Popouštěcí diagram BÖHLER S500

Kalící teplota 1180 °C

Výdrž na popouštěcí teplotě: 3 x 1 hod.

Průřez zkušebního vzorku: čtyřhran 25 mm

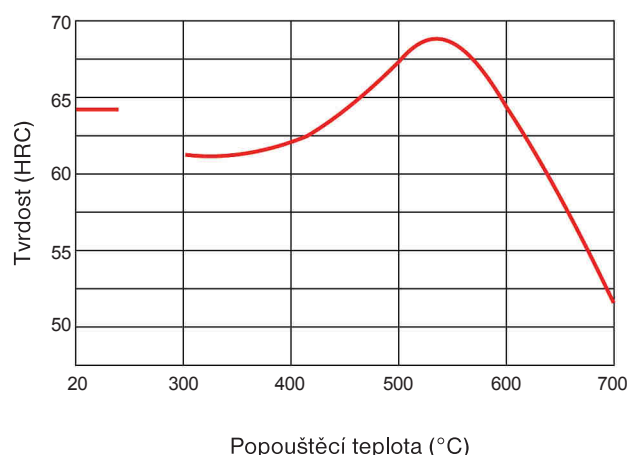
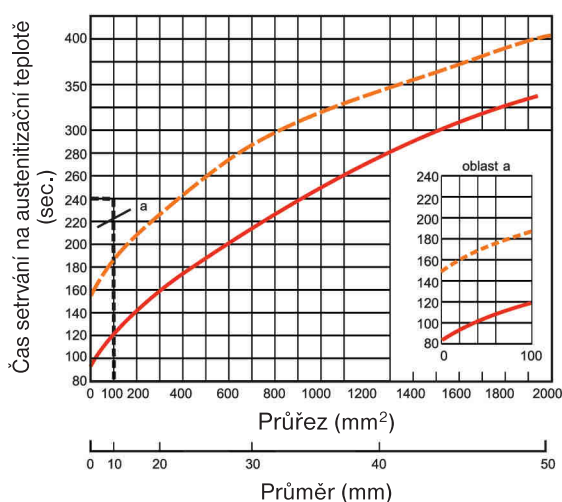


Diagram - čas výdrže na austenitizační teplotě (solná lázeň) BÖHLER S500

Výdrž na austenitizační teplotě 80 sec. —————

Výdrž na austenitizační teplotě 150 sec. - - - - -

Stupňovitý ohřev při 550 °C, 850 °C a 1050 °C





BÖHLER S590 MICROCLEAN®

Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Co
Obsah prvků v %	1,30	0,50	0,30	4,20	5,00	3,00	6,30	8,40

CHARAKTERISTIKA

Rychlořezná ocel vyrobená práškovou metalurgií s dobrou schopností zachování tvrdosti při vysokých teplotách, s vysokou odolností proti tlakovému namáhání a dobrou odolností proti opotřebení otěrem. Díky způsobu výroby technologií práškové metalurgie má dobrou houževnatost a je dobře obrobitelná, například dobře brousitelná.

POUŽITÍ

Vysokovýkonné nástroje pro třískové opracování nejen ocelí, ale i neželezných kovů, jako i slitin na bázi niklu a titanu – obrážecí kotoučové nože, frézy všech druhů, odvalovací frézy, protahovací trny, strojní závitníky, spirálové vrtáky, hřebenový závitový nůž, výstružníky, bimetalové pilové pásy. Taktéž nástroje pro práci za studena pracující při vysokých tlakových zatížení, např. střížné nástroje pro přesné stříhání vysokopevnostních materiálů (střížníky, tvárníky, matrice).

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žhánání na měkko	870–900 °C
Tvrdost po žhánání na měkko	max. 300 HB
Teplota žhánání na odstranění vnitřních pnutí	600–650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ

Předehřev na austenitizační teplotu při kalení v solné lázni: ohřev na austenitizační teplotu ve třech předehřívacích stupních. První stupeň 450 až 550 °C (např. v konvenční peci), druhý stupeň 850 až 900 °C solná lázeň, třetí stupeň 1050 °C solná lázeň (nutný při vysoké austenitizační teplotě).

Předehřátí na austenitizační teplotu při kalení ve vakuu: ohřev na austenitizační teplotu ve třech předehřívacích stupních: kontinuální ohřev na první stupeň 450 až 550 °C, výdrž na teplotě do vyrovnání teplot v celém průřezu, kontinuální ohřev na druhý stupeň 1050 °C (nutný jen při vysoké austenitizační teplotě).

Austenitizace: austenitizační teplota 1075 až 1180 °C, teplotu volit podle požadované pracovní tvrdosti (tabulka), čas zahřívání při kalení ve vakuu – diagram č. 2.

Ochlazování z austenitizační teploty:

- solná lázeň: teplota solné lázně 550 °C, výdrž do vyrovnání teplot a následně chlazení na vzduchu nejméně na teplotu 50 °C.
- olej: umožňuje dosažení požadované tvrdosti při velmi hrubých průřezích, ale riskují se tím velké deformace.
- vakuum: ve vakuové peci s dostatečným přetlakem dusíku cca 4 bar a cirkulaci. V některých případech pro dosažení požadované tvrdosti je nutný ještě větší přetlak plynu.

Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 66 HRC.

Dostatečná rychlost ochlazování je zvláště důležitá v rozmezí teplot 1050 až 600 °C. Ochlazovat s dostatečným časem na vyrovnání teplot nejméně 50 °C. Když vysoké tlaky plynu způsobují deformace, je účelné při povrchové teplotě nástroje 400 °C cirkulaci vypnout.

Orientační hodnoty pro kalení

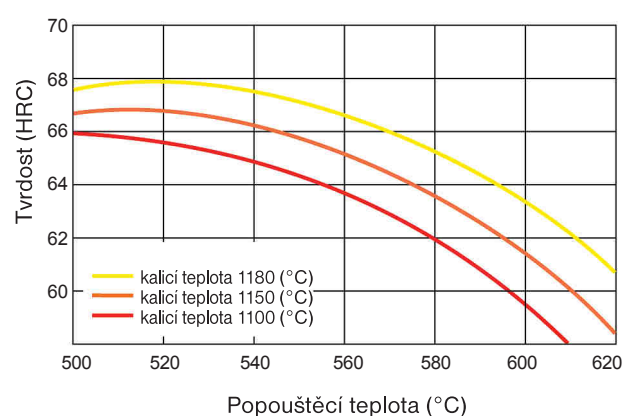
Tvrdost (HRC)	Kalící teplota (°C)	Použití
63	1075	Nástroje pro práci za studena: pro stříhání, lisování, tvarování, protlačení, kruhové nože a nože velkých délek.
64	1110	
65	1140	
66	1160	
67	1180	Nástroje pro třískové opracování: jako jsou frézy, nástroje na řezání závitů, protahovací trny.
65	1140	
66	1160	
67	1180	

POPOUŠTĚNÍ

Bezprostředně po kalení pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, která je běžně doporučovaná 560 °C. Pro docílení správné struktury po tepelném zpracování popouštět minimálně třikrát. Výdrž na teplotě popouštění po prohřátí v celém průřezu musí být při každém popouštění 1 až 2 hodiny, potom pro zabezpečení proměny zbytkového austenitu je nutné pomalé ochlazování do max. 50 °C.

Popouštěcí diagram BÖHLER S590

Průřez zkušebního vzorku: čtyřhran 25 mm

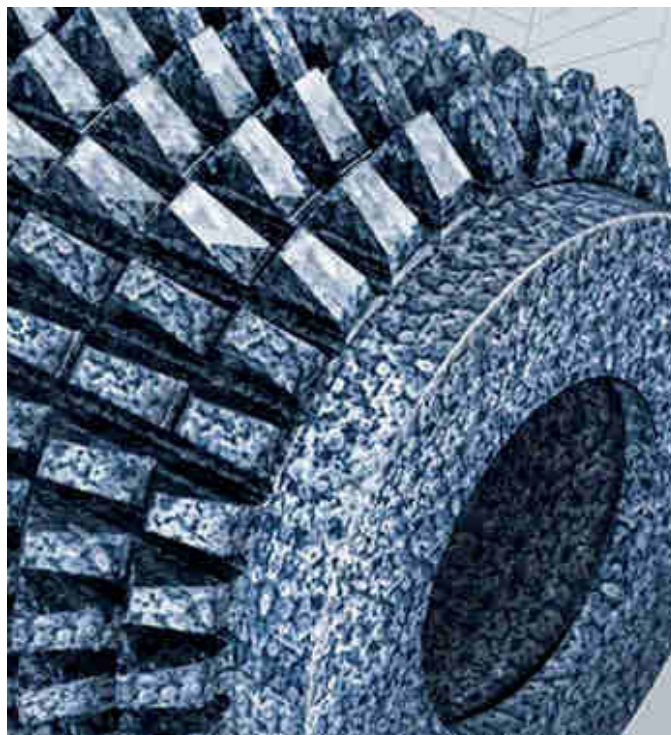
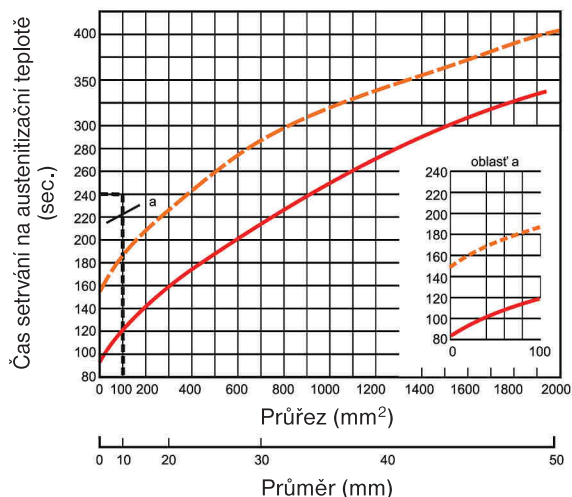




BÖHLER S590 MICROCLEAN®

Diagram č. 1. - čas výdrže na austenitizační teplotě (solná lázeň) BÖHLER S590

výdrž na austenitizační teplotě 80 sec. —
 výdrž na austenitizační teplotě 150 sec. - - -
 Stupňovitý ohřev při 550 °C, 850 °C a 1050 °C



STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

● Kruhové tyče, žíhané
tažené h9 (mm)

6,3	
8,3	10,3

● Kruhové tyče, žíhané k11
ECOBLANK (mm)

12,3	14,5	16,5	18,5	19,0
20,5	22,5	25,0	26,0	28,0
30,0	31,0	33,0	35,0	36,0
38,0				

● Kruhové tyče, žíhané k12 IBO ECOMAX, (mm)

41,0	43,0	45,0	48,0	51,0	55,0	58,0	61,0	64,0
67,0	71,0	76,0	78,0	82,0	86,0	92,0	101,0	102,0
106,0	111,0	116,0	121,0	126,0	131,0	136,5	141,0	151,0
162,0	172,0	182,0	192,0	202,0	222,0	232,0	243,0	252,5

— Ploché tyče, žíhané
ALLPLAN

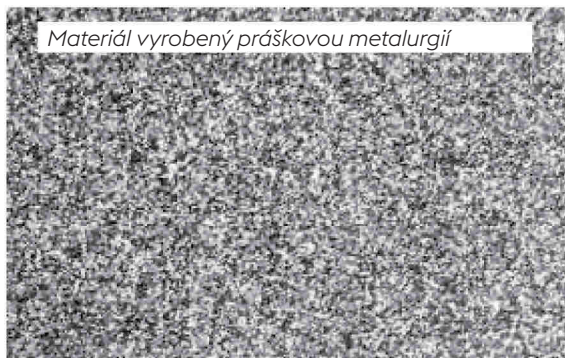
Šířka (mm)	Tloušťka (mm)			
	30,5	30,8	40,8	50,8
202,0	X		X	X
252,0		X	X	X

— Desky žíhané

Možnost dělení desek podle požadovaných rozměr



Šířka (mm)	Tloušťka (mm)
	343,0
373,0	X



Obr.: porovnání velikostí a přerozdělení karbidů materiálu vyrobeného konvenční metalurgií a práškovou metalurgií, zvětšeno 100:1



PROVEDENÍ STANDARDNÍ
PROVEDENÍ ISORAPID
PROVEDENÍ RAPID BHT=KALENO 60-64HRC

Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
Obsah prvků v %	0,90	0,25	0,30	4,10	5,00	1,80	6,40

CHARAKTERISTIKA

Rychlořezná ocel legovaná W a Mo s vysokou houževnatostí a dobrými řeznými vlastnostmi, univerzálně využitelná, vhodná pro nitrídování v lázni, plazmou i v plynu.

Ocel BÖHLER S600 se vyrábí nejen konvenční metalurgií, ale i elektrotruskově přetavovaná v provedení BÖHLER S600 ISORAPID – ocel díky speciálním technologickým opatřením v procesu elektrotruskového přetavování a tváření za tepla se vyznačuje homogennější strukturou a tím zvýšenou izotropní vlastností v celém průřezu, zlepšenou obrobiteľnosť, vyšší odolnosť proti rozměrovým změnám a prohřátí při tepelném zpracování.

POUŽITÍ

Spirálové vrtáky, závitníky, výstružníky, protahovací trny, frézy všech druhů, pily na řezání kovů, nástroje na opracování dřeva, nástroje na práci za studena.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	770–840 °C
Tvrdość po žíhání na měkko	max. 280 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	600–650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

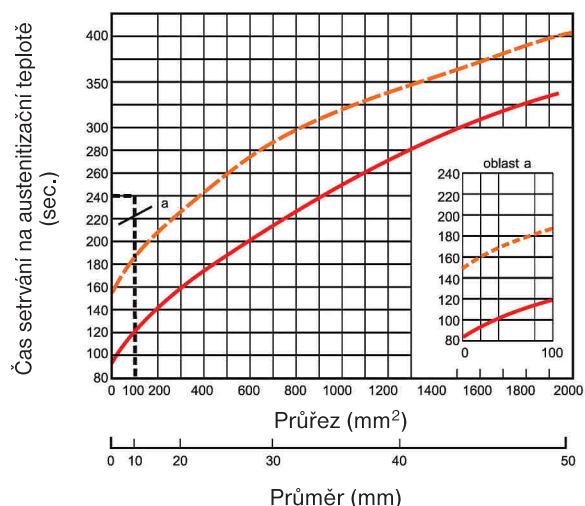
KALENÍ

Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 1190 až 1230 °C ve třech předehřívacích stupních. Vyšší teploty z intervalu austenitizačních teplot – nástroje jednoduchého tvaru. Nižší teploty z intervalu teplot – tvarově složité nástroje.

Při nástrojích pro práci za studena pro dosažení vyšší houževnatosti jsou možné i nižší kalící teploty. Výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu v solné lázni minimálně 80 sekund, aby došlo k dostatečnému rozpuštění karbidů, nejvíce však 150 sekund, aby se zabránilo přehřátí materiálu. Doba setrvávání v solné lázni se skládá z předehřátí v celém průřezu a výdrži na austenitizační teplotě viz. diagram setrvávání na austenitizační teplotě. Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň (500 až 550 °C), proud suchého vzduchu.

Doporučený čas výdrže na austenitizační teplotě BÖHLER S600

Výdrž na austenitizační teplotě 80 sec. —
Výdrž na austenitizační teplotě 150 sec. - - -
Stupňovitý ohřev při 550 °C, 850 °C a 1050 °C

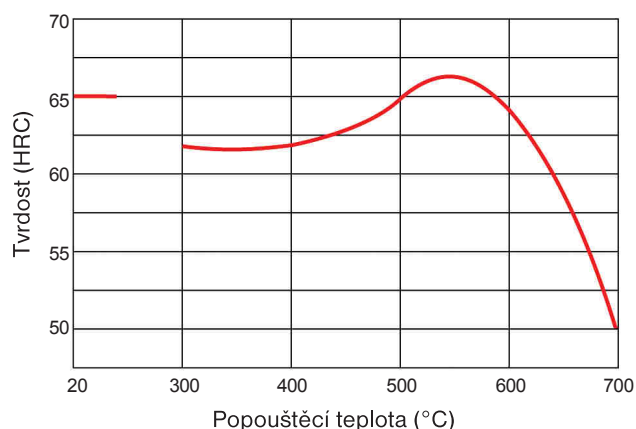


POPOUŠTĚNÍ

Bezprostředně po kalení, pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazování na vzduchu. Teplotu 1. a 2. popouštění volit podle požadované tvrdosti z popouštěcího diagramu, třetí popouštění na uvolnění napětí 30 až 50 °C pod nejvyšší teplotou popouštění. Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 62 HRC.

Popouštěcí diagram BÖHLER S600

Kalící teplota 1210 °C
Průřez zkušební vzorku: čtyřhran 20 mm





STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

● Kruhové tyče, žíhané, tažené h9 (mm)

2,8	3,0	3,2	3,3	3,4	3,7	3,8	4,2
4,3	4,4	4,5	4,7	4,8	5,0	5,1	5,2
5,3	5,4	5,5	5,7	5,9	6,0	6,2	6,3
6,4	6,7	6,8	7,3	7,4	7,5	7,7	8,0
8,2	8,3	8,4	8,5	8,7	9,2	9,5	10,0
10,2	10,3	10,4	10,8	11,2	11,3	11,5	12,2
12,3							

● Kruhové tyče, válcované, žíhané, černé (mm)

9,0	10,0	11,0	12,0	13,5	14,0	14,5	15,0
15,5	16,0	17,0	18,0	19,0	19,5	20,0	21,0
22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0
30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0
38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0
46,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	53,0	55,0

— Ploché tyče, žíhané
tryskané

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)						
	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0
25,0			X				
30,0	X	X	X	X			
35,0				X			
40,0	X		X		X		
45,0				X	X		
50,0					X	X	
55,0			X				
60,0					X	X	X
70,0							X
80,0						X	

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT - PROVEDENÍ ISORAPID = KALENÉ PROVEDENÍ

● Kruhové tyče, žíhané IBO ECOMAX, (mm)

192,0	202,0	212,0	216,0	222,0	226,0
232,0	236,0	242,0	246,0	252,5	

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT - PROVEDENÍ RAPID BHT

● Kruhové tyče, kalené RAPID BHT (mm)

3,2	3,5	3,7	3,9	4,2	4,5
4,7	4,9	5,2	5,3	5,4	5,5
5,7	6,0	6,2	6,3	6,5	6,7
7,0	7,2	7,3	7,6	7,7	7,8
8,2	8,3	8,6	8,7	8,8	9,2
9,3	9,6	9,7	9,8	10,2	10,3
10,8	11,3	11,8	12,3	13,1	13,3
14,3	15,3	16,3	18,3		

● Kruhové tyče, žíhané, leštěné k11 ECOBLANK k11 (mm)

12,5	13,0	13,3	14,0	14,5	15,0	15,5
16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0
19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5
23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5	26,5
27,5	28,5	29,5	30,5	31,8	32,8	33,8
34,8	35,8	36,8	37,8	38,8	39,8	

● Kruhové tyče, žíhané, loupané IBO ECOMAX (mm)

40,8	41,8	42,8	43,8	44,8	45,8	46,8	47,8	48,8
49,8	50,8	51,8	52,8	53,8	54,8	55,8	56,8	58,8
60,8	62,8	64,0	65,0	66,0	68,0	69,0	70,0	71,0
73,0	74,0	76,0	79,0	80,0	81,0	83,0	86,0	91,0
96,0	101,5	106,5	111,5	116,5	121,5	126,5	131,5	136,5
141,5	151,5	162,0	172,0	182,0	192,0	202,0	212,0	222,0
232,0								

■ Čtyřhranné tyče, žíhané, tryskané (mm)

20,0	25,0	30,0	40,0
------	------	------	------

— Plechy, žíhané, tryskané*

Tloušťka (mm)						
0,8	0,9	1,0	1,25	1,5	1,6	1,8
2,0	2,25	2,5	2,75	3,0	3,25	3,5
3,8	4,0	4,3	4,5	5,0	5,25	5,5
6,0	6,3	7,0	8,6	10	10,6	13,0

* Pro zjištění přesného formátu nás prosím kontaktujte.





BÖHLER S630

Chemické složení	C	Al	Cr	Mo	V	W
Obsah prvků v %	0,95	0,50	4,00	4,00	2,00	4,00

CHARAKTERISTIKA

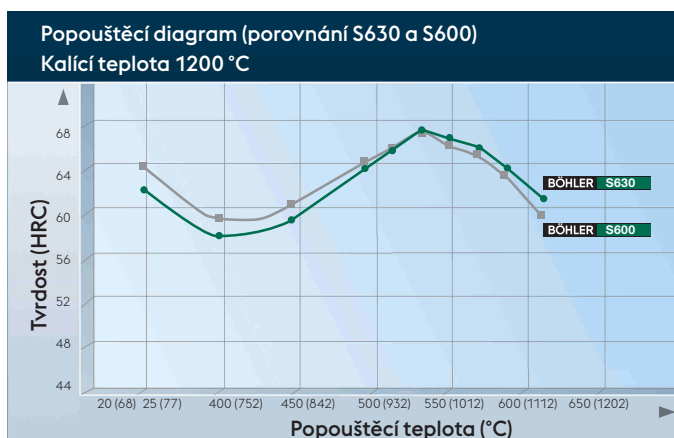
Vliv legovacích prvků na cenu rychlořezných ocelí je zásadní, proto vyvinula firma Böhler Edelstahl rychlořeznou ocel, která je levnější oproti nejrozšířenější rychlořezné oceli 1.3343. Rychlořezná ocel W a Mo dolegovaná hliníkem s vysokou houževnatostí a dobrými řeznými vlastnostmi.

POUŽITÍ

Spirálové vrtáky, závitníky, výstružníky, frézy všech druhů, pily na kov, nástroje na opracování dřeva.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Tvrdość po žíhání na měkko	max. 280 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	600–650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	



KALENÍ

Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 1180 až 1210 °C. Horní teploty použít pro nástroje jednoduchého tvaru, dolní teploty pro složité nástroje. Při kalení v solné lázni výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu minimálně 80 sekund, aby došlo k dostatečnému rozpouštění karbidů nejvíc však 150 sekund, aby se zabránilo poškození materiálu. Při kalení ve vakuu doba výdrže na austenitizační teplotě závisí na velikosti nástroje a parametrech pece. Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 62 HRC.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

● Kruhové tyče žíhané, tažené (mm)

3,2

● Kruhové tyče žíhané, k9 - k12:

7,2	8,2	9,2	10,2	12,2	12,5
13,2	13,5	18,5	20,0	23,0	32,8
34,8	35,0	36,8	38,8	40,8	42,8
44,8	46,8	50,8	55,8	58,8	62,8
66,0	68	73	79	91	185





BÖHLER S690 MICROCLEAN®

Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
Obsah prvků v %	1,33	0,35	0,30	4,30	4,90	4,10	5,90

CHARAKTERISTIKA

Rychlořezná ocel vyrobená práškovou metalurgií s nejvyšší odolností proti opotřebením a otěrem.

Díky způsobu výroby technologií práškové metalurgie má dobrou houževnatost a je dobře obrobitelná, např. dobře brouitelná.

POUŽITÍ

Vysokovýkonné nástroje pro třískové opracování např. neželezných kovů jako slitiny titanu a hliníku, obrážecí, kotoučové nože celokovové nebo segmentové, kotoučové frézy, tvarové nože, odvalovací frézy, protahovací trny všech druhů, strojové závitníky, výstružníky, bimetalické pilové pásy. Nářadí pracující při vysokém tlaku, např. pro přesné stříhání vysokopevnostních materiálů, střížné razníky, tvarovací razníky.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	770–840 °C
Tvrdość po žíhání na měkko	max. 280 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	600–650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ

Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 1150 až 1200 °C ve třech předeřívacích stupních. Vyšší teploty z intervalu austenitizačních teplot – nástroje jednoduchého tvaru, nižší teploty z intervalu teplot – tvarově složité nástroje. Pro nástroje pro práci za studena, z důvodu dosažení vyšší houževnatosti, jsou možné i nižší kalící teploty. Výdrž na austenitizační teplotě pro prohřátí v celém průřezu v solné lázni minimálně 80 sekund, aby došlo k dostatečnému rozpuštění karbidů, nejvíc však 150 sekund, aby se zabránilo přehřátí materiálu. Doba setrvání v solné lázni se skládá z prohřátí v celém průřezu a výdrže na austenitizační teplotě – viz. diagram setrvání na austenitizační teplotě. Při kalení záleží na velikosti nástroje a parametrech pece.

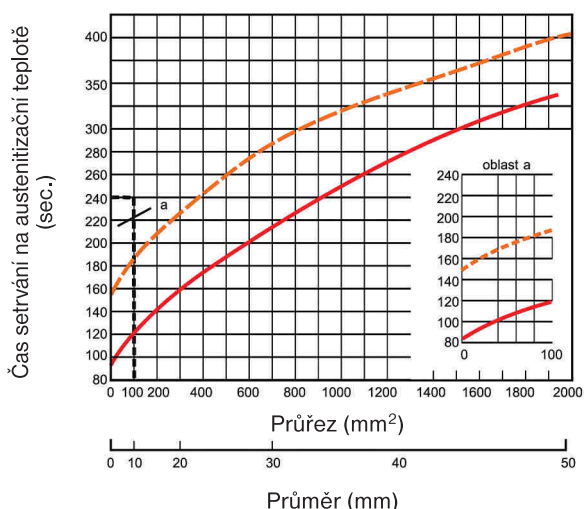
Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň (500 až 550 °C), vakuum.

POPOUŠTĚNÍ

Bezprostředně po kalení, pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazování na vzduchu. Teplotu 1. a 2. popouštění volit podle požadované tvrdosti z popouštěcího diagramu, třetí popouštění na uvolnění napětí 30 až 50 °C pod nejvyšší teplotou popouštění. Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 64 HRC.

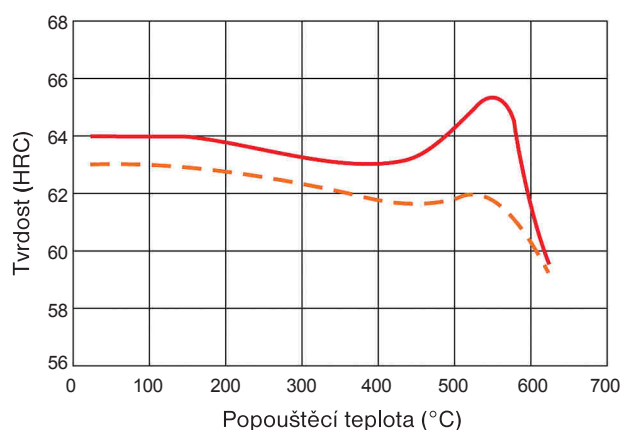
Doporučený čas výdrže na austenitizační teplotě BÖHLER S690

Výdrž na austenitizační teplotě 80 sec. —————
 Výdrž na austenitizační teplotě 150 sec. - - - - -
 Stupňovitý ohřev při 550 °C, 850 °C a 1050 °C



Popouštěcí diagram BÖHLER S690

Kalící teplota 1180 °C —————
 Kalící teplota 1130 °C - - - - -
 Popouštění: 2 x 2 hod.
 Průřez zkušební vzorku: 25x20x15 mm





BÖHLER S690
MICROCLEAN®

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

● Kruhové tyče, žíhané
tažené h9 (mm)

10,3

● Kruhové tyče, žíhané
ECOBLANK, (mm)

13,5	16,5	18,5	19,5	20,5
22,5	24,5	27,0	31,0	36,0

● Kruhové tyče, žíhané IBO ECOMAX, (mm)

41,0	51,0	55,0	61,0	71,0	76,0	81,0	86,0	91,0
101,0	106,0	115,5	121,5	131,5	151,5	162,0	182,0	252,5

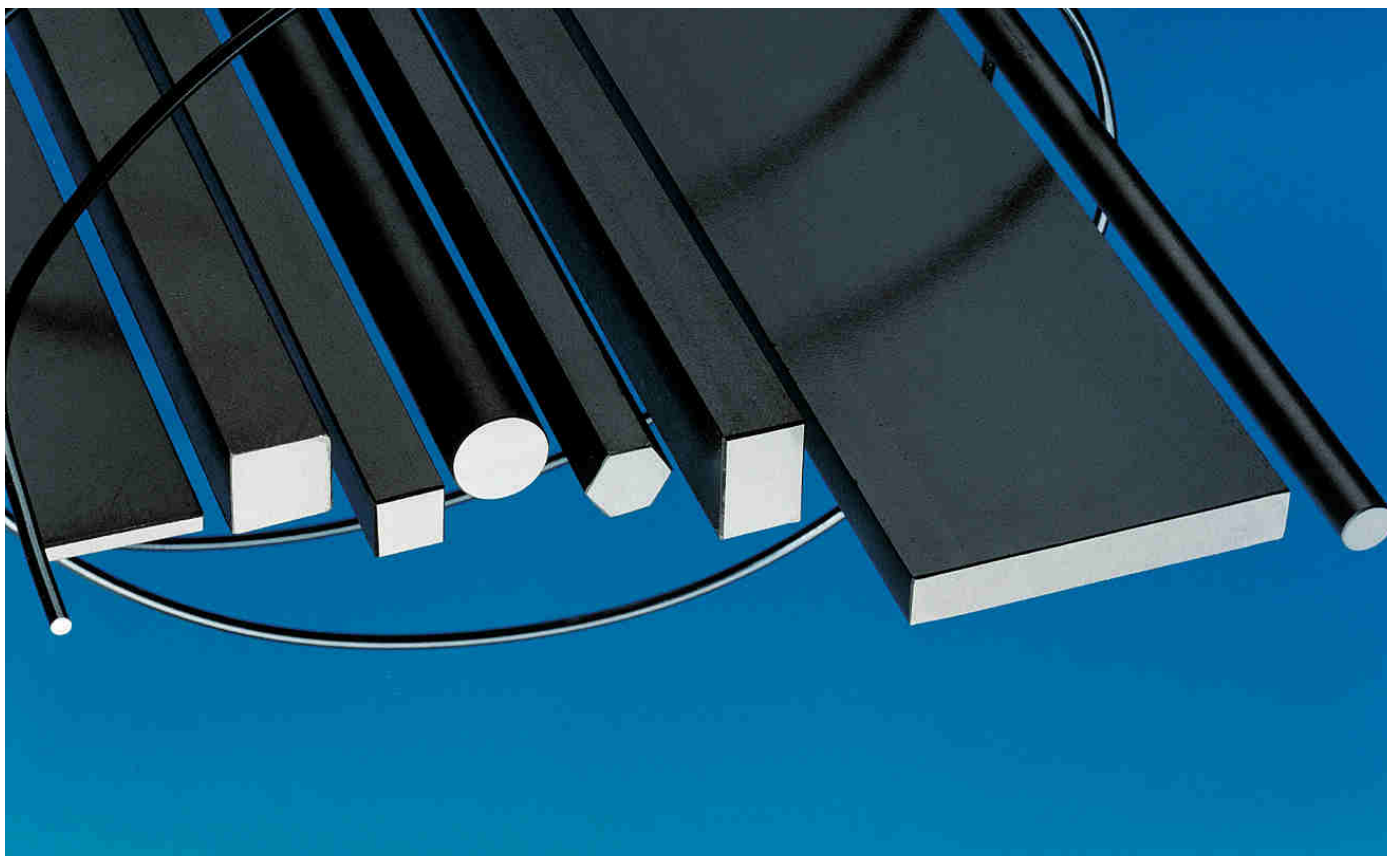
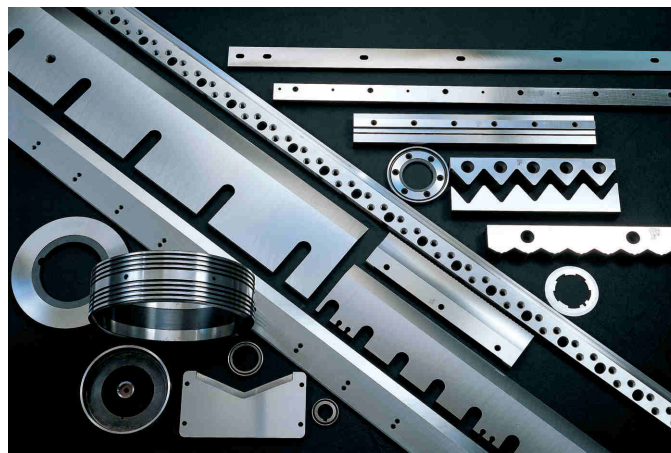
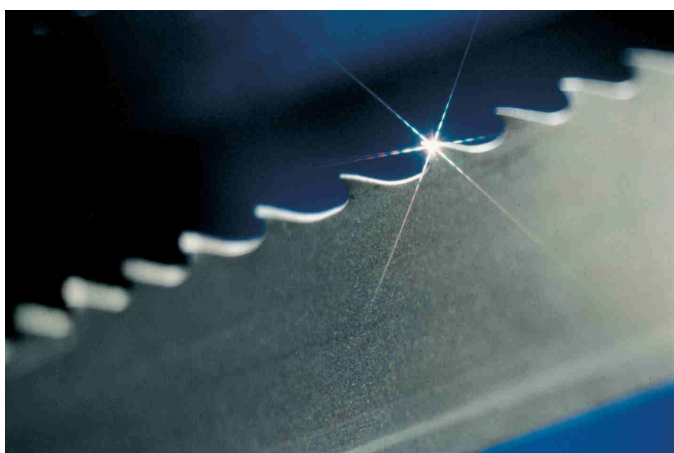
— Ploché tyče, žíhané
ALLPLAN

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)			
	20,5	30,5	40,8	60,8
202,0	X	X	X	
302,5				X

— Desky žíhané. Možnost dělení desek podle
požadovaných rozměrů



Šířka (mm)	Tloušťka (mm)
373,0	343,0
	X





Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Co
Obsah prvků v %	0,92	0,40	0,30	4,10	5,00	1,90	6,40	4,80

CHARAKTERISTIKA

Kobaltová wolfram-molybdenová rychlořezná ocel s velmi dobrými řeznými vlastnostmi, tvrdostí za zvýšených teplot a houževnatostí, vhodná k nitridování v lázni, plazmou i v plynu.

POUŽITÍ

Soustružnické a hoblovací nože všech druhů, jako i frézy, spirálové vrtáky, závitníky, nástroje na opracování dřeva, nástroje pro práci za studena.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žhání na měkko	770–840 °C
Tvrdost po žhání na měkko	max. 280 HB
Teplota žhání na odstranění vnitřních pnutí	600–650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ

Stupňovitý ohřev ve třech předehřívacích stupních na austenitizační teplotu 1190 až 1230 °C. Vyšší teploty z intervalu austenitizačních teplot – nástroje jednoduchého tvaru, nižší teploty z intervalu teplot – tvarově složitě nástroje. Při nástrojích pro práci za studena z důvodu dosažení vyšší houževnatosti jsou možné i nižší kalící teploty. Výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu v solné lázni minimálně 80 sekund, aby došlo k dostatečnému rozpuštění karbidů, nejvíce však 150 sekund, aby se zabránilo přehřátí materiálu. Doba setrvání v solné lázni se skládá z prohřátí v celém průřezu a výdrži na austenitizační teplotě – viz. diagram setrvání na austenitizační teplotě.

POPOUŠTĚNÍ

Bezprostředně po kalení, pomalý ohřev na popouštěcí teplotu, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazování na vzduchu. Teplota 1. popouštění – při teplotě maxima sekundární tvrdosti, 2. popouštění – teplota na požadovanou tvrdost, teplotu volit podle požadované tvrdosti z popouštěcího diagramu. 3. popouštění na uvolnění napětí 30 až 50 °C pod teplotou na pracovní tvrdost.

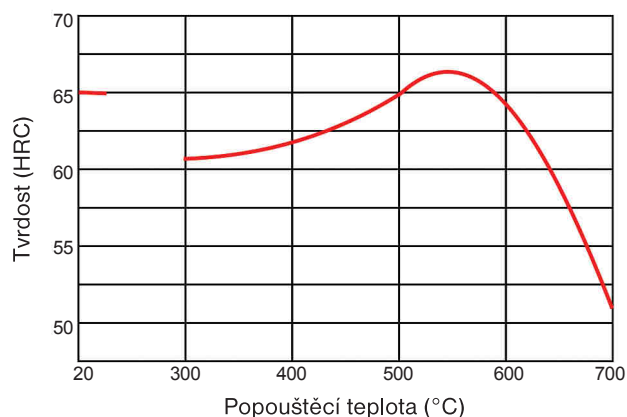
Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 64 HRC.

Popouštěcí diagram BÖHLER S705

Kalící teplota 1200 °C

Popouštění: 3 x 1 hod.

Průřez zkušební vzorku: čtyřhran 20 mm



● Kruhové tyče žíhané, tažené h9 (mm)

2,7	3,2	3,3	3,7	4,2	4,4
4,7	4,9	5,2	5,3	5,5	5,7
6,0	6,2	6,4	6,7	7,0	7,2
7,7	8,2	8,4	8,7	9,2	9,7
9,8	10	10,2	10,4	10,5	10,7
10,8	11,2	12,2	12,4	12,7	12,8

● Kruhové tyče žíhané, k11 ECOBLANK, (mm)

12,5	13,0	13,2	13,5	13,7	14,2
14,5	14,7	15,5	15,7	16,5	17,5
18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5
24,5	25,5	26,5	27,5	28,5	29,5
30,5	31,8	32,8	34,8	35,8	36,8
37,8	38,8				

● Kruhové tyče žíhané, válcované

13,5	14,0	14,5
17,0	21,0	22,0
23,0	24,0	28,0
29,0	30,0	32,0
34,0	35,0	36,0

— Plechy, žíhané, tryskané*

Tloušťka (mm)			
1,0	1,2	1,25	1,5

* Pro zjištění přesného formátu plechů nás prosím kontaktujte

● Kruhové tyče, žíhané, IBO ECOMAX, k12 (mm)

40,8	41,8	42,8	43,8	44,8	45,8	46,8	47,8	48,8	50,8
52,8	53,8	55,8	60,8	62,8	64,0	66,0	71,0	76,0	79,0
81,0	83,0	86,0	91,0	96,0	101,5	106,5	111,5	116,5	121,5
126,5	131,5	141,5	151,5	162,0	172,0	182,0			



Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
Obsah prvků v %	1,30	0,50	0,30	4,20	5,00	3,00	6,30

CHARAKTERISTIKA

Rychlořezná ocel vyrobená práškovou metalurgií s dobrou schopností zachování tvrdosti při vysokých teplotách, s vysokou odolností proti tlakovému namáhání a odolností proti otěru. Díky způsobu výroby práškovou metalurgií má dobrou houževnatost a obrobitelnost např. nejlepší brousitelnost.

POUŽITÍ

Vysokovýkonné nástroje na třískové opracování nejen ocelí, ale i neželezných kovů, jako jsou titanové a niklové slitiny – obráběcí kotoučové nože, frézy všech druhů, odvalovací frézy, protahovací trny všech druhů, strojní závitníky, spirálové vrtáky, hřebenové závitové nůž, výstružníky, bimetalické pilové pásy, taktéž nástroje pro práci za studena pracující při vysokých tlakových zatíženích například nástroje pro přesné stříhání vysokopevnostních materiálů (např. střížníky, tvárníky, matrice).

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	870–900 °C
Tvrdost po žíhání na měkko	max. 280 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	600–650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ

Předehřev na austenitizační teplotu při kalení v solné lázni: ohřev na austenitizační teplotu ve třech předehřívacích stupních. První stupeň 450 až 550 °C (např. v konvenční peci), druhý stupeň 850 až 900 °C solná lázeň, třetí stupeň 1050 °C solná lázeň (nutná při vysoké austenitizační teplotě).

Předehřev na austenitizační teplotu při kalení ve vakuu: ohřev na austenitizační teplotu ve třech předehřívacích stupních. Kontinuální ohřev na první stupeň 450 až 550 °C, výdrž na teplotě do vyrovnání v celém průřezu, druhý stupeň 850 až 900 °C, výdrž na teplotě do vyrovnání v celém průřezu, kontinuální ohřev na třetí stupeň 1050 °C (nutný při vysoké austenitizační teplotě).

Austenitizace: austenitizační teplota 1050 až 1180 °C – teplotu volit podle požadované tvrdosti (viz. tabulka), čas setrvání při kalení v solné lázni – diagram č. 2, čas setrvání při kalení ve vakuu – viz. diagram č.1.

Ochlazování: – solná lázeň: ochlazování v solné lázni při 550 °C, výdrž v solné lázni do vyrovnání teplot, potom další pomalé chlazení na vzduch nejméně na teplotu 50 °C.

- olej: ochlazování v oleji při velmi velkých průřezech je možné dosáhnout požadované tvrdosti, ale riskují se při tom velké deformace.
- při kalení ve vakuu, ochlazování dusíkem s tlakem přibližně 4 bar, někdy pro dosažení požadovaných tvrdostí jsou nutné i vyšší tlaky plynu, zvláště důležitá je rychlost ochlazování v oblasti teplot 1050 až 600 °C, pokud vyšší tlak vzduchu způsobuje deformace, je nutné vypnout cirkulaci při povrchové teplotě nástroje cca 400 °C, ochlazovat minimálně do 50 °C.

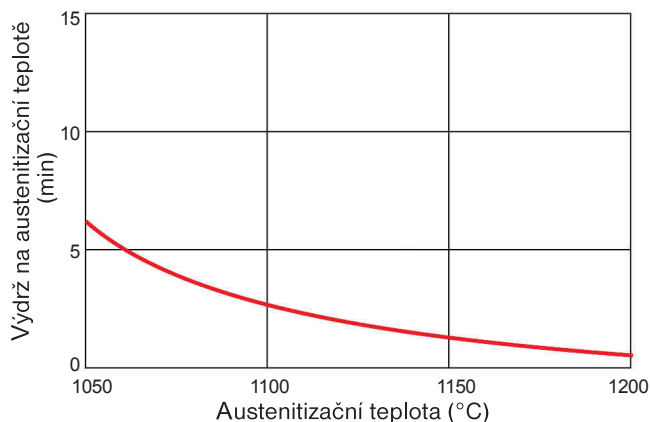
Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 64 HRC.

Orientační hodnoty pro kalení

*Tvrdost (HRC)	Kalící teplota (°C)	Použití
60	1050	
61	1070	
62	1100	Nástroje pro práci za studena: pro stříhání, lisování, tvarování, protlačení, kruhové nože a nože velkých délek.
63	1120	
64	1140	
65	1160	
65	1160	Nástroje pro třískové opracování: jako jsou frézy, nástroje na řezání závitů, protahovací trny.
66	1180	

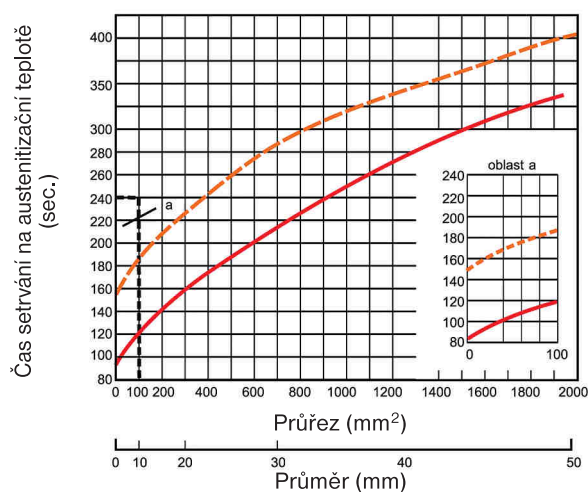
* popouštění: 3 x 1 hod. při 560 °C

Diagram č. 1. - čas výdrže na austenitizační teplotě (fluidná, vákuová pec s cirkulací vzduchu) BÖHLER S790



Doporučený čas výdrže na austenitizační teplotě BÖHLER S705

Výdrž na austenitizační teplotě 80 sec. —
 Výdrž na austenitizační teplotě 150 sec. - - -
 Stupňovitý ohřev při 550 °C, 850 °C a 1050 °C





POPOUŠTĚNÍ

Pomalý ohřev na popouštěcí teplotu bezprostředně po kalení, popouštět 3x, doporučená popouštěcí teplota 560 °C, výdrž na popouštěcí teplotě po prohřátí v celém průřezu vždy minimálně 1 až 2 hodiny, pro zabezpečení přeměny zbytkového austenitu pomalé ochlazování do max. 50 °C.

Popouštěcí diagram BÖHLER S790

- průřez zkušebního vzorku: čtyřhran 25 mm

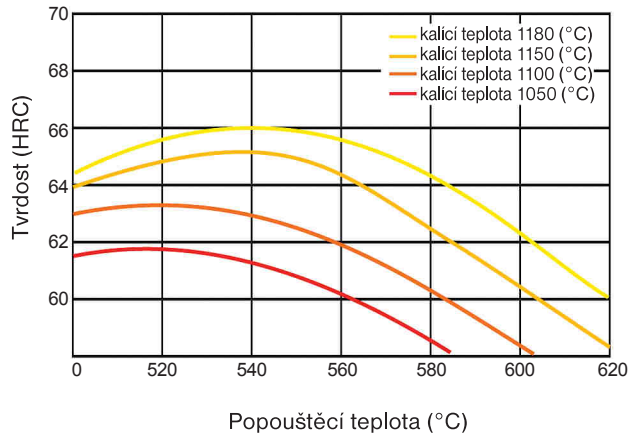
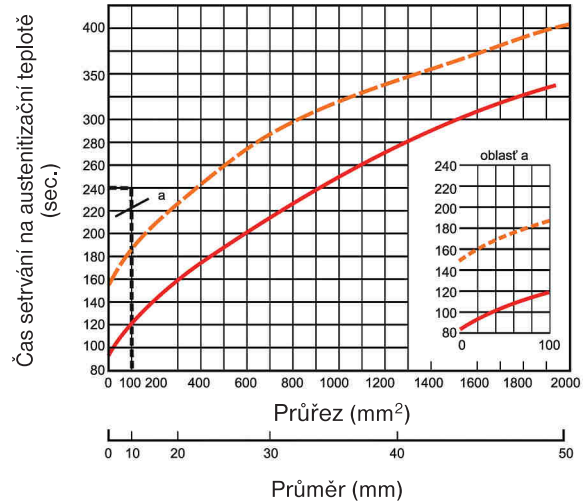


Diagram č. 2.- čas výdrže na austenitizační teplotě (solná lázeň) BÖHLER S790

Výdrž na austenitizační teplotě 80 sec. ———
Výdrž na austenitizační teplotě 150 sec. - - - - -
Stupňovitý ohřev při 550 °C, 850 °C a 1050 °C



● Kruhové tyče, žíhané tažené h9 (mm)

6,3	7,3	8,3
9,3	10,3	12,3

● Kruhové tyče, žíhané ECOBLANK, k11 (mm)

13,0	14,5	16,0	16,5	20,0
20,5	24,5	26,0	30,0	33,0
36,0	40,0			

● Kruhové tyče, žíhané IBO ECOMAX, (mm)

41,0	45,0	50,0	54,0	61,0	64,0	68,0	71,0	76,0
81,0	86,0	91,0	96,0	101,0	108,0	116,0	121,0	126,0
128,5	131,0	136,5	141,0	146,0	151,0	154,0	161,0	166,0
172,0	182,0	192,0	202,0	212,0	222,0	233,0	252,5	302,5

— Desky žíhané

Možnost dělení desek podle požadovaných rozměrů



Šířka (mm)	Tloušťka (mm)
	343,0
373,0	X

— Ploché tyče, žíhané ALLPLAN

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)			
	20,5	30,5	40,8	60,8
202,0	X	X	X	X
252,0				X

— Desky žíhané

2,3	2,5	3,0	3,5	3,8
4,5	5,3	8,0	12,0	





NÁSTROJOVÉ OCELI
PRO PRÁCI ZA TEPLA

 BÖHLER




voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
www.voestalpine.com

voestalpine

ONE STEP AHEAD.




VÝROBNÍ PROGRAM

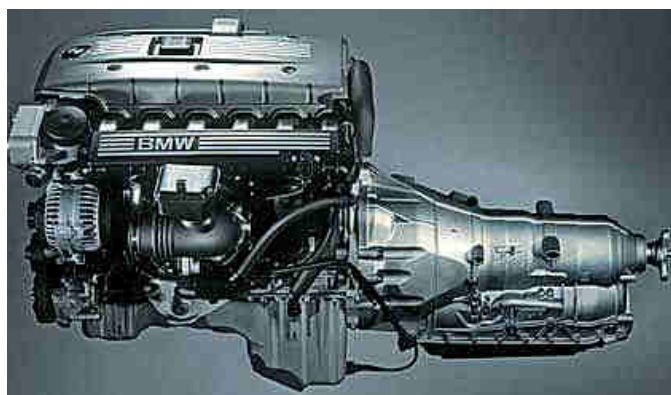
	W. - Nr.	DIN	ČSN
BÖHLER W300 ISODISC®	< 1.2343 >	X38CrMoV5-1	19 552
BÖHLER W302 ISODISC®	< 1.2344 >	X40CrMoV5-1	19 554
BÖHLER W303 ISODISC®	< 1.2367 >	X38CrMoV5-3	-
BÖHLER W320 ISODISC®	< 1.2365 >	X32CrMoV3-3	19 541
BÖHLER W350 ISOBLOC®	-	-	-
BÖHLER W360 ISOBLOC®	~	~	-
BÖHLER W400 VMR®	~ 1.2343	~	-
BÖHLER W403 VMR®	~ 1.2367	~	-

Převod do normy ČSN nemusí vždy přesně souhlasit s chemickým složením materiálu, uvedeným v normě ČSN. Je to důsledek rozdílných standardních norem W. - Nr. a ČSN.

POROVNÁNÍ VLASTNOSTÍ

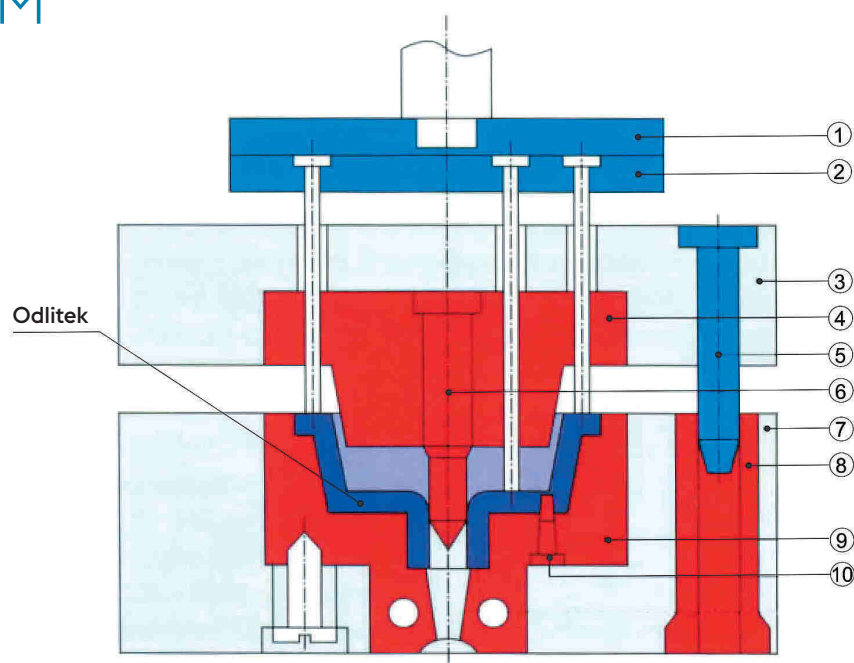
	Pevnost při vysokých teplotách	Houževnatost při vysokých teplotách	Odolnost proti opotřebení při vysokých teplotách	Obrobitelnost
BÖHLER W300 ISODISC®	★★	★★★	★★	★★★★★
BÖHLER W300 ISOBLOC®	★★	★★★★	★★	★★★★★
BÖHLER W302 ISODISC®	★★★	★★★	★★★	★★★★★
BÖHLER W302 ISOBLOC®	★★★	★★★★	★★★	★★★★★
BÖHLER W303 ISODISC®	★★★★	★★★	★★★★	★★★★★
BÖHLER W320 ISODISC®	★★★	★★	★★★	★★★★★
BÖHLER W350 ISOBLOC®	★★★	★★★★★	★★★	★★★★★
BÖHLER W360 ISOBLOC®	★★★★★	★★★★	★★★★★	★★★★★
BÖHLER W400 VMR®	★★	★★★★★	★★	★★★★
BÖHLER W403 VMR®	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
BÖHLER W720 VMR®	Martenziticky vytvrzená ocel (vytvzovací teplota cca 480 °C); v této formě není možné porovnávat její vlastnosti.			

Převod do normy ČSN nemusí vždy přesně souhlasit s chemickým složením materiálu, uvedeným v normě ČSN. Je to důsledek rozdílných standardních norem W. - Nr. a ČSN.





VÝBĚR OCELI PRO FORMY NA ODLÉVÁNÍ POD TLAKEM



Obr.: Řez formou
pro odlévání pod tlakem

Konstrukční část	BÖHLER	Pevnost / tvrdost
1. Opěrná deska vyhazovače	K945	cca 650 MPa
2. Deska vyhazovače	K945	cca 650 MPa
3. Rám formy	M200, M238	cca 1000 MPa
4. Vložka formy	W300, W302, W303, W350, W360, W400, W403	44 - 48 HRC
5. Vodící kolík	K720	58 - 60 HRC
6. Jádro 1	W300, W302, W303, W350, W360, W400, W403	44 - 48 HRC
7. Rám formy	M200, M238	cca 1000 MPa
8. Vodící pouzdro	W302	46 - 48 HRC
9. Vložka formy	W300, W302, W303, W350, W360, W400, W403	44 - 48 HRC
10. Jádro 2	W300, W302, W303, W350, W360, W400, W403	44 - 48 HRC

Oceli pro činné části nástroje

Konstrukční části formy	Zpracovávaná slitina	BÖHLER	Pevnost/Tvrdost
Odlévací komora	Al - Mg	W300, W302, W303, W400, W403, W350	44 - 48 HRC
	Cu	W303, W320, W403	40 - 44 HRC
Píst	Al - Mg	W300, W302, W400, W350	42 - 46 HRC
	Cu	W320 W360	38 - 43 HRC 48 - 52 HRC
Formy a vložky forem	Zn - Sn - Pb	W300, W302, W400,	44 - 48 HRC
	Al - Mg	W300, W302, W303, W400, W403, W350	44 - 48 HRC
	Al	W720	~ 55 HRC
	Cu	W303, W320, W403 W360	40 - 44 HRC 48 - 52 HRC
Jádra, posouvač, jádra posouvače	Al, Mg	W300, W302, W303, W400, W403	44 - 48 HRC
	Cu	W303, W320, W403	40 - 44 HRC
Rámy forem	-	M200 / M238	cca 1000 MPa
Opěrná deska vyhazovače	-	K945	650 MPa
Vyhazovač	-	W302	43 - 50 HRC
	Cu	W360	48 - 52 HRC



BÖHLER W300
ISODISC®

BÖHLER W300
ISOBLOC®

DIN X38CrMoV5-1
W.Nr. 1.2343

Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Obsah prvků v %	0,38	1,10	0,40	5,00	1,30	0,40

CHARAKTERISTIKA

Ocel pro práci za tepla s vysokou houževnatostí a velmi dobrými pevnostními vlastnostmi za tepla, umožňuje chlazení vodou, má obzvlášť dobrou kalitelnost na vzduchu a ve vakuu. Ocel BÖHLER W300 se dodává ve formě polotovarů ve dvou základních provedeních: ISODISC – vyráběná konvenčním metalurgickým postupem, v tomto provedení se dodává také ve formě broušených polotovarů, a ISOBLOC – elektrostruskově přetavovaná, s vyšším stupněm čistoty, zlepšenými mechanickými vlastnostmi.

POUŽITÍ

Vysocenamáhané nářadí pro práci za tepla, hlavně pro zpracování slitin lehkých kovů, např. lisovací třmeny, lisovací matrice, manipulatory pro výrobu rour a tyčové oceli, nářadí pro protlačování za tepla, nářadí na výrobu dutých těles, nářadí na výrobu šroubů, matic, nýtů, čepů, formy pro tlakové lití, písty, části lisovacích zápusťek, zápusťkové vložky, nože nůžek pro stříhání za tepla, formy na plasty.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	750–800 °C
Tvrdość po žíhání na měkko	max. 250 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	600–650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ

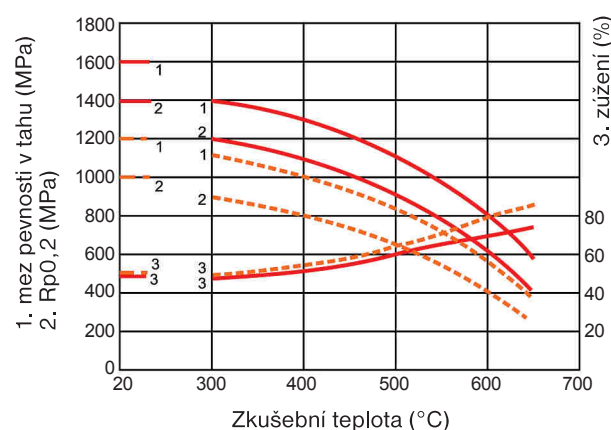
Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 1000 až 1040 °C ve dvou předeřívacích stupních, výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu 15 až 30 minut. Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň (500 až 550 °C), vzduch. Obvyklá maximální tvrdość po tepelném zpracování 52 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Pomalý ohřev na popouštěcí teplotu bezprostředně po kalení, popouštět minimálně dvakrát a třetí popouštětí na snížení pnutí. První popouštětí cca 30 °C nad teplotou maxima sekundární tvrdości, druhé popouštětí na pracovní tvrdość – popouštěcí teplotu volit podle požadované tvrdości z popouštěcího diagramu, třetí popouštětí na snížení pnutí 30 až 50 °C pod nejvyšší teplotou popouštětí. Výdrž na teplotě popouštětí 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazování na vzduchu.

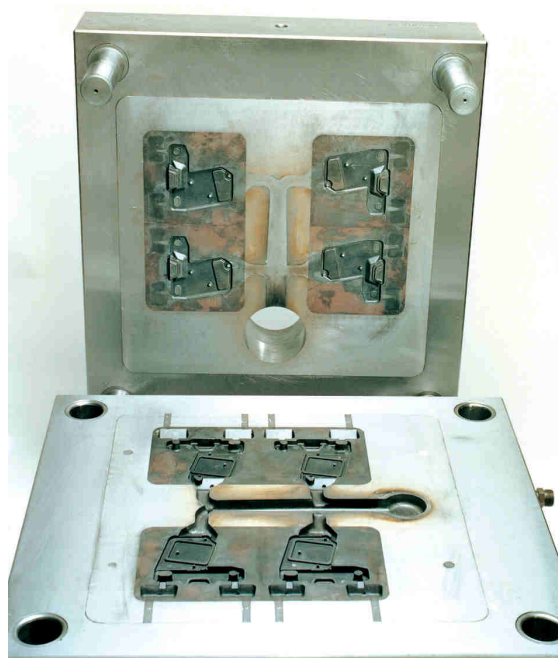
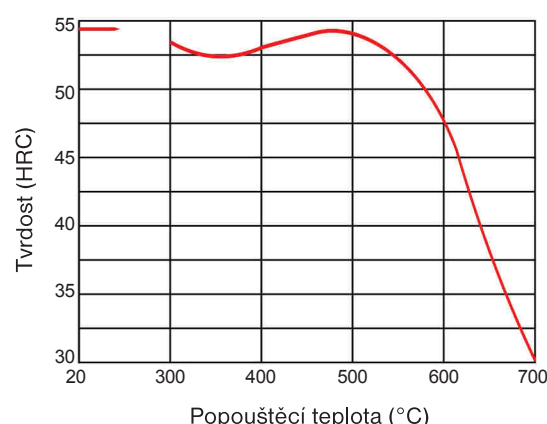
Diagram meze pevnosti při zvýšených teplotách

zušlechťené na 1600 MPa —————
zušlechťené na 1200 MPa - - - - -



Popouštěcí diagram BÖHLER W300

kalící teplota 1020 °C
průřez zkušebního vzorku: čtyřhran 50 mm





STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT – PROVEDENÍ ISODISC

● Kruhové tyče, žíhané, IBO ECOMAX (mm)

15,5	20,5	25,5	30,5	35,8	40,8	45,8	50,8	55,8	60,8	66,0	71,0	76,0
81,0	86,0	91,0	96,0	101,5	106,5	111,5	116,5	121,5	126,5	131,5	136,5	141,5
151,5	153,0	162,0	172,0	173,0	182,0	187,0	192,0	202,0	207,0	212,0	214,0	222,0
232,0	235,0	242,0	247,0	252,5	257,5	262,5	267,5	272,5	282,5	292,5	302,5	306,0
312,5	323,0	333,0	343,0	353,0	363,0	383,0	403,0	423,0	433,0	443,0	483,0	503,0
522,0	533,0	543,0	408,0	423,0	433,0	443,0	483,0	533,0	543,0			

— Ploché tyče, žíhané tryskané

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)									
	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	100,0	800,0	810,0	
80,0	X	X	X							
100,0	X	X		X						
120,0	X	X	X							
125,0									X	
150,0		X	X			X	X			
155,0									X	
200,0	X	X	X	X		X	X			
250,0		X	X	X	X	X	X			
300,0			X	X	X	X	X	X		
350,0				X		X		X		

■ Čtyřhranné tyče, žíhané, tryskané (mm)

60,0	80,0	100,0	120,0
------	------	-------	-------

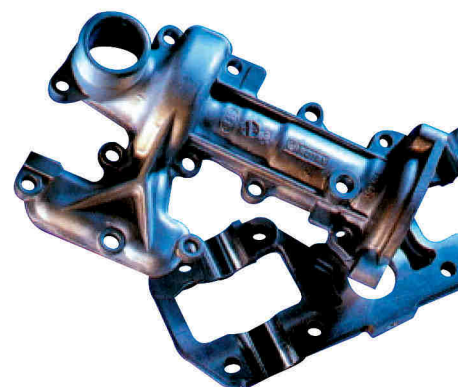
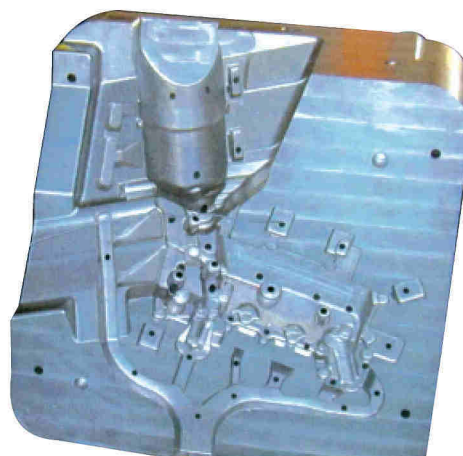
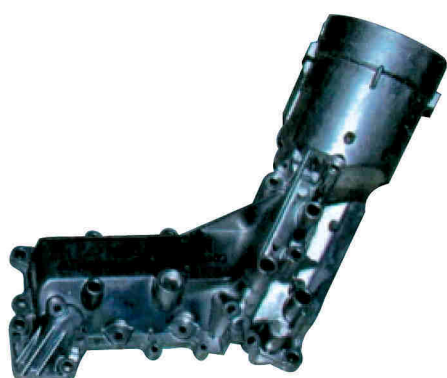
STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT – PROVEDENÍ ISOBLOC

— Bloky a desky, žíhané

Možnost dělení desek podle požadovaných rozměrů



Šířka (mm)	Tloušťka (mm)																											
	125	155	180	205	225	255	280	300	305	325	350	365	375	400	415	425	450	465	495	500	525	550	575	600	610			
810	X	X	X	X	X	X	X																					
1010									X	X	X		X	X		X	X											
1210																					X	X	X	X				X
1380														X														



**BÖHLER W32**
ISODISC®**BÖHLER W32**
ISOBLOC®**DIN X40CrMoV5-1**
W.Nr. 1.2344

Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Obsah prvků v %	0,39	1,10	0,40	5,20	1,40	0,55

CHARAKTERISTIKA

Ocel pro práci za tepla s velmi dobrými pevnostními vlastnostmi a vysokou odolností proti opotřebení při vysokých teplotách, jako i dobrou houževnatostí a odolností proti opalu, chladitelná vodou, kalitelná ve vakuu.

POUŽITÍ

Vysocenamáhané nářadí pro práci za tepla, hlavně pro zpracování slitin lehkých kovů, jako např. lisovací třmeny, lisovací matrice, manipulátory pro výrobu rour a tyčové oceli, nářadí na protlačování za tepla, nářadí na vstříkování kovů za tepla, nářadí na výrobu dutých těles, nářadí na výrobu šroubů, matic, nýtů, čepů, protlačecí trny, písty, zápustky, zápustkové vložky, nože nůžek pro stříhání za tepla, formy na plasty.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT – PROVEDENÍ ISOBLOC

Desky žíhané ALLPLAN

Možnost dělení desek podle požadovaných rozměrů



Šířka (mm)	Tloušťka (mm)									
	250	300	350	365	400	461	486	511	562	
610,0				X						
810,0	X	X	X		X					
931,0							X	X	X	X

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT – PROVEDENÍ ISODISC

Kruhové tyče, žíhané, IBO ECOMAX (mm)

18,5	20,5	25,5	30,5	35,8	40,8	45,8	50,8	55,8
60,8	66,0	71,0	76,0	81,0	86,0	91,0	96,0	101,5
106,5	111,5	116,5	121,5	126,5	131,5	136,5	141,5	151,5
156,5	162,0	167,0	172,0	182,0	192,0	202,0	207,0	212,0
218,0	222,0	232,0	242,0	247,0	252,5	257,5	262,5	272,5
282,5	292,5	302,5	312,5	323,0	333,0	343,0	353,0	358,0
363,0	383,0	403,0	434,0	460,5				

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	750–800 °C
Tvrdość po žíhání na měkko	max. 205 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	600–650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ

Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 1020 až 1080 °C ve dvou přehřívacích stupních, výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu 15 až 30 minut.

Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň, (500 až 550 °C), vzduch.
Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 52 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Pomalý ohřev na popouštěcí teplotu bezprostředně po kalení, popouštění minimálně dvakrát a třetí popouštění na snížení pnutí. První popouštění cca 30 °C nad teplotou maxima sekundární tvrdosti, druhé popouštění na pracovní tvrdost – popouštěcí teplotu volit podle požadované tvrdosti z popouštěcího diagramu, třetí popouštění na snížení pnutí 30 až 50 °C pod nejvyšší teplotou popouštění. Výdrž na teplotě popouštění 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazování na vzduchu.

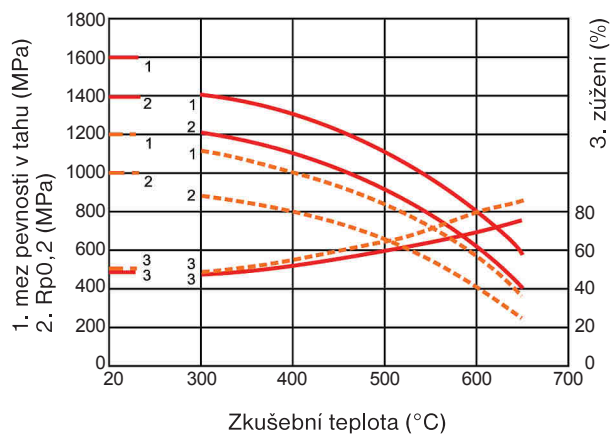
Ploché tyče, žíhané tryskané

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)							
	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	100,0	120,0
70,0	X							
100,0	X							
120,0		X						
150,0	X	X	X				X	
200,0		X	X	X			X	
250,0		X	X	X			X	X
300,0		X	X	X	X	X	X	X
350,0				X		X		



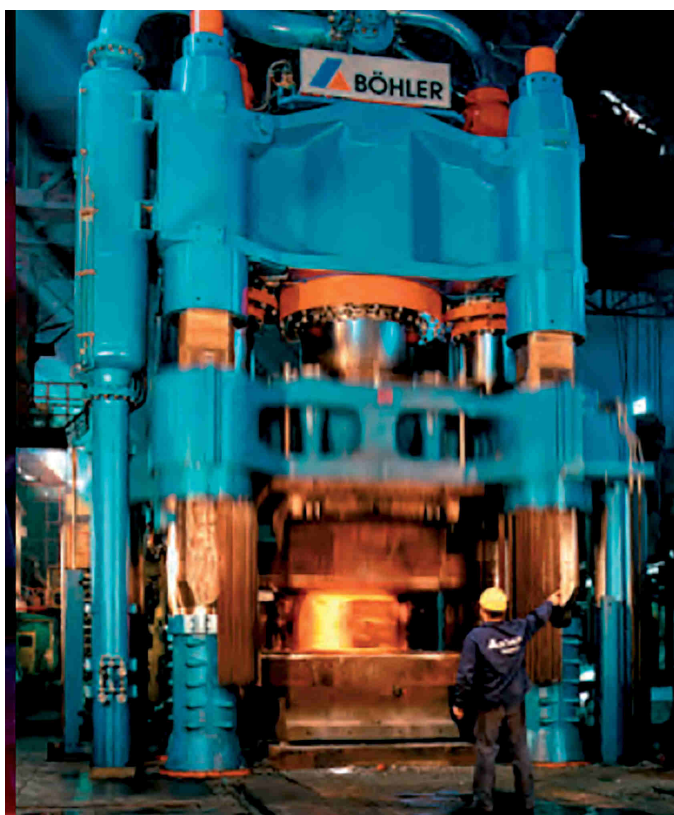
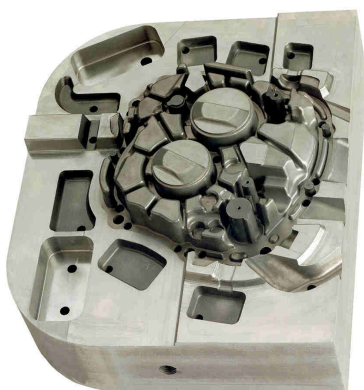
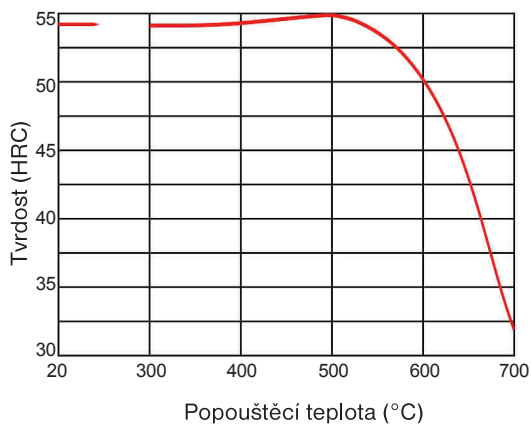
Diagram meze pevnosti při zvýšených teplotách

zušlechtěné na 1600 MPa —————
 zušlechtěné na 1200 MPa - - - - -



Popouštěcí diagram BÖHLER W302

kalící teplota 1050 °C
 průřez zkušební vzorku: čtyřhran 50 mm





Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Obsah prvků v %	0,38	0,40	0,40	5,00	2,80	0,65

CHARAKTERISTIKA

Ocel pro práci za tepla s velmi dobrými pevnostními vlastnostmi a vysokou odolností proti opotřebení při vysokých teplotách, jako i dobrou houževnatostí a odolností proti opalu, chladitelná vodou, kalitelná ve vakuu.

Ocel BÖHLER W303 se dodává ve formě polotovarů ve dvou základních provedení:

- ISODISC – vyrobená konvenčním metalurgickým postupem
- ISOBLOC – elektrostruskově přetavovaná s vyšším stupněm čistoty, zlepšenými mechanickými vlastnostmi.

POUŽITÍ

Vysocenamáhané nářadí pro práci za tepla, hlavně pro zpracování slitin lehkých kovů, jako např. lisovací třmeny, lisovací matrice, manipulátory pro výrobu rour a tyčové oceli, nářadí pro protlačování za tepla, nářadí na vstříkovaní kovů za tepla, nářadí na výrobu dutých těles, nářadí na výrobu šroubů, matic, nýtů, čepů, zápustek, zápustkové vložky, nože nůžek pro stříhání za tepla, formy na plasty.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	750–800 °C
Tvrdość po žíhání na měkko	max. 205 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	600–650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ

Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 1030 °C až 1080 °C ve dvou předeřívacích stupních, výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu 15 až 30 minut.

Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň, (500 až 550 °C), vzduch.
Obvyklá maximální tvrdość po tepelném zpracování 53 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Pomalý ohřev na popouštěcí teplotu bezprostředně po kalení, popouštět minimálně dvakrát a třetí popouštění na snížení pnutí. První popouštění cca 30 °C nad teplotou maxima sekundární tvrdości, druhé popouštění na pracovní tvrdość – popouštěcí teplotu volit podle požadované tvrdości z popouštěcího diagramu, třetí popouštění na snížení pnutí 30 až 50 °C pod nejvyšší teplotou popouštění. Výdrž na teplotě popouštění 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazování na vzduchu.

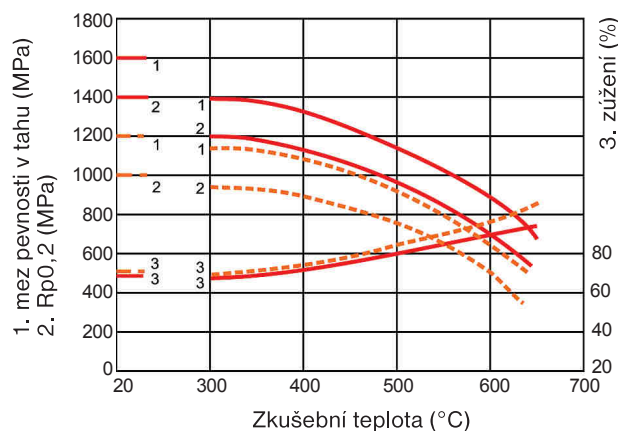
STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT – PROVEDENÍ ISODISC

● Kruhové tyče, žíhané IBO ECOMAX (mm)

35,8	40,8	50,8	60,8	66,33	71,0	81,0	91,0	101,5
111,5	116,0	125,0	128,5	131,5	141,5	151,5	153,9	162,0
167,0	182,0	189,4	202,0	212,0	222,0	232,0	242,0	252,5
256,5	281,0	302,5	307,3					

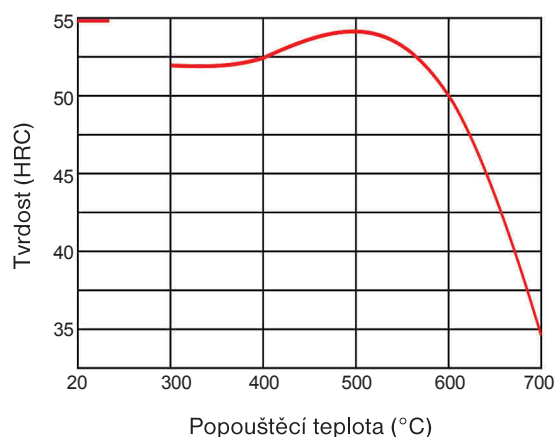
Diagram meze pevnosti při zvýšených teplotách

zušlechtěné na 1600 MPa —————
zušlechtěné na 1200 MPa - - - - -



Popouštěcí diagram BÖHLER W303

kalící teplota 1050 °C
průřez zkušební vzorku: čtyřhran 50 mm





Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Obsah prvků v %	0,31	0,30	0,35	2,90	2,80	0,50

CHARAKTERISTIKA

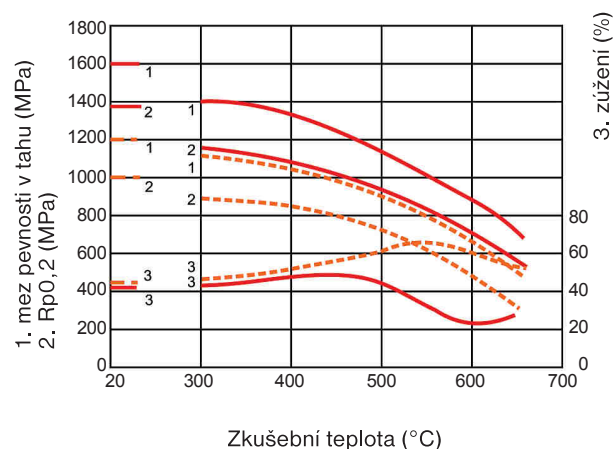
Ocel pro práci za tepla s dobrou odolností proti opalu, vysokou pevností za tepla a dobrou houževnatostí, chladitelná vodou, kalitelná ve vakuu, vhodná pro nitridování v solné lázni i v plynu.

POUŽITÍ

Vysocenamáhané nástroje pro práci při vyšších teplotách, hlavně pro zpracování slitin legovaných těžkými kovy. Například: lisovací třmeny, lisovací matrice, manipulátory na výrobu rour a lisování polotovarů, průtlačné nástroje, nástroje pro výrobu dutých těles, nářadí na výrobu šroubů, matic, nýtů a čepů, nástroje pro tlakové lití, části pro lisovací zápustky, zápustkové vložky, nože nůžek pro stříhání za tepla.

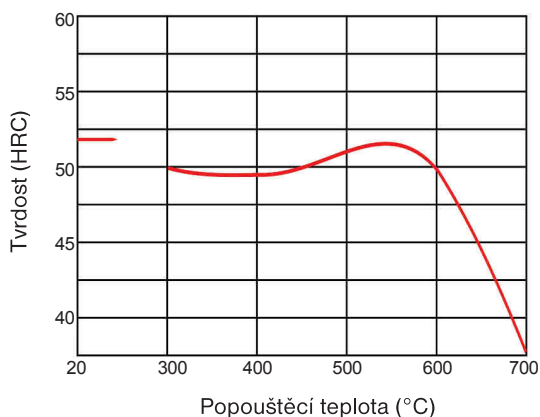
Diagram meze pevnosti při zvýšených teplotách

zušlechtné na 1600 MPa —————
zušlechtné na 1200 MPa - - - - -



Popouštěcí diagram BÖHLER W320

kalící teplota 1030 °C
průřez zkušební vzorku: čtyřhran 50 mm



TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	750–800 °C
Tvrdość po žíhání na měkko	max. 205 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	600–650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ

Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 1010 až 1050 °C ve dvou předehřívacích stupních, výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu 15 až 30 minut.

Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň (500 až 550 °C).

Obvyklá maximální tvrdość po tepelném zpracování 53 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Pomalý ohřev na popouštěcí teplotu bezprostředně po kalení, popouštět minimálně dvakrát a třetí popouštětí na snížení pnutí. První popouštětí cca 30 °C nad teplotou maxima sekundární tvrdości, druhé popouštětí na pracovní tvrdość – popouštěcí teplotu volit podle požadované tvrdości z popouštěcího diagramu, třetí popouštětí na snížení pnutí 30 až 50 °C pod nejvyšší teplotou popouštětí. Výdrž na teplotě popouštětí 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazování na vzduchu.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

● Kruhové tyče, žíhané IBO ECOMAX (mm)

25,5	30,5	33,8	35,8	37,8	40,8	45,8	50,8	55,8
60,8	66,0	71,0	76,0	81,0	86,0	91,0	96,0	101,5
106,5	111,5	121,5	131,5	141,5	151,5	162,0	172,0	182,0
202,0	222,0	242,0	262,5	302,5				



BOHLER W350 ISOBLOC®

Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	N
Obsah prvků v %	0,38	0,20	0,55	5,00	1,75	0,55	+

CHARAKTERISTIKA

Ocel pro práci za tepla s vynikající houževnatostí a mezí pevnosti pro nižší rychlosti ochlazování, vysokou odolností proti opotřebení při vysokých teplotách. Velmi vhodná ocel pro velké nástroje a komplikované tvary. W350 ISOBLOC je ocel vyvinutá firmou BÖHLER s ohledem na vysoké zatížení materiálu při tváření za tepla a s ohledem na tepelné zpracování velkých nástrojů. Ocel BÖHLER W350 se dodává v provedení ISOBLOC – elektrostruskově přetavovaná ocel s vyšším stupněm čistoty.

POUŽITÍ

Vysoce namáhané nářadí pro práci za tepla, hlavně pro zpracování slitin lehkých kovů, formy na tlakové lití hliníku, nářadí na protačování za tepla, zápustky, zápustkové vložky.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	800–850 °C
Tvrdość po žíhání na měkko	max. 240 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	600–650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

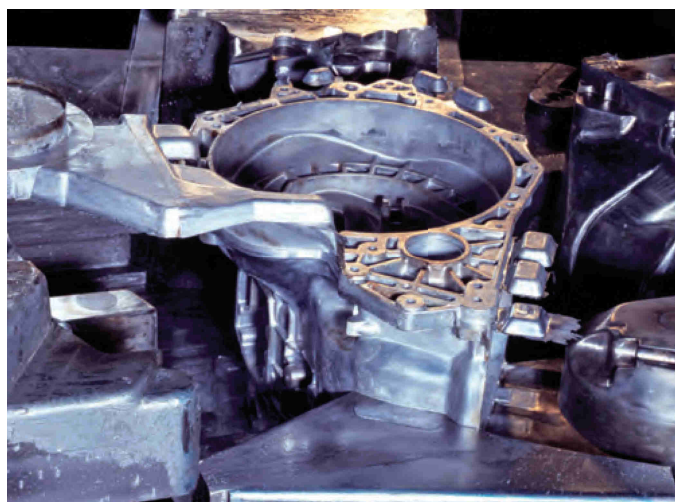
STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

● Kruhové tyče (mm), žíhané IBO ECOMAX (k12, k14)

151,5 182,0 222,0 242,0 262,5 282,5 302,5 323,0

— Kovaný blok, žíhaný, ALLPLAN

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)					
	300,0	350,0	400,0	450,0	500,0	610,0
810,0	X	X	X			
850,0				X		
1210,0					X	X



KALENÍ

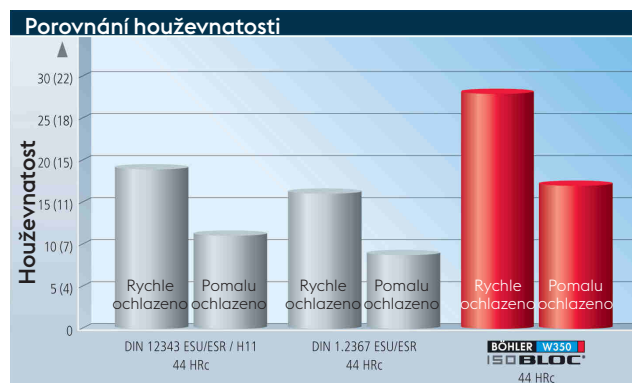
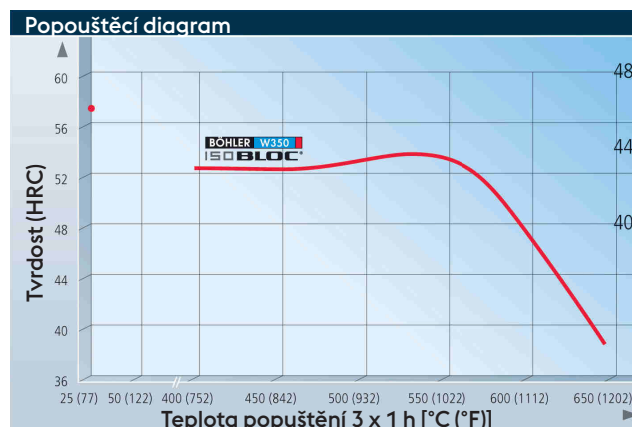
Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 1020 °C ve dvou předehřívacích stupních, výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu 15 až 30 minut.

Dosažitelná tvrdość:

Obvyklá maximální tvrdość po tepelném zpracování 52 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Pomalý ohřev na popouštěcí teplotu bezprostředně po kalení, popouštět minimálně dvakrát, třetí popouštění na snížení pnutí. První popouštění cca 30 °C nad teplotou maxima sekundární tvrdości, druhé popouštění na pracovní tvrdość – popouštěcí teplotu volit podle požadované tvrdości z popouštěcího diagramu, třetí popouštění na snížení pnutí 30 až 50 °C pod nejvyšší teplotou popouštění. Výdrž na teplotě popouštění 1 hodinu na 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazování na vzduchu.





BÖHLER W360 ISOBLOC®

Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Obsah prvků v %	0,50	0,20	0,25	4,50	3,00	0,55

CHARAKTERISTIKA

Ocel s patentovaným konceptem, která je elektrostruskově vyráběná (ESU), což obnáší homogenní mikrostrukturu. Pracovní tvrdost 52 – 57 HRC. Vyniká excelentní houževnatostí, která je u ocelí pracujících za tepla důležitou vlastností, neboť je tím pádem odolná proti prasknutí a tepelným šokům při kolísání teplot (tepelné úpravě). Velmi dobrá odolnost proti popouštění. Je chladitelná vodou.

POUŽITÍ

Ve všech případech, kde je požadována kombinace vysoké tvrdosti s vynikající houževnatostí. Nástroje pro rychlokovací stroje, průtláčné nástroje, jádra a vložky do forem pro tlakové lití, razníky a matrice pro tvářeni za tepla. V případech, kdy je problematické nasazení ocelí pracujících za studena.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Stav dodání: žhánno na měkko, max. 205 HB.

Žhání na měkko: 750–800 °C, výdrž 6–8 hod.

Pomalé řízené ochlazování v peci rychlostí 10–20 °C za hodinu na teplotu ca 600 °C.

Další ochlazování již na vzduchu.

Žhání na odstranění prnutí: 650–700 °C. Po úplném prohřátí ponechat 1–2 hod. v ochranné atmosféře na teplotě.

Pomalé ochlazení v peci.

KALENÍ

1050 °C – horká (500–550 °C) olejová lázeň, vzduchem nebo ve vakuu. Výdrž po úplném prohřátí: 15–30 minut. Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 56 HRC.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

● Kruhové tyče, žháné IBO ECOMAX (mm)

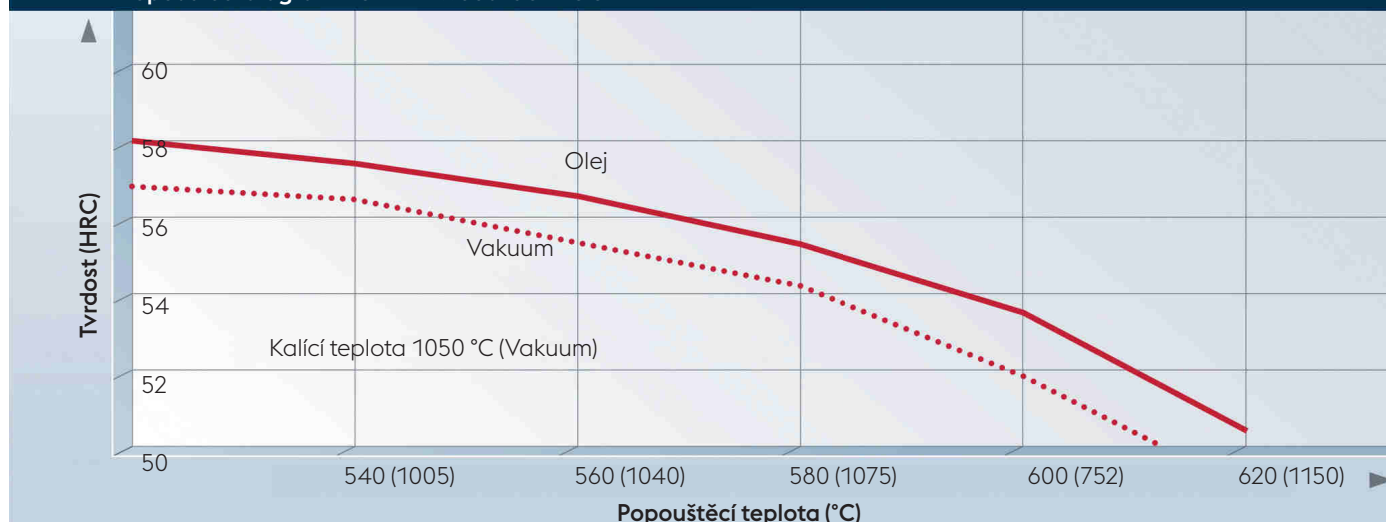
13,5	20,5	25,5	30,5	35,8	40,8	45,8	50,8	60,8
71,0	81,0	91,0	101,5	111,5	121,5	131,5	141,5	151,5
162,0	172,0	182,0	192,0	202,0	212,0	222,0	232,0	252,5
262,0	282,0	306,0	323,0	356,0	433,0	483,0		

— Bloky žháné

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)	
603	202,0	303,0
403	X	X



Popouštěcí diagram BÖHLER W360 ISOBLOC





Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Obsah prvků v %	0,36	0,20	0,25	5,00	1,30	0,45

CHARAKTERISTIKA

Díky vyvážené kombinaci chemického složení a postupu výroby vakuovou metalurgií, ocel BÖHLER W400 VMR se vyznačuje příznivou mikro a makrostrukturou s nejvyšším stupněm čistoty, nepatrným obsahem vycezenin a mikronečistot, vysokou rozměrovou stálostí při tepelném zpracování ve vakuu a dobrou obrábitelností. Ocel je vhodná pro nitrídování plazmou, v solné lázni i v plynu. Vysoká houževnatost umožňuje dosažení vyšší pracovní tvrdosti (o 1 až 2 HRC), tím se zpomaluje tvorba tepelných trhlin a prodlužuje se životnost nástroje.

POUŽITÍ

Vysocenamáhané nářadí pro práci za tepla, především pro zpracování slitin lehkých kovů, např. lisovací třmeny, lisovací matrice, manipulátory pro výrobu rour a tyčové oceli, nářadí na protlačování za tepla, nářadí na výrobu dutých těles, nářadí na výrobu šroubů, matic, nýtů, čepů, nástroje na tlakové lití, části lisovacích zápustek, zápustkové vložky, nože nůžek pro stříhání za tepla, formy na plasty.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	800–850 °C
Tvrdost po žíhání na měkko	max. 205 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	600–650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ

Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 980 až 990 °C ve dvou předeřívacích stupních, k zabránění zhrubnutí zrna je nutné dodržet předepsanou teplotu 980 až 990 °C, výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu 15 až 30 minut.

Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň (500 až 550 °C), vzduch, nebo vakuum s následným ochlazením plynem.

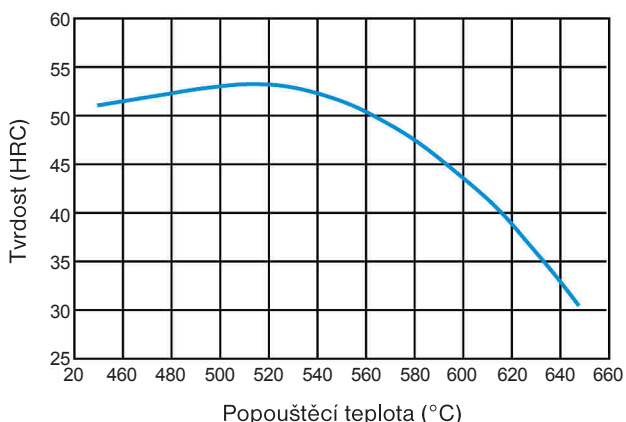
Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 52 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Pomalý ohřev na popouštěcí teplotu bezprostředně po kalení. Popouštět minimálně dvakrát a třetí popouštění na snížení pnutí. První popouštění při teplotě cca 30 °C nad teplotou maxima sekundární tvrdosti, druhé popouštění na pracovní tvrdost, popouštěcí teplotu volit podle požadované tvrdosti z popouštěcího diagramu, třetí popouštění na snížení pnutí 30 až 50 °C pod nejvyšší teplotou popouštění. Výdrž na teplotě popouštění 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však 2 hodiny, ochlazení na vzduchu.

Popouštěcí diagram BÖHLER W400

kalící teplota 990 °C
průřez zkušební vzorku: čtyřhran 20 mm



STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

● Kruhové tyče, žíhané IBO ECOMAX (mm)

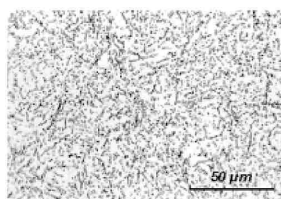
172,0	202,0	232,0	242,0	262,0	282,0
302,5	323,0	333,2	363,0	433,0	

— Desky žíhané ALLPLAN

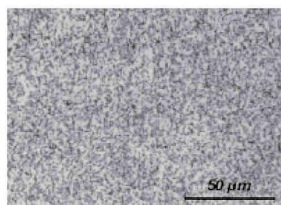
Možnost dělení desek podle požadovaných rozměrů



Šířka (mm)	Tloušťka (mm)			
	510,0	610,0	710,0	810,0
300,0				X
350,0				X
400,0				X
450,0			X	



Standardní kvalita
Struktura po žíhání
na měkko



Kvalita VMR (VLBO)
Struktura po žíhání
na měkko

Obr.: Porovnání struktury oceli standardní kvality /konvenční metalurgika/a oceli VMR /vakuová metalurgika/



Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Obsah prvků v %	0,38	0,20	0,25	5,00	2,80	0,65

CHARAKTERISTIKA

Díky vyvážené kombinaci chemického složení a postupu výroby vakuovou metalurgií, ocel BÖHLER W403 VMR dosahuje optimálních vlastností, příznivé mikro a makrostruktury s vysokým stupněm čistoty, s nepatrným obsahem vycezenin a mikronečistot, vysokou rozměrovou stálostí při tepelném zpracování ve vakuu, dobrou zpracovatelností. Je vhodná pro nitridování plazmou, v solné lázni i v plynu. Vysoká houževnatost oceli BÖHLER W403 VMR zároveň umožňuje dosáhnout vyšší pracovní tvrdosti (o 1 až 2 HRC), tím se zpomaluje tvorba tepelných trhlin a prodlužuje životnost.

POUŽITÍ

Vysocenamáhané nářadí pro práci za tepla, hlavně pro zpracování slitin těžkých kovů, jako např. pro lisovací třmeny, lisovací matrice, manipulátory pro výrobu rour a tyčové oceli, nářadí pro protlačování za tepla, nářadí pro výrobu dutých těles, nářadí na výrobu šroubů, matic, nýtů, čepů, nástroje pro tlakové lití, části lisovacích zápusťek, zápusťkové vložky, nože nůžek pro stříhání za tepla.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Teplota žíhání na měkko	800–850 °C
Tvrdost po žíhání na měkko	max. 205 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	600–650 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	

KALENÍ

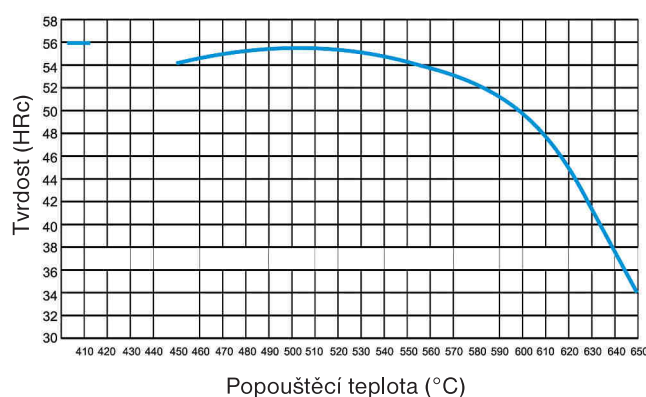
Stupňovitý ohřev na austenitizační teplotu 1020 až 1030 °C, ve dvou předehřívacích stupních, k zabránění zhrubnutí zrna je nutné dodržet předepsanou teplotu 1020 až 1030 °C, výdrž na austenitizační teplotě po prohřátí v celém průřezu 15 až 30 minut. Ochlazovací prostředí: olej, solná lázeň (500 až 550 °C), vzduch, nebo vakuum s následným ochlazením plynem. Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 52 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Popouštění na popouštěcí teplotu bezprostředně po kalení. Popouštění minimálně dvakrát, třetí popouštění na snížení pnutí. První popouštění při teplotě cca 30 °C nad teplotou maximální sekundární tvrdosti, druhé popouštění na pracovní tvrdost, popouštěcí teplotu zvolit podle požadované tvrdosti z popouštěcího diagramu, třetí popouštění na snížení pnutí 30 až 50 °C pod nejvyšší teplotou popouštění. Výdrž na teplotě popouštění 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, nejméně však na 2 hodiny, ochlazování na vzduchu..

Popouštěcí diagram BÖHLER W403

kalící teplota 1025 °C
průřez zkušební vzorku: čtyřhran 20 mm



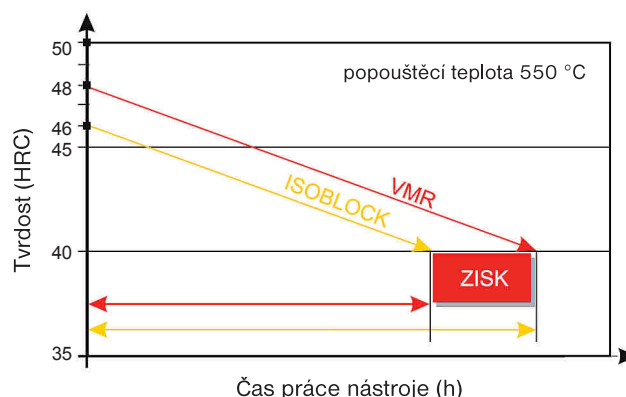
● Kruhové tyče, žíhané IBO ECOMAX (mm)

81,0	101,5	121,5	172,0	280,0	376,0
------	-------	-------	-------	-------	-------

— Desky žíhané ALLPLAN

Možnost dělení desek podle požadovaných rozměrů

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)		
	300,0	350,0	400,0
780,0			X
810,0	X	X	
830,0			X



Obr.: Porovnání životností nástrojů oceli ISOBLOCK (ocel elektrostruskově přetavovaná) a VMR (ocel vyrobená vakuovou metalurgií)



Chemické složení	C	Si	Mn	Mo	Ni	Co	Ti	Al
Obsah prvků v %	max 0,005	max 0,05	max 0,10	5,30	18,50	9,00	0,70	0,10

CHARAKTERISTIKA

Ultravysokopevná martenziticky vytvrditelná ocel (ocel typu Maraging), která v porovnání s klasicky kalenými ocelmi (s relativně vysokým obsahem uhlíku) nedosahuje své pevnostní vlastnosti získanou strukturou po kalení, avšak vyloučením intermedieálních fází na bázi uhlíku. Z toho vyplývá vysoká pevnost v tahu, vysoká mez kluzu, dobrá houževnatost i při nízkých teplotách, vysoká vrubová houževnatost a vysoká odolnost proti tvorbě tepelných trhlin. Materiál má téměř nulovou změnu rozměrů při tepelném zpracování bez nebezpečí oduhličení, umožňuje třískové opracování i ve vytvrzeném stavu, je vhodný pro nitridování.

POUŽITÍ

BÖHLER W720 VMR je všestranně použitelná ocel pro různé aplikace, jakož i konstrukční ocel nebo nástrojová ocel, pro práci za studena i za tepla, umožňuje dlouhodobé namáhání až do 450 °C. Je vhodná pro vysocenamáhané díly pro letecký průmysl a raketovou techniku, tlakové nádoby, ozubená kola (nitridovaná), šrouby, přesné součástky, nástroje pro hydrostatické lisování, průtlačné nástroje za studena, sbíjecí nástroje, razidla, taktéž formy na plasty, nástroje pro tlakové odlévání slitin na bázi hliníku a zinku, průtlačné nástroje za tepla, jako jsou např. poutní trny.

Mechanické vlastnosti (zkoušení na postupně odebraných vzorcích z polotovaru s max. průměrem 100 mm)	Stav		
	Žihání rozpouštěcím žiháním	Vytvrzené 430 °C / 3 h / vzduch	Vytvrzené 480 °C / 3 h / vzduch
Meze pevnosti v tahu MPa	980–1130	1720–1870	1860–2260
Smluvní mez kluzu Rp0,2 v MPa	min. 650	min. 1620	min. 1815
Tažnost A ₅ (%)	min. 10	min. 8	min. 6
Zúžení (%)	min. 60	min. 45	min. 40
Tvrdost (orientační hodnota) v HRC	32	51	55
Nárazové práce – DVM, (J)	min. 48	min. 24	min. 21
	100 °C	min. 1520	min. 1765
Smluvní mez kluzu Rp0,2 při zvýšených teplotách (MPa)	200 °C	min. 1420	min. 1670
	300 °C	min. 1325	min. 1570
	400 °C	min. 1180	min. 1275
	500 °C	min. 930	min. 980



TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Rozpouštěcí žihání	820 °C / 1h / vzduch
Stárnutí tepla	430 °C / 3h / vzduch (1720–1870 MPa) 480 °C / 3h / vzduch (1860–2260 MPa)

Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.

● Kruhové tyče, žíhané IBO ECOMAX (mm)

14,5	15,5	20,5	25,8
30,8	35,8	40,8	45,5
50,8	60,8	71,0	81,0
91,0	101,5	111,5	121,5

— Ploché tyče, žíhané tryskané

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)
200,0	100,0



NÁSTROJOVÉ OCELI
PRO VÝROBU
FOREM NA PLASTY





VÝROBNÍ PROGRAM

BÖHLER	W. - Nr.	DIN	ČSN
BÖHLER M200	<1.2312>	40CrMnMoS8-6	~ 19 520
BÖHLER M238	<1.2738>	40CrMnNiMo8-6-4	-
BÖHLER M261 EXTRA	-	-	-
BÖHLER M268 VMR	<1.2738>	40CrMnNiMo8-6-4	-
BÖHLER M303 EXTRA	~ 1.2316	~ X36CrMo17	-
BÖHLER M310 ISOPLAST	~ 1.2083	~ X42Cr13	-
BÖHLER M314 EXTRA	~ 1.2085	~ X33CrS16	-
BÖHLER M315 EXTRA	-	-	-
BÖHLER M333 ISOPLAST	-	-	-
BÖHLER M368 MICROCLEAN	-	-	-
BÖHLER M340 ISOPLAST	-	-	-
BÖHLER M390 MICROCLEAN	-	-	-

Převod do normy ČSN nemusí vždy přesně souhlasit s chemickým složením materiálu, uvedeným v normě ČSN. Je to důsledek rozdílných standardních norem W. - Nr. a ČSN.

POROVNÁNÍ VLASTNOSTÍ

BÖHLER	Odolnost proti otěru	Houževnatost	Leštitelnost	Obrobitelnost	Prokalitelnost	Leptatelnost	Odolnost proti korozi	Stav dodání
BÖHLER M200	★★	★	★	★★★★	★	★		V 290 – 330 HB
BÖHLER M238	★★	★★	★★	★	★★★★	★★★★		V 290 – 330 HB
BÖHLER M238 HIGH HARD	★★★★	★★	★★★★	★	★★★★	★★★★		V cca 40 HRC (HIGH HARD)
BÖHLER M268 VMR	★★★★	★★★★	★★★★★	★	★★★★	★★★★		V cca 40 HRC (HIGH HARD)
BÖHLER M261 EXTRA	★★	★	★	★★	★★	★		LA cca 40 HRC
BÖHLER M303 EXTRA	★★	★★	★★★★	★	-	-	★★★★	V cca 1000 N/mm ²
BÖHLER M303 EXTRA HIGH HARD	★★★★	★★	★★★★	★	-	-	★★★★	V cca 40 HRC
BÖHLER M314 EXTRA	★	★	★★	★★	-	-	★★	V cca 1000 N/mm ²
BÖHLER M315 EXTRA	★	★	★	★★★★	-	-	★★	V cca 1000 N/mm ²
Kalitelné, koroziodolné oceli								
BÖHLER M310 ISOPLAST	★★	★	★★	★★★★	-	-	★★	W max. 225 HB
BÖHLER M333 ISOPLAST	★★	★★★★	★★★★	★★★★	-	-	★★	W max. 220 HB
BÖHLER M340 ISOPLAST	★★★★	★	★	★★	-	-	★★★★	W max. 260 HB
BÖHLER M368 MICROCLEAN	★★★★	★★	★★★★	★★	-	-	★★★★	W max. 260 HB
BÖHLER M390 MICROCLEAN	★★★★	★★	★★★★	★	-	-	★★★★	W max. 280 HB



VLASTNOSTI

Konstrukční část	Zvláštní požadavky	BÖHLER	W.Nr.	Pevnost - tvrdost
Formy, vložky forem	žádné tepelné zpracování, dobrá leštitelnost, dobrá obrobiteľnosť, dobrá fotochemická leptateľnosť / kromě Böhler M200/ dobrá pevnost, vysoká houževnatost	BÖHLER M200	<1.2312>	cca 1000 MPa
		BÖHLER M238	<1.2738>	cca 1000 MPa
		BÖHLER M238 HIGH HARD	<1.2738>	40 HRC
	žádné tepelné zpracování, (při dodání ve vytvrzeném stavu), vysoká tvrdost, dobrá leštitelnost, dobrá obrobiteľnosť, dobrá fotochemická leptateľnosť	BÖHLER M261 EXTRA	-	vytvrzení cca 40 HRC
		nejvyšší houževnatost, kalitelnost na vzduchu, dobrá pevnost v tlaku	BÖHLER K600	<1.2767>
	BÖHLER W302 ISO BLOC		<1.2344>	kalení a popouštění cca 50 HRC, zušlechťení 1000-1300 MPa
	BÖHLER W400 VMR		<1.2343>	kalení a popouštění cca 50 HRC
	vysoká korozivzdornost, vysoká odolnost proti opotřebení otěrem	BÖHLER M310	~1.2083	kalení a popouštění 53-56 HRC
		BÖHLER M303 EXTRA	~1.2316	zušlechťení cca 1000 MPa
		BÖHLER M303 HIGH HARD	~1.2316	zušlechťení cca 1300 MPa
Formy, vložky forem, šnekový dopravník	vynikající korozivzdornost, velmi dobrá odolnost proti opotřebení otěrem, dobrá kalitelnost a vysoká tvrdost	BÖHLER M340 ISO PLAST	-	kalení a popouštění 53-58 HRC
		BÖHLER M368 MICROCLEAN	-	kalení a popouštění 51 - 54 HRC
	nejvyšší odolnost proti korozi a opotřebení otěrem	BÖHLER M390 MICROCLEAN	-	kalení a popouštění 56-62 HRC
Rámy forem	nejlepší obrobiteľnosť, dobrá pevnost, dobrá korozivzdornost	BÖHLER M314 EXTRA	~1.2085	cca 1000 MPa
		BÖHLER M315	-	cca 1000 MPa
Vstříkovací vložka	dobrá odolnost proti opotřebení otěrem	BÖHLER K460	<1.2510>	kalení a popouštění cca 55 HRC
		BÖHLER W302 ISO BLOC	<1.2344>	zušlechťení cca 50 HRC povrchová tvrdost (nitridované) 900 HV
		BÖHLER W360	-	kalení a popouštění cca 50-56 HRC
	nejvyšší odolnost proti opotřebení otěrem a korozi	BÖHLER M368 MICROCLEAN	-	kalení a popouštění 51 - 54 HRC
		BÖHLER M390 MICROCLEAN	-	kalení a popouštění 56-62 HRC
Uzávěr proti zpětnému toku	vysoká odolnost proti opotřebení otěrem	BÖHLER K110	<1.2379>	kalení a popouštění cca 55 HRC
		BÖHLER K390	-	kalení a popouštění cca 58-62 HRC
	nejvyšší odolnost proti opotřebení otěrem a korozi	BÖHLER M390 MICROCLEAN	-	kalení a popouštění 56-62 HRC
Středící kroužek, základové desky, vodící deska pro vyhazovače, kotevní deska	dobrá odolnost proti opotřebení otěrem	BÖHLER M200	<1.2312>	zušlechťení cca 1000 MPa
		BÖHLER M238	<1.2738>	zušlechťení cca 1000 MPa
		BÖHLER M238 HIGH HARD	<1.2738>	zušlechťení cca 1300 MPa
Vodící sloupky		BÖHLER K460	<1.2510>	kalení a popouštění cca 60 HRC
Vyhazovače		BÖHLER K510	<1.2210>	kalení a popouštění cca 60 HRC
		BÖHLER W360	-	kalení a popouštění cca 50-56 HRC
		BÖHLER W302 ISO BLOC	<1.2344>	cca 1500 MPa



Chemické složení	C	Si	Mn	S	Cr	Mo
Obsah prvků v %	0,40	0,40	1,50	0,08	1,90	0,20

CHARAKTERISTIKA

Ocel legovaná Cr-Mn-Mo. Obsah síry zaručuje výbornou obrobiteľnosť i ve zušlechťeném stavu, dobrá leštiteľnosť. Díky vysoké schopnosti zušlechťení do hloubky materiálu je zaručena rovnoměrná pevnost v celém průřezu. Ocel je vhodná pro nitrídování (solná lázeň, plyn), jako i pro cementační kalení s tvrdochromováním.

POUŽITÍ

Velké a střední formy a rámy forem pro zpracování plastů, rámy forem pro lití kovů pod tlakem. Strojní součástky s vyšší pevností s dostatečnou houževnatostí. Materiál je dodáván v zušlechťeném stavu s pevností 950 až 1100 MPa, je tedy způsobilý na použití bez dalšího tepelného zpracování.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Materiál je již tepelně zpracovaný, proto nedoporučujeme další tepelné zpracování.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

— Ploché tyče, zušlechťené na 950-1100 MPa

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)															
	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	80,0	105,0	125,0	410,0	430,0
1250,0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X





Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
Obsah prvků v %	0,38	0,30	1,50	2,00	0,20	1,10

CHARAKTERISTIKA

Zušlechtěná ocel legovaná Cr-Mn-Mo-Ni, s nízkým obsahem síry, s vysokou čistotou a homogenitou struktury, vynikající leštitelnost, fotoleptatelnost a erodovatelnost. Přísada Ni a vysoká prokalitelnost zaručuje rovnoměrnou pevnost v celém průřezu, i v tloušťkách nad 400 mm, při vysoké houževnatosti. Ocel je vhodná pro všechny způsoby nitridování, galvanické pokovování, povlakování PVD procesy, jakož i pro indukční kalení plamenem, pro speciální použití je možné cementační kalení.

POUŽITÍ

Velké a střední formy pro zpracování plastů, rámy forem, součástky do strojů a nástrojů s vyšší pevností a houževnatostí. Materiál je dodáván v zušlechtěném stavu s pevností 950 – 1100 MPa, High Hard 1100 – 1300 MPa, je tedy způsobilý na použití bez dalšího tepelného zpracování.


TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Materiál je již tepelně zpracovaný, proto nedoporučujeme další tepelné zpracování.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

 Kruhové tyče, zušlechtěné na 950-1100 MPa loupané, IBO ECOMAX (mm)

20,5	25,5	30,5	35,8	40,8	45,8	50,8	55,8	60,8
66,0	71,0	76,0	81,0	86,0	91,0	101,5	106,5	111,5
116,5	121,5	126,5	131,5	141,5	151,5	162,0	172,0	182,0
192,0	202,0	212,0	222,0	232,0	252,5	282,5	302,5	323,0
343,0	363,0	403,0	463,0	483,0				

 Desky zušlechtěné na 950-1100 MPa
Možnost dělení desek podle požadovaných rozměrů



Šířka (mm)	Tloušťka (mm)						
	40	50	60	80	105	610	630
1000					X		
1250	X	X	X	X		X	X

 Böhler M238 High Hard. Desky zušlechtěné na 1100-1300 MPa

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)
	410
1050	X





BÖHLER M261 EXTRA

Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu	Al	+S	+ speciální přísady
Obsah prvků v %	0,13	0,30	2,00	0,35	3,50	1,20	1,20		

CHARAKTERISTIKA

Precipitačně vytvrditelná vysokovýkonná ocel pro formy na plasty s vysokou tvrdostí (cca 40 HRC) s odolností proti opotřebení otěrem, zatížitelná až do teploty 570 °C. Velmi dobrá stabilita rozměrů, obrobitelnost, vynikající leštitelnost, fotoleptatelnost a erodovatelnost, svařitelnost dobrá. Pro zvýšení povrchové tvrdosti možnost nitridace a povlakování.

POUŽITÍ

Přesné velké formy na vstřikování plastů jako např. pro čočky, dílce fotoaparátů a kamer pro elektrotechnický průmysl. Lisovací nástroje všech druhů např. pro plastové kontejnery a nástroje pro elastomery. Formy na výrobu gumových těsnících kroužků a segmentů forem na výrobu pneumatik. Materiál je dodáván ve stavu precipitačně vytvrzeném s tvrdostí 39 – 44 HRC, nevyžaduje další tepelné zpracování.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Materiál je dodáván tepelně zpracovaný, další tepelné zpracování nedoporučujeme!

NITRIDOVÁNÍ

Pro zvýšení odolnosti povrchové vrstvy proti opotřebení otěrem je materiál možné nitridovat v plynu nebo lázni, teplota by neměla překročit hodnotu 570 °C, což by mohlo vést ke ztrátě mechanických vlastností.



STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

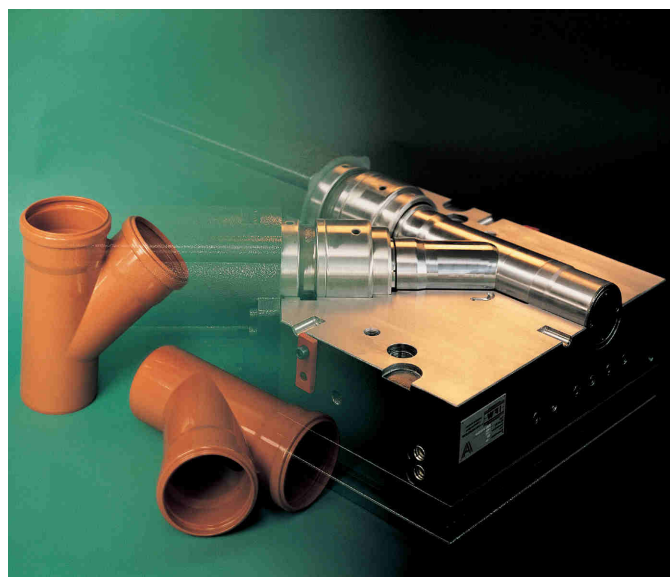
● Kruhové tyče, zušlechtěné na 950-1100 MPa loupané, IBO ECOMAX (mm)

16,0	21,0	26,0	31,0	40,8	51,0	60,8	71,0
81,0	91,0	101,5	111,0	126,0	131,5	141,5	162,0
182,0	202,0	242,0	262,5				

— Desky, vytvrzené rozpouštěcím žíháním na 39-44 HRC, ALLPLAN. Možnost dělení desek podle požadovaných rozměrů



Šířka (mm)	Tloušťka (mm)
	303,0
603,0	X





Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
Obsah prvků v %	0,38	0,30	1,50	2,00	0,20	1,10

CHARAKTERISTIKA

BÖHLER M268 VMR je zušlechtěný materiál legovaný Cr-Mn-Mo-Ni pro výrobu forem na plasty. Použitím technologie výroby přetavení ve vakuu je zaručena vynikající čistota, mikro a makrostruktura. Materiál se vyznačuje vynikající leštitelností. Přídáním Ni bylo dosaženo rovnoměrné pevnosti v celém průřezu. Tato vlastnost je zachována i u velkých rozměrů.

EKONOMICKÉ VÝHODY

- materiál je již zušlechtěn na 350 až 400 HB – žádné další náklady na kalení
- excelentní a rychlá leštitelnost
- vhodné vlastnosti pro dezénování
- vhodné vlastnosti pro elektroerozi
- možnost nitridování a dalších povrchových úprav (tvrdochrom, povlakování aj.)

VLASTNOSTI

- vysoká houževnatost a pevnost
- vynikající leštitelnost
- velmi dobrá tepelná vodivost

Desky žíhané ALLPLAN

Možnost dělení desek podle požadovaných rozměrů



Šířka (mm)	Tloušťka (mm)			
	260,0	310,0	550,0	560,0
600,0			X	
1010,0				X
1260,0	X	X		

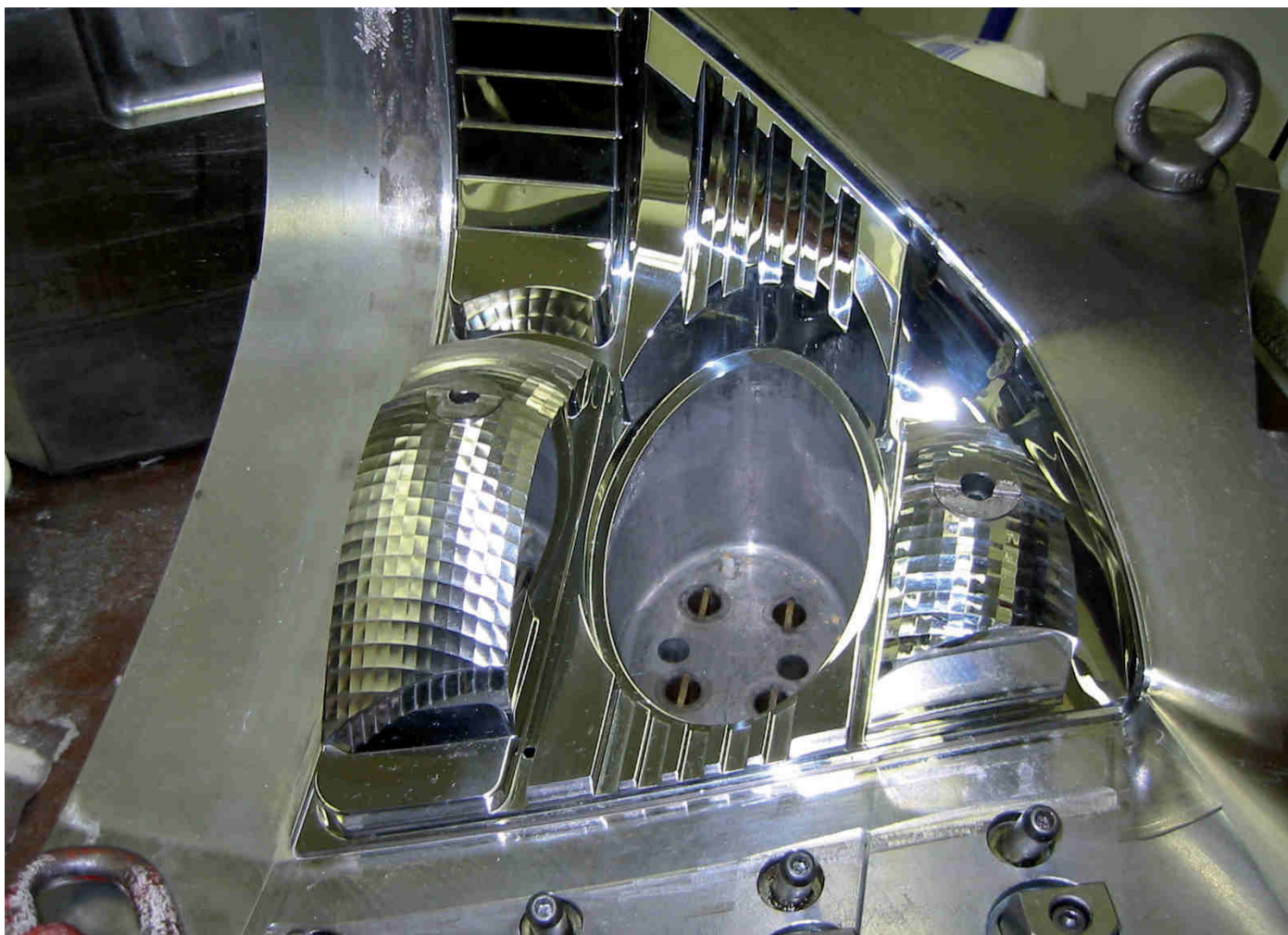
JISTOTY

Nedochází k poškození při tepelném zpracování – zušlechtěno z výroby. Dobrá houževnatost eliminuje vznik prasklin na minimum.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Vzhledem k tomu, že je materiál již tepelně zpracovaný, tak se další úpravy nedoporučují. Materiál je dodáván v rozmezí tvrdosti 350 – 400 HB.

Další tepelné zpracování nedoporučujeme.





BÖHLER M303
EXTRA
HIGH HARD

DIN ~ X36CrMo17
W. Nr. ~ 1.2316

Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	N
Obsah prvků v %	0,27	0,30	0,65	14,50	1,00	0,85	+


CHARAKTERISTIKA

Antikorozní martenzitická Cr-Mo ocel, dodávaná tepelně zpracovaná v zušlechtěném stavu na vyšší pevnost. Velmi dobrá odolnost proti korozi, dobrá odolnost proti opotřebení, výborná obrobitelnost a leštitelnost.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

 Kruhové tyče, zušlechtěné na 950-1100 MPa
loupané, IBO ECOMAX (mm)

12,5	20,5	25,5	30,5	35,8	40,8	45,8	50,8
55,8	60,8	66,0	71,0	76,0	81,0	86,0	91,0
96,0	101,5	106,5	111,5	116,5	121,5	126,5	131,5
141,5	151,5	162,0	172,0	182,0	192,0	202,0	212,0
227,0	232,0	242,0	252,5	262,5	275,0	282,5	302,5
313,0	323,0	333,0	353,0	363,0	403,0	423,0	463,0
503,0	553,0	603,0	703,0				

 Böhler M303 High Hard,
zušlechtěné 1100-1300 MPa

20,5	25,5	30,5	35,8	40,8	45,8
50,8	55,8	60,8	66,0	71,0	76,0
81,0	91,0	101,5	116,5	121,5	131,5
162,0	172,0	202,0			


POUŽITÍ

Formy pro zpracování chemicky agresivních plastů (např. PVC) a plastů s abrazivními plnidly způsobující opotřebení materiálu otěrem. Materiál je dodávaný ve zušlechtěném stavu s pevností 290 – 330 HB (HH 350 – 390 HB), je tedy způsobilý na použití bez dalšího tepelného zpracování.


TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Materiál je již tepelně zpracovaný, proto nedoporučujeme další tepelné zpracování.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

 Desky

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)									
	25,0	30,0	40,0	45,0	50,0	60,0	70,0	250,0	410,0	
1010	X	X	X	X	X	X	X			
1020									X	
1200									X	X

 Böhler M303 High Hard,
zušlechtěné 1100-1300 MPa

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)
1200	X



Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	V
Obsah prvků v %	0,41	0,70	0,45	14,30	0,20

CHARAKTERISTIKA

Antikorozi martenzitická chromová ocel, která díky speciálním postupům při výrobě a optimálnímu chemickému složení nabízí vysokou leštitelnost, dobrou odolnost proti korozi, dobrou obrobitelnost, fotoleptatelnost a vysokou odolnost proti opotřebení otěrem. Materiál je dodáván v provedení M310 ISOPLAST – elektrostruskově přetavovaný s vysokou čistotou a homogenitou.

POUŽITÍ

Formy pro zpracování chemicky agresivních plastů (např. PVC) a plastů s abrazivními vlivy způsobujícími opotřebení materiálů otěrem. Díky vynikající leštitelnosti v provedení ISOPLAST, je ocel vhodná pro formy na výrobu čoček a jiné formy pro optický průmysl.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

ŽIHÁNÍ NA MĚKKO

Teploty 840 až 870 °C.

Regulované pomalé chlazení v peci rychlostí 10 až 20 °C/h, do cca 600 °C, další chlazení na vzduchu. Tvrdost po žihání na měkko max. 200 HB.

ŽIHÁNÍ NA ODSTRANĚNÍ PNUTÍ

Teplota cca 650 °C, po prohřátí v celém průřezu výdrž 1 až 2 hodiny v neutrální atmosféře, následně pomalé chlazení v peci.

KALENÍ

1000 až 1050 °C, výdrž na kalící teplotě po plnohodnotném prohřátí 15 až 30 minut.

Ochlazovací prostředí: olej, vzduch.

Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 52 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Bezprostředně po kalení pomalé zahřívání na popouštěcí teplotu. Výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, minimálně však 2 hodiny. Chlazení na vzduchu. Orientační hodnoty dosažitelných tvrdostí jsou uvedeny v popouštěcím diagramu.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT BÖHLER M310 ISOPLAST

Kruhové tyče, žíhané loupané, IBO ECOMAX (mm)

20,5	25,5	30,5	35,8	40,8	45,8	50,8	55,8
60,8	66,0	71,0	76,0	81,0	86,0	91,0	101,5
111,5	121,5	131,5	141,5	151,5	162,0	182,0	202,0

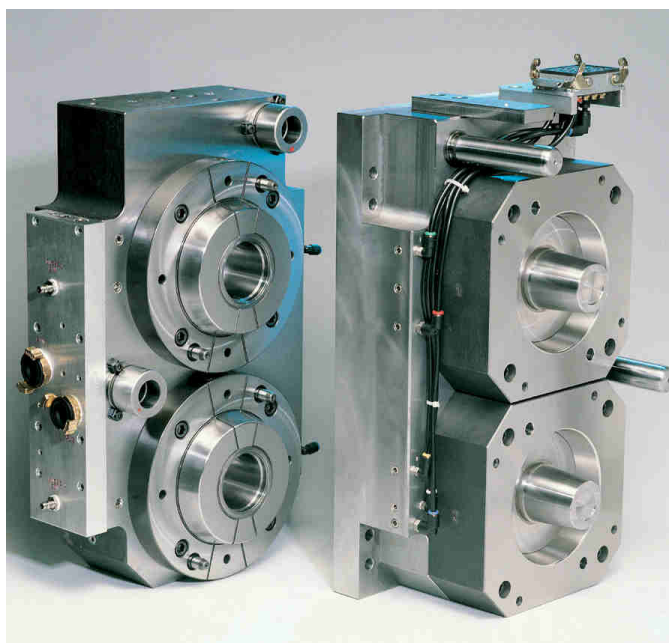
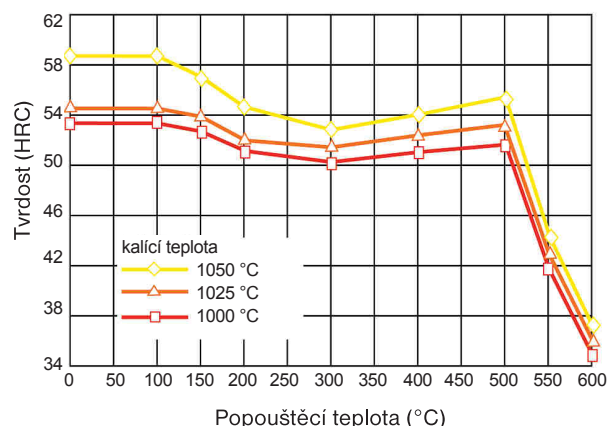
Desky žíhané

Možnost dělení desek podle požadovaných rozměrů

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)
1020,0	305,0
	X

Popouštěcí diagram BÖHLER M310

Průřez zkušební vzorku: čtyřhran 20 mm





BÖHLER M314 EXTRA

DIN ~ X33CrS16
W. Nr. 1.2085

Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	S	+ speciální přísady
Obsah prvků v %	0,34	0,35	1,40	16,00	0,15	0,12	

CHARAKTERISTIKA

Antikorozní, již zušlechtěná ocel s velmi dobrou obrobiteľnosťou, vysokou korozivzdorností, rovnomernou pevností v celém průřezu u všech rozměrů a dobrou odolností proti mechanickému poškození.

POUŽITÍ

Rámy forem všech rozměrů, hlavně pro zpracování chemicky agresivních plastů a pro formy pracující ve vlhkých klimatických podmínkách. Materiál je dodáván ve zušlechtěném stavu s pevností 930 – 1080 MPa a nevyžaduje další tepelné zpracování.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

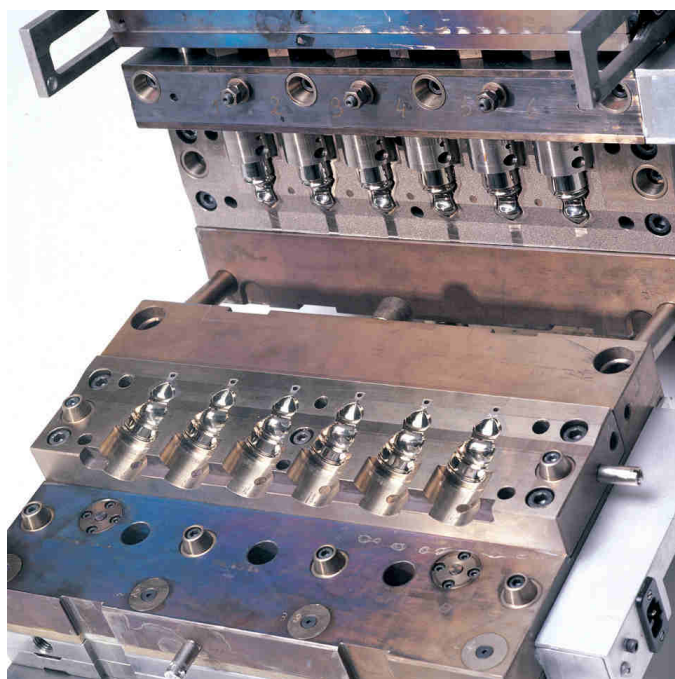
Materiál je dodáván tepelně zpracovaný, další tepelné zpracování nedoporučujeme!

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

Desky, zušlechtěné na 950-1100 MPa
Možnost dělení desek podle požadovaných rozměrů



Šířka (mm)	Tloušťka (mm)										
	20	25	35	40	45	55	65	75	85	95	350
810	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1250											X





BÖHLER M315 EXTRA

Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	S	Ni
Obsah prvků v %	0,05	0,20	0,90	12,80	0,12	+

CHARAKTERISTIKA

Böhler M315 – příspěvek ke zvýšení produktivity obrábění. Zušlechťená na 280–330 HB, korozivzdorná ocel na rámy forem. Vyznačuje se vysokou produktivitou při obrábění.

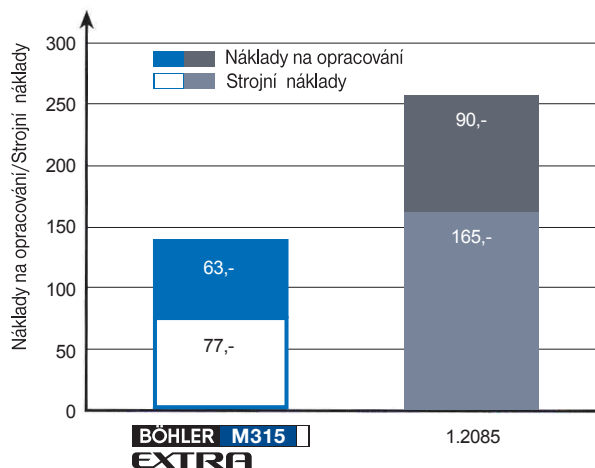
POUŽITÍ

Na rámy forem s požadavkem vysoké produktivity při opracování materiálu. Např. u frézování, kde se díky této jakosti zmenší náklady a zkrátí strojní čas opracování na polovinu, v porovnání s jakostmi typu W. Nr. 1.2085.

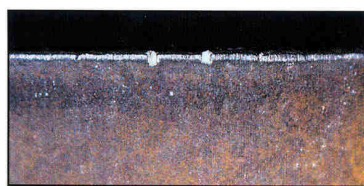
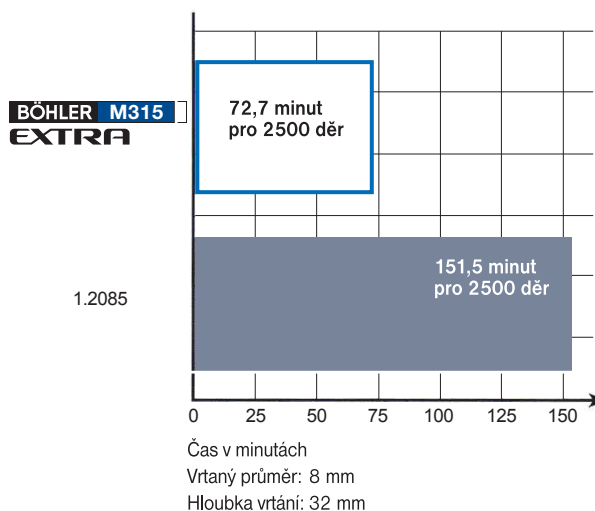
TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Materiál je již dodáván tepelně zpracovaný, proto další tepelné zpracování nedoporučujeme.

Náklady na zhotovení 2500 děr



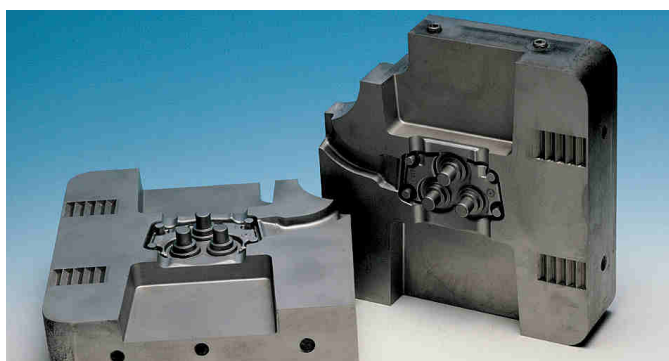
Technologický čas pro zhotovení 2500 děr



Obr.: Opotřebení řezné destičky po 90 minutách opracování Böhler M315 EXTRA.



Obr.: Opotřebení řezné destičky po 90 minutách opracování jakosti 1.2085



STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

Bloky, zušlechťené 280 až 330 HB													
Šířka (mm)	Tloušťka (mm)												
	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	85,0
1250,0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)										
	95,0	105,0	110,0	120,0	130,0	140,0	150,0	160,0	175,0	205,0	350,0
1250,0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X



BÖHLER M333 ISOPLAST®

Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	+N
Obsah prvků v %	0,28	0,30	0,30	13,50	

CHARAKTERISTIKA

Díky optimalizaci obsahu legovaných prvků a nové technologii hutního zpracování, disponuje tato ocel vynikající leštiteľností a současně houževnatostí, též velmi dobrou odolností proti korozi a zlepšenou tepelnou vodivostí. Díky vynikající leštiteľnosti se dosahují úspory nákladů podstatným snížením pracnosti při leštění dílů s vysokým leskem a zvýšením produktivity zkrácením pracovního cyklu. Materiál je dodáván elektrostruskově přetavovaný.

POUŽITÍ

Formy pro díly vyžadující vysoký lesk nebo optický průmysl např. pro skla slunečních brýlí, taktéž pro funkční techniku např. pro parabolická zrcadla světlometů.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

ŽIHÁNÍ NA MĚKKO

Teploty 730 až 780 °C.

Regulované pomalé chlazení v peci. Tvrdost po žihání na měkko max. 220 HB.

ŽIHÁNÍ NA ODSTRANĚNÍ PNUTÍ

Teplota cca 650 °C, po prohřátí v celém průřezu výdrž na teplotě 1 až 2 hodiny v neutrální atmosféře, následně pomalé chlazení v peci.

KALENÍ

Teplota 980 až 1020 °C, po prohřátí v celém průřezu výdrž na kalící teplotě 30 minut. Kalící teplotu 980 °C doporučujeme pro velké formy (tloušťka > 80 mm a ochlazování N₂).

Ochlazovací prostředí: N, nebo olej. Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 54 HRC.

POPOUŠTĚNÍ

Pomalé zahřívání na popouštěcí teplotu bezprostředně po kalení. Doba výdrže na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, minimálně však 2 hodiny. Chlazení na vzduchu. Doporučuje se popouštět minimálně dvakrát. Popouštěním při nízkých teplotách se dosáhne nejlepší kombinace houževnatosti, tvrdosti a odolnosti proti korozi.

Stav s nejnižšími vnitřními pnutími se dosáhne popouštěním při vysokých teplotách, což je důležité pokud se materiál bude elektroerozivně opracovávat nebo bude nástroj dále povlakován, či jinak tepelně zpracováván. Orientační hodnoty dosažitelných tvrdostí po popouštění jsou uvedeny v popouštěcím diagramu.

U forem pro sklářský průmysl a u forem, které byly cementované, teplota popouštění musí být vyšší než teplota cementování, tím se trochu sníží efekt popouštění. Zároveň při těchto formách je vhodné pro stabilitu rozměrů po kalení zmrazování při -150 °C.

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

● Kruhové tyče, žíhané IBO ECOMAX (mm)

20,5	25,5	30,5	35,8	40,8	45,8	50,8	55,8
60,8	66,0	71,0	76,0	81,0	86,0	91,0	101,5
111,5	121,5	131,5	151,5	162,0	172,0	182,0	202,0
302,5							

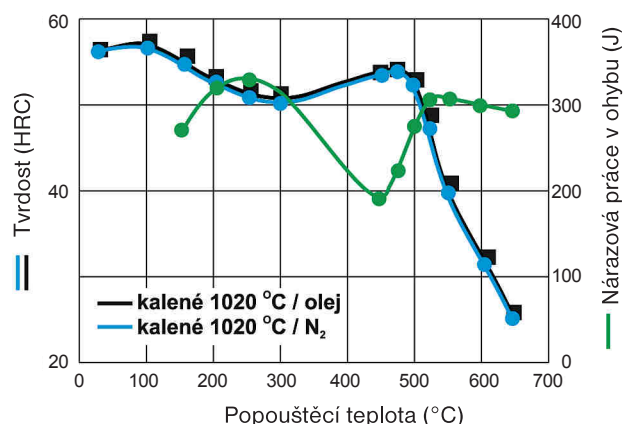
— Desky, žíhané, ALLPLAN

Možnost dělení desek podle požadovaných rozměrů



Šířka (mm)	Tloušťka (mm)	
	202,0	303,00
403,0	X	

Popouštěcí diagram BÖHLER M333





BÖHLER M340 ISOPLAST®

Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	+N
Obsah prvků v %	0,54	0,45	0,40	17,30	1,10	0,10	

CHARAKTERISTIKA

Vysoce výkonná kalitelná ocel pro formy na plasty s vysokou odolností proti opotřebení otěrem, vynikající odolností vůči korozi a dobrou leštitelností.

Materiál je dodáván elektrostruskově přetavovaný.

POUŽITÍ

Nástroje a formy pro zpracování plastů např. šnekové dopravníky. Strojní nože pro potravinářský průmysl, podavače a lisovací nástroje na výrobu tablet (farmaceutický a chemický průmysl).

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

ŽIHÁNÍ NA MĚKKO

Teploty 800 až 850 °C.

Regulované pomalé chlazení v peci. Tvrdost po žihání na měkko max. 260 HB.

ŽIHÁNÍ NA ODSTRANĚNÍ PNUTÍ

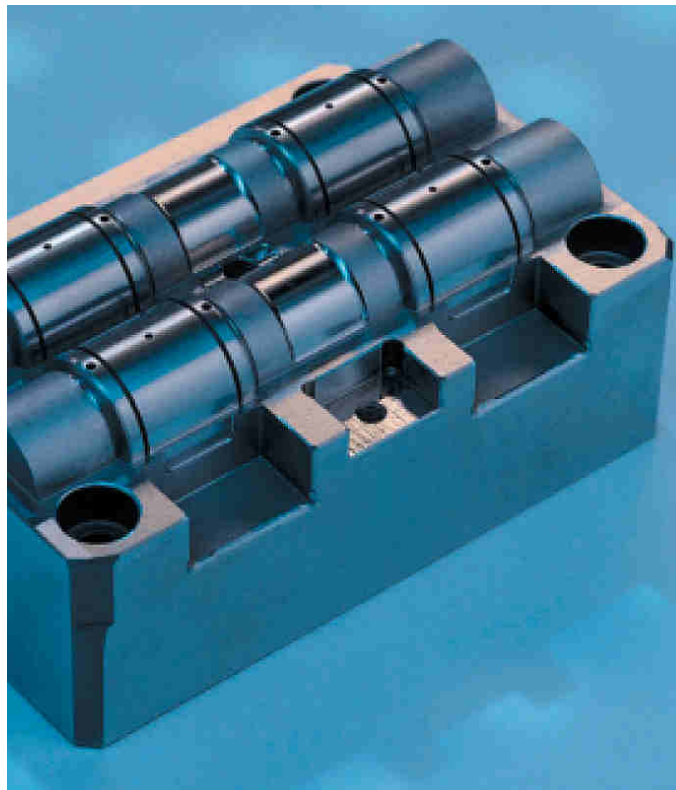
Teplota cca 650 °C, po prohřátí v celém průřezu výdrž na teplotě 1 až 2 hodiny v neutrální atmosféře, následně pomalé chlazení v peci.

KALENÍ

Teplota 980 až 1000 °C, po prohřátí v celém průřezu výdrž na kalící teplotě 15 až 30 minut.

Ochlazovací prostředí: olej.

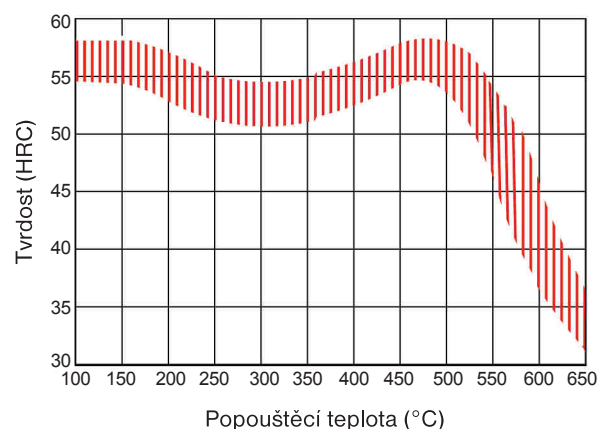
Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 56 HRC.



POPOUŠTĚNÍ

Pomalé zahřívání na popouštěcí teplotu bezprostředně po kalení, výdrž na teplotě 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, minimálně však 2 hodiny. Chlazení na vzduchu. Doporučuje se popouštět minimálně dvakrát. Orientační hodnoty dosažitelných tvrdostí po popouštění jsou uvedeny v popouštěcím diagramu.

Popouštěcí diagram BÖHLER M340



STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

● Kruhové tyče, žíhané, loupané IBO ECOMAX (mm)

6,3h9	12,5	16,5	20,5	25,5	30,5	35,8	40,8
50,8	60,8	66,0	71,0	81,0	91,0	101,5	111,5
121,5	131,5	141,5	151,5	162	182	202	302,5

— Ploché tyče, žíhané, tryskané

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)				
	30	40	50	60	80
400,0	X	X	X	X	X

— Desky, žíhané, ALLPLAN

Možnost dělení desek podle požadovaných rozměrů



Šířka (mm)	Tloušťka (mm)	
	155,0	303,0
101,5		X



BÖHLER M368 MICROCLEAN®

Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	+ speciální přísady
Obsah prvků v %	0,54	0,45	0,40	17,30	1,10	0,10	+N

CHARAKTERISTIKA

BÖHLER M368 microclean je korozivzdorná chromová a martenzitická ocel vyrobená práškovou metalurgií. Vzhledem k legování tato ocel nabízí výjimečné vlastnosti. Způsob výroby a složení materiálu je zárukou k dosažení nejlepších vlastností. Materiál je dodáván ve stavu žíhaném na měkko (max. 280 HB).

VLASTNOSTI

- vysoká odolnost proti opotřebení
- vysoká houževnatost
- vysoká odolnost proti korozi
- výborná broušitelnost
- dobrá leštitelnost
- vysoká rozměrová stálost


VÝHODY

- výroba velkých nástrojů
- dlouhá a konzistentní životnost nástroje
- reprodukovatelnost výrobních procesů
- vysoce přesné komponenty

POUŽITÍ

- lisovací vložky
- formy pro zpracování chemicky agresivních plastů, které obsahují vysoce abrazivní plniva
- formy a nože pro potravinářský průmysl
- formy pro elektronický průmysl
- šrouby pro vstřikovací lis
- podložky pro vstřikovací válce

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

— Desky žíhané – ALLPLAN			
Možnost dělení desek podle požadovaných rozměr			
403,0		303,0	
● Kruhové tyče, žíhané, IBO ECOMAX (mm)			
25,5	50,8	60,8	71,0 81,0 91,0 101,5 182,0
● Kruhové tyče, žíhané, ECOBLANK (mm)			
ø 6,3 h9			

KALENÍ

Teploty 980–1000 °C ve vaku N₂.
Výdrž na kalící teplotě 15 – 30 min.

U velkých forem doporučujeme nízkou teplotu kalení 980 °C a vysokou teplotu popouštění > 520 °C.

POPOUŠTĚNÍ

Pomalý ohřev na teplotu popouštění ihned po kalení. Čas v peci: 1 hodina na každých 20 mm profilu obrobku, ale minimálně 2 hodiny. Chlazení na vzduchu. Doporučujeme, aby byl materiál popouštěn 3x. Pro optimální kombinaci dobré korozivzdornosti a nejvyšší odolnosti proti opotřebení a houževnatosti doporučujeme popouštění při teplotě > 520 °C. V tomto případě bude dosažena korozivzdornost vhodná pro většinu aplikací plastových forem. Pro nejvyšší odolnost vůči korozi je vhodné popouštění při teplotě cca 300 °C. Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 56 HRC.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

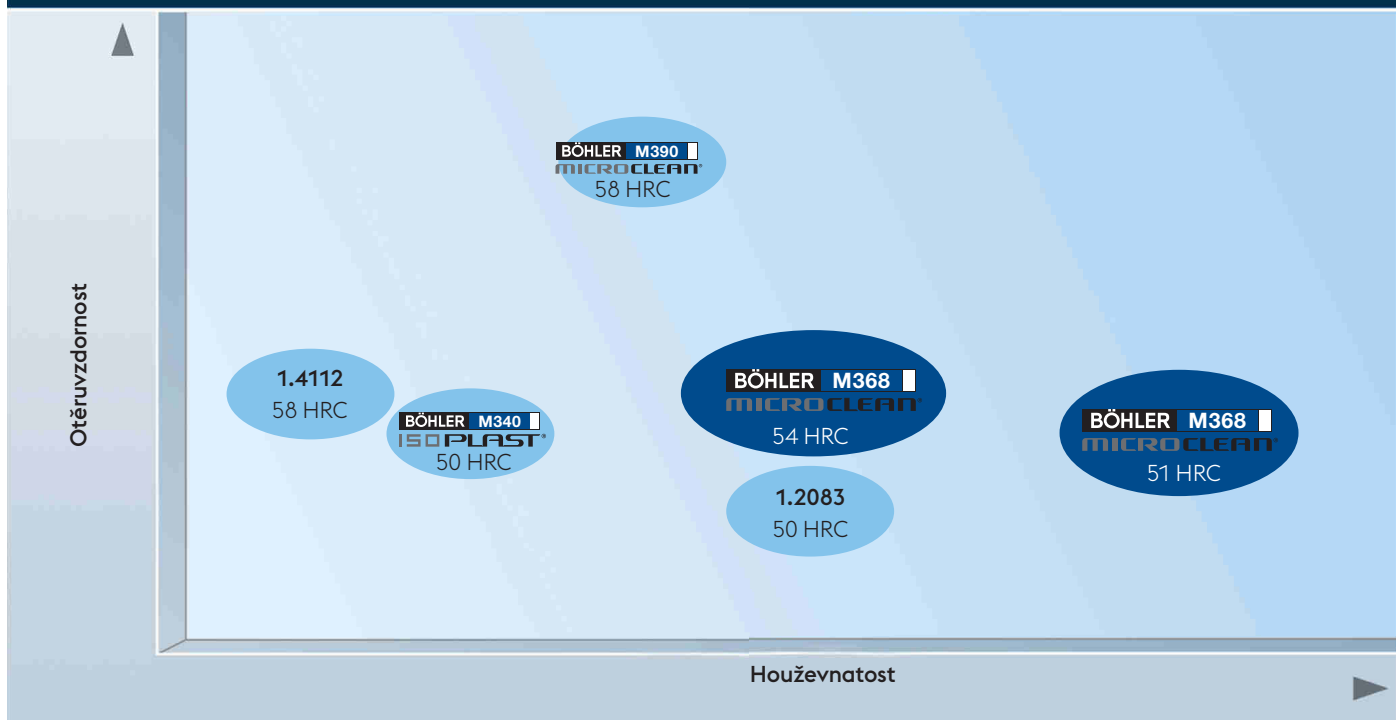
Tvrdost po žíhání na měkko	max. 280 HB
Teplota žíhání na odstranění vnitřních pnutí	650–700 °C
Podrobné informace o tepelném zpracování v materiálovém listě.	



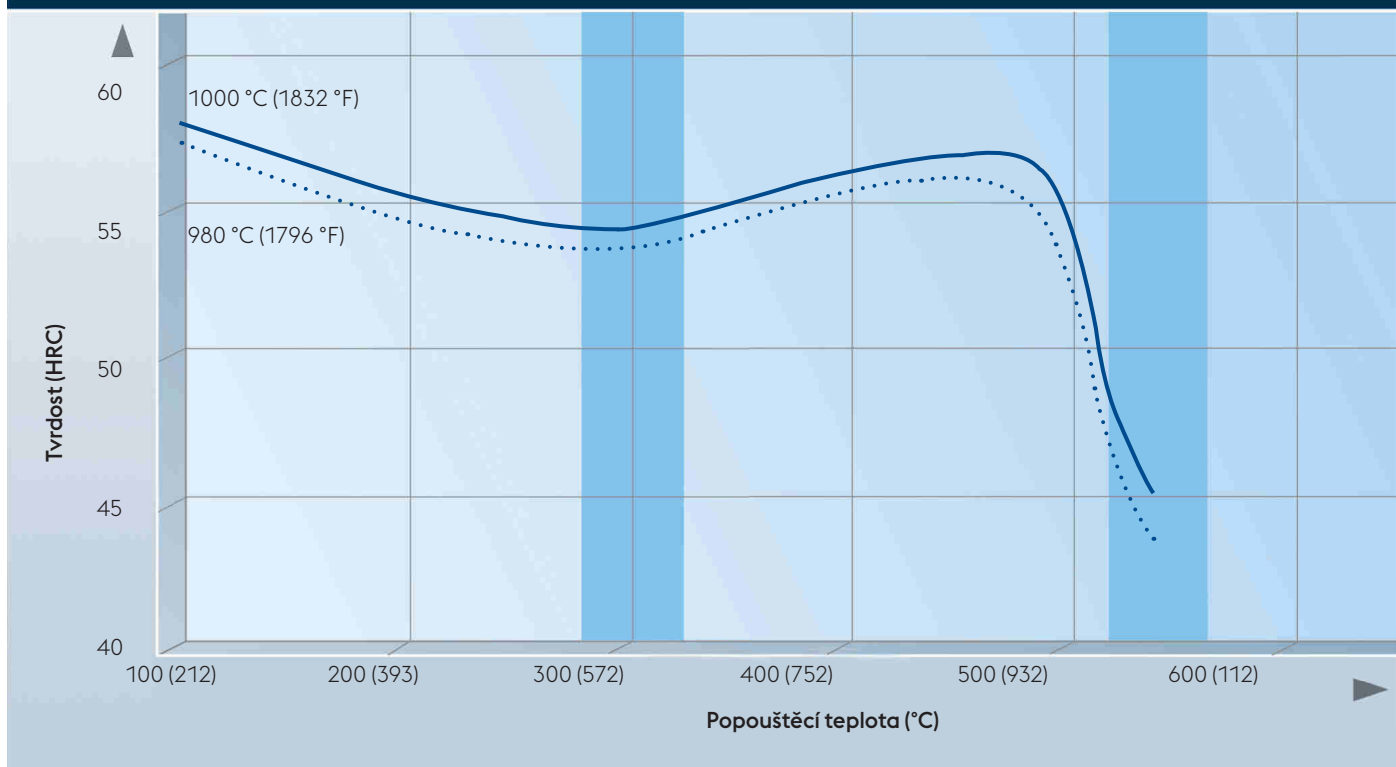


BÖHLER M368 MICROCLEAN®

Pozice oceli Böhler M368 microclean



Popouštěcí diagram





BÖHLER M390 MICROCLEAN®

Chemické složení	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
Obsah prvků v %	1,90	0,70	0,30	20,00	1,00	4,00	0,60

CHARAKTERISTIKA

Korozivzdorná chromová martenzitická ocel vyrobená práškovou metalurgií. Struktura je tvořena velkým podílem malých jemnozrných karbidů chromu a vanadu v základní matici s minimálně 12% chromu, což zaručuje materiálu současně vysokou odolnost proti korozi, výbornou odolnost proti opotřebení otěrem a vynikající leštitelnost. Materiál se dodává ve stavu žíhaném na měkko max. 280 HB.

POUŽITÍ

Formy na zpracování chemicky agresivních plastických hmot s obsahem silně abrazivních plniv, formy na zpracování duroplastů, formy na zhotovení čipů pro elektroprůmysl, vložky forem pro výrobu kompaktních disků, dopravní šneky pro vstřikovací stroje, opláštění vstřikovacích válců.

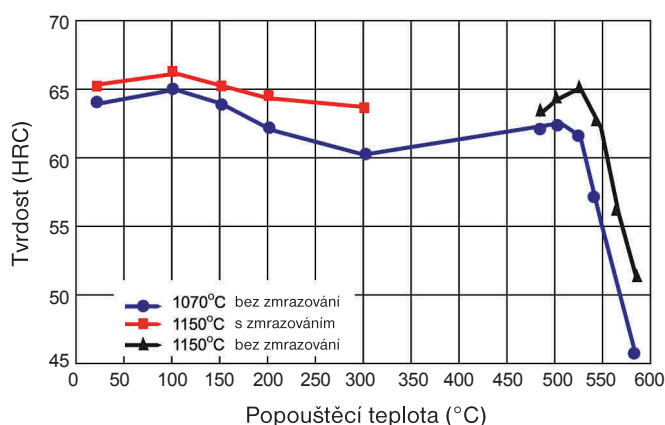
TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

ŽIHANÍ NA ODSTRANĚNÍ PNUTÍ

Teplota 650 °C, po prohřátí v celém průřezu výdrž 4 hodiny v neutrální atmosféře, následně pomalé chlazení v peci do 300 °C dále na vzduchu.

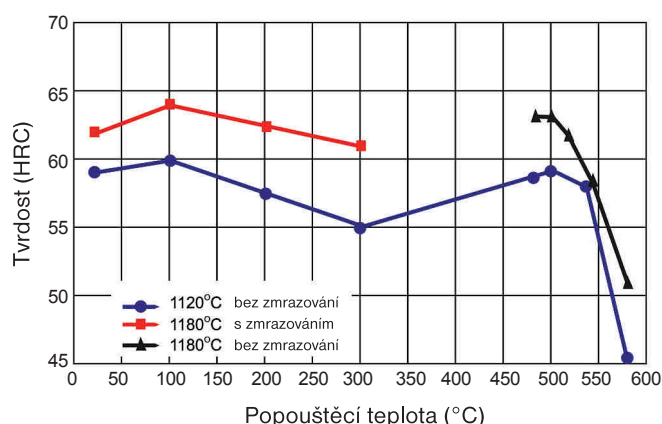
Popouštěcí diagram BÖHLER M390 kalené v oleji

průřez zkušební vzorku: 30 mm
austenitizace v solné lázni
popouštění 2 x 120 min.



Popouštěcí diagram BÖHLER M390 kalené ve vakuu

průřez zkušební vzorku: 30 mm
austenitizace ve vakuu N₂ 5 bar
popouštění 2 x 120 min.



KALENÍ

1100 až 1180 °C, výdrž na kalící teplotě po prohřátí v celém průřezu: 20 až 30 min. při 1100 až 1150 °C
5 až 10 min. při 1180 °C.

ZMRAZOVÁNÍ

Pro dosažení přeměny zbytkového austenitu je nutné zmrazování, nebo dvojnásobné popouštění na maximální sekundární tvrdost. V každém případě při austenitizačních teplotách nad 1150 °C je doporučeno zmrazování pro zlepšení rozměrové stálosti.

POPOUŠTĚNÍ

Pomalý ohřev na popouštěcí teplotu 150 až 400 °C bezprostředně po kalení, výdrž na teplotě popouštění 1 hodinu na každých 20 mm tloušťky, avšak minimálně 2 hodiny. Chlazení na vzduchu. Doporučuje se popouštět minimálně dvakrát. Orientační hodnoty dosažitelných tvrdostí jsou uvedeny v popouštěcím diagramu.

Pro dosažení co nejvyšší odolnosti proti opotřebení otěrem (při snížení odolnosti proti korozi) doporučené tepelné zpracování: kalení 1150 °C + dvojnásobné popouštění při 540 °C. Obvyklá maximální tvrdost po tepelném zpracování 60 HRC.



BÖHLER M390 MICROCLEAN®

STANDARDNÍ ROZMĚROVÝ SORTIMENT

 Kruhové tyče, žíhané, IBO ECOMAX (mm)


6,3 h9	12,5	17,3h9	20,5	25,5	30,8	35,8	40,8
45,8	50,8	55,8	60,8	66,0	71,0	76,0	81,0
86,0	101,0	111	126,5	131,5	141,5	151,5	162,0
172,0	182,0	192,0	206,0				

 Desky, žíhané, ALLPLAN

Možnost dělení desek podle požadovaných rozměrů



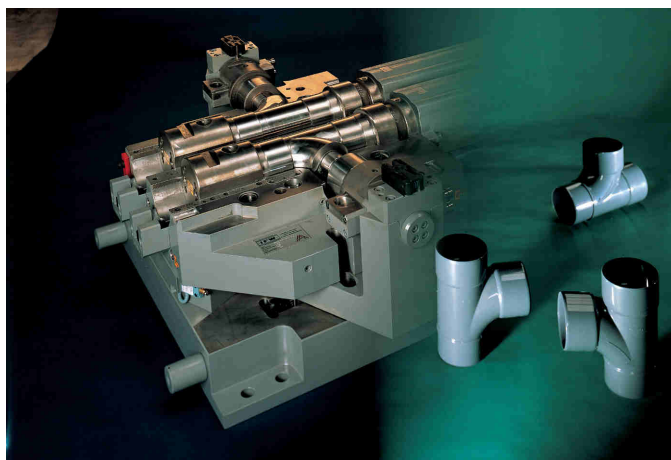
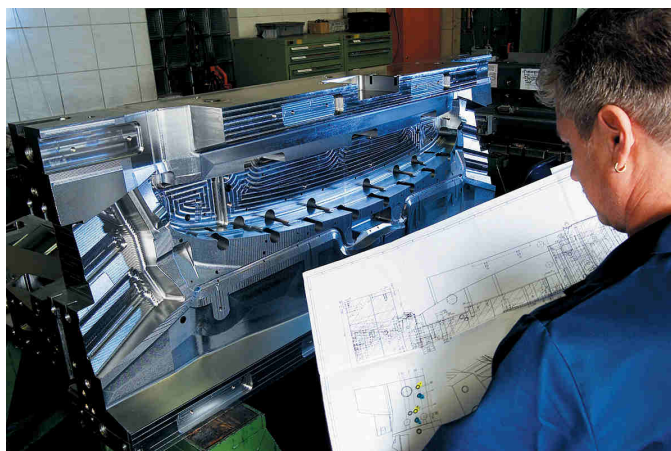
Šířka (mm)	Tloušťka (mm)
	343,0
373,0	X

 Ploché tyče, žíhané, ALLPLAN

Šířka (mm)	Tloušťka (mm)	
	30,8	40,8
202,0		X
302,5	X	X

 Plechy, žíhané, ALLPLAN

2,3	3,5	4,3	5,3	5,5	8,0
-----	-----	-----	-----	-----	-----







TEPELNÉ
ZPRACOVÁNÍ



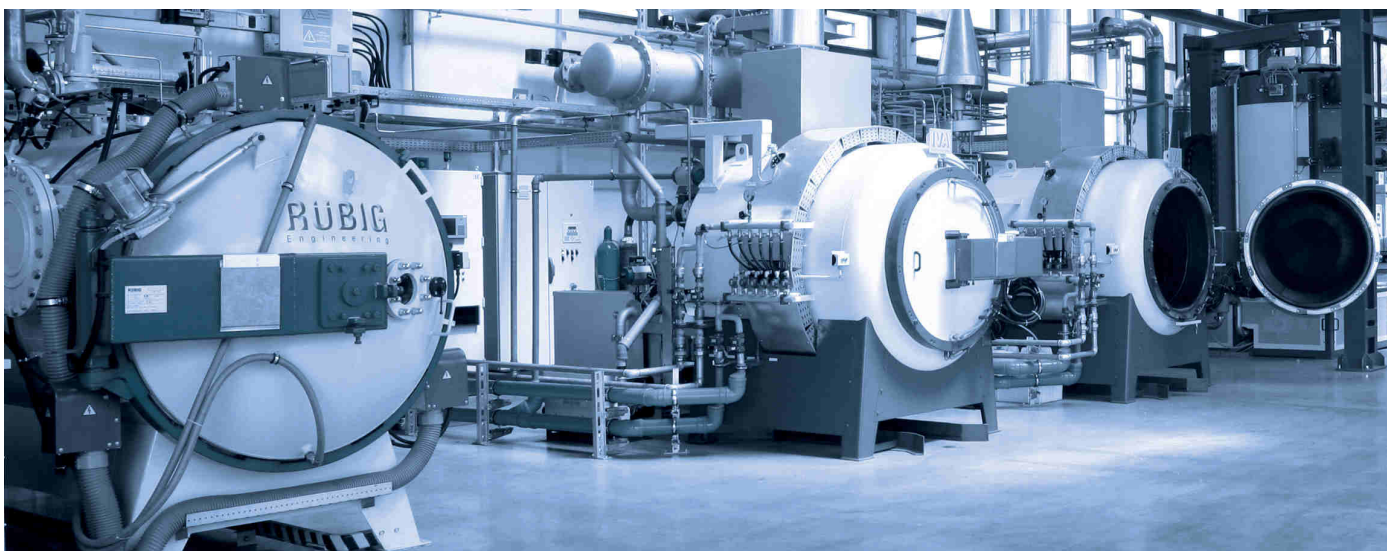
voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
www.voestalpine.com

voestalpine

ONE STEP AHEAD.



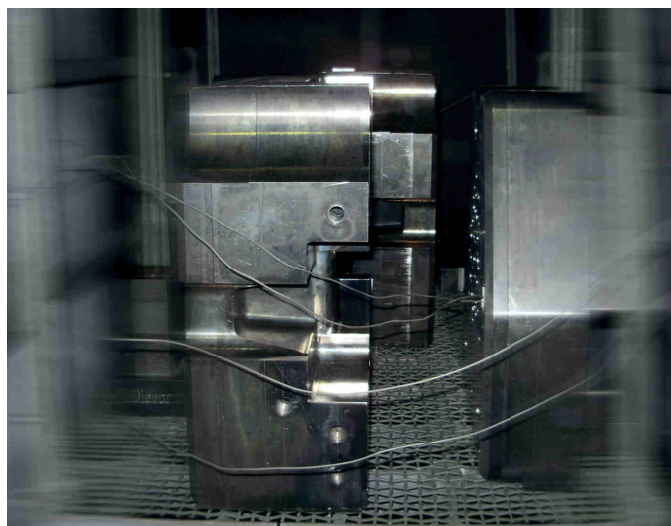
TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ VE VAKUU



VAKUOVÉ KALENÍ NÁSTROJOVÝCH MATERIÁLŮ

Výhody:

- kovově čisté povrchy bez okují
- malé deformace dílů bez nutnosti dalšího opracování
- tepelné zpracování optimalizované pro daný materiál
- a geometrii nástroje
- šetrnost k životnímu prostředí



OSTATNÍ TECHNOLOGIE TEPELNÉHO ZPRACOVÁNÍ VE VAKUU

- rozpouštěcí žíhání
- stárnutí
- popouštění
- žíhání na odstranění pnutí
- zpracování nerezových materiálů
- zpracování speciálních materiálů na bázi Ni

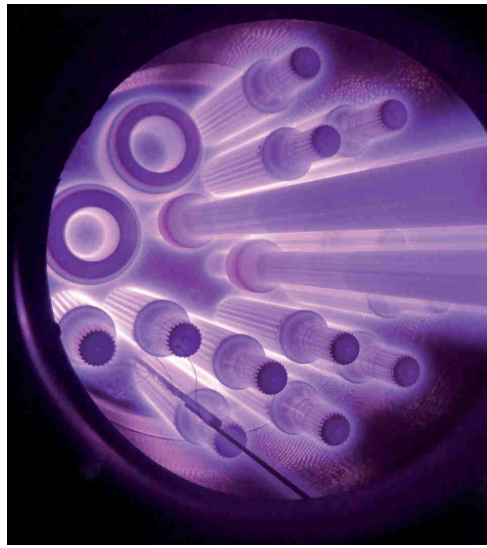
Hluboké chlazení až -120 °C:

- pro stabilizaci rozměrů a zlepšení vlastností materiálů





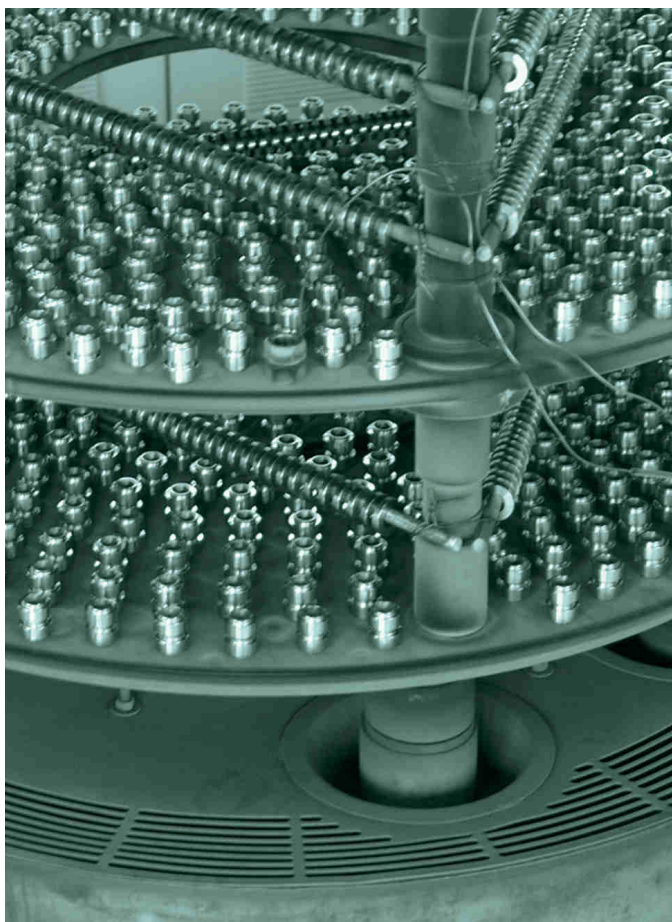
NITRIDACE



MIKROPULZNÍ PLASMOVÁ

Výhody:

- vysoká odolnost proti opotřebení
- značné zvýšení životnosti
- tepelné zpracování požadovaných ploch – možnost mechanického maskování
- volitelná struktura vrstvy
- vhodné pro všechny druhy materiálů, včetně nerezových a materiálů na bázi Ni



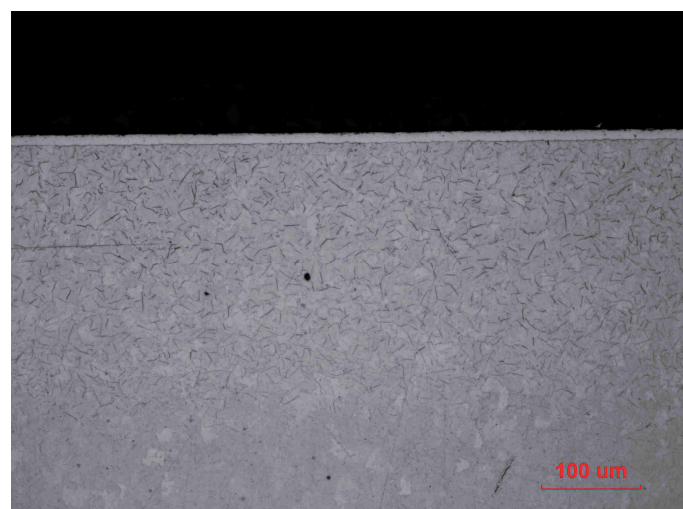
PLYNOVÁ NITRIDACE S ŘÍZENÝM NITRIDAČNÍM POTENCIÁLEM

Výhody:

- řízený proces vhodný i pro nástrojové materiály – nitridace bez bílé/sloučeninové vrstvy
- možnost nitridace komplikovaných geometrických tvarů
- snadná příprava vsázky – vhodné pro sériovou výrobu
- výrazné zlepšení tribologických vlastností
- opakovatelnost procesu

Varianty plynové nitridace:

- plynová nitridace s následnou oxidací – zvýšení korozivzdornosti
- karbonitridace – zvýšení odolnosti proti opotřebení
- karbonitridace s následnou oxidací – lze použít jako alternativu k technologiím jako:
nitridaci v solné lázni
tvrdochrom





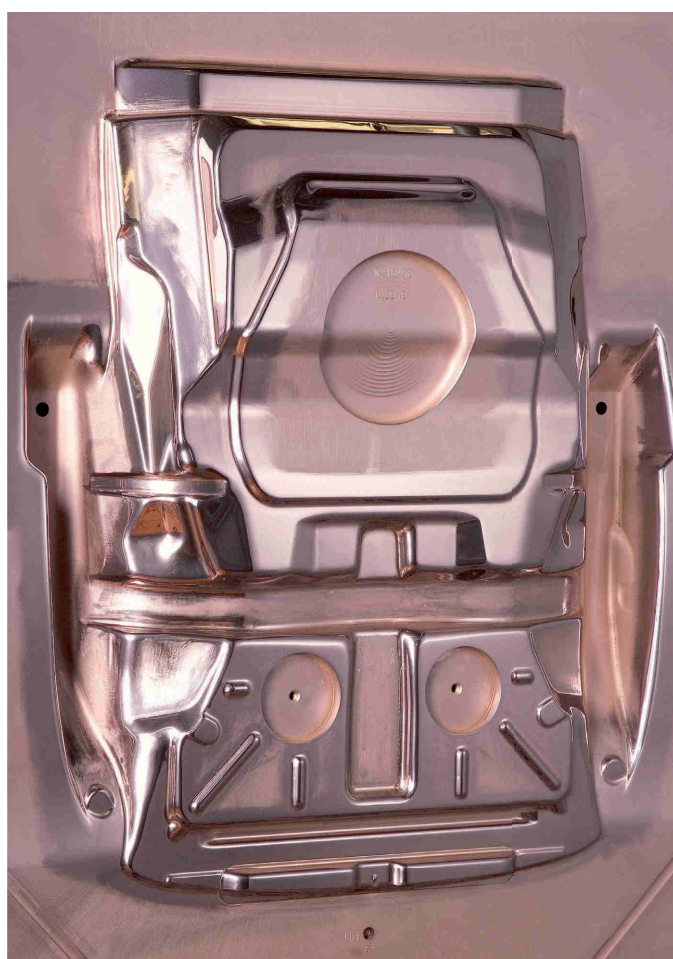
POVLAKOVÁNÍ



POVLAKOVÁNÍ PVD

Výhody:

- vyšší produktivita a maximální ochrana proti opotřebení nástrojů
- zvýšení životnosti nástrojů pro:
stříhání – tváření – obrábění
- ochrana nástrojů proti:
abrazi – oxidaci – korozi – adhezi
- zvýšení životnosti a spolehlivosti nástrojů



POVLAKOVÁNÍ CVD

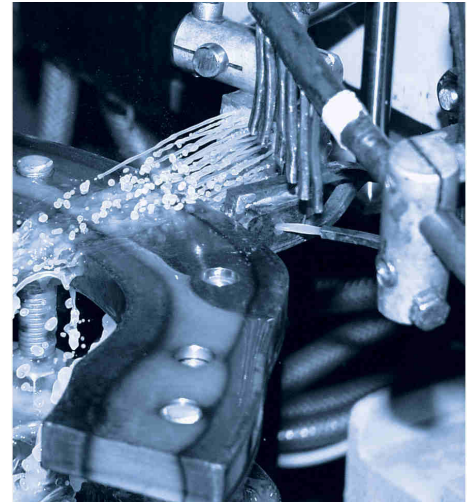
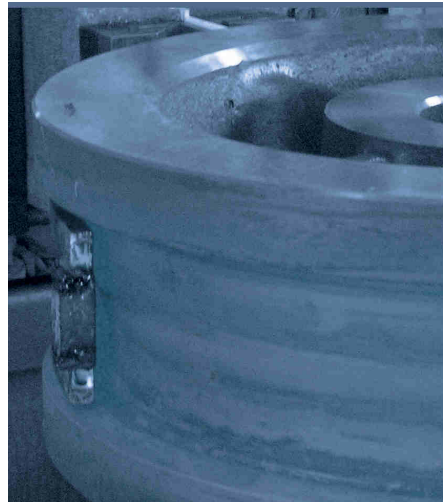
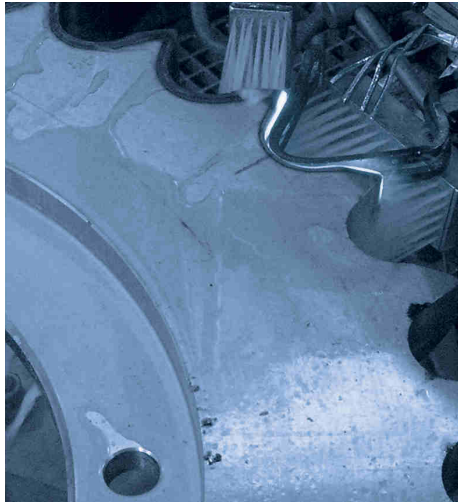
Výhody:

- nejvyšší ochrana nástrojů proti opotřebení v aplikacích:
hluboké tažení – tváření za studena – ohýbání
- extrémní přilnavost při velmi vysoké tvrdosti povlaku
- povlak vhodný pro HSS a PM materiály



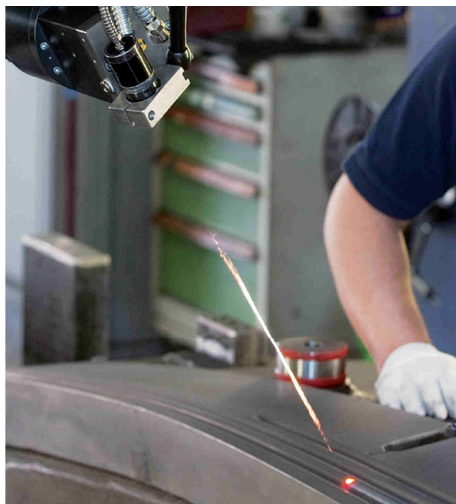


POVRCHOVÉ KALENÍ



INDUKČNÍ KALENÍ

- přizpůsobení kalení specifickým požadavkům
- flexibilní technologie
- houževnatost jádra zůstává nezměněna
- menší deformace než při běžném kalení
- hloubka prokalení až do 15 mm



LASEROVÉ KALENÍ

- lokální kalení pomocí laserového paprsku
- přesné měření teploty procesu
- hloubka prokalení do 2 mm
- malé tepelné zatížení nástroje při kalení

Aplikace:

nástroje a formy pro tváření
střížné hrany
součástky pohonů a motorů



SLUŽBY

LABORATORNÍ PRÁCE

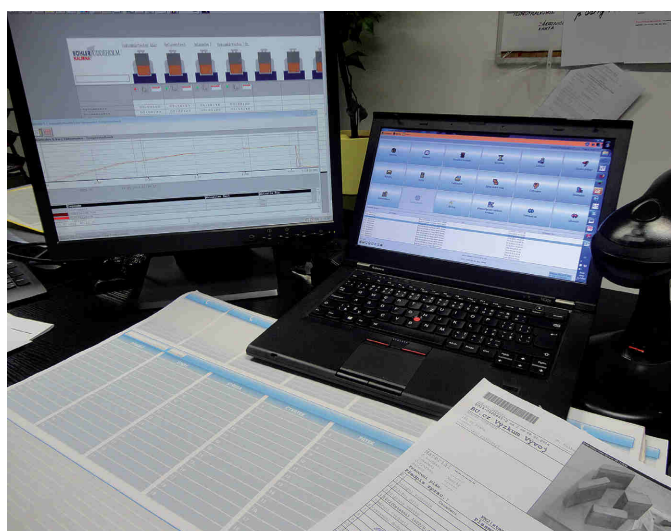
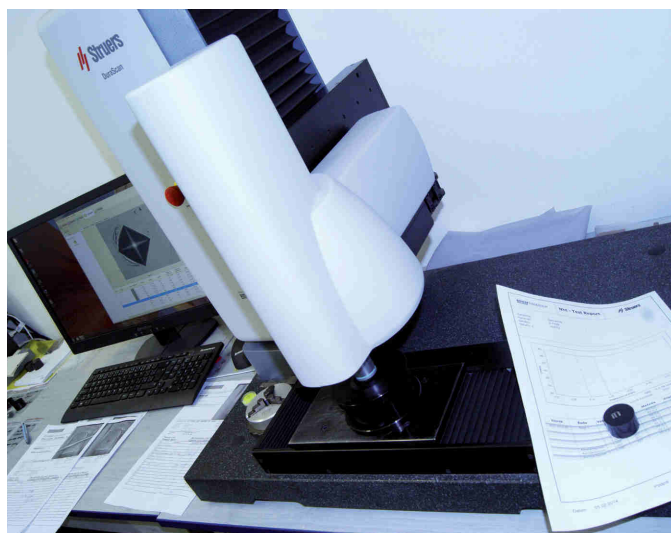
- měření tvrdosti – HRC, HV, HB
- automatické měření mikrotvrdosti HV0,01-HV1
- metalografie

PORADENSTVÍ

- výběr vhodného materiálu
- návrh tepelného zpracování
- komplexní posouzení nástroje – materiál – tepelné zpracování – povrchová úprava (nitridace, povlakování)

SVOZOVÁ SLUŽBA

- vlastním vozidlem do 3,5t
- prostřednictvím České pošty
- smluvní partneři





PŘEHLED NABÍZENÝCH SLUŽEB

VAKUOVÉ KALENÍ A VAKUOVÉ POPOUŠTĚNÍ

2x vakuová kalící pec

- vnitřní rozměry pece 600 x 600 x 900
- max. hmotnost vsázky 600 kg

3x vakuová popouštěcí pec

- vnitřní rozměry pece 600 x 600 x 900
- max. hmotnost vsázky 800 kg

PLYNOVÁ NITRIDACE

1x plynová nitridace s řízenou atmosférou:

- vnitřní rozměry pece \varnothing 1000 x 1500
- max. hmotnost vsázky až 2 t

1x plynová nitridace

- vnitřní rozměry pece 600 x 600 x 900
- max. hmotnost vsázky 800 kg

další:

- nitridace s následnou oxidací
- karbonitridace
- karbonitridace s následnou oxidací

PLASMOVÁ NITRIDACE

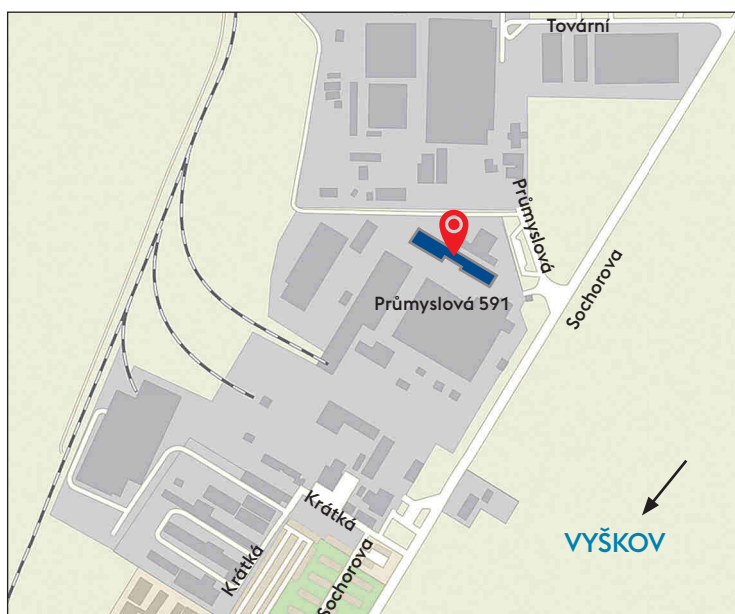
1x plasmová nitridace

- vnitřní rozměry pece \varnothing 1000 x 1800
- max. hmotnost vsázky až 3 t

OSTATNÍ SLUŽBY:

- Indukční kalení
- Laserové kalení
- Povlakování PVD
- Povlakování CVD
- Žíhání na odstranění prnutí
- Rozpouštěcí žíhání
- Stárnutí
- Popouštění po jiskření
- Hluboké mražení pro stabilizaci struktury materiálu
- (max. rozměrová stabilita po TZ)
- Metalografie, vyhodnocování a tvorba vzorků
- ve vlastní laboratoři
- Měření tvrdosti – HRC, HV 0,1 – HV 30 a HB
- Protokol o dosažených hodnotách – CZ, AJ, NJ
- Grafický záznam průběhu tepelného zpracování

49°17'9.25" N;17°0'18.106"E



voestalpine High Performance Metals CZ s.r.o.
Kalírna Vyškov
Průmyslová 591
682 01 Vyškov
Tel: +420 515 211 811
E-mail: kalirna@voestalpine.com

www.kalirna-vyskov.cz

DOPORUČENÉ PŘÍDAVNÉ MATERIÁLY PRO SVAŘOVÁNÍ NA OPRAVU NÁSTROJOVÝCH OCELÍ BÖHLER

BÖHLER označení	Stav	Svařovací metoda	Svařovací materiál	Tvrdost sváru	Předehřev	Ochlazování	Tepelné zpracování	Poznámka
BÖHLER K460	Zakaleno	WIG	UTP A 651 UTP A DUR 600 UTP A 73 G2 UTP A 673	ca 220 HB ⁴⁾ 55 - 58 HRC ca 58 HRC ca 58 HRC	450–500 °C	²⁾	Pomalou ochlazovat (v peci nebo v zábalu).	Pro silný návar nejdříve navařit mezivrstvu měkčí elektrodou. Pro poslední vrstvy použít elektrodu požadované tvrdosti. Navařovat krátké sváry (cca 50–60 mm) a ihned zaklepat.
BÖHLER K720								
BÖHLER K455	Zakaleno	WIG	UTP A 651 UTP A DUR 600 UTP A 73 G2	ca 220 HB ⁴⁾ 55 - 58 HRC ca 58 HRC	400 °C	²⁾		
BÖHLER K305	Zakaleno	WIG	UTP A 66 - - UTP A 651 UTP A 068 HH UTP A DUR 600 UTP A 73 G2 UTP A 673	ca 55 HRC (pro 1 až 2 vrstvy návaru) ca 220 HB ⁴⁾ ca 180 HB ⁴⁾ 55 - 58 HRC 55 - 58 HRC ca 58 HRC	150 °C (rychlá oprava)	²⁾	Velmi pomalu ochlazovat, popřípadě popustit 4h/500 °C s ochlazováním v peci.	
BÖHLER K329	Zakaleno	WIG	UTP A 651 UTP A 068 HH UTP A DUR 600 UTP A 73 G2 UTP A 673	ca 220 HB ⁴⁾ ca 180 HB ⁴⁾ 55 - 58 HRC 55 - 58 HRC ca 58 HRC	400 °C	²⁾		
BÖHLER K110	Zakaleno	WIG	UTP A 66 - - UTP A 651 UTP A 068 HH UTP A DUR 600 UTP A 73 G2 UTP A 673	ca 55 HRC (pro 1 až 2 vrstvy návaru) ca 220 HB ⁴⁾ ca 180 HB ⁴⁾ 55 - 58 HRC 55 - 58 HRC ca 58 HRC	150 °C (rychlá oprava)	²⁾		
BÖHLER K340 ISODUR®	Zakaleno	WIG	UTP A 66 - - UTP A 651 UTP A DUR 600 UTP A 73 G2 UTP A 696 UTP A 702	ca 55 HRC (pro 1 až 2 vrstvy návaru) ca 220 HB ⁴⁾ 55 - 58 HRC 55 - 58 HRC 62 HRC 32 - 35 HRC	150 °C (rychlá oprava)	³⁾	Velmi pomalu ochlazovat, popřípadě popustit 4h/500 °C s ochlazováním v peci.	Navařovat krátké sváry (cca 50–60 mm) a ihned zaklepat. UTP 702: 3–4h/480 °C zušlechťení 50-54 HRC.
BÖHLER K360 ISODUR®								
BÖHLER K390 MICROCLEAN®	Zakaleno	WIG	UTP A 696	ca 62 HRC	500 °C	²⁾	Velmi pomalu ochlazovat, popřípadě popustit 4h/500 °C s ochlazováním v peci.	Pro silný návar nejdříve navařit mezivrstvu měkčí elektrodou. Pro poslední vrstvy použít elektrodu požadované tvrdosti. Navařovat krátké sváry (cca 50–60 mm) a ihned zaklepat.
BÖHLER K890 MICROCLEAN®	Zakaleno	WIG	UTP A 696	62 HRC	500 °C	²⁾	Velmi pomalu ochlazovat.	Navařovat krátké sváry, ihned zaklepat, pomalu ochlazovat.
BÖHLER S600	Zakaleno	WIG	UTP A 651 UTP A 696	ca 220 HB ⁴⁾ 62 HRC	500–600 °C	²⁾		
BÖHLER S705								
BÖHLER S500								
BÖHLER S790 MICROCLEAN®	Zakaleno	WIG	UTP A 651 UTP A 696	ca 220 HB ⁴⁾ 62 HRC	500–600 °C	²⁾		
BÖHLER S690 MICROCLEAN®	Zakaleno	WIG	UTP A 651 UTP A 696	ca 220 HB ⁴⁾ 62 HRC	500–600 °C	²⁾		
BÖHLER S590 MICROCLEAN®	Zakaleno	WIG	UTP A 651 UTP A 696	ca 220 HB ⁴⁾ 62 HRC	500–600 °C	²⁾		
BÖHLER S390 MICROCLEAN®	Zakaleno	WIG	UTP A 651 UTP A 696	ca 220 HB ⁴⁾ 62 HRC	500–600 °C	²⁾		
BÖHLER S290 MICROCLEAN®	Zakaleno	WIG	UTP A 651 UTP A 696	ca 220 HB ⁴⁾ 62 HRC	500–600 °C	²⁾		

BÖHLER označení	Stav	Svařovací metoda	Svařovací materiál	Tvrdość sváru	Předehřev	Ochlazování	Tepelné zpracování	Poznámka
BÖHLER W300 BÖHLER W302	Zakaleno	WIG	UTP A 73 G2 UTP A 73 G3 UTP A 73 G4	55 HRC 45 HRC 40 HRC	400–450 °C	²⁾	Teplotu žíhání na odstranění pnutí stanovit o 25 °C níže jak poslední popouštěcí teplotu, 2h.	Navařovat krátké sváry (cca 50–60 mm) a ihned zaklepat.
BÖHLER W303	Zakaleno	WIG	UTP A 73 G2 UTP A 73 G3 UTP A 73 G4	55 HRC 45 HRC 40 HRC	400–450 °C	²⁾		
BÖHLER W400 VMR [®] BÖHLER W403 VMR [®]	Zakaleno	WIG	UTP A 73 G2 UTP A 73 G3 UTP A 73 G4	55 HRC 45 HRC 40 HRC	400–450 °C	²⁾		
BÖHLER W320	Zakaleno	WIG	UTP A 73 G2 UTP A 73 G3 UTP A 73 G4	55 HRC 45 HRC 40 HRC	400–450 °C	²⁾		
BÖHLER W321	Zakaleno	WIG	UTP A 702	37 - 40 HRC	400–450 °C	²⁾	Teplotu žíhání na odstranění pnutí stanovit o 25 °C níže jak poslední popouštěcí teplotu, 2h.	Navařovat krátké sváry (cca 50–60 mm) a ihned zaklepat.
BÖHLER W360 ISO BLOC [®]	Zakaleno	WIG	UTP A 702 UTP A 73 G2 UTP A DUR 600	37 - 40 HRC 55 - 58 HRC 55 - 58 HRC	400–450 °C	³⁾	Teplotu žíhání na odstranění pnutí stanovit o 25 °C níže jak poslední popouštěcí teplotu, 2h.	UTP 702: 3–4h/480 °C zušlechťení 50-54 HRC.
BÖHLER K600 BÖHLER K605	Zakaleno	WIG	UTP A 651 UTP A 73 G2 UTP A 73 G3 UTP A 73 G4 UTP A 702	ca 220 HB ⁴⁾ 55 - 58 HRC 45 - 48 HRC 38 - 42 HRC ca 37 HRC	300–400 °C	²⁾	Velmi pomalu ochlazovat.	UTP 702: 3–4h/480 °C zušlechťení 50-54 HRC
BÖHLER M200	Zušlechťeno	WIG	UTP A 641 UTP A 73 G4	ca 220 HB ⁴⁾ 38 - 42 HRC	300–400 °C	²⁾	Velmi pomalu ochlazovat popřípadě popustit 2h/590 °C s ochlazováním v peci.	Po velkých opravách žíhat na odstranění pnutí při cca 550 °C.
BÖHLER M238	Zušlechťeno	WIG	UTP A 651 UTP A 73 G2 UTP A 73 G3 UTP A 73 G4	ca 220 HB ⁴⁾ 55 - 58 HRC 45 - 48 HRC 38 - 42 HRC	300–400 °C	²⁾	Pomalou ochlazovat (v peci nebo v zábalu).	
BÖHLER M261 EXTRA BÖHLER M461 EXTRA	Zušlechťeno	WIG	UTP A 73 G4 UTP A 702	38 - 42 HRC ca 37 HRC	100–150 °C	²⁾	Pomalou ochlazovat (v peci nebo v zábalu).	UTP 702: 3–4h/480 °C zušlechťení 50-54 HRC.
BÖHLER M314 EXTRA BÖHLER M315 EXTRA	Zušlechťeno	WIG	UTP A 651 UTP A 661	ca 220 HB ⁴⁾ ca 40 HRC	400–450 °C	²⁾	Popustit.	Popouštěcí teplota: M314: cca 550 °C M315: cca 480 °C.
BÖHLER M303 EXTRA	Zušlechťeno	WIG	UTP A 651 UTP A 661	ca 220 HB ⁴⁾ ca 40 HRC	300–400 °C	²⁾	Pomalou ochlazovat popřípadě popustit 2h/580 °C s ochlazováním v peci.	Po velkých opravách žíhat na odstranění pnutí při cca 550 °C.
BÖHLER M310 ISO PLAST [®] BÖHLER M333 ISO PLAST [®]	Žíháno	WIG	UTP A 651 UTP A 661	ca 220 HB ⁴⁾ ca 40 HRC	400–450 °C	²⁾	Žíhat na měkko.	Tepelné zpracování dle základního materiálu.
BÖHLER M310 ISO PLAST [®] BÖHLER M333 ISO PLAST [®]	Zakaleno	WIG	UTP A 651 UTP A 661	ca 220 HB ⁴⁾ ca 40 HRC	400–450 °C	²⁾	Popustit.	Popouštěcí teplota: 200–250 °C.
BÖHLER M390 MICRO CLEAN	Zakaleno	WIG	UTP A 73 G2 UTP A 686	55 - 58 HRC 62 HRC	500–600 °C	²⁾	Popustit na 500 °C/1h.	Navařovat krátké sváry, ihned zaklepat, pomalu ochlazovat.

²⁾ Po svařování pomalu ochlazovat. 10–20 °C/h první 2 h, poté 50 °C/h

³⁾ 20–40 °C/h první 2 h, poté 50 °C/h

⁴⁾ spojovací sváry, případně výplňové vrstvy



voestalpine High Performance Metals CZ s.r.o.

Kancelář Praha
Evropská 423/178
160 00 Praha 6

Kancelář Vyškov
Průmyslová 591
682 01 Vyškov

E-mail: bohler.cz@voestalpine.com
www.bohler.cz

voestalpine

ONE STEP AHEAD.