

Prof.Ing.Milan Forejt, CSc

OBOROVÝ PROJEKT 2

SYLABUS

Magisterský studijní program 23-01-T Strojní inženýrství
Obor 23-07-8 Strojírenská technologie
Specializace 02- Tváření, svařování
2.stupeň, 1.ročník



Vysoké učení technické v Brně, FSI

ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE

ODBOR TECHNOLOGIE TVÁŘENÍ KOVŮ A PLASTŮ

Brno, říjen 2003

OBSAH

	strana
Osnova předmětu	3
Oborový projekt -program konzultací	4
Výpis kurzu VUT v Brně - karta předmětu h2p	5
Některá pravidla a formální zásady vypracování oborového projektu	8
Vzory zadání OP	9
Ústřední knihovna VUT v Brně	11
Bibliografické citace podle ČSN ISO 690	15
Ostatní literatura doporučená k projektování	17
Seznam technických norem- TVÁŘECÍ NÁSTROJE dle Normy.BIZ	19
Označování ocelí podle evropských norem	29
Klasifikace nástrojových ocelí dle AISI	32
Příklad řešení technologie na víceoperačním automatu	37
Změna mechanických vlastností svorníku při různém postupu	41
Příklady konstrukčních řešení nástrojů pro základní technologie	42
Technologie pěchování	42
Dopředné protlačování	45
Zpětné protlačování	48
Konstrukční řešení stříhadel	55
Technologie ohýbání	62
Technologie hlubokého tažení	65
Technologie kování	69
Seznam technických norem- TVÁŘECÍ STROJE dle Normy.BIZ	73
Katalog obráběcích a tvářecích strojů dle http://beta.gratex.cz/katalog	76
Tvářecí stroje - výrobci	77
Mechanické lisy 1 (výťah z literatury [23])	79
Technicko-ekonomické hodnocení	87
Vzor titulní strany	90
Vzor anotace	91
Vzor obsahu	92
Vzor úvodu oborového (ročníkového) projektu	93

Osnova předmětu

Magisterský studijní program 23-01-T Strojní inženýrství

Název předmětu: **OBOROVÝ PROJEKT 2 h2p** (dříve ročníkový, hop, hro)

Rozsah výuky : 0 - 6 klasifikovaný zápočet
 Ročník : 2.stupeň, 1.ročník (4. roč.)
 Semestr : letní, (osmý)
 Obor studia : magisterský studijní program 23-01-T Strojní inženýrství-inženýrské
 Obor : 23-07-8 Strojírenská technologie
 Zaměření : 02 Tváření, svařování
 Předmět zajišťuje: ÚST- odbor technologie tváření -3313

Obsah předmětu - anotace:

Oborový projekt je zaměřen na aplikaci studiem získaných znalostí z oblasti strojírenských technologií a ostatních souvisejících technických disciplín, při vypracování samostatné semestrální práce na zadané technologické téma.

Technologická témata jsou zaměřena na základní návrh postupu výroby dílce a návrh nástroje z oblasti specializace tváření. Práce je vypracována pod odborným vedením vedoucího, mj. s hodnocením stávajícího řešení s využitím literárních podkladů z odborných databází vytvořených při specializaci a je ukončena technickou zprávou, kterou student obhájí před fórem studijní skupiny. Oborový projekt je odborně recenzován vedoucím. Klasifikovaný zápočet je udělen na základě hodnocení vedoucího OP a výsledku obhajoby.

Cílem oborového projektu

je prokázat schopnost samostatného řešení zadaného technologického úkolu na základě komplexní aplikace vědomostí a nabytých zkušeností z dosavadního studia a dovednost vytvořené dílo obhájit při samostatném vystoupení před kolegy a odpovědným pedagogem za předmět.

Témata oborového projektu

navrhují pedagogičtí a vědečtí pracovníci odboru ve vztahu k potřebám rozvoje oboru tváření, k řešení odborných problémů tváření pro výrobní praxi, k řešení grantů a na podporu doktorandského studia.

Technické zabezpečení OP

Formální zásady vypracování jsou podrobně vysvětleny v rámci konzultací z oborového projektování. Doporučené podklady:

- [1] DATABÁZE na knihovně FSI VUT" Virtuální knihovna"
- [2] Programy počítačové podpory tváření na síti FORM
- [3] NOVOTNÝ,K.: Závěrečný projekt. Plošné a objemové tváření ES VUT Brno, 1987
- [4] FOREJT,M.: Teorie tváření a nástroje 1.vyd., VUT Brno, 1991
- [5] NOVOTNÝ,K-DVOŘÁKOVÁ,J.-HENCL,V.:Plošné a objemové tváření
-vícejazyčné názvosloví. ES VUT Brno, 1990
- [6] BAREŠ,K. a kol.: LISOVÁNÍ . SNTL Praha 1971

Personální zabezpečení

Konzultace vedoucí: Prof.Ing.Milan Forejt, CSc., - ÚST odbor tváření

Vedoucími a konzultanty jednotlivých OP jsou pedagogicko-vědečtí pracovníci odboru tváření.

O B O R O V Ý P R O J E K T

Program konzultací (úvod do problémů, shrnutí)

1. Úvodní přednáška

- Postup při vypracování projektu, způsob hodnocení a závěr (termín odevzdání)
- Cíl oborového projektu, obecný obsah hlavních částí, členění kapitol a podkapitol

2. Rozbor obsahu dílčích částí a kapitol technické zprávy OP

- Formální pozn. a doporučení ke zpracování textu, obrázků, rovnic a příloh, sjednocení symboliky

3. Zadání témat OP jednotlivcům

4. Význam obsah a formy REŠERŠE

- systém vyhledávání a zpracování podkladů
- klíčová slova, citace pramenů, úplný odkaz, ukázky typů liter. podkladů, doporučená literatura
- využití systému DBF na síti FORM, metodika užívání programu ABSTRACT
- způsob vyhotovení vlastní DBF

5. Systém vyhledávání a zpracování podkladů

6. Výběr a volba materiálů

- materiály vhodné ke tváření

* Konstrukční oceli pro práci za běžných podmínek

- oceli pro svařované konstrukce
- oceli pro tváření za studena, za tepla (stárnutí, rekrystalizace, zpevňování)
- oceli k zušlechťování a chemicko-tepelnému zpracování, (prokalitelnost, mechanické vlastnosti)

* Speciální materiály pro práci za zvláštních podmínek

- požadavky na vlastnosti mater.jednotlivých skupin, vymezení oblasti použití plastů, keramiky a kompozitů

* Oceli a slitiny na nástroje

- požadavky na vlastnosti materiálů nástrojů, vymezení oblasti použití jednotlivých nástrojových materiálů
- zvláštnosti zpracování kovových materiálů na nástroje (TZ, chemicko tepelné úpravy povrchu)

- konzultace k zadáním RP

- označování materiálů, poznámky ke zpracování
- tepelné zpracování materiálů
- způsob označení a uvedení na dílenských výkresech

7. Hodnocení stávajícího stavu řešení

8. Vypracování technologického postupu pro vybranou technologii – metodika

- zásady technologičnosti konstrukce
- ukázky vypracovaných technologií z profesionální sféry
- metodika postupu vypracování
- rozbor vztahů pro přetvoření a rychlost přetvoření

9. Návrh konstrukčního řešení

10. Technické výpočty

- dimenzování nástrojů ve vztahu k porušení nástrojů
- trvanlivost, životnost, spolehlivost
- zásady, metodika a pevnostní kontrola

11. Technicko-ekonomické hodnocení

12. Formální grafické zpracování -psaní textů

- stručnost, výstižnost, čtivost, jazyková úprava
- práce s text editory na síti FORM

13. Hodnocení vedoucími OP- rozbor, připomínky, hodnocení

14. Veřejná obhajoba OP před studijní skupinou., závěrečné hodnocení a zápočty

Karta předmětu h2p

Výpis kursu VUT v Brně

Obsah: [Anotace kursu](#), [Doporučená literatura](#), [Zajištění výuky kursu](#), [Rozsah a hodnocení kursu](#).

Fakulta : Fakulta strojního inženýrství

Kód kursu : **h2p**

Název kursu : **Oborový projekt 2**

Datum poslední úpravy karty kursu h2p : 22/09/2003

Anotace kursu

Školní rok : 2003/2004

Datum anotace : 12/07/02

Prerekvizity:

Fakulta kursu	Zkratka kursu	Název kursu
FSI	5te	Technologie II K
FSI	hpt	Počítačová podpora technologie
FSI	ht1	Technologické projektování
FSI	hvs	Výrobní stroje
FSI	hh1	Technologie tváření

Navazující kursy:

Fakulta kursu	Zkratka kursu	Název kursu
FSI	hta	Teorie tváření
FSI	htn	Tvářecí nástroje
FSI	hc1	Aplikace CAD/CAM v technologii I
FSI	he2	Experimentální metody
FSI	hzt	Závěrečný projekt 2

Anotace kursu:

Oborový projekt je zaměřen na aplikaci znalostí ze strojírenských technologií tváření a svařování a ostatních souvisejících disciplín. Cílem je vypracování samostatné semestrální práce na zadané technologické téma. Témata jsou zaměřena na základní návrhy technologií výroby tvářením a svařováním, či povrchové úpravy a na řešení problémů, které souvisí s konstrukcí nástrojů, s aplikací výrobních strojů, s jakostí a metrologií. Práce je vypracována pod odborným vedením vedoucího, obsahově je zaměřena na hodnocení používaných řešení s využitím literárních podkladů z odborných databází. Projekt je ukončen technickou zprávou, kterou student obhájí před studijní skupinou. Oborový projekt je odborně recenzován určeným vedoucím. Prof. Ing. Milan Forejt, CSc. tel. 41142623

Specialization project 2

The project focuses on the application of the knowledge in the field of the technologies of, metal-forming and welding, and also other related technical branches, in the course of elaborating an independent one-semester project on a given technological topic. The topics are oriented to fundamental designs of the manufacturing technologies of metal-forming, welding and surface treatment, with special emphasis on the design of tools and on the choice of production machines. The design content covers the evaluation of existing solutions, making use of literary sources from technical databases and it concludes with a technical report. The project is elaborated under the guidance of a supervisor and eventually reviewed, discussed and defended in the study group.

Cíle a úkoly kursu:

Cílem Oborového projektu 2 je ověřit technické schopnosti a tvůrčí invenci studenta při samostatné inženýrské činnosti a jeho dovednost při aplikaci poznatků získaných studiem technologií.

Získané znalosti a dovednosti:

Student si osvojí metodu vyhledávání a hodnocení technických informací z databází na počítačových sítích a na Internetu. Naučí se provádět rozbor technologického problému s ohledem na současný stav technických a vědeckých poznatků v dané oblasti a vyvodit z něho závěry a doporučení. Získá základní dovednosti potřebné ke zpracování technické zprávy.

Literatura, na níž je předmět vystavěn:

Maximálně tři knihy (alespoň jedna zahraniční kniha, nikoli naše skripta) obecně akceptované a užívané na zahraničních a našich univerzitách, obsahující podstatnou část předmětu. Tyto prameny nemusí být k dispozici studentům.

	Autor	Název	Vydavatel
1.	Edit.S.L.Semiati n:	Metals Handbook. Ninth Editions	ASMI HC, Metals Park Ohio USA, 1988
2.	Mielnik, E.M.:	Metalworking Science and Engineering	McGraw-Hill, New York, London, 1991
3.	Novotný, K.:	Závěrečný projekt. Plošné a objemové tváření.	ES VUT Brno, 1987

Literatura doporučená studentům:

Literatura studentům k dispozici (např. materiály vydané fakultou).

	Autor	Název	Vydavatel
1	Dvořák,M.-Gajdoš,F.-Novotný,K.:	Technologie tváření.Plošné a objemové tváření.	ES VUT v Brně, 1996
2	Bareš,K. a kol.:	LISOVÁNÍ	SNTL Praha, 1971
3	Forejt.M.:	Teorie tváření a nástroje	Nakladatelství VUT Brno, 1991

Zajištění výuky kursu:

Výuku zajišťuje : ÚSTAV STOJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE(kód ústavu - 3310), Fakulta strojního inženýrství
 Garant kursu : Prof. Ing. Milan Forejt CSc. ,
 Tel.: : 41142623
 E-mail: : forejt@ust.fme.vutbr.cz

Rozsah a hodnocení kursu:

Způsob ukončení : klasifikovaný zápočet
 Počet kreditů : 5
 Semestr : Letní

Hodnocení:

(požadavky pro zápočet a zkoušku, způsoby a termíny průběžné kontroly výuky, způsob výsledného hodnocení předmětu, vymezení povinné výuky.)

Hodnocení je zaměřeno na technickou úroveň odevzdané zprávy. Mimo jiné se posuzuje novost a originalnost řešení, stupeň využití nejnovějších technických poznatků, úroveň rozboru problému, rozsah a způsob zpracování technických informací, využití počítačů. Mimo jiné je hodnocena správnost výpočtů a technických údajů i grafická úprava. Klasifikovaný zápočet je udělen na základě hodnocení vedoucího oborového projektu a výsledku obhajoby před studijní skupinou.

Rozvrhové jednotky:

Typ výuky	Časová jednotka	Počet hodin za čas.jednotku	Celkový počet hodin za semestr
Cvičení na poč.	týden	6	84

Osnova rozvrhových jednotek:

Cvičení na poč.:

1. *Postup při zpracování oborového projektu, členění kapitol.*
2. *Rozbor obsahu dílčích částí a kapitol technické zprávy.*
3. *Zadání témat OP.*
4. *Význam, obsah a formy rešerše.*
5. *Systém vyhledávání a zpracování podkladů z databází.*
6. *Výběr a volba materiálů.*
7. *Hodnocení stávajícího stavu řešení problému.*
8. *Metodika vypracování technologického postupu na zásadách technologičnosti.*
9. *Návrh konstrukčního řešení nástroje.*
10. *Technické výpočty (technologické i konstrukční)*
11. *Technicko-ekonomické hodnocení projektu.*
12. *Formální a grafické zpracování OP.*
13. *Rozbor hodnocení s vedoucím OP.*
14. *Obhajoba projektu před studijní skupinou.*

Některá pravidla a formální zásady vypracování oborového projektu (karta předmětu h2p)

Cílem oborového projektu je vpracovat technologický postup výroby zadané součásti pro vybranou technologii na základě zásad technologičnosti konstrukce.

Poznámky:

1. vedení deníku - poznámek
2. dodržet zásady strojnického kreslení
- 3 text OP psát na stroji nebo na PC v některém textovém editoru,
4. je vhodné OP vypracovat s jednou kopií pro autora a jeho další studijní potřeby,
5. doporučené podklady dle osnovy předmětu (programy, databáze. , skripta)
6. k členění kapitol používat desetinné dělení, např.:

"2.0 HLAVNÍ KAPITOLA"
 "2.1 Podkapitola"
 "2.1.1 Dílčí podkapitola "
 dále jen názvy, případně podtržené,

7. OP musí obsahovat:
 - Titulní stranu
 - Zadání s náčrtem součásti
 - Anotaci (10 až 15 řádků) s úplným literárním odkazem
 - Obsah
 - Seznam použité literatury (může být na konci
 - 1. ÚVOD
 - 2.POJEDNÁNÍ o technologii na základě prostudované literatury
 - 3.POSOUZENÍ SOUČASNÉHO STAVU ŘEŠENÍ
 - 4.NÁVRH VLASTNÍ TECHNOLOGIE
 - 5.NÁVRH POTŘEBNÉHO STROJE, strojního zařízení
 - 6.KONSTRUKČNÍ NÁVRH NÁSTROJE
 - 7.TECHNICKÉ A EKONOMICKÉ HODNOCENÍ
 - 8. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ
 - Seznam použitých označení
 - Seznam použité literatury
 - Seznam příloh
 - Příloha 1 až ,

8. méně podstatné, ale k doložení práce potřebné podklady řadit do příloh (např.kopie originálů),
9. odvolávky na literární podklady v textu vždy v hranaté závorce, např. [2], [6], atd.,
10. značení rovnic a matem. vztahů na pravém okraji, buď průběžně, např. **(1)** **(25)**, nebo podle hlavních kapitol např. **kap. (2.3.)**,
11. číslování stran od čísla 2 nahoře nebo dole,
- 12 .označení obrázků např. **Obr.3** (v textu obr.3), popis obrázků v češtině nebo zdvojeným textem (čeština-angličtina, čeština-němčina atd.). Obrázky lze vlepít.

VZOR ZADÁNÍ

Vysoké učení technické v Brně

Fakulta strojního inženýrství

Ústav strojírenské technologie

Akademický rok: 2002/2003

Oborový projekt 2

(2.stupeň, 1. ročník magisterského studijního programu 23-01-T Strojní inženýrství)

Z A D Á N Í

Student:

Obor-zaměření: 23-07-8 - Strojírenská technologie – tváření

Název-téma: **Vypracujte technologický postup výroby součásti
(dle přiloženého výkresu)**

O b e c n ý o b s a h z a d á n í

1. Provedení rešerše k problematice zadání s využitím databázových systémů.
2. Vypracování stručné studie k problémům zadání na základě rešeršní literatury a zhodnocení současného stavu řešení výroby součásti v odpovídající technické praxi.
3. Návrh vhodné technologie výroby součásti tvářením, výběr optimální varianty a vypracování uceleného postupu výroby, (provedení potřebných technologických a kontrolních výpočtů, návrh-volba a zdůvodnění stroje a strojního zařízení).
4. Návrh sestavy nástroje a dílenský výkres zadaného dílce i nástroje.
5. Posouzení technické a ekonomické výhodnosti řešení
6. Závěry - zhodnocení navržené technologie,.

Vedoucí oborového projektu:

Datum zadání OP:

Termín odevzdání OP:

Poznámky:

- 1) Konkrétní odbornou náplň zadání konzultujte především s ustanoveným vedoucím oborového projektu.
- 2) Hodnocení je zaměřeno na technickou úroveň odevzdané zprávy. Mimo jiné se posuzuje novost a originalnost řešení, stupeň využití nejnovějších technických poznatků, úroveň rozboru problému, rozsah a způsob zpracování technických informací, využití počítačů. Mimo jiné je hodnocena správnost výpočtů a technických údajů i grafická úprava. Klasifikovaný zápočet je udělen na základě hodnocení vedoucího oborového projektu a výsledku obhajoby před studijní skupinou.v posledních 4 týdnech letního semestru.

Vysoké učení technické v Brně

Fakulta strojního inženýrství

Ústav strojírenské technologie

Akademický rok: 2002/2003

Oborový projekt 2

(2.stupeň, 1. ročník magisterského studijního programu 23-01-T Strojní inženýrství)

Z A D Á N Í

Student:

Obor-zaměření: 23-07-8 - Strojírenská technologie – svařování a povrchové úpravy

Název-téma: **Vypracujte postup pro zadanou technologii**
(dle přiložené specifikace)

O b e c n ý o b s a h z a d á n í

1. Provedení rešerše k problematice zadání s využitím databázových systémů.
2. Vypracování stručné studie k předmětné technologii na základě rešeršní literatury a zhodnocení současného stavu řešení ve výrobě, v odpovídající technické praxi.
3. Návrh vlastní technologie spojování (svařování, povrchové úpravy), výběr optimální varianty.
4. Vypracování uceleného postupu výroby, (provedení potřebných technologických a kontrolních výpočtů, návrh-volba a zdůvodnění strojního zařízení).
5. Technické a ekonomické hodnocení navržené technologie.
6. Formulace závěrů

Vedoucí oborového projektu:

Datum zadání OP:

Termín odevzdání OP:

Poznámky:

- 1) Konkrétní odbornou náplň zadání konzultujte především s ustanoveným vedoucím oborového projektu.
- 2) Hodnocení je zaměřeno na technickou úroveň odevzdané zprávy. Mimo jiné se posuzuje novost a originalnost řešení, stupeň využití nejnovějších technických poznatků, úroveň rozboru problému, rozsah a způsob zpracování technických informací, využití počítačů. Mimo jiné je hodnocena správnost výpočtů a technických údajů i grafická úprava. Klasifikovaný zápočet je udělen na základě hodnocení vedoucího oborového projektu a výsledku obhajoby před studijní skupinou v posledních 4 týdnech letního semestru.

Ústřední knihovna VUT v Brně

<http://www.fme.vutbr.cz/knihovna/database.htm>



-  **Aktuality**
-  **Knihovny**
-  **Časopisy**
-  **CPVŠ**
-  **Databáze CD-ROM**
-  **Odkazy**
-  **Virtuální knihovna**
-  **Informační výuka**

Ústřední knihovna VUT v Brně

Seznam databází na CD-ROM v ÚK - příklady

- [BOOKFIND](#) (knihovnická databáze - přehled knih v anglickém jazyce)
- [BOOKSHELF 98](#) (faktografická databáze)
- [COMPENDEX](#) (technické obory)
- [COMPUTER SELECT](#) (výpočetní technika - plné články)
- [CORDIS](#)
- [CURRENT CONTENTS](#) (obchod a management)
- [ČESKÁ NÁRODNÍ BIBLIOGRAFIE](#)
- [DISSERTATION ABSTRACT ONDISC](#) (evidence disertačních prací)
- [METADEX / MATERIALS COLLECTION](#) (materiály)
- [PC TRANSLATOR](#) (anglicko - český oboustranný, verze 2000)

COMPENDEX

Obor: technika, strojní inženýrství, stavebnictví, elektrotechnika, chemie

Nejdůležitější databáze v oblasti inženýrských oborů. Poskytuje celosvětový přehled z oblastí: stavební, energetické, geologické a biologické inženýrství, elektronika, elektrotechnika, řízení, chemické a důlní inženýrství, kovy a paliva, mechanické, automobilové, jaderné a letecké inženýrství, počítače, robotika. Sledují se články z časopisů (cca 4500 titulů), technické studie, sborníky z konferencí, publikace inženýrských společností. Každý dokument obsahuje bibliografickou referenci a abstrakt. Roční přírůstek je okolo 220 000 dokumentů.

Databáze je nyní přístupná z Internetu, viz nabídka [Virtuální](#)

knihovna>Informační databáze>Compendex, Metadex, Inspec, Iconda

CORDIS - Community Research and Development Information Service

Databáze, která poskytuje informace o aktivitách Evropské unie v oblasti výzkumu a technologického rozvoje. Obsahuje soubor 9 bází: programy, projekty, publikace, výsledky, COM dokumenty, akronymy, partneři a kontakty.

V ÚK je tento CD-ROM za rok 1995.

[Pokyny](#) [Obsah](#)

CURRENT CONTENTS

Obsahuje nejčerstvější bibliografické informace o obsahu předních časopisů, včetně adres vydavatelů a autorů a u většiny záznamů i abstrakt.

Řada **Engineering, Technology and Applied Sciences** výběr je prováděn z více než 1030 titulů časopisů. Od r. 1996 obsahuje většina záznamů abstrakta

Řada **Physical, Chemical & Earth Sciences** se věnuje přírodním vědám. Každý záznam obsahuje abstrakt. Výběr je prováděn z více než 925 titulů časopisů.

Databáze je od r.1994 do konce roku 2000. Nahrazuje ji databáze Web of Science,

kteřá je přístupná z Internetu, viz nabídka [Virtuální knihovna>Informační databáze>Web of Science](#)

[Pokyny](#) [Obsah](#)

ČESKÁ NÁRODNÍ BIBLIOGRAFIE

Obor: knihy, časopisy, disertace, periodika, bohemika, jmenné autority.

Obsahuje následující databáze:

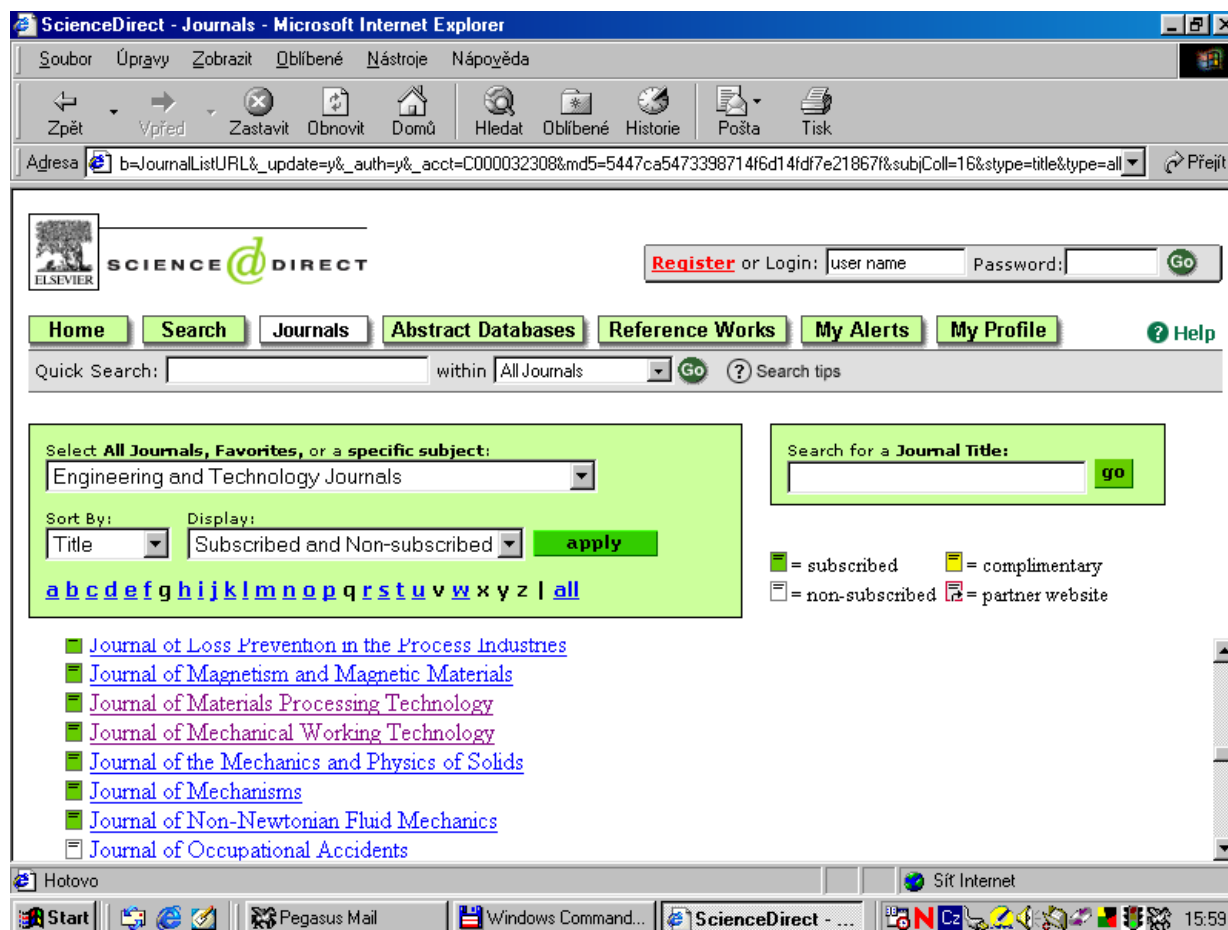
ČESKÉ KNIHY - obsahuje bibliografické záznamy produkce vydávané na území České republiky od počátku 20. století. (Není zahrnuta firemní literatura, regionální literatura okrajového charakteru, drobné tisky a publikace doručené do NK více než dva roky po vydání.)

ČLÁNKY V ČESKÝCH PERIODIKÁCH A SBORNÍCÍCH - Záznamu článků a statí obsažených především v periodicky vydávaných dokumentech na území ČR od roku 1991, se zvláštním zřetelem na oblast humanitních, sociálních a přírodních věd. Vybírané články jsou orientovány na širší odbornou veřejnost, poskytující informace o vědeckém, politickém a kulturním dění, zprávy, biografické články, literární texty a recenze, reportáže, akce, rozhovory apod.

PERIODIKA VYDÁVANÁ NA ÚZEMÍ ČR - obsahuje noviny a časopisy vydané na území ČR od 11/89

Příklad vyhledávání článku v časopisu Journal of Materials Processing Technology

<http://www.sciencedirect.com>



Journal of Materials Processing Technology

Copyright © 2003 Elsevier B.V. All rights reserved

Bookmark this page as: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/09240136>

(Formerly known as [Journal of Mechanical Working Technology](#))

☒ = subscribed ☐ = non-subscribed ☒ = complimentary

Articles in Press

▢ [Volumes 132 - 139](#)

- ☒ [Volume 139, Issues 1-3](#), Pages 1-660 (20 August 2003)
IMCC2000 Vol. 2 S.I.
- ☒ [Volume 138, Issues 1-3](#), Pages 1-626 (20 July 2003)
IMCC2000
- ☒ [Volume 137, Issues 1-3](#), Pages 1-230 (30 June 2003)
IUMRS BB
- ☒ [Volume 136, Issues 1-3](#), Pages 1-243 (10 May 2003)
- ☒ [Volume 135, Issues 2-3](#), Pages 125-387 (20 April 2003)
Special Issue containing paper from the conference @Research and
- ☒ [Volume 135, Issue 1](#), Pages 1-124 (1 April 2003)

☐ Alert me when new Journal Issues are available

☐ Add this journal to My Favorite Journals

submit ▶ **? tips**



Pokračování vyhledání článku v časopisu s možností jeho vtištění v PDF formátu

<http://www.sciencedirect.com>

Journal of Materials Processing Technology

Volume 135, Issues 2-3, 20 April 2003, Pages 211-218

Special Issue containing paper from the conference @Research and

doi:10.1016/S0924-6460(02)00898-1 ? Cite or link using doi
Copyright © 2002 Elsevier Science B.V. All rights reserved.

FE analysis of springback and secondary yielding effect during forward extrusion

X. Peng, Y. Qin[✉] and R. Balendra

Department of Design, Manufacture and Engineering Management, University of Strathclyde, Glasgow G1 1XJ, UK

Available online 26 November 2002.

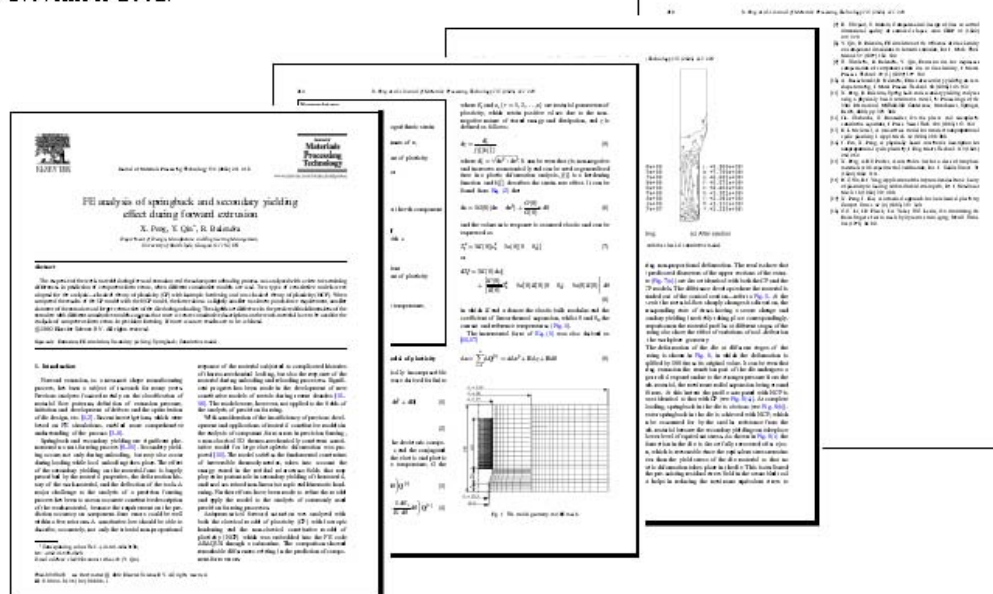
This Document

► **SummaryPlus**

• Full Text + Links
• PDF (253 K)

Actions

• Cited By
• Save as Citation Alert
• E-mail Article
• Export Citation



Podobně lze najít články z: **Journal of Mechanical Working Technology,**
International Journal of Plasticity,
International Journal of Machine Tools Design and Research,
International Journal of Machine Tools and Manufacturing,
Computer-Aided Design,
Computer Integrated Manufacturing Systems,

a z dalších periodik.

Příklad použití vyhledávače altavista.com

<http://www.altavista.com>

Altavista Search: Forming technology "cold forming technology" - Microsoft Internet Explorer

Soubor Úpravy Zobrazit Oblíbené Nástroje Nápověda

Zpět Vpřed Zastavit Obnovit Domů Hledat Oblíbené Historie Pošta Tisk

Adresa [forming+technology+%22cold+forming+technology%22&ppst=Forming+technology%7Fcold+forming+technology&avkw=aapt&ppps=1&stq=10](#) Přejít

altavista Web Image MP3/Audio Video Directory News Advanced Family Filter: **off** Settings

Forming technology "cold forming technology" **FIND** More Precision

SEARCH: ☒ Worldwide or ☐ Select a country RESULTS IN: ☒ All languages ☐ Czech, English

Refine your search with AltaVista Prisma Click a term to focus your search. Click >> to replace your search. [Go Back] Help

Metal Forming >>	Product Lines >>	Assemblies >>	Productivity >>
Precision Cold >>	Rolling Machines >>	Drawing >>	Screws >>
Automotive Industry >>	Aluminum >>	Forging >>	Spline >>

AltaVista found 413 results [About](#)

[Vari-Wall Tube Specialists: Applications](#)
 Vari-Wall Tube Specialists: Pioneer in **cold forming technology** of tubular shapes. ... from heavy wall tube or bar stock, Vari-Wall **cold forming technology** can save you time, money, and raw ...
www.vari-wall.com/applications.htm

[FELSS GmbH](#)
 COMPETENT AND LEADING IN **COLD FORMING TECHNOLOGY** ... This Website contains information on the rotary swaging, axial **forming** and tangential **forming** processes, giving details of advantages ...
www.felss.de/felssEnglish/siteStart.html

[Cold Forming](#)
 ... two-blow **technology**, working with a single die and two **forming** punches, we ... and drive systems. In parallel, the multistage **cold forming technology** uses machines with 2 or more stations and ...
www.automationforfasteners.com/automotive/cold_forming.htm

[x Key Project for Foreign Investment in Suzhou](#)
 Fireworks Splice HTML ... Project Title: Orbital **Cold forming Technology** Energy and Material Conservation Profit Project No.? 990100024 Classification?mechanical Project to be Implemented by: Kunshan ...
www.suzhouinfo.com/zsxm/xm24.htm
 More pages from www.suzhouinfo.com

[ORBITAL FORMING](#)
 H. Schmid machines, tools and dies Ltd. ... one of the following questions you definitely may consider Orbital **Cold Forming technology**: Do you require an accurate inside/outside gear geometry? Do you ...
www.hs Schmid.com/orbfor_e.html

[Ajax Fasteners - Engineered Products](#)
 ... also available. Processes **Cold Forming Technology** **Cold Forming** ... to close tolerances is the trademark of **cold forming technology**. Improved materials for both forging and tooling have helped ...
www.ajaxfast.com.au/ep.htm

[Tower Manufacturing Forged Products](#)
 A division of World Leaders in **Cold forming Technology** www.floform.co.uk Welcome to Tower Forged Products Tower Forged Products are a world leading manufacturer of both standard and custom made ...
www.towerrivets.co.uk

[A-Z Internet](#)
[Internetservice.Webagentur.Domainbörse.Webdesign.Internetportale.Programmierung](#)
 Webagentur mit Fullservice,Webdesign, Domainbörse,Internetprojekte,Anmeldedienst und Ranking für ... bergbauketten.de www.chain-company.com* www.cold-forming-technology.com www.cold-forming.com www.sauerland-medienservice.de/domainboerse1.htm • [Related Pages](#) • [Translate](#)

Result Pages: [[<< Prev](#)] [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [[Next >>](#)] [Back To Top](#)

Bibliografické citace podle ČSN ISO 690

Citace jednosvazkového díla - KNIHY:

[1] MIELNIK, Edw.M. Metalworking Science and Engineering. 1st ed. New York, Hamburg, London, Mc Graw-Hill, 1991. 976 p. Edit.B.J.Clark, J.M.Morriss. ISBN 0-07-041904-3.

Členění:

MIELNIK, Edw.M.

Metalworking Science and Engineering

1st.ed.

New York, Hamburg, London

Mc Graw-Hill

1991

976 p

Edit.B.J.Clark, J.M.Morriss

ISBN 0-07-041904-3

- Autor (příjmení a jm. autora (ů) dle údajů na titulním listu)
- Název publikace
- Podnázev
- Pořadí vydání
- Místo vydání
- Nakladatel
- Rok vydání
- Počet stran, rozsah
- Edice
- ISBN

Příspěvek ve sborníku:

[4] ČERMÁK J. Přesné zápustkové kování. Near net-shape closed-die forging. In FOREJT, M. *Proceedings of the 5th International Conference FORM2000*. 1st ed. Brno, Brno University of Technology, 2000, vol. 1, p.43-48. ISBN 80-214-1661-0.

Členění:

ČERMÁK J.

Přesné zápustkové kování.

Near net-shape closed-die forging.

FOREJT, M.

Proceedings of the 5th International Conference FORM 2000

1st ed.

Brno:

Brno University of Technology,

2000,

vol. 1,

p.43-48.

ISBN 80-214-1661-0.

- Autor (případně jména všech autorů):
- Název:
- Podnázev:
- In
- Jméno editora:
- Název:
- Pořadí vydání:
- Místo vydání:
- Nakladatel:
- Rok vydání:
- Číslo svazku:
- Rozsah stran:
- ISBN

Článek v periodiku - časopise

[7] KUZMAN, K., PFEIFER, E., BAY, N., HUNDING, J. Control of material flow in a combined backward can-forward rod extrusion. *J. of Materials processing Technology*, 1996, vol. 60, no. 5, p. 141-147. ISSN 0924 0136

Členění:

KUZMAN, K., PFEIFER, E., BAY, N., HUNDING, J.

Control of material flow in a combined backward can-forward rod extrusion.

J. of Materials processing Technology,

1996,

vol. 60,

no. 5,

p. 141-147.

ISSN 0924 0136

- Autor (příp. jména všech autorů):
- Název
- Podnázev:
- Název časopisu (používat běžný zkrácený název):
- Rok:
- Ročník:
- Číslo:
- Rozsah stran:
- ISSN

Citace periodika jako celku:

[3] Praktische Metallographie-Practical Metallography, **32**. München, Carl Hanser Verlag. 1995. - 12 x, ISSN 0032 678

Členění

Praktische Metallographie-Practical Metallography ,	- název periodika
32.	- ročník(y)
München,	- místo vydání
Carl Hanser Verlag	- vydavatel
1995.	- rok vydání
12 x	- periodičita
ISSN 0032 678	- ISSN

PhD Thesis:

BAILY, G. Talking Machines. Theory, Models and Design. *PhD Thesis*. Technical University, Amsterdam, 1998. 320 p.

Členění:

Autor:

Název:

Podnázev:

Za podnázvem uvést PhD Thesis

Univerzita:

Sídlo univerzity :

Rok vydání:

Rozsah:

Patenty:

TECHNICAL UNIVERSITY. *Talking Machines*. Deviser: BAILY, G. Int. C13:GO2B 27/14. *Patent Office in Amsterdam*, 102 315, 1998-01-15.

členění:

Přihlašovatel:

Název patentu:

Objevitel (Deviser):

Identifikátor dokumentu:

Země nebo vydávající úřad:

Číslo patentu:

Datum vydání:

Ostatní literatura doporučená k projektování

- [1] ASMI H.C. Metals Handbook Ninth Edition. **Forming and Forging**. 1.ed. 7. Metals Park Ohio USA, ASM International Handbook Committee 1988. 978p. Edit.S.L.Semiatin. ISBN 0-87170-007-
- [2] BAREŠ,K. a kol.: **LISOVÁNÍ**.1.vyd., Praha, SNTL, 1971, 543 s. (Obsahuje přehled norem ČSN)
- [3] BENEŠ,M. a kol.: Poradenská příručka/33.**Křivky přetvárných odporů ocelí**, díl 1. 1.vyd. Praha, TEVUH, 1982. 362 s. (2.díl, 1983, 3.díl, 1984, 4. Díl, 1986
- [4] BILLIGMANN,J.-FELDMANN,H.D.: Stauchen und Presen. München, 1973
- [5] ČSN EN: **Technické normy ČSN**. ÚNM, Praha
- [6] Databáze **COMPENDEX**, CURRENT CONTENT, METADEX a pod. Studovna FSI VUT v Brně
- [7] DVOŘÁK,M., GAJDOŠ,F., NOVOTNÝ,K. Technologie tváření. Plošné a objemové tváření. ES VUT v Brně, 1996
- [8] FOREJT,M. **Teorie tváření a nástroje**. Učební texty FS VUT Brno. 1.vyd. Nakladatelství VUT. Srpen 1991, s 187. ISBN 80-214-0294-6.
- [9] FREMUNT,P., KREJČÍK,J., PODRÁBSKÝ,T. **Nástrojové oceli**. Dům techniky Brno.1994, s 229
- [10] FREMUNT,P., PODRÁBSKÝ,T. **Konstrukční oceli**. Akademické nakladatelství CERM s.r.o.1996, s 267. ISBN 80-85867-95-8
- [11] HRIVNÁK,A.-PODOLSKÝ,M.-DOMAZETOVIČ,V.: **Teória tvárnenia a nástroje**. ALFA Bratislava 1992, s 338. ISBN 80-05-01032-X
- [12] KOTOUČ,J., ŠANOVEC, J., ČERMÁK, J., MÁDLE, L. **Tvářecí nástroje**. Vydavatelství ČVUT, Zikova 4, Praha.1993, s 349. ISBN 80-01-01003-1
- [13] LANGE,K. Lehrbuch der Umformtechnik. Band 1.,2. a 3., Berlin-New York, 1972,1974,1975
- [14] LANGE,K.: **Handbook of Metal Forming**. 1st ed. New York, London, Hamburg, McGraw-Hill Book Comp. 1985. 1236 p. Edit.Kurt Lange. ISBN 0-07 036285-8
- [15] LANGE,K. Umformtechnik. Handbuch für Industrie und Wissenschaft. Band 1: Grundlagen. Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, 1984, 535s. ISBN 3-540-13249-X
- [16] LANGE, K. Umformtechnik. Handbuch für Industrie und Wissenschaft. Band 2, **Massivumformung**. 2. Auflage. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris Tokyo. Springer-Verlag 1988. 679 s. ISBN 3-540-17709-4.
- [17] MACHEK,V.-VESELÝ,L.-VESELÝ, M.-VIŠŇÁK, J.: **Zpracování tenkých plechů**. 1.vyd., Praha, SNTL, 1982, 266 s.
- [18] MIELNIK,E.M. **Metalworking Science and Engineering**. McGraw-Hill,Inc. New York, London, Hamburg 1991, pp 976, ISBN 0-07-041904-3
- [19] NOVOTNÝ,J.-LANGER,Z.: **Stříhání a další způsoby dělení kovových materiálů**.1.vyd., Praha, SNTL,1980, 215 s.
- [20] NOVOTNÝ,K-DVOŘÁKOVÁ,J.-HENCL,V. **Plošné a objemové tváření-vícejazyčné názvosloví**. ES VUT Brno, 1990
- [21] PFROGNER,F. a kol. **Konstrukce nástrojů pro tváření**. 1.vyd. Plzeň. ES VŠSE, 1984. 146 s.
- [22].PROGRAMY: Počítačová podpora tváření na síti FORM. Technická 2, Brno, učebna A1/1632
- [23] HÝSEK, R.: **Tvářecí stroje**. SNTL Praha, 1980

Některá starší dostupná literatura

- [1] BABOR, K.-CVILINEK, A-FIALA, J. Objemové tváření oceli. 1.vyd. SNTL Praha 1967, 332 s
- [2] ČABELKA, J. a kol. Mechanická technológia. 1.vyd. Bratislava, Vydavateľstvo SAV , 1967,1034 s.
- [3] DRASTÍK,F.: Výpočty v oboru kování a lisování. SNTL Praha, 1972
- [4] DRASTÍK,F.-EFLMARK,J. a kol.: Plastometry a tvařitelnost kovů. SNTL Praha,1977
- [5] FELDMANN,H.D.: Protlačování oceli. SNTL Praha, 1962
- [6] HAŠEK,V.: Základy tváření kovů. SNTL Praha, 1969
- [7] MARCINIAK,Z. Teorie tváření plechů. SNTL Praha, 1964
- [8] ROMANOVSKIJ,V.P. Příručka pro lisování za studena. 2.vyd., Praha, SNTL, 1959, 537 s.

a další literatura vyhledaná při rešerši, např. ze sborníků.

- [1] HRIVŇÁK, A.-GREŠKOVIČ,F. Overovanie vplyvu podmienok presného strihania na kvalitu strižnej plochy. In Forejt, M. *Proccedings of the 2nd International Conference FORM'95*. 1st ed. Brno, PC-DIR, Co Ltd., 1995, volume 1, p.22-27. ISBN 80-214-0664-X.
- [2] KLOCKE,F.-SWEENEY,K.-RAEDT,H.W.: Improved tool design for fine blanking through the aplication of numerical modeling techniques. Modelling with FEM. In Geiger, M. at al . *Proceedings of the 7th International Conference SheetMetal'99*. 1st ed. Erlangen, September 27-28, 1999. Bamberg: Meisenbach 1999, vol.1. p 135-142. ISBN 3-87525-110-5.

Další literatura ve sbornících z konferencí

FORM'95, FORM'97, FORM'98, FORM 2000, FORM 2002

TECHNOLÓGIA'97, TECHNOLÓGIA'99, TECHNOLÓGIA 2001, TECHNOLÓGIA 2003

EUROMETALWORKING'96

METAL'98, METAL'99, METAL 2000, METAL 2001, METAL 2002, METAL 2003

METAL FORMING'96, METAL FORMING'98, METAL FORMING 2000,

atd. (sborníky lze vypůjčit v knihovně nebo cestou vedoucích projektů)

SEZNAM TECHNICKÝCH NOREM- TVÁŘECÍ NÁSTROJE

dle **NORMY.BIZ** (<http://www.normy.biz>)

Třída 22

ČSN 22 6001 (226001)

Názvosloví technologie tváření kovů

Katalogové číslo: 1531

Schválena: 1999-12-31

Účinnost: 01.2000

ČSN 22 6002 (226002)

Tvářecí stroje. Nástroje pro plošné tváření. Všeobecné bezpečnostní požadavky

Katalogové číslo: 25704

Schválena: 1986-08-11

Účinnost: 1987-07-01

Změny a opravy: a 12.89t

ČSN 22 6004 (226004)

Lisovací nástroje. Lisovací nástroje pro plošné tváření. Všeobecné technické požadavky

Katalogové číslo: 25705

Schválena: 1982-03-29

Účinnost: 1983-07-01

Změny a opravy: a 10.84

ČSN 22 6015 (226015)

Lisovací stroje. Stříhadla a střížné vřle. Směrnice pro výpočet a konstrukci

Katalogové číslo: 1532

Schválena: 1975-11-14

Účinnost: 1977-12-01

ČSN 22 6016 (226016)

Tvářecí nástroje. Střížnice. Geometrie funkčních otvorů

Katalogové číslo: 25706

Schválena: 1989-02-16

Účinnost: 1989-12-01

ČSN 22 6060 (226060)

Lisovací nástroje. Dorazy

Katalogové číslo: 1534

Schválena: 1974-11-27

Účinnost: 1976-07-01

ČSN 22 6101 (226101)

Nůžky na plech. Základní ustanovení

Katalogové číslo: 25707

Schválena: 1986-09-29

Účinnost: 1988-02-01

ČSN ISO 11415 (226201)

Tvářecí nástroje - Vodicí stojánky

Katalogové číslo: 56669

Převzata: vyhlášením ve Věstníku

Schválena: 1999-10-01

Účinnost: 2000-01-01

ČSN 22 6207 (226207)

Lisovací nástroje. Střížné skříně a hlavice. Základní ustanovení

Katalogové číslo: 1535

Schválena: 1999-12-31

Účinnost: 1970-04-01

ČSN 22 6208 (226208)

Lisovací nástroje. Přiřazení hlavice ke střížným skříním

Katalogové číslo: 1536

Schválena: 1999-12-31

Účinnost: 1970-04-01

ČSN ISO 6753-1 (226221)

Tvářecí nástroje a formy-Obrobené desky-Část 1: Obrobené desky pro tvářecí nástroje, vodící a upínací přípravky

Katalogové číslo: 56668

Převzata: vyhlášením ve Věstníku

Schválena: 1999-10-01

Účinnost: 2000-01-01

ČSN ISO 9183-1 (226222)

Tvářecí nástroje - Kluzné desky pro tvářecí nástroje - Část 1: Typ A

Katalogové číslo: 56667

Převzata: vyhlášením ve Věstníku

Schválena: 1999-10-01

Účinnost: 2000-01-01

ČSN ISO 9183-2 (226222)

Tvářecí nástroje - Kluzné desky pro tvářecí nástroje - Část 2: Typ B

Katalogové číslo: 56666

Převzata: vyhlášením ve Věstníku

Schválena: 1999-10-01

Účinnost: 2000-01-01

ČSN ISO 9182-1 (226260)

Tvářecí nástroje - Vodící sloupky - Část 1: Typy

Katalogové číslo: 56665

Převzata: vyhlášením ve Věstníku

Schválena: 1999-10-01

Účinnost: 2000-01-01

ČSN ISO 9182-2 (226260)

Tvářecí nástroje - Vodící sloupky - Část 2: Typ A, hladké sloupky

Katalogové číslo: 56664

Převzata: vyhlášením ve Věstníku

Schválena: 1999-10-01

Účinnost: 2000-01-01

ČSN ISO 9182-3 (226260)

Tvářecí nástroje - Vodící sloupky - Část 3: Typ B, sloupky k zalisování

Katalogové číslo: 56663

Převzata: vyhlášením ve Věstníku

Schválena: 1999-10-01

Účinnost: 2000-01-01

ČSN ISO 9182-4 (226260)

Tvářecí nástroje - Vodící sloupky - Část 4: Typ C, sloupky s kuželovým vedením a pouzdrům

Katalogové číslo: 56662

Převzata: vyhlášením ve Věstníku

Schválena: 1999-10-01

Účinnost: 2000-01-01

ČSN ISO 9182-5 (226260)

Tvářecí nástroje - Vodící sloupky - Část 5: Typ D, sloupky k zalisování s nákrůžkem

Katalogové číslo: 56661

Převzata: vyhlášením ve Věstníku

Schválena: 1999-10-01

Účinnost: 2000-01-01

ČSN ISO 9448-1 (226262)

Tvářecí nástroje - Vodící pouzdra - Část 1: Tvary

Katalogové číslo: 56651

Převzata: vyhlášením ve Věstníku

Schválena: 1999-10-01

Účinnost: 2000-01-01

ČSN ISO 9448-10 (226262)

Tvářecí nástroje - Vodící pouzdra - Část 10: Tvar E, kluzná pouzdra s nákrůžkem, typ 2

Katalogové číslo: 56642

Převzata: vyhlášením ve Věstníku, **Schválena:** 1999-10-01, **Účinnost:** 2000-01-01

ČSN ISO 9448-11 (226262)

Tvářecí nástroje - Vodící pouzdra - Část 11: Tvar F, pouzdra s nákrůžkem pro valivá vedení, typ 2

Katalogové číslo: 56634**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-10-01**Účinnost:** 2000-01-01**ČSN ISO 9448-2** (226262)

Tvářecí nástroje - Vodící pouzdra - Část 2: Tvar A, kluzná hladká pouzdra, typ 1

Katalogové číslo: 56650**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-10-01**Účinnost:** 2000-01-01**ČSN ISO 9448-3** (226262)

Tvářecí nástroje - Vodící pouzdra - Část 3: Tvar B, hladká pouzdra pro valivá vedení, typ 1

Katalogové číslo: 56649**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-10-01**Účinnost:** 2000-01-01**ČSN ISO 9448-4** (226262)

Tvářecí nástroje - Vodící pouzdra - Část 4: Tvar C, kluzná pouzdra s přírubou, typ 1

Katalogové číslo: 56648**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-10-01**Účinnost:** 2000-01-01**ČSN ISO 9448-5** (226262)

Tvářecí nástroje - Vodící pouzdra - Část 5: Tvar D, pouzdra s přírubou pro valivá vedení, typ 1

Katalogové číslo: 56647**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-10-01**Účinnost:** 2000-01-01**ČSN ISO 9448-6** (226262)

Tvářecí nástroje - Vodící pouzdra - Část 6: Tvar E, kluzná pouzdra s nákrůžkem, typ 1

Katalogové číslo: 56646**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-10-01**Účinnost:** 2000-01-01**ČSN ISO 9448-7** (226262)

Tvářecí nástroje - Vodící pouzdra - Část 7: Tvar F, pouzdra s nákrůžkem pro valivá vedení, typ 1

Katalogové číslo: 56645**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-10-01**Účinnost:** 2000-01-01**ČSN ISO 9448-8** (226262)

Tvářecí nástroje - Vodící pouzdra - Část 8: Tvar G, kluzká osazená pouzdra, typ 1

Katalogové číslo: 56644**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-10-01**Účinnost:** 2000-01-01**ČSN ISO 9448-9** (226262)

Tvářecí nástroje - Vodící pouzdra - Část 9: Tvar B, hladká pouzdra pro valivá vedení, typ 2

Katalogové číslo: 56643**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-10-01**Účinnost:** 2000-01-01**ČSN ISO 10242-1** (226264)

Tvářecí nástroje - Stopky - Část 1: Typ A

Katalogové číslo: 56633**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-11-01**Účinnost:** 2000-02-01

ČSN ISO 10242-2 (226264)

Tvářecí nástroje - Stopky - Část 2: Typ C

Katalogové číslo: 56631**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-11-01**Účinnost:** 2000-02-01**ČSN ISO 10242-3 (226264)**

Tvářecí nástroje - Stopky - Část 3: Typ D

Katalogové číslo: 56630**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-11-01**Účinnost:** 2000-02-01**ČSN 22 6272 (226272)**

Lisovací nástroje. Střížné skříně

Katalogové číslo: 1549**Schválena:** 1999-12-31**Účinnost:** 1970-04-01**ČSN 22 6273 (226273)**

Lisovací nástroje. Střížné skříně zesílené provedení

Katalogové číslo: 1550**Schválena:** 1999-12-31**Účinnost:** 1970-04-01**ČSN ISO 11903 (226275)**

Tvářecí nástroje - Příruby vodicích sloupků

Katalogové číslo: 56629**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-10-01**Účinnost:** 2000-01-01**ČSN 22 6284 (226284)**

Lisovací nástroje. Hlavice pravoúhlé s horní deskou

Katalogové číslo: 1552**Schválena:** 1999-12-31**Účinnost:** 1970-04-01**ČSN 22 6285 (226285)**

Lisovací nástroje. Hlavice pravoúhlé k vodicím stojánkům

Katalogové číslo: 1553**Schválena:** 1999-12-31**Účinnost:** 1970-04-01**ČSN 22 6305 (226305)**

Tvářecí nástroje. Stírače. Všeobecné požadavky na konstrukci

Katalogové číslo: 25721**Schválena:** 1989-09-13**Účinnost:** 1990-08-01**ČSN 22 6307 (226307)**

Tvářecí nástroje. Vodicí lišty. Všeobecné požadavky na konstrukci

Katalogové číslo: 25722**Schválena:** 1989-09-13**Účinnost:** 1990-08-01**ČSN ISO 11901-1 (226321)**

Tvářecí nástroje - Plynové pružiny - Část 1: Všeobecné specifikace

Katalogové číslo: 56628**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-10-01**Účinnost:** 2000-01-01**ČSN ISO 11901-2 (226321)**

Tvářecí nástroje - Plynové pružiny - Část 2: Specifikace příslušenství

Katalogové číslo: 56627**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-10-01**Účinnost:** 2000-01-01

ČSN ISO 10069-1 (226322)

Tvářecí nástroje - Elastomerové tlačné pružiny - Část 1: Všeobecné specifikace

Katalogové číslo: 56626**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-10-01**Účinnost:** 2000-01-01**ČSN ISO 10069-2** (226322)

Tvářecí nástroje - Elastomerové tlačné pružiny - Část 2: Specifikace příslušenství

Katalogové číslo: 56625**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-10-01**Účinnost:** 2000-01-01**ČSN ISO 10243** (226323)

Tvářecí nástroje - Tlačné pružiny obdélníkového průřezu - Zastavovací rozměry a barevné kódování

Katalogové číslo: 56937**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-10-01**Účinnost:** 2000-01-01**ČSN ISO 8695** (226330)

Tvářecí nástroje - Střížníky - Přehled a terminologie

Katalogové číslo: 56622**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-10-01**Účinnost:** 2000-01-01**ČSN 22 6337** (226337)

Lisovací nástroje. Hledáčky bezhlavé. Průměry od 3 do 12,16 mm

Katalogové číslo: 1562**Schválena:** 1973-02-09**Účinnost:** 1974-01-01**ČSN 22 6338** (226338)

Lisovací nástroje. Hledáčky bezhlavé - polotovary. Průměry od 4,06 do 12,16 mm

Katalogové číslo: 1563**Schválena:** 1973-02-09**Účinnost:** 1974-01-01**ČSN 22 6343** (226343)

Lisovací nástroje. Hledáčky se závitem. Průměry od 9 do 20,16 mm

Katalogové číslo: 1568**Schválena:** 1973-02-09**Účinnost:** 1974-01-01**ČSN 22 6344** (226344)

Lisovací nástroje. Hledáčky se závitem - polotovary. Průměry od 12,5 do 20,5 mm

Katalogové číslo: 1569**Schválena:** 1973-02-09**Účinnost:** 1974-01-01**ČSN 22 6345** (226345)

Lisovací nástroje. Střížníky s kruhovým průřezem bezhlavé. Průměry od 0,8 do 16,2 mm

Katalogové číslo: 1570**Schválena:** 1973-02-09**Účinnost:** 1974-01-01**ČSN 22 6346** (226346)

Lisovací nástroje. Střížníky s kruhovým průřezem bezhlavé - polotovary. Průměry od 1,6 do 16,2 mm

Katalogové číslo: 1571**Schválena:** 1973-02-09**Účinnost:** 1974-01-01**ČSN ISO 6752** (226347)

Tvářecí nástroje - Kruhové střížníky s kuželovou hlavou 60° a hladkým dříkem

Katalogové číslo: 56621**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-10-01**Účinnost:** 2000-01-01

ČSN ISO 9181 (226348)

Tvářecí nástroje - Kruhové střížníky s kuželovou hlavou 60° a osazeným dříkem

Katalogové číslo: 56620

Převzata: vyhlášením ve Věstníku

Schválena: 1999-10-01

Účinnost: 2000-01-01

ČSN ISO 8021 (226349)

Tvářecí nástroje - Kruhové střížníky s válcovou hlavou a hladkým dříkem

Katalogové číslo: 56619

Převzata: vyhlášením ve Věstníku

Schválena: 1999-10-01

Účinnost: 2000-01-01

ČSN ISO 8020 (226350)

Tvářecí nástroje - Střížníky s válcovou hlavou a osazeným dříkem

Katalogové číslo: 56618

Převzata: vyhlášením ve Věstníku

Schválena: 1999-10-01

Účinnost: 2000-01-01

ČSN ISO 8978 (226351)

Tvářecí nástroje - Vedení pro kruhové střížníky

Katalogové číslo: 56604

Převzata: vyhlášením ve Věstníku

Schválena: 1999-10-01

Účinnost: 2000-01-01

ČSN 22 6352 (226352)

Lisovací nástroje. Tvarové střížníky čtvercové bezhlavé a s hlavou

Katalogové číslo: 1577

Schválena: 1973-03-28

Účinnost: 1974-01-01

ČSN 22 6353 (226353)

Lisovací nástroje. Tvarové střížníky čtvercové s kruhovým vedením, bezhlavé a s hlavou

Katalogové číslo: 1578

Schválena: 1973-03-28

Účinnost: 1974-01-01

ČSN 22 6354 (226354)

Lisovací nástroje. Tvarové střížníky obdélníkové, bezhlavé a s hlavou

Katalogové číslo: 1579

Schválena: 1973-03-28

Účinnost: 1974-01-01

ČSN 22 6355 (226355)

Lisovací nástroje. Tvarové střížníky šestihranné s kruhovým vedením, bezhlavé a s hlavou

Katalogové číslo: 1580

Schválena: 1973-03-28

Účinnost: 1974-01-01

ČSN 22 6356 (226356)

Lisovací nástroje. Tvarové střížníky pruhů

Katalogové číslo: 1581

Schválena: 1973-03-28

Účinnost: 1974-01-01

ČSN 22 6357 (226357)

Lisovací nástroje. Tvarové střížníky otvorů pro závěsy

Katalogové číslo: 1582

Schválena: 1973-03-28

Účinnost: 1974-01-01

ČSN 22 6358 (226358)

Lisovací nástroje. Tvarové střížníky oválné

Katalogové číslo: 1583

Schválena: 1973-03-28

Účinnost: 1974-01-01

ČSN ISO 10071 (226359)

Tvářecí nástroje - Střížníky jištěné kuličkou

Katalogové číslo: 56603**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-10-01**Účinnost:** 2000-01-01**ČSN ISO 11900-1 (226360)**

Tvářecí nástroje - Držáky střížníků jištěných kuličkou - Část 1: Typy A a B, obdélníkové a čtvercové pro lehké typy

Katalogové číslo: 56602**Převzata:** vyhlášením ve Věstníku**Schválena:** 1999-10-01**Účinnost:** 2000-01-01**ČSN 22 6367 (226367)**

Tvářecí nástroje. Dělené střížnice. Technické požadavky na konstrukci

Katalogové číslo: 25723**Schválena:** 1989-02-16**Účinnost:** 1989-12-01**ČSN 22 6368 (226368)**

Tvářecí nástroje. Vložkované střížnice. Technické požadavky na konstrukci

Katalogové číslo: 25724**Schválena:** 1989-02-16**Účinnost:** 1989-12-01**ČSN 22 6385 (226385)**

Lisovací nástroje. Protahování otvorů do plechu. Otvory pro metrický závit

Katalogové číslo: 1587**Schválena:** 1999-12-31**Účinnost:** 01.2000**ČSN 22 6386 (226386)**

Lisovací nástroje. Průtažníky pro protahování otvorů do plechu s předděrováním

Katalogové číslo: 1588**Schválena:** 1999-12-31**Účinnost:** 01.2000**ČSN 22 6387 (226387)**

Lisovací nástroje. Průtažníky pro protahování otvorů do plechu bez předděrování

Katalogové číslo: 1589**Schválena:** 1999-12-31**Účinnost:** 01.2000**ČSN 22 7005 (227005)**

Tvářecí nástroje. Protlačování ocelí za studena. Všeobecné požadavky na konstrukci a výpočet

Katalogové číslo: 25727**Schválena:** 1992-05-01**Účinnost:** 1992-06-01**ČSN 22 7110 (227110)**

Razidla do kovu s písmeny a číslicemi

Schválena: 1970-04-08**Účinnost:** 1971-03-01**Změny a opravy:** a 9.84, b 7.86**ČSN 22 7301 (227301)**

Lisovací nástroje. Tažení dutých válcových výtažků. Směrnice pro konstrukci

Katalogové číslo: 1593**Schválena:** 1999-12-31**Účinnost:** 01.2000**Změny a opravy:** a 6.78, b 1.91**ČSN 22 7303 (227303)**

Lisovací nástroje. Tažení dutých čtyřhranných výtažků. Směrnice pro konstrukci

Katalogové číslo: 1594**Schválena:** 1999-12-31**Účinnost:** 01.2000

ČSN 22 7309 (227309)

Tvářecí nástroje. Tažidla bez přidržovače. Rozměry

Katalogové číslo: 25728**Schválena:** 1990-11-20**Účinnost:** 1991-09-01**ČSN 22 7340 (227340)**

Tvářecí nástroje. Ohýbadla. Všeobecné požadavky na konstrukci a výpočet

Katalogové číslo: 25729**Schválena:** 1990-11-16**Účinnost:** 1991-11-01**ČSN 22 8306 (228306)**

Tvářecí nástroje. Zápustky pro svislé kovací lisy. Technické požadavky na konstrukci

Katalogové číslo: 25730**Schválena:** 1990-11-26**Účinnost:** 1991-12-01**ČSN 22 8307 (228307)**

Zápustky pro vodorovné kovací lisy. Směrnice pro konstrukci

Katalogové číslo: 1619**Schválena:** 1970-05-07**Účinnost:** 1971-10-01**Změny a opravy:** a 6.78**ČSN 22 8308 (228308)**

Zápustky pro buchary. Směrnice pro konstrukci

Katalogové číslo: 1620**Schválena:** 1970-05-07**Cenová skupina:** 411 (12,- Kč)**Účinnost:** 1971-07-01**Změny a opravy:** a 1.79**ČSN 22 8309 (228309)**

Zápustky pro vřetenové lisy. Směrnice pro konstrukci

Katalogové číslo: 1621**Schválena:** 1970-05-07**Účinnost:** 1971-10-01**Změny a opravy:** a 6.78**ČSN 22 8600 (228600)**

Formy tlakové licí. Technické podmínky

Katalogové číslo: 25731**Schválena:** 1981-12-23**Účinnost:** 1982-07-01**ČSN 22 8601 (228601)**

Formy tlakové licí. Zásady pro navrhování

Katalogové číslo: 25732**Schválena:** 1984-01-26**Účinnost:** 1985-07-01**ČSN 22 8603 (228603)**

Formy tlakové licí. Směrnice pro výpočty

Katalogové číslo: 25733**Schválena:** 1983-05-03**Účinnost:** 1984-07-01**ČSN 22 8604 (228604)**

Formy tlakové licí. Základní řada licích forem. Rozměry

Katalogové číslo: 25734**Schválena:** 1984-10-24**Účinnost:** 1986-01-01**ČSN 22 8608 (228608)**

Formy tlakové licí. Desky hlavních dílů. Rozměry

Katalogové číslo: 25735**Schválena:** 1983-04-09**Účinnost:** 1984-01-01**ČSN 22 8609 (228609)**

Tlakové licí formy. Upínky

Katalogové číslo: 1622**Schválena:** 1977-05-12,**Účinnost:** 1978-04-01

ČSN 22 8640 (228640)

Formy tlakové licí. Stoličky

Katalogové číslo: 25736**Schválena:** 1983-05-03**Účinnost:** 1984-04-01**ČSN 22 8831 (228831)**

Lisovací formy pro plastické hmoty. Rámy lisovacích forem. Základní rozměry a provedení

Katalogové číslo: 1625**Schválena:** 1999-12-31**Účinnost:** 01.2000**ČSN 22 9001 (229001)**

Formy pro plasty. Stavebnicové rámy forem na vstřikování plastů. Obvodové rozměry ráků

Katalogové číslo: 25737**Schválena:** 1983-06-24**Účinnost:** 1984-08-01**ČSN 22 7533 (227533)**

Průvlaky ze slinutých karbidů k tažení plochých tyčí z ocelí tříd 11 a 12. Rozměry

Katalogové číslo: 1606**Schválena:** 1975-05-28**Účinnost:** 1978-01-01**ČSN 22 7542 (227542)**

Průvlaky ze slinutých karbidů k tažení kruhových tyčí z mědi a slitin mědi. Rozměry

Katalogové číslo: 1607**Schválena:** 1975-05-28**Účinnost:** 1978-01-01**ČSN 22 7543 (227543)**

Průvlaky ze slinutých karbidů k tažení čtvercových tyčí z mědi a slitin mědi. Rozměry

Katalogové číslo: 1608**Schválena:** 1975-05-28**Účinnost:** 1978-01-01**ČSN 22 7544 (227544)**

Průvlaky ze slinutých karbidů k tažení kruhových trubek z mědi a slitin mědi. Rozměry

Katalogové číslo: 1609**Schválena:** 1975-05-28**Účinnost:** 1978-01-01**ČSN 22 7545 (227545)**

Průvlaky ze slinutých karbidů k tažení šestihranných tyčí z mědi a slitin mědi. Rozměry

Katalogové číslo: 1610**Schválena:** 1975-05-28**Účinnost:** 1978-01-01**ČSN 22 7546 (227546)**

Průvlaky ze slinutých karbidů k tažení plochých tyčí z mědi a slitin mědi. Rozměry

Katalogové číslo: 1611**Schválena:** 1975-05-28**Účinnost:** 1978-01-01**ČSN 22 7570 (227570)**

Průvlaky ze slinutých karbidů k tažení kruhových tyčí z hliníku a slitin hliníku. Rozměry

Katalogové číslo: 1612**Schválena:** 1975-05-28**Účinnost:** 1978-01-01**ČSN 22 7572 (227572)**

Průvlaky ze slinutých karbidů k tažení čtvercových tyčí z hliníku a slitin hliníku. Rozměry

Katalogové číslo: 1613**Schválena:** 1975-05-28**Účinnost:** 1978-01-01**ČSN 22 7574 (227574)**

Průvlaky ze slinutých karbidů k tažení šestihranných tyčí z hliníku a slitin hliníku. Rozměry

Katalogové číslo: 1614**Schválena:** 1975-05-28**Účinnost:** 1978-01-01

ČSN 22 7575 (227575)

Průvlaky ze slinutých karbidů k tažení plochých tyčí z hliníku a slitin hliníku. Rozměry

Katalogové číslo: 1615

Schválena: 1975-05-28

Účinnost: 1978-01-01

ČSN 22 7590 (227590)

Slinuté karbidy. Tažné trny

Katalogové číslo: 1616

Schválena: 1975-03-25

Účinnost: 1977-01-01

Změny a opravy: a 6.89

ČSN 22 8600 (228600)

Formy tlakové licí. Technické podmínky

Katalogové číslo: 25731

Schválena: 1981-12-23

Účinnost: 1982-07-01

ČSN 22 8601 (228601)

Formy tlakové licí. Zásady pro navrhování

Katalogové číslo: 25732

Schválena: 1984-01-26

Účinnost: 1985-07-01

ČSN 22 8603 (228603)

Formy tlakové licí. Směrnice pro výpočty

Katalogové číslo: 25733

Schválena: 1983-05-03

Účinnost: 1984-07-01

ČSN 22 8604 (228604)

Formy tlakové licí. Základní řada licích forem. Rozměry

Katalogové číslo: 25734

Schválena: 1984-10-24

ČSN 22 8608 (228608)

Formy tlakové licí. Desky hlavních dílů. Rozměry

Katalogové číslo: 25735

Schválena: 1983-04-09

Účinnost: 1984-01-01

ČSN 22 8609 (228609)

Tlakové licí formy. Upínky

Katalogové číslo: 1622

Schválena: 1977-05-12

Účinnost: 1978-04-01

ČSN 22 8640 (228640)

Formy tlakové licí. Stoličky

Katalogové číslo: 25736

Schválena: 1983-05-03

Účinnost: 1984-04-01

ČSN 22 8831 (228831)

Lisovací formy pro plastické hmoty. Rámy lisovacích forem. Základní rozměry a provedení

Katalogové číslo: 1625

Schválena: 1999-12-31

Účinnost: 01.2000

ČSN 22 9001 (229001)

Formy pro plasty. Stavebnicové rámy forem na vstřikování plastů. Obvodové rozměry ráků

Katalogové číslo: 25737

Schválena: 1983-06-24

Účinnost: 1984-08-01

OZNAČOVÁNÍ OCELÍ PODLE EVROPSKÝCH NOREM

Rozdělení ocelí ČSN EN 10020 (42 0002)

Oceli ke tváření jsou oceli, jejichž hmotnostní podíl železa je větší než kteréhokoliv jiného prvku a které všeobecně vykazují méně než 2% C a obsahují jiné prvky. Hodnota 2% C je obecně považována za mezní hodnotu pro rozlišení mezi ocelí a litinou.

Rozdělení podle chemického složení

Nelegované oceli - určující obsahy jednotlivých prvků v žádném případě nedosahují mezních obsahů, viz tabulka .

Legované oceli - určující obsahy jednotlivých prvků v minimálně v jednom případě přesahují obsahy, viz tabulka.

Prvek	Mezní obsah [hmotnostní podíl %]	Prvek	Mezní obsah [hmotnostní podíl %]
Al hliník	0.10	B bór	0.0008
Bi bismut	0.10	Co kobalt	0.10
Cr chrom ¹⁾	0.3	Cu měď ¹⁾	0.40
La lanthanidy	0.05	Mn mangan	1.65 ³⁾
Mo molybden ¹⁾	0.08	Nb niob ²⁾	0.06
Ni nikl ¹⁾	0.30	Pb olovo	0.40
Se selen	0.10	Si křemík	0.50
Te telur	0.10	Ti titan ²⁾	0.05
V vanad ²⁾	0.10	W wolfram	0.10
Zr zirkonium ²⁾	0.05	ostatní (s výjimkou uhlíku, fosforu, síry, dusíku) vždy	0.05

¹⁾ Pokud jsou pro ocel předepsány dva tři nebo čtyři prvky označené touto poznámkou a jejich určující obsahy jsou menší než mezní obsahy uvedené v tabulce, pak je pro rozdělení nutné vzít v úvahu dodatečně mezní obsah, který činí 70% součtu mezních obsahů těchto dvou, tří nebo čtyř prvků

²⁾ pozn. 1 platí i pro prvky označené pozn. ²⁾

³⁾ Pokud je pro obsah Mn udána pouze nejvyšší hodnota, pak platí jako mezní obsah 1.8 hm %

Rozdělení ocelí podle hlavních skupin jakosti

Nelegované oceli

***oceli obvyklých jakostí (B).** Nejsou určeny pro tepelné zpracování , a nejsou pro ně předepsány žádné zvláštní kvalitativní charakteristiky. Pouze existuje omezení - maximální hodnoty meze pevnosti $R_m < 690 \text{ MPa}$, tažnosti $A < 26\%$ a nárazové práce $KV^{+20^\circ\text{C}} \leq 27 \text{ J}$

***nelegované jakostní oceli (Q).** Není předepsána rovnoměrná reakce na tepelné zpracování. Mohou být na ně kladeny dodatečné požadavky např. na zvýšenou hodnotu KV, velikost zrna a pod.

***nelegované ušlechtilé oceli (S).** Jsou určeny pro tepelné zpracování . Je stanoveno chemické složení, podmínky výroby a zkoušení.

Legované oceli

***legované jakostní oceli.** Jsou určeny pro zušlechťování nebo povrchové zpracování. Patří sem – svařitelné jemnozrnné oceli s $R_e < 380 \text{ MPa}$ a obsahem legur pod normou stanovenou mezí, - oceli s požadovanými magnetickými vlastnostmi, legované Si a Al, - oceli pro náročnější tváření.

***legované ušlechtilé oceli.** Požadovaných vlastností je dosahováno tepelným zpracováním a zaručeně přesným dodržením chemického složení, výrobních podmínek a zkoušení. Patří sem oceli pro ocelové konstrukce a na stavbu strojů, nerezavějící oceli, žáruvzdorné a žáropevné oceli, nástrojové oceli, oceli se zvláštními fyzikálními vlastnostmi a další.

Pro každý jednotlivý typ oceli je ČSN stanoveno konkrétní označení Přistoupení k systému evropských norem (EURONORMY – EN), znamená v podstatě trojí způsob označování ocelí:

- označení materiálovým číslem podle EN
- symbolické (zkrácené) označení podle užitných vlastností dle EN
- původní číselné označení podle ČSN (jak známe z nauky

Systém číselného označování ocelí ČSN EN 10 027-2 (42 0012)

1.	X	X	XX(XX)
			Pořadové číslo
			Číslo skupiny ocelí
			Číslo hlavní skupiny materiálu 1 = ocel

Oceli nelegované		
Oceli obvyklých jakostí	Oceli jakostní	Oceli ušlechtilé
00 90 oceli obvyklých jakostí <i>S185(10 000, 10 004)</i> <i>S235(11373, 11375)</i> <i>E295 (11 500)</i> <i>E335(11 600)</i> <i>E360(11 700)</i>		10 oceli se zvláštními fyzikálními vlastnostmi
	01 konstrukční oceli pro všeobecné použití s $R_m < 500 \text{ MPa}$ <i>S235J0(11 378), S275J2(11 448)</i>	11 konstrukční oceli na strojní součásti s $< 0,50\% \text{C}$ 12 050
	02 ostatní konstrukční oceli neurčené pro tepelné zpracování s $R_m < 500 \text{ MPa}$	12 oceli na strojní součásti s $> 0,5\% \text{C}$ 12 060
	03 oceli s průměrným $\% \text{C} < 0,12$ nebo $R_m < 400 \text{ MPa}$ <i>P235GH(11 368)</i>	13 konstrukční oceli, oceli na strojní součásti, tlakové nádoby a oceli se zvláštními požadavky
	04 oceli s průměrným $\% \text{C} \geq 0,12 < 0,25$ nebo $R_m \geq 400 < 500 \text{ MPa}$ <i>S275N,, P265GH(11 418), P295GH(13 030)</i>	14
	05 oceli s průměrným $\% \text{C} \geq 0,25 < 0,55$ nebo $R_m \geq 500 < 700 \text{ MPa}$ <i>S355J0(11 523), S355J2(11 503), S355N (NL)</i>	15 oceli nástrojové
	06 oceli s průměrným $\% \text{C} \geq 0,55$ nebo $R_m \geq 700 \text{ MPa}$	16 oceli nástrojové
	07 97 oceli s vyšším obsahem P nebo S	17 oceli nástrojové <i>ČSN 19 083</i>
		18 oceli nástrojové
		19

Oceli legované							
Oceli jakostní	Oceli ušlechtilé						
	nástrojové oceli	různé oceli	chemicky odolné oceli	konstrukční oceli, oceli na strojní součásti a na tlakové nádoby			
	20 Cr	30	40 nerezavějící oceli s méně než 2,5% Ni bez Mo, Nb, Ti	50 Mn, Si, Cu 13 141	60 Cr-Ni s obsahem Cr od 2,0 do 3%	70	80 Cr-Si-Mn Cr-Si-Mn-Mo Cr-Si-Mo-V Cr-Si-Mn-Mo-V
	21 Cr-Si Cr-Mn Cr-Mn-Si	31	41 nerezavějící oceli s méně než 2,5% Ni s Mo, bez Nb a Ti	51 Mn-Si Mn-Cr 13 240	61	71 Cr-Si Cr-Mn Cr-Mn-B Cr-Si-Mn	81 Cr-Si-V Cr-Mn-V Cr-Si-Mn-V
	22 Cr-V Cr-V-Si Cr-V-Mn Cr-V-Mn-Si	32 rychlořezné oceli s Co	42	52 Mn-Cu Mn-V Si-V Mn-Si-V	62 Ni-Si Ni-Mn Ni-Cu	72 Cr-Mo s méně než 0,35% Mo Cr-Mo-B	82 Cr-Mo-W Cr-Mo-V-W
	23 Cr-Mo Cr-Mo-V Mo-V	33 rychlořezné oceli bez Co	43 nerezavějící oceli s $\geq 2,5$ % Ni bez Mo, Nb, Ti (15 260)	53 Mn - Ti Si-Ti	63 Ni-Mo Ni-Mo-Mn Ni-Mo-Cu Ni-Mo-V Ni-Mn-V	73 Cr-Mo s $\geq 0,35$ % Mo (15 121) (15 313)	83
	24 W Cr-W	34	44 nerezavějící oceli s $\geq 2,5$ % Ni s Mo, bez Nb a Ti	54 Mo, Nb, Ti, V, W (15 020)	64	74	84 Cr-Si-Ti Cr-Mn-Ti Cr-Si- Mn-Ti
	25 W-V Cr-W-V	35 oceli na valivá ložiska	45 nerezavějící oceli se zvláštními přísadami	55 B Mn-B s < 1,65 Mn	65 Cr-Ni-Mo s < 4 % Mo + < 2,0 Ni	75 Cr-V s < 2,0 % Cr	85 oceli k nitridování
	26 W kromě tříd 24,25 a 27	36 materiály se zvláštními magnetickými vlastnostmi bez Co	46 chemicky odolné a žárovevné slitiny Ni	56 Ni	66 Cr-Ni-Mo s < 0,4% Mo + $\geq 2,0 < 3,5$ % Ni	76 Cr-V s > 2,0 % Cr	86
	27 s Ni	37 materiály se zvláštními magnetickými vlastnostmi s Co	47 žárovzdorné oceli s < 2,5 % Ni	57 Cr-Ni s < 1,0% Cr	67 Cr-Ni-Mo s < 0,4% Mo + $\geq 3,5 < 5$ % Ni nebo $\geq 0,4$ % Mo	77 Cr-Mo-V	87 oceli určené pro tepelné zpracování u odběratele
08 98 oceli se zvláštními fyzikálními vlastnostmi	28 ostatní	38 materiály se zvláštními fyzikálními vlastnostmi bez Ni	48 žárovzdorné oceli s $\geq 2,5$ % Ni	58 Cr-Ni s $\geq 1,0 < 1,5$ %Cr	68 Cr-Ni-V Cr-Ni-W Cr-Ni-V-W	78	88 vysocepevné svařitelné oceli
09 99 oceli pro různé oblasti použití	29	39 materiály se zvláštními fyzikálními vlastnostmi s Ni	49 vysocepevné žárovevné materiály	59 Cr-Ni s $\geq 1,5 < 2$ %Cr	69 Cr-Ni kromě tříd 57 až 68	79 Cr-Mn-Mo Cr-Mn-Mo-V	89 vysocepevné svařitelné oceli

Klasifikace nástrojových ocelí dle AISI

- M** - High speed tool steel,.... W-Mo-V
T - High speed tool steel, W-V
H - Hot work tool steel
D - Cold work tool steel
A - Cold work tool steel, medium alloy, air hardening steel
O - Oil hardening, higher S content is allowed
S - Shock resisting tool steel
P - Mold steel
L - Special purpose, low alloy,
- F** - Special purpose, C, W
W - Water hardening tool steel

Table 1 The name of selection tool steels

Country	Czech Republic	Czech Republic	Euronorm	USA	Great Brit.	BRD	BRD
Standard	ČSN	POLDI	EN 96-79	AISI/SAE	B.S.4659	[DIN] 17350	
Cr steel (D)	19436	2002	X 210Cr 12	D3	BD 3	1.2080	X210Cr12
Cr-Mo-V steel (H)	19541	LN	30CrMoV12 11	H10	BH10	1.2365	X32CrMoV3 3
Cr-Mo-V steel (H)	19552	TLH	X37CrMoV5-1	H11	BH 11	1.2343	X38CrMoV5-1
Cr-Mo-V steel (D)	19572	2002 R		D2		1.2601	X165CrMoV12
Ni-Cr-Mo-V steel	19663	TBM Extra 1	35CrMo8			1.2714	56NiCrMoV7
W-Mo-V steel (M)	19820	Maximum MO	HS 3-2-2	-	-	1.3333	S-3-3-2
W-V steel (T)	19824	Maximum.specia	HS 18-0-1	T 1	BT 1	1.3355	S 18-0-1
W-Mo-V steel (M)	19830	Max.spec.MO5	HS 6-5-2	M2	BM 2	1.3343	S 6-5-2
W-Mo-V-Co steel (M)	19852	Max.spec.75MO	HS 6-5-2-5	M35	BM 35	1.3243	S 6-5-2-5

Table 2 Direction of chemical composition of tool steels

CZ. stand.	Euronorm	Steel	Direction of chemical composition								
ČSN	EN 96-79		C	W	Mo	Cr	V	Co	Mn	Si	Ni
Low alloy steel											
19191		C steel EZH)	1	-	-	-	-	-	0,35	0,3	
19452		Cr-Si	0,5	-	-	1	-	-	1	2	
19733		W-Cr-Si (S)	0,6	2	-	1	-	-	0,4	1	
19740		W-Cr-Si-V	0,3	4		1	0,2	-	0,5	1	
Medium alloy steel											
19541	30CrMoV12 11	Cr-Mo-V (H)	0,4	-	3	3	0,7	-	0,5	0,7	0,8
19552	X37CrMoV5-1	Cr-Mo-Si-V (H)	-	-	1	5	0,5	-	0,5	1	-
19663	35CrMo8	Ni-Cr-Mo-V	0,5	-	0,5	1	0,2	-	0,8	0,6	2
High alloy steel											
19436	X 210Cr 12	Cr steel (D)	2	-	-	12	-	-	0,45	0,45	<0,5
19437		Cr-W-V	2	1	-	12	0,3	-	0,45	0,45	<0,5
19572		Cr -Mo-V (D)	1,5	-	0,6	12	0,3	-	0,45	0,45	
High speed steel											
19820	HS 3-2-2	W-Mo-V (M)	1	3	3	4	2	-	<0,45	< 0,45	
19824	HS 18-0-1	W-V (T)	1	18	-	4	1	-	<0,45	<0,45	
19830	HS 6-5-2	W-Mo-V (M)	1	6	5	4	2	-	< 0,45	<0,45	
19852	HS 6-5-2-5	W-Mo-V-Co (M)	1	6	5	4	2	5	<0,45	<0,45	

Klasifikace oceli dle AISI/SAE

Carbon steels	10XX	Plain carbon, Mn 1.00% max
	11XX	Resulfurized free machining
	12XX	Resulfurized/rephosphorized free machining
	15XX	Plain carbon, Mn 1.00-1.65%
Manganese steel	13XX	Mn 1.75%
Nickel steels	23XX	Ni 3.50%
	25XX	Ni 5.00%
Nickel-chromium steels	31XX	Ni 1.25%, Cr .65-.80%
	32XX	Ni 1.75%, Cr 1.07%
	33XX	Ni 3.50%, Cr 1.50-1.57%
	34XX	Ni 3.00%, Cr .77%
Molybdenum steels	40XX	Mo .20-.25%
	44XX	Mo .40-.52%
Chromium-molybdenum steels	41XX	Cr .50-.95%, Mo .12-.30%
Nickel-chromium-molybdenum steels	43XX	Ni 1.82%, Cr .50-.80%, Mo .25%
	47XX	Ni 1.05%, Cr .45%, Mo .20-.35%
Nickel-molybdenum steels	46XX	Ni .85-1.82%, Mo .20-.25%
	48XX	Ni 3.50%, Mo .25%
Chromium steels	50XX	Cr .27-.65%
	51XX	Cr .80-1.05%
	50XXX	Cr .50%, C 1.00% min
	51XXX	Cr 1.02%, C 1.00% min
	52XXX	Cr 1.45%, C 1.00% min
Chromium-vanadium steels	61XX	Cr .60-.95%, V .10-.15%
Tungsten-chromium steels	72XX	W 1.75%, Cr .75%
Nickel-chromium-molybdenum steels	81XX	Ni .30%, Cr .40%, Mo .12%
	86XX	Ni .55%, Cr .50%, Mo .20%
	87XX	Ni .55%, Cr .50%, Mo .25%
	88XX	Ni .55%, Cr .50%, Mo .35%
Silicon-manganese steels	92XX	Si 1.40-2.00%, Mn .65-.85%, Cr 0-.65%
Nickel-chromium-molybdenum steels	93XX	Ni 3.25%, Cr 1.20%, Mo .12%
	94XX	Ni .45%, Cr .40%, Mo .12%
	97XX	Ni .55%, Cr .20%, Mo .20%
	98XX	Ni 1.00%, Cr .80%, Mo .25%

Příklad vyhledávání materiálů

<http://www.matweb.com>

Metal, Plastic, and Ceramic Search Index - Microsoft Internet Explorer

Soubor Úpravy Zobrazit Oblíbené Nástroje nápověda

Zpět Vpřed Zastavit Obnovit Domů Hledat Oblíbené Historie Pošta Tisk

Adresa <http://www.matweb.com/search/SearchSubcat.asp> Přejít

MatWeb
MATERIAL PROPERTY DATA

Welcome to MatWeb **REGISTER NOW**

Data on over 34,000 metals, plastics, ceramics, and composites.

HOME • SEARCH • TOOLS • FORUM • SERVICES • HELP • SITE MAP • LOGIN

Searches: Sequential | Material Type | Property | Composition | Trade Name | Manufacturer **SEARCH**

curv high impact strength **bp**

? Material Type Search

Thermoplastic Polymers
All Thermoplastics **FIND**

Thermoset Polymers
All Thermosets **FIND**

Superalloys
Superalloy **FIND**

Ferrous Metals
Cold Work Steel **FIND**

Nonferrous Metals
Aluminum Alloy **FIND**

Pure Metallic Elements
Pure Metallic Elements **FIND**

Ceramics
Boride **FIND**

Other Engineering Materials
Aerogel **FIND**

Instructions: This page allows you to quickly access all of the polymers in the MatWeb material property database. Just select the material of interest next to its box. You can then follow the links to the most complete data for that material, including mechanical properties, physical properties, chemical composition, constant, Poisson's ratio, glass transition temperature, dissipation factor, etc.

Notes:

- Visit MatWeb's property-based search pages to limit your results by material type or [Common US](#) units.
- Text searches can be done from any page - use the **Quick Search** button.
- More [Search Strategies](#) on how to find information in MatWeb.

[Top](#)

Stainless Steel
..T 300 Series Stainless Steel
..T 400 Series Stainless Steel
..T 600 Series Stainless Steel
..T S10000 Series Stainless Steel
..T S20000 Series Stainless Steel
..T S30000 Series Stainless Steel
..T S40000 Series Stainless Steel
..Precipitation Hardening Stainless
Maraging Steel
Low Alloy Steel
Medium Alloy Steel
Carbon Steel
..Low Carbon Steel
..Medium Carbon Steel
..High Carbon Steel
Tool Steel
..Cold Work Steel
..Air-Hardening Steel
..Oil-Hardening Steel
..Hot Work Steel
..Shock-Resisting Steel
..Special-Purpose Steel
..Water-Hardening Steel
AISI 1000 Series Steel
AISI 4000 Series Steel
AISI 5000 Series Steel
AISI 6000 Series Steel
AISI 8000 Series Steel
AISI 9000 Series Steel
ASTM Steel
Electronic/Magnetic Alloy
Alloy Cast Iron
Ductile Iron
Gray Cast Iron
Malleable Iron
White Cast Iron

Engineering materials
the 'Find' button
as dielectric

ce criteria in [Metric](#)

Výběr nástrojových ocelí pro práci za studena

Adresa <http://www.matweb.com/search/GetSubcat.asp> Přejít

MatWeb
MATERIAL PROPERTY DATA

Welcome to MatWeb [REGISTER NOW](#)

Data on over 34,000 metals, plastics, ceramics, and composites.

[HOME](#) • [SEARCH](#) • [TOOLS](#) • [FORUM](#) • [SERVICES](#) • [HELP](#) • [SITE MAP](#) • [LOGIN](#)

Searches: Sequential | Material Type | Property | Composition | Trade Name | Manufacturer [SEARCH](#)

Trans World Alloys
www.twalloys.com

Search Results

The search criteria you selected is common to 30 materials. Results are displayed up to a maximum of 200 materials per page. Follow the links below to view complete property information. If your material is not listed, please refer to our [search help](#) page for assistance in limiting your search.

	Material Name
1	AISI Type A10 Tool Steel
2	AISI Type A2 Tool Steel
3	AISI Type A3 Tool Steel
4	AISI Type A4 Tool Steel
5	AISI Type A5 Tool Steel
6	AISI Type A6 Tool Steel
7	AISI Type A7 Tool Steel
8	AISI Type A8 Tool Steel
9	AISI Type A9 Tool Steel
10	AISI Type O6 Tool Steel
11	AISI Type O7 Tool Steel
12	AISI A6, Type Tool Steel, austenitized 830-870°C (1525-1600°F)
13	AISI A9, Type Tool Steel, tempered at 500°C
14	AISI Type D2 Tool Steel, air quenched at 1010°C, tempered at 200°C
15	AISI Type D2 Tool Steel, air-quenched from 1010°C, tempered at 315°C
16	AISI Type D2 Tool Steel, air-quenched from 1010°C, tempered at 450°C
17	AISI Type D3 Tool Steel, oil-quenched from 980°C (1800°F), tempered at 200°C
18	AISI Type D3 Tool Steel, oil-quenched from 980°C (1800°F), tempered at 315°C
19	AISI Type D3 Tool Steel, oil-quenched from 980°C (1800°F), tempered at 450°C
20	Allegheny Ludlum 01 Tool Steel, UNS T31501
21	Allegheny Ludlum 06 Tool Steel, UNS T31506
22	Allegheny Ludlum A2 Tool Steel, UNS T30102
23	Allegheny Ludlum A6 Tool Steel, UNS T30106
24	Allegheny Ludlum A7 Tool Steel, UNS T30107
25	Osprey Metals D2 Tool Steel Powder (Grade 80% - 22)
26	Osprey Metals D2 Tool Steel Powder (Grade 90% - 22)
27	Osprey Metals D2 Tool Steel Powder (Grade 90% - 16)
28	Osprey Metals D2 Tool Steel Powder (Grade 95% - 16)
29	AISI Type O1, Oil-hardening Tool Steel, oil quenched at 800°C, tempered at 425°C
30	AISI Type O2, Oil-hardening Tool Steel, oil quenched at 800°C, tempered at 260°C

Příklad výběru oceli AISI D3 (ekvivalent ČSN 41 9436, ocel 19 436)



MatWeb
MATERIAL PROPERTY DATA

Welcome to MatWeb [REGISTER NOW](#)

Data on over 34,000 metals, plastics, ceramics, and composites.

HOME • SEARCH • TOOLS • FORUM • SERVICES • HELP • SITE MAP • LOGIN

Searches: [Sequential](#) | [Material Type](#) | [Property](#) | [Composition](#) | [Trade Name](#) | [Manufacturer](#) [SEARCH](#)

MatWeb's
all new

PREMIUM
SERVICES

- power searching
- improved tools
- side by side comparisons

- save searches
- data export

AISI Type D3 Tool Steel, oil-quenched from 980°C (1800°F), tempered at 450°C

[Printer friendly version](#)
[Material suppliers](#)

Subcategory: Cold Work Steel; High Carbon Steel; Metal; Tool Steel

Close Analogs: AISI Type D2

Key Words: high carbon, high chromium

Component	Wt. %
C	2 - 2.35
Cr	11 - 13
Mn	Max 0.6
P	Max 0.03
S	Max 0.03
Si	Max 0.6
V	Max 1.1
W	Max 1

[Click here](#) to view available vendors for this material.

Mechanical Properties	Metric	English	Comments
Hardness, Knoop	682	682	Converted from Rockwell C hardness.
Hardness, Rockwell C	58	58	
Hardness, Vickers	661	661	
Izod Impact, Unnotched	29 J	21.4 ft-lb	

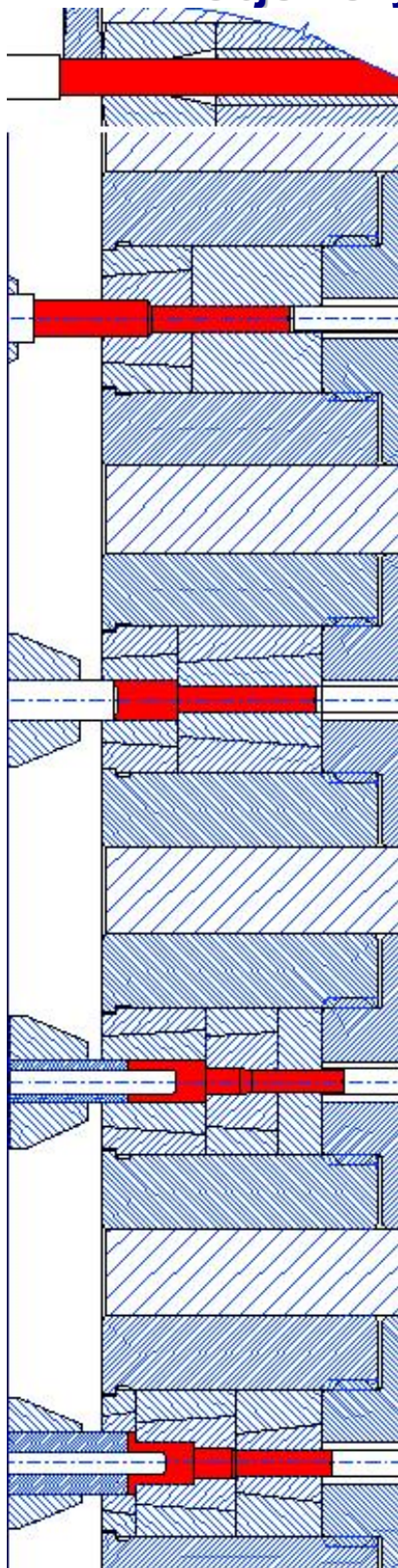
Thermal Properties			
CTE, linear 20°C	10.7 µm/m-°C	5.94 µin/in-°F	20 - 100°C
CTE, linear 250°C	12.1 µm/m-°C	6.72 µin/in-°F	from 0-300°C (68-570°F)
CTE, linear 500°C	12.8 µm/m-°C	7.11 µin/in-°F	from 0-500°C (68-930°F)

[Printer friendly version](#)

Some of the values displayed above may have been converted from their original units and/or rounded in order to display the information in a consistent format. Users requiring more precise data for scientific or engineering calculations can click on the property value to see the original value as well as raw conversions to equivalent units. We advise that you only use the original value or one of its raw conversions in your calculations to minimize rounding error. We also ask that you refer to MatWeb's disclaimer and terms of use regarding this information. [Click here](#) to view all the property values for this datasheet as they were originally entered into MatWeb.

Příklad řešení technologie na víceoperačním automatu

„Technologický postup výroby hřídele náhonu
objemovým tvářením za studena“



Ustřižení

Dopředné
protlačování

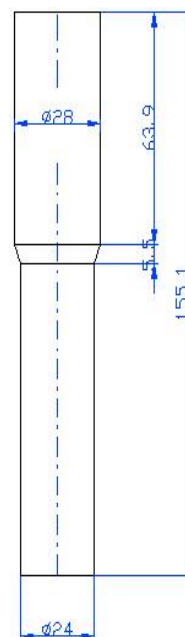
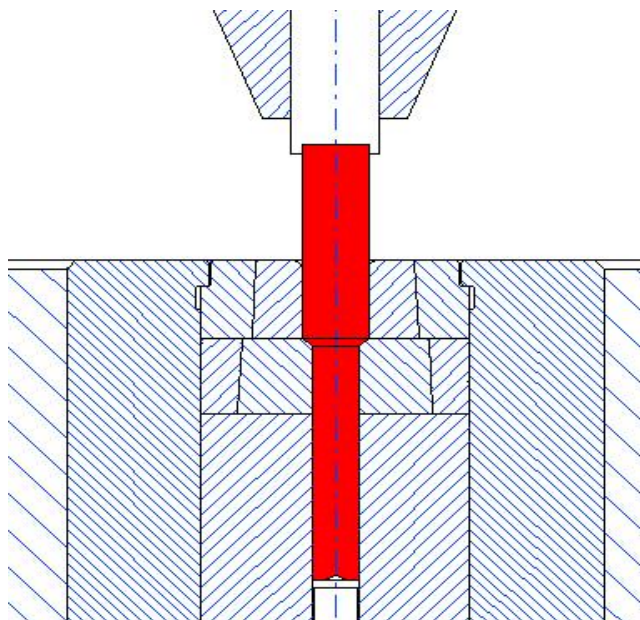
Pěchování

Zpětné
a dopředné
protlačování

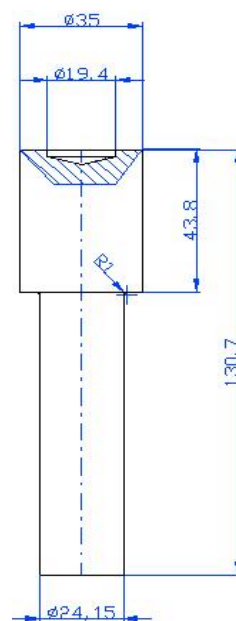
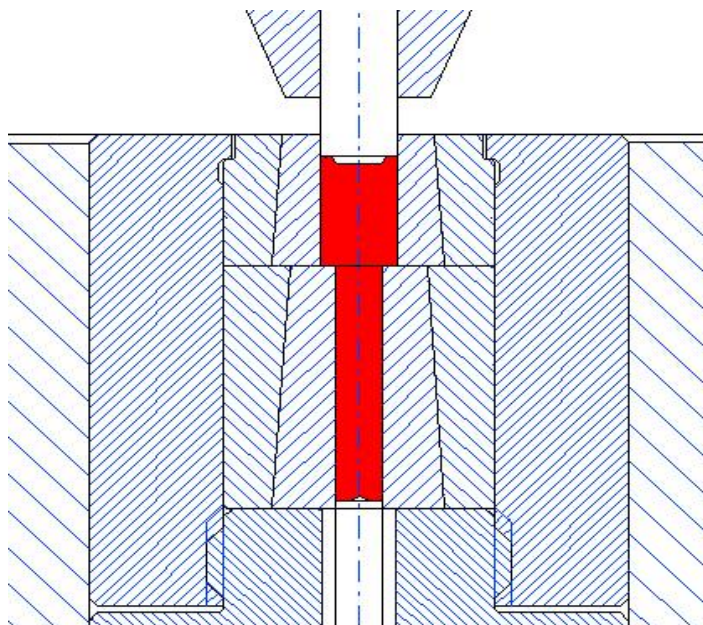
Pěchování

Kalibrování

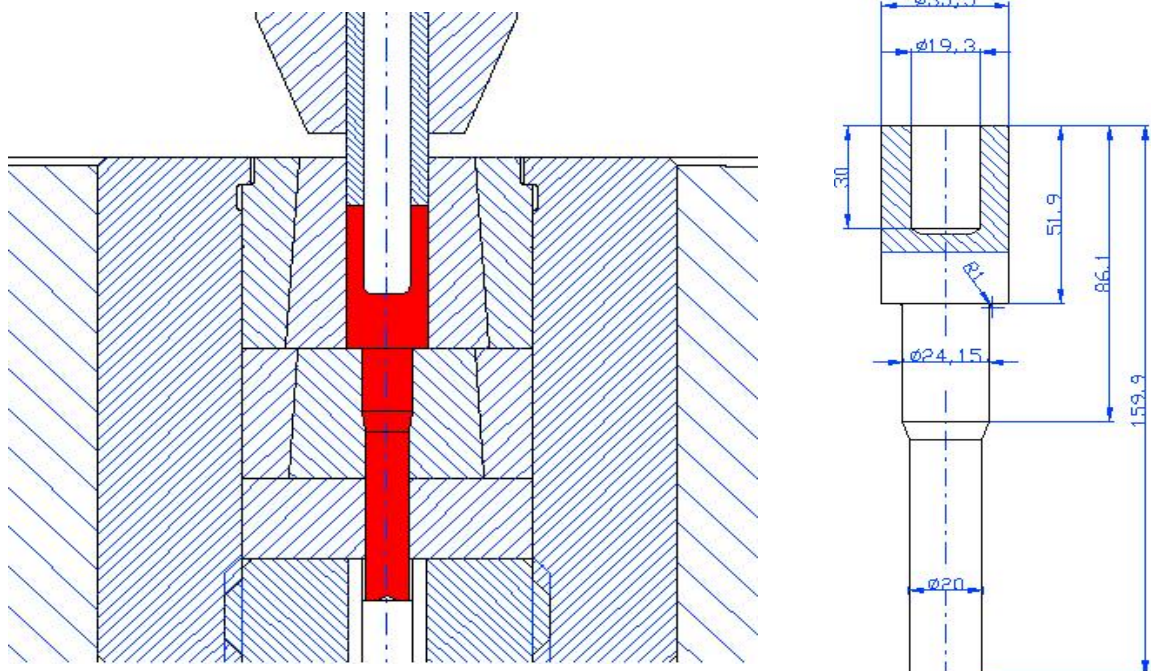
První operace: Dopředné protlačování



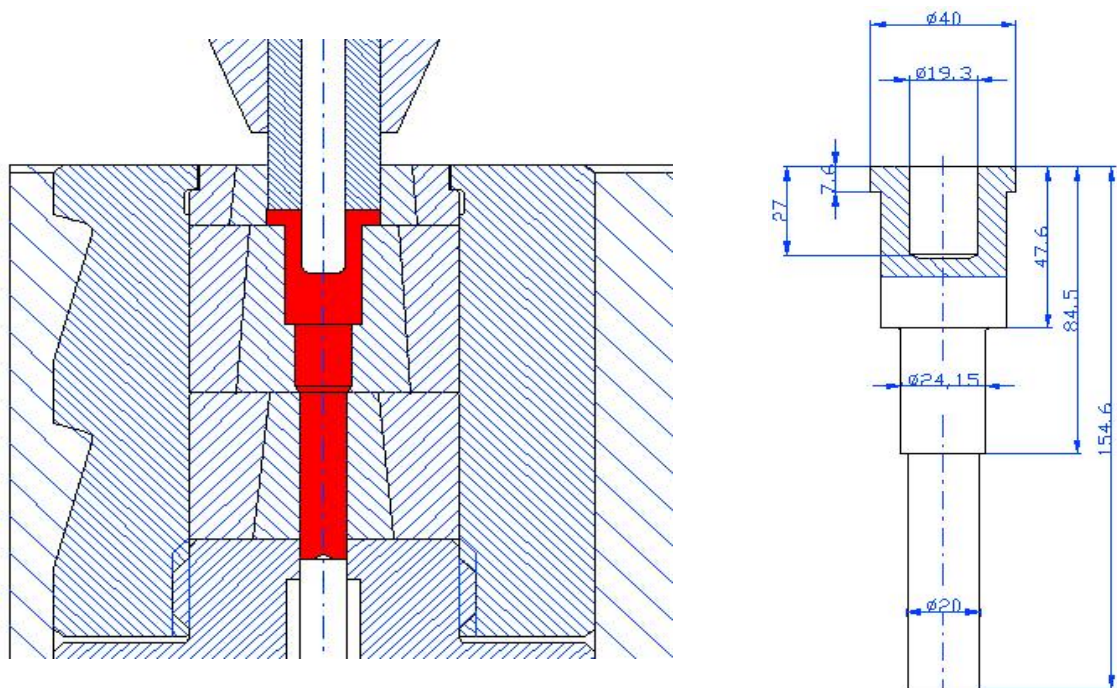
Druhá operace: Pěchování



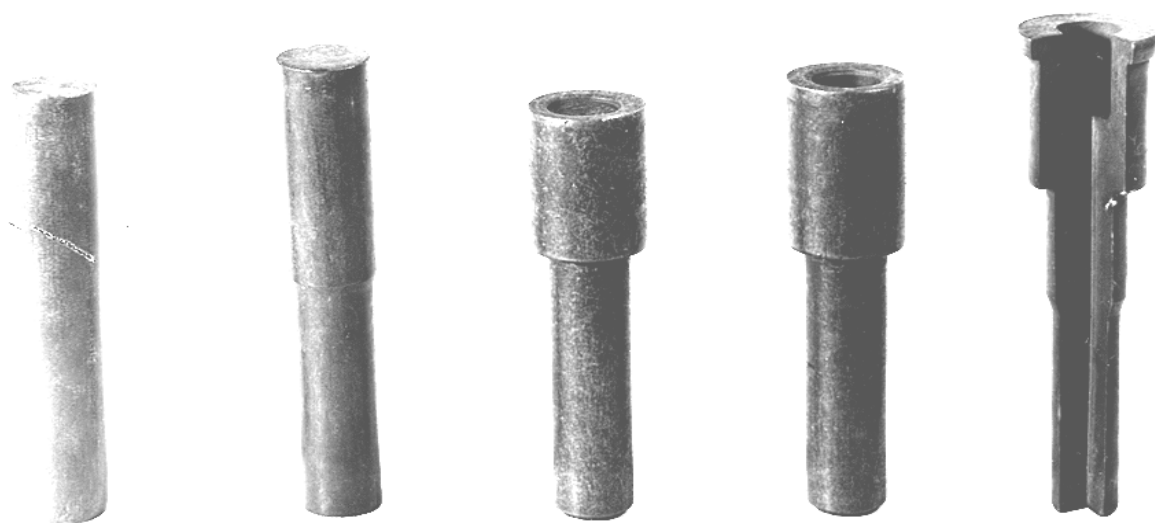
Třetí operace: Zpětné a dopředné protlačování



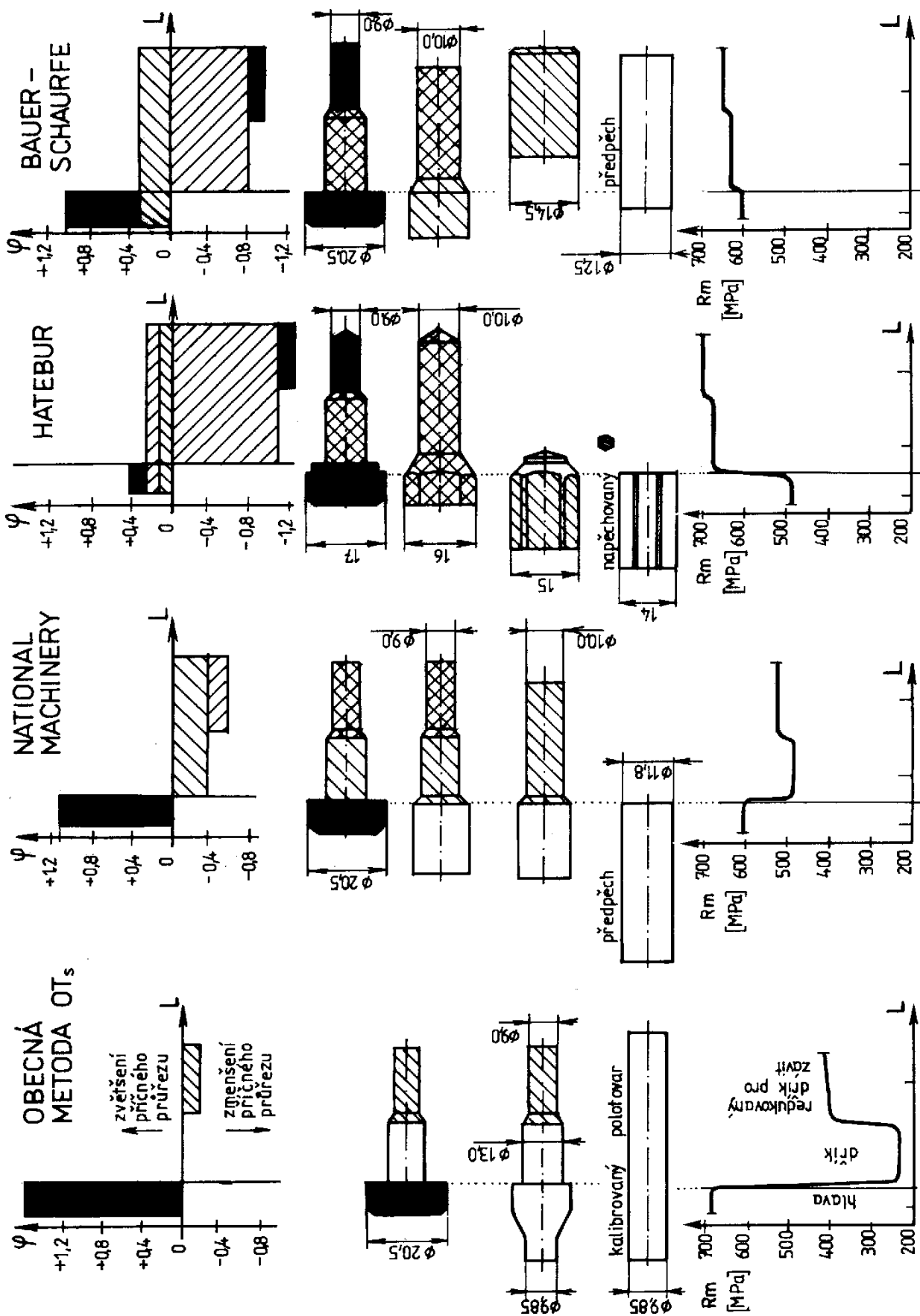
Čtvrtá operace: Pěchování a kalibrování



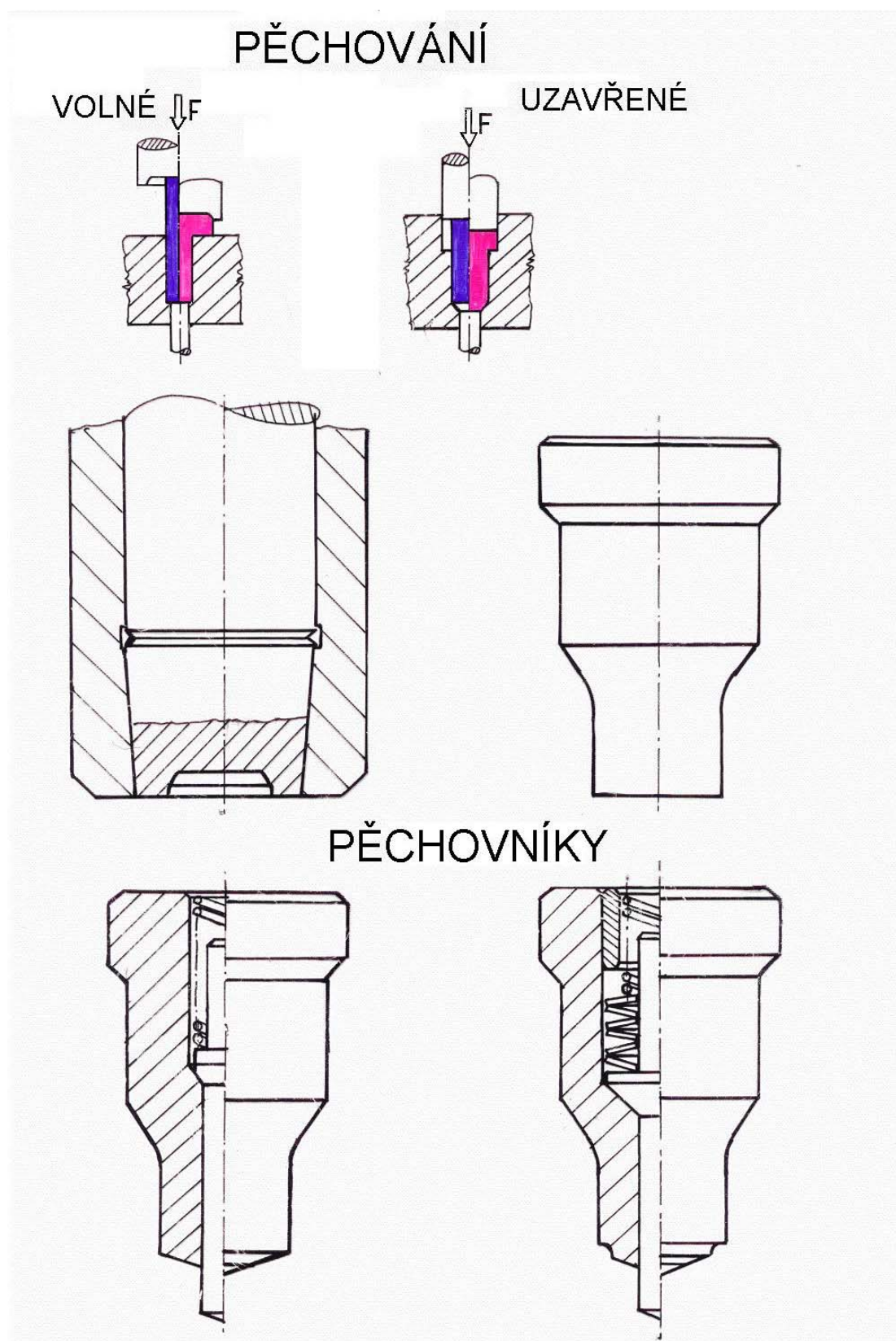
Vyrobená hřídel na víceoperačním automatu BKA 3

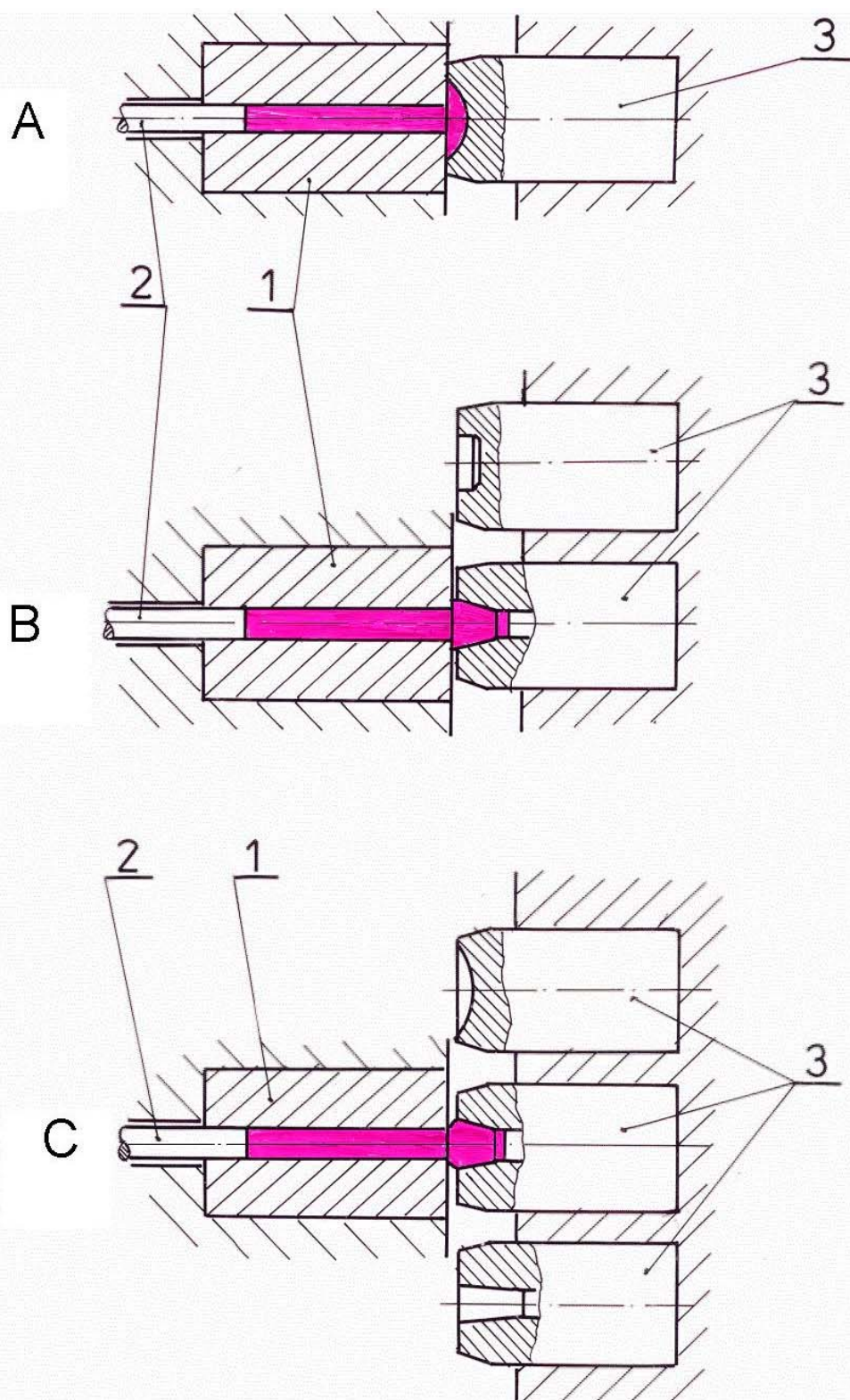


Změna mechanických vlastností svorníků při různých technologických postupech objemového tváření



Příklady konstrukčních řešení nástrojů pro základní technologie



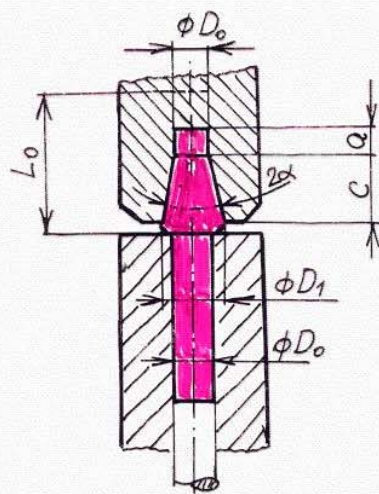


SCHÉMATICKÉ ZNÁZORNĚNÍ PĚCHOVACÍCH AUTOMATŮ

A JEDNORÁZ
1-PĚCHOVNICE

B DVOURÁZ
2-VYHAZOVAČ

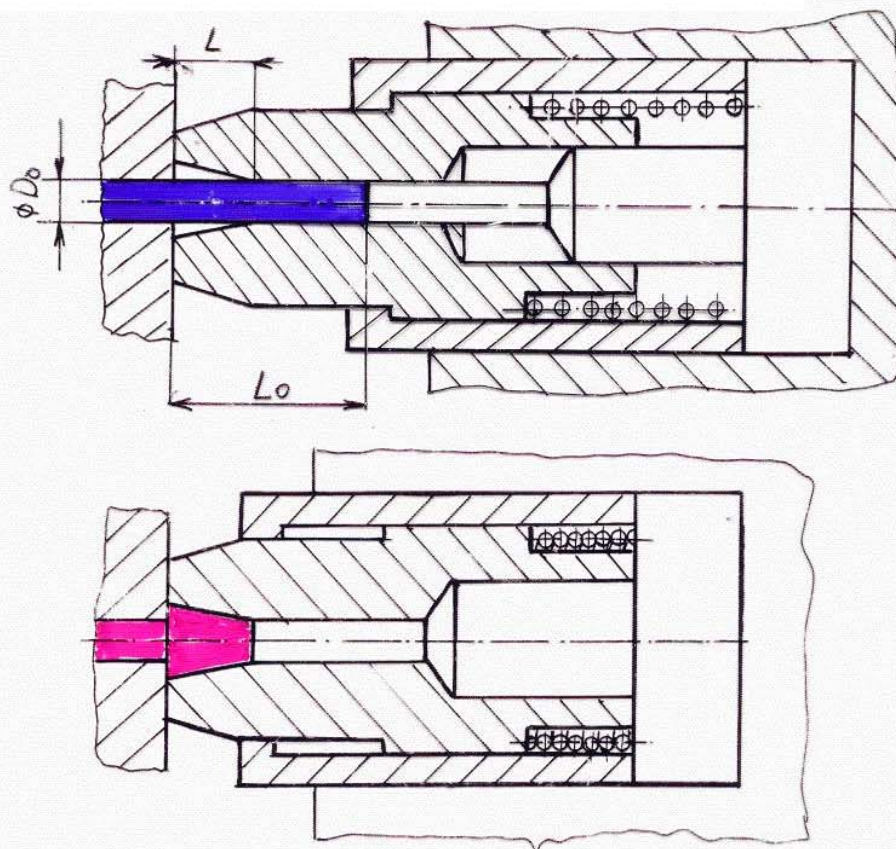
C TŘÍRÁZ
3-PĚCHOVNÍK



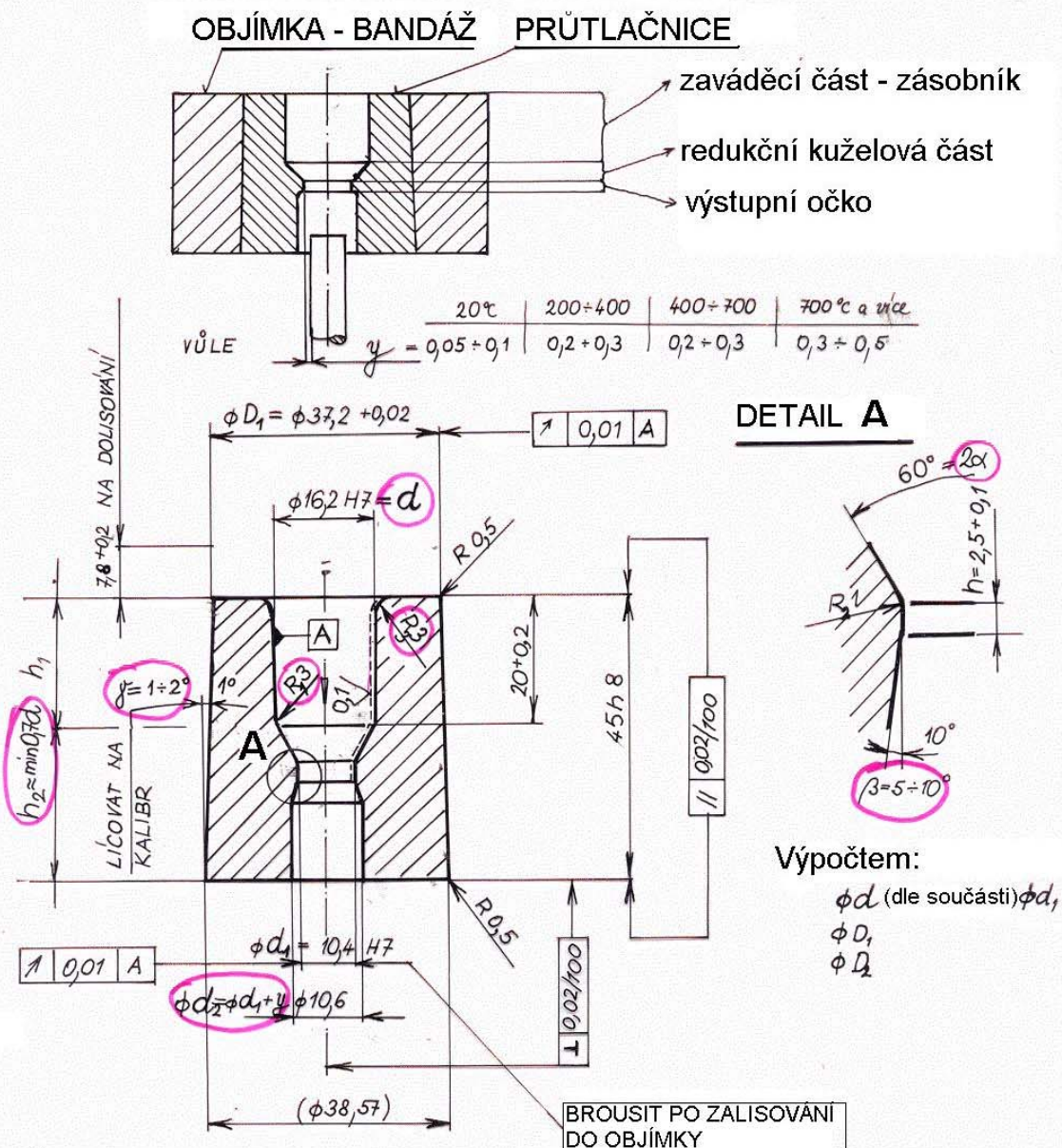
PĚCHOVACÍ POMĚR L_0/D_0	2α [°]	a [mm]	c [mm]
2,5	15	$0,6 D_0$	$1,37 D_0$
3,3	15	$1,0 D_0$	$1,56 D_0$
3,9	15	$1,4 D_0$	$1,66 D_0$
4,3	20	$1,7 D_0$	$1,56 D_0$
4,5	25	$1,9 D_0$	$1,45 D_0$

DOPORUČENÝ TVAR DUTINY
PEVNÉHO PĚCHOVNÍKU

FUNKCE ODPRUŽENÉHO PĚCHOVNÍKU



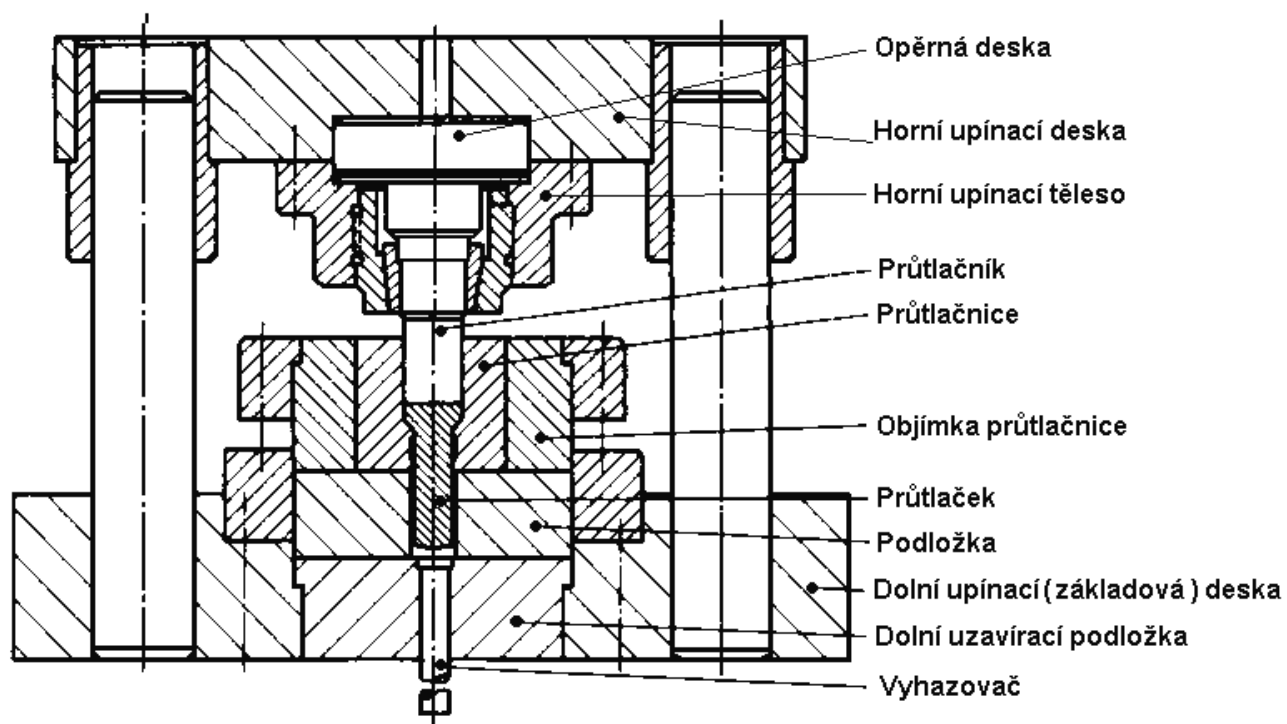
SLOŽENÁ PRŮTLAČNICE



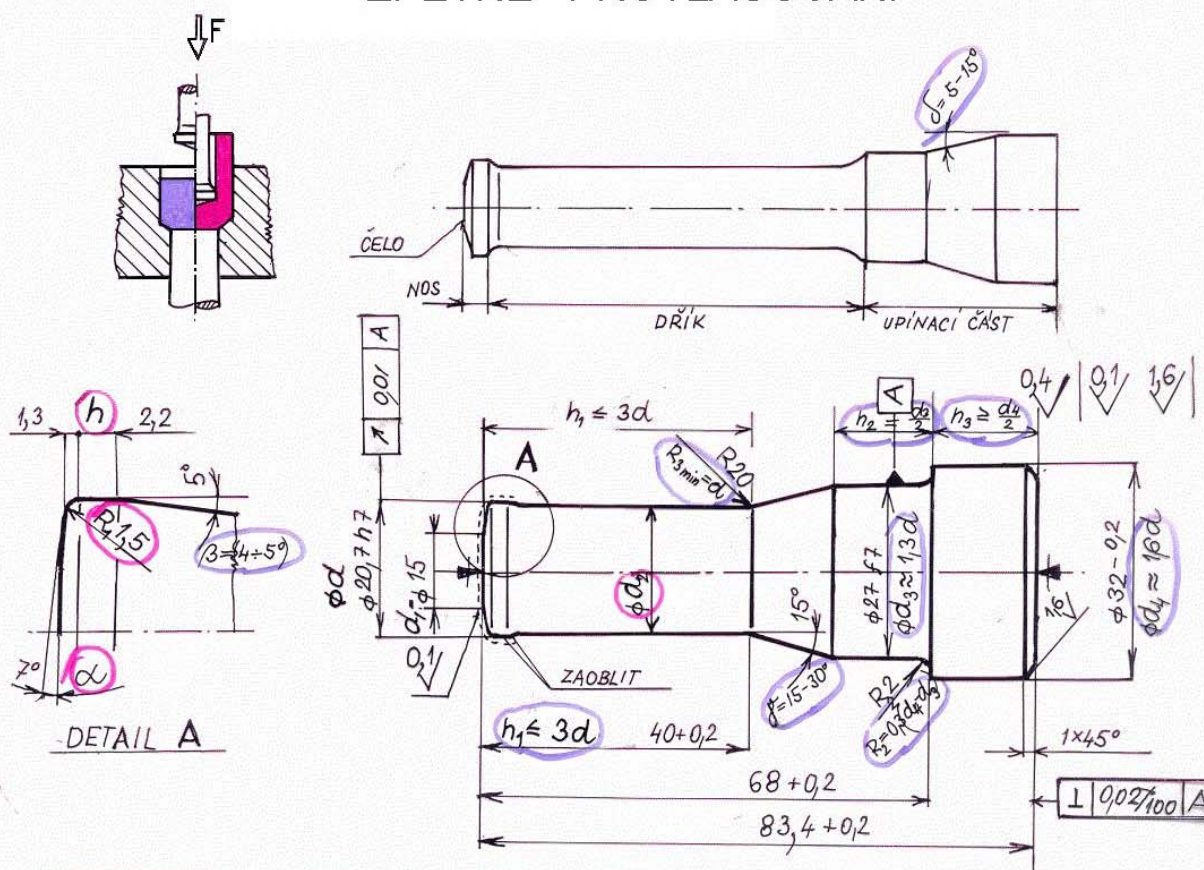
ÚDAJE PRO KONSTRUKCI

	TEPLOTA TVÁŘENÍ			
	20 °C	200 ÷ 400 °C	400 ÷ 700 °C	700 °C a více
d_2	$d_1 + (0,1 \div 0,2)$	$d_1 + (0,2 \div 0,4)$	$d_1 + (0,4 \div 0,6)$	$d_1 + (0,4 - 0,8)$
h	$0,5 \sqrt{d_1}$	2 až 3 mm	3 až 5 mm	5 až 20 mm
2α	$30^\circ \div 90^\circ$	$60^\circ \div 120^\circ$	$90^\circ \div 120^\circ$	90° až 150°
R_1	$(d - d_1) / 2$			
R_2	$(0,8 \div 0,1) d_1$	1 ÷ 2 mm	2 ÷ 4 mm	3 ÷ 10 mm
R_3	$\approx 0,15 d$			
h_2	min. $0,7 d$			
β	1 - 2°			
β	5 ÷ 10°			

Jednooperační protlačovací nástroj se sloupkovým stojánkem

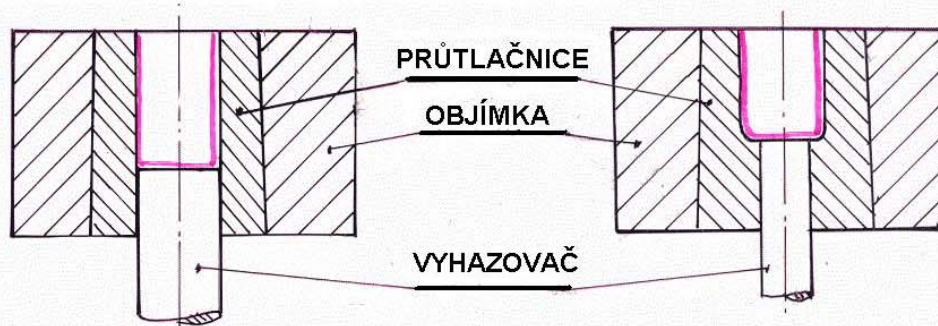


ZPĚTNÉ PROTLAČOVÁNÍ

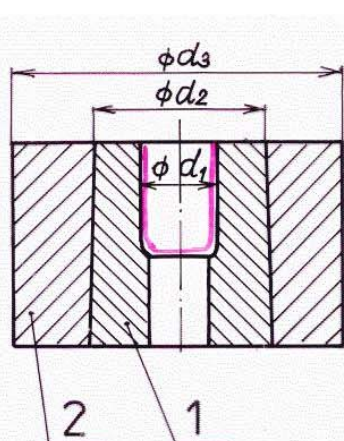


	TEPLOTA PROTLAČOVÁNÍ			
	20°C	200 → 400 °C	400 - 700 °C	700 °C a více
d_2	$d(0,1 \div 0,2)$	$d - (0,2 \div 0,5)$	$d - (0,3 \div 0,6)$	$d - (0,4 \div 1,0)$
h	$0,5 \sqrt{d}$	$2 \div 3 \text{ mm}$	$3 \div 5 \text{ mm}$	$5 \div 20 \text{ mm}$
α	$5 \rightarrow 8^\circ$	$5 \div 15^\circ$	$5 \div 15^\circ$	20°
R_1	$(0,05 \div 0,1) d$	$1 \div 3 \text{ mm}$	$1 \div 4 \text{ mm}$	$2 \div 10 \text{ mm}$

SLOŽENÉ PRŮTLAČNICE PRO ZPĚTNÉ PROTLAČOVÁNÍ



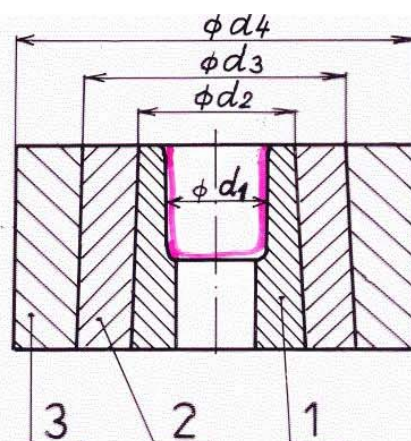
ULOŽENÍ VYHAZOVAČE V PRŮTLAČNICI PO ZALISOVÁNÍ DO OBJÍMKY				
T [°C]	20	200 ÷ 400	400 ÷ 700	700 a více
ULOŽENÍ	H7/f7	H8/f8	H8/e9	H8/e9



a)

$$\frac{d_3}{d_2} = \frac{d_2}{d_1} \approx 1,8 \div 2,2$$

$$\Delta d_2 \approx (0,0045 \div 0,0055) d_2$$

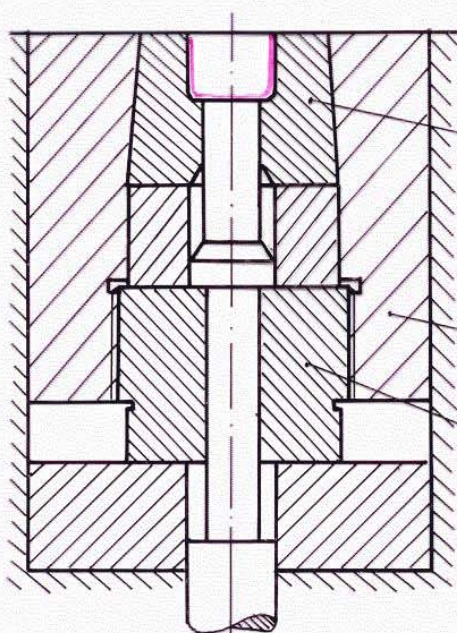


b)

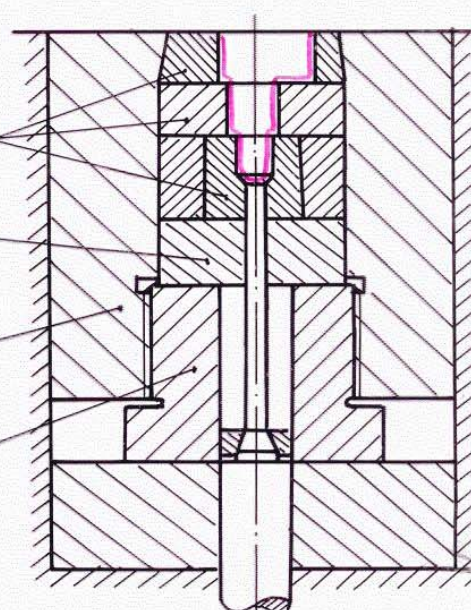
$$\frac{d_4}{d_3} \approx 1,8 \div 2,2$$

$$\Delta d_3 \approx (0,0045 \div 0,0055) d_3$$

$$4,5 \text{ až } 5,5 \mu\text{m/mm } \phi d$$



c)



d)

RADIÁLNĚ A AXIÁLNĚ PŘEDEPJATÉ PRŮTLAČNICE

a) S JEDNOU OBJÍMKOU

b) SE DVĚMA OBJÍMKAMI

d) AXIÁLNĚ PŘEDEPJATÉ PRŮTLAČNICE

1 PRŮTLAČNICE

2 VNITŘNÍ OBJÍMKA

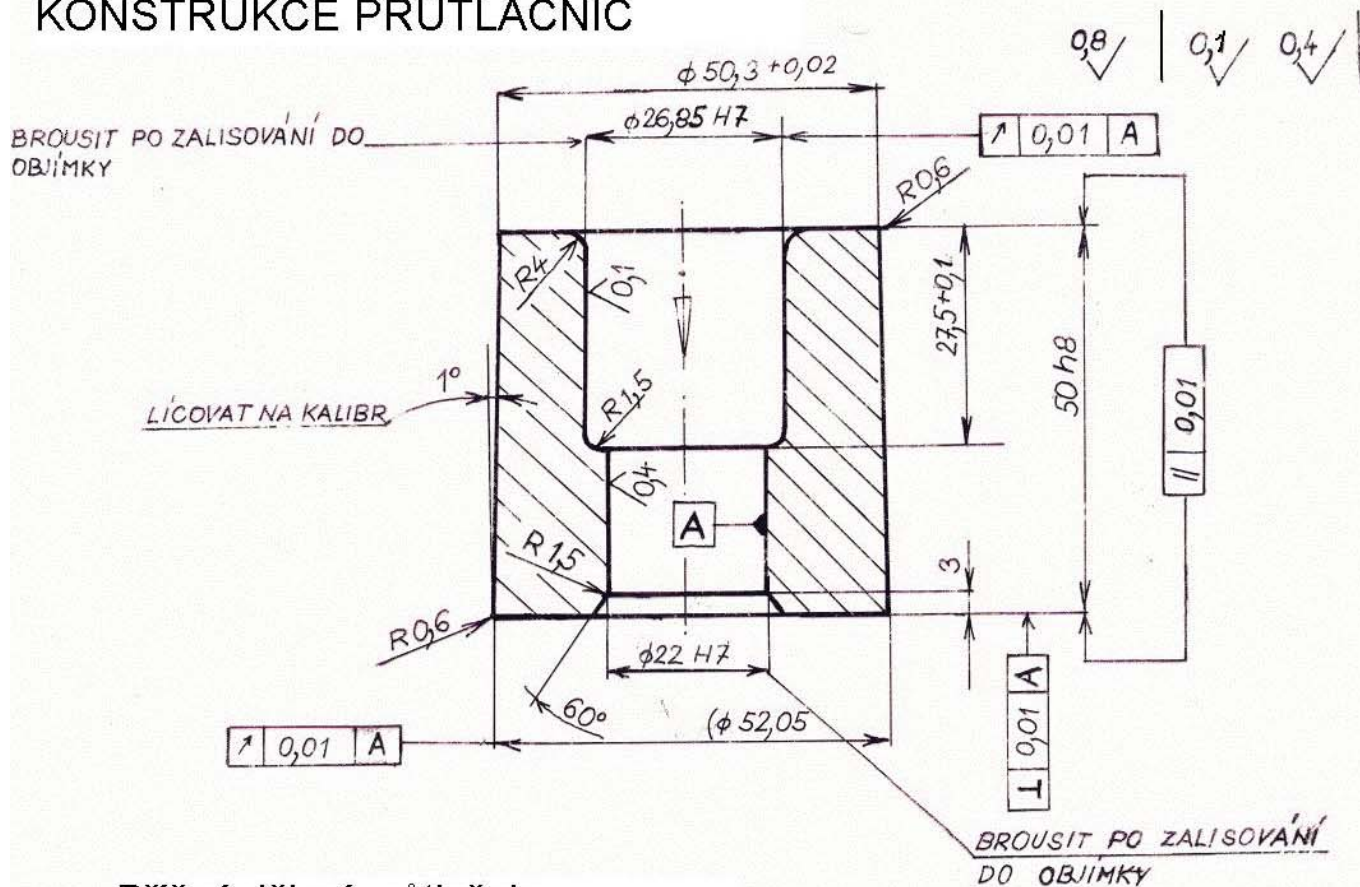
3 VNĚJŠÍ OBJÍMKA

4 PODLOŽKA

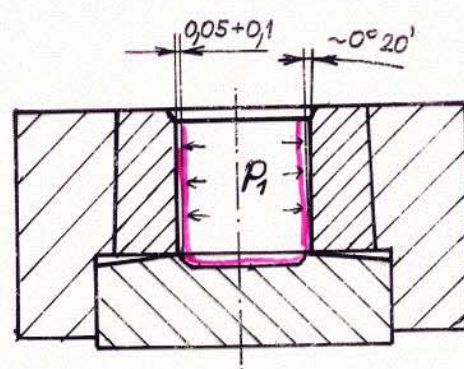
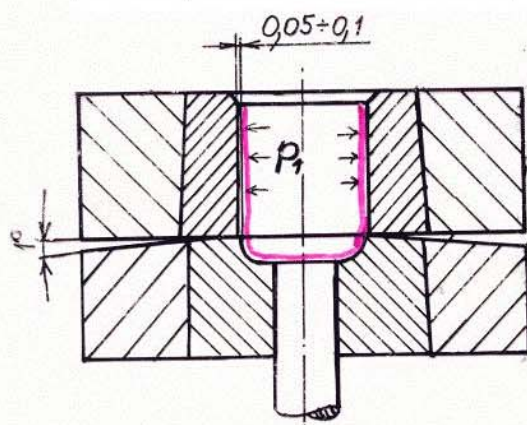
5 OBJÍMKA

6 MATICE

KONSTRUKCE PRŮTLAČNIC



Příčné dělení průtlačnic



Průtlačnice bez objímky

s jednou objímkou

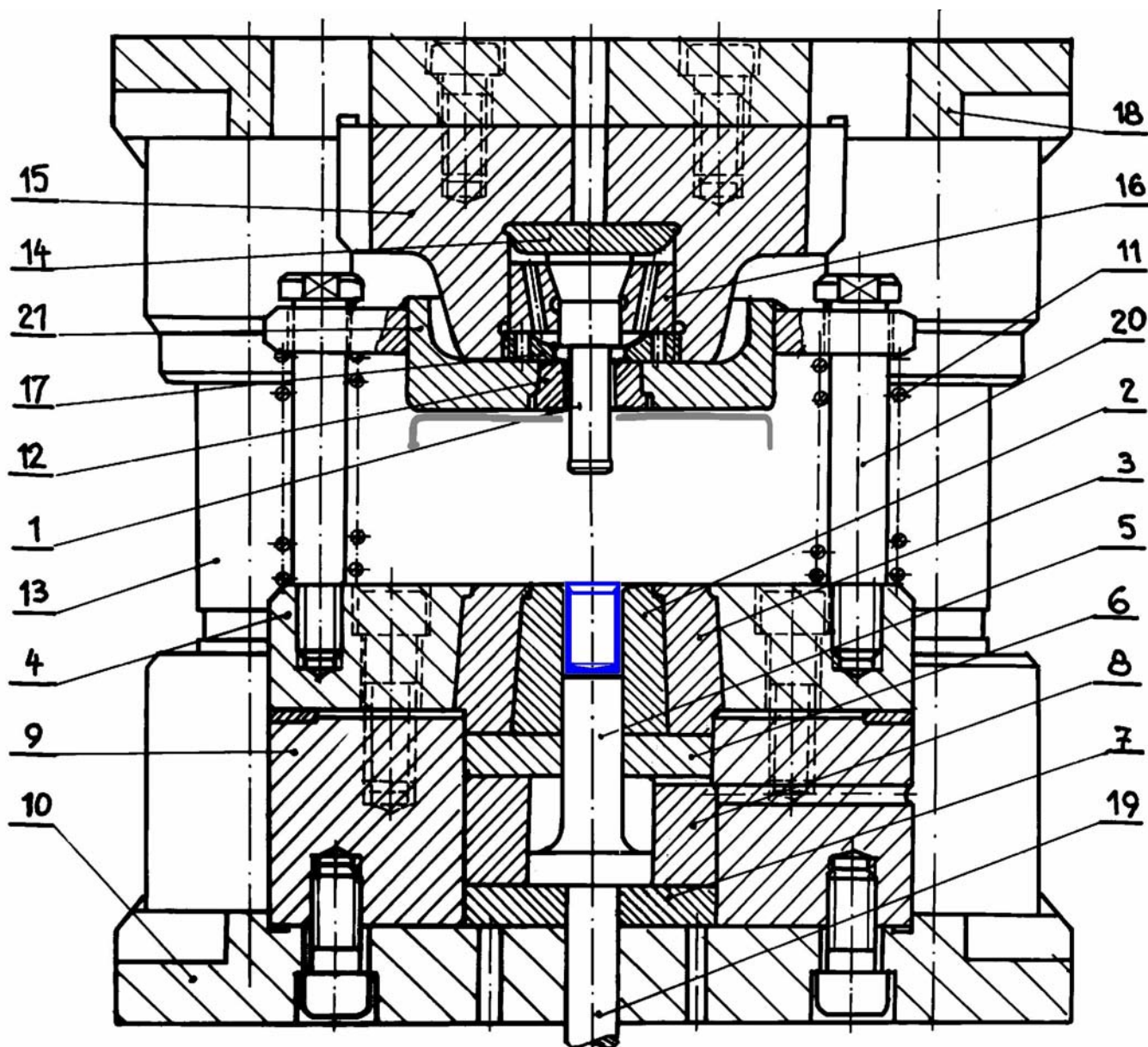
se dvěma objímkami

$$p_1 \leq 1000 \text{ MPa}$$

$$p_1 = 1000 \text{ až } 1600 \text{ MPa}$$

$$p_1 = 1600 \text{ až } 2000 \text{ MPa}$$

UNIVERSÁLNÍ NÁSTROJ PRO ZPĚTNÉ PROTLAČOVÁNÍ



UNIVERSÁLNÍ TVÁŘECÍ NÁSTROJ SE DVĚMA VODÍCÍMI SLOUPKY URČENÝ PRO JEDNU OPERACI ZPĚTNÉHO PROTLAČOVÁNÍ

1. Průtlačník, 2. Průtlačnice, 3. Objímka, 4. Horní upínací těleso, 5. Vyhazovač, 6. Kalená podložka, 7. Opěrná deska, 8. Vedení vyhazovače, 9. Dolní upínací těleso, 10. Dolní upínací deska, 11. Tlačná pružina, 12. Vložka stěrače, 13. Vodící sloupek, 14. Opěrná deska, 15. Horní upínací těleso, 16. Kuželová středící vložka, 17. Matice, 18. Horní upínací deska, 19. Vyhazovací tyč, 20. Vodící čep stěrače, 21. Těleso stěrače.

Postupový nástroj s horizontálním uspořádáním matriční desky (vedle sebe)

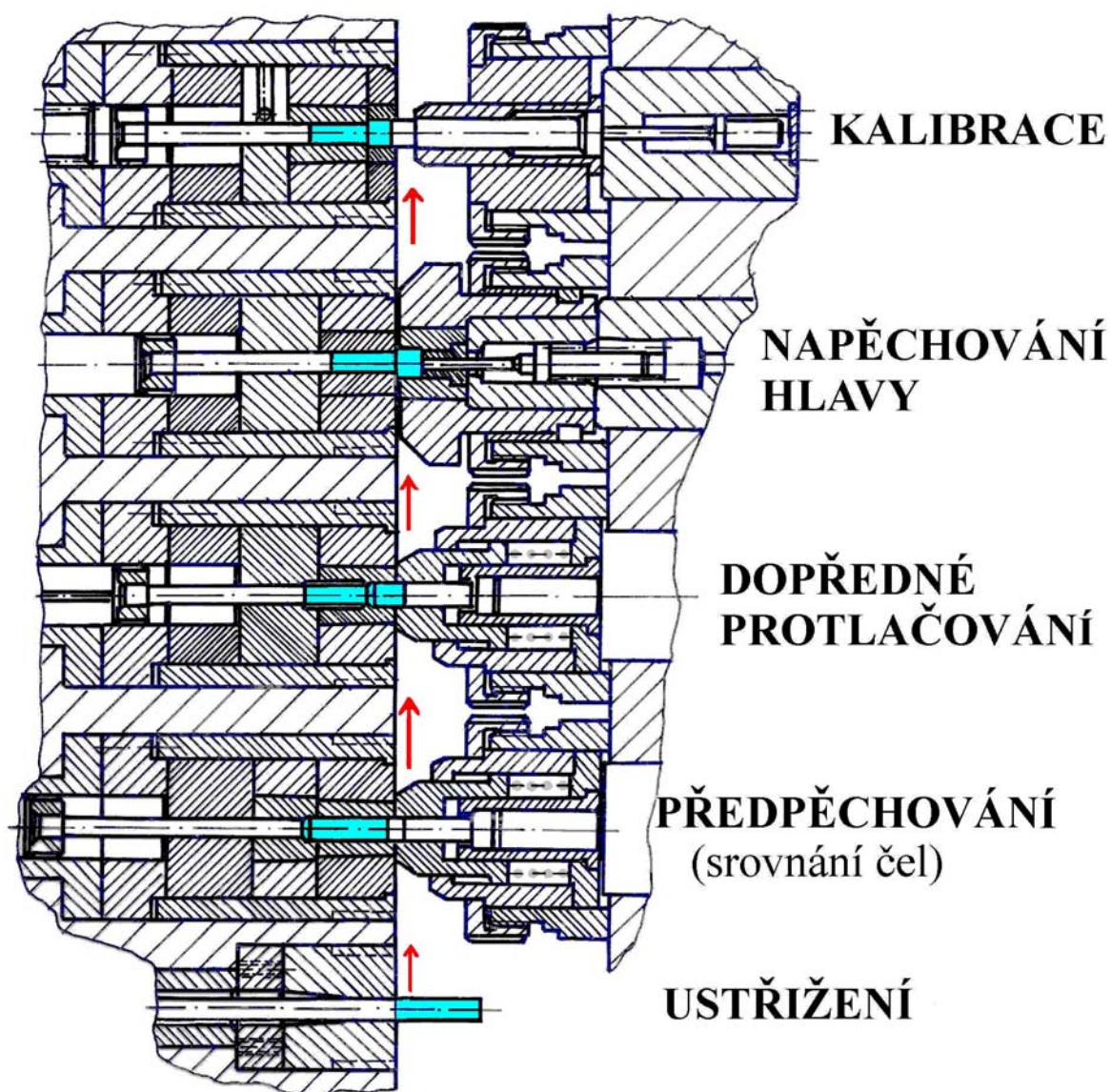
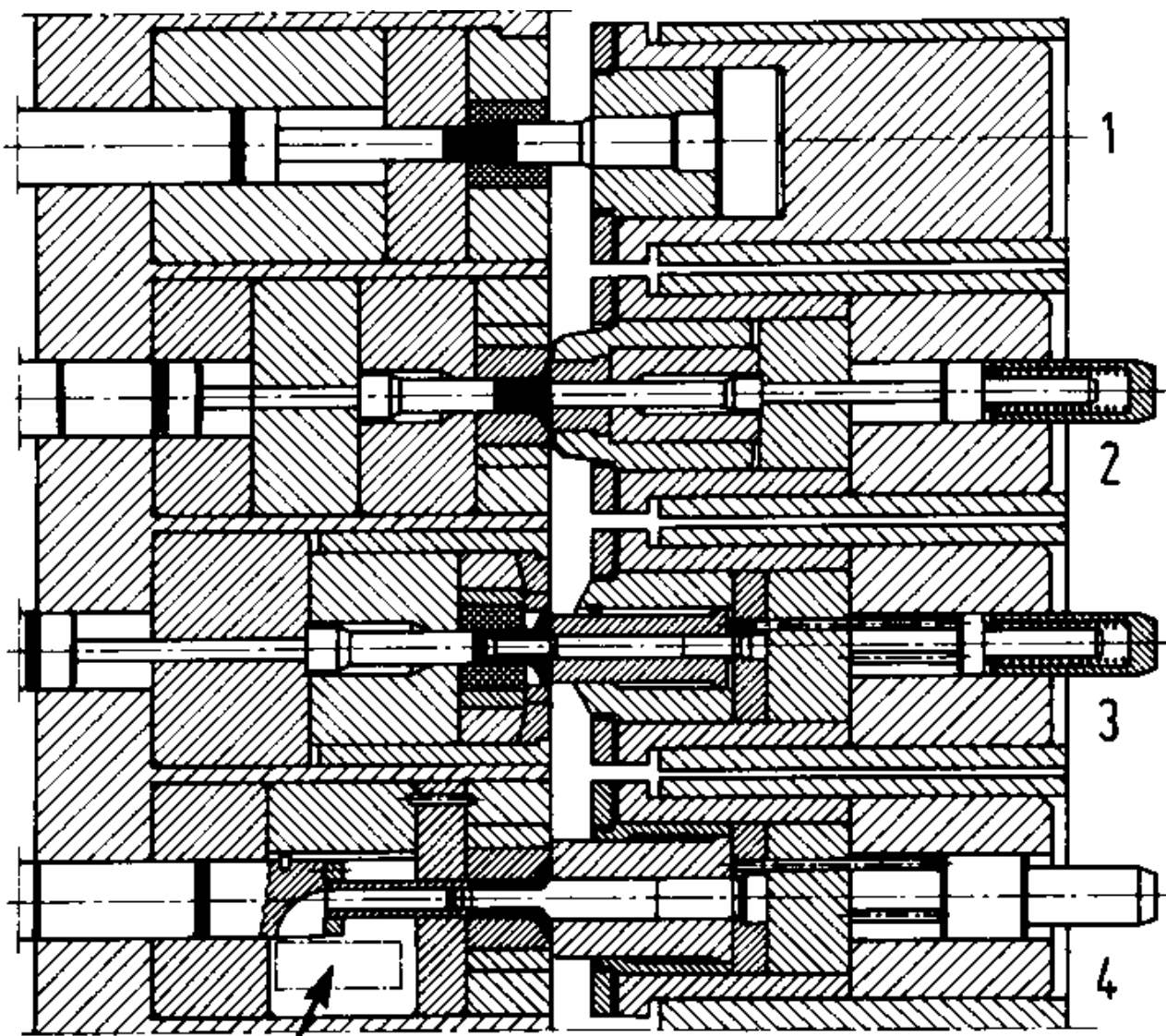


SCHÉMA VÝROBY POLOTOVARU NA POSTUPOVÉM TVÁŘECÍM AUTOMATU BKA - 3

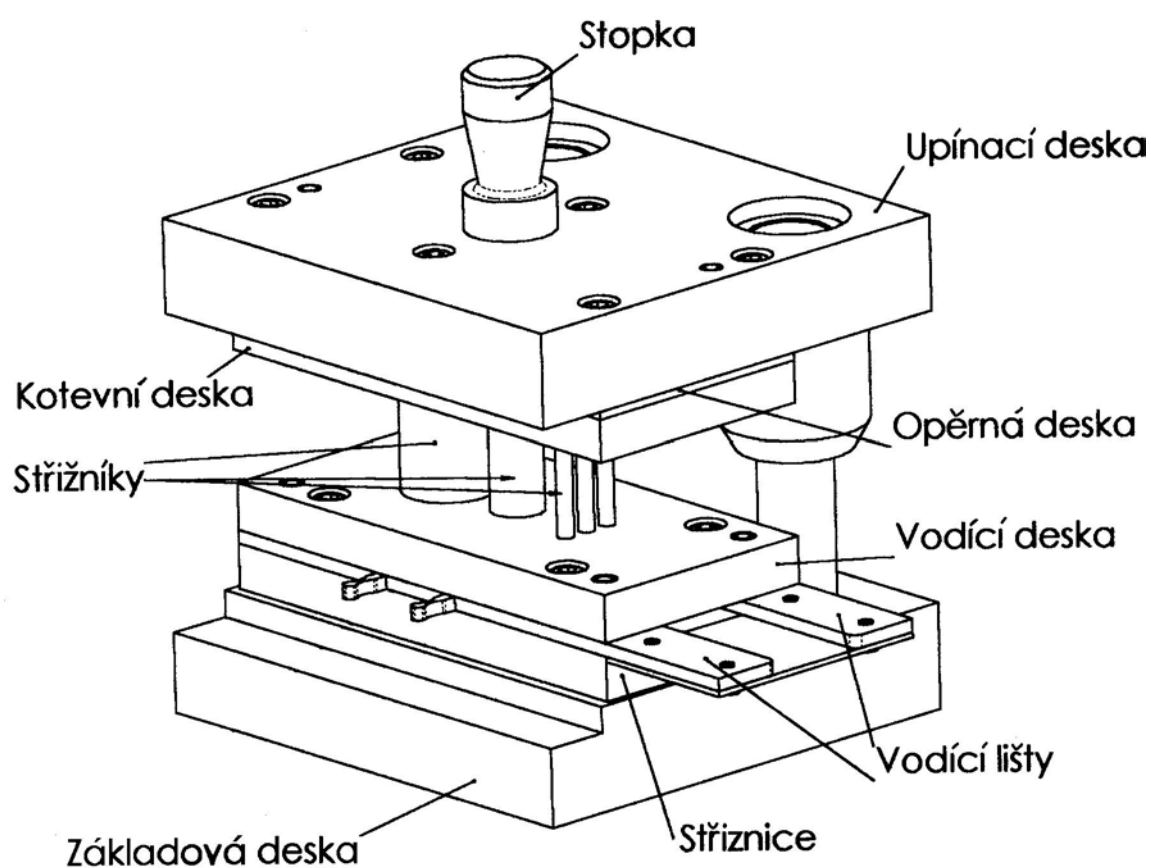
Vertikální uspořádání postupového nástroje pro kombinované objemové tváření

Postupový nástroj se svislým uspořádáním
matriční desky (nad sebou)

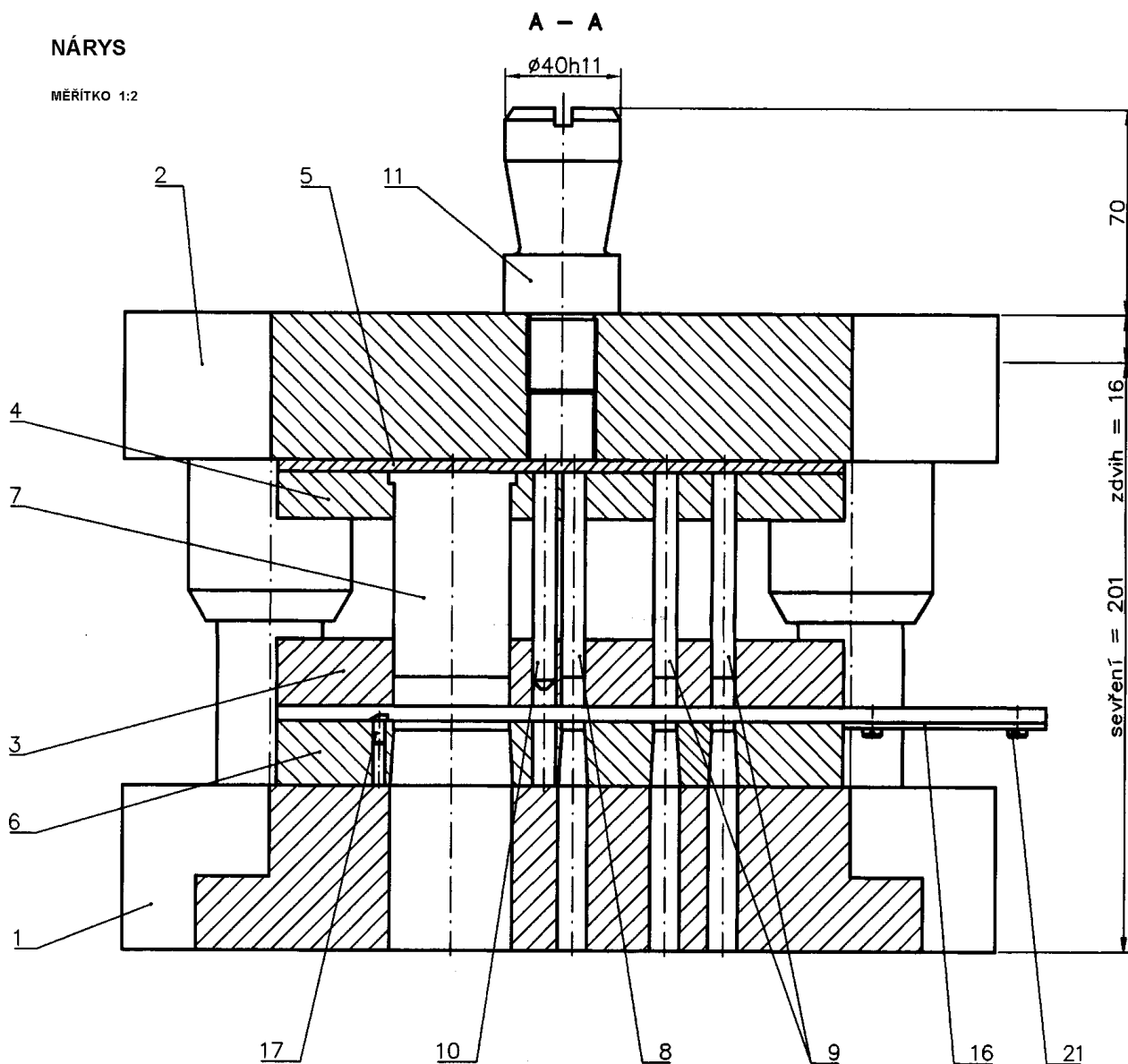


JEDNODUCHÝ, POSTUPOVÝ STŘIŽNÝ NÁSTROJ

(STŘIHADLO)



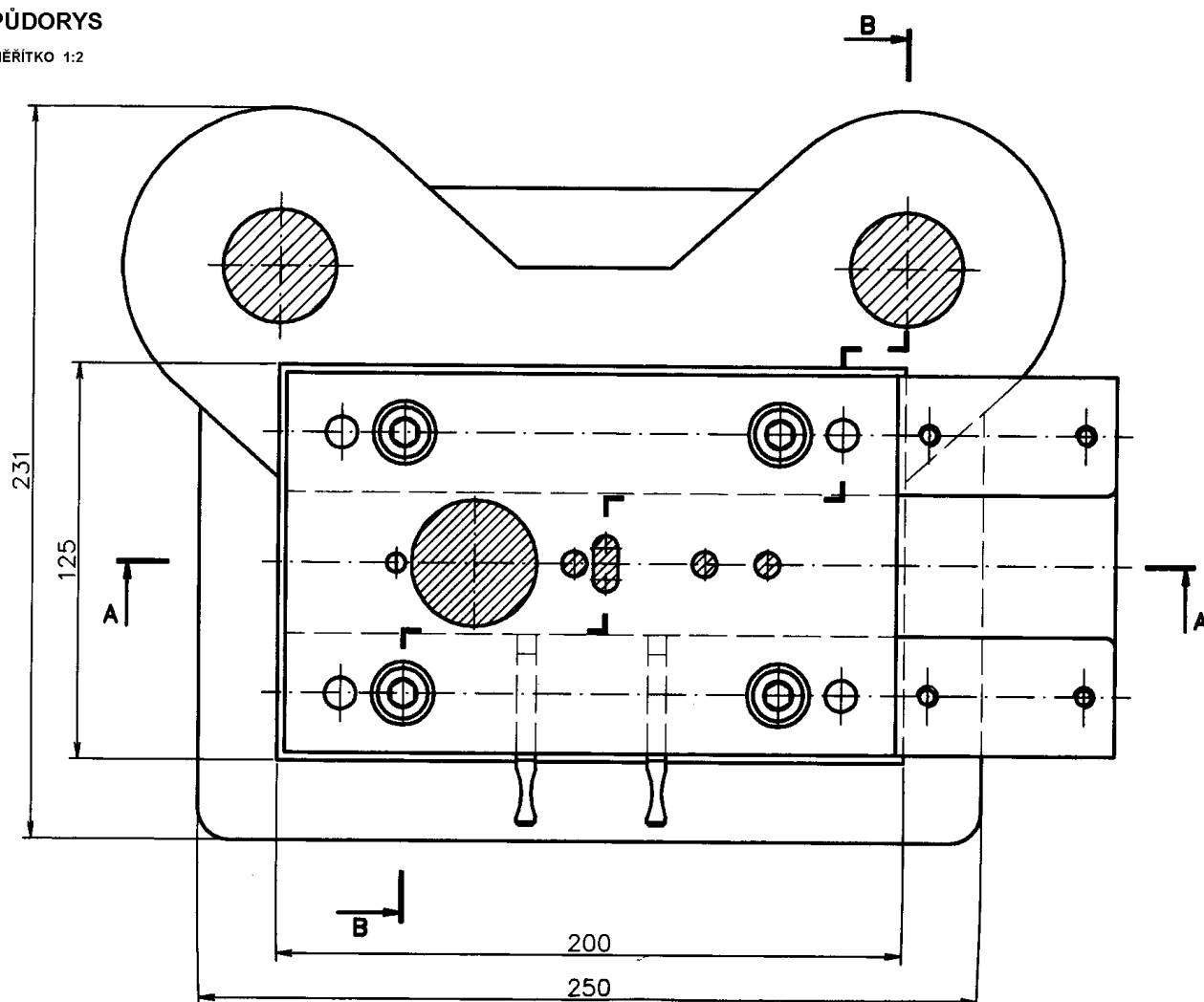
PŘÍKLAD KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ STŘIHADLA



PŘÍKLAD KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ STŘIHADLA

PŮDORYS

MĚŘÍTKO 1:2

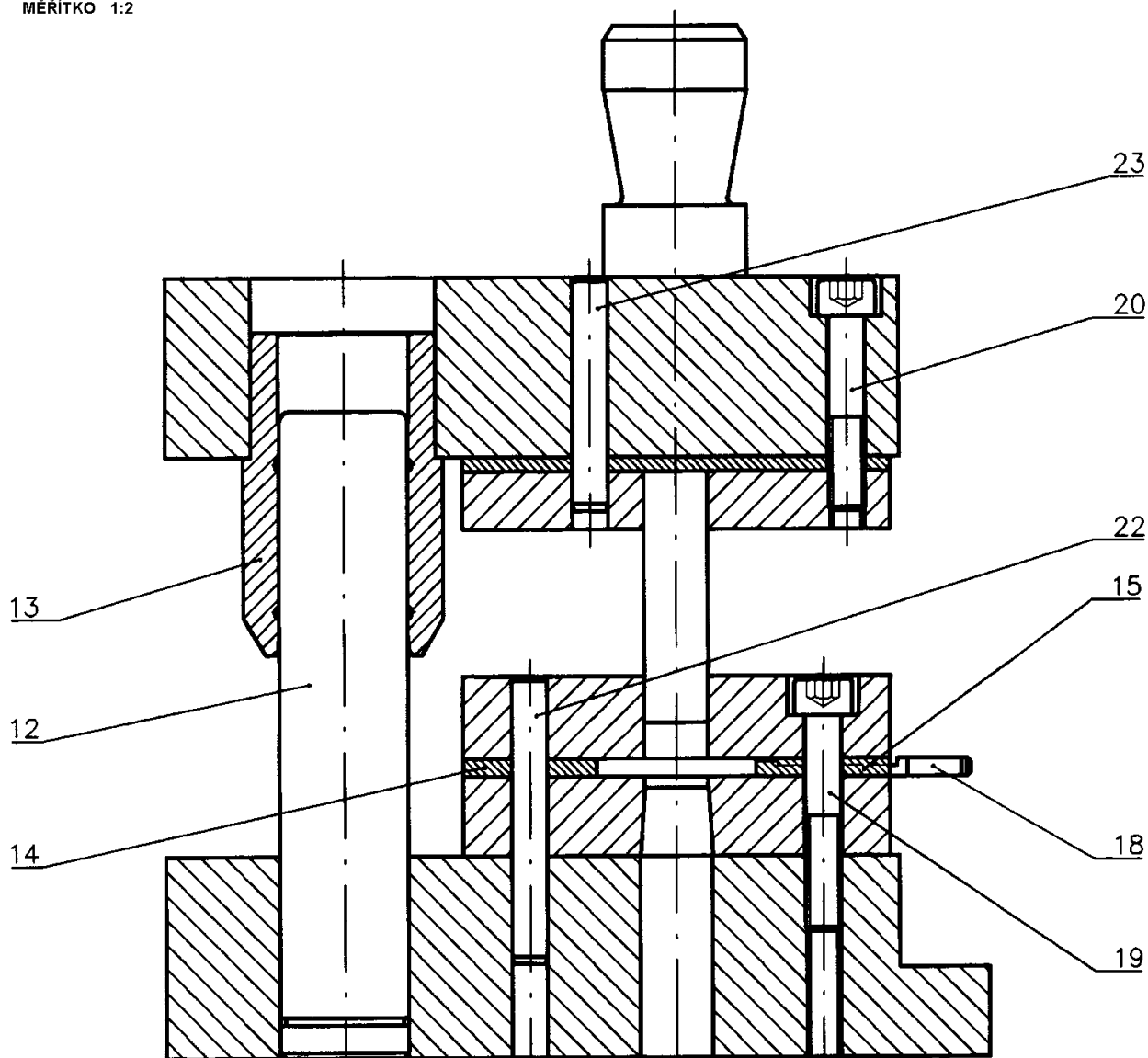


PŘÍKLAD KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ STŘIHADLA

BOKORYS

B – B

MĚŘITKO 1:2

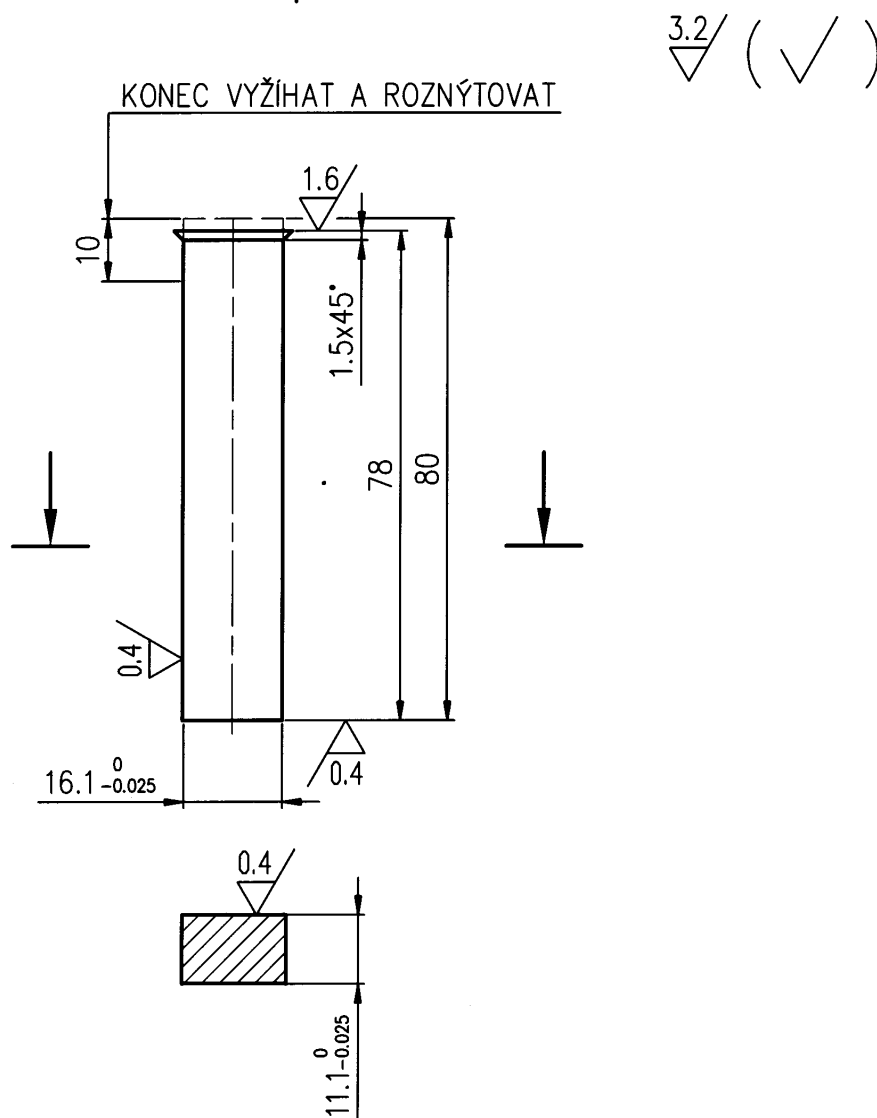


MATERIAL		INDEX		ZMĚNA		DATUM		PODPIS	
POLOTOVAR									
TOLEROVÁNÍ ISO 8015		Ano							
PŘESNOST ISO 2768		mk							
PROVITÁNÍ								MĚŘITKO 1:2	
KONSTR. Štefan ŠPALEK		SCHVÁLIL		HVOZDNOST kq		SESTAVA		KUSOVNIK K-VUT-DR2-01	
KONTR.		DATUM 30.8.2002		STARÝ V.					
VUT v BRNĚ, FSI ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE				NÁZEV STŘIŽNÝ NÁSTROJ					
				ČÍSLO VÝKRESU VUT-DR2-01					
				LISTO		LIST			

POZ	NÁZEV – ROZMĚR	NORMA	VÝKRES	MATERIÁL	Ks
1	ZÁKLADOVÁ DESKA 200 x 125	ČSN 22 6215		42 2420	1
2	UPÍNACÍ DESKA 200 x 125	ČSN 22 6215		42 2420	1
3	VODÍČÍ DESKA P23 x 195 x 120	ČSN 22 6272		11 500	1
4	KOTEVNÍ DESKA P16 x 195 x 120	ČSN 22 6285		11 600	1
5	OPĚRNÁ DESKA P4 x 195 x 120	ČSN 22 6285		12 050.4	1
6	STŘIŽNICE P22 x 195 x 120	ČSN 22 6272	VUT-DR2-02	19 436.3	1
7	STŘIŽNÍK ø 40,16 x 70		VUT-DR2-03	19 436.3	1
8	STŘIŽNÍK (OVÁL) 18,16 x 8,16 x 70		VUT-DR2-05	19 436.3	1
9	STŘIŽNÍK A 8,16 x 70	ČSN 22 6345	VUT-DR2-04	19 436.3	2
10	HLEDÁČEK A 8.06 x 76	ČSN 22 6337		19 312.3	1
11	STOPKA 40 x 24 x 27	ČSN 22 6264.3		11 600	1
12	VODÍČÍ SLOUPEK 36 x 180 x 58	ČSN 22.6260.1		14 220	2
13	VODÍČÍ POUZDRO 36 x 90 x 34	ČSN 22 6262		14 220	2
14	VODÍČÍ LIŠTA – PRAVÁ P5 x 37,6 x 265	ČSN 22 6272		11 600	1
15	VODÍČÍ LIŠTA – LEVÁ P5 x 37,6 x 265	ČSN 22 6272		11 600	1
16	PODPĚRNÝ PLECH P2 x 70 x 120	ČSN 22 6272		11 373	1
17	DORAZ 6 x 2	ČSN 22 6060.01		12 061.3	1
18	DORAZ 6 x 4 x 39,6	ČSN 22 6060.10		12 061.3	2
19	ŠROUB M10 x 60	ČSN EN ISO 4762			4
20	ŠROUB M10 x 65	ČSN EN ISO 4762			6
21	ŠROUB M5 x 8	ČSN EN ISO 1207			4
22	KOLÍK 10 x 80	ČSN EN ISO 8734			4
23	KOLÍK 10 x 65	ČSN EN ISO 8734			2

Měřítko : 1 : 2	Datum :	17.5. 2002	Poznámka :	FSI VUT BRNO ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE	
	Navrhl :	Stanislav ŠPALEK		Název : STŘIŽNÝ NÁSTROJ	
	Normalizace :				
	Technolog :		Změna :	Číslo dokumentu : K-VUT-DR2-01	
	Schválil :				
	Přezkoušel :				

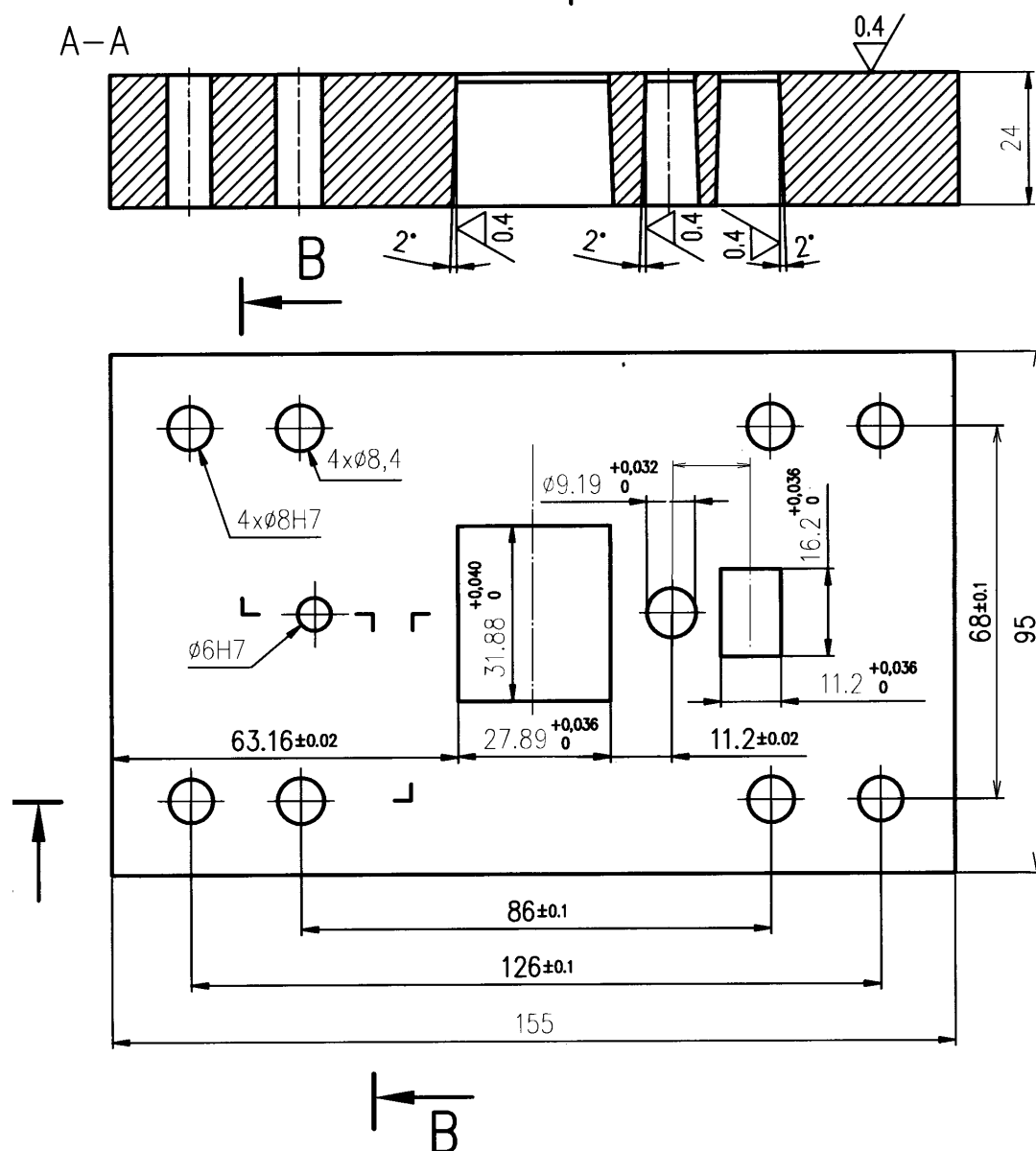
PŘÍKLAD KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ STŘIŽNÍKU



KALIT A POPUSTIT NA 60 + 2 HRC

MATERIÁL : 19 436.4		INDEX	ZMĚNA	DATUM	POPIS
POLOTOVAR :					
TOLEROVÁNÍ ISO 8015					
PŘESNOST ISO 2768 - mK					
PROMÍTÁNÍ		HMOTNOST :			MĚŘÍTKO 1:1
KRESLIL: STANISLAV NAVRKAL	SCHVÁLIL	SESTAVA			KUSOVNÍK
KONTR.	DATUM 26.5.2002	STARÝ V.			
VUT - FSI BRNO ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE		NÁZEV STŘIŽNÍK			
		ČÍSLO VÝKRESU SN-01-01			

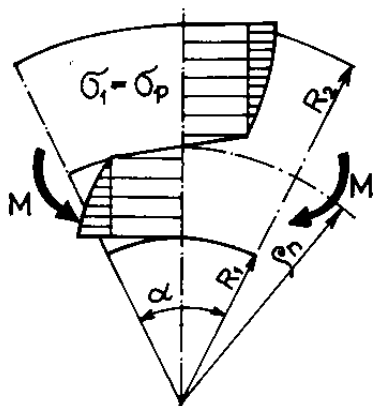
PŘÍKLAD KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ STŘIŽNICE



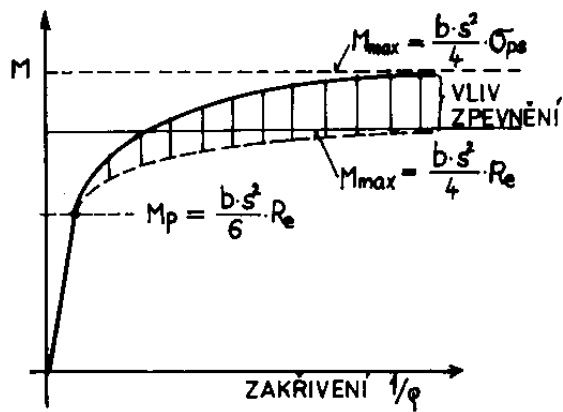
KALENO, POPOUŠTĚNO NA 60 + 2 HRC

MATERIÁL : 19 436.8		INDEX	ZMĚNA	DATUM	POPIS
POLOTOVAR :					
TOLEROVÁNÍ ISO 8015					
PŘESNOST ISO 2768 - mK			HMOTNOST :		MĚŘITKO 1:1
KRESLIL: STANISLAV NAVRKAL			SCHVÁLIL		
KONTR.			DATUM 26.5.2002		
VUT - FSI BRNO ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE		NÁZEV STŘIŽNICE			
		ČÍSLO VÝKRESU SN-01-04			

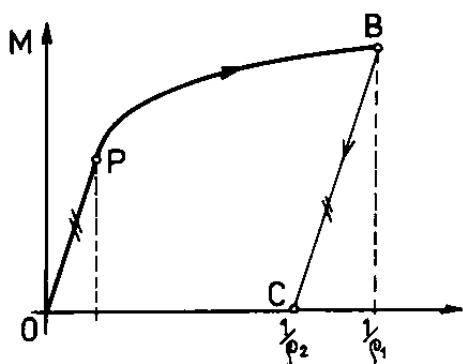
Technologie ohýbání



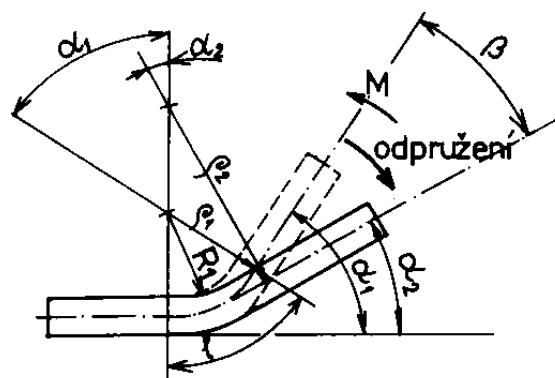
Vliv zpevnění na rozložení tečného napětí



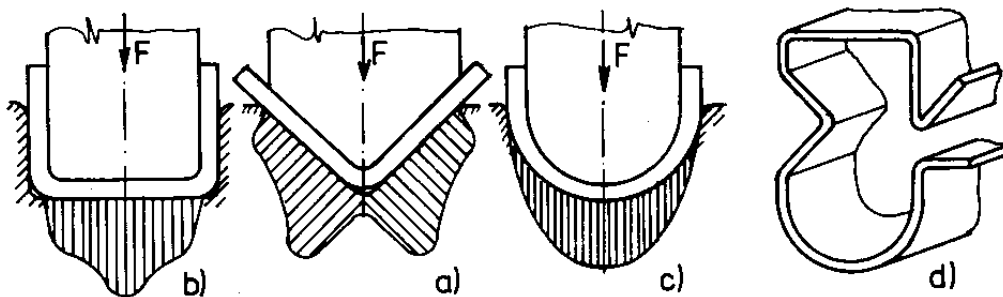
Zpevnění při ohybu tyče



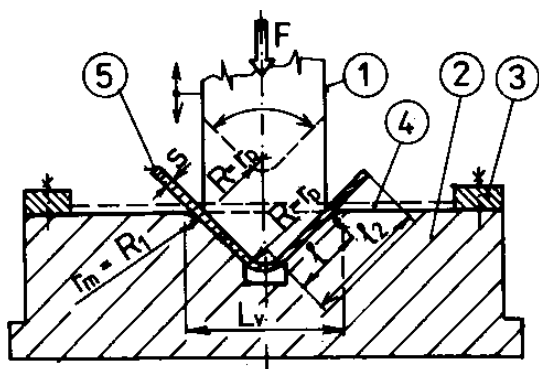
Závislost ohybového momentu na křivosti
- vliv odpružení



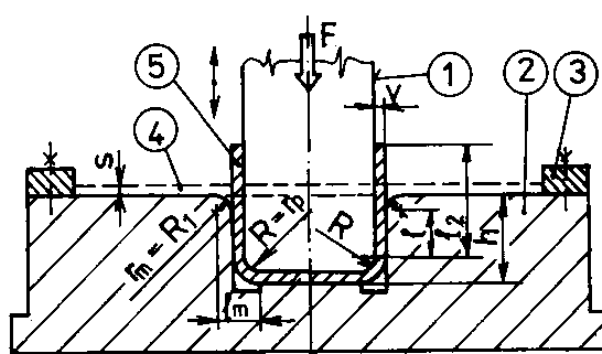
Geometrické schéma odpružení po ohybu



Základní způsoby ohýbání s příkladem možné aplikace



Geometrické schéma nástroje k ohýbání do tvaru V

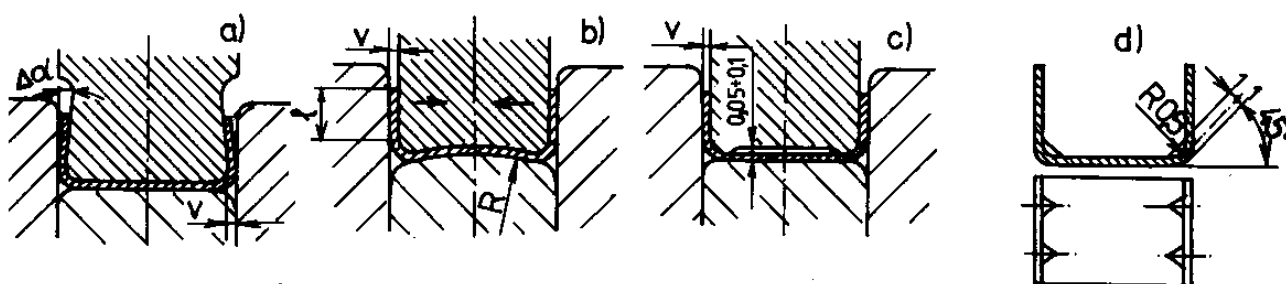
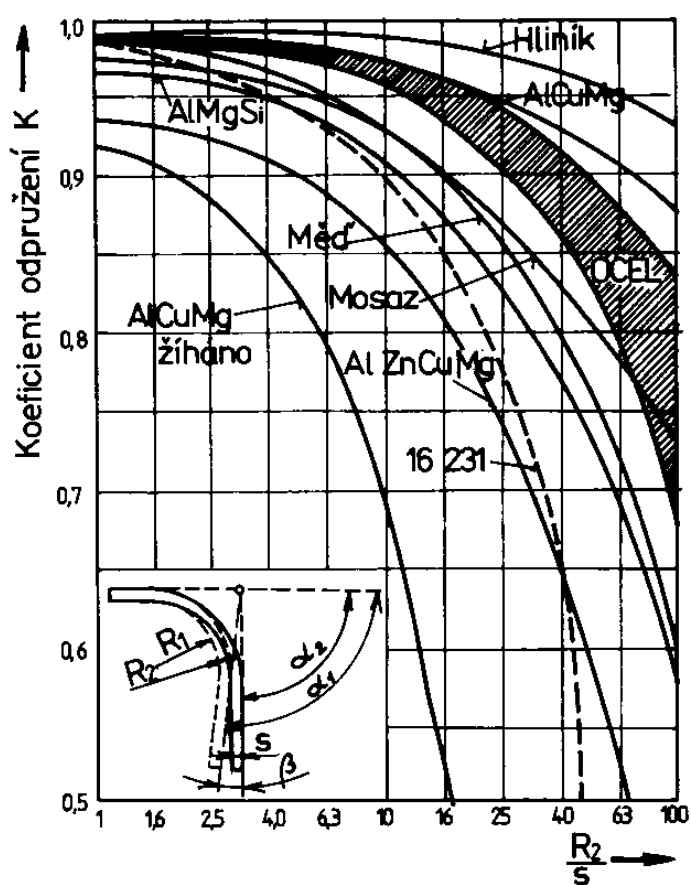


Geometrické schéma nástroje k ohýbání do tvaru U

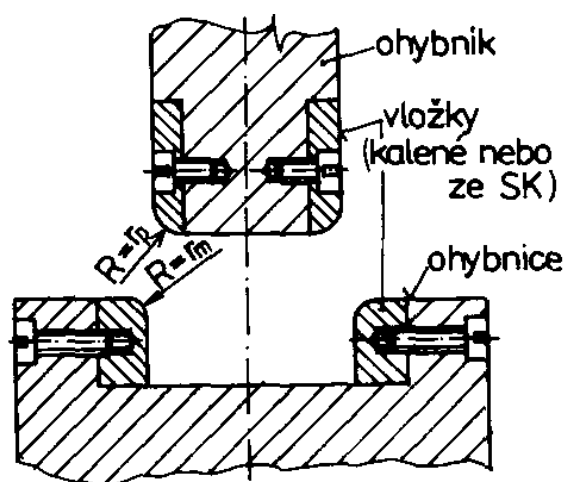
$$\operatorname{tg} \beta_V = 0,375 \frac{L_m}{K \cdot s} \cdot \frac{R_e}{E}$$

$$\operatorname{tg} \beta_U = 0,75 \frac{L_m}{K \cdot s} \cdot \frac{R_e}{E}$$

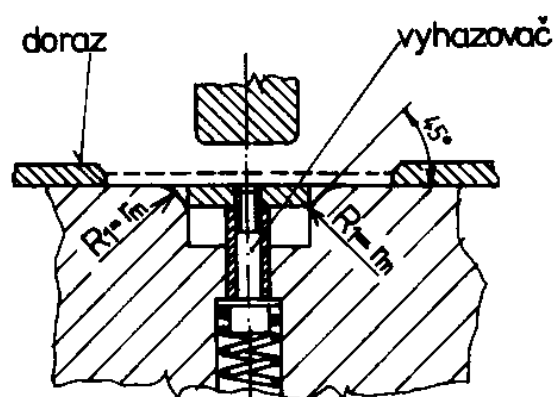
Stanovení koeficientu odpružení



Způsoby odstranění výrazného odpružení po ohybu

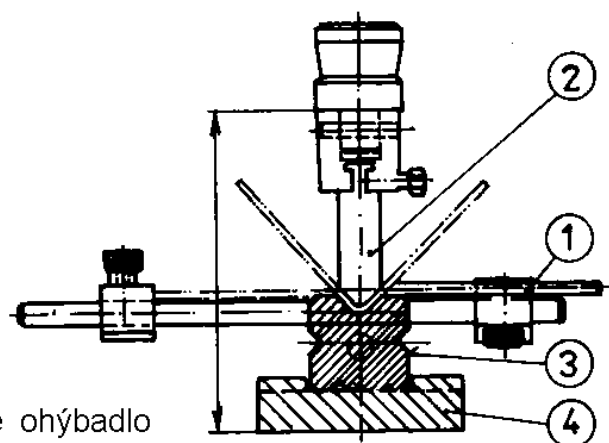


a)

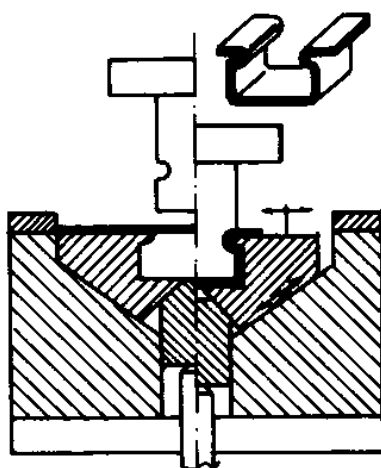


b)

Funkční části ohýbadel



Jednoduché skupinové ohýbadlo



Ohýbadlo s bočním pohybem čelistí

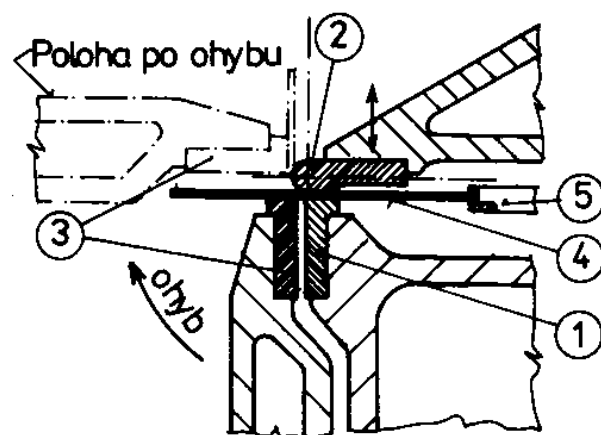
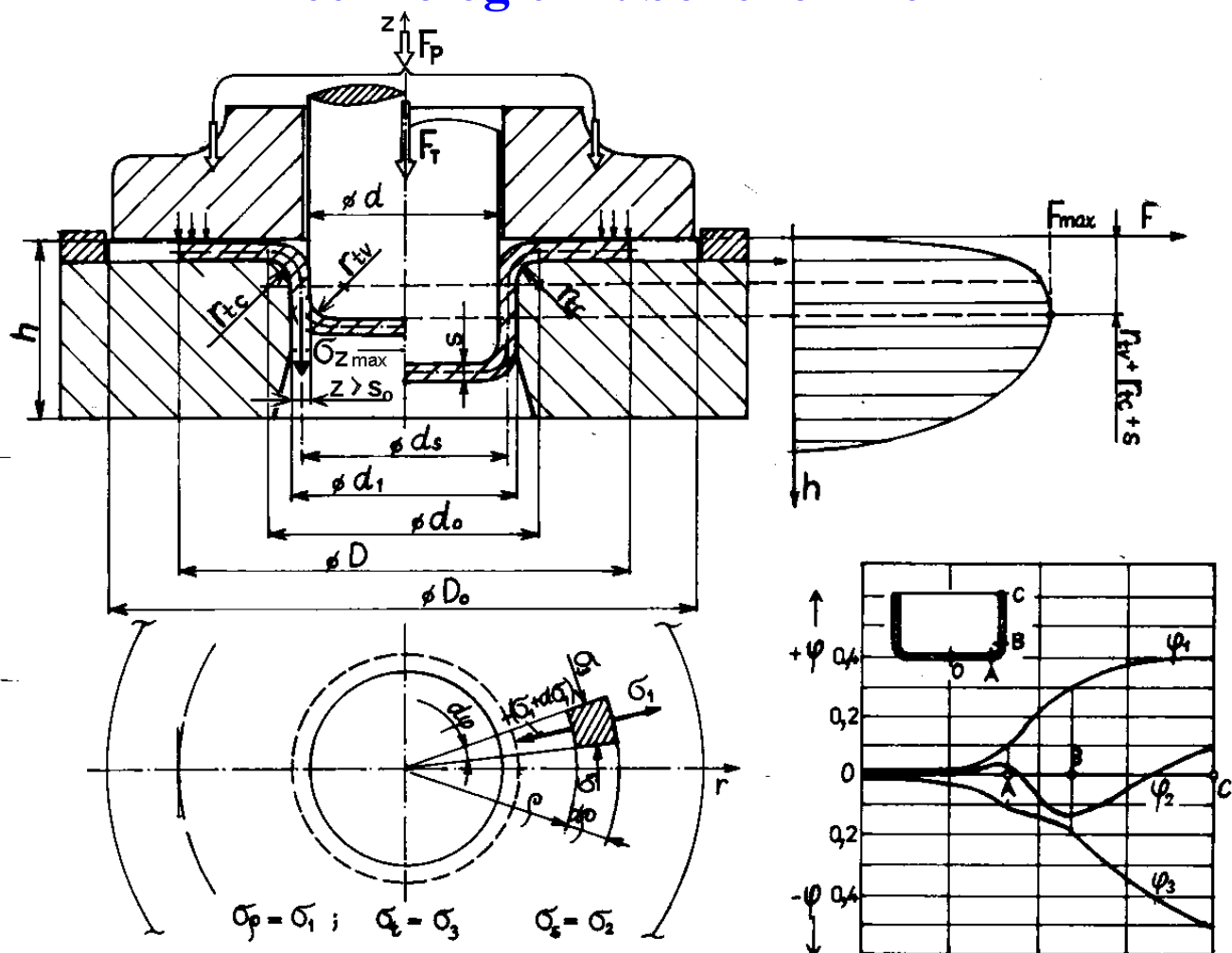


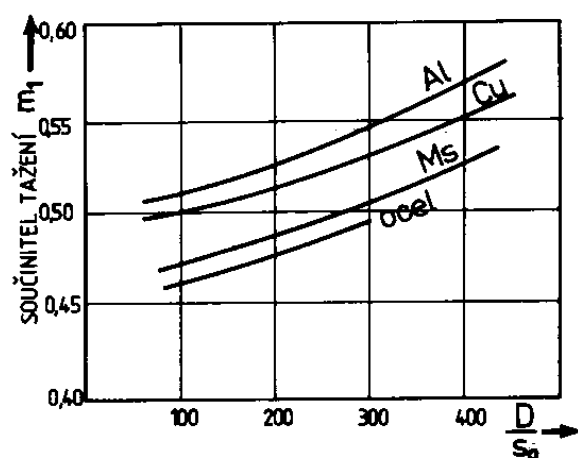
Schéma ohybu na ohýbačce

Technologie hlubokého tažení

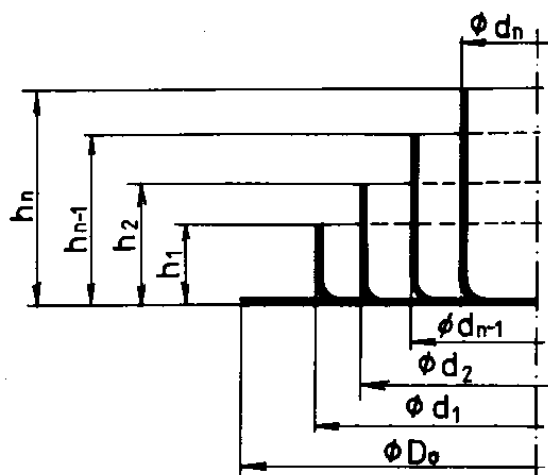


Geometrické schéma první operace tažení s přírubou

Průběh hlavních logaritmických přetvoření po obvodě nádoby

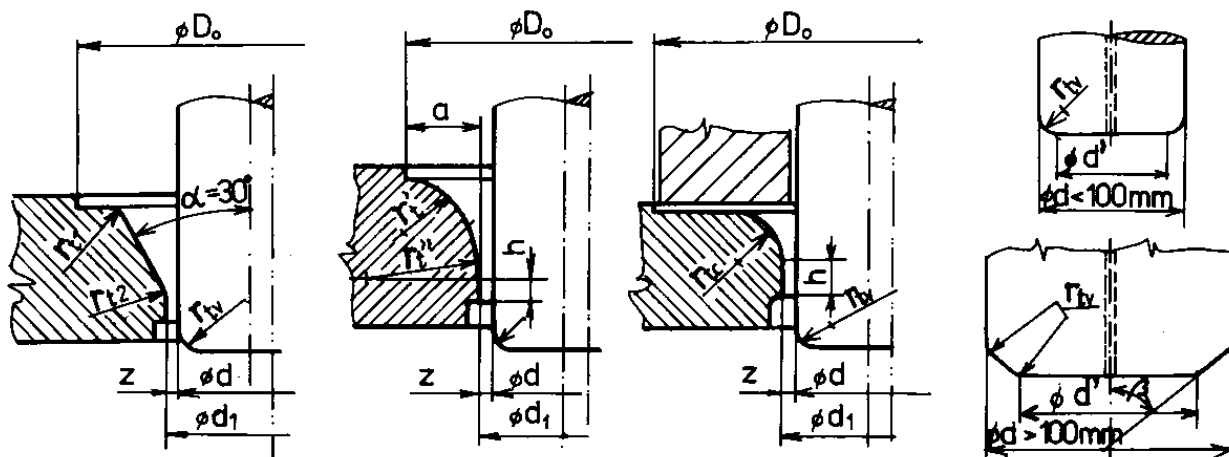


Mezní hodnoty součinitele tažení



Postup víceoperačního tažení

Základní geometrické charakteristiky tažných nástrojů



$$r_{t1} = 0,05 \cdot D_o$$

$$r_{t2} = 5 \cdot s_o$$

$$d_1 = m_1 \cdot D_o$$

$$d = d_1 - 2z$$

$$z = (1/2 \text{ až } 1/4) s_o$$

$$a = \frac{1}{2} (D_o - d)$$

$$r_{t1}' = 0,5 \cdot a$$

$$r_{t1}'' = 2,3 \cdot a$$

$$h = 1 \text{ až } 10\text{mm} \text{ dle } s_o$$

$$r_{tc} \text{ dle obr. 11.14}$$

$$\text{další tahy}$$

$$(r_{tc})_2 = 0,6 \cdot r_{tc}$$

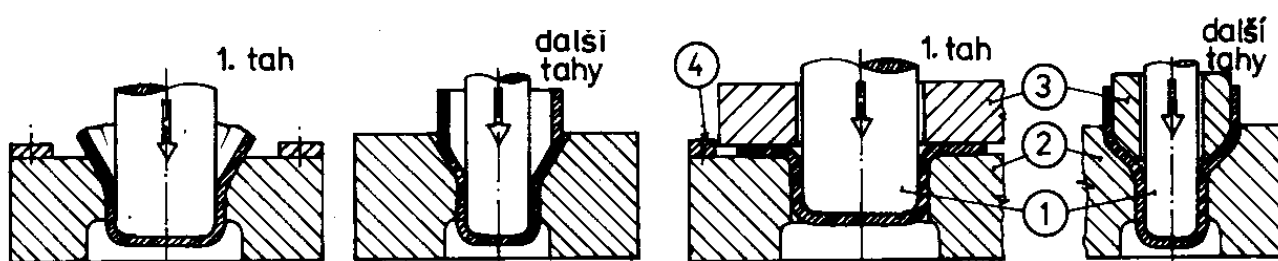
$$(r_{tc})_n = 0,8 (r_{tc})_{n-1}$$

$$r_{tv} = (1 \text{ až } 2) r_{tc}$$

$$\text{nebo přímo}$$

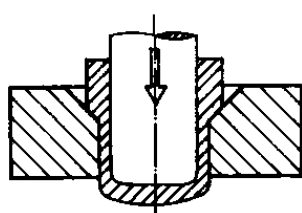
$$r_{tv} = r_{tc} \text{ podle obr. 11.14}$$

Základní způsoby tažení plechu

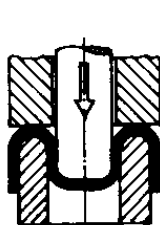


a) tažení bez přidržovače, 1. a další tahy,

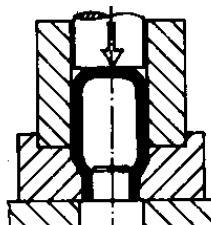
b) tažení s přidržovačem, 1. a další tahy



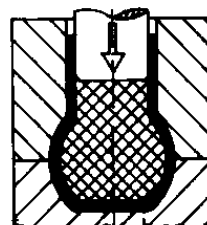
c) tažení se zeslabením stěny



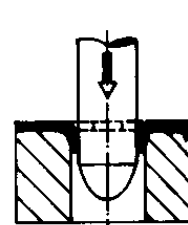
d) zpětné tažení



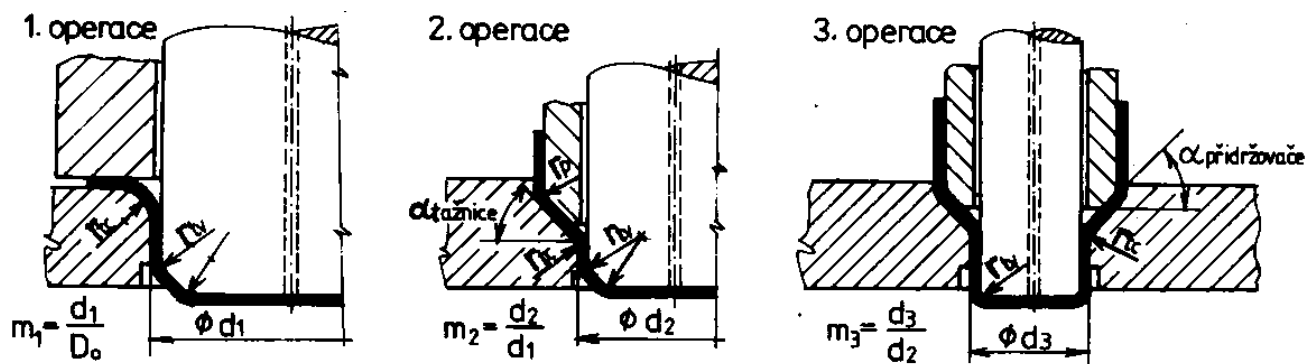
e) zužování



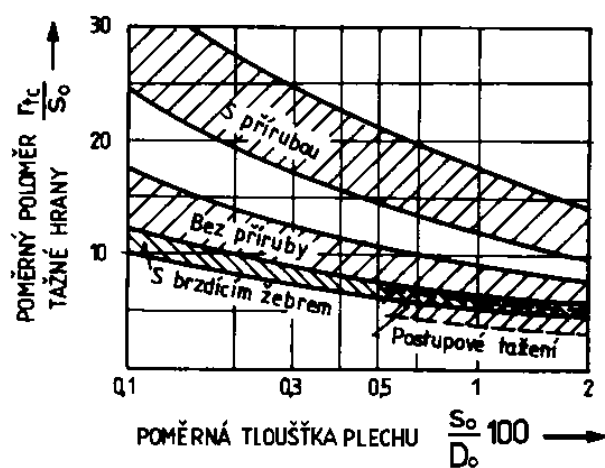
f) rozšiřování



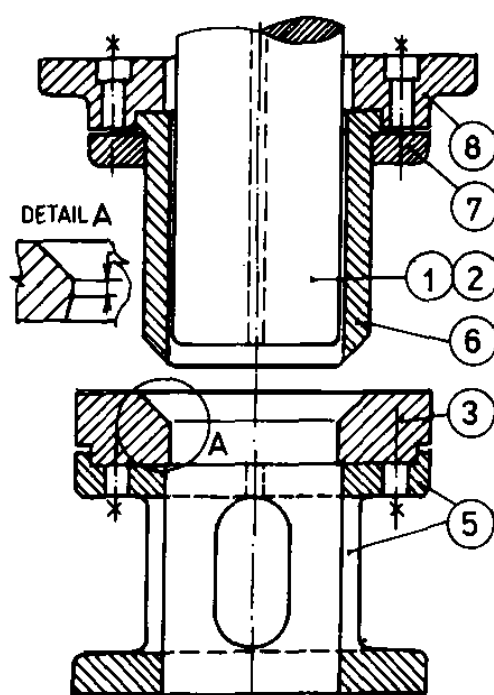
g) lemování



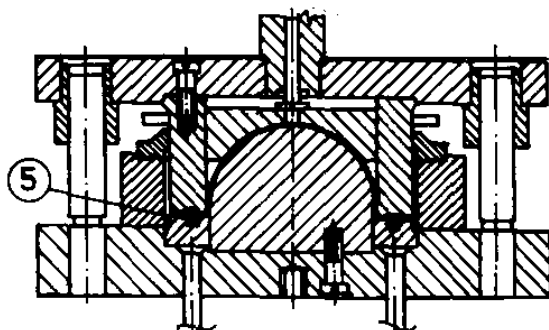
Uspořádání tažných operací pro tříoperační tažení s přidržovačem



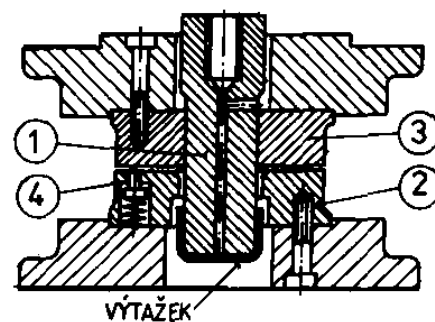
Graf ke stanovení poloměru tažné hrany tažnice



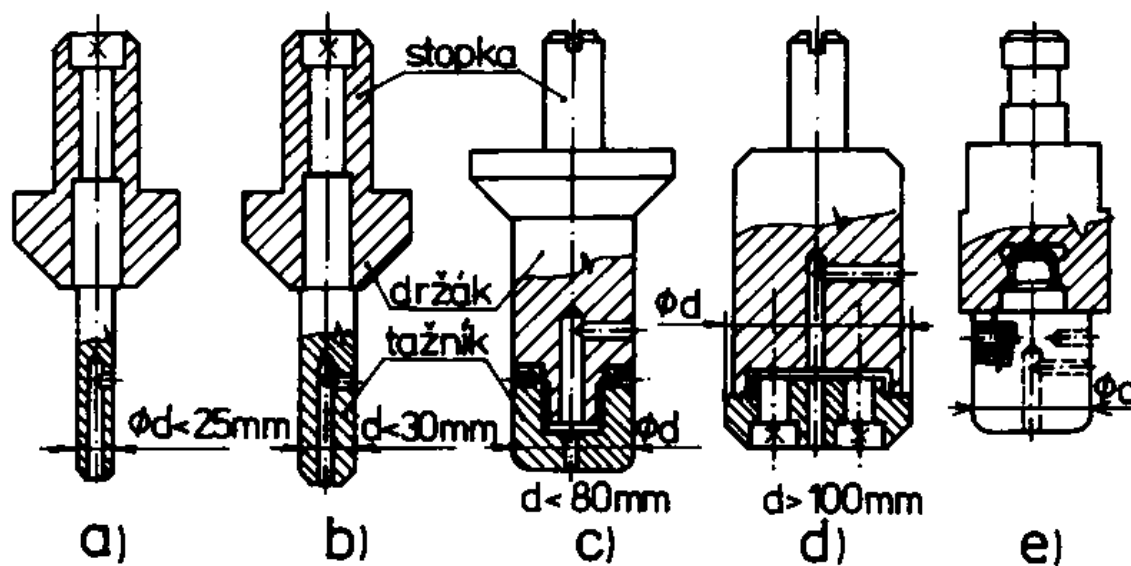
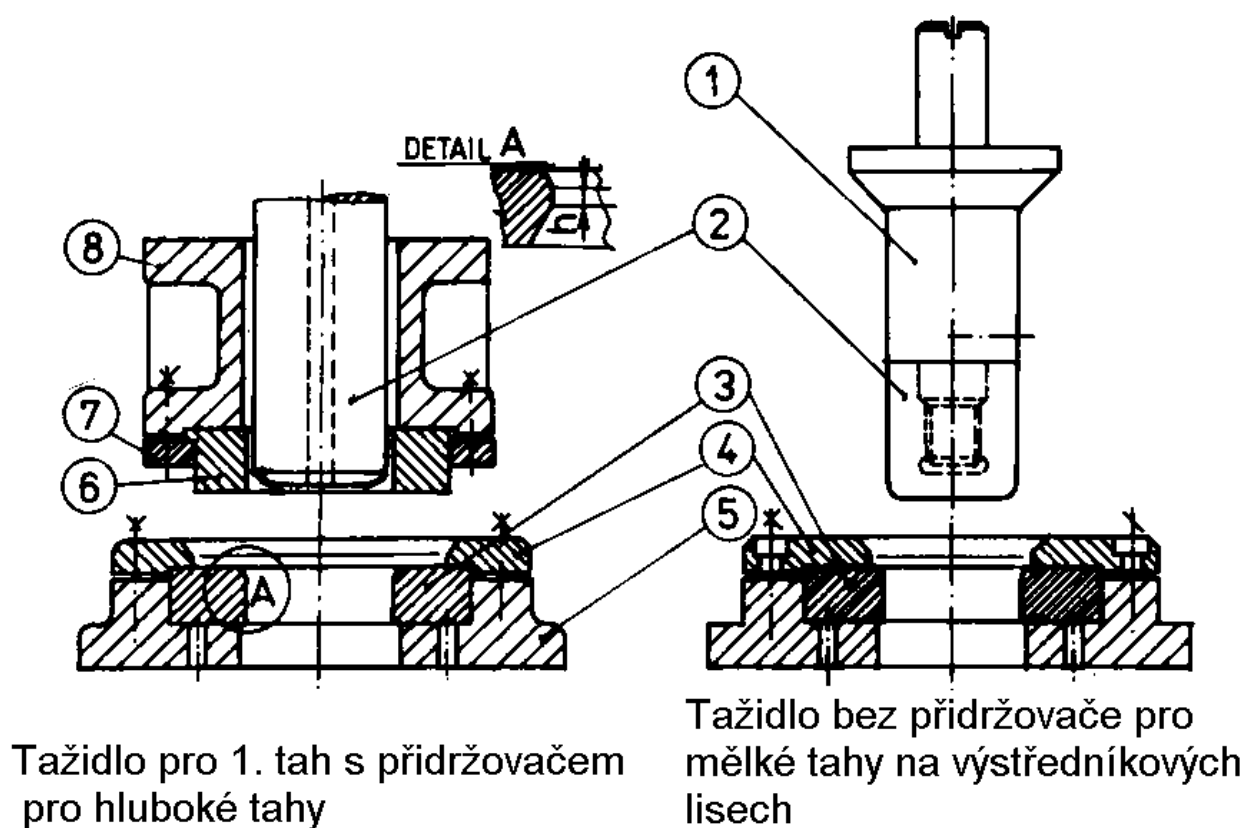
Tažidlo pro poslední tah



Sdružené tažidlo s brzdící lištou

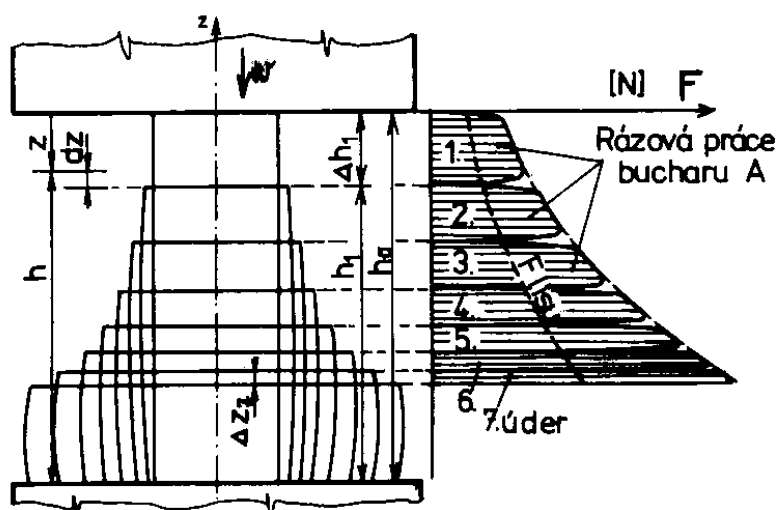


Jednoduché tažidlo pro dvojčinný lis

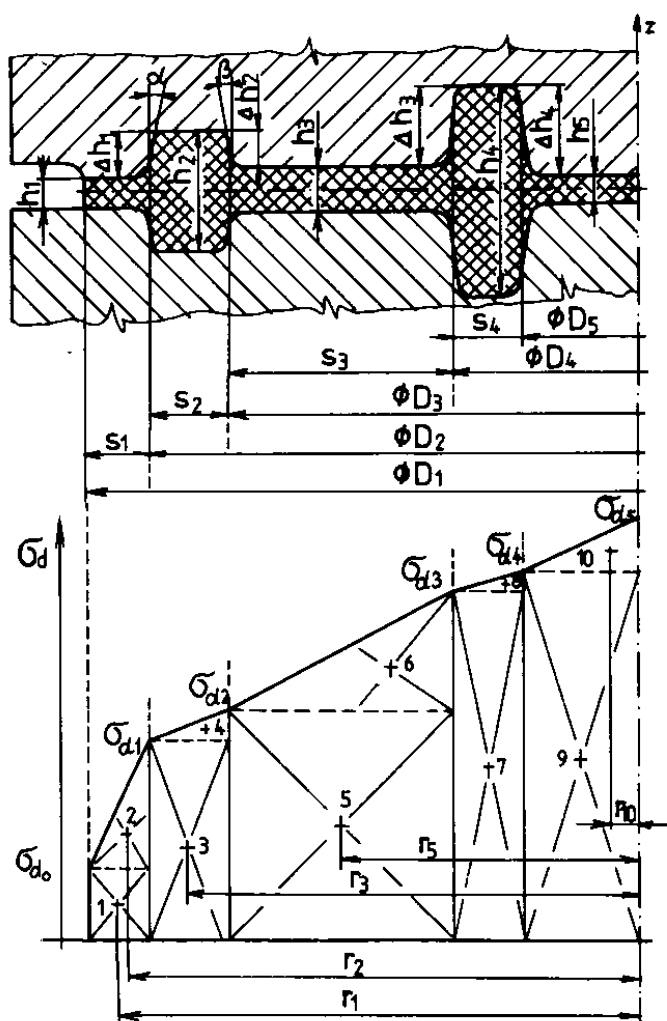


Konstrukce tažníků pro různé velikosti výtažku

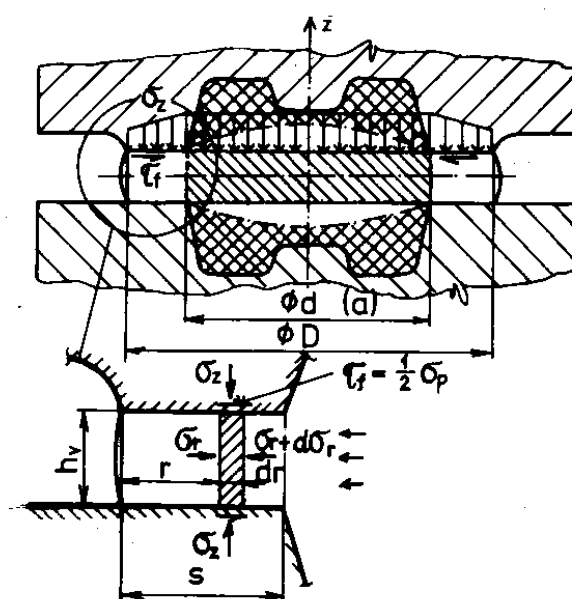
Technologie kování



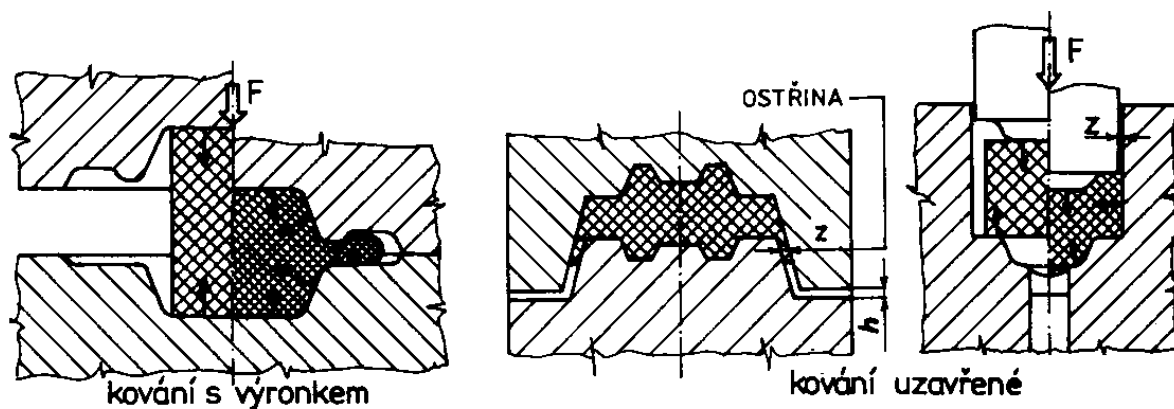
Průběh kovací síly a přetvárné práce



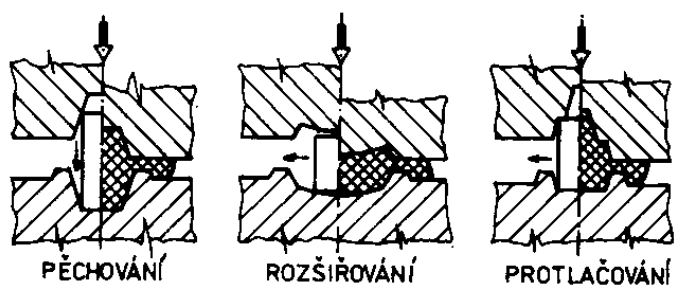
Rozložení deformačních odporů na výkovku podle Tomlenova



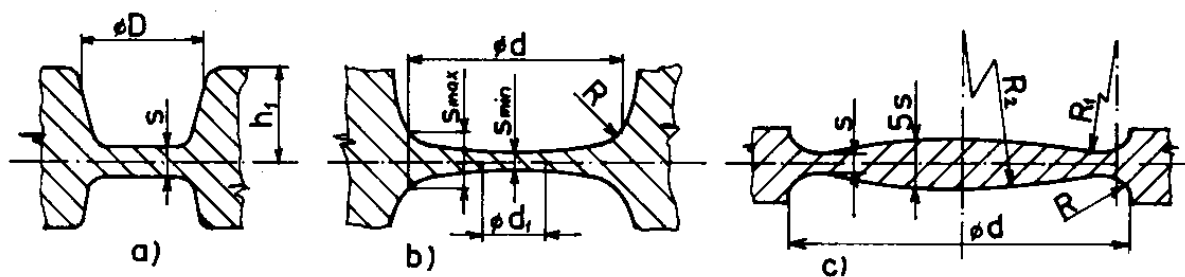
Zatížení zápustky v tuhé zóně a ve výronku podle Gubkina



Zápustkové kování

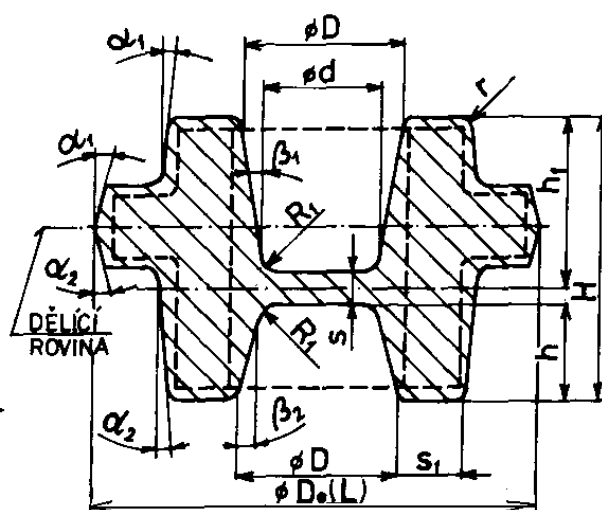


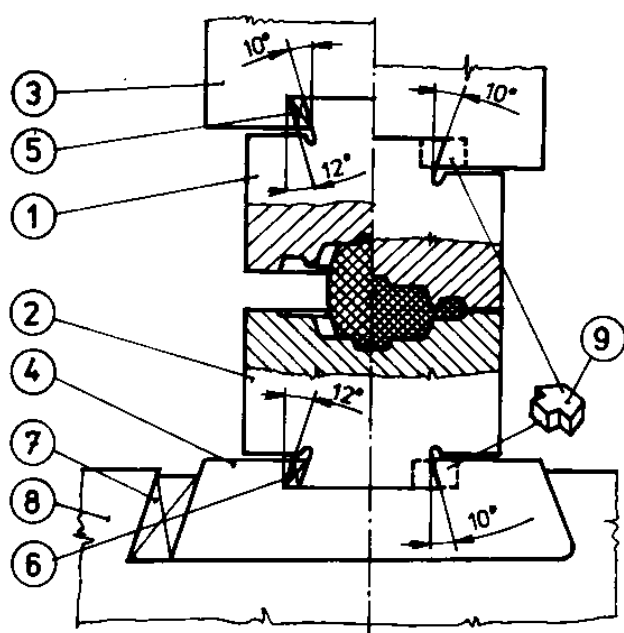
Způsoby zaplňování dutiny zápustky



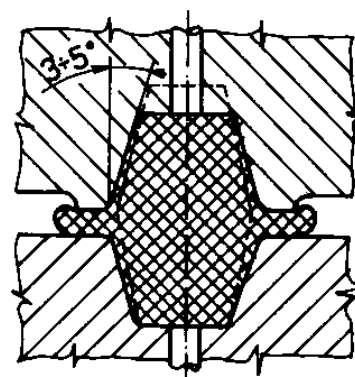
Doporučené geometrie blány výkovku

Návrh výkresu výkovku →

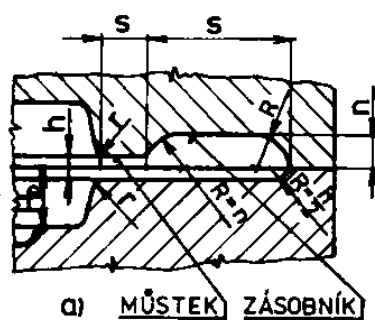




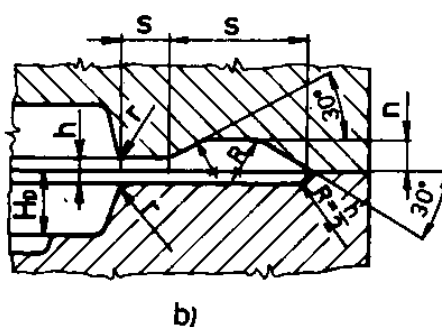
Dvoudílná jednodutinová zápustka pro buchar



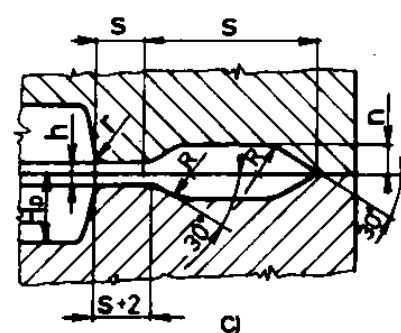
Dokončovací dutina
s tvarem předkovku



a) MŮSTEK ZÁSOBNÍK

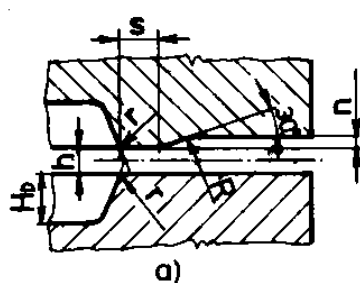


b)

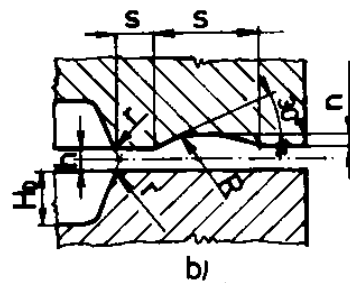


c)

Typy výronkových drážek pro zápustky bucharů dle ČSN 22 8308

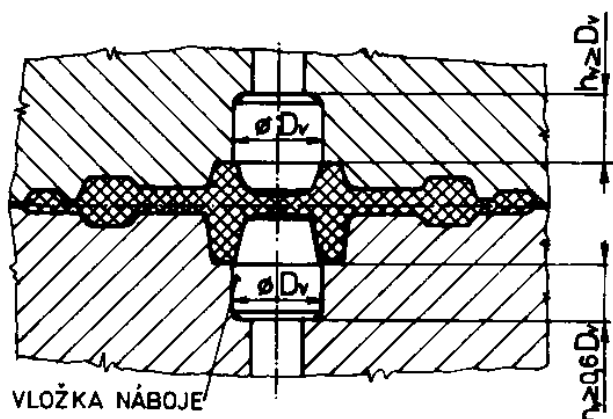


a)

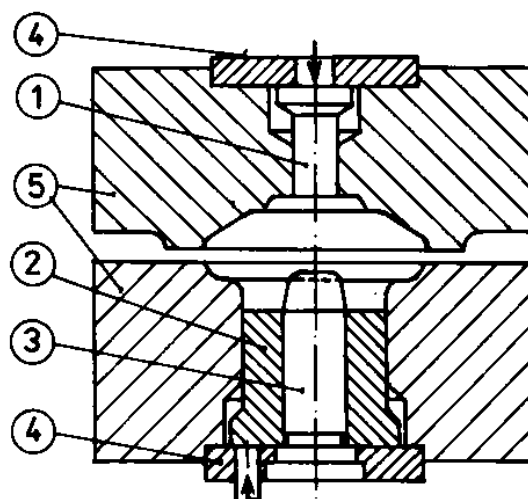


b)

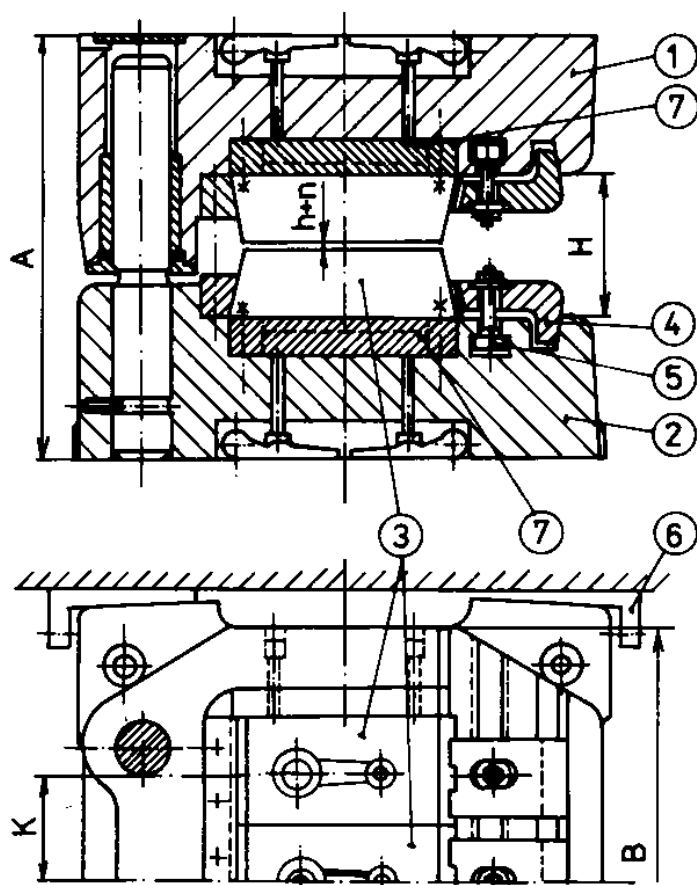
Výronkové drážky zápustek pro klikové kovací lisy



Vložkování části nábojů



Použití kolíkového a prstencového vyhazovače



Upínání zápustkových vložek do držáků

SEZNAM TECHNICKÝCH NOREM- TVÁŘECÍ STROJE

dle **NORMY.BIZ** (<http://www.normy.biz>)

Třída 21

ČSN 21 0001 (210001)

Tvářecí stroje. Všeobecné technické požadavky

Katalogové číslo: 20351

Schválena: 1996-11-01

Účinnost: 1996-12-01

ČSN 21 0200 (210200)

Tvářecí stroje. Názvosloví tvářecích strojů

Katalogové číslo: 25436

Schválena: 1991-05-10

Účinnost: 1992-06-01

ČSN ISO 8540 (210201)

Mechanické lisy s vyložením. Terminologie

Katalogové číslo: 19553

Schválena: 1996-06-01

Účinnost: 1996-07-01

Změny a opravy: 1 6.97t

ČSN 21 0302 (210302)

Tvářecí stroje. Klikové lisy jednobodové jednočinné. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25437

Schválena: 1984-06-29

Účinnost: 1985-07-01

ČSN 21 0303 (210303)

Tvářecí stroje. Vřetenové lisy. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25438

Schválena: 1985-08-21

Účinnost: 1987-01-01

ČSN 21 0304 (210304)

Tvářecí stroje. Vodorovné kovací lisy se svislou dělicí plochou zápustek. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25439

Schválena: 1989-04-14

Účinnost: 1990-01-01

ČSN 21 0305 (210305)

Tvářecí stroje. Geometrická přesnost vodorovných kovacích lisů s vodorovnou dělicí rovinou zápustek

Katalogové číslo: 1142

Schválena: 1970-11-14

Účinnost: 1971-10-01

Změny a opravy: a 6.78

ČSN ISO 6899 (210306)

Přejímací podmínky mechanických lisů s vyložením. Zkoušky přesnosti

Katalogové číslo: 25440

Schválena: 1992-10-01

Účinnost: 1992-11-01

Změny a opravy: Opr. 7.93

ČSN 21 0307 (210307)

Tvářecí stroje. Klikové lisy jednobodové dvojčinné. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25441

Schválena: 1984-06-29

Účinnost: 1985-07-01

ČSN 21 0308 (210308)

Tvářecí stroje. Kolenové razicí lisy. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 1143

Schválena: 1981-03-17

Účinnost: 1982-01-01

ČSN 21 0309 (210309)

Tvářecí stroje. Ohraňovací lisy. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 1144**Schválena:** 1981-03-17**Účinnost:** 1982-01-01**ČSN 21 0310 (210310)**

Tvářecí stroje. Klikové kovací lisy. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25442**Schválena:** 1988-04-25**Účinnost:** 1989-01-01**ČSN 21 0311 (210311)**

Tvářecí stroje. Tabulové nůžky. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 1145**Schválena:** 1981-03-17**Účinnost:** 1982-01-01**ČSN 21 0313 (210313)**

Tvářecí stroje. Automaty pro objemové tváření za studena. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 1146**Schválena:** 1981-06-29**Účinnost:** 1982-01-01**ČSN 21 0314 (210314)**

Tvářecí stroje. Geometrická přesnost hydraulických lisů na reaktoplasty

Katalogové číslo: 1147**Schválena:** 1975-01-25**Účinnost:** 1976-07-01**ČSN 21 0315 (210315)**

Tvárníacie stroje. Vstrekovacie stroje. Geometrická presnosť

Katalogové číslo: 25443**Schválena:** 1989-03-11**Účinnost:** 1990-07-01**Změny a opravy:** a 8.90**ČSN 21 0316 (210316)**

Tvářecí stroje. Tři a čtyřválcové zakružovačky. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25444**Schválena:** 1984-05-21**Účinnost:** 1985-07-01**Změny a opravy:** a 6.86**ČSN 21 0317 (210317)**

Tvářecí stroje. Postupové automaty pro plošné tváření. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25445**Schválena:** 1981-09-25**Účinnost:** 1983-01-01**Změny a opravy:** Opr. 7.93**ČSN 21 0318 (210318)**

Tvářecí stroje. Vystřihovací automaty se spodním pohonem. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25446**Schválena:** 1985-08-21**Účinnost:** 1987-01-01**ČSN 21 0319 (210319)**

Tvářecí stroje. Hydraulické montážní lisy s vyložním. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25447**Schválena:** 1988-04-25**Účinnost:** 1989-01-01**Změny a opravy:** a 12.90**ČSN 21 0320 (210320)**

Tvářecí stroje. Klikové lisy dvoubodové s vyložním. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25448**Schválena:** 1984-06-29**Účinnost:** 1985-07-01

ČSN 21 0321 (210321)

Tvářecí stroje. Klikové lisy dvoubodové jednočinné. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25449**Schválena:** 1984-06-29**Účinnost:** 1985-07-01**ČSN 21 0322 (210322)**

Tvářecí stroje. Klikové lisy dvoubodové dvojčinné. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25450**Schválena:** 1984-06-29**Účinnost:** 1985-07-01**ČSN 21 0323 (210323)**

Tvářecí stroje. Portálové a mostové dvojčinné parovzdušné buchary pro volné kování. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25451**Schválena:** 1990-05-14**Účinnost:** 1991-01-01**ČSN 21 0324 (210324)**

Tvářecí stroje. Dvojčinné parovzdušné buchary pro zápustkové kování. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25452**Schválena:** 1990-05-14**Účinnost:** 1991-01-01**ČSN 21 0325 (210325)**

Tvářecí stroje. Pneumaticko-hydraulické protiběžné buchary. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25453**Schválena:** 1990-08-29**Účinnost:** 1991-07-01**ČSN 21 0380 (210380)**

Tvářecí stroje. Metody zkoušek lisů klikových dvojčinných, kolenových razicích a ohraňovacích

Katalogové číslo: 1148**Schválena:** 1974-03-07**Účinnost:** 1975-07-01**Změny a opravy:** a 11.88**ČSN 21 0384 (210384)**

Tvářecí stroje. Metody zkoušek vřetenových lisů

Katalogové číslo: 1149**Schválena:** 1974-08-01**Účinnost:** 1976-02-01**Změny a opravy:** a 11.88**ČSN 21 0385 (210385)**

Tvářecí stroje. Tříválcové a čtyřválcové zakružovačky plechu. Metody zkoušek

Katalogové číslo: 25454**Schválena:** 1986-12-08**Účinnost:** 1988-01-01**Změny a opravy:** a 11.88**ČSN 21 0386 (210386)**

Tvářecí stroje. Metody zkoušek pýchovacích automatů a válcovaček závitů bez ohřevu

Katalogové číslo: 1150**Schválena:** 1974-08-01**Účinnost:** 1975-11-01**Změny a opravy:** a 11.88

KATALOG OBRÁBĚCÍCH A TVÁŘECÍCH STROJŮ

dle <http://beta.gratex.cz/katalog>

Katalog obráběcích a tvářecích strojů





členské organizace

obráběcí stroje

tvářecí stroje



Svaz výrobců a dodavatelů strojírenské techniky

Zájmové sdružení, 113 42 PRAHA 1, Politických vězňů 11

[Copyright](#) ©1998 inMedia® Inc. All rights reserved.

- Členské organizace
- Obráběcí stroje
- Tvářecí stroje**

Katalog tvářecích strojů

Název

Výrobce

Skupina

Všichni výrobci

Všichni výrobci

Všechny technologické skupiny

hledej

Všichni výrobci

B.O.S. spol. s r.o.

BSH Holice a.s.

CETOS, a.s.

ČKD BLANSKO, a. s.

ERWIN JUNKER, Grinding Technology Mělník a.s.

ERWIN JUNKER, Tool and Cutter Grinders Středokluky a.s.

ESPE, a.s.

HELTOS, a. s.

INTOS, spol. s r. o.

KOVOSVIT Holoubkov, a. s.

KOVOSVIT, a. s.

METALPRES s.r.o.

Obráběcí stroje Olomouc spol. s r. o.

SLOVTOS, spol. s r. o.

STROJTOS LIPNÍK, a.s.

ŠKODA MACHINE TOOL, s.r.o.

Šmeral Brno a.s.

T.O.S. GALANTA, a. s.

TOMA - ing. Štefan Tomášik

TOS ČELÁKOVICE a.s.

TOS KUŘIM - OS, s. r. o.

TOS RAKOVNÍK, a.s.

TOS VARNSDORF, a.s.

TOSHULIN, a.s.

TRENS, a. s.

UNI CZ a.s.

VSŽ UNICORN TORNALÁ, spol. s r.o.

ZPS, a. s.

ZPS-ZV, a. s.

ŽDAS, a.s.

Všechny technologické skupiny

Výstředníkové lisy

Klikové a kolenové lisy

Svislé kovací lisy

Pneumaticko-hydraulické buchary

Stroje pro příčné klínové válcování

Hydraulické kovací lisy

Hydraulické univerzální lisy, Hydraulické lisy na železniční dvojkoli

Automatické transferové lisy, Vřetenové lisy

Nůžky na kovový odpad, Hydraulické nůžky na kovový odpad

Paketovací lisy, Paketovací a stříhací lisy

Tvářecí automaty a linky

Kovací mobilní manipulátory Kovací kolejové manipulátory

Tabulové nůžky, Pravoúhlé nůžky

Hydraulické ohraňovací lisy

Ohýbačky plechu

Ohýbačky trubek

Zakružovací plechů, Zakružovací profilů

Děličky tyčového materiálu za studena, Kalibrovací a rovnací lisy

Vstříkovací stroje na plasty Tlakové lící stroje

Tlakové lící stroje

TVÁŘECÍ STROJE

Výrobci

METALPRES s.r.o 664 84 Zastávka u Brna	Tel.:0502/411152-9 E-mail: metalpresh@metalpresh.cz http://www.metalpresh.cz
ŠMERAL Brno, a.s. Křenová 65c, 658 25 Brno	Tel.:05/4325 7107 E-mail: obch@smeral.cz http://www.smeral.cz
ŽĐAS, a.s. 591 71 Žďár nad Sázavou	Tel.:0616/641 111 E-mail: dot@zdas.cz http://www.zdas.cz
TOMA, ing. Štefan Tomášik Priemyslná 10 918 38 Trnava Slovenská republika	Tel.:00421 0805 5513526 E-mail: toma@toma.sk http://www.toma.sk
VSŽ UNICORN TORNAĽA, s.r.o. 982 01 TotnaĽa, Slovenská republika	Tel.:00421 0868 5522642 E-mail: unicorn@lc.psg.sk http://www.unicorn-tornala.sk
B.O.S.,s.r.o. (prodejce) Přítkovská 152, 417 12 Teplice Proboštov	Tel.:0417/560 721-4 E-mail: info@bos-teplce.cz http://www.bos-teplce.cz
RAKOVNICKÉ TVÁŘECÍ STROJE Kuštova 637, 269 40 Rakovník	Tel.:0313/ 512 2521-2 E-mail: rts.rakovnik@email.cz http://www.rts.rakovnik.cz
STROJIMPORT a.s. U Nákladového nádraží 6 130 86 Praha 3	Tel.:02/22863111 E-mail: marketing@strojimport.cz http://www.strojimport.cz http://www.strojimport.com

Tvářecí stroje PRESS TRADE GmbH

<http://www.presstrade.com>

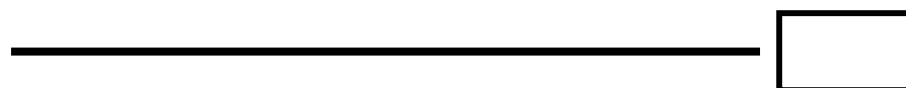
Kovací lis / maxi lis		
300 t National, MP 300	60 mm Sumitomo , FRA-370, autom.	1200 t Peddinghaus, 214/1200
500 t Schoen, SH-N-17-500	70 mm Wilkins & Mitchell, DBFR-4A	1600 t Erfurt, ScK 1600
500 t Schuler, P2K2S 500/1,5/0,5	75 mm Eumuco, ARWS 1a, autom.	Válcovací stroje na kroužky
500 t National, MP 500-E 8, 2 ks.	75 mm Hasenclever, AWF 224	Wagner, KFRWt 400
700 t Ajax, 7 C	127 mm Wilkins&Mitchell, Rollmaster 20"	Wagner, KFRW 400, 4 ks.
700 t National, MP 700, 2 ks.	127 mm National, No.10	Wagner, KFRW 630, 2 ks.
1000 t Hasenclever, VER 1000/900/200	150 mm Hasenclever, AWF 400, autom	Banning, RIWA 400, 2 ks.
1000 t Eumuco, SP 100 C	230 mm Hasenclever, ASW 500, autom	Wagner, RAW 200/125-5000/450
1000 t Ajax, 10 C	Tušírovací lis	Horizontální kovací stroje
1000 t Massey	200 t SMG, HBP 200-2000, 4 ks.	200 t Eumuco, SMZE 20
1000 t National, MP 1000, 2 ks.	Předkovací-ostřihovací-kalibrovací lis	200 t Ajax, 1" Upsetter, 2 ks.
1000 t National, E-12	200 t Wagner, Pd 200/1,25	315 t Eumuco, SMZ 32 + SMZE 32
1000 t Smeral, LZK 1000 P	250 t Krupp, PDV 1-250, 3 ks.	400 t Ajax, 2" Upsetter
1250 t Banning, ARA 1250, autom.	250 t Massey	450 t Eumuco, SMZ 45
1300 t National, MP 1300	250 t Lasco, VP 250	600 t Ajax, 3" Upsetter
1600 t Eumuco, SP 160 C	315 t Lasco, VPE 315	600 t Ajax SA 3 + 900 t Ajax SA 4
1600 t Hasenclever, VEPE 1600 + VEPES 1600	315 t Eumuco, HVP 315 / W	630 t Eumuco, SMZ 63, 2 ks.
1600 t National, MP 1600	315 t Hasenclever, VEPb 315, 2 ks.	630 t Eumuco, SMZE 630
1600 t Ajax, 16 C	315 t Eumuco, AEP 31,5, 3 ks.	700 t Ajax, 3½" Upsetter
2000 t Verson/Wilkins, S2-2000-1650-1400,2 ks	315 t Eumuco, ADP 31,5, 2 ks.	800 t Ajax, 4" Upsetter
2000 t National, MP 2000	400 t Eumuco, ADP 40	900 t Eumuco, SMZE 90
2000 t Schirmer & Plate, Warmfließpresse	400 t Smeral, LE 400 C	1000 t Hasenclever, WSHK 1000
2500 t National, MP 2500	400 t Hasenclever, EP 400/450	1000 t National, 5" Upsetter
2500 t Erfurt, PKXW 2500, 2 ks.	400 t Kieserling & A., D 25-400	1300 t National, 6" Upsetter
2500 t Erie	400 t Wagner, Pda 400/1.25	1300 t Ajax, 6" Upsetter
2500 t Smeral, LKM 2500	400 t Bret, PE 40/112	1500 t Ajax, 7" Upsetter
4000 t Smeral, LZK 4000 A	400 t Lasco, VP 400	1600 t Eumuco, SMZ 160
4000 t National, MP 4000	400 t VOEST-Alpine, HPCS-400	1600 t Hasenclever, WSHK 1600 S
6000 t Ajax, 60 C, 2 ks.	500 t Eumuco, AKP 50	2800 t Eumuco, SM 2800
Vřetenové lis	500 t Eumuco, AEP 50	Kovací buchary
Weingarten, PS 140+ PS 180+ PS 200	550 t Wilkins & Mitchell	0,26-2,40 mt Bêché, L4 – L9
315 t Hasenclever, PA 180	630 t Bret	0,30 mt Bêché, LF4
315 t Hasenclever, FPRN 180/540/300/750	630 t Schulz, HAKP 630	0,70-3,0 mt Massey, clear space 0.7-30.0
450 t Weingarten, PP 240	630 t Sack & Kieselbach	1,0 mt Lasco, KH 100, 2 ks.
500 t Hasenclever, FPRN 224/500/335/895	800 t Erfurt, PKZe 800	2,0 mt Bêché, KGL 2, pneumat.
500 t Hasenclever, VPSR 224/670, 2 ks.	800 t Skoda, CRZJ 800-AF, neu	2,5 mt Eumuco, HOG 25
500 t Lasco, SKP 500	800 t Kieserling & Albr., ZKP 800/2050	2,5 mt Lasco, HO-U 250
630 t Hasenclever, FPR 250	1000 t Dieffenbacher, PO 1000 SH/AS, 2 ks.	3,15 mt Bêché, KGL 315
800 t Hasenclever, FPRN 280/670/425/1135	1000 t Eumuco, HVAP 1000	8,0 mt Lasco, KH 800
1250 t Hasenclever, FPRN 355	1250 t Eumuco, HVAP 1250	10,0 mt Eumuco, HOG 100 a
1600 t Hasenclever, FP 400/900/600	1250 t Lasco, KP 1250	4 – 13,0 mt Bêché, DGH 4,6,8,10,13
2000 t Hasenclever, HSPR 450/1000/600	Nůžky na přifezy	Stroje na kování za studena
Manipulátory	90 t Kieserling, HTS 200	160 t Komatsu, L1 C 160
0,3 t Thyssen Andromat, AM 500 T3	315 t Erfurt, ScPK I 315, 2 ks.	250 t Schuler, Pknr 250/0,36
3,0 t Wellman	400 t Peddinghaus, 214/400, 4 ks.	700 t Hydrap, HPDZB 700
0,4 + 0,5 + 5 t Dango & Dienenthal	500 t Erfurt, ScKU 500	1000 t Kieserling, PEZZF 1000/1900
0,5 t Dango & Dienenthal, AMP 500	630 t IWK, KSGH 07	2000 t Schuler, Pkn 20 bsa
0,75 t Dango & Dienenthal, 1,5 FZ-SV	700 t Eumuco, KS 70 + HKS 700	Ostatní stroje
Kovací válce	900 t Eumuco, HKS 900	Hatebur AMP 30
40-150 mm Eumuco, RW 0,RW 1, RW 2, RW 3	1000 t Bret	250 t Lasco, AR 250/130
	1000 t Peddinghaus, 214/1000	200 t Clearing, Twister, H-200-114-21

Výtah z literatury

[23] HÝSEK, R.: Tvářecí stroje. SNTL Praha, 1980



Mechanické lisy 1



S vyložením (stojan typu C)

Výstředníkové

Děrovací

Ohraňovací

Uzavřené (stojan typu O)

Klikové jednobodové

Klikové dvoubodové a čtyřbodové

Klikové kovací

Kolenové

Technické údaje k mechanickým tvářecím strojům

Jmenovitá síla (Mp) je největší dovolená síla, kterou smí být lis zatěžován.

Pracovní dráha (mm nebo °) je vzdálenost beranu před dolní úvratí, v jejímž rozmezí může být dosaženo jmenovité síly.

Počet zdvihů beranu je počet průběhu dráhy beranu mezi jeho úvratěmi za minutu, při nepřerušovaném chodu naprázdno.

Počet využitelných zdvihů beranu je největší počet dovolených jednotlivě opakovaných zdvihů beranu za minutu.

Vyložení A (mm) je kolmá vzdálenost osy beranu od čelní plochy stojanu v pracovním prostoru.

Průchod B (mm) je nejmenší vzdálenost vnitřních ploch stojanu pod vedením beranu.

Průchod B_I (mm) je vzdálenost vnitřních ploch vedení beranu.

Rozměry lisu (z místa obsluhy):

S (mm) - největší rozměr lisu zleva doprava, jinak též délka,

L (mm) - největší rozměr lisu zepředu dozadu, jinak též šířka,

V (mm) - výška lisu nad podlahou,

V_I (mm) - výška lisu nebo jeho zařízení pod úroveň podlahy.

Zdvih Z (mm) je dráha beranu mezi jeho úvratěmi.

Sevření H (mm) je vzdálenost mezi upínacími plochami stolu a beranu v jeho dolní úvratí (u výstředníkových lisů při největším zdvihu Z) s přestavitelností beranu E nahoře a přestavitelností stolu E_I dole.

Přestavitelnost beranu E je vzdálenost, o kterou lze zmenšit sevření H

Přestavitelnost stolu E_I je vzdálenost, o kterou lze zmenšit sevření H

Upínací (pracovní) plocha beranu $l \times b$ (mm) je určena k upnutí horní části nástroje.

Upínací dutina beranu $\varnothing d/k$ (mm) je určena k upínání nebo středění horní části nástroje. Její osa je totožná s osou beranu.

Upínací (pracovní) plocha stolu $l_I \times b_I$ (mm) je určena k upnutí spodní části nástroje nebo upínací desky.

Propad $\varnothing d_1/o \times p$ (mm) je průchozí otvor ve středu upínací plochy stolu pro odvádění odpadu, výlisků, popř. pro použití přídržovače.

Upínací stolní deska o rozměrech $l_2 \times b_2$ (mm) a tloušťce h_2 (mm) je určena k podkládání spodní části nástroje. Je opatřena upínacími drážkami a propadovým otvorem.

Pracovní výška H_I (mm) je vzdálenost upínací plochy stolu lisu od podlahy. U výstředníkových lisů se stavitelným stolem je pracovní výška dána střední polohou stolu.

Hmotnost lisu (kg) je přibližná hmotnost úplného lisu včetně normálního příslušenství.

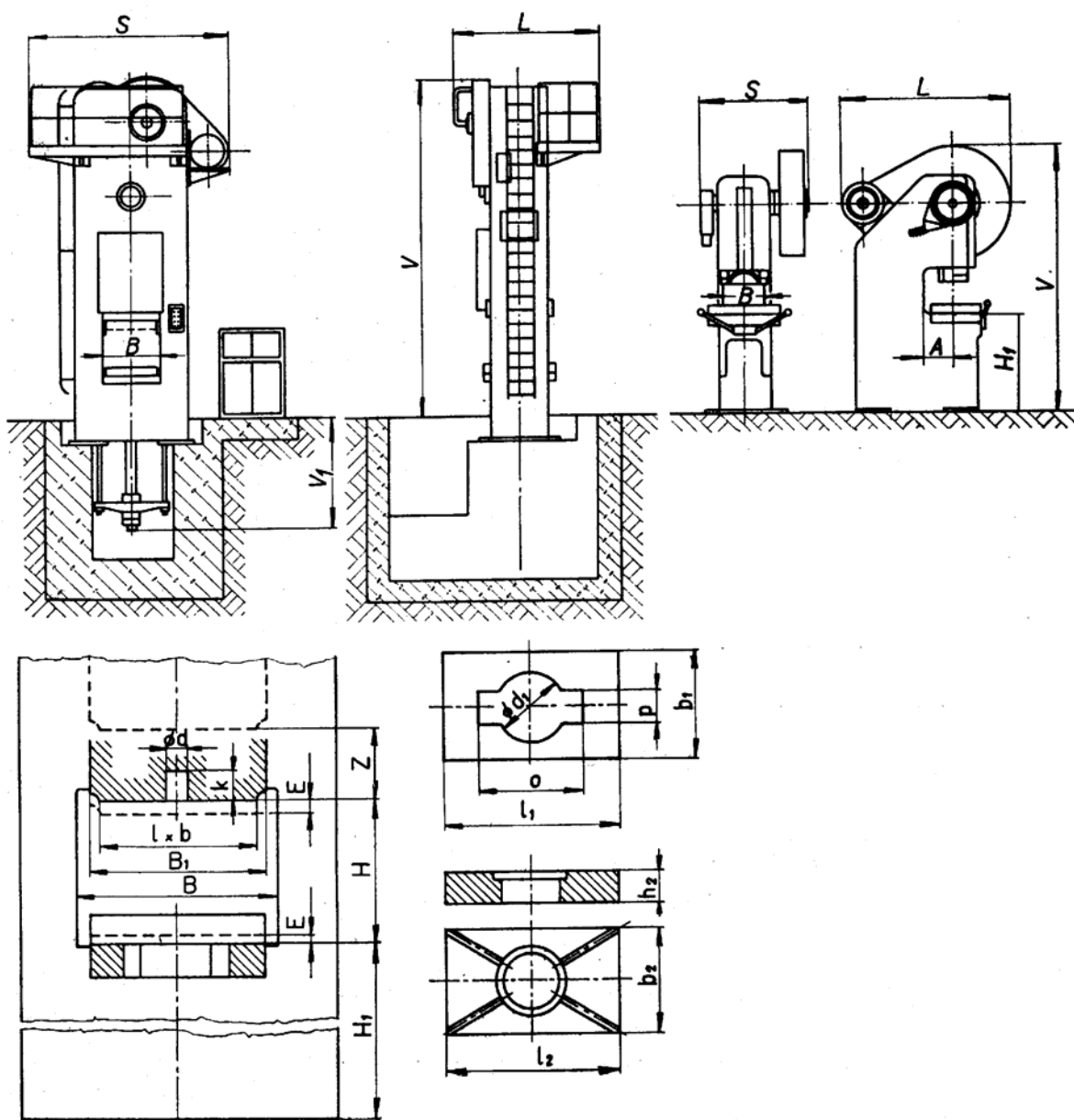
Půdorysný obrázek:

- vyplněný  s číselným údajem značí místo přívodu a velikost přívodního potrubí stlačeného vzduchu; nevyplněný  - chladič vody

- počet kW udává přiváděný příkon, obvykle z třífázové sítě 380 V, 50 Kz.

Poznámka: U všech tvářecích strojů, jejichž spojka, brzda nebo jiná zařízení jsou ovládána stlačeným vzduchem, se požaduje tlak vzduchu v přívodním potrubí 6 kpcm^{-2} .

Schéma mechanických lisů s geometrickými parametry

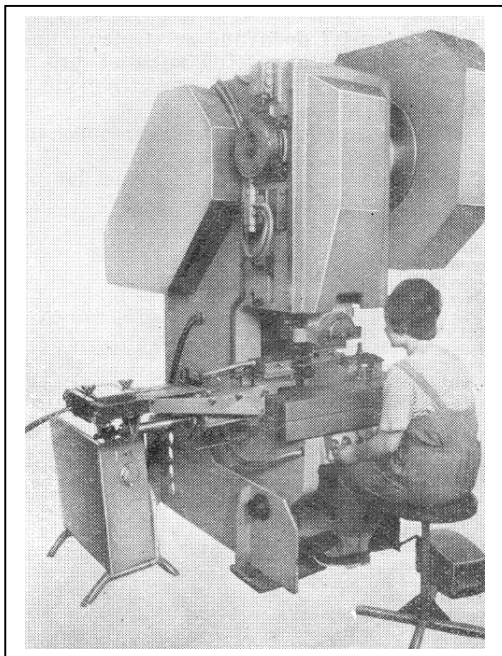


Výstředníkový lis naklápěcí - pomaloběžný

LENP 25-A

LENP 40-A

LENP 63-A



Technologické určení: pro stříhání, ohýbání, rovnání a mělké tažení. Naklonění lisu umožňuje samočinné vypadávání výlisků. Plného výkonu lisu se dosáhne použitím mechanizačních doplňků.

Konstrukční uspořádání: svislý, s vyložením, jednobodový, jednočinný, s nastavitelným zdvihem beranu, s průchodem, s ozubenou předlohou. Stojan C - odlitek ze šedé litiny, podstavec - svařenec z ocelových plechů. Beran - zdvih Z se nastavuje ručním natáčením výstředníkového pouzdra se stupnicí, vzdálenost beranu od upínací plochy stolu (sevření H) se seřizuje otáčením kulového šroubu v ojnici.

Uspořádání pohonu: elektromotor, klínové řemeny, ozubená předloha se setrvačníkem, klikový mechanismus - beran. Spojka a brzda - třecí jednobramová s kovokeramickým nebo osinkovým obložím.

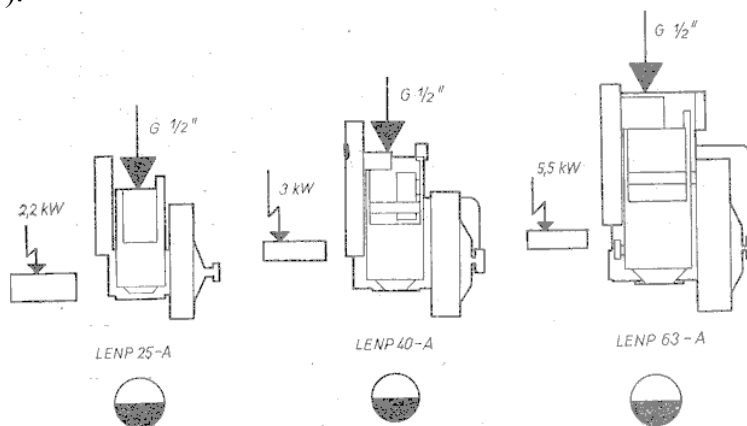
Spouštění a ovládání: elektropneumatické, dvouruční - tlačítky, nebo nožní - šlapkou elektrického nožního spouštěče. Chod beranu lze nastavit na jednotlivé zdvihy, na trvalý běh, nebo po přítržích (tipování) při seřizování nástrojů.

Mazání: olejové, ústřední, samočinné - tlakovým mazacím přístrojem s pohybem odvozeným od stroje.

Pojistná zařízení: střížná pojistka v beranu, uzamykatelné ovládací zařízení ve skřínce s elektrovýzbrojí, tlakový spínač.

Příslušenství dodávané se strojem: upínací deska s vložkou, pravítkový vyhazovač v beranu, nožní spouštěč.

Příslušenství na objednávku: vzduchový rozvaděč s ovládací váčkou, mechanizační a přídatná technologická zařízení (oboustranný válečkový podavač, odvíják naklápěcí, naviják naklápěcí, pneumatický podavač s rovnačkou, odvíjecí kolébka s rovnačkou, revolverový podavač, přidržovač pružinový).



Technické údaje lisů

		LENP 25-A	LENP 40-A	LENP 63-A
Číselný znak	513 112	--4967 02	--5368 02	--5770 02
Jmenovitá síla	Mp	25	40	63
Pracovní dráha (podle velikosti zdvihu Z)	mm	0,6--5,7	0,6--6,4	0,7--7,1
Tvářecí práce při jednotlivých zdvích/při trvalém chodu	Nm	710/360	1200/600	2000/1000
Rozsah použití při stříhání plechu pevnosti 400 N mm ⁻²				
největší tloušťka -- při jednotlivých zdvích	mm	6	7	8
-- při trvalém chodu	mm	3	3,5	4
největší střížná plocha	mm ²	630	1000	1600
Počet zdvihů beranu	za min	71	65	63
Počet využitelných zdvihů beranu	za min	40	40	45
Vyložení A	mm	190	220	260
Průchod B	mm	220	250	280
Sevření H	mm	220	250	280
Zdvih beranu Z	mm	8--98	8--110	10--124
Přestavitelnost beranu E	mm	55	60	70
Upínací dutina beranu $\varnothing d/k$	mm	32/60	40/75	40/75
Upínací plocha stolu $l_1 \times b_1$	mm	530x370	630x430	750x500
Propad ve stole $\varnothing d_1 / o \times p$	mm	200/250x160	220/280x180	250/320x200
Tloušťka upínací desky h_2	mm	55	60	70
Otvor pro vložku v upínací desce	mm	160/180	200/220	200/220
Otvor ve vložce $\varnothing d_4$	mm	80	100	100
Naklopení stojanu		0°--30°	0°--28°	0°--25°
Výkon elektromotoru	kW	2,2	3	5,5
Spotřeba nasátého vzduchu na l	dm ³	3	4	4
Rozměry lisu $S \times L$	mm	1025x1400	1130x1650	1240x1900
Hmotnost lisu	kg	1580	2500	3900
Hmotnost lisu se zámořským	kg	1980	3300	4600
Objem/počet obalů	m ³ /kusů	3,8/1	7,5/1	9,1/1

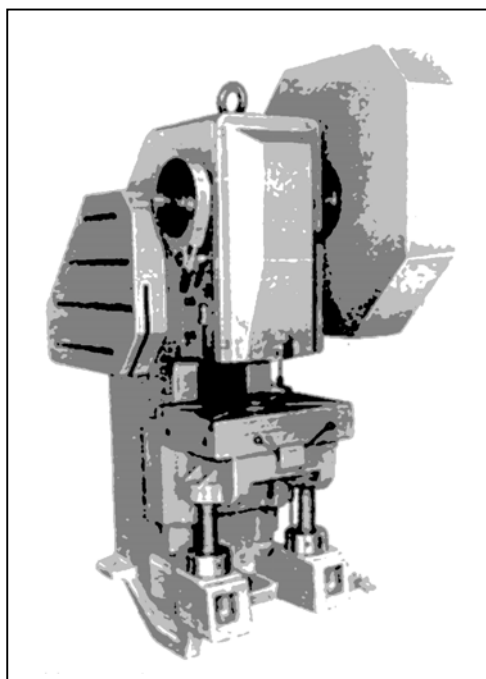
Výrobce: Šmeral, n.p., Trnava

Výstředníkový lis s ustavitelným stolem

LESP 25-A

LESP 40-A

LESP 63-A



Technologické určení: pro stříhání, ohýbání, rovnání, mělké tažení, protlačování, ražení i nýtování; zvláště vhodné jsou pro práce s vysokým nástrojem a pro rozměrné součásti. Plného výkonu lisu se dosáhne použitím podavačů.

Konstrukční uspořádání: svislý, s vyložením, jednobodový, jednočinný, s nastavitelným zdvihem beranu, s průchodem, s ozubenou předlohou. Stojan *C* - odlitek ze šedé litiny, stůl – výškově se ustavuje maticemi podpěrných šroubů. Beran - zdvih *Z* se nastavuje ručním natáčením výstředníkového pouzdra se stupnicí, vzdálenost beranu od upínací plochy stolu (sevření *H*) se seřizuje otáčením kulového šroubu v ojnici.

Uspořádání pohonu: elektromotor, klínové řemeny, ozubená předloha se setrvačníkem, klikový mechanismus - beran. Spojka a brzda - třecí jednolamelová s kovokeramickým nebo osinkovým obložení.

Spouštění a ovládání: elektropneumatické, dvouruční - tlačítka, nebo nožní - šlapkou elektrického nožního spouštěče.

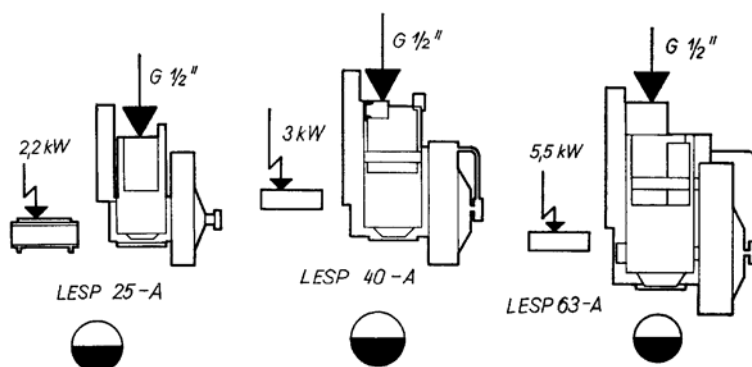
Chod beranu lze nastavit na jednotlivé zdvihy, na trvalý běh, nebo po přítržích (tipování) při seřizování nástrojů.

Mazání: olejové a tukové - ručním mazacím náradím.

Pojistná zařízení: střížná pojistka v beranu, uzamykatelné ovládací zařízení ve skřínce s elektro výzbrojí, tlakový spínač.

Příslušenství dodávané se strojem: upínací deska s vložkou, pravítkový vyhazovač v beranu, nožní spouštěč.

Příslušenství na objednávku: mechanizační a přídavná technologická zařízení (oboustranný válečkový podavač, odvíják naklápěcí, navíják naklápěcí, pneumatický podavač s rovnačkou, odvíjecí kolébka s rovnačkou, revolverový podavač, přidržovač pružinový).

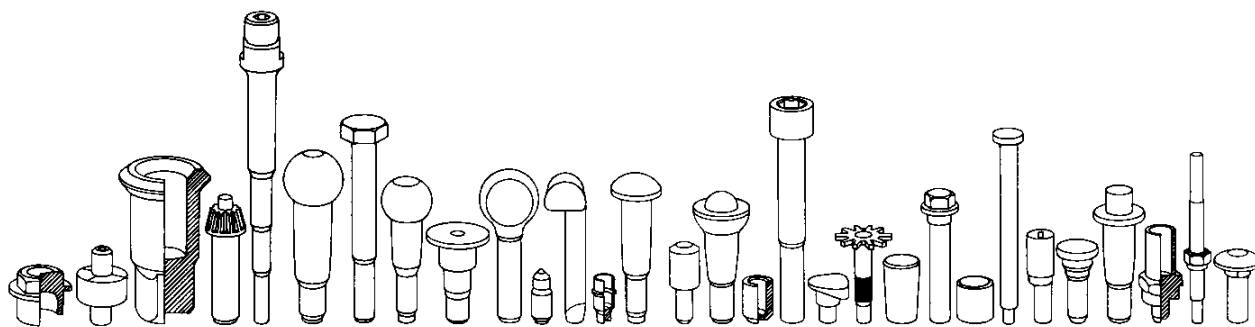


Technické údaje lisů

		LESP 25-A	LESP 40-A	LESP 63-A
Číselný znak	513 113	--4967 02	--5368 02	--5770 02
Jmenovitá síla	MP	25	40	63
Pracovní dráha (podle velikosti	mm	0,6--5,7	0,6--6,4	0,7--7,1
Tvářecí práce při jednotlivých zdvizech/při	Nm	710/360	1200,600	2000/1000
Rozsah použití při stříhání plechu nevnosti 400 N mm ⁻²				
největší tloušťka -- při jednotlivých zdvizech	mm	6	7	8
-- při trvalém chodu	mm	3	3,5	4
největší střížná plocha	mm ²	630	1000	1600
Počet zdvihů beranu	za min	71	65	63
Počet využitelných zdvihů beranu	za min	40	40	45
Vyložení <i>A</i>	mm	190	220	260
Průchod <i>B</i>	mm	220	250	280
Sevření <i>H</i>	mm	140	160	180
Zdvih beranu <i>Z</i>	mm	8--98	8--110	10--124
Přestavitelnost beranu <i>E</i>	mm	55	60	70
Přestavitelnost beranu <i>E₁</i>	mm	160	180	200
Upínací dutina beranu $\varnothing d/k$	mm	32/60	40/75	40/75
Upínací plocha stolu $l_1 \times b_1$	mm	530x370	630x430	750x500
Propad ve stole $\varnothing d_1/o \times p$	mm	200/250x160	220/280x180	250/320x200
Tloušťka upínací desky h_2	mm	55	60	70
Otvor pro vložku v upínací desce	mm	160/180	200/220	200/220
Otvor ve vložce $\varnothing d_4$	mm	80	100	100
Výkon elektromotoru	kW	2,2	3	5,5
Spotřeba nasátého vzduchu na l	dm ³	3	4	4
Rozměry lisu $S \times L$	mm	1025x1400	1130x1650	1240x1900
Hmotnost lisu	kg	1750	2680	4700
Hmotnost lisu se zámořským	kg	2150	3180	5250
Objem/počet obalů	m ³ /kusů	3,8/1	7,5/1	9,1/1

Výrobce: Šmeral Trnava

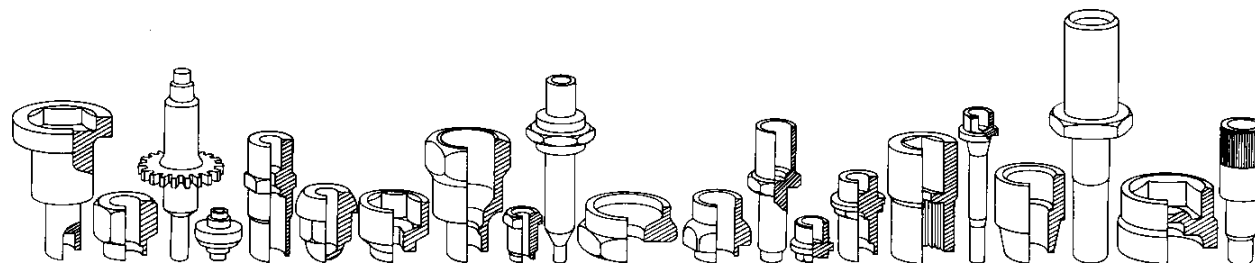
Příklady pracovních rozsahů a dat tvářecích strojů



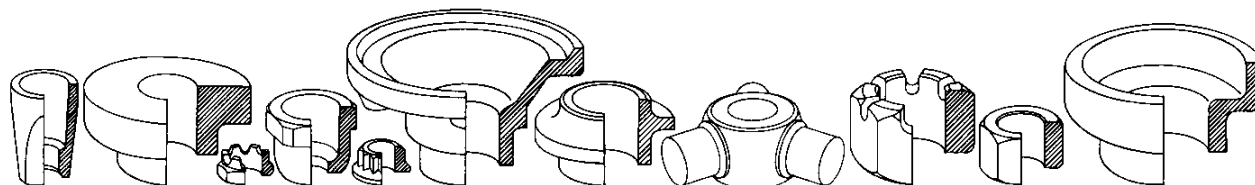
Lis pro tváření za studena «BOLTMATIC»	BKA 2	BKA 3	BKA 4	BKA 5
Největší průměr výlisku	28 mm	40 mm	48 mm	64 mm
Průměr díku šroubu	6–12 mm	8–16 mm	12–20 mm	16–30 mm
Délka díku	15–102 mm	20–127 mm	25–160 mm	25–205 mm
Největší průměr drátu	14 mm	20 mm	25 mm	36 mm
Počet tvářecích operací	4	4	4	4
Největší výkon ks/min.	150	100	80	70



Lis pro tváření za studena «POLYMATIC»	PKE 10/PKZ 1	PKE 16/PKZ 1½
Největší průměr výlisku	20 mm	32 mm
Největší rozměr klíče šestihranných matic	19 mm	30 mm
Největší průměr drátu	19 mm	30 mm
Největší výkon ks/min.	150	90



Lis pro tváření za studena «COLDMATIC»	AKP 3-5	AKP 4-5	AKP 5-5
Největší průměr výlisku	20 mm	28 mm	38 mm
Největší délka výlisku	90 mm	125 mm	170 mm
Největší průměr drátu	14 mm	20 mm	27 mm
Počet tvářecích operací	5	5	5
Největší výkon ks/min.	200	150	110



Lis pro tváření za tepla «HOTMATIC»	AMP 20	AMP 30	AMP 50	AMP 70
Největší průměr výlisku	35 mm	64 mm	92 mm	145 mm
Největší rozměr klíče šestihranných matic	33,3 mm	56 mm	80 mm	130 mm
Vsázková váha	20–150 g	50–700 g	170–1700 g	400–5000 g
Největší průměr tyče	25 mm	40 mm	50 mm	75 mm
Počet tvářecích operací	3	3	4	4
Největší výkon ks/min.	180	140	100	80

Technicko-ekonomické zhodnocení

1. Přímé náklady na materiál	Vlastní náklady výroby	Vlastní náklady výkonů	Úplné vlastní náklady výkonů	Výrobní cena	Prodejní cena
2. Přímé náklady na mzdy					
3. Ostatní přímé náklady, energie,					
4. Výrobní režie					
5. Správní režie					
6. Odbytové náklady					
7. Zisk					
8. Obchodní a odbytové přírážky a srážky					

Přímé náklady

Materiál: $PN_{\text{mater}} = S \cdot C_M \cdot n =$

kde S - spotřeba materiálu v kg/kus

C_M - cena materiálu Kč/kg

n - počet kusů vyráběné součásti, (série za 1 rok)

Mzdy: $PN_{\text{Mzdy}} = t \cdot M_t \cdot n =$

kde $t = t_A + t_B = \frac{t_{A1}}{60} + \frac{t_B}{60 \cdot d_v} =$

t - výrobní čas [Nh]

t_{A1} - čas výroby 1 kusu [Nmin]

t_{B1} - čas přípravný na 1 kus [Nmin]

d_v - počet kusů ve výrobní dávce

M_t - hodinová mzda [Kč/h]

n - počet kusů vyráběné součásti, (série za 1 rok)

Elektrická energie: $PN_{\text{Energ}} = P \cdot V \cdot t_{A1} \cdot C_E \cdot n$

kde

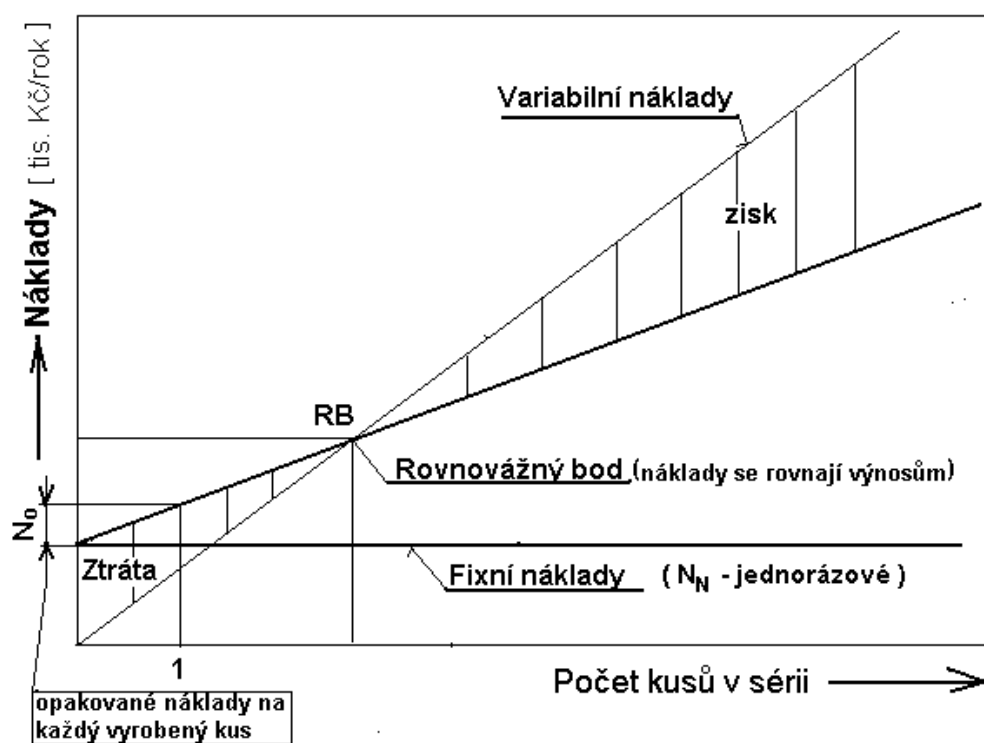
P - příkon [kWh]

η_j - využití stroje [% / 100] $\eta = \frac{\text{Počet ks za směnu}_{\text{skutečný}}}{\text{Počet ks za směnu}_{\text{teoretický}}} \cdot 100 = 50 \text{ až } 90 \%$

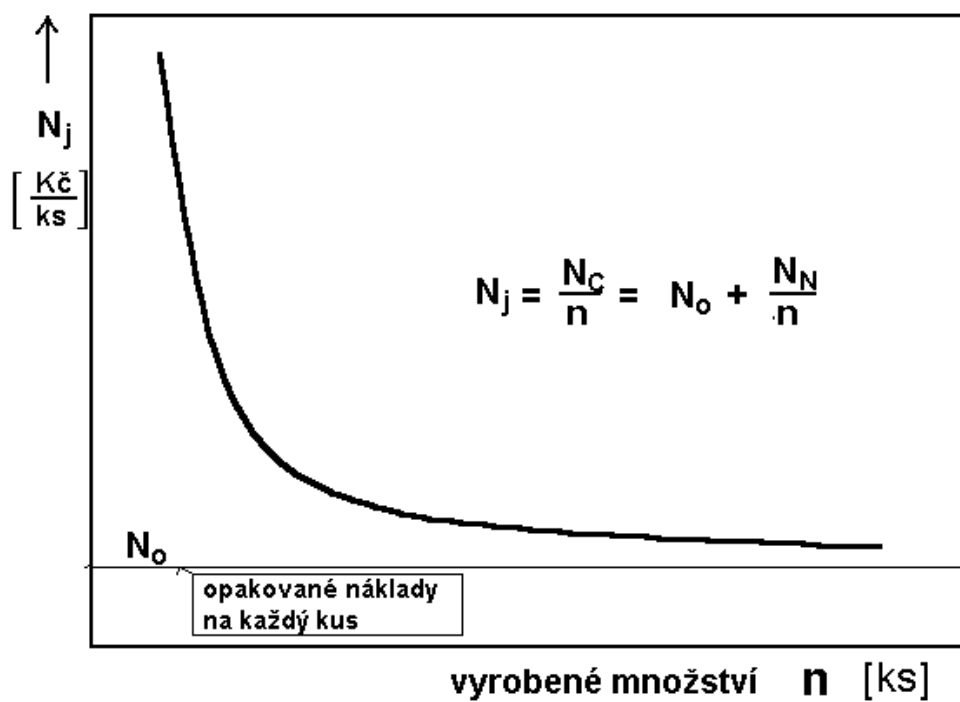
C_E - cena energie [Kč / kWh]

n - počet kusů vyráběné součásti, (série za 1 rok)

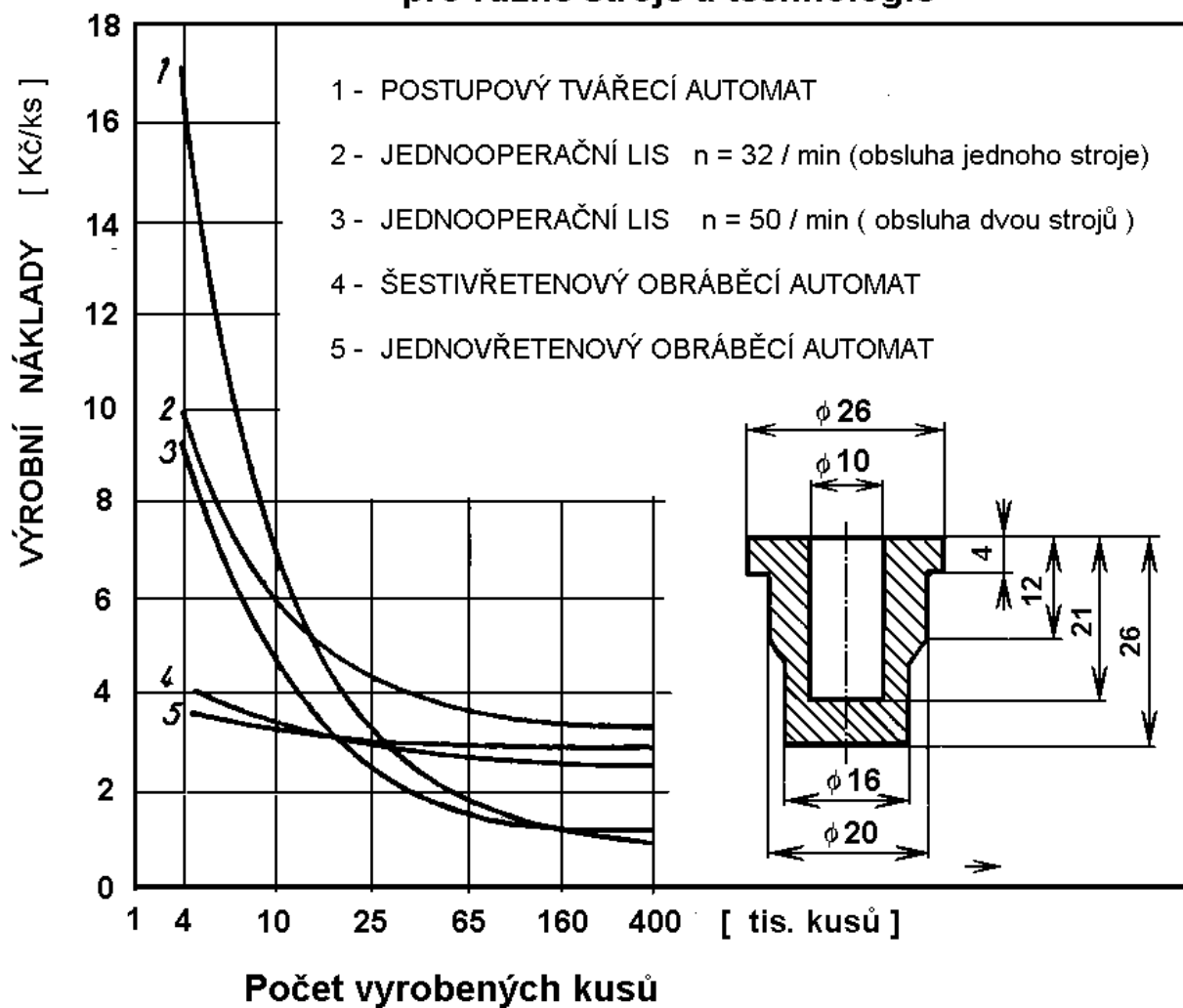
Skladba nákladů technologie tváření



Závislost kusových nákladů na počtu vyrobených kusů



Závislost výrobních nákladů na vyráběném počtu kusů pro různé stroje a technologie



VZOR TITULNÍ STRANY

**FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ VUT V BRNĚ
ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE
ODBOR TVÁŘENÍ KOVŮ A PLASTŮ
Technická 2896/2 , 616 69 Brno**

ZÁPUSTKOVÉ KOVÁNÍ VLOŽENÉHO KOLA

Oborový projekt 2, h2p
Magisterský studijní program 23-01-T Strojní inženýrství
Obor 23-07-8 Strojírenská technologie
Specializace 02- Tváření, svařování
2.stupeň, 1.ročník

Autor: **Josef BENDA**

Vedoucí oborového projektu: Doc. Ing. Václav Jarný, CSc.

Brno, květen 2003

Anotace

BARTOŠ Pavel. Technologie výroby dutého čepu. Oborový projekt 2. Magisterský studijní program 23-01-T Strojní inženýrství, obor 23-07-8 Strojírenská technologie, specializace 02- tváření, svařování ,2.stupeň, 1.ročník, akad.rok.2002/2003. FSI VUT v Brně, ÚST odbor tváření kovů a plastů, květen 2003, str. 57, 21 obr., 9 tab., 15 příloh.

V oborovém projektu je předložen návrh technologie výroby dutého čepu z cementační oceli 14 220.3. Literární studie shrnuje poznatky z objemového tváření kovů a slitin za studena. Vzhledem k předpokládané výrobní sérii 180tis. ks za rok, jsou posouzeny celkem 3 varianty technologických postupů objemového tváření za studena s kombinací protlačování a pěchování. Pro vybranou variantu jsou provedeny technologické a pevnostní výpočty s využitím podpory software PROTLAC.exe a OPTIM97.exe. Pro navrženou technologii byl vybrán víceoperační automat TPZK 25 výrobce ŠMERAL Brno. Průtlačníky a pěchovníky jsou vyrobeny z rychlořezné výkonné NO 19 830, pro průtlačnice byl vybrán slinutý karbid S 65 a pro objímky NO 19740.

(u BP a DP i anglická verze)

OBSAH

strana

Titulní list	
Zadání	
Anotace	
Obsah	
1. ÚVOD (asi 1 strana).....	5
2. POZNATKY Z OBJEMOVÉHO TVÁŘENÍ KOVŮ a SLITIN.....	6
studijní část projektu, příklady řešení, přístupy, ne nadbytečné informace	atd.
2.1 Metody objemového tváření za studena	
2.1.1 Protlačování	
2.1.2 Pěchování	
2.2 Mechanizmy plastické deformace	
2.3 Důsledky plastické deformace	
2.3.1 Přetvárné odpory- křivky zpevnění	
2.3.2 Příklady řešení technologií	
2.4 Základní výpočtové vztahy	
2.5 Konstrukční řešení nástrojů - příklady	
2.6 Zásady technologičnosti tvarů protlačků- výlisků, vady	
2.7 Materiály pro protlačování a nástroje	
2.7.1 Tepelné zpracování a povrchová úprava polotovarů	
2.8 Stroje pro protlačování	
atd.	
3. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÍ.....	35
3.1 Technologičnost součástí	
4. NÁVRH TECHNOLOGIE OBJEMOVÉHO TVÁŘENÍ VYSTŘIHOVÁNÍ	37
4.1 Návrhy variant řešení	
4.2 Výpočet objemu součástí	
4.3 Zhodnocení a výběr nejlepší varianty	
4.4 Technologické výpočty	
4.5 Technologický postup výroby součástí	
5. NÁVRH VÍCEOPERAČNÍHO AUTOMATU, (metoda návrhu).....	46
6. NÁVRH SESTAVY NÁSTROJE.....	47
6.1 Dílčí operace a detaily konstrukčního řešení	
6.2 Sestava nástroje	
6.3 Dílenské výkresy;	
7. TECHNICKO-EKONOMICKÉ HODNOCENÍ.....	54
8. ZÁVĚRY (výhledy co dál).....	56
Seznam použitých označení – symbolů (sjednocení v textové části projektu)	
Seznam použitých podkladů (literatury) (výstup rešerše dle ČSN ISO 690)	
Seznam příloh (označení Příloha 1, atd.)	

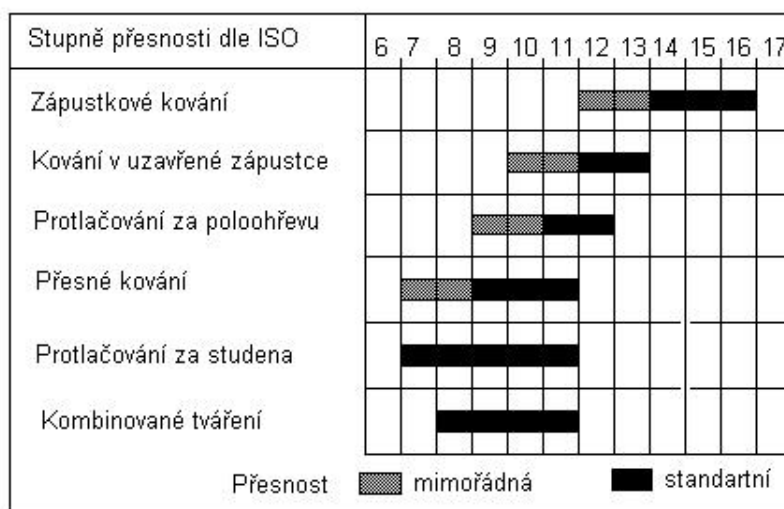
1. ÚVOD

Objemové tváření ocelí se stalo jedním ze základních technologických procesů při výrobě součástí v nejrůznějších oblastech průmyslu a uplatňuje se zejména při sériové a hromadné výrobě. Vysoká produktivita a hospodárnost výroby spolu se snahou konstruktérů a technologů nahradit obrábění tvářením zaručuje široké uplatnění objemového tváření. Využití objemového tváření ve strojírenské výrobě je spojeno s nejvyššími úsporami jak materiálu, pracnosti tak i energie. Součásti vytvořené tvářením maximálně využívají materiál a přitom mají potřebné funkční a technologické vlastnosti.

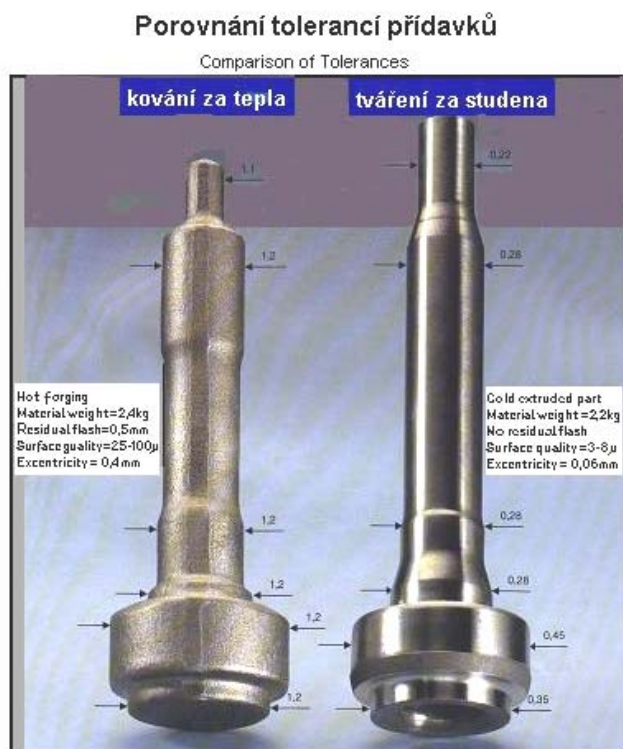
Rozměrová přesnost součástí vyrobených objemovým tvářením, správnost jejich tvaru i jakost tvářeného povrchu má velmi dobrou úroveň, takže většinu součástí je možné bez dalších úprav ihned použít k montáži celků. Hmotnost součástí vyráběných objemovým tvářením se téměř neliší od hmotnosti původního materiálu, takže vznikají značné úspory materiálu ve srovnání např. s obráběním.

Objemové tváření získává širší uplatnění při výrobě symetrických součástí, protože oproti obrábění nebo jiným výrobním technologiím má řadu výhod, např. již zmíněná úspora materiálu, několikanásobné snížení výrobních časů, zvýšení produktivity, snížení výrobních nákladů a zlepšení mechanických vlastností výrobku. V porovnání s jinými výrobními technologiemi probíhá objemové tváření pod rekrytalizační teplotou za působení prostorového stavu napjatosti, který vytváří podmínky pro velké plastické deformace bez porušení soudržnosti materiálu. Tím jsou dány předpoklady pro maximální využívání hmoty výchozího materiálu a zvýšení mechanických vlastností výchozího materiálu. Přetvářený materiál má vyšší mez kluzu R_e , $R_{p0,2}$ a mez pevnosti R_m , takže lze pro daný účel použít méně kvalitní výchozí materiál. Neméně významné jsou i metalurgické vlastnosti výrobku např. nepřerušovaný průběh vláken, výrazné zvýšení meze únavy součástí následkem zpevnění vyvolaného objemovým tvářením za studena, vznik příznivého systému vnitřního pnutí při srovnání s obráběním. Tam kde je možné použít víceoperační objemové tváření za studena v nástrojích na mechanických lisech běžné výroby nebo na speciálních víceoperačních tvářecích automatech, bylo umožněno podstatné snížení výrobních časů a zkvalitnění výroby. Cílem progresivního rozvoje je zvyšování efektivnosti a produktivity tváření výzkumem a aplikací nových a nekonvenčních technologií, vývojem nových tvářecích strojů s vyššími užitnými vlastnostmi.

Rozsah dosažených přesností pro různé technologie tváření



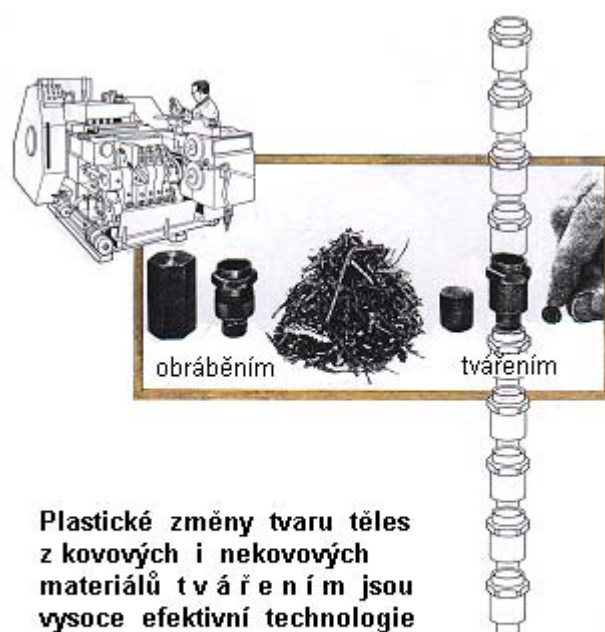
Obr.1



Charakteristickými znaky současné doby jsou rychlý rozvoj vědy a techniky, rozmach průmyslové výroby a stále těsnější spojení výzkumu a vývoje s technickou praxí. V technické praxi se stále větší důraz klade na zvyšování efektivnosti výroby, na jakost výrobků, na jejich cenovou a technickou úroveň. Strojírenská výroba je charakterizována velkým rozsahem výrobků a technologií, kusovou, malosériovou, sériovou a hromadnou výrobou. V současnosti je snaha převážně v kusové a malosériové výrobě najít a navrhnout takové prostředky, které by umožňovaly automatizaci výroby a dosažení kvalitních výrobků při zajištění maximální hospodárnosti.

Obr.2

Cílem oborového projektu je na základě dosažených vědomostí magisterského studia, navrhnout vlastní řešení zadaného problému výroby redukce tváření za studena a to na základě posouzení alternativních řešení. Dále navrhnout protlačovací nástroj s využitím normalizovaných částí podle ČSN ISO.



Obr.3