



Speciální nástrojové oceli pro

Zápustkové kování

Speciální nástrojové
oceli pro

Zápustkové kování

Technologie kování v zápustce se v průmyslu zpracování kovů používá ve velké míře k výrobě samostatných dílů. Volba optimální nástrojové oceli a jejích vlastností je důležitým faktorem, který rozhoduje o životnosti kovacích zápustek.

Použití prvotřídní nástrojové oceli spolu s optimalizovanými výrobními procesy a zdokonaleným chemickým složením vede ke zlepšení vlastností nástroje, jako je

- **pevnost za vysokých teplot**
- **odolnost proti opotřebení za tepla**
- **houževnatost**

Zlepšování těchto vlastností vede k nižší náročnosti údržby, prodloužení životnosti nástroje, zvýšení kvality hotového výrobku a snížení nákladů na jeho výrobu.



Již více než 130 let je rozvoj naší společnosti svázán s nástrojovou ocelí a způsoby jejího použití. Naše mnohaleté zkušenosti, pokroková technologie a vybavení, prvotním tavením oceli počínaje a nástroji připravenými k použití konče, tvoří základ celosvětově uznávané kvality výrobků společnosti Kind&Co., Edelstahlwerk, GmbH & Co. KG.

Vývojové trendy zápusťkového kování

Zápusťkové kování je jedním z nejdůležitějších procesů při sériové výrobě dílů používaných ve všech oblastech našeho života. Základními požadavky na výkovky pro všechny oblasti použití jsou vysoká rozměrová přesnost a vynikající materiálové vlastnosti, umožňující dosažení dlouhé životnosti dílů, které jsou často kritické z hlediska bezpečnosti.

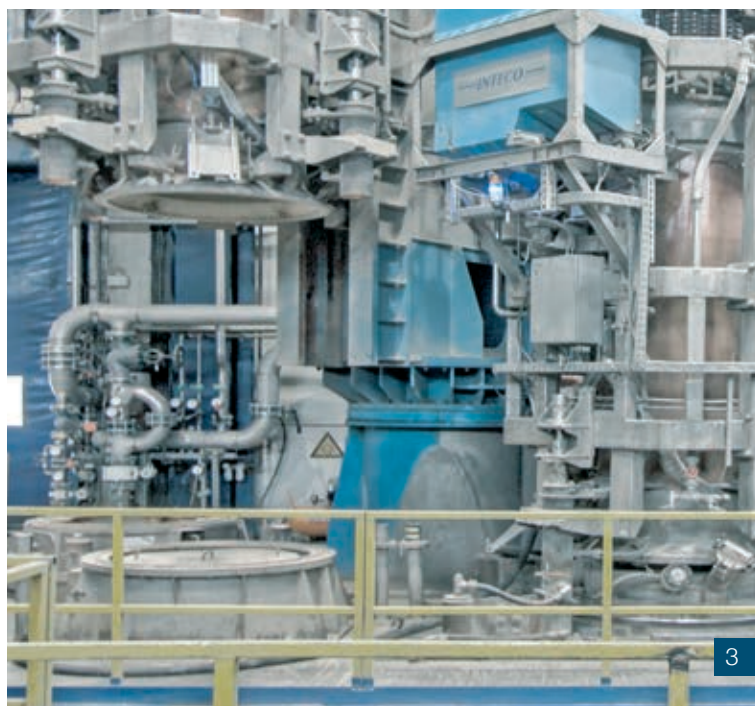
Odvětví průmyslového kování se neustále vyvíjí. Vlivem

- zvyšující se tvarové složitosti dílů,
- použití nových výrobních materiálů, a
- větších výrobních sérií.

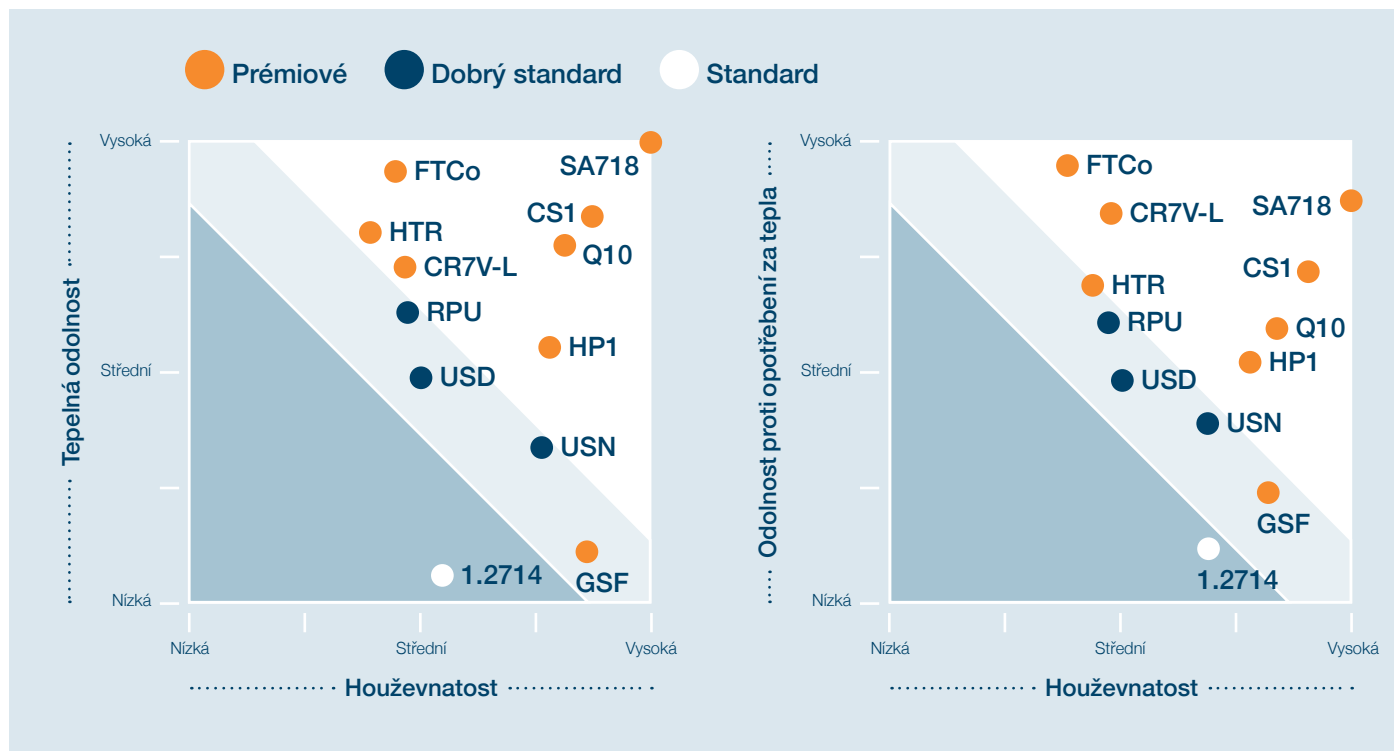
Rovněž neustále rostou požadavky na kovací zápusťky. Kromě běžného kování za tepla nabývají na důležitosti modernější technologie tváření. Dnes se jedná o velmi ekonomické výrobní procesy, zejména pokud jde o úsporu nákladů použitím přesného tváření za tepla. Přesné výkovky se používají hlavně v důležitých komponentech letadel, zařízení na výrobu energie, turbín a automobilů s vysokými nároky na kvalitu povrchu a bezpečnost. Titan a jeho slitiny se dnes používají ve velkém rozsahu ve výrobcích pro letectví, kosmonautiku a lékařství. Kvůli vysoké měrné pevnosti znamená použití titanu podstatné snížení hmotnosti. K dalším přednostem patří vysoká tepelná stabilita a korozivzdornost.

Přítomnost vysokých teplotních spádů v moderních procesech přesného kování zvyšuje nebezpečí výskytu vadných nástrojů. Opatření za tepla, radiální praskliny a zlomení nástroje jsou častými důsledky.

Naše společnost vychází vstříc těmto náročným požadavkům zakázkovou výrobou za tepla tvářených ocelí, schopných vyhovět tvrdým podmínkám a zajistit maximální životnost zápusťky. Díky našim hlubokým znalostem a rozsáhlým zkušenostem dokážeme nabízet prvotřídní řešení. Použití a správný výběr speciálních zakázkových nástrojových ocelí představuje klíčového činitele pro splnění dnešních i budoucích nároků průmyslového kování.



Kombinace vlastností vyhovující náročným požadavkům



Dobrý standard: standardizovaná, nicméně společností KIND&Co. velmi dobře provedená koncepce oceli. Dobře vyvážená kvalita materiálu, často se jedná o dobrou volbu pro mnohá zamýšlená použití.

Prémiová nástrojová ocel pro práci za tepla s kombinací vlastností přizpůsobenými zamýšlenému použití s maximální účinností.

Prémiová ocel pro práci za tepla s kombinací vlastností přizpůsobenými k zamýšlenému použití

- **CR7V-L** – vysoká odolnost proti opotřebení pro velké výrobní série zápusťkových výkovků a pro vysoké nároky na tolerance.
- **CS1** – kombinace vynikající houževnatosti a vysoké tvrdosti. Ideálně vhodná pro kování za polotepla a kování slitin odolných za vysokých teplot.
- **FTCo** – vynikající odolnost proti popouštění a vysoká odolnost proti opotřebení. Pro velmi namáhané kovací trny a kovací zápusťky při působení velké komprese, rovněž pro kování slitin mědi a mosazi.
- **HP1** – vynikající houževnatost, pro hluboké dutiny nebo v případě náchylnosti ke vzniku radiálních trhlin. Pro kování slitin hliníku.
- **GSF** – vysoká houževnatost a současně zvýšená pevnost v tahu, dodávána již ve zušlechtěném stavu. Pro zápusťky náchylné ke vzniku trhlin, zejména při působení intenzivního mechanického rázu.
- **SA718** – vynikající odolnost za vysokých teplot a tažnost. Slitina na bázi niklu pro speciální použití při lisování v zápusťce, např. pro izotermické lisy a zařízení pro tváření titanových slitin.

Jakosti nástrojových ocelí – chemické složení

Obchodní značka	W.Nr.	Obsah %									
		C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	Co	W	
GSF	Speciální	0.28	0.30	0.70	2.80	0.60	1.00	0.40	-	-	-
USN	1.2343	0.37	1.00	0.40	5.20	1.20	-	0.40	-	-	-
USD	1.2344	0.40	1.00	0.40	5.20	1.30	-	1.00	-	-	-
RPU	1.2367	0.38	0.40	0.40	5.00	3.00	-	0.60	-	-	-
HP1	Speciální	0.35	0.20	0.30	5.20	1.40	-	0.55	-	-	Nb +
Q10	Speciální	0.36	0.25	0.40	5.20	1.90	-	0.55	-	-	-
CR7V-L	Speciální	0.42	0.50	0.40	6.50	1.30	-	0.80	-	-	-
HTR	Speciální	0.32	0.20	0.30	2.20	1.20	-	0.50	-	3.80	-
CS1	Speciální	0.50	0.30	0.40	5.00	1.90	-	0.55	-	-	Nb +
FTCo	Speciální	0.53	0.35	0.40	4.00	2.00	-	1.10	0.90	1.50	Nb +
SA718	UNS 7718	0.05	≤ 0.35	≤ 0.35	19.00	3.00	53.00	-	-	-	Al 0.50 Ti 0.90 Nb 5.00 Fe zb.

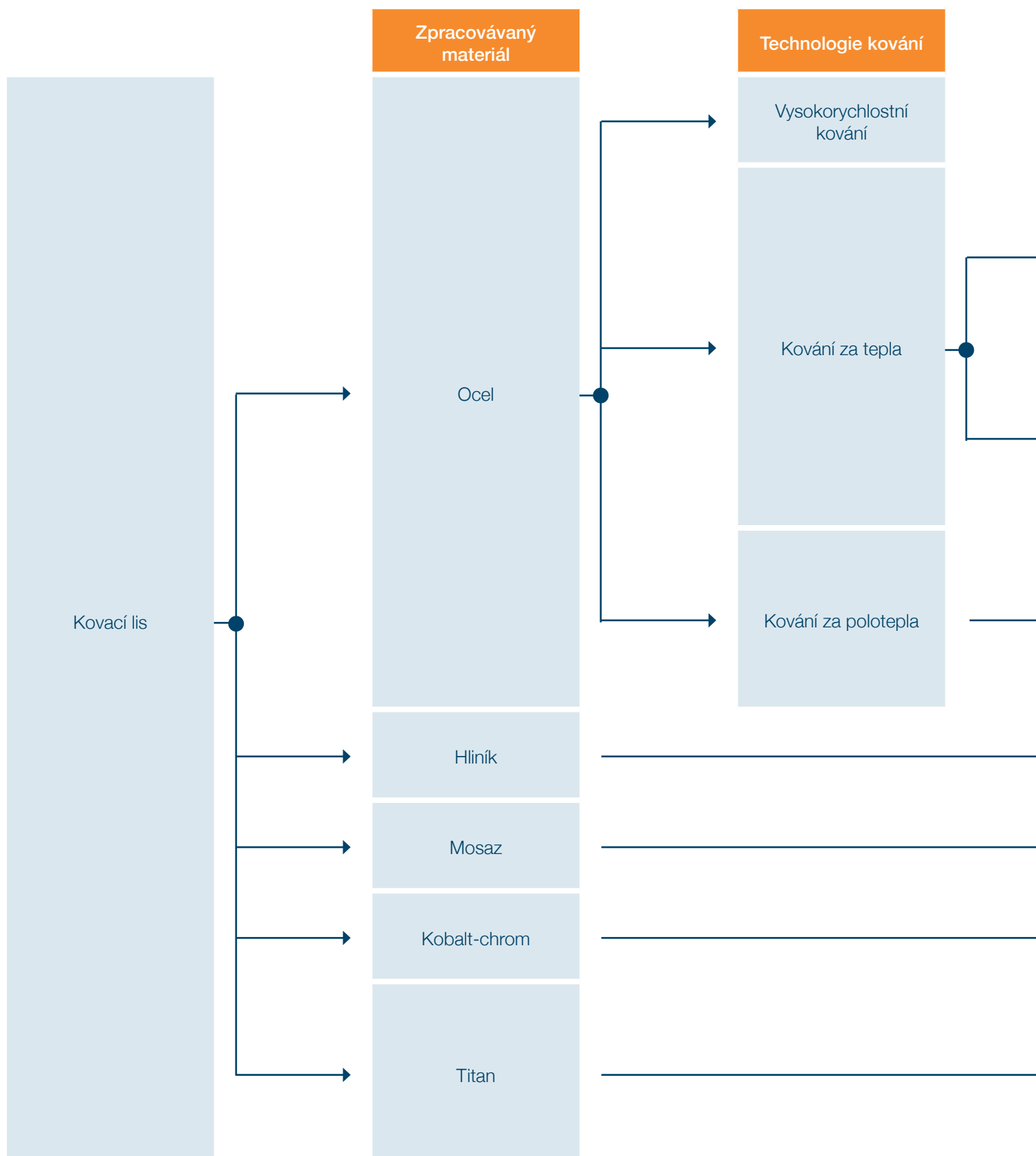
Požadavky na použití nástrojové oceli

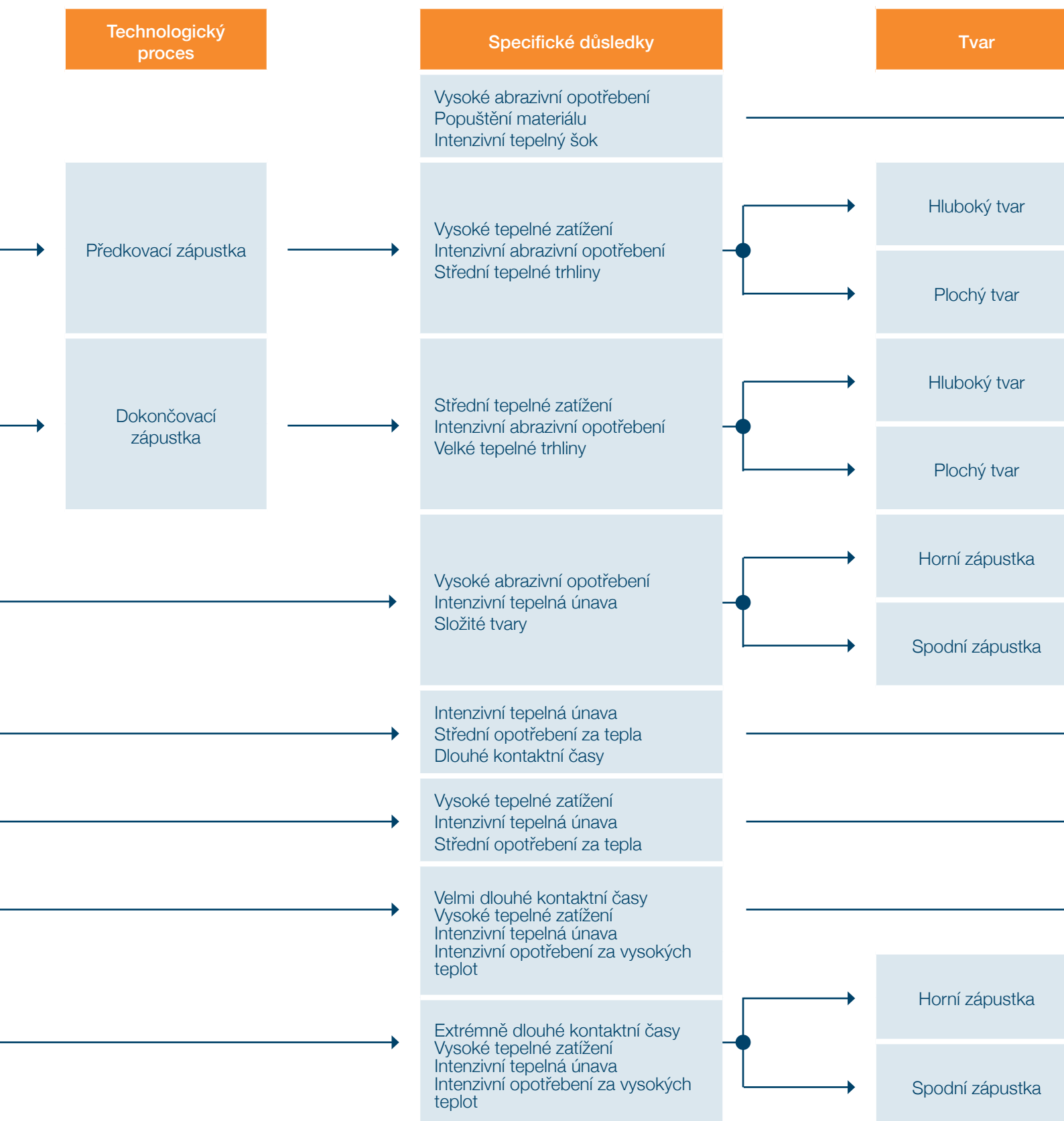
	Ocel	Nerezová ocel	Hliník	Mosaz	Titan kobalt / chrom	Slitiny na bázi niklu
Odolnost proti opotřebení za tepla	●●●●○○	●●●●●○	●●○○○○	●●●○○○	●●●●●○	●●●●●●
Odolnost proti popouštění	●●●●○○	●●●●○○	●●●○○○	●●●●●○	●●●●●○	●●●●●●
Houževnatost	●●●●○○	●●●○○○	●●●●●●	●●●○○○	●●●●●●	●●●●●●

Zpracovávaný materiál ovlivňuje požadavky na nástrojovou ocel i technologii

Nástroje		Tyč	Jednotlivý blok / nebo prstenec	Předobrobena	Předobrobena, dodáno s pracovní tvrdostí	Vyrobeno podle výkresů, bez dutiny	Zpracováno podle 3D dat / výkresů
Zápustky	Kruhové zápustky	X	X	X	X	X	
	Ploché zápustky	X	X	X	X	X	
Válcovací nástroje	Kuželové válce		X	X	X	X	X
	Hlavní válce		X	X	X	X	X
	Rozpínací trny		X	X	X	X	X
	Pouzdra trnů		X	X	X	X	X
	Trny		X	X	X	X	X
	Kovací válce		X	X	X	X	
	Příčné klínové válce		X	X	X	X	

Volba nástrojové oceli pro zvýšení hospodárnosti
zápustkového kování při použití kovacích lisů.





● Dobrý standard
 ● Doporučený standard
 ● Prémiová kvalita

Požadavky

standardní

vysoké

velmi vysoké

	Hlavní závada			
→	Opotřebení	USD (50-54 HRC)	RPU 50-54 HRC	CS1 53-57 HRC
→	Opotřebení	RPU 42-46 HRC	CR7V-L 42-46 HRC	CS1 44-48 HRC
→	Opotřebení	RPU 46-50 HRC	CR7V-L 46-50 HRC	CS1 50-54 HRC
→	Radiální trhliny	RPU 40-44 HRC	CR7V-L 40-44 HRC	CS1 44-48 HRC
→	Radiální trhliny	RPU 44-48 HRC	CR7V-L 44-48 HRC	CS1 48-52 HRC
→	Opotřebení	RPU 49-53 HRC	Q 10 49-53 HRC	FTCo 53-57 HRC
→	Radiální trhliny Úplné opotřebení	RPU 48-52 HRC	Q 10 48-52 HRC	CS1 52-56 HRC
→	Radiální trhliny	USN ESR 42-46 HRC	HP1 44-48 HRC	CS1 44-48 HRC
→	Trhliny vlivem tepelné únavy	RPU 48-52 HRC	Q 10 50-54 HRC	FTCo 53-57 HRC
→	Trhliny vlivem tepelné únavy, Opotřebení	USN ESR 48-52 HRC	USN ESR 50-54 HRC	CS1 53-57 HRC
→	Opotřebení	USD ESR 48-52 HRC	USN ESR 48-52 HRC	CR7V-L 50-54 HRC
→	Popraskání zápustky	USD ESR 48-52 HRC	HP1 48-52 HRC	CS1 50-54 HRC

Zkušenosti získané v oboru průmyslového kování

Výrobek	Typ stroje	Původní řešení	Příčina selhání	Speciální nástrojové oceli Kind	Prodloužení životnosti výkovku v porovnání s dříve uplatněným řešením
Složitý tvar kovové konzoly	Kovací buchar	1.2714 – 38-40 HRC	Hluboké trhliny ve spodním rádiu	GSF – 40-42 HRC	2krát méně trhlín, menší rozsah opakovaného strojního obrábění
Ozubený věnec vyrobený z pevnostní oceli	Hydraulický lis 1600 t	1.2367 – 45 HRC	Selhání v důsledku prasknutí zápusťky	Q10 – 48-52 HRC	asi 3krát
Díly odpružení	Hydraulický lis 2500 t Předkovací a dokončovací	AISI H 11 (1.2343)	Opotřebení	CR7V-L – 50-54 HRC	+ 50%
Větší spojovací tyče	Hydraulický lis 3000 t Dokončovací kovací zápusťka	Středně legovaná zápusťková ocel, vylepšení kvůli houževnatosti	Trhlina v zápusťce	Q 10 – 44-46 HRC	+ 75%
Díly nákladních vozidel	Hydraulický lis 6500 t	1.2714	Trhlina	GSF – 38-42 HRC	+ 38%
Díly odpružení automobilů	Hydraulický lis 2500 t Předkovací a dokončovací	1.2343	Povrchové mikrotrhliny a opotřebení	CR7V-L – 50-54 HRC	+ 42%
Spojovací tyče	Hydraulický lis 2500 t	(1.2367)	Opotřebení	CR7V-L – 50-52 HRC	+ 27%
Klikové hřídele	Hydraulický lis 4000 t Předkovací zápusťka	AISI H 13 (1.2344)	Opotřebení	CR7V-L – 40-42 HRC	+ 38%
Klikové hřídele	Hydraulický lis 4000 t Dokončovací zápusťka	AISI H 13 (1.2344)	Mikrotrhliny	CR7V-L – 40-42 HRC	+ 26%
Klikové hřídele	Hydraulický lis 12000 t Předkovací zápusťka	AISI H 13 (1.2344)	Opotřebení	CR7V-L – 38-41 HRC	+ 43%
Spojovací tyče	Hydraulický lis 2500 t Předkovací zápusťka	AISI H 13 (1.2344)	Opotřebení	CR7V-L – 48-50 HRC	+ 25%
Hřídele segmentu řízení	Mechanical press 2000 tons Kování za tepla 1. fáze kování Spodní zápusťka	AISI H 13 (1.2344)	Opotřebení	CR7V-L – 50-52 HRC	+ 35%
Hřídele segmentu řízení	Mechanický lis 2000 t Kování za tepla 2. fáze kování Spodní zápusťka	AISI H 13 (1.2344)	Prasknutí	Q10 – 48-50 HRC	+ 52%
Hliníkový výkovek Komponenty dílů odpružení podvozku	Kovací linka	Mnoho druhů testovaných nástrojových ocelí	Intenzivní radiální trhliny	HP1 – 45 HRC	Nejlepší výkon ze všech testovaných standardních a speciálních jakostí ocelí
Ortopedické implantáty Slitiny Ti a Co-Cr	Přesná kovací linka Velmi přesné kování	1.2367 50-52 HRC	Radiální trhliny	CS1 – 53-55 HRC	+ 62%
Turbinové lopatky z titanového kompozitu	Vřetenový lis 4000 t a 8000 t	(H 11) 1.2343 46-48 HRC	Trhliny ve spodní zápusťce	USN ESU 3d kováno	+ 142%
Mosazné komponenty	Lis 650 t	1.2367	Opotřebení	FTCo – 52 HRC	asi 5krát
Nástroj pro vysokorychlostní kování	Hatebur P 50	1.2365 50-52 HRC	Opotřebení a intenzivní deformace	FTCo – 54-56 HRC	asi 3krát
Vřetena	Lis pro kování za polotepla 1. fáze kování Spodní zápusťka	Lis pro kování za polotepla 1. fáze kování Spodní zápusťka	Opotřebení	CR7V-L – 52-54 HRC	+ 57%

Technologie

Tavení

Kování

Tepelné zpracování

Strojní obrábění

Povrchová úprava

Výrobky

Oceli pro práci za tepla

Oceli pro práci za studena

Zápustkové oceli

Oceli pro vstřikování plastů

Průmyslová odvětví

Tlakové lití

Zápustkové kování

Protlačování

Výroba trubek

Technologie plastů

Lisování za tepla



Exkluzivní partner pro naši ocel v České a Slovenské republice

JKZ Bučovice, a.s.

Ždánská 210 · CZ 685 01 Bučovice

Telefon +420 517 306 100

www.jkz.cz

Kind&Co., Edelstahlwerk, GmbH & Co. KG

Bielsteiner Str. 124-130 · D-51674 Wiehl

Fon. +49 (0) 22 62 / 84-0 · Fax +49 (0) 22 62 / 84-175

info@kind-co.de · www.kind-co.de

Legal notice: Kind&Co., Edelstahlwerk GmbH & Co. KG · Bielsteiner Str. 124-130 · D-51674 Wiehl · Cologne Local Court HRA 16945 · Ust.-Id.-Nr.: DE 122533279
Individual liable partner: Kind&Co., Edelstahlwerk, Verwaltungsgesellschaft mbH · Headquarter Wiehl · Cologne Local Court HRB 82941
Management: Susanne Wildner (Chairman), Dr. rer. nat. Martin Löwendick
The information in this brochure is provided without any warranties. If you come across mistakes or wrong information please let us know. 04/19