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

Prof.Ing.Milan Forejt, CSc

ZÁVĚREČNÝ PROJEKT

SYLABUS
pro kombinované studium bakalářského studijního programu
"STROJÍRENSTVÍ

Konzultační středisko ŽĎÁR nad Sázavou a Uherský Brod

Brno, září 2002

Osnova předmětu

Kombinované studium bakalářského studijního programu "STROJÍRENSTVÍ

Konzultační střediska ŽĎÁR nad Sázavou a Uherský Brod

Název předmětu: **Závěrečný projekt fzr**

Garant předmětu (zpracovatel): **Prof.Ing.Milan Forejt, CSc.**

Charakter předmětu: **povinný předmět**

Hodinový rozsah (dotace) : **40** (4h 10 týdnů)
- z toho lab. cvičení: **0**

Vymezení druhu výuky:
- teoretická část:
- praktická (laboratorní) část: **konzultace ke zpracovávanému projektu**

Forma ukončení předmětu: **klasifikovaný zápočet**

Stručná anotace předmětu (cíle a obsahové zaměření):

Závěrečný projekt je součástí završení bakalářského studijního programu STROJÍRENSTVÍ se zaměřením na strojírenskou technologii. Student tvůrčím způsobem aplikuje studiem získané znalosti z okruhu strojírenských technologií se specializací dle výběru oborů: obrábění, jakosti a metrologie, tváření, svařování a povrchových úprav, se zaměřením na technologii výroby a konstrukci nástrojů (nářadí). Pod odborným vedením určeného vedoucího konzultanta hodnotí stávající řešení s využitím literárních podkladů z odborných databází, které byly vytvořeny při specializaci a na základě studiem získaných vědomostí a zkušeností.

This project is the culmination of bachelor studies and focused on engineering technology. The student creatively applies the Knowledge obtained in the area of engineering technologies specializing in machining, metal forming, welding or surface treatment. The project is elaborated under the guidance of e supervisor and, if necessary, consultation with specialist iin the given field are provided. Naturally, the results of the final project link up with the bachelor thesis.

Cílem závěrečného projektu je prokázat schopnost samostatného řešení zadaného technologického úkolu-projektu a provést komplexní aplikaci základních vědomostí ze studia. Budoucí absolvent bakalářského studia si ověří schopnost samostatné tvůrčí práce na bázi odborných podkladů, platných norem a literatury. Závěrečný projekt je ukončen technickou zprávou s předepsanou výkresovou dokumentací. Míra splnění zadaných úkolů a kvalita vypracování technické zprávy je při zápočtu hodnocena klasifikačním stupněm.

Seznam odborné literatury a podkladů:

1. BAREŠ, K. a kol.: LISOVÁNÍ; SNTL Praha, 1971, 543 s. (Obsahuje i přehled norem ČSN)
2. LANGE Kurt:; Handbook of metal forming; London, Hamburg, 1985
3. ČABELKA, J. a kol.: Mechanická technológia. 1.vyd. Bratislava, Vydavaťelstvo SAV , 1967,1034 s.
4. VLACH,B.: Technologie obrábění a montáží, SNTL Praha 1992
5. KOCMAN,K.-PROKOP,J.: Technologie obrábění. Akademické nakladatelství CERM s.r.o.2001, s 270. ISBN 80-214-1996-2
6. NOVOTNÝ,K.: Závěrečný projekt. Plošné a objemové tváření. ES VUT Brno, 1987
7. Kol. autorů.; Technologie I; VUT Brno, PC DIR, 1995, skripta
8. FOREJT,M.: Sylabus k metodice a obsahové náplni závěrečného projektu (poskytne přednášející)

Rozsah a obsahové zaměření individuálních prací:

1. Obecné zásady zpracování technických a organizačních projektů.
2. Zadání a definování formálního rozsahu a úpravy závěrečného projektu.
3. Společné konzultace k osnově zpracování projektu.
4. Metodika rešerše a analýzy literárních a firemních podkladů.
5. Práce s odbornou literaturou.
6. Hodnocení současného stavu řešení zadaného problému.
7. Formální a grafická úprava projektu.
8. Úprava a zpracování výkresové dokumentace-na podkladě norem ČSN, EU případně ON.
9. Individuální konzultace v průběhu řešení a vypracování projektu pod odborným vedením.
10. Odevzdání projektů, jejich hodnocení vedoucími-konzultanty a seznámení s jejich připomínkami.
11. Udělení klasifikovaného zápočtu.

Karta předmětu

Výpis kursu VUT v Brně

Obsah: Anotace kursu, Doporučená literatura, Zajištění výuky kursu, Rozsah a hodnocení kursu.

Fakulta : Fakulta strojního inženýrství

Kód kursu : **fzr**

Název kursu : **Závěrečný projekt (Final project)**

Datum poslední úpravy karty kursu fzr : 26/09/2002

Anotace kursu

Školní rok : 2002/2003
Datum anotace : 26/09/02

Prerekvizity:

Fakulta kursu	Zkratka kursu	Název kursu
FSI	Cvt	Výrobní technologie II
FSI	Ctv	Technologie výroby I
FSI	Dr2	Ročníkový projekt I-tváření,svařovaní
FSI	Dr3	Ročníkový projekt II-obrábění
FSI	Esv	Speciální technologie výroby

Navazující kursy:

Fakulta kursu	Zkratka kursu	Název kursu
FSI	Fvz	Výrobní stroje a zařizení
FSI	Fpn	Přípravky a nástroje

Anotace kursu:

Závěrečný projekt je součástí završení bakalářského studijního programu STROJÍRENSTVÍ se zaměřením na strojírenskou technologii. Student tvůrčím způsobem aplikuje studiem získané znalosti z okruhu strojírenských technologií se specializací dle výběru oborů: obrábění, jakosti a metrologie, tváření, svařování a povrchových úprav, se zaměřením na technologii výroby a konstrukci nástrojů (nářadí). Pod odborným vedením určeného vedoucího konzultanta hodnotí stávající řešení s využitím literárních podkladů z odborných databází, které byly vytvořeny při specializaci a na základě studiem získaných vědomostí a zkušeností.

Garanti předmětu: Prof.Ing.Milan Forejt,CSc., za odbor tváření
Doc.Ing.Jiří Pernikář,CSc., za odbor obrábění

This project is the culmination of bachelor studies and focused on engineering technology.The student creatively applies the knowledge obtained in the area of engineering technologies specializing in machining,metal forming, welding or surface treatment. The project is elaborated under the guidance of e supervisor and, if necessary , consultation with specialist iin the given field are provided. Naturally, the results of the final project link up with the bachelor thesis.

Cíle a úkoly kursu:

Cílem závěrečného projektu je prokázat schopnost samostatného řešení zadaného technologického úkolu-projektu a provést komplexní aplikaci základních vědomostí ze studia.

Získané znalosti a dovednosti:

Budoucí absolvent bakalářského studia si ověří schopnost samostatné tvůrčí práce na bázi odborných podkladů, platných norem a literatury.

Literatura, na níž je předmět vystavěn:

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

	Autor	Název	Vydavatel
1.	VLACH, B.:	Technologie obrábění a montáží	SNTL Praha, 1992
2.	ČABELKA, . a kol.:	Mechanická technológia	SAV Bratislava, 1967
3.	LANGE, K.:	Handbook of Metal Forming	McGraw-Hill Book Comp.New York, London, Hamburg, 1985

Literatura doporučená studentům:

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

	Autor	Název	Vydavatel
1.	ŘÍČKA,J.-BULLA,V.:	Technologie obrábění a montáže	VUT Brno, 1990
2.	NOVOTNÝ,K.:	Závěrečný projekt. Plošné a objemové tváření.	ES VUT Brno, 1987
3.	Kol. autorů.	Technologie I	VUT Brno, PC DIR, 1995

Zajištění výuky kursu:

Výuku zajišťuje : **ÚSTAV STOJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE**(kód ústavu - 3310), Fakulta strojního inženýrství
Garant kursu : **Prof. Ing. Milan Forejt CSc.** ,
Tel.: : 5 4114 2623
E-mail: : forejt@ust.fme.vutbr.cz

Rozsah a hodnocení kursu:

Způsob ukončení : klasifikovaný zápočet
Počet kreditů : 4
Semestr : Letní

Hodnocení:

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

Závěrečný projekt je ukončen technickou zprávou s předepsanou výkresovou dokumentací. Na základě písemného hodnocení vedoucím konzultantem je udělen klasifikovaný zápočet.

Rozvrhové jednotky:

Typ výuky	Časová jednotka	Počet hodin za čas.jednotku	Celkový počet hodin za semestr
Projekty a atel.	týden	4	40

Osnova rozvrhových jednotek:

Projekty a atel.:

1. *Obecné zásady zpracování technických a organizačních projektů.*
2. *Zadání a definování formálního rozsahu a úpravy závěrečného projektu.*
3. *Společné konzultace k osnově zpracování projektu.*
4. *Metodika rešerše a analýzy literárních a firemních podkladů.*
5. *Práce s odbornou literaturou.*
6. *Hodnocení současného stavu řešení zadaného problému.*
7. *Formální a grafická úprava projektu.*
8. *Úprava a zpracování výkresové dokumentace-na podkladě norem v EU.*
9. *Individuální konzultace v průběhu řešení a vypracování pod odborným vedením.*
10. *Odevzdání projektů, jejich hodnocení vedoucími-konzultanty a seznámení s jejich připomínkami.*
11. *Udělení klasifikovaného zápočtu.*

Některá pravidla a formální zásady vypracování závěrečného projektu (bakalářské práce)

(karta předmětu **fzr**)

Závěrečný projekt je součástí završení bakalářského studia se zaměřením na strojírenskou technologii. Student tvůrčím způsobem aplikuje získané znalosti z okruhu strojírenských technologií se specializací na tváření nebo svařování a povrchové úpravy. Práce je vypracována pod odborným vedením vedoucího a konzultována dle potřeb se specialisty v oboru. Na výsledky závěrečného projektu logicky navazuje bakalářská práce studenta.

Cílem je prokázat schopnost samostatného řešení zadaného technologického úkolu-projektu. Provést komplexní aplikaci vědomostí ze studia a na zadané téma pod odborným vedením vypracovat technické řešení.

Student si ověří schopnosti samostatné tvůrčí práce a analytického myšlenkového postupu při sběru zpracování a hodnocení technických informací. Osvojí si metodu přístupu ke zpracování technologického projektu.

Zásady:

1. Provedení rešerše k problematice zadání s využitím databázových systémů (vedle klasické knižní literatury, literární podklady z posledních pěti až deseti let)
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, 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 dílenské výkresy zadaného dílce i nástroje.
5. Závěry-zhodnocení navržené technologie, posouzení technické a ekonomické, výhodnosti.

Poznámky:

1) dodržet zásady strojnického kreslení 2) text ZP (DP) psát na stroji nebo na PC v některém textovém editoru, (nejlépe WORD 97)

3) je vhodné ZP vypracovat s jednou kopií pro autora a jeho další studijní potřeby,

4) k členění kapitol používat desetinné dělení, např.:

"2.0 HLAVNÍI KAPITOLA"
"2.1 Podkapitola"
"2.1.1 Dílčí podkapitola "
dále jen názvy, případně <u>podtržené,</u>

5) ZP (DP)musí obsahovat:
- -Titulní stranu
- - Zadání (oficiální)- Anotaci (max. 15 řádků s úplným literárním dkazem)
- - Obsah
- - Seznam použité literatury (může být na konci)
- - 1.0 ÚVOD
  .až
  -7.0 ZÁVĚRY
- - Seznam použitých označení
- - Příloha 1 až ….....

6) méně podstatné, ale k doložení práce potřebné podklady řadit do příloh (např.i kopie originálů)

7) odvolávky na literární podklady v textu vždy v hranaté závorce, např. **[2], [6],** atd.,

8) značení rovnic a matem. vztahů na pravém okraji, buď průběžně, např. **(1) (25),** nebo podle hlavních kapitol např. **(2.3.),**

9) číslování stran od čísla 2 nahoře nebo dole,

10) označení obrázků např. **Obr.3** (v textu obr.3), popis obrázků v češtině nebo zdvojeným textem (čeština- -angličtina, čeština-němčina atd.). Obrázky lze vlepit.

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.:	- Autor (příjmení a jm.autora (ů) dle údajů na titulním listu
Metalworking Science and Engineering	- Název publikace
	- Podnázev
1st.ed.	- Pořadí vydání
New York, Hamburg, London	- Místo vydání
Mc Graw-Hill	- Nakladatel
1991	- Rok vydání
976 p	- Počet stran, rozsah
Edit.B.J.Clark, J.M.Morriss	- Edice
ISBN 0-07-041904-3	- ISBN

Příspěvek ve sborníku:

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

Členění:

ČERMÁK J.:	- Autor (případně jména všech autorů):
Přesné zápustkové kování.	- Název:
Near net-shape closed-die forging.	- Podnázev:
FORM 2000	- In
M.Forejt	- Jméno editora:
Proccedings of the 5th International Conference	- Název:
1st ed.	- Pořadí vydání:
Brno	- Místo vydání:
Brno University of Technology	- Nakladatel:
2000,	- Rok vydání:
volume 1,	- Číslo svazku:
p.43-48	- Rozsah stran:
ISBN 80-214-1661-0.	- 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, volume 60, no. 5, p. 141-147. ISSN 0924 0136

Členění:

KUZMAN,K, PFEIFER,E., BAY,N., HUNDING,J.:	- Autor (příp. jména všech autorů):
Control of material flow in a combined backward can-forward rod extrusion.	- Název
	- Podnázev:
J. of Materials processing Technology.	- Název časopisu (používat běžný zkrácený název):
1996,	- Rok:
volume 60,	- Ročník:
	- Číslo:
p. 141-147.	- Rozsah stran:
ISSN 0924 0136	- 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	- periodicita
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] MARCINIAK,Z.: Teorie tváření plechů. SNTL Praha, 1964

[2] ROMANOVSKIJ,V.P.: Příručka pro lisování za studena. 2.vyd., Praha, SNTL, 1959, 537 s.

[3] LANGE,K.: Lehrbuch der Umformtechnik. Band 1.,2. a 3., Berlin-New York, 1972,1974,1975

[4] 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-

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

[6] NOVOTNÝ,J.-LANGER,Z.: Stříhání a další způsoby dělení kovových materiálů.1.vyd., Praha, SNTL,1980, 215 s.

[7] MACHEK,V.-VESELÝ,L.-VESELÝ, M.-VIŠŇÁK, J.: Zpracování tenkých plechů**.** 1.vyd., Praha, SNTL, 1982, 266 s.

[8] BENEŠ,M. a kol.: Poradenská příručka /33.Křivky přetvárných odporů ocelí, díl 1., 1.vyd. Praha, TEVUH, 1982. 362 s.

[9] LANGE,K.: Umformtechnik. Handbuch fur Industrie und Wissenschaft. Band 1: Grundlagen. Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, 1984, 535s. ISBN 3-540-13249-X

[10] PFROGNER,F. a kol.: Konstrukce nástrojů pro tváření. 1.vyd. Plzeň. ES VŠSE, 1984. 146 s.

[11] 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

[12] 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.

[13] NOVOTNÝ,K-DVOŘÁKOVÁ,J.-HENCL,V.: Plošné a objemové tváření-vícejazyčné názvosloví. ES VUT Brno, 1990

[14] FOREJT,M.: Teorie tváření a nástroje. Učební texty FS VUT Brno. 1.vyd. Nakladatelství VUT. Srpen 1991, s 187. ISBN 80-214-0294-6.

[15] MIELNIK,E.M.: Metalworking Science and Engineering. McGraw-Hill,Inc. New York, London, Hamburg 1991, pp 976, ISBN 0-07-041904-3

[16] HRIVŇÁK,A.-PODOLSKÝ,M.-DOMAZETOVIČ,V.: Teória tvárnenia a nástroje. ALFA Bratislava 1992, s 338. ISBN 80-05-01032-X

[17] KOTOUČ, J.-ŠANOVEC, J.-ČERMÁK, J.-MÁDLE, L.: Tvářecí nástroje. Vydavatelství ČVUT, Zikova 4, Praha.1993, s 349. ISBN 80-01-01003-1

[18] FREMUNT,P.-KREJČÍK,J.-PODRÁBSKÝ,T.: Nástrojové oceli. Dům techniky Brno.1994, s 229

[19] FREMUNT,P.-PODRÁBSKÝ,T.: Konstrukční oceli. Akademické nakladatelství CERM s.r.o.1996, s 267. ISBN 80-85867-95-8

[20] DVOŘÁK,M.-GAJDOŠ,F.-NOVOTNÝ,K.: Technologie tváření. Plošné a objemové tváření. ES VUT v Brně, 1996

[21] ČSN EN: Technické normy **ČSN**. ÚNM, Praha

[22].PROGRAMY: Počítačová podpora tváření na síti FORM. Technická 2, Brno, učebna A1/1632

[23] Databáze COMPENDEX, CURRENT CONTENT, METADEX a pod**.** Studovna FSI VUT v Brně

a další vyhledaná při rešerši.

Příloha 1

VZOR

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav strojírenské technologie Akademický rok: **2002/2003**

ZADÁNÍ ZÁVĚREČNÉHO PROJEKTU

Kombinované studium bakalářského studijního programu STROJÍRENSTVÍ

pro: **Josefa BENDU**..

obor **23-07 strojírenská technologie**

Vedoucí odboru technologie tváření kovů a plastů Vám v souladu se Studijním a zkušebním řádem FSI VUT v Brně určuje následující téma závěrečného projektu:

Název tématu: … **Zápustkové kování vloženého kola…….**

.....

Obsah zadání:

1. Zpracování literární rešerše
2. Zhodnocení stávající technologie výroby
3. Návrh nové technologie výroby

***

Vedoucí závěrečného projektu: Doc.Ing.František Gajdoš, CSc.
(vedoucí bakalářské práce)

Datum zadání ZP:
Termín odevzdání ZP:

V Brně dne ……

……
Doc. Ing. Pavel Rumíšek, CSc.
vedoucí odboru technologie tváření

Forejt2002

Příloha 2

VZOR TITULNÍ STRANY

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

ZÁPUSTKOVÉ KOVÁNÍ VLOŽENÉHO KOLA

Závěrečný projekt

Kombinované studium bakalářského studijního programu STROJÍRENSTVÍ
3.roč.

Autor: Josef BENDA

Vedoucí závěrečného projektu: Doc. Ing. František Gajdoš, CSc.

Brno, duben 2002

Příloha 3

VZOR

Anotace

Pavel BARTOŠ: Technologie výroby dutého čepu. Závěrečný projekt. Kombinované studium bakalářského studijního programu STROJÍRENSTVÍ, Obor Strojírenská technologie.3.roč. LS, akad.rok.2001/2002. FSI VUT v Brně, ÚST odbor tváření kovů a plastů, květen 2002, str. 57, 21 obr., 9 tab., 15 příloh.

V 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 více-operační 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.

Příloha 4

VZOR

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
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 součásti
4. NÁVRH TECHNOLOGIE OBJEMOVÉHO TVÁŘENÍ VYSTŘIHOVÁNÍ 37
4.1 Návrhy variant řešení
4.2 Výpočet objemu součásti
4.3 Zhodnocení a výběr nejlepší varianty
4.4 Technologické výpočty
4.5 Technologický postup výroby součásti
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

Ústřední knihovna VUT v Brně

http://www.fme.vutbr.cz/knihovna/databaze.htm

Ústřední knihovna VUT v Brně

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

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, která 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

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. Střihadla a střižné vůle. Směrnice pro výpočet a konstrukci
Katalogové číslo: 1532
Schválena: 1975-11-14 **Účinnost:** 1977-12-01

ČSN 22 6016 (226016)
Tvářecí nástroje. Střižnice. 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. Střižné skříně a hlavice. Základní ustanovení
Katalogové číslo: 1535
Schválena: 1999-12-31 **Účinnost:** 1970-04-01

ČSN 22 6208 (226208)
Lisovací nástroje. Přiřazení hlavic ke střižným 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, vodicí 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 - Vodicí 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 - Vodicí 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 - Vodicí 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 - Vodicí sloupky - Část 4: Typ C, sloupky s kuželovým vedením a pouzdrem
Katalogové číslo: 56662
Převzata: vyhlášením ve Věstníku
Schválena: 1999-10-01 **Účinnost:** 2000-01-01

ČSN ISO 9182-5 (226260)
Tvářecí nástroje - Vodicí sloupky - Část 5: Typ D, sloupky k zalisování s nákružkem
Katalogové číslo: 56661
Převzata: vyhlášením ve Věstníku
Schválena: 1999-10-01 **Účinnost:** 2000-01-01

ČSN ISO 9448-1 (226262)
Tvářecí nástroje - Vodicí 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 - Vodicí pouzdra - Část 10: Tvar E, kluzná pouzdra s nákružkem, typ 2
Katalogové číslo: 56642
Převzata: vyhlášením ve Věstníku
Schválena: 1999-10-01 **Účinnost:** 2000-01-01
ČSN ISO 9448-11 (226262)
Tvářecí nástroje - Vodicí pouzdra - Část 11: Tvar F, pouzdra s nákružkem 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 - Vodicí 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 - Vodicí 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 - Vodicí 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 - Vodicí 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 - Vodicí pouzdra - Část 6: Tvar E, kluzná pouzdra s nákružkem, typ 1
Katalogové číslo: 56646
Převzata: vyhlášením ve Věstníku
Schválena: 1999-10-01 **Účinnost:** 2000-01-01

ČSN ISO 9448-7 (226262)
Tvářecí nástroje - Vodicí pouzdra - Část 7: Tvar F, pouzdra s nákružkem 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 - Vodicí 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 - Vodicí 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. Střižné skříně
Katalogové číslo: 1549
Schválena: 1999-12-31 **Účinnost:** 1970-04-01

ČSN 22 6273 (226273)
Lisovací nástroje. Střižné 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 - Střižníky - 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. Střižníky 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. Střižníky 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 střižníky 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 střižníky 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 střižníky 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 - Střižníky 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 střižníky
Katalogové číslo: 56604
Převzata: vyhlášením ve Věstníku
Schválena: 1999-10-01 **Účinnost:** 2000-01-01

ČSN 22 6352 (226352)
Lisovací nástroje. Tvarové střižníky čtvercové bezhlavé a s hlavou
Katalogové číslo: 1577
Schválena: 1973-03-28 **Účinnost:** 1974-01-01

ČSN 22 6353 (226353)
Lisovací nástroje. Tvarové střižníky 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 střižníky obdélníkové, bezhlavé a s hlavou
Katalogové číslo: 1579
Schválena: 1973-03-28 **Účinnost:** 1974-01-01

ČSN 22 6355 (226355)
Lisovací nástroje. Tvarové střižníky 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 střižníky pruhů
Katalogové číslo: 1581
Schválena: 1973-03-28 **Účinnost:** 1974-01-01

ČSN 22 6357 (226357)
Lisovací nástroje. Tvarové střižníky otvorů pro závěsy
Katalogové číslo: 1582
Schválena: 1973-03-28 **Účinnost:** 1974-01-01

ČSN 22 6358 (226358)
Lisovací nástroje. Tvarové střižníky oválné
Katalogové číslo: 1583
Schválena: 1973-03-28 **Účinnost:** 1974-01-01

ČSN ISO 10071 (226359)
Tvářecí nástroje - Střižníky 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 střižníků 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 střižnice. Technické požadavky na konstrukci
Katalogové číslo: 25723
Schválena: 1989-02-16 **Účinnost:** 1989-12-01

ČSN 22 6368 (226368)
Tvářecí nástroje. Vložkované střižnice. 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 čtyrhranných 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 **Cenová skupina:** 411 (12,- Kč)
Schválena: 1970-05-07 **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 rámů
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 rámů
Katalogové číslo: 25737
Schválena: 1983-06-24 **Účinnost:** 1984-08-01

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 dělící 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)
Tvárniace 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. Tří 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 vyložením. 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 vyložením. 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

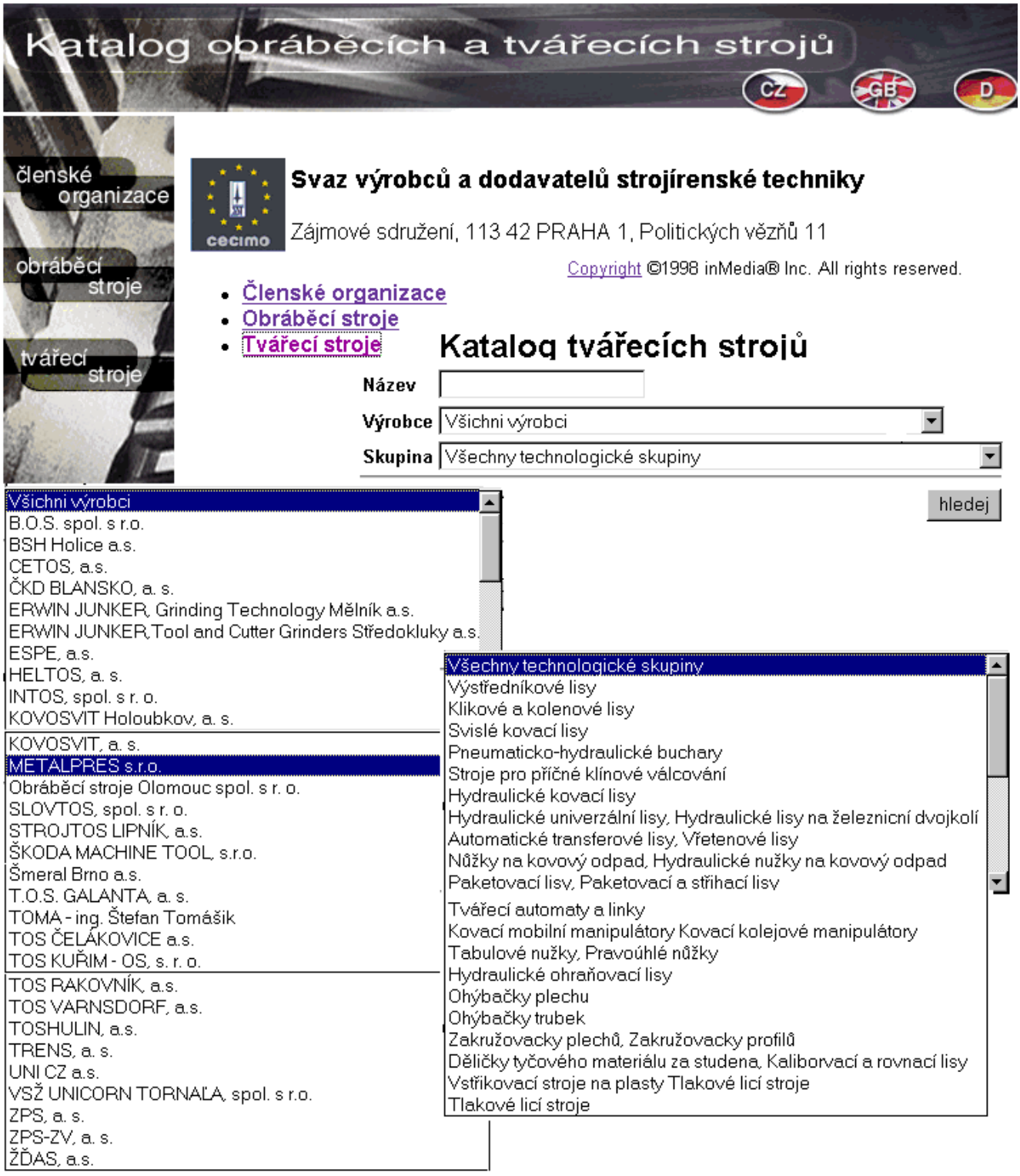
ČSN 21 0384 (210384)
Tvářecí stroje. Metody zkoušek vřetenových lisů
Katalogové číslo: 1149
Schválena: 1974-08-01 **Účinnost:** 1976-02-01
Změny a opravy: a 11.88

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 pěchovacích 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



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 $R_m < 690$ MPa, tažnosti A < 26% a nárazové práce $KV^{+20°C} \leq 27$ 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 $R_e < 380$ 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:

a) označení materiálovým číslem podle EN
b) symbolické (zkrácené) označení podle užitných vlastností dle EN
c) 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 *S185(10 000, 10 004)* *S235(11373, 11375)* *E295 (11 500)* *E335(11 600)* *E360(11 700)*		**10** oceli se zvláštními fyzikálními vlastnostmi
	01 konstrukční oceli pro všeobecné 91 použití s R_m<500MPa *S235J0(11 378), S275J2(11 448)*	**11** konstrukční oceli na strojní součásti s < 0,50%C 12 050
	02 ostatní konstrukční oceli neurčené 92 pro tepelné zpracování s R_m<500MPa	**12** oceli na strojní součásti s > 0,5 %C 12 060
	03 oceli s průměrným % C < 0,12 93 nebo R_m<400MPa *P235GH(11 368)*	**13** konstrukční oceli, oceli na strojní součásti, tlakové nádoby a oceli se zvláštními požadavky
	04 oceli s průměrným % C≥0.12<0.25 94 nebo R_m≥400 < 500 MPa *S275N,, P265GH(11 418), P295GH(13 030)*	**14**
	05 oceli s průměrným % C ≥0.25< 0.55 95 nebo R_m ≥ 500 < 700 MPa *S355J0(11 523), S355J2(11 503), S355N (NL)*	**15** oceli nástrojové
	06 oceli s průměrným % C ≥0.55 96 nebo R_m≥ 700 MPa	**16** oceli nástrojové
	07 97 oceli s vyšším obsahem P nebo S	**17** oceli nástrojové *ČSN 19 083*
		18 oceli nástrojové **19**
		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 ≥ 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 ≥ 0,35 % Mo (15 121) (15 313)	**83**
	24 W Cr-W	**34**	**44** nerezavějící oceli s ≥ 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 žáropevné slitiny Ni	**56** Ni	**66** Cr-Ni-Mo s < 0,4% Mo + ≥ 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** žáruvzdorné oceli s < 2,5 % Ni	**57** Cr-Ni s < 1,0% Cr	**67** Cr-Ni-Mo s < 0,4% Mo + ≥ 3,5 < 5 % Ni nebo ≥ 0<4 % Mo	**77** Cr-Mo-V	**87** oceli neurčené pro tepelné zpracování u odběratele
08 98 oceli se zvláštními fyzikálními vlastnostmi	**28** ostatní	**38** materiály se zvláštními fyzikálními vlastnostmi bez Ni	**48** žáruvzdorné oceli s ≥ 2,5 % Ni	**58** Cr-Ni s ≥ 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 žáropevné materiály	**59** Cr-Ni s ≥ 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

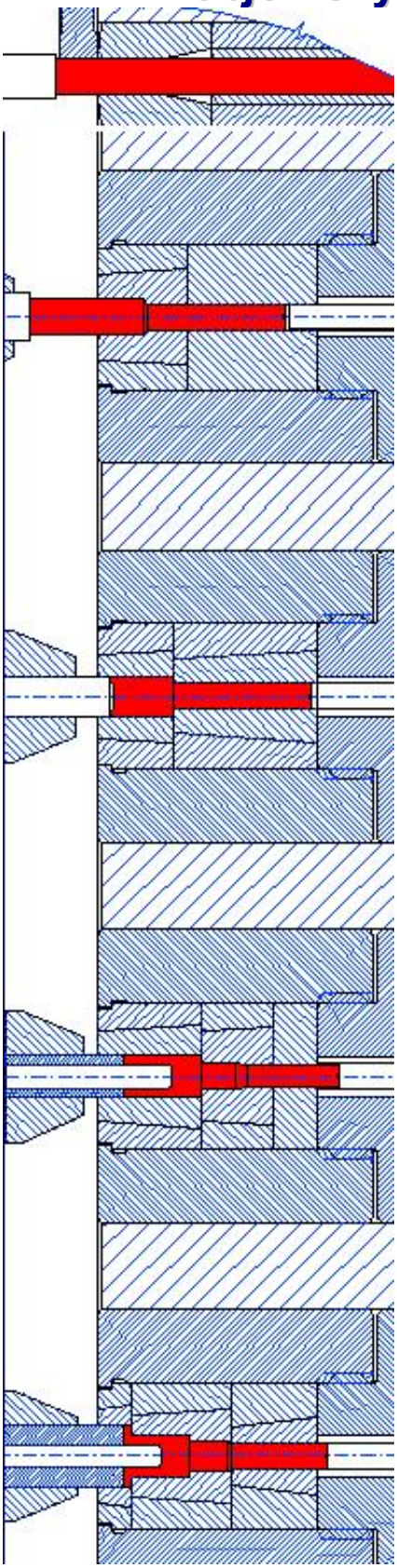
Country	Czech Republic	Czech Republic	Euronorm	USA	Great Brit.	BRD	BRD
Standard	ČSN	POLDI	EN 96-79	AISI/SAE	B.S.4659	[DIN] 17350	
Cr steel (D)	19436	2002	X 210Cr 12	D3	BD 3	1.2080	X210Cr12
Cr-Mo-V steel (H)	19541	LN	30CrMoV12 11	H10	BH10	1.2365	X32CrMoV3 3
Cr-Mo-V steel (H)	19552	TLH	X37CrMoV5-1	H11	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	

Příklad řešení technologie na víceoperačním automatu

„Technologický postup výroby hřídele náhonu objemovým tvářením za studena“



Ustřižení

Dopředné protlačování

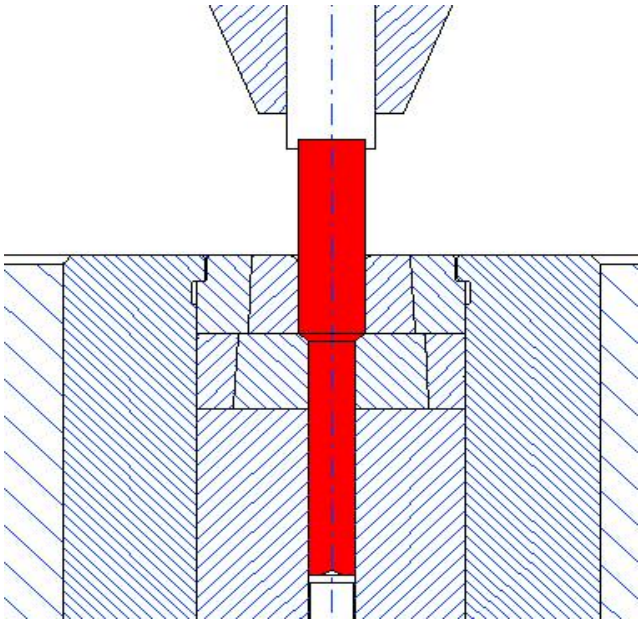
Pěchování

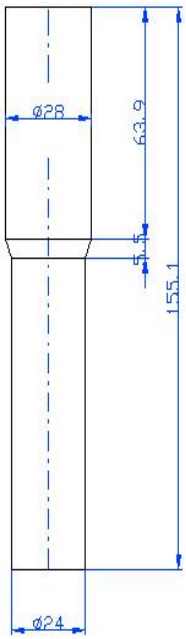
Zpětné a dopředné protlačování

Pěchování

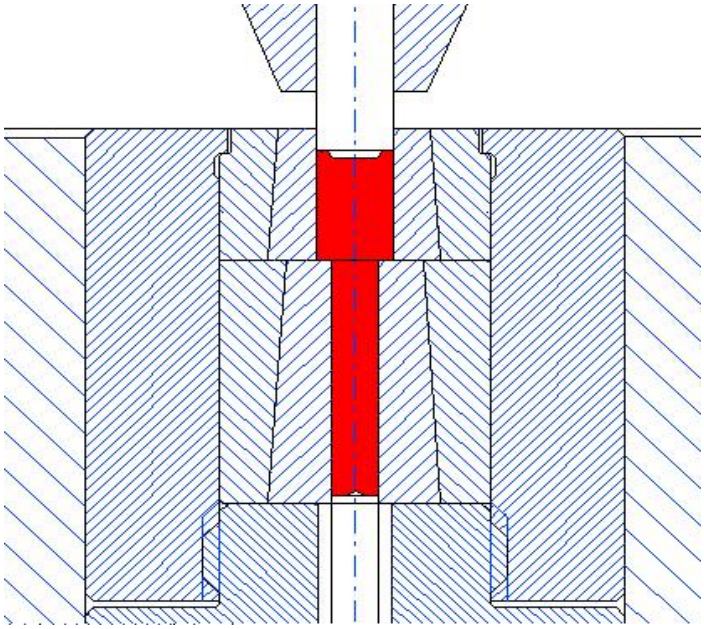
Kalibrování

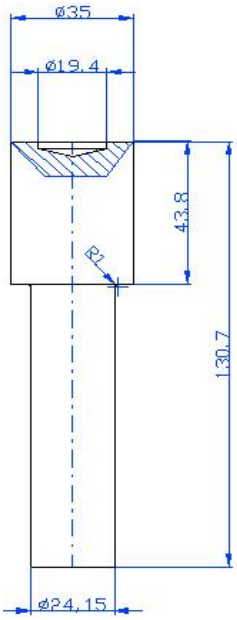
První operace:
Dopředné protlačování



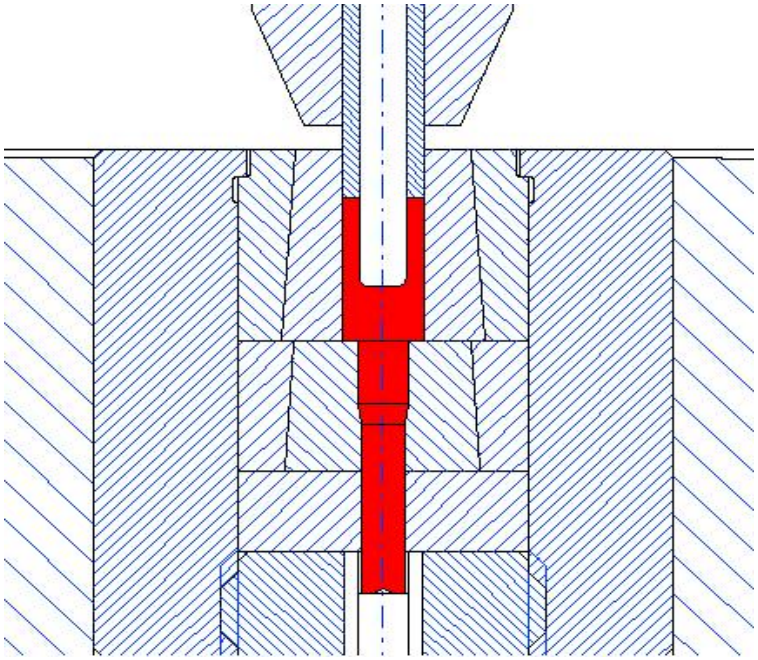


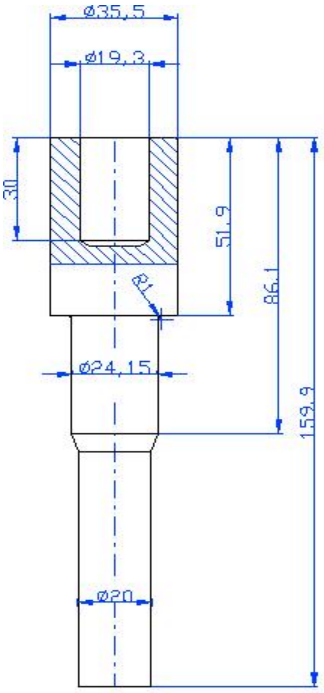
Druhá operace:
Pěchování



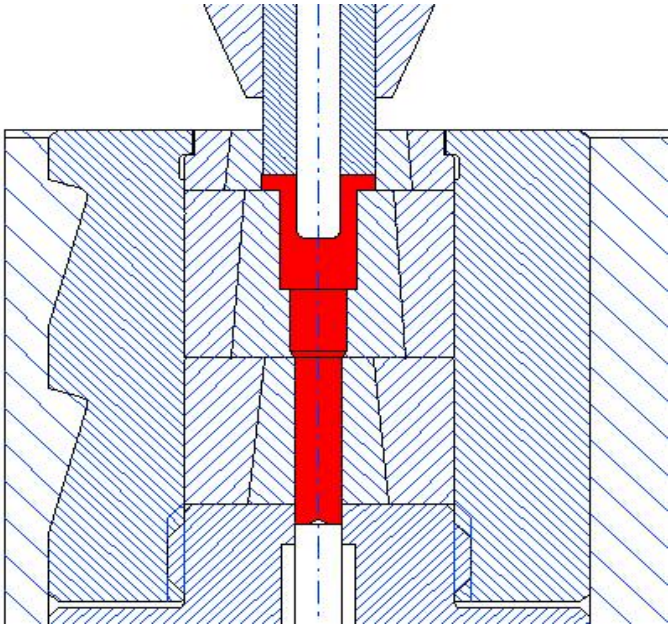


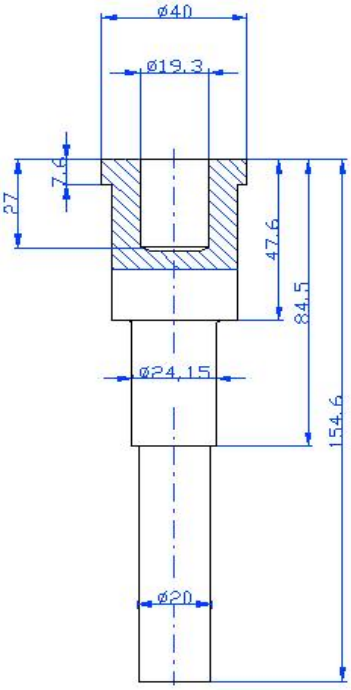
Třetí operace:
Zpětné a dopředné protlačování



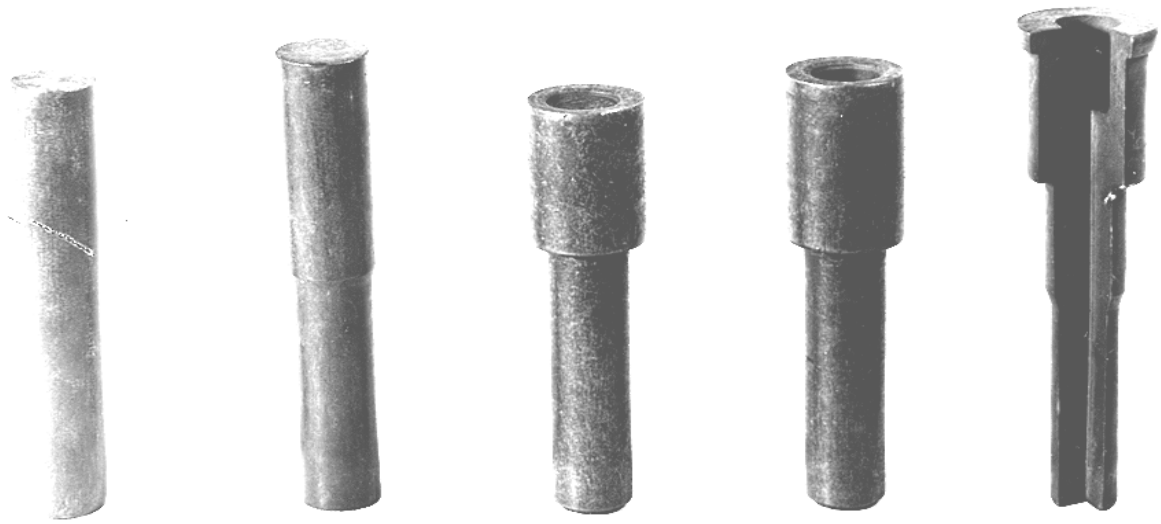


Čtvrtá operace:
Pěchování a kalibrování

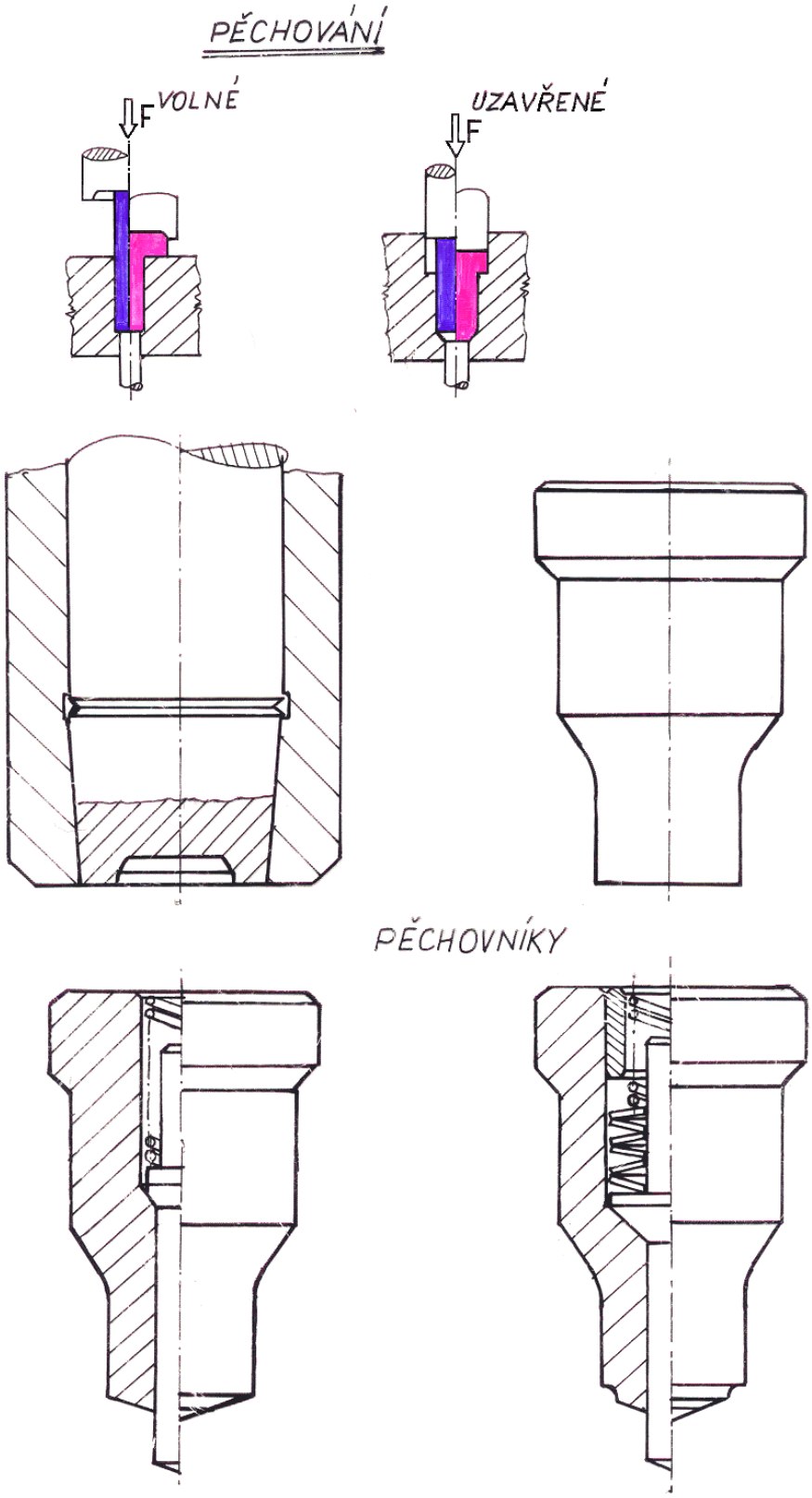


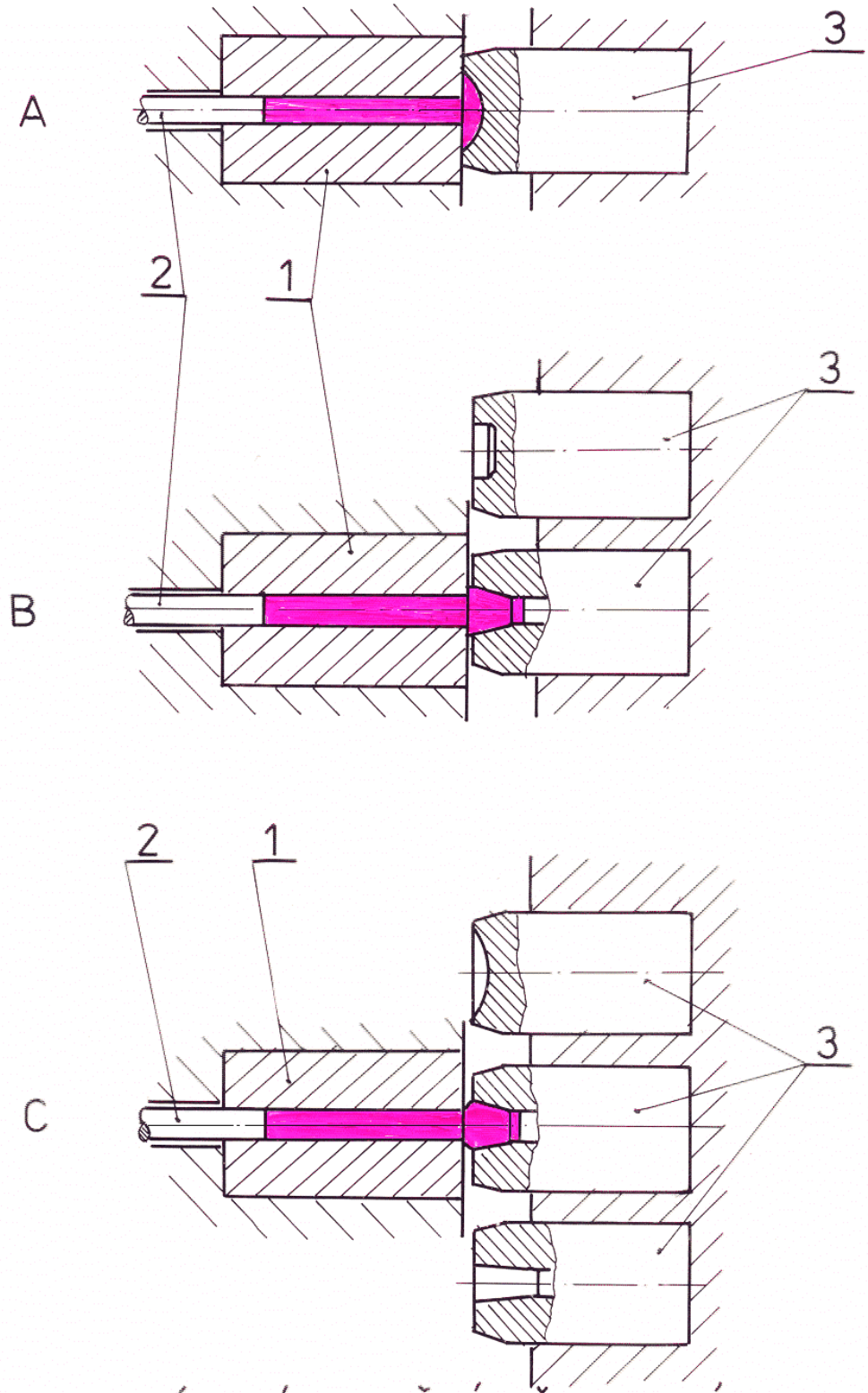


Vyrobená hřídel na víceoperačním automatu BKA 3



Některé příklady konstrukčních řešení nástrojů pro základní technologie

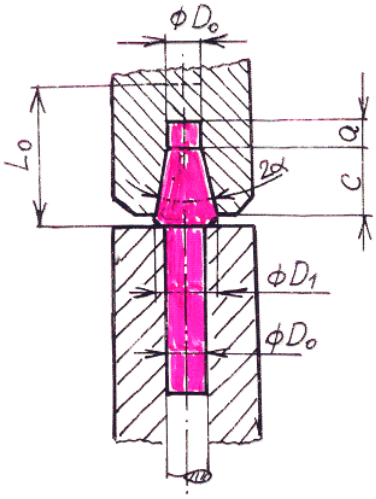




SCHEMATICKÉ ZNÁZORNĚNÍ PĚCHOVACÍCH AUTOMATŮ

A JEDNORÁZ B DVOURÁZ C TŘÍRÁZ

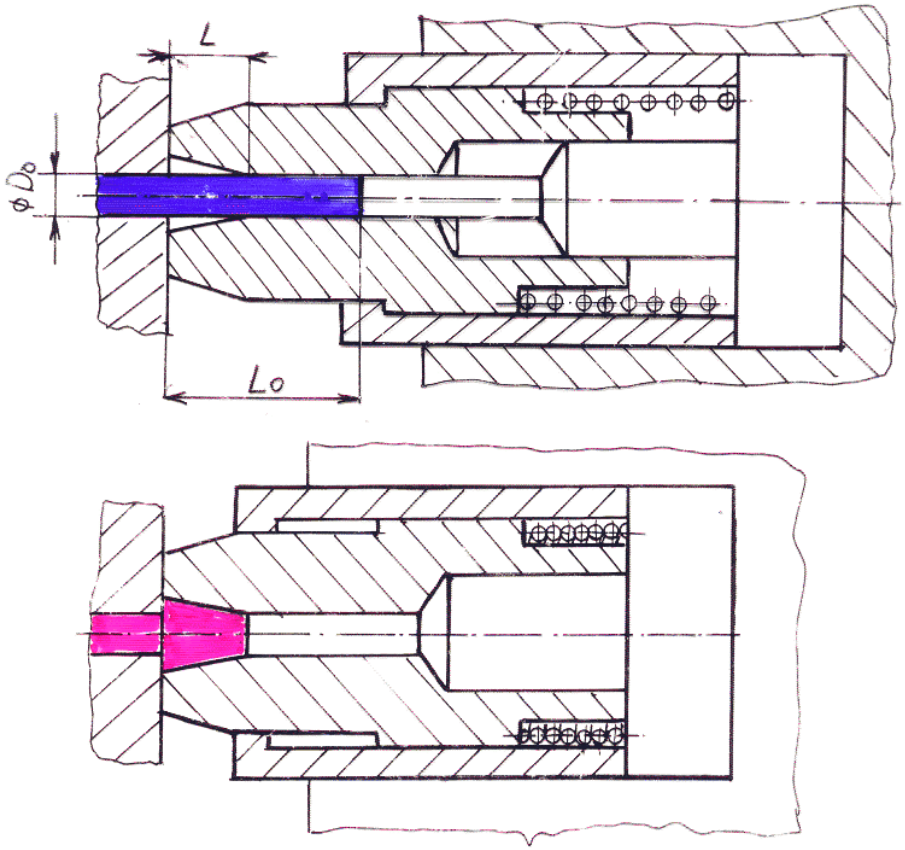
1- PĚCHOVNICE 2- VYHAZOVAČ 3- PĚCHOVNÍK



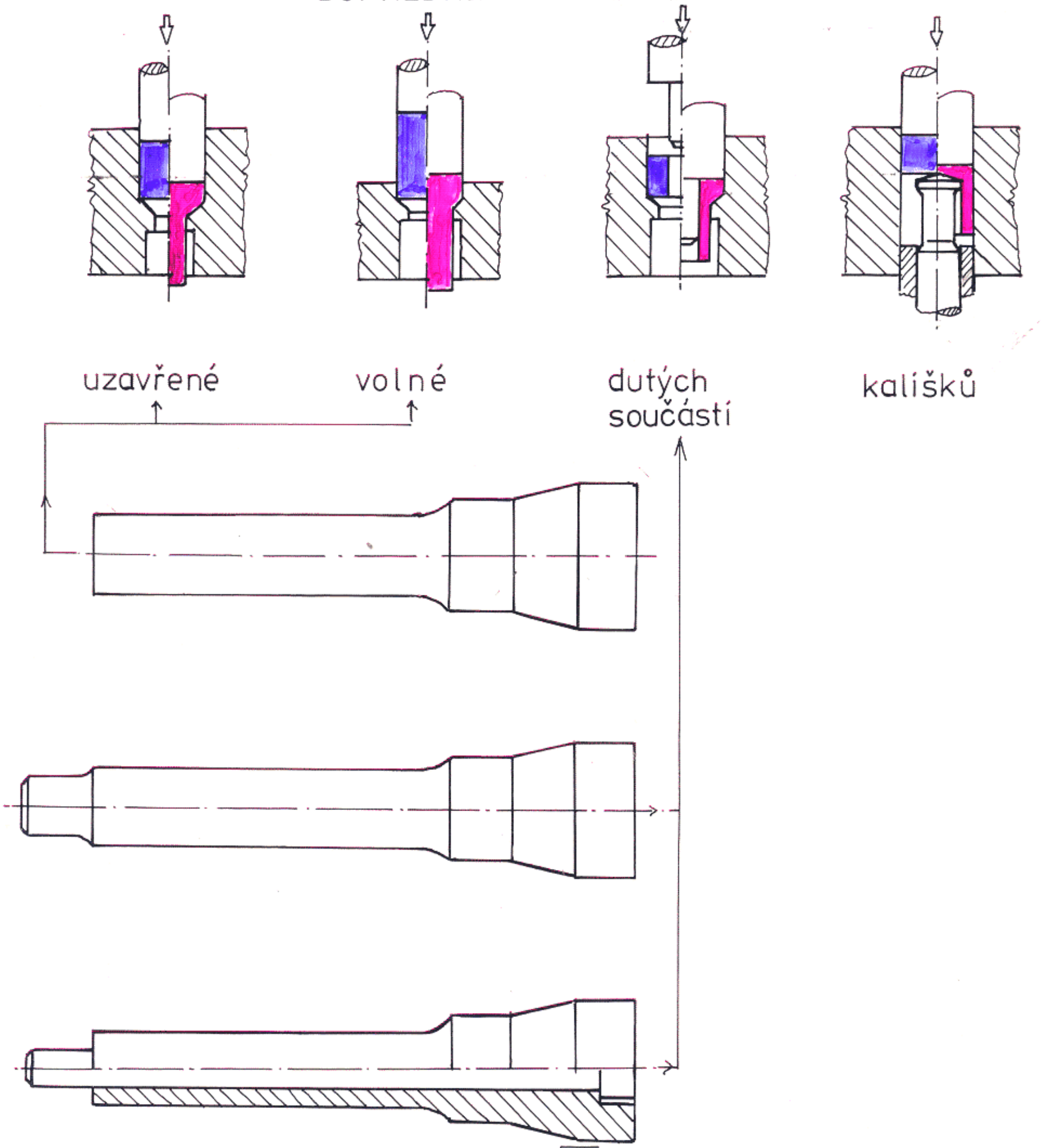
PĚCHOVACÍ POMĚR L_0/D_0	2α [°]	a [mm]	c [mm]
2,5	15	0,6 D_0	1,37 D_0
3,3	15	1,0 D_0	1,56 D_0
3,9	15	1,4 D_0	1,66 D_0
4,3	20	1,7 D_0	1,56 D_0
4,5	25	1,9 D_0	1,45 D_0

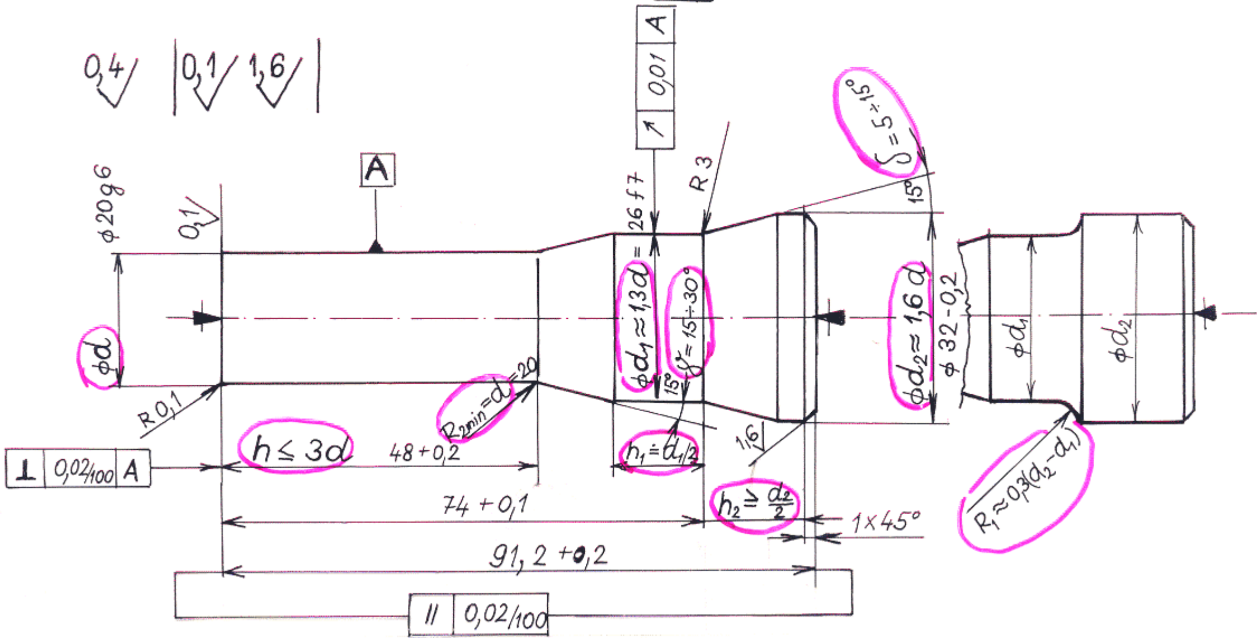
DOPORUČENÝ TVAR DUTINY PEVNÉHO PĚCHOVNÍKU

FUNKCE ODPRUŽENÉHO PĚCHOVNÍKU

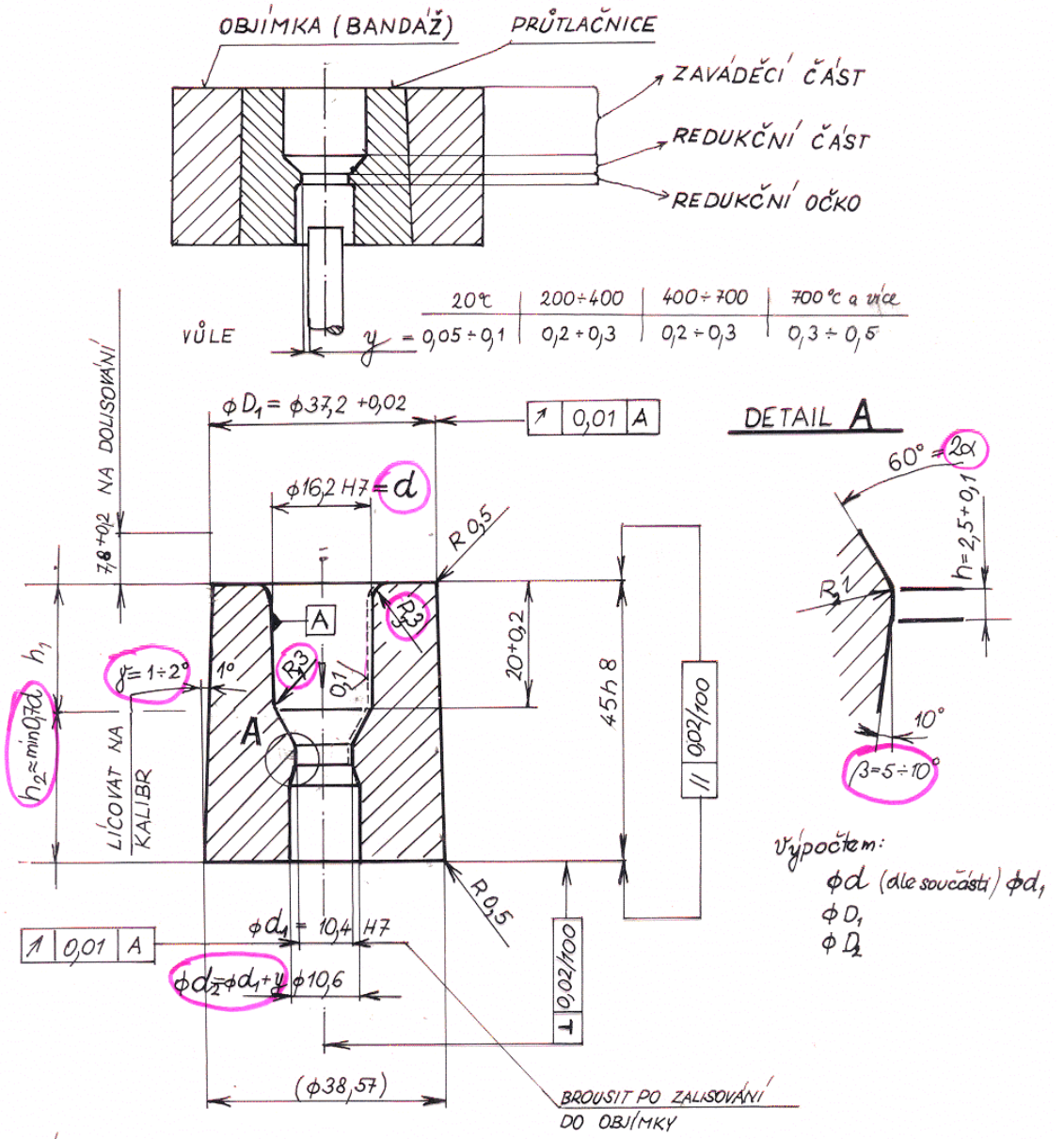


DOPŘEDNÉ PROTLAČOVÁNÍ





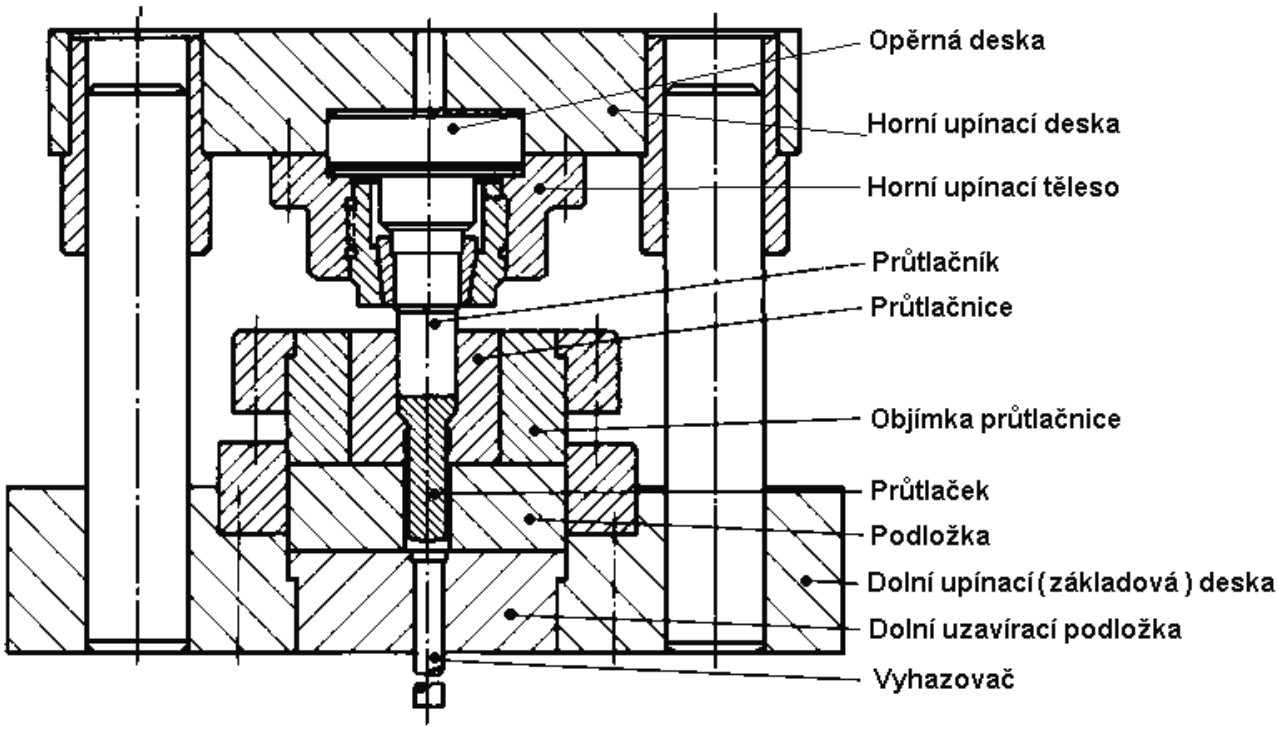
SLOŽENÁ PRŮTLAČNICE



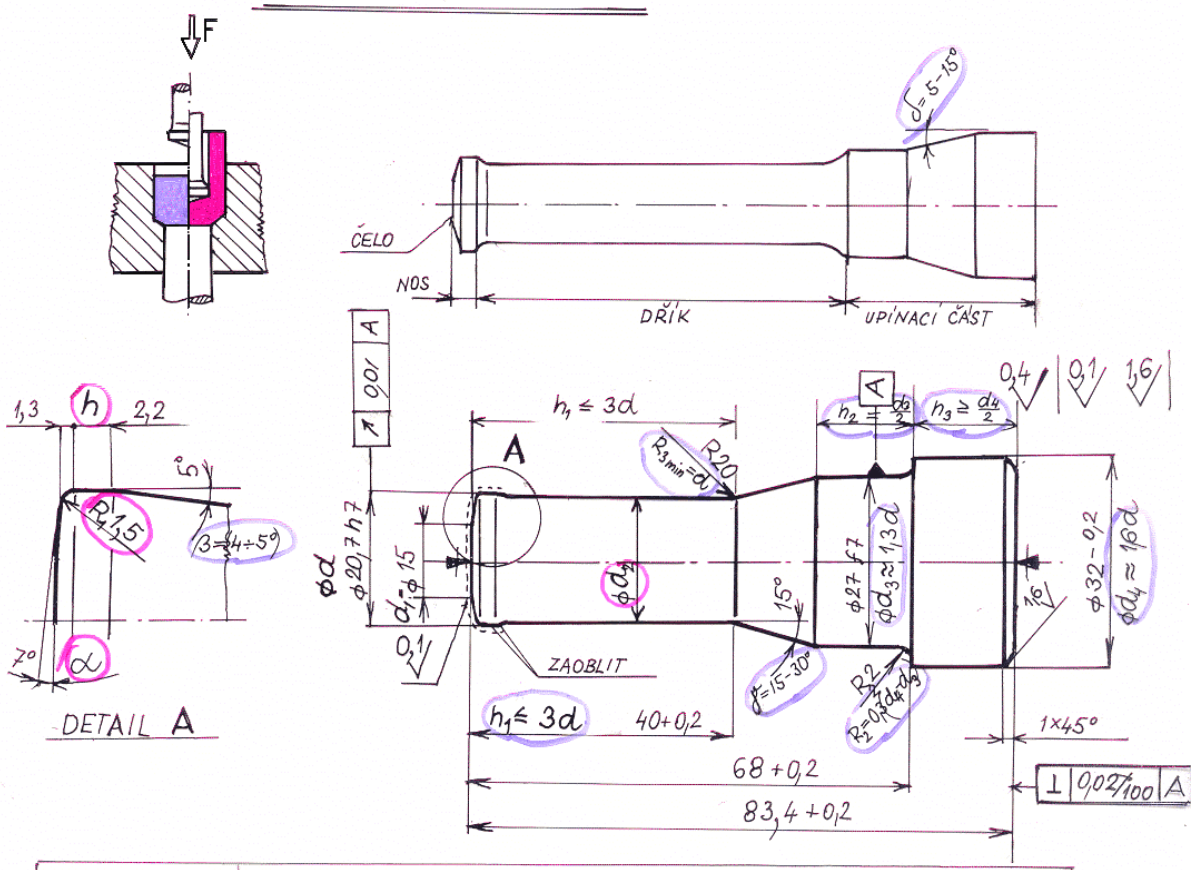
ÚDAJE PRO KONSTRUKCI

	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 min	5 až 20 mm
2α	30° ÷ 90°	60° ÷ 120°	90° ÷ 120°	90° až 150°
R_1	$(d-d_1)/2$			
R_2	$(0,05 \div 0,1)\,d_1$	1 ÷ 2 mm	2 ÷ 4 mm	3 ÷ 10 mm
R_3	$\approx 0,15d$			
h_2	min. $0,7d$			
γ	1 ÷ 2°			
β	5 ÷ 10°			

Jednooperační protlačovací nástroj se sloupkovým stojánkem

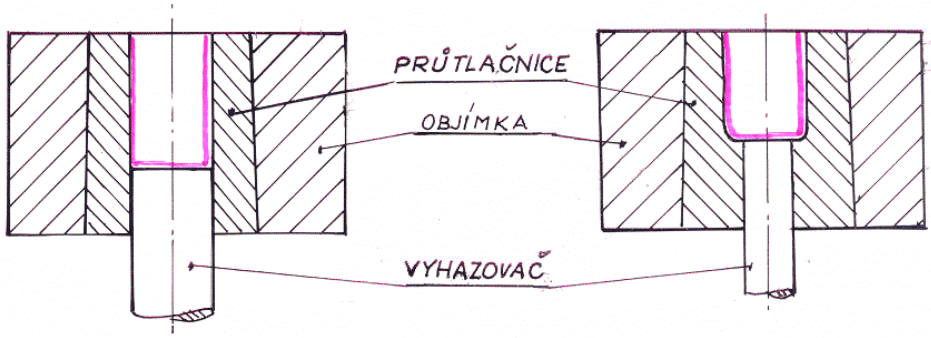


ZPĚTNÉ PROTLAČOVÁNÍ

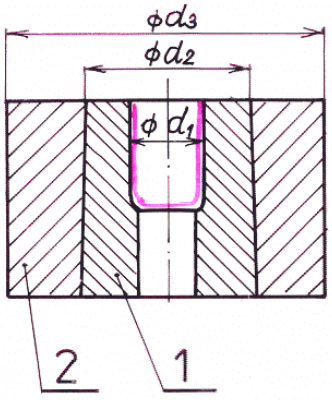


	TEPLOTA PROTLAČOVÁNÍ			
	20°C	200 → 400 °C	400 – 700°C	700°C a více
d_2	$d(0,1 \div 0,2)$	$d-(0,2 \div 0,5)$	$d-(0,3 \div 0,6)$	$d-(0,4 \div 1,0$
h	$0,5\sqrt{d}$	2 ÷ 3 mm	3 ÷ 5 mm	5 ÷ 20 mm
α	5 → 8°	5 ÷ 15°	5 ÷ 15°	20°
R_1	$(0,05 \div 0,1)\,d$	1 ÷ 3 mm	1 ÷ 4 mm	2 ÷ 10 mm

SLOŽENÉ PRŮTLAČNICE PRO ZPĚTNÉ PROTLAČOVÁNÍ



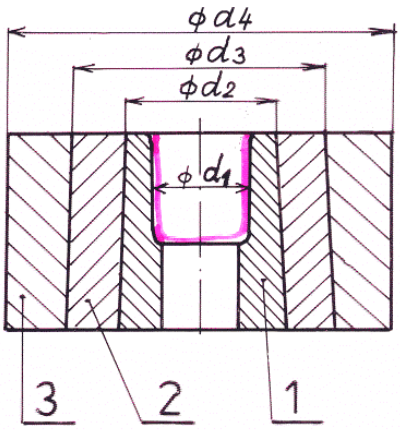
ULOŽENÍ VYHAZOVAČE V PRŮTLAČNICI PO ZALISOVÁNÍ DO OBJÍMKY				
T [°C]	20	200÷400	400÷700	700 a více
ULOŽENÍ	H7/f7	H8/f8	H8/e9	H8/e9



a)

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

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

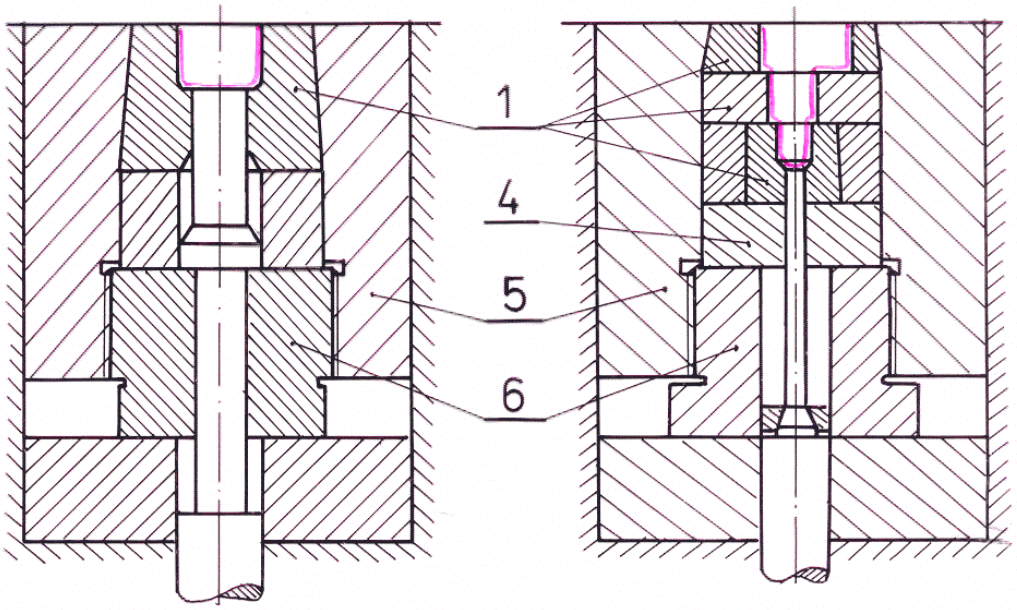


b)

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

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

4,5 až 5,5 $\mu m/mm \phi d$

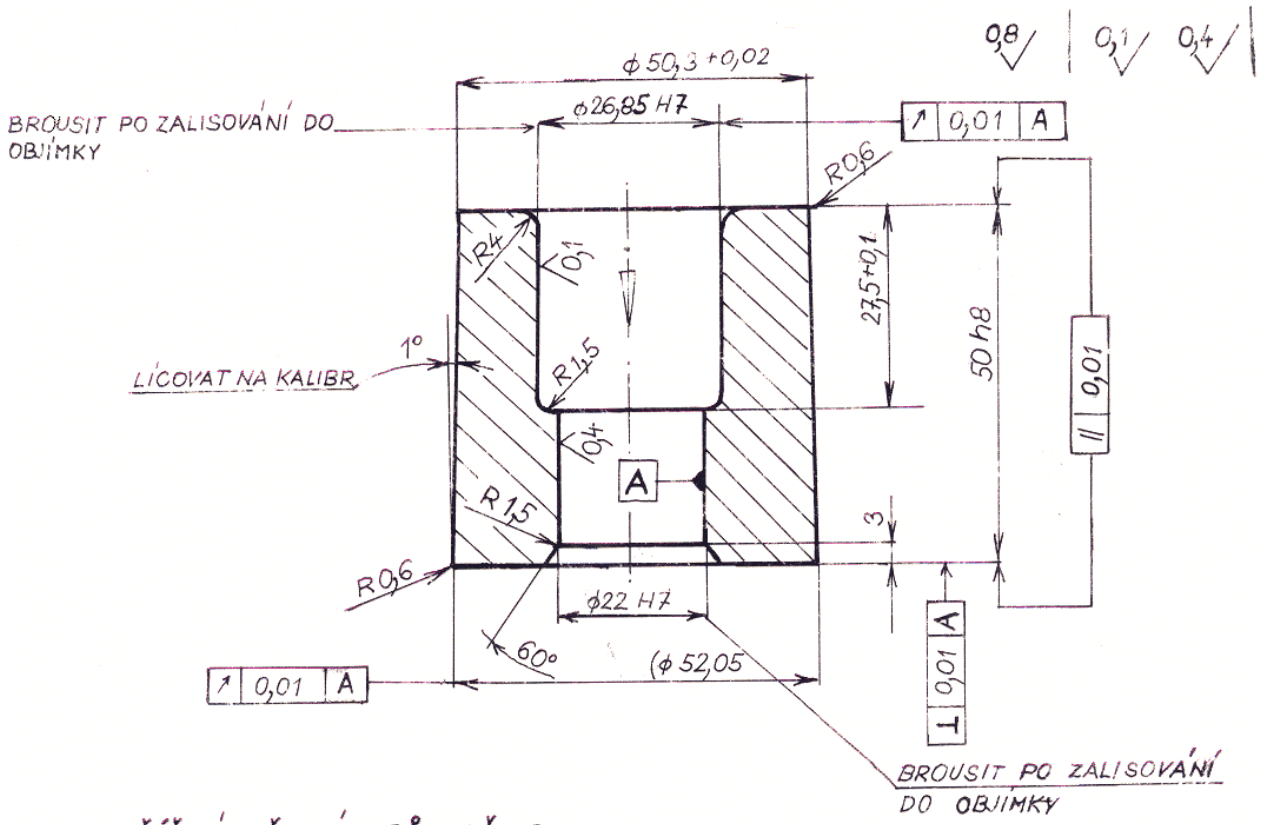


c) d)

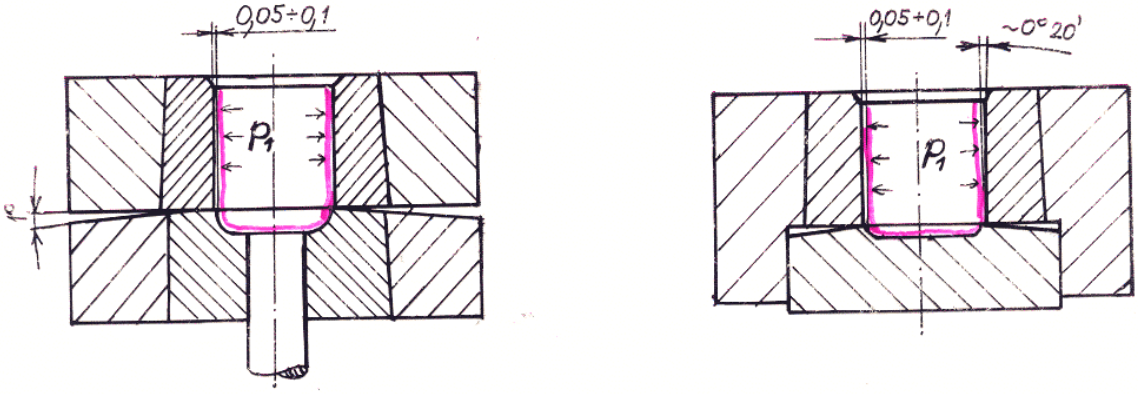
RADIÁLNĚ A AXIÁLNĚ PŘEDEPJATÉ PRŮTLAČNICE

a) JEDNODUŠE ZDĚŘOVANÁ PRŮTLAČNICE b) DVOJNÁSOBNĚ ZDĚŘOVANÁ PRŮTLAČNICE c)d) AXIÁLNĚ PŘEDEPJATÉ PRŮTLAČNICE

1.- PRŮTLAČNICE 2.-VNITŘNÍ OBJÍMKA 3.-VNĚJŠÍ OBJÍMKA 4.-PODLOŽKA 5.-OBJÍMKA 6.-MATICE



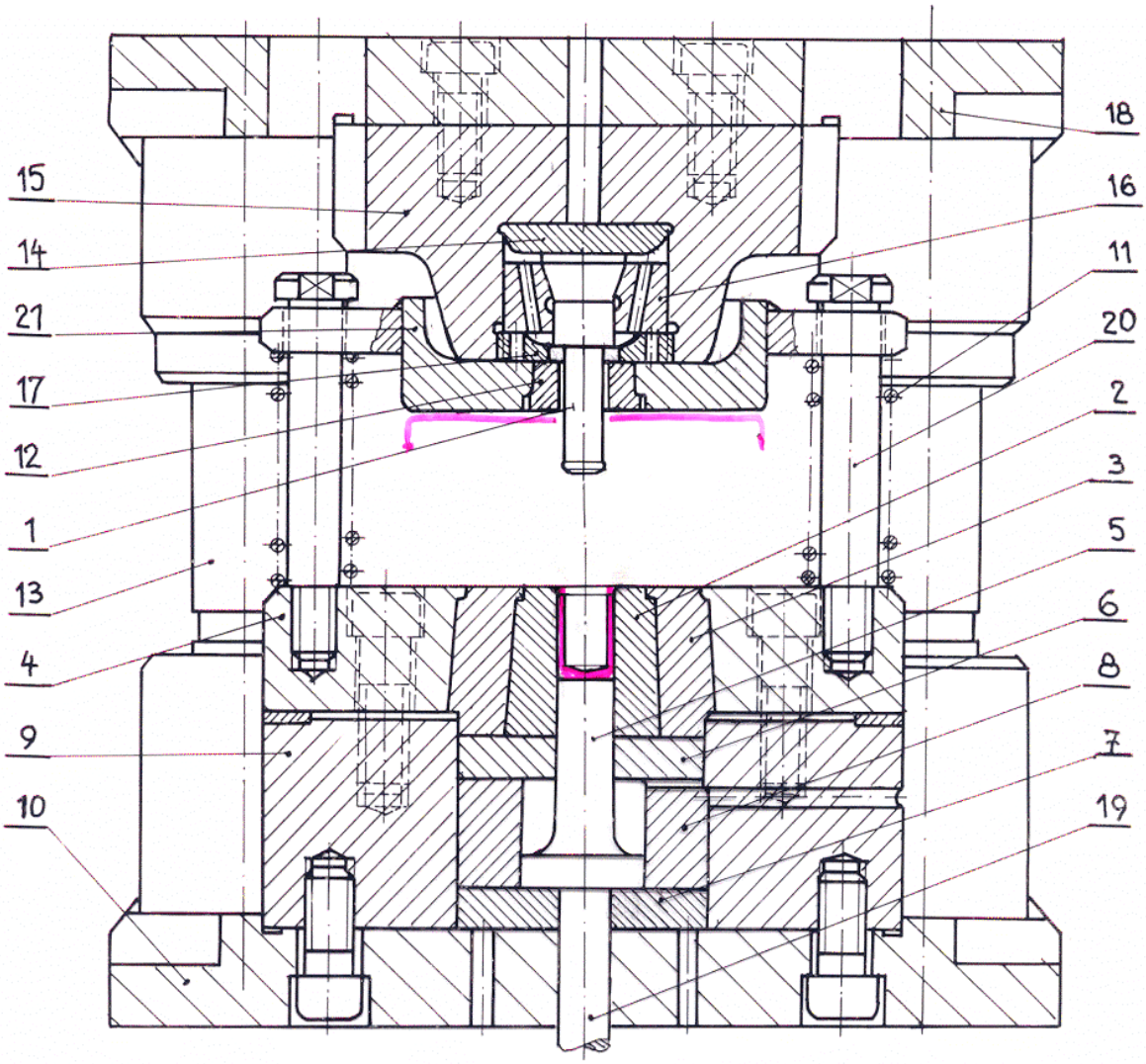
PŘÍČNÉ DĚLENÍ PRŮTLAČNIC



Průtlačnice bez objímky $p_1 \leq 1000$ MPa

s jednou objímkou $p_1 = 1000$ až 1600 MPa

se dvěma objímkami $p_1 = 1600$ až 2000 MPa



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

1.-PRŮTLAČNÍK, 2.-PRŮTLAČNICE, 3.-OBJÍMKA, 4.-HORNÍ ČÁST, UPÍNACÍHO TĚLESA 5.-VYHAZOVAČ, 6.-KALENÁ PODLOŽKA 7.-OPĚRNÁ DESKA, 8.-VEDENÍ VYHAZOVAČE, 9.-SPODNÍ ČÁST UPÍNACÍHO TĚLESA, 10.-SPODNÍ UPÍNACÍ DESKA, 11.-TLAČNÁ PRUŽINA, 12.-VLOŽKA STĚRAČE, 13.-VODÍCÍ SLOUPEK, 14.-OPĚRNÁ DESKA, 15.-HORNÍ UPÍNACÍ TĚLESO, 16.-KUŽELOVÁ STŘEDICÍ 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)

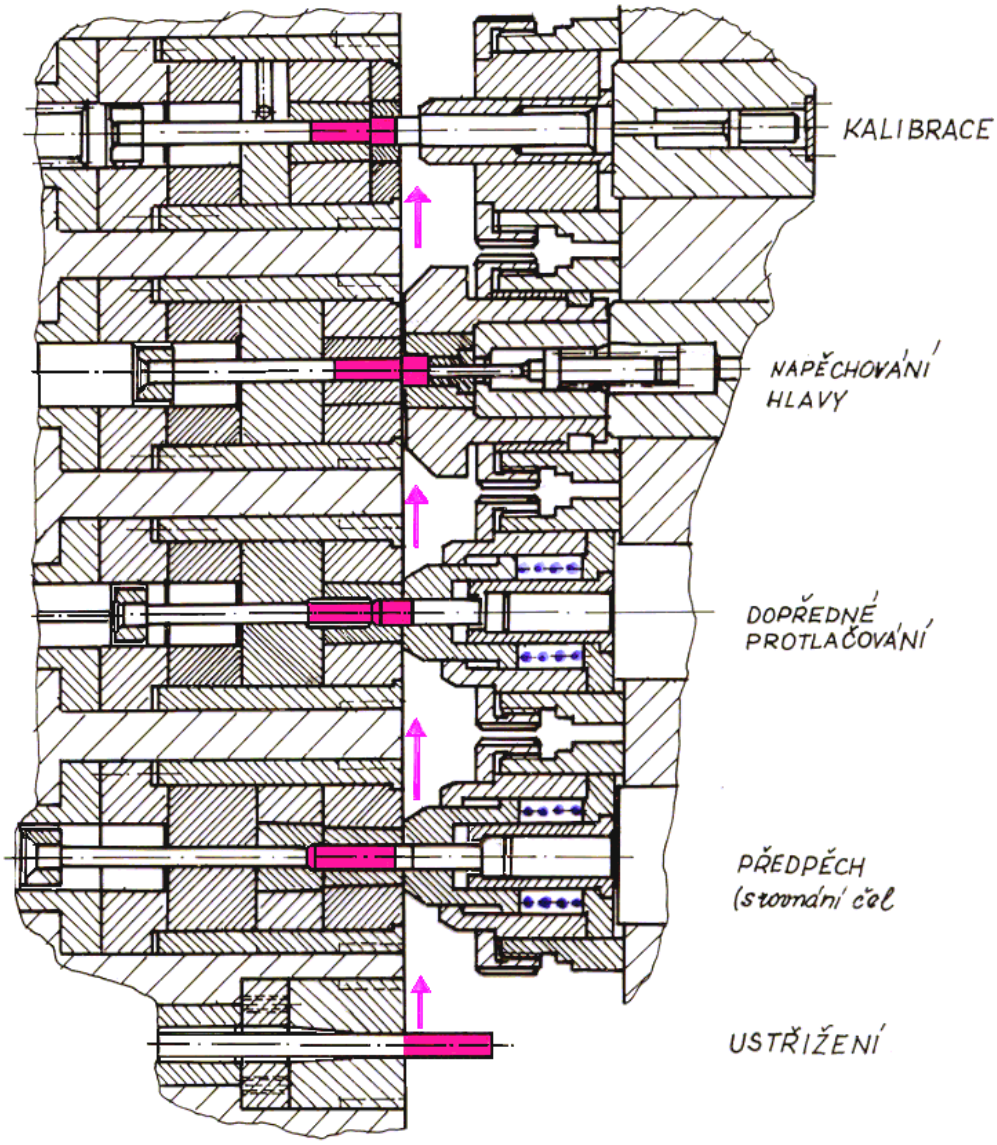
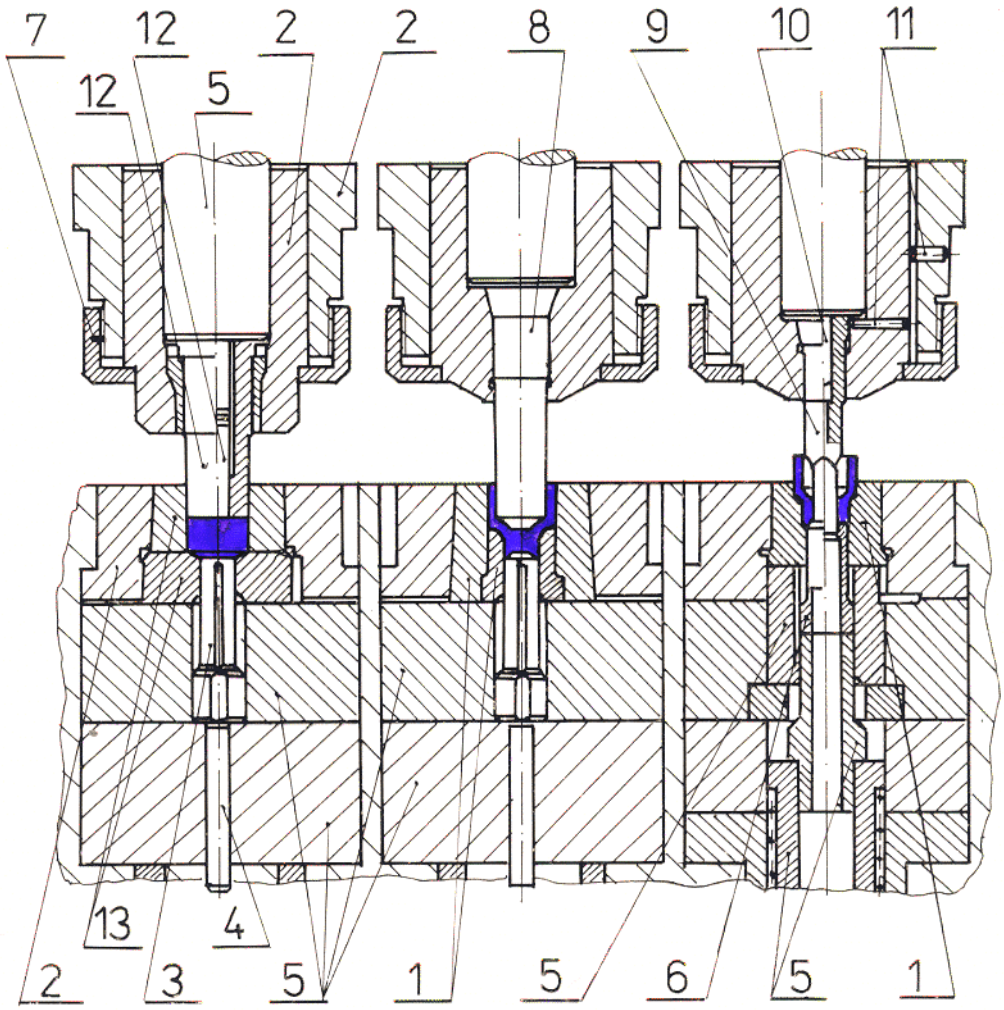
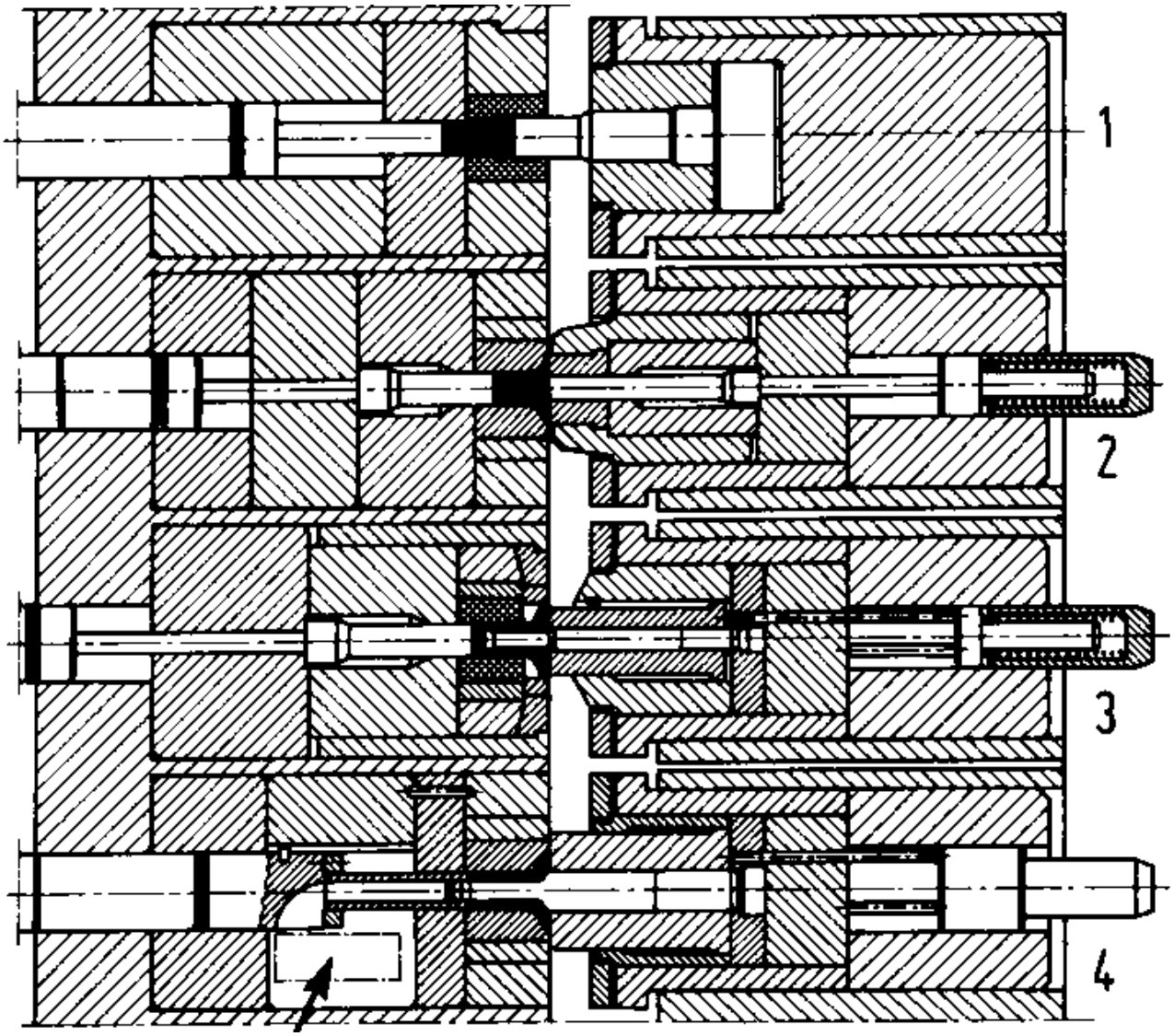


SCHÉMA VÝROBY POLOTOVARU NA POSTUPOVÉM TVÁŘECÍM AUTOMATU BKA - 3

Vertikální uspořádání postupového nástroje pro kombinované objemové tváření



TVÁŘECÍ NÁSTROJ PRO POSTUPOVÝ TVÁŘECÍ AUTOMAT TPD 630

1.- PRŮTLAČNICE 2.- OBJÍMKA 3.- VYHAZOVAČ 4.- VYHAZOVACÍ KOLÍK
5.- PODLOŽKA 6.- PRŮSTŘIŽNICE 7.- UPEVŇOVACÍ MATICE 8.- PRŮTLAČNÍK
9.- PRŮSTŘIŽNÍK 10.- VYHAZOVACÍ KOLÍK 11.- ŠROUB PRO FIXACI POLOHY
12.- PĚCHOVNÍK 13.- PĚCHOVNICE

Postupový nástroj se svislým uspořádáním matriční desky (nad sebou)