

Prof.Ing.Milan Forejt, CSc

ROČNÍKOVÝ PROJEKT I

-TVÁŘENÍ, SVAŘOVÁNÍ

SYLABUS

pro studium bakalářského studijního programu "STROJÍRENSTVÍ

B3S-P- presenční forma studia (předmět DR2)

B3S-K forma kombinovaného studia (předmět DR2-K)

Obor B-STG Strojírenská technologie



Brno, září 2002 (doplněno 2019)

Název a typ předmětu

Kód	DR2	ROČNÍKOVÝ PROJEKT I - TVÁŘENÍ, SVAŘOVÁNÍ
povinný, volitelný		Povinný
akademický rok		2019/2020
vyučován v jazyce		čeština

Rozsah předmětu

Kreditové hodnocení v daném studijním programu

hodin celkem	26 h	počet kreditů	3
- Laboratoře a ateliéry	26 h (13 x 2 h)	studijní program	bakalářský
		ročník	3
		semestr	zimní

Způsob zakončení předmětu

klasifikovaný zápočet

Charakteristika získaných vědomostí a dovedností a cíle předmětu

Studenti získají základní zkušenosti se zpracováním technické zprávy a potřebné výkresové dokumentace dle platných technických norem a předpisů. Cílem ročníkového projektu je prokázat schopnost řešení zadaného technologického úkolu na základě aplikace vědomostí a nabytých zkušeností ze studia odborných předmětů, pod odborným vedením pedagoga.

Garant předmětu zodpovědný za naplnění cílů výuky a koordinaci jeho výuky

Forejt Milan, prof. Ing., CSc.

vyučující doc. Ing. Zdeněk Lidmila, CSc.

Pracoviště

Kód	ÚST	ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE
Fakulta	FSI	Fakulta strojního inženýrství

Prerekvizity - výčet věcí, které musí student znát před studiem daného předmětu

Základní znalosti z konstruování, o technologiích výroby a o kovových materiálech a jejich slitinách.

Obsah předmětu

Anotace

Ročníkový projekt I je zaměřen na aplikaci získaných znalostí z oblasti strojírenských technologií a ostatních souvisejících technických disciplín. Studenti vypracují samostatnou semestrální práci na zadané technologické téma, které je zaměřeno na základní návrh postupu výroby dílce a na návrh nástroje dle specializace tváření, případně svařování a povrchových úprav. Studenti jsou metodicky vedeni a dílčí technické problémy konzultují s odborníky specializace. Předmět je ukončen klasifikovaným zápočtem. Hodnotí se klasifikačním stupněm ECTS.

Osnova předmětu

Laboratoře a ateliéry

1. Úvodní konzultace k metodickému postupu vypracování projektu.
2. Cíl RP, jeho obecný obsah hlavních částí a členění kapitol.
3. Zadání schválených technologických témat.
4. Význam, obsah a formy rešerše, vyhledávání, citace dle ISO 690 a zpracování literárních podkladů.
5. Doporučená literatura, systém databází.
6. Výběr a volba materiálů, konzultace k zadáním.
7. Vypracování technologického postupu pro vybranou technologii na základě zásad technologičnosti konstrukce.
8. Technologické a konstrukční výpočty, použití norem (např. EU ČSN, DIN).
9. Psaní textů, grafické zpracování obrázků, tabulek a příloh.
10. Individuální kontrola dílčích rukopisných výsledků řešení.
11. Průběžné konzultace.
12. Hodnocení ročníkových prací.
13. Klasifikované zápočty.

Literatura

Literatura, na níž je předmět vystavěn

1. BAREŠ, Karel. Lisování: Strojírenská literatura. 6870. Praha: SNTL, 1971, 544 s. DT 621.979.
2. LANGE, Kurt. Handbook of Metal Forming. New York: McGraw-Hill, c 1985. ISBN 0-07-036285-8
3. ASM handbook. Vol 14A Metalworking: Bulk Forming. Materials Park, Ohio: ASM International, 2005. ISBN 0-87170-708-x.

Doporučená literatura

4. Dvořák, Milan, František Gajdoš a Karel Novotný. Technologie tváření. Plošné a objemové tváření. Učební texty. 3. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2013. 169 s. ISBN 987-80-214-4747-9
5. Hýsek, R.: Tvářecí stroje. SNTL Praha 1980
6. ČSN (EN): Technické normy ČSN. ÚNM Praha
7. FOREJT, Milan a Miroslav PÍŠKA. Teorie obrábění, tváření a nástroje. Brno: A N CERM, 2006. ISBN 80-214-2374-9. (dotisk 2008, 2012, 2015, 2018)

Typy výuky

Laboratoře a ateliéry

Vymezení kontrolované výuky a způsob jejího provádění a formy nahrazování zameškané výuky

Nahrazování zameškané výuky je prováděno náhradním zadáním k projektu.
Docházka do cvičení je pravidelně kontrolována a účast ve výuce je zaznamenávána.
Účast na přednáškách je doporučena.
Účast na cvičeních je povinná.

Pravidla ukončení předmětu a klasifikace

Ročníkový projekt je ukončen technickou zprávou v požadovaném rozsahu a předepsaném formálním rozsahu, s úpravou a zpracováním v textovém editoru na PC. Předepsaná výkresová dokumentace může být zpracována i tužkou ale v předepsaném měřítku a dle platných norem. Ročníkový projekt je recenzován konzultantem oklasifikován a po rozboru připomínek se studentem je mu během platného zkouškového období, nejdříve však v zápočtovém týdnu, udělen klasifikovaný zápočet vedoucím předmětu.
Předmět je ukončen klasifikovaným zápočtem.
Hodnotí se klasifikačním stupněm ECTS.

Pokyny ke zpracování VŠKP (RP, BP, DP)

Základní pokyny a vzory diplomových a bakalářských prací najdete v informačním systému VUT STUDIS pod Vaším osobním VUT loginem (osobním číslem) a VUT heslem.

SMĚRNICE REKTORA VUT V BRNĚ Č. 2/2009 (z 20. 3. 2009)

Úprava, odevzdávání a zveřejňování VŠKP-vysokoškolských kvalifikačních prací na VUT v Brně

Pokyny děkana č. 3/2016 doplňující Směrnici rektora č.2/2009

„Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání VŠKP

Pokyny děkana č. 11/2017, k zadávání VŠKP-příklad (každoročně nový)

V dalších případech využijte vzory z webových stránek ÚSTAVU STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE a řiďte se pokyny vedoucího práce.

<http://ust.fme.vutbr.cz/tvareni>

<http://ust.fme.vutbr.cz/svarovani>

<http://ust.fme.vutbr.cz/obrabeni>

Pokyny k vypracování:

- Text práce se edituje včetně vztahů počítačem a tiskne se na bílém papíře; dle pokynů vedoucího práce zpravidla bez rámečku
- Použije se **jednoduché řádkování, písmo 12 pt.** (kromě nadpisů) Ariel nebo Times New Roman a oboustranný tisk, pokud není zvláštní důvod pro tisk jednostranný.
- **Rozměry tiskové oblasti** na stránce jsou **16 cm x 25 cm**
- Obrázky tvoří součást tištěného textu; rozsáhlá obrazová dokumentace (výkresy, rozsáhlá fotodokumentace atp.) je umístěna v příloze.
- Doporučené číslování stran je dole, uprostřed stránky
- Rozsah vlastní textové části práce (obsah až závěry) **bez nadbytečných informací!!!!!!**

Některé další zásady a doporučení pro tvorbu a psaní VŠKP –Ročníkového projektu

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 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 dílenské výkresy zadaného dílce i nástroje.
5. Posouzení technické a ekonomické, výhodnosti
6. Závěry-zhodnocení navržené technologie.

Zásady:

- 1) dodržet zásady strojnického kreslení
- 2) text RP psát na PC v textovém editoru WORD, (pozor na kompatibilní ukládání pro nižší verze docx-doc, xlsx-xls)
- 3) je vhodné RP vypracovat s jednou kopií pro autora, pro jeho další studijní potřeby,
- 4) k členění kapitol používat desetinné dělení:

"2.0 HLAVNÍ KAPITOLA"

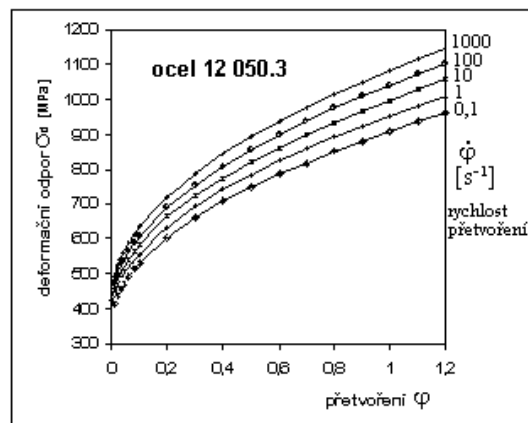
"2.1 Podkapitola"

"2.1.1 Dílčí podkapitola "

dále jen názvy, případně podtržené,

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

Obrázky přejaté z literatury opatřit českým popisem a uvést pramen, např.



Obr.2.9 Křivka deformačního odporu oceli 12 050.3 [7]

OBSAH -

VZOR

strana

Titulní list (bez číslování)

Zadání (str.2 a 3)

Anotace (str.4)

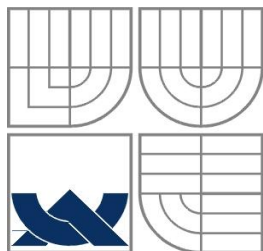
Obsah (str.5)

1. ÚVOD (asi do 1 strany).....	6
2. PROBLEMATIKA UZAVŘENÉHO STŘÍHÁNÍ	7
studijní část projektu, příklady řešení, přístupy, ne nadbytečné informace	
...2.1 Teoretické předpoklady střihání	
2.2 Alternativy řešení	
2.3 Konstrukční příklady	
atd.	
3. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÍ	X
3.1 Technologičnost součástí	
4. NÁVRH TECHNOLOGIE VYSTŘIHOVÁNÍ	X
4.1 Nástřihový plán	
4.1.1 Stanovení přepážky a okrajů	
4.1.2 Umístění výstřížků na pruhu plechu	
4.1.3 Ekonomické využití plechu	
4.1.4 Výpočet spotřeby materiálu	
4.2 Návrh postupu střihání	
4.3 Technologické výpočty	
5. NÁVRH STROJE, (metoda návrhu)	XX
6.NÁVRH SESTAVY STŘIHADLA	XX
6.1 Dílčí operace a detaily konstrukčního řešení	
6.2 Sestava nástroje (vhodné měřítko, kusovník)	
6.3 Dílenské výkresy; (s poznámkami nad razítkem, razítko viz www.ust.vutbr.cz / tvareni)	
7. TECHNICKO-EKONOMICKÉ HODNOCENÍ (zdůvodnění nejlepší varianty).....	XX
8. ZÁVĚRY (+ výhledy k dalšímu řešení)	XX

Seznam použitých označení – symbolů (sjednocení v celé technické zprávě)

Seznam použitých podkladů (literatury) (výstup řešerše)

Seznam příloh



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE
ODBOR TVÁŘENÍ KOVŮ A PLASTŮ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF MANUFACTURING TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF FORMING AND PLASTICS

TECHNOLOGIE VÝROBY VÝSTŘIŽKU
DÍLCE TRANSFORMÁTOROVÉHO JÁDRA
SHEET METAL FORMING TECHNOLOGY OF PLATE
OF TRANSFORMER CORE

ROČNÍKOVÝ PROJEKT I
SPECIALIZATION PROJECT I (Metal Forming, Welding)

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETRA SMEJKALOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Prof.Ing.Milan Forejt, CSc.

BRNO 2010

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav strojírenské technologie

Akademický rok: 2018 / 2019

Ročníkový projekt I

tváření ,svařování

Z A D Á N Í

Student (ka): **Petra SMEJKALOVÁ**.....

Bakalářský studijní program B3S-K Strojírenství
Forma kombinovaného studia
Obor B-STG Strojírenská technologie

Název-téma:.....**Návrh výroby stěny závěsu....**

U p ř e s n ě n í o b s a h u z a d á n í

1. Provedení rešerše a vypracování studie se zaměřením na volné uzavřené stříhání.
2. Zhodnocení současného stavu řešení výroby součásti v technické praxi.
3. Návrh vlastní technologie výroby součásti vystříhováním, výběr optimální varianty a vypracování postupu výroby, (provedení potřebných technologických a kontrolních výpočtů, návrh-volba a zdůvodnění stroje a strojního zařízení).
4. Návrh sestavy střížného nástroje a dílenský výkres zadaných nástrojů.
5. Posouzení technické a ekonomické výhodnosti
6. Závěry - zhodnocení navržené technologie.

Vedoucí ročníkového projektu: prof. Ing. Milan Forejt, CSc.

Konzultanti ročníkového projektu:

Datum zadání RP: XX.XX.2019

Termín odevzdání RP: XX.XX.2019

strana 2

Citace: dle ČSN ISO 690, lze generovat na <http://www.citace.com>, (verze 3.0, ISO 690:2012, novelizace k 1.4.2013 a další)

SMEJKALOVÁ, Petra. *Technologie výroby výstřižku dílce transformátorového jádra*. Brno, 2008, 35 s. Ročníkový projekt I. FSI VUT v Brně, ÚST, Odbor tváření kovů a plastů. Vedoucí práce Prof. ing. Milan Forejt, CSc.

Funkce systému

Nové funkce Generátoru citací v. 3.0

Zjednodušení celého rozhraní

Připravili jsme pro Vás úplně nové rozhraní, které se inspirovalo v moderních systémech. Celý systém se výrazně zjednodušil. Zrušili jsme některé nevyužívané funkce jako generování RSS nebo hodnocení dokumentů. Nově jsme implementovali import záznamů přímo do formuláře pro vkládání citací a zapracovali jsme na šeptávače. Větší přehlednosti napomáhá i nový profesionální grafický design.

Nová norma ČSN ISO 690

Jako vůbec první systém v ČR přinášíme podporu nové verze normy ČSN ISO 690. Vycházíme přitom z interpretace od Olgy Biernátové a Jana Skůpy připomínkové významnými odborníky na citování v ČR. Dokument je volně k dispozici na Citace.com.

Podpora všech nejběžnějších druhů dokumentů

V nové verzi přinášíme podporu pro všechny stěžejní typy dokumentů. Nově tak můžete vkládat třeba sborníky, periodika nebo nepublikované dokumenty.

Zjednodušení importu dat

Proces vkládání záznamů jsme zjednodušili na maximum. Nyní Vám stačí zadat identifikátor dokumentu (ISBN, ISSN, DOI) nebo název dokumentu a systém vyhledá záznamy ve vybraných volně dostupných zdrojích. Pro import v této chvíli využíváme katalogy Masarykovy univerzity a Library of Congress. Na přidání dalších zdrojů intenzivně pracujeme.

Krátká registrace

Přemýšleli jsme, proč bychom měli od našich uživatelů vyžadovat všechny údaje v registračním formuláři, když vše potřebné pro provoz našich služeb zjistíme z interních statistik systému. Nově Vám tedy stačí zadat e-mail a heslo. Volitelně můžete zadat do svého profilu další informace. E-mail ověřujeme zasláním potvrzení na účet, abychom zjistili, zda je korektně zadaný. Tento ryze praktický krok slouží k tomu, abychom Vám mohli zaslat nové přihlašovací údaje při zapomenutí hesla.

Hlavní funkce Generátoru citací

- generování citací
- správa citací (editace, řazení do složek)
- import záznamů dle ISBN přímo ve formuláři
- vkládání poznámek, anotací,...
- odkazy na obsahy, plné texty
- obálky knih, náhledy webových stránek
- exporty citací (RTF a PDF)
- sdílení složek
- vyhledávání ve vlastních citacích s našeptávačem
- koš pro obnovení omylem smazaných citací

Anotace (vytvořit až ze závěrů RP, ne dopředu!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!)

Projekt vypracovaný v rámci bakalářského studia oboru 2307 předkládá návrh technologie výroby výstřižku dílce transformátorového jádra z ocelového plechu 11°373.1. Vzhledem k předpokládané výrobní sérii 160 tis. ks za rok, jsou posouzeny celkem 4 varianty nástřihového plánu. Postupové stříhadlo využívá normalizovaných komponent a je řešeno formou obvyklého stojánku upnutého do°výstředníkového naklápěcího rychloběžného lisu LENR 40-A (výrobce ŠMERAL Trnava), s nominální střížnou silou 400 kN. Střížníky a střížnice jsou vyrobeny z osvědčené slitinové nástrojové oceli 19 436.3 (POLDI 2002, dle EN X210Cr12, D3, BD3, dle DIN W.N. 1.2080), zušlechtěné na střední pevnost.

Oficiální název školy- fakulty- ústavu:

**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ,
FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ,
Ústav strojírenské technologie
Technická 2896/2, 616 69 Brno**

**Brno University of Technology,
Faculty of Mechanical Engineering,
Institute of Manufacturing Technology
Technická 2896/2, 616 69 Brno,**

Poznámka

k významu některých slov v technickém díle (projektu, RP, BP, DP, disertaci a podobně)

***ABSTRAKT- (angl. ABSTRACT)** výtah, výsledek do 10 až 15ti řádků, zpravidla před článkem v periodiku. **To není před technickou zprávou.**

***ANOTACE** - předběžné oznámení o nějakém díle, jinak také stručná charakteristika literárního díla pro knihovnické účely. Před tím musí být úplný odkaz díla dle ČSN ISO 690.

***RESUMÉ - angl. SUMMARY** je souhrn, shrnutí, stručný obsah na konec díla. Musí být v "TEZICH" v jazyce anglickém, proto by to mělo být i součástí práce za závěry.

SEZNAM POUŽITÝCH OZNAČENÍ A SYMBOLŮ-příklad

A	[%]	- tažnost
A _j	[J/mm ³]	- měrná přetvárná práce
d	[mm]	- průměr díry
D ₀	[mm]	- výchozí průměr před tvářením
D ₁	[mm]	- konečný průměr po tváření
F	[N]	- střížná síla
m	[kg]	- hmotnost
n	[-]	- součinitel otupení nástroje
L	[mm]	- obvod střížníku –délka střížné hrany
r	[mm]	- poloměry zaoblení hran
Re	[MPa]	- výrazná mez kluzu materiálu v tahu
R _m	[MPa]	- smluvní mez pevnosti materiálu v tahu
S	[mm ²]	- plocha
s	[mm]	- tloušťka stříhaného materiálu
T	[°C, °K]	- teplota
t	[s]	- čas
V	[mm ³]	- objem
Z	[%]	- příčné zúžení-kontrakce
ε	[-]	- poměrné přetvoření
φ	[-]	- logaritmické přetvoření
σ	[MPa]	- normálové napětí
atd.		

REŠERŠE

Vyhledávání a studium literatury potřebné k řešení RP dle zadání.

Některé základní informace- výtahy z vybraných podkladů včetně jejich citací poskytuje tento sylabus ***Ročníkový projekt I.pdf***,

http://ust.fme.vutbr.cz/tvareni/studijni_opory

Nevybírat a nestudovat nadbytečné literární podklady !!!!!

Výsledkem rešerše je seznam použité literatury dle ČSN ISO 690 (použít www.citace.com, verze 3.0), novelizace k 1.4.2013 a dále

Bibliografické citace literatury podle ČSN ISO 690, (je závazná)

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.

Dle verze 3.0 2012

[1] MIELNIK, Edward M. *Metalworking science and Engineering*. 1st ed. New York, London: McGraw-Hill, 1991, 976 s. ISBN 0-07-041904-3.

Členění:

MIELNIK,Edw.M.:
Metalworking Science and Engineering

1st.ed.

New York, London

Mc Graw-Hill

1991

976 p

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
- ISBN

Příspěvek ve sborníku:

[4] ČERMÁK, Jan. Přesné zápustkové kování. Near net-shape closed-die forging. In 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.

Dle verze 3.0 2012

[4] ČERMÁK, Jan. Přesné zápustkové kování: Near net-shape closed-die forging. In: FOREJT, Milan. *FORM '2000: Proceedings 5th International Conference FORM 2000. Forming Technology, Tools and Machines*. 1st ed. Brno: BUT Brno, 2000, vol. 1,s. 43-48. ISBN 80-214-1661-0.

Členění:

ČERMÁK, J.

Přesné zápustkové kování.

Near net-shape closed-die forging.

FOREJT, Milan.

Proceedings of the 5th International Conference FORM 2000

Forming Technology, Tools and Machines.

1st ed.

Brno:

BUT Brno,

2000,

vol. 1,

p.43-48

ISBN 80-214-1661-0.

- Autor (případně jména všech autorů):
- Název:
- Podnázev:
- In
- Editor
- 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

Dle verze 3.0 2012

[7] KUZMAN, Karl, Edward PFEIFER, Norbert BAY a John HUNDING. Control of material flow in combined backward can-forward rod extrusion. *Journal of Materials Processing Technology*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1996, roč. 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 combined backward
can-forward rod extrusion.

- Název

- Podnázev:

Journal of Materials Processing Technology.

- Název časopisu

Amsterdam

-Místo vydání

Elsevier Science Publishers

-Vydavatel

1996,

- Rok:

60,

- Ročník:

no.5,

- Číslo:

p. 141-147.

- Rozsah stran:

ISSN 0924 0136

- ISSN

Citace periodika jako celku:

Praktische Metallographie-Practical Metallography, 32. München, Carl Hansen Verlag. 1995.-12 x.
ISSN 0032 678

Dle verze 3.0 2012

Praktische Metallographie-Practical Metallography. München: Carl Hansen Verlag, 1995, roč. 32, 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.

- periodicitu

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.

Dle verze 3.0 2012

BAILY, G. TECHNICAL UNIVERSITY. *Talking Machines* [patent]. Dánsko. Patent Office in Amsterdam, C13:GO2B 27/14. 102 315. Uděleno 15.11.1998.

členění:

Přihlašovatel:

Název patentu:

Objevitel (Deviser):

Identifikátor dokumentu:

Země nebo vydávající úřad:

Číslo patentu:

Datum udělení:

Poznámky k novele ČSN ISO 690 z 1.4.2011

V souladu se směrnicemi rektora VUT a děkana FSI o vypracování VŠKP je nutno bibliografické citace použité literatury uvádět podle **normy ČSN ISO 690** (platné od 1.4.2011). Z množiny všech údajů k dané publikaci jsou v normě vyčleněny volitelné údaje, které mohou být při citaci vynechány. Literaturu se doporučuje citovat podle níže uvedených příkladů, respektive se doporučuje využívat stránky www.citace.com.

Všeobecná doporučení:

- uveďte bibliografické citace všech pramenů, ze kterých jste při zpracování své práce čerpali v soupisu bibliografických citací použité literatury neuvádějte prameny, které jste pro svoji práci nepoužili.
- dbejte na přehlednost údajů v citacích. V seznamu použité literatury dodržujte u všech citací shodná pravidla, a to včetně odpovídající konzistentní formální úpravy,
- bibliografické citace uvádějte v seznamu použitých zdrojů,
- **seznam** použité literatury uspořádejte buď **abecedně** podle prvního prvku (**doporučeno, nejčastěji podle příjmení autora**), **nebo v číselné posloupnosti**, jež odpovídá pořadí odkazů v textu.

Novinka – tvůrcovy vlastní práce předcházejí jakékoliv dokumenty, které sám cituje!!!

Novinka – citace dokumentu jednoho tvůrce předchází citacím děl více tvůrců, které začínají stejným jménem!!!

Novinka – více děl jednoho tvůrce je uspořádáno chronologicky, od nejstaršího!!!

Novinka – citace děl více tvůrců, které začínají stejným jménem, se řadí chronologicky!!!

Novinka – korporace (např. instituce) jsou řazeny abecedně podle prvního významového slova jména korporace!!!

- prostudujte si normu ČSN ISO 690. Dozvíte se, že jsou v ní stanoveny určité prvky jako povinné údaje, některé jako nepovinné. Je-li to možné, **uvádějte však všechny známé údaje!!!**

Interpunkce a stylizace

* text bibliografické citace je psán obyčejným stylem písma, shodným se stylem písma textové části práce (Times New Roman, 12 b), přičemž příjmení autorů jsou psána kapitálkami. Náznové údaje jsou psány kurzívou stejného stylu písma

* každý blok údajů je ukončen tečkou

* název od podnázvu se odděluje dvojtečkou, přičemž za názvem (případně podnázvem) následuje dvojtečka. **Novinka – před dvojtečkou už není mezera!!!**

* stejným způsobem se v bibliografické citaci oddělují nakladatelské údaje, tedy místo vydání a název nakladatelství

* prvky citace se oddělují interpunkčním znaménkem (tečka, čárka či středník) bezprostředně za znakem, který jim předchází (tedy bez mezery). Za interpunkčním znaménkem následuje mezera, pak teprve začátek dalšího slova nebo číselného údaje

* každá část ISBN (ISSN) musí být oddělena mezerou nebo spojovníkem

* uvádí-li se v bibliografické citaci více jmen autorů, oddělují se jednotliví autoři čárkou.

Novinka – u děl s více než třemi tvůrci by měla být uvedena všechna jména!!! Pokud to není možné, uvádí se jméno prvního tvůrce a po něm et al.

Novinka – je také v řazení příjmení a jmen – viz příklady.

Například:

PŘÍJMENÍ, Jméno, Jméno PŘÍJMENÍ, Jméno PŘÍJMENÍ a Jméno PŘÍJMENÍ.

1. FOREJT, Milan. *Teorie tváření*. 2. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004. 167 s. ISBN 0-214-2764-7.

2. HOSFORD, William F. and Robert CADDEL. *Metal Forming: Mechanics and Metalurgy*. 3th ed. New York: Cambridge University Press, 2007. 365 s. ISBN 978-0-521-88121-0.

3. KOTOUČ, Jiří et al. *Tvářecí nástroje*. 1. vyd. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1993. 349 s. ISBN 80-01-01003-1.
4. TIŠNOVSKÝ, Miroslav a Luděk MÁDLE. *Hluboké tažení plechu na lisech*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1990. 200 s. ISBN 80-03-00221-4.
5. ŽÁK, Jan, Radko SAMEK a Bohumil BUMBÁLEK. *Speciální letecké technologie I*. 1. vyd. Ediční středisko VUT Brno. Brno: Rektorát Vysokého učení technického v Brně, 1990. 220 s. ISBN 80-214-0128-1.

Používání zkratek

* názvy monografických publikací a dalších typů knih (učebnice, skriptu, příručky apod.), stejně jako názvy článků nebo příspěvků, se nezkracují. Jen u velmi dlouhých názvů je možné název (nebo podnázev) zkrátit způsobem, který nevede ke ztrátě důležitých údajů. Vynechané údaje se označují třemi tečkami (...). V žádném případě nelze vynechat počáteční slova názvů

* v názvech seriálových publikací je možné slova tvořící název zkracovat, v případě, že není tvořen jedním slovem, a to v souladu s normou ČSN ISO 4

* není-li v dokumentu uvedeno místo vydání, je možné je nahradit zkratkou **b. m.** (bez místa)

* není-li v dokumentu uveden nakladatel, je možné tento údaj nahradit zkratkou **b. n.** (bez nakladatele)

* není-li v dokumentu uveden rok vydání, je možné ho nahradit zkratkou **b. r.** (bez roku)

Doporučená literatura k projektování (citace.com dle platné novely!)

- [1] BAREŠ, Karel. *Lisování: Strojírenská literatura*. 6870. Praha: SNTL, 1971, 544 s. DT 621.979.
- [2] NOVOTNÝ, Josef a Zdeněk LANGER. *Stříhání a další působí dělení kovových materiálů*. sv.8770. Praha: SNTL, 1980, 215 s. DT 621.96.
- [3] MACHEK, Václav, Ladislav VESELÝ, Milan VESELÝ a Jaroslav VIŠŇÁK. *Zpracování tenkých plechů*. sv.9224. Praha: SNTL, 1982, 272 s. DT 621.98.
- [4] MIELNIK, Edward M. *Metalworking science and engineering*. New York: McGraw-Hill, c1991. ISBN 0-07-041904-3.
- [5] LANGE, Kurt. *Handbook of metal forming*. New York: McGraw-Hill, c1985. ISBN isbn0-07-036285-8.
- [6] LANGE, Kurt. *Umformtechnik. Handbuch für Industrie und Wissenschaft: Band 2: Massivumformung*. 2.Aufl. Berlin: Springer, 1988. ISBN isbn3-540-17709-4.
- [7] KOTOUČ, Jiří, Jan ŠANOVEC, Jan ČERMÁK a Luděk MÁDLE. *Tvářecí nástroje*. sv.7923. Praha: ES ČVUT, 1993, 349 s. ISBN ISBN 80-01-01003-1.
- [8] *Metals handbook*. 9th ed. Forming and Forging. Metals Park, Ohio: American Society for Metals, 1988. ISBN 0-87170-007-7.
- [9] *ASM handbook*. 10th editon. Materials Park, Ohio: ASM International, 2016. ISBN 08-717-0708-x.
- [10] HRIVNÁK, Andrej a František GREŠKOVIČ. Overovanie vplyvu podmienok presného strihania na kvalitu strižnej plochy. In: FOREJT, Milan. *FORM'95: Proceedings of the 2nd int. conference*. Brno: PC-DIR, Co, 1995, s. 22-27. ISBN 80-214-0664-X.
- [11] FOREJT, Milan a Miroslav PÍŠKA. *Teorie obrábění, tváření a nástroje: Učební texty*. Brno: AN CERM, 2006, 226 s. ISBN 80-214-2374-9.
- [12] FOREJT, Milan. *Teorie tváření a nástroje: Učební texty*. Brno: Nakl. VUT, 1991, 187 s. ISBN 80-214-0294-6.
- [13] MARCINIAK, Z., J.L. DUNCAN a S.J. HU. *Mechanics of Sheet Metal Forming*. 2. Oxford: Butterworth Heinemann, 2002, 212 s. ISBN ISBN 0-7506-5300-0.
- [14] DVOŘÁK, Milan, František GAJDOŠ a Karel NOVOTNÝ. *Technologie tváření. Plošné a objemové tváření: Učební texty*. 3. Brno: AN CERM, 2013, 169 s. ISBN 978-80-214-4747-9.
- [15] HOSFORD, William F. a Robert M. CADDEL. *Metal Forming: Mechanics and Metalurgy*. 4. New York: Cambridge University Press, 2011, 331 s. ISBN 978-1-107-88-00452-8.
- [16] HÝSEK, Rudolf. *Tvářecí stroje 1971: Strojírenská literatura*. 7031. 4. Praha: SNTL, 1972, 600 s. DT 621.97.
- [17] BENEŠ, Milan. *Křivky přetvárných odporů ocelí. 1. díl: Poradenská příručka 33*. Praha: TEVUH, 1982, 362 s. 737 212 3207. DT 621.97.
- [18] NOVOTNÝ, Karel, Jarmila DVOŘÁKOVÁ a Václav HENCL. *Plošné a objemové tváření: vícejazyčné názvosloví*. Brno: ES VUT, 1990

Současná verze citace.com, z r. 2017



Vytvořit citaci

Citace PRO

Publikado

Přihlásit se



Vygenerujte si citaci

dle ČSN ISO 690

Zadejte ISBN, DOI nebo název

Citovat [knihu](#), [článek](#), [Wikipedii](#), [další...](#)

Vytvářejte a spravujte své citace zdarma

Po přihlášení můžete své citace ukládat, abyste je měli stále dostupné a mohli je kdykoliv znovu využít ve svých odborných pracích. Služba podporuje aktuální verzi normy ČSN ISO 690.



Automatické generování citací

Zadejte název knihy nebo článku, ISBN nebo DOI a systém vytvoří citaci za vás dle údajů získaných z ověřených zdrojů.



Správa citací

Po přihlášení můžete své citace ukládat, upravovat, třídit do složek, přidávat k nim své poznámky, anotace a klíčová slova i hromadně exportovat do MS Word, PDF nebo TeX.



Import citací z databází

Stahujte si citace z databází, katalogů a discovery služeb na jedno kliknutí nebo importujete hromadně pomocí RIS souborů.

Vyhledat citaci

Vytvořit citaci



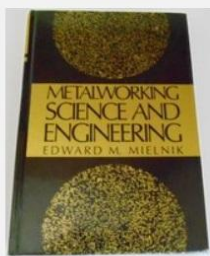
Tištěný dokument

- [Kniha](#)
- [Část knihy](#)
- [Periodikum](#)
- [Článek](#)
- [Akademická práce](#)
- [Sborník](#)
- [Příspěvek ve sborníku](#)
- [Jiný dokument](#)
- [Kartografický dokument](#)
- [Patent](#)
- [Norma](#)
- [Legislativní dokument](#)
- [Nepublikovaný dokument](#)



Elektronický dokument

- [Elektronická kniha](#)
- [Část elektronické knihy](#)
- [Elektronické periodikum](#)
- [Elektronický článek](#)
- [Elektronická akademická práce](#)
- [Web](#)
- [Webová stránka](#)
- [Elektronický sborník](#)
- [Elektronický příspěvek](#)
- [Příspěvek, obrázek na webu](#)
- [Příspěvek na Wikipedii](#)



Mielnik Edward M.

Metalworking science and engineering

Kniha

Citace v seznamu literatury:

MIELNIK, Edward M. *Metalworking science and engineering*. New York: McGraw-Hill, c1991. ISBN 00-704-1904-3.

Zkopírovat citaci

[zobrazit další údaje](#)

ISBN*:	00-704-1904-3			?
Autoři:	Jméno:	Příjmení:	Role:	
	Edward M.	Mielnik	Autor	?
	+ Přidat autora			
Název*:	Metalworking science and engineering			?
Podnázev:				?
Vydání*:	1st.			?
Místo vydání*:	New York			?
Nakladatelství*:	McGraw-Hill			?
Rok vydání*:	c1991			?
Zkontrolovat citaci				zobrazit další údaje
Uložit				

Vygenerované záznamy viz příklady

MIELNIK, Edward M. *Metalworking science and engineering*. New York: McGraw-Hill, c1991. ISBN 0-07-041904-3.

LANGE, Kurt. *Handbook of metal forming*. New York: McGraw-Hill, c1985. ISBN 0-07-036285-8.

HRIVNÁK, Andrej a František GREŠKOVIČ. Overovanie vplyvu podmienok presného strihania na kvalitu strižnej plochy. In: FOREJT, Milan. *FORM'95: Proceedings of the 2nd int. conference*. Brno: PC-DIR, Co, 1995, s. 22-27. ISBN 80-214-0664-X.

jsou součástí **Seznamu použitých podkladů-literatury**, (a patří za **ZÁVĚRY**)

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
AREÁLOVÁ KNIHOVNA

[Knihovna](#)
[Potřebuji vyřdit](#)
[Poprvé v knihovně](#)
[Student](#)
[Zaměstnanec](#)
[Externista](#)
[Návody](#)
[Formuláře](#)

↓

O nás
Aktuality
Kontakty
Provozní doba
Služby
Ceník
Knihovní a provozní řád
Nabídka vyřazených knih knihovnám
Fotogalerie
Odkazy
Náměty, připomínky

↓

Elektronické informační zdroje
- Podmínky použití - Plnotextové databáze - Bibliografické databáze - E-knihy
Normy
Meziknihovní výpůjční služby
Informační výchova (2IV)
Placení bankovním převodem

↓

Elektronické informační zdroje >>
Normy >>
Periodika
- České a slovenské časopisy - Zahraniční časopisy
Meziknihovní výpůjční služby >>
Informační výchova (2IV) >>
Placení bankovním převodem >>

↓

Připojení k wi-fi
Tisk
Kopírování
Skenování
Vyhledávání knih, článků (Primo)
Rezervace knih
Prodloužení výpůjční lhůty
Jak darovat knihu knihovně
Nákup knih (zaměstnanec)
Nákup knih (student)

[Knihovna](#)
[Naše prostory](#)
[Poprvé v knihovně](#)
[Služby](#)
[Návody](#)
[Formuláře](#)

knihovna.fme.vutbr.cz / [Služby](#) / [Periodika](#) / **Zahraniční časopisy**

Zahraniční časopisy

Velikost textu [a](#) [a](#) [a](#)

Všechny tituly, včetně on-line časopisů najdete v [Primo](#). K časopisům s online odběrem je přístup po přihlášení.

Seznam tištěných časopisů, 2018

Kompletní přehled tištěných časopisů

Podrobnosti o jednotlivých výtiscích najdete v [souborném katalogu VUT](#).

V seznamu jsou uvedeny i časopisy uložené v depozitáři a dílčích knihovnách na ústavech FSI. Proto ne všechny tituly jsou ihned k dispozici.

| [A](#) | [B](#) | [C](#) | [D](#) | [E](#) | [F](#) | [G](#) | [H](#) | [CH](#) | [I](#) | [J](#) | [K](#) | [L](#) | [M](#) | [N](#) | [O](#) | [P](#) | [Q](#) | [R](#) | [S](#) | [T](#) | [U](#) | [V](#) | [W](#) | [X](#) | [Y](#) | [Z](#)

##	Název časopisu
A	AMERICAN JOURNAL OF PHYSICS
	ATZ: AUTOMOBILTECHNISCHE ZEITSCHRIFT
C	CIRP - JOURNAL OF MANUFACTURING SCIENCE AND TECHNOLOGY
F	FLIGHT INTERNATIONAL
	FORM: ZEITSCHRIFT FÜR GESTALTUNG

Areálová knihovna

Fakulta strojního inženýrství Vysoké učení technické v Brně

Technická 2, 616 69 Brno

místnost A4/214a

Tel.: 541 142 172 (vedoucí knihovny); 541 142 183 (kancelář); 541 142 182 (výpůjční pult)

Sigla: BOD 026

E-mail: lib@fme.vutbr.cz

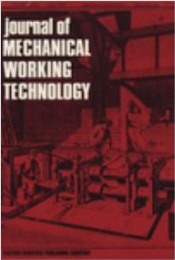
Příklad vyhledávání článku v časopisu

<http://www.sciencedirect.com>

The screenshot shows the ScienceDirect website interface. At the top, there is a navigation bar with the ScienceDirect logo, 'Journals & Books' text, a search icon, a 'Create account' button, a 'Sign in' button, and a red logo for 'VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ'. Below this, the main header reads 'Journal of Mechanical Working Technology'. The page is divided into three main sections: 'Explore journal content' on the left, 'Latest issues' in the center, and 'Find out more' on the right. The 'Explore journal content' section includes links for 'Latest issue', 'Special issues', and 'All issues'. The 'Latest issues' section lists three issues: 'Volume 20' (pp. 3–511, September 1989), 'Volume 19, Issue 3' (pp. 273–376, September 1989), and 'Volume 19, Issue 2' (pp. 129–272, July 1989), followed by 'Volume 19, Issue 1' (pp. 1–128, April 1989). A 'View all issues' link is at the bottom of this section. The 'Find out more' section states 'Continued as Journal of Materials Processing Technology;'. At the bottom of the page, there is a search bar with the text 'Search in this journal' and a magnifying glass icon.

ScienceDirect Journals & Books [Create account](#) [Sign in](#) 

Journal of Mechanical Working Technology



Explore journal content

- Latest issue
- Special issues
- All issues

Latest issues

Volume 20
pp. 3–511 (September 1989)

Volume 19, Issue 3
pp. 273–376 (September 1989)

Volume 19, Issue 2
pp. 129–272 (July 1989)

Volume 19, Issue 1
pp. 1–128 (April 1989)

[View all issues](#)

Find out more

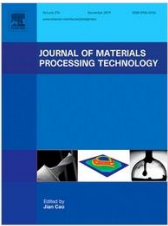
Continued as Journal of Materials Processing Technology;

[Search in this journal](#)

ScienceDirect Journals & Books [Create account](#) [Sign in](#) 

Journal of Materials Processing Technology

Supports open access



5.08
CiteScore

4.178
Impact Factor

Editor-in-Chief: J. Cao
[View editorial board](#)

[View aims and scope](#)

Explore journal content

- Latest issue
- Articles in press
- Special issues
- All issues

[Sign in to set up alerts](#)

[RSS | open access RSS](#)

Latest issues

Volume 275
In progress (January 2020)

Volume 274
December 2019

Volume 273
November 2019

Volume 272
pp. 1–184 (October 2019)

[View all issues](#)

Find out more

- [Submit your article](#)
- [Guide for authors](#)
- [About the journal](#)

Příklad vyhledávání materiálů <http://www.matweb.com>

www.matweb.com

MatWeb
MATERIAL PROPERTY DATA

Data sheets for over 130,000 metals, plastics, ceramics, and composites.

HOME • SEARCH • TOOLS • SUPPLIERS • FOLDERS • ABOUT US • FAQ • LOG IN

Searches: [Advanced](#) | [Category](#) | [Property](#) | [Metals](#) | [Trade Name](#) | [Manufacturer](#) | [Recently Viewed Materials](#) | Tungsten Alloy **SEARCH**

We are **now** **MITSUBISHI CHEMICAL ADVANCED MATERIALS**

Formerly known as **QUADRANT**

Featured Material:
[Gorilla® Glass 6 Display Glass](#)

RAPID 3D PRINTING

INDUSTRIAL 3D PRINTERS

The Industrial Exhibition
All Proximity Sensors are on
Direct INDUSTRY

MatWeb, Your Source for Materials Information

What is MatWeb? MatWeb's [searchable database of material properties](#) includes data sheets of thermoplastic and thermoset polymers such as ABS, nylon, polycarbonate, polyester, polyethylene and polypropylene; metals such as aluminum, cobalt, copper, lead, magnesium, nickel, steel, superalloys, titanium and zinc alloys; ceramics; plus semiconductors, fibers, and other engineering materials.

Benefits of registering with MatWeb
Premium membership Feature: - Material data exports into CAD/FEA Programs including:

COMSOL **SolidWorks** **Autodesk® Simulation** **ETBX ENGINEER'S TOOLBOX**
NEiWorks **ANSYS** **SPACECLAIM**

How to Find Property Data in MatWeb

Quantitative Searches:

- [Physical Properties](#)
- [Alloy Composition](#)
- [Advanced Search](#) (Registration Required)

Categorized Searches:

- [Material Type](#)
- [Manufacturer Name](#)
- [Trade Name](#)
- [Metal UNS Number](#)

Text Search:

- Enter a key word or phrase in the box below (this search is also available at the top of every page).

SEARCH

[Click here to see how to enter your company's materials into MatWeb.](#)

www.matweb.com/clickthrough.aspx?addataid=3337 -e, and we are continually adding to that total to provide you with the most comprehensive

www.matweb.com/search/MaterialGroupSearch.aspx

MatWeb
MATERIAL PROPERTY DATA

Data sheets for over 130,000 metals, plastics, ceramics, and composites.

HOME • SEARCH • TOOLS • SUPPLIERS • FOLDERS • ABOUT US • FAQ • LOG IN

Searches: [Advanced](#) | [Category](#) | [Property](#) | [Metals](#) | [Trade Name](#) | [Manufacturer](#) | [Recently Viewed Materials](#) | Tungsten Alloy **SEARCH**

Goodfellow
Pure Metals • Ceramics
Alloys • Polymers

Thousands of items
Materials for R&D

[Goodfellow - Materials for Research and Industry - Small Quantities FAST](#)

Material Category Search

Find a Material Category:
Type at least 4 characters here...

Select a Material Category:

- [Carbon \(866 matls\)](#)
- [Ceramic \(10118 matls\)](#)
- [Fluid \(7341 matls\)](#)
- [Metal \(17009 matls\)](#)
- [Other Engineering Material \(7987 matls\)](#)
- [Polymer \(96445 matls\)](#)
- [Pure Element \(491 matls\)](#)
- [Wood and Natural Products \(398 matls\)](#)

Selected Material Category:
none

FIND **RESET**

Search Results
No criteria selected yet...

Instructions: This page allows you to quickly access all of the polymers/plastics, metals, ceramics, fluids, and other engineering materials in the MatWeb material property database. Just select the material category you would like to find from the tree. Click on the [Proto3000 - Rapid](#) [+] icon to open subcategory branches in the tree. Then click the 'Find' button next to its box. You can then follow the links to the most [Prototyping](#) complete data sheets on the Web, with information on over 1000 available properties, including dielectric constant, Poisson's ratio, glass transition temperature, dissipation factor, and Vicat softening point.

3D Engineering Database

dále výběr nástrojových ocelí pro práci za studena

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

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](#)

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 D1 Tool Steel, UNS T31501
21	Allegheny Ludlum D6 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)

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

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](#)

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

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

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	

Subcategory: Cold Work Steel; High Carbon Steel; Metal; Tool Steel
Close Analogs: AISI Type D2
Key Words: high carbon, high chromium

[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	Metric	English	Comments
CTE, linear 20°C	10.7 $\mu\text{m/m}\cdot^\circ\text{C}$	5.94 $\mu\text{in/in}\cdot^\circ\text{F}$	20 - 100°C
CTE, linear 250°C	12.1 $\mu\text{m/m}\cdot^\circ\text{C}$	6.72 $\mu\text{in/in}\cdot^\circ\text{F}$	from 0-300°C (68-570°F)
CTE, linear 500°C	12.8 $\mu\text{m/m}\cdot^\circ\text{C}$	7.11 $\mu\text{in/in}\cdot^\circ\text{F}$	from 0-500°C (68-930°F)

[Printer friendly version](#)

Výtah z literatury [1]

[1] BAREŠ, Karel. *Lisování: Strojírenská literatura*. 6870. Praha: SNTL, 1971, 544 s. DT 621.979.

(Obsahuje také přehled norem ČSN a 10 grafických příloh).

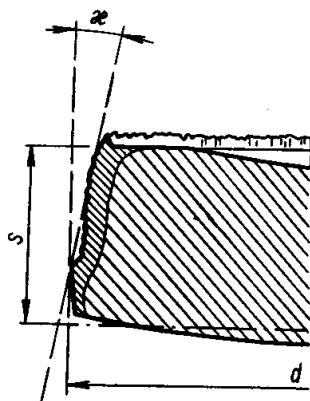
6.2 **Technologičnost konstrukce výstřižků** [1]

Technologičnosti konstrukce výstřižků se dosáhne respektováním některých nedokonalostí procesu stříhání. Jsou to:

- a) drsnost střižné plochy, jež vzniká z větší části lomem materiálu;
- b) malé zešíkmení střižné plochy vlivem mezery mezi břity, jež se opotřebením stříhadla zvětšuje;

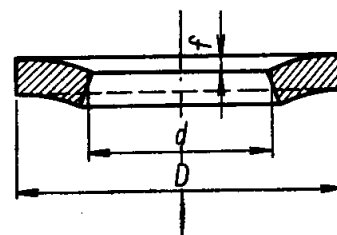
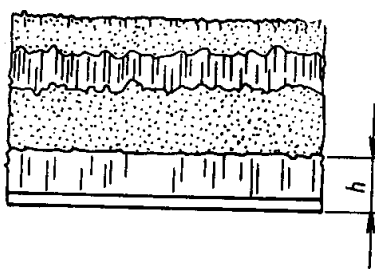
189

- c) zeslabení tloušťky plechu podél střížné plochy. U výstřížků malé šířky a otevřeného stříhu se projeví ještě zvětšení šířky;
- d) zpevnění materiálu do hloubky asi $(0,1 \text{ až } 0,2) s$;
- e) odchylky v rozměrech výstřížků způsobené výrobou a hlavně opotřebením stříhadla, zešikmením střížné plochy (viz bod b) a v malé míře i odpružením;
- f) prohnutí některých výstřížků ohybovým momentem obou složek střížné síly. Zabránit uvedeným nedokonalostem je samozřejmě možné (např. tzv. přesným stříháním, přistřihováním, kalibrováním apod.), ovšem za cenu zvýšení výrobních nákladů (dražší nástroj, přídatné operace).



Obr. 165. Vzhled střížné plochy

h — hloubka tzv. plastického stříhu, α — zkosení střížné hrany



Obr. 166. Deformace výstřížků ohybem

Z výše uvedených vlastností stříhání lze odvodit tato pravidla technologičnosti:

1. Nezužovat tolerance rozměrů pod mez, které lze dosáhnout při běžné práci dobré lisovny.

Příslušné tolerance dosahované při vystřihování, děrování, vzdálenosti mezi otvory a otvorů od kraje součásti jsou uvedeny v kap. 4, tab. 33 a 34.

Je třeba připomenout, že se tolerance vztahuje na rozměry výstřížku vzhledem k výkresu. Výstřížky porovnávány navzájem jsou téměř shodné, jejich rozměry se mění jen vlivem opotřebení nástroje (podle konstrukce nástroje se vnější rozměry zvětšují, otvory se zmenšují).

2. Není-li střížná plocha funkční plochou součásti, nepředepisovat její drsnost ani kolmost k ploše plechu. Při obvyklé jakosti stříhu má část střížné plochy odpovídající tzv. *plastickému stříhu* [sahá do hloubky $h' = (0,6 \text{ až } 0,1) s$ podle tvrdosti plechu] drsnost $R_a = 3,2 \text{ až } 0,8$, tj. odpovídající přibližně drsnosti hřbetu břitů (viz obr. 165). Za ní následující část střížné plochy, vytvořená utržením (lomem), je drsnější ($R_a = 3,2 \text{ až } 6,3$), a je zkosená ($\alpha = 1 \text{ až } 6^\circ$) v závislosti na velikosti střížné vůle (viz kap. 4), otupení a opotřebení nástroje. Značně drsné jsou plochy při stříhání kotoučovými noži malých průměrů (např. kruhovými noži). Otupený nástroj způsobuje také vznik otřepu (připouští se do výšky asi $0,1 \text{ mm}$), který se odstraňuje omíláním v bubnu, nebo u velkých výstřížků seškrábnutím.

Průvodním jevem je dále zpevnění materiálu na střížné ploše do hloubky asi $0,1 \text{ až } 0,2$ tloušťky plechu.

Odstranění všech nepravidelností na střížné ploše vyžaduje buď zvláštní operaci (přistřižení), nebo složitý nástroj (s přidržovači). Přistřihováním lze drsnost střížné plochy zmenšit na $R_a = 1,6 \text{ až } 0,4$, v nejlepších případech bylo dosaženo až $R_a = 0,02$ (tvářené výstelky ložiskových pouzder).

3. Rovinnost malých výstřížků z tlustých plechů větší tvárnosti se může porušit vlivem ohybového momentu dvojice střížných sil. Jde zejména o úzké kroužky, podložky apod., viz *obr. 166*.

U takových výlisků předepisovat jen nezbytnou rovinnost.

4. Nejmenší velikost otvorů, jež lze běžným nástrojem prostříhnout, závisí na tloušťce a druhu materiálu (viz *tab. 54*).

Tab. 54 Nejmenší velikost otvorů

Materiál	Obvyklé děrování		Děrování vedeným střížníkem a s přídržovačem	
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>B</i>
textgumoid, pentinax apod.	0,40	0,35	0,30	0,25
hliník	0,80	0,60	0,30	0,25
měkká ocel				
mosaz	1,00	0,80	0,35	0,30
tvrdá ocel	1,50	1,20	0,50	0,40

Rozměry jsou udány v násobku tloušťky:

A — průměr kruhového otvoru,

B — šířka obdélníkového otvoru.

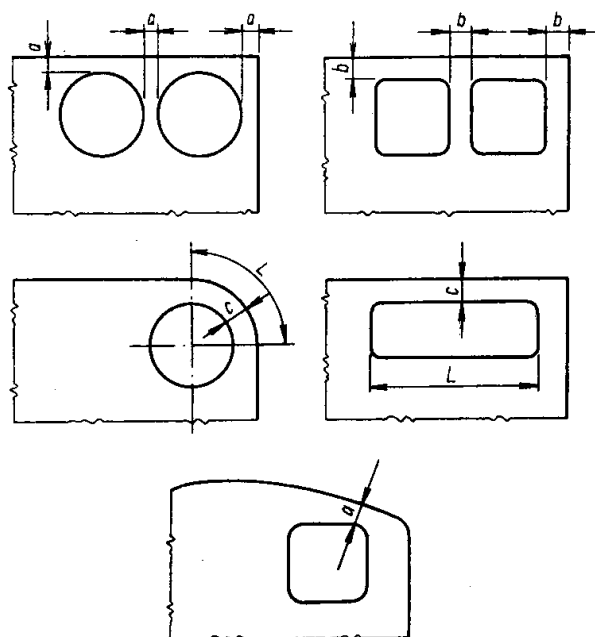
5. Otvorům kruhového průřezu je třeba vždy dát přednost.

6. Vzdálenost mezi otvory nebo otvorů od okraje výstřížku má být (viz *obr. 167*):

$$a \geq 0,8s,$$

$$b \geq s,$$

$$c \geq 1,5s.$$

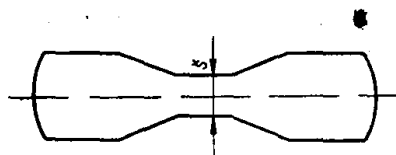
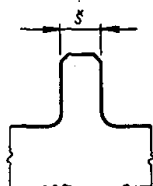


Obr. 167.

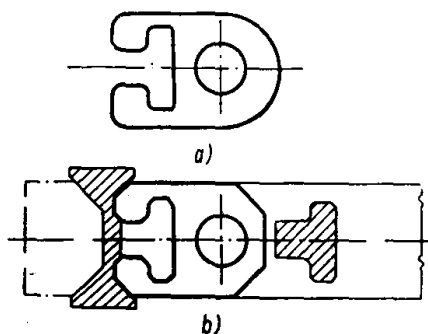
Uvedené údaje platí pro polotvrdý ocelový plech $R_m \approx 500 \text{ MPa}$ $\sigma_{Pt} = 50 \text{ kp mm}^{-2}$. U měkkých materiálů je třeba uvedené vzdálenosti zvětšit o 20 až 25 % u plechu o tloušťce $s \leq 1,5 \text{ mm}$ a o 10 až 15 % u plechů hrubších.

7. Šířka vyčnívajících částí nebo nejmenší šířka štíhlých výstřižků (obr. 168) má být

$$\delta = 1,5s.$$



Obr. 168.



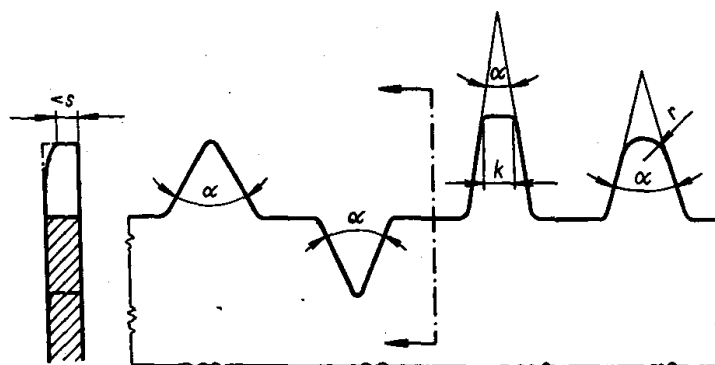
Obr. 169. Úprava rohů výstřižku

a — nevhodný tvar, b — vhodný tvar pro postupný stříh

8. Rohy na výstřižku mají být sraženy nebo zaobleny. Sražení pod 45° je nezbytné, vzniká-li obrys postupným stříhem, viz obr. 169.

Poloměr zaoblení rohů při uzavřeném stříhu má být tím větší, čím je roh ostřejší. Podle tvrdosti materiálu lze doporučit jako nejmenší úhel rohu (hrotu nebo zářezu, viz obr. 170):

$\alpha \geq 90^\circ$	} u tvrdých plechů	$\sigma_{Pt} > 60 \text{ kp mm}^{-2}$	Pozor! Mez pevnost v tahu se značí R_m a je v MPa (nutno převést)
$\alpha \geq 60^\circ$		$\sigma_{Pt} > 30 \text{ kp mm}^{-2}$	
$\alpha \geq 60^\circ$	} u měkkých plechů	$\sigma_{Pt} > 30 \text{ kp mm}^{-2}$	
$\alpha \geq 45^\circ$		$\sigma_{Pt} < 30 \text{ kp mm}^{-2}$	



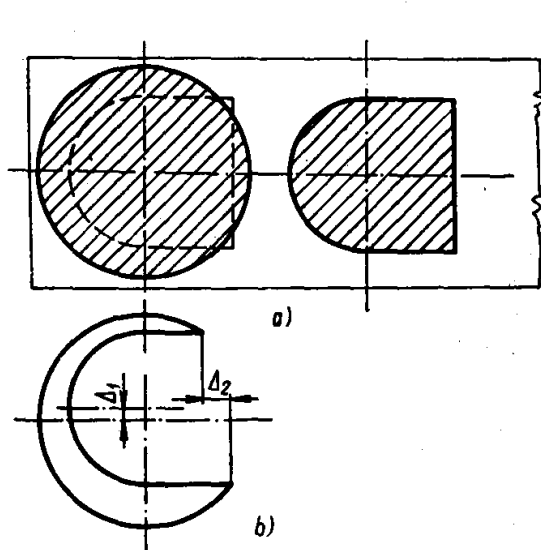
Obr. 170.

Zmenšit úhel rohu je možné, je-li roh zaoblen větším poloměrem $r > 0,5s$ nebo zkosen $k > s$.

U vnějších rohů (hrotů) se tloušťka plechu u vrcholu zeslabuje tím více, čím je úhel menší, materiál tvárnější a plech tlustší (viz obr. 170). Touto vadou netrpí vnitřní rohy (zářezy), avšak jsou-li příliš ostré, vyžaduje výroba nástroje velkou péči, obzvláště není-li střížnice dělená.

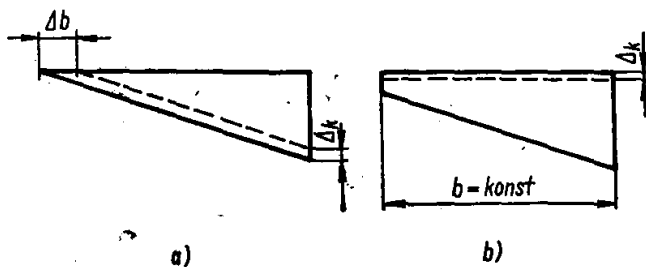
Velmi ostré rohy lze vyrobit jen na dvě operace (obr. 171a). Přesnost rozměrů takových výstřižků značně kolísá již při malých nepřesnostech v podávání (obr. 171 a 172).

9. Není správné měnit na výstřižku poloměr zaoblení rohů, střídát ostré a zaoblené rohy — viz obr. 173.

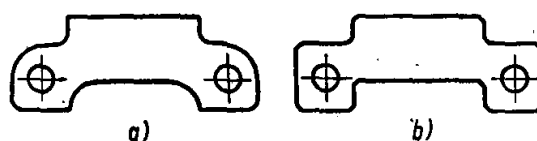


Obr. 171. Dosažení ostrých rohů postupným stříhem

a — zvětšení chyby tvaru při postupném stříhání ostrých rohů, b — výstřižek



Obr. 172. Stříhání ostrých rohů



Obr. 173. Zaoblení výstřižků

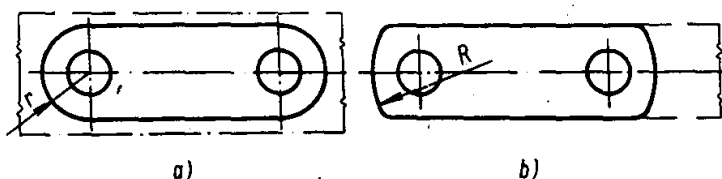
a — nevhodné střídání různě velkých poloměrů zaoblení
b — vhodná úprava

10. Plynulé přechody oblouků do přímých částí obrysu apod. zdražují nástroj a vyžadují uzavřený stříh (tj. ztrátu materiálu přepážkami či postranním odpadem) (obr. 174).

11. Vystupující, delší části obrysu výstřižku nebo jim podobná zaoblení mají mít výšku (obr. 175):

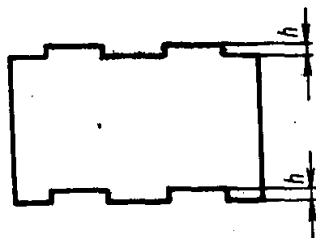
$$h \geq 1,2s.$$

12. Při stříhání na nůžkách volíme tvary vyžadující nejmenší počet stříhů (obr. 176).

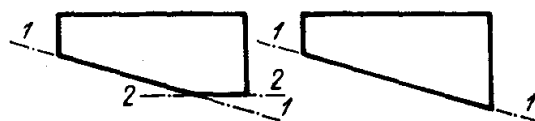


Obr. 174. Zaoblení výstřižků

a — méně vhodný tvar, b — doporučený tvar

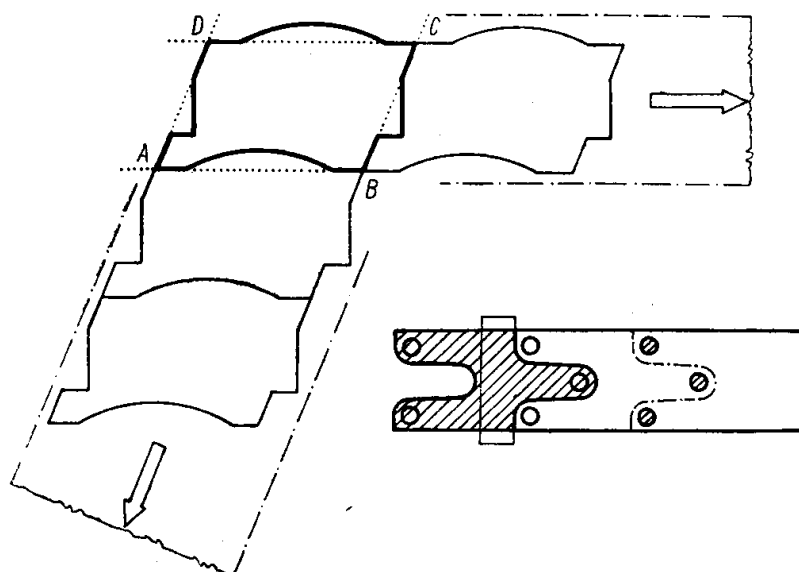


Obr. 175. Úprava výšky zaoblení

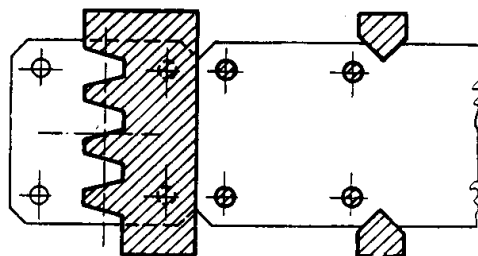
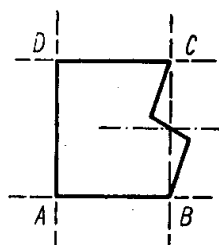


Obr. 176. Tvar pro stříhání na nůžkách

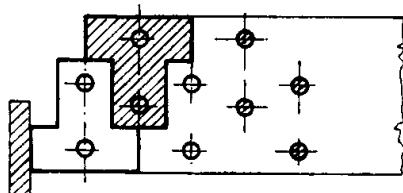
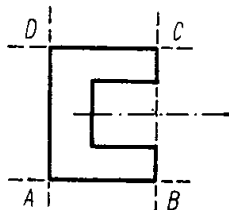
13. Nejvhodnější vnější tvar výstřižku je rovnoběžník, jehož protější strany jsou stejně tvarovány jako negativ a pozitiv, obr. 177 (viz ON 22 6032).



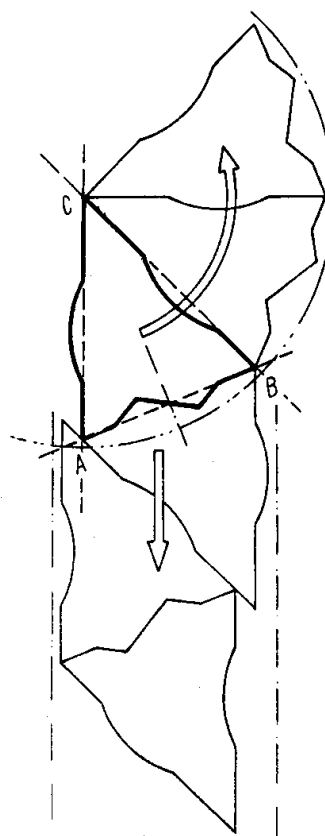
Obr. 177. Tvar výstřižků



Obr. 178. Tvar výstřižků



Obr. 179. Tvar výstřižků



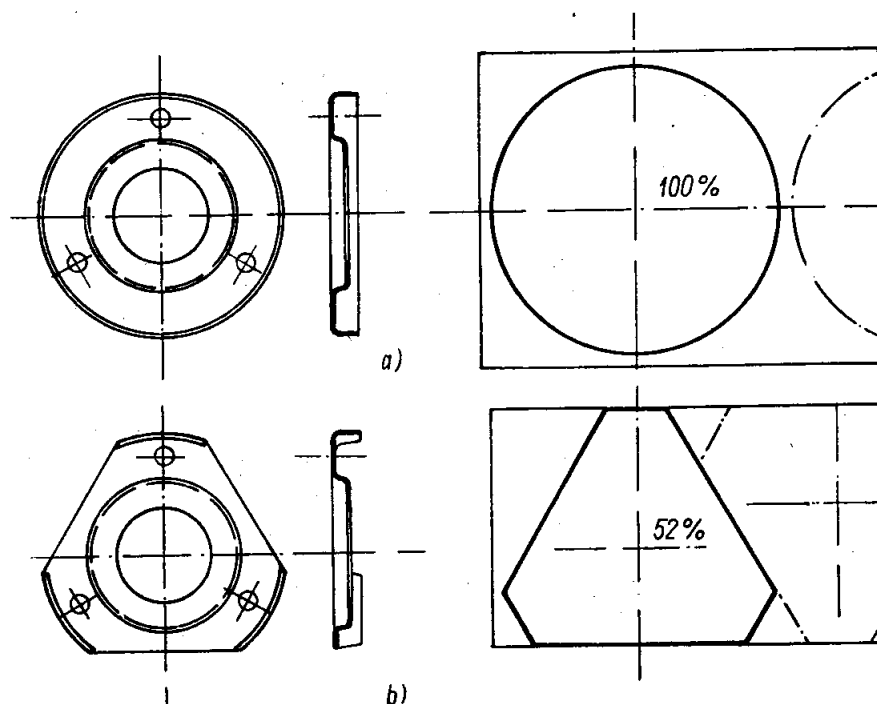
Obr. 180. Úprava tvaru výstřižků

Čím přesněji je toto pravidlo dodrženo, tím lepší je využití materiálu. V četných případech lze vynechat potom i přepážky.

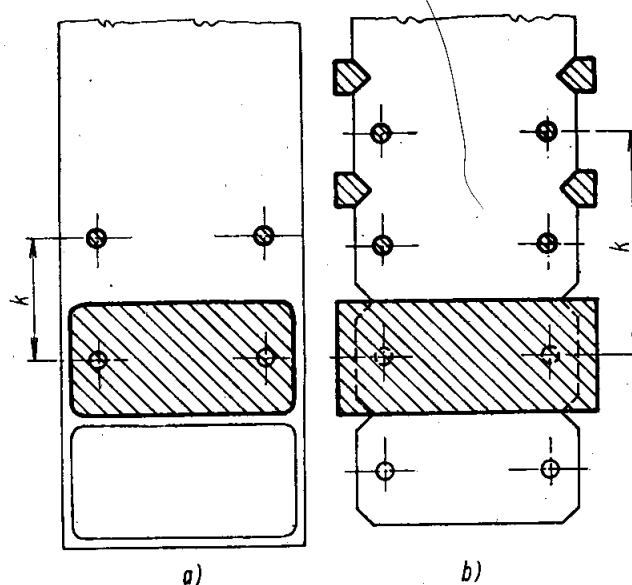
14. Nelze-li dodržet tvar negativ—pozitiv, vyhoví také tvar symetrický vzhledem k ose strany (možnost použití vstřícného stříhu, u plechu o tloušťce $s = 1$ až 2 mm podle tvrdosti materiálu).

Přitom může jít o symetrii negativu s pozitivem (obr. 178) či pozitivu s pozitivem (obr. 179). I v tomto případě se má plocha výstupků rovnat přibližně ploše vybrání.

15. Trojúhelníkový obrys výstřižku je výhodný, jde-li o rovnoramenný trojúhel-



Obr. 181. Příklad úpravy tvaru středící vložky. Při zachování funkce snížila se spotřeba materiálu na 52 %



Obr. 182. Výstřižky s vynecháním přepážky

ník, jehož ramena jsou vytvořena otáčením téže části obrysu okolo společného vrcholu, viz *obr. 180*. Třetí strana může být vytvořena podle bodu 14.

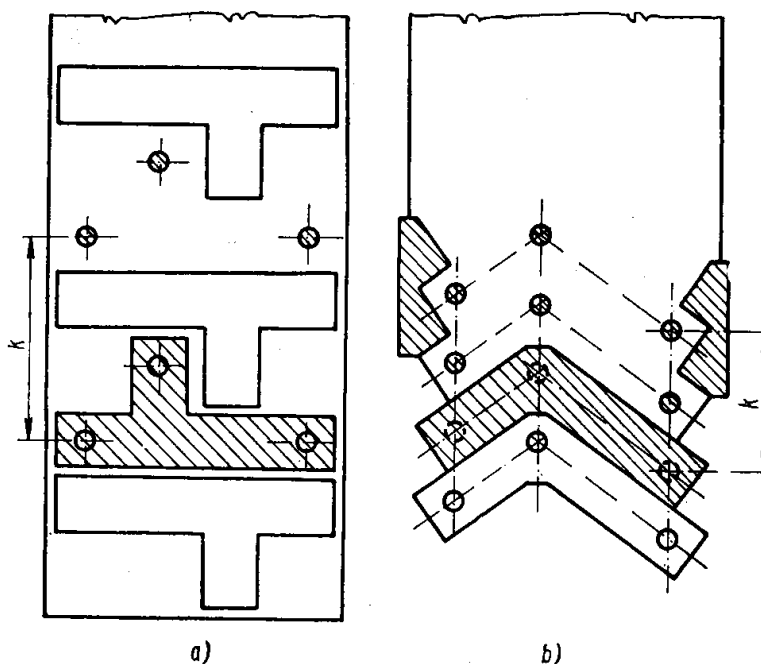
16. Kruhový obrys výstřížku je obecně nevýhodný, ztráta materiálu tu bývá průměrně 30 %.

Příklad vhodné úpravy kruhového obrysu na úspornější je na *obr. 181*.

17. Nemusí-li být jednotlivé výstřížky identické a obrys zcela plynulý, nemusí být střížná čára uzavřena a v případech 13, 14 a 15 je možno vynechat přepážky (úspora materiálu — odstříháváním se obvykle zdvojnásobí výkon, vyrobí se dva výstřížky na jeden zdvih) (*obr. 182*).

18. Rozvětvené tvary výstřížku jsou velmi neúsporné, třeba hledat tvary spojitě (*obr. 183*).

Čím je jednodušší obrys, tím je snazší a levnější výroba nástroje a jeho údržba, zvláště u malých výstřížků.



Obr. 183. Úprava výstřížku pro stříhání bez přepážky

Výtah ze cvičení ke stříhání

[18] AMBROŽ, O. a kol *Technologie slévání tváření a spojování*. Laboratorní cvičení. ES VUT, říjen 1989, str.46-52

Přepracovaný a doplněný výtah z laboratorních cvičení

3. TECHNOLOGICKÉ POSTUPY VÝROBY PLOŠNÝM TVÁŘENÍM KOVŮ

Problematika technické přípravy výroby součástí tvářením zahrnuje tyto etapy:

- A) Vytvoření účelné, technologické konstrukce uvažované součásti. Určit tvar výlisku nebo výkovku, příslušný pro konečný tvar součásti s přihlédnutím k výrobní technologii.
- B) Výběr materiálu, který pro danou součást zabezpečí potřebné mechanické a technologické vlastnosti.
- C) Vypracování technologického postupu, jenž zaručí ekonomickou výrobu součástí. Určit tvar a velikost polotovaru, počet, druh a návaznost operací, velikost tvářecích sil a přetvárné práce.
- D) Stanovení vhodného typu a velikosti tvářecího stroje.
- E) Konstrukci tvářecího nástroje.
- F) Praktické vyzkoušení navrženého postupu výroby.
- G) Stanovení pracnosti, počtu a kvalifikace dělníků a výkonové normy.

3.1 Hospodárné stříhání výchozího materiálu

Plechý a pásový materiál patří mezi úzkoprofilové polotovary. Je proto nutné, jak z hlediska výrobní ekonomie, tak i z hlediska národohospodářského, co nejvíce s nimi šetřit. Dobrého využití se docílí v první řadě dokonalým vyřešením "ná-stříhových plánů", které zaručí nejvyšší využití výchozího materiálu.

Výstřižek je stříhaná součást nebo polotovar pro další zpracování. Má být technologicky navržen a na výchozím materiálu (tabuli nebo pásu svitku) umístěn tak, aby se maximálně využila plocha materiálu a zmenšila velikost odpadu.

Při tom je nutné přihlížet k funkčním rozměrům, požadované přesnosti, směru vláken a k dalším konstrukčním zásadám, směřujícím k zajištění zdárného průběhu další tvářecí operace.

Možné způsoby kombinace výstřižků

Výstřižky můžeme kombinovat při stanovení stříhacího plánu mnoha způsoby. Pro získání přehledu se seskupují typy kombinací stříhů do několika skupin, obr. 3.1. Při tvoření stříhacích plánů se vychází někdy z více druhů výstřižků, takže se kombinuje na tentýž výchozí materiál několik výstřižků společně. Velikost přepážek podle způsobu rozložení, rozměrů a tloušťky výstřižku jsou uvedeny na obr. 3.6.

Nástřihový plán

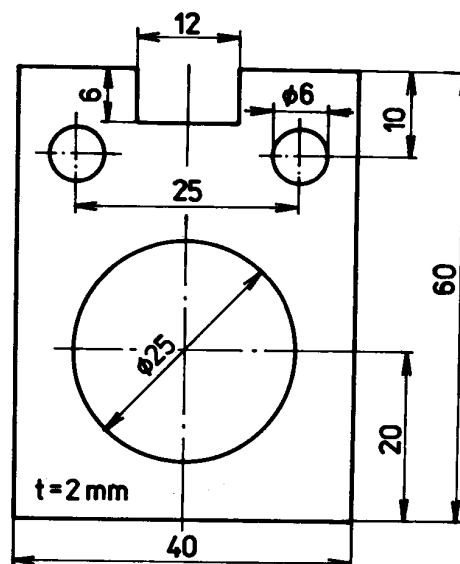
Stříhací plány jsou podkladem pro tvoření THN. Vyjadřují způsob stříhání výstřižků z tabulového nebo pásového popotovarů, určují počet výstřižků a jejich rozměrové a hmotnostní údaje, obr. 3.1. Zhotovují se pro každý výrobek nebo jejich součásti, jehož základní tvar se vystřihuje z výchozího materiálu.

V místě, určeném pro náčrtek, se nakreslí způsob vystřižení výstřižku. Je-li třeba k vystřižení součásti nejprve tabuli plechu rozstříhnout na pásy a z pásů stříhat výstřižky, nakreslí se obě operace.

Příklad :

Navrhněte výrobu součástky podle obr. 3.2. vystřihováním z plechu :
Výchozí materiál je tabule ocelového plechu ČSN tř. 11 340 o rozměrech 2000x1000 mm, tloušťky $t = 2$ mm, $R_m = 400$ MPa.
Počet výstřižků 50 tisíc.

- Vypočítejte sílu potřebnou pro vystřižení součástky ve stříhadle.
- Určete postup výroby (stříhání) v postupovém stříhacím nástroji a sestavte nástřihový plán, obr.3.3. Vypočítejte celkovou spotřebu plechu, množství odpadu a ekonomické využití plechu.



Obr. 3.2 Výstřižek

Podnik :		Název výrobku :		Číslo výkresu : Č.stř.pl.		
Náčrtek :						
		Nevyužitelný odpad		0,79		
D	4	120 x 240	4	0,92		
C	4	180 x 180	32	8,20	112 - 08 - 9	10
B	1	2000 x 40	1	0,64		
A	4	231 x 231	32	5,45	112 - 08 - 3	5
Ozn.	Počet pásů	Plošné rozměry	ks	kg	Výrobek součástka-výkres	Položka rozpisky
% využití		33,4	Spotřeb.váha materiálu		16,-	
Způsob stříhání		jednořadé přímé	Materiál dle ČSN		11 421	
Specifická váha		8	Název materiálu :			
Výchozí rozměr		2000x1000 x 1	Ocelový plech obchodního formátu, hlubokotažný, mořený			
Vypracoval:		Schválil:	Dne:			

Obr. 3.3 Nástřihový plán – příklad návrhu

Řešení :

ad A) Střížná síla $F = k \cdot \tau_s \cdot S$ (N), kde S je střížná plocha (t.j.stříhaný obvod x tloušťka plechu) (mm^2), τ_s je střížný odpor materiálu (MPa), $k = 1,2 \div 1,5$... opravný součinitel na opotřebení (otupení) nástroje.

$$S = L \cdot t = (60 + 40 + 60 + 40 + 20 \cdot 2 + 2 \cdot (6) \cdot 2) \cdot 2 = 424 \text{ mm}^2$$

τ_s ... zjistíme z ČSN. Hodnoty pro některé kovy jsou uvedeny v tab. 3.1.

Pro ocel 11 340 je $R_m = 340 \div 420$ MPa, $\tau_s = 290 \div 360$ MPa.

K rychlému orientačnímu výpočtu se v praxi používá ke stanovení střížného odporu vztahu $\tau_s \approx 0,8 R_m$. Pro uvedený materiál bude tedy $\tau_s = 0,8 \cdot 400 = 320$ MPa.

Střížná síla $F = 424 \cdot 320 \cdot 1,5 = 135\,680 \text{ N} = \underline{\underline{135,7 \text{ kN}}}$

ocel dle ČSN	R _m (MPa)	τ _s (MPa)	mosaz	R _m (MPa)	τ _s (MPa)	slitiny Al	R _m (MPa)	τ _s (MPa)
10 340	340-420	280-360	423212	300	260	424057	110	50-70
11 321	280-380	240-330	423222	420	360	424432	180	60-80
11 500	500-600	440-530	423256	500	430	424412	240	140-150

ad B)

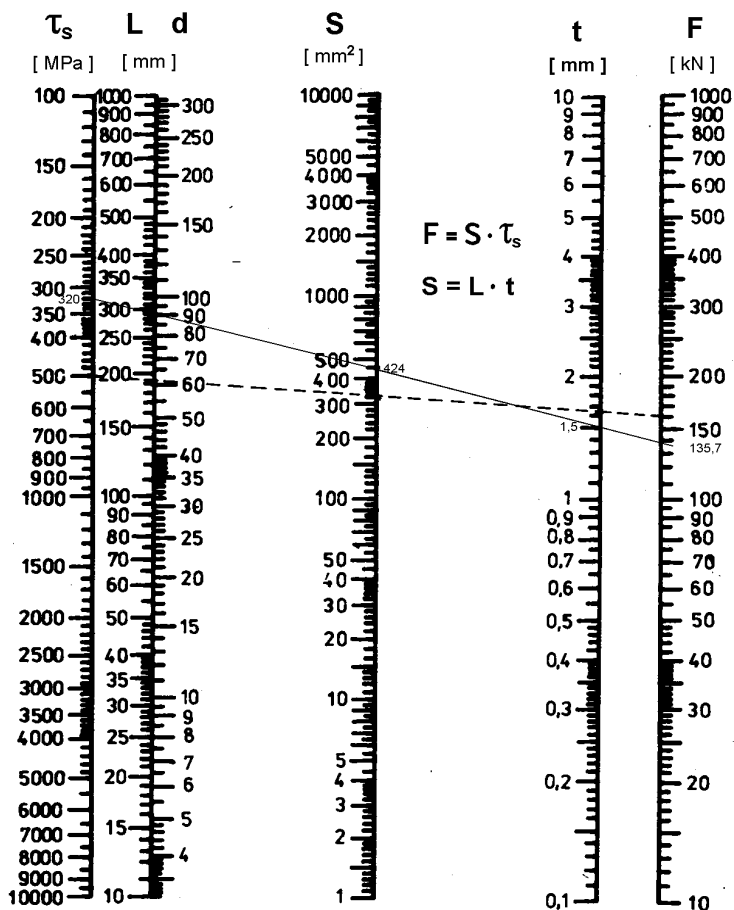
1) Nejvýhodnější rozmístění výstřižků v pásu plechu a výpočet šířky pásu, obr. 3.5

F = přepážka odpadu,

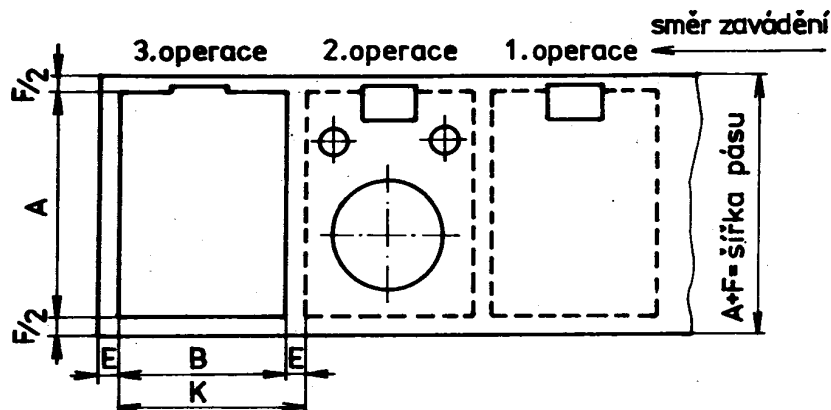
$K = B + E$ je délka kroku.

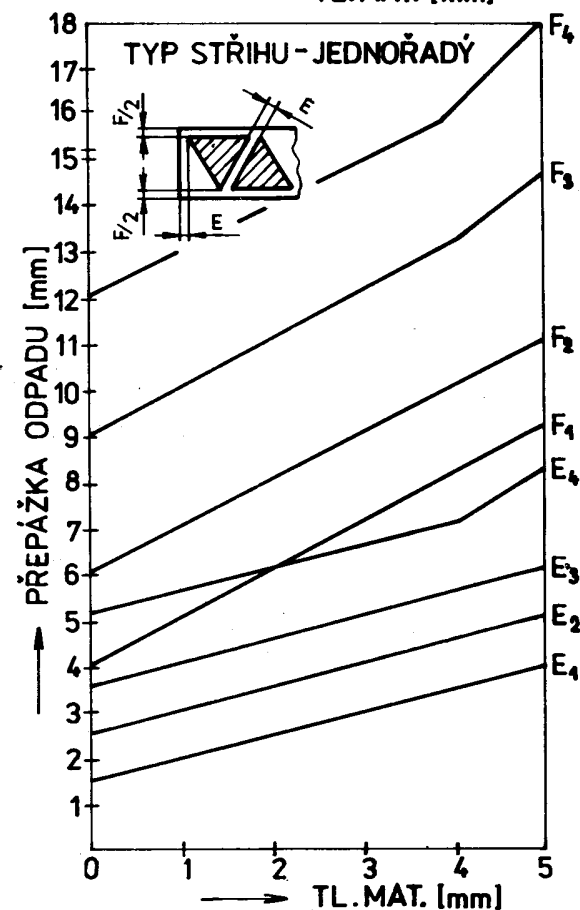
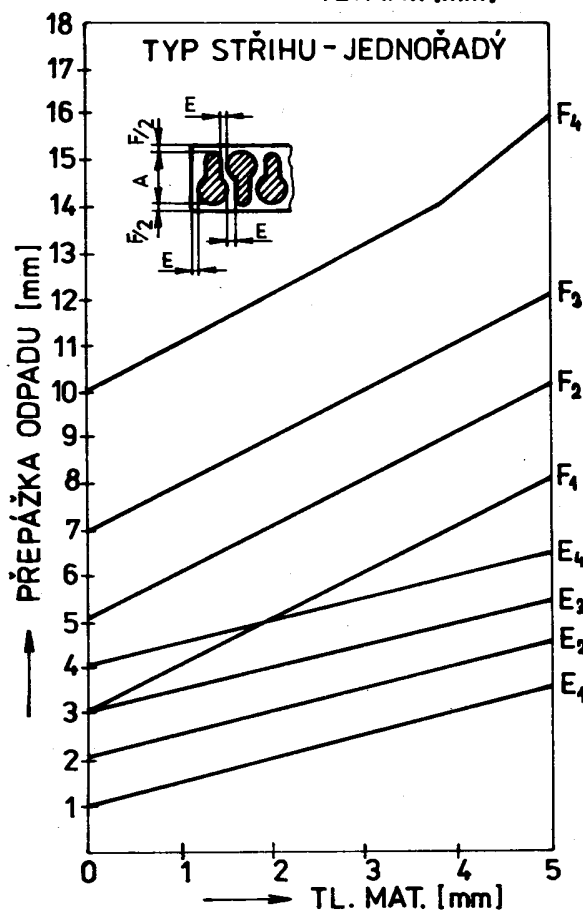
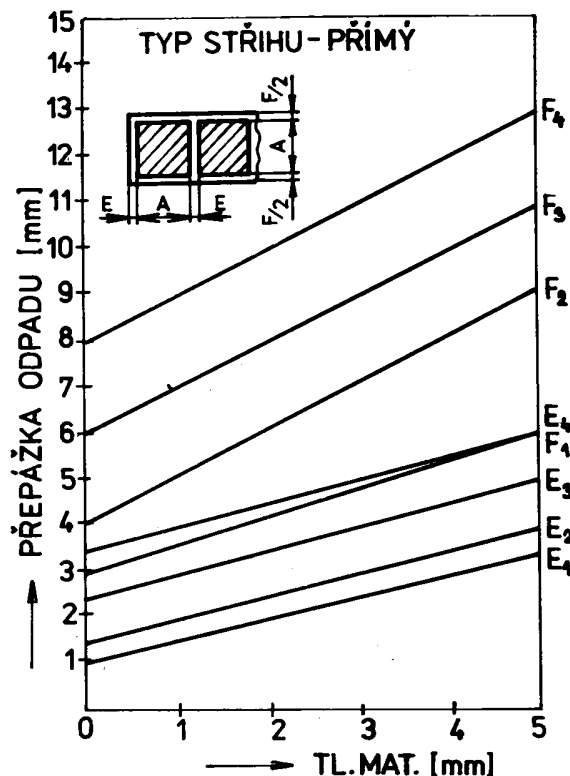
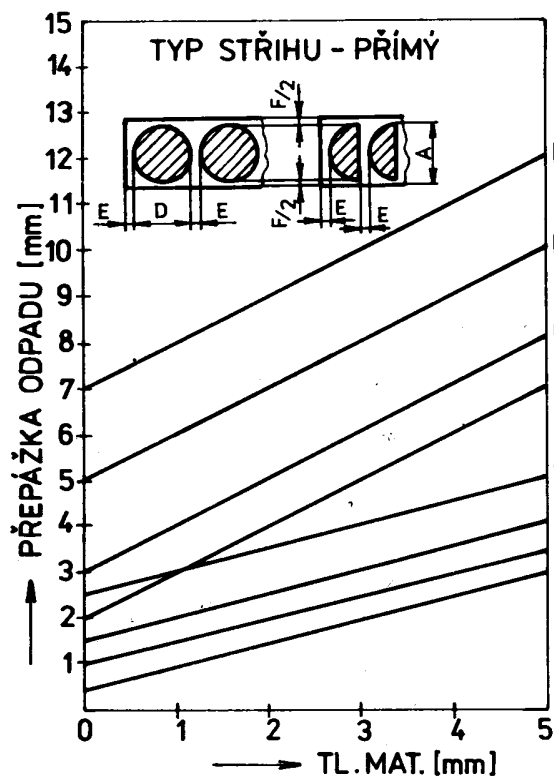
Stanovení velikosti přepážek odpadu E, F je závislé na velikosti a tvaru výstřižku, tloušťce plechu a uspořádání výstřižků v pásu. Používané hodnoty jsou uvedeny na obr. 3.6.

Pro zadaný výstřižek nalezneme $E = 3,5 \text{ mm}$
 $F = 8 \text{ mm}.$



Obr. 3.5
Postup
vystřihování





PRO DÉLKU HRANY A NEBO PRŮMĚR D : E_1F_1 = DO 15mm E_3F_3 = 50 ÷ 100mm
 E_2F_2 = 15 ÷ 50mm E_4F_4 = PŘES 100mm

Obr. 3.6

- 2) Výpočet počtu kusů výstřížků z pásu, počet pásů z tabule plechu, počet tabulí (event. kg), výpočet množství odpadu ekonomické využití zpracovaného materiálu.

K dispozici jsou tabule plechu o rozměrech 2000x1000 mm. Rozměrové rozložení je na obr. 3.7.

Počet celých výstřížků v pásu:

$$\frac{\text{délka pásu}}{\text{délka kroku}} = \frac{2000}{43,5} = 45$$

Počet celých pásů z tabule:

$$\frac{\text{šířka tabule}}{\text{šířka pásu}} = \frac{1000}{68} = 14$$

$$\text{Počet výstřížků z tabule} : 45 \cdot 14 = 630 \text{ kusů}$$

$$\text{Hmotnost tabule ocelového plechu} : 2000 \cdot 1000 \cdot 2 \cdot 7,85 = 31700 \text{ kg}$$

$$\text{Spotřeba plechu} : \frac{\text{počet všech výstřížků}}{\text{počet výstřížků z jedné tabule}} = \frac{50\,000}{630} = 80 \text{ ks tabulí plechu}$$

$$\text{t.j. } 80 \cdot 32 \text{ kg} = 2\,560 \text{ kg plechu}$$

Ekonomické využití materiálu :

$$\text{Plocha 1 výstřížku: } S_v = 0,06 \cdot 0,04 = 0,0024 \text{ m}^2$$

Plocha všech výstřížků

$$\text{z 1 tabule} : 630 \cdot 0,0024 = 1,512 \text{ m}^2$$

$$\text{Plocha 1 tabule} : S_t = 2 \text{ m}^2$$

$$\% \text{ využití tabule} : \frac{\text{Plocha výstřížků z 1 tabule}}{\text{Plocha tabule}} \cdot 100 = \frac{1,512}{2} \cdot 100 = 75,6 \%$$

$$\text{Celková spotřeba plechu pro výrobu 50\,000 kusů výstřížků} : 2\,560 \text{ kg}$$

$$\text{Skutečná spotřeba} : 2\,560 \cdot 75,6 = 1\,920 \text{ kg}$$

$$\text{Technologický odpad} : 2\,560 - 1\,920 = 640 \text{ kg}$$

- B) Nakreslete podle předložených vzorů schema a popis nástroje pro stříhání zadáné součásti pro použití na mechanickém klikovém lisu, př. obr. 3.8.

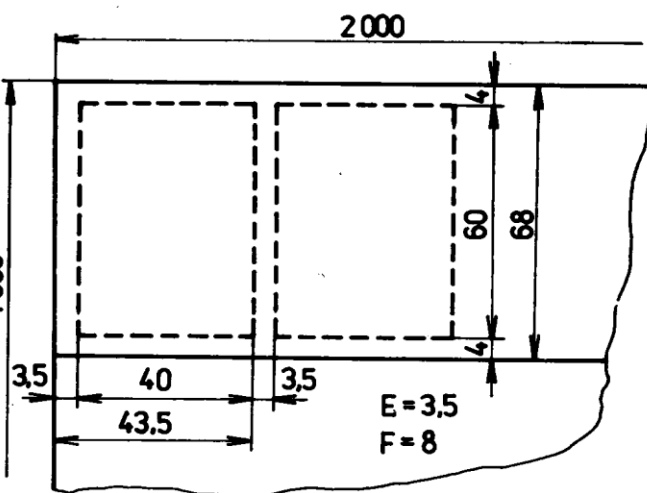
Příklad:

Vyhodnocení střížné plochy

Proměřte a pomocí dílenského mikroskopu vyhodnoťte kvalitu střížné plochy na ustřižených vzorcích z oceli ČSN 11 340 a slitiny Al ČSN 42 4057 a zdůvodněte naměřené hodnoty, př. na obr.3.9.

Oblast I odpovídá pružné deformaci materiálu při vnikání střížníku (projeví se ohýbáním krajních vláken).

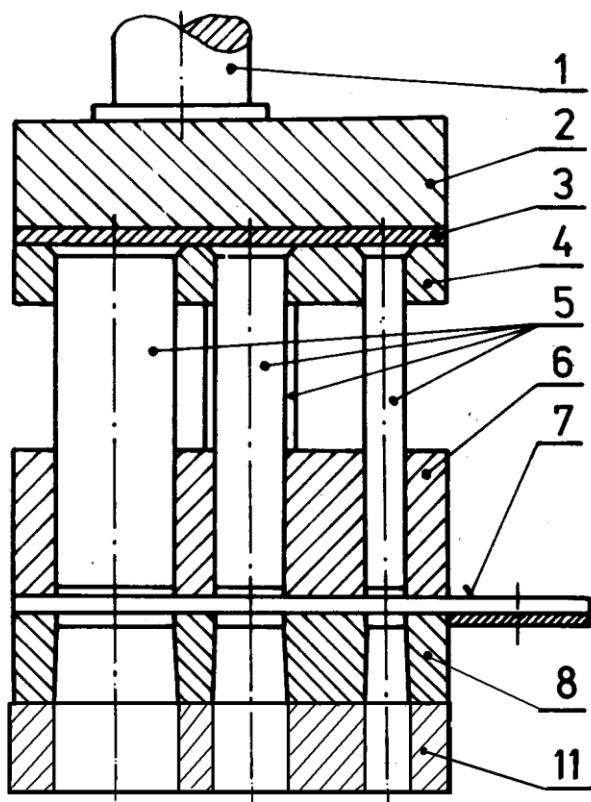
Oblast II je hladká a lesklá část střížné plochy a je vytvořena plastickou deformací - plastickým stříhem.



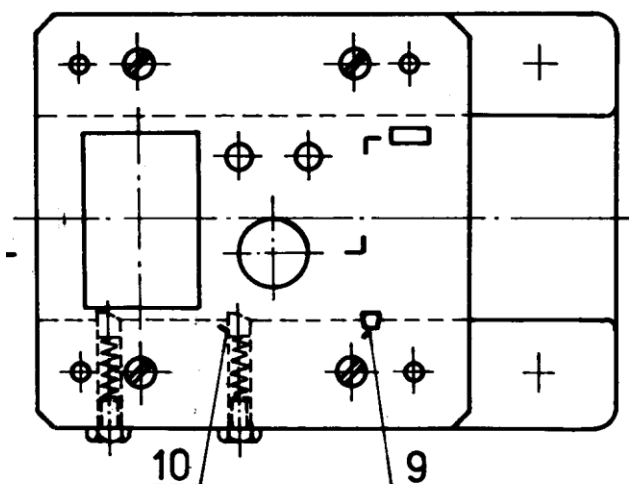
Obr. 3.7 Využití plochy tabule

Popis stříhacího nástroje :

- 1 - stopka
- 2 - upínací hlavice (opěrná deska)
- 3 - kalená podložka
- 4 - upínací deska
- 5 - střížníky
- 6 - vodící deska
- 7 - vodící lišty
- 8 - střížnice
- 9 - ostríhovač
- 10 - pružný doraz
- 11 - základová deska



Velikost této oblasti je dána vlastnostmi stříhaného materiálu. U některých (tvárných) materiálů bude zabírat větší část tloušťky, u tvrdých pak menší podíl tloušťky $\pm$ polotovaru. K vytvoření této oblasti je zapotřebí pracovní zdvih nástroje, zdvih při kterém nástroj působí střížnou silou.



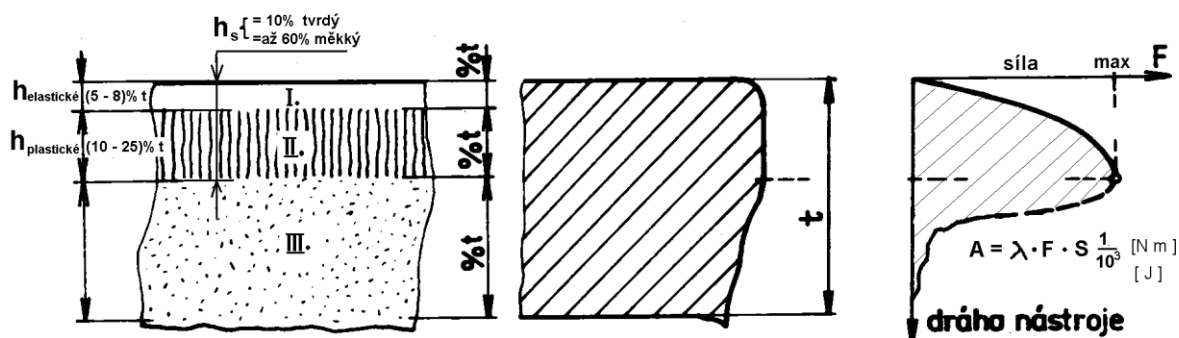
Oblast III

V té již probíhá oddělování stříhané části pod sýkovým napětím z předcházející oblasti II samovolně. Není již zapotřebí další síly k úplnému oddělení ústřížku, jak je znázorněno na průběhu síly na obr. 3.9.

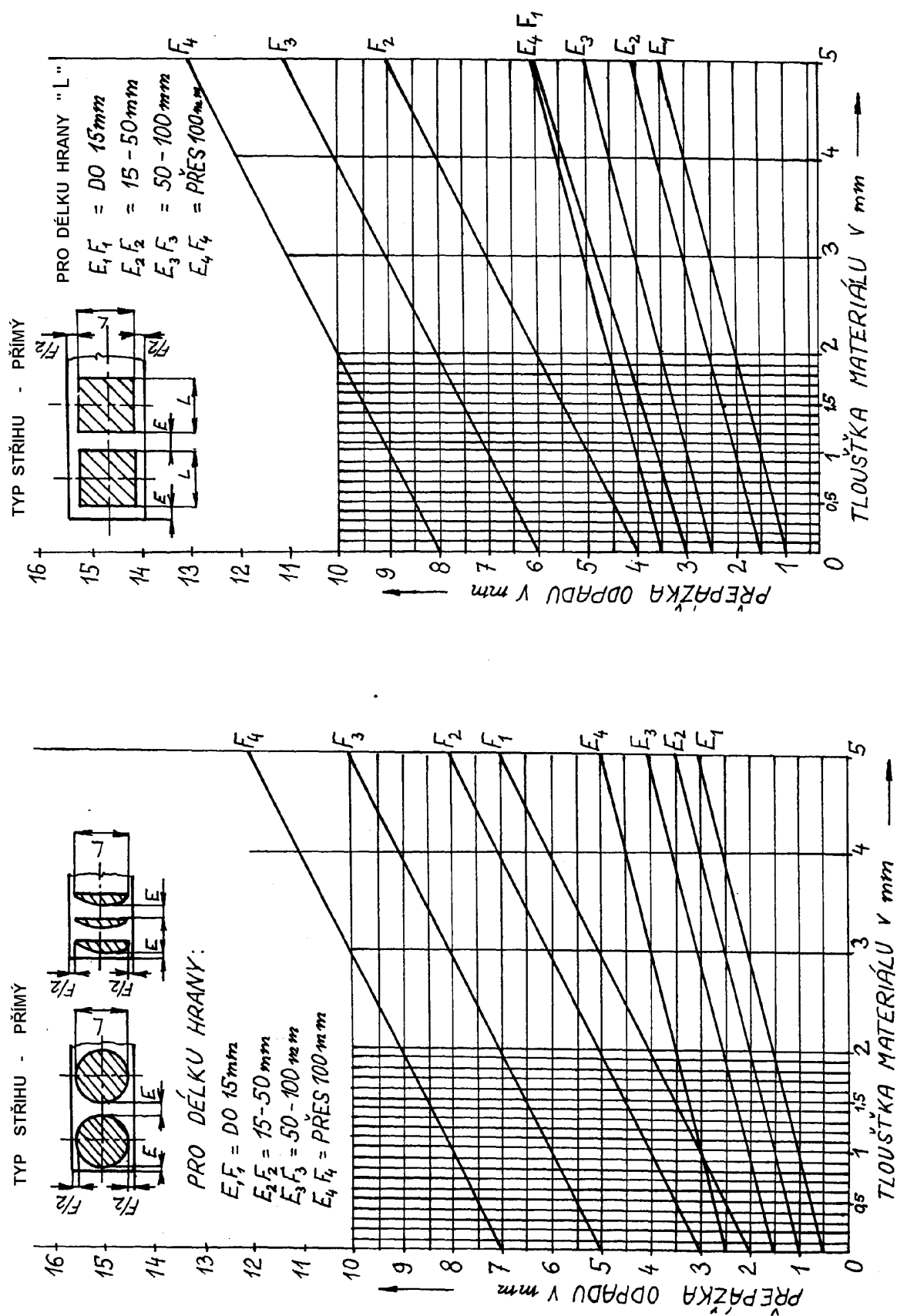
Přesnost : Vystřihování $R_a = 6,3$ až $3,2$

Děrování $R_a = 6,3$ až $2,5$

Obr. 3.8 Stříhací nástroj



Obr. 3.9 Tvar a kvalita střížné plochy



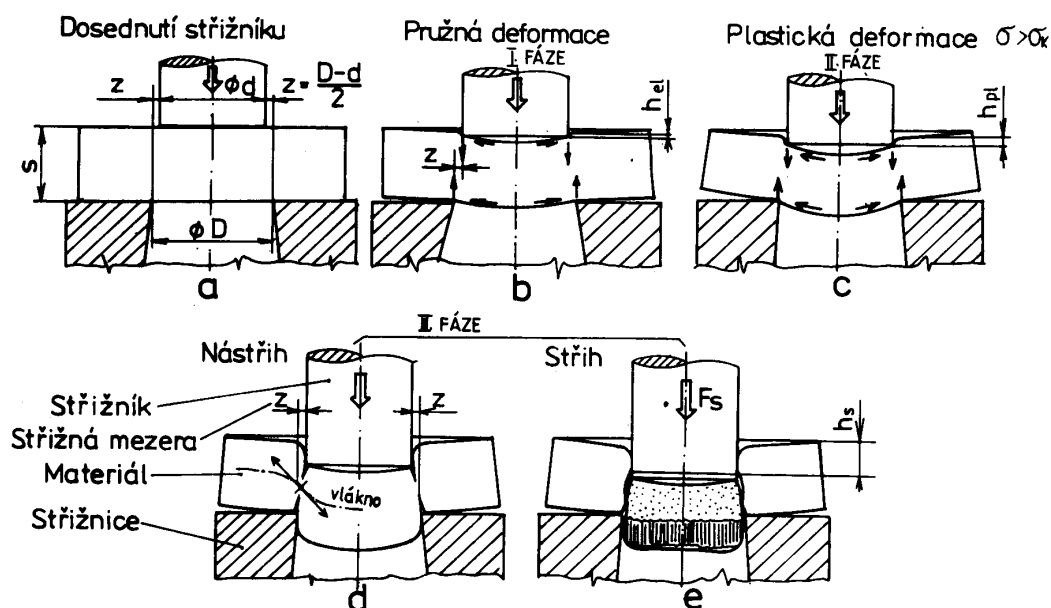
Výtah z literatury [11]

- [11] FOREJT, Milan, Miroslav PÍŠKA. *Teorie obrábění, tváření a nástroje*. Učební texty 1.vyd. Brno. AN CERM, 2006. 226 s. ISBN 80-214-2374-9
- [12] FOREJT, Milan. *Teorie tváření a nástroje*. Učební texty. Brno. 1.vyd. Nakladatelství VUT. 1991, s 187. ISBN 80-214-0294-6.

12. STŘÍHÁNÍ

Stříhání je základní operací dělení materiálu, která je u kovů zakončena porušením – lomen v ohnisku deformace. Vlastní plastické přetvoření je sice průvodním, ale zároveň nežádoucím jevem. Materiál se odděluje postupně, nebo současně podél křivky stříhu dané relativním pohybem dvou břitů, které vytváří nutné střížné – smykové napětí.

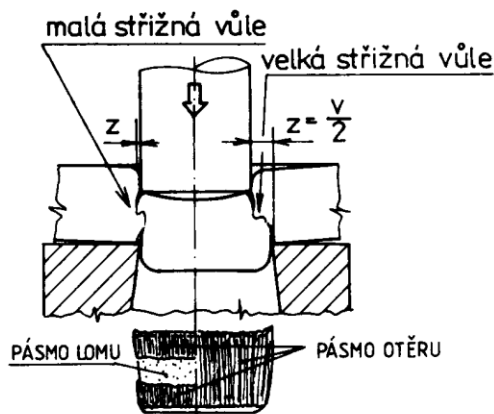
Průběh stříhání můžeme vysvětlit na příkladu geometrického modelu prostříhování s uzavřenou křivkou stříhu danou obvodem výstřižku, střížníku a střížnice podle obr. 12.1. Proces stříhání má tři základní fáze. V první fázi po dosednutí střížníku



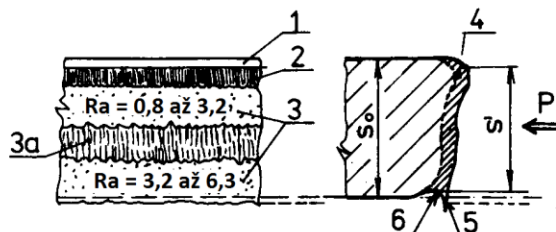
Obr. 12.1 Průběh stříhání s normální střížnou vůlí

dochází k pružnému vnikání do povrchu stříhaného materiálu. Hloubka vniku závisí na mechanických vlastnostech materiálu a bývá $h_{el} (5 \div 8\%)s$. Dvojice sil mezi hranami střížníku a střížnice, obr. 12.1b), způsobuje ohyb. Ve druhé fázi je napětí ve směru vnikání větší než je mez kluzu kovu a dochází k trvalému plastickému přetvoření. Podle druhu kovu a jeho mechanických vlastností je hloubka plastického vniknutí $h_{pl} (10 \text{ až } 25\%)s$. Ve třetí fázi dosáhne napětí meze pevnosti ve stříhu σ_s . Nejdříve vznikne tzv. nástřih, tj. tvoření trhlinek, které je podporováno tahovým normálním napětím ve směru vláken. Trhliny se rychle šíří až dojde k oddělení výstřižku. Rychlost vzniku a postupu trhlin je závislá na mechanických vlastnostech stříhaného materiálu a na velikosti střížné vůle $v = 2z$. Tvrdý a křehký materiál se oddělí rychle při malém vniknutí střížných hran $h_s \approx 10\%s$. U měkkých a houževnatých materiálů dochází ke vzniku trhlin – nástřihu a jejich šíření pomalu a hloubka vniknutí střížných hran v okamžiku oddělení bývá až $h_s \approx 60s$.

Při stříhání s normální vůlí se trhliny po nástřihu šíří tak, že v okamžiku stříhu se setkají. Na obr. 12.2 je schématicky znázorněn nástřih při malé i příliš velké střížné vůli jejichž důsledkem je rozšíření pásma otěru na větší část střížné plochy. Vzhled střížné plochy při normální střížné vůli znázorňuje obr. 12.3.



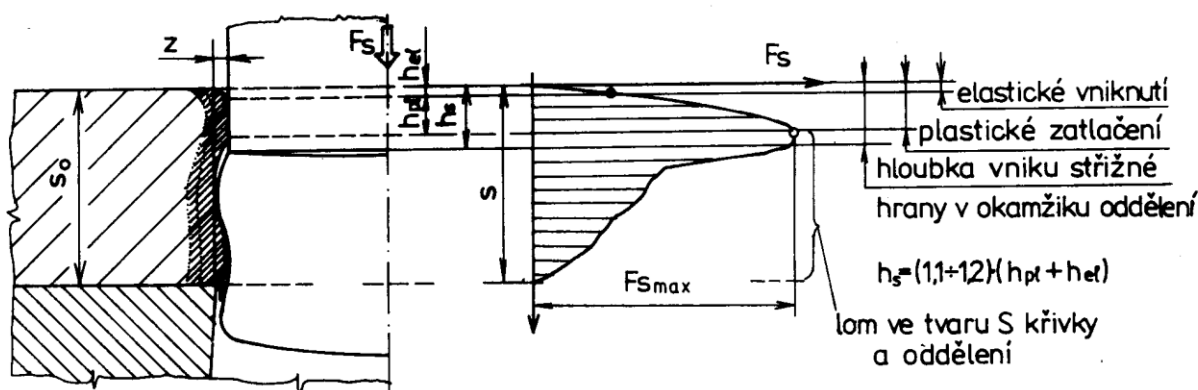
Obr. 12.2 Schéma stříhání při malé a velké střížné vůli



Obr. 12.3 Vzhled střížné plochy při normální střížné vůli.

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1 - zeslabení, | 2 - plastické přetvoření, |
| 3 - pásmo lomu, | 3a - pásmo otěru, |
| 4 - oblast zpevnění, | 5 - otřep, bříty |
| 6 - vtisk dolního bříty | |

Charakteristický průběh střížné síly v závislosti na hloubce vniknutí střížníku je na obr. 12.4. Po krátké dráze elastického vniknutí bříty - napěchování kovu pod břitem dochází k plastickému přetvoření. I když se střížná plocha zmenšuje, dochází vlivem lokálního zpevnění k plynulému nárůstu síly. Po vzniku nástřihu (první porušení trhlinami) nastává ještě mírný a plynulý pokles síly až po hloubku vniknutí h_s , kdy dojde k úplnému porušení lomem ve tvaru S křivky a k následnému oddělování výstřihu s výrazným poklesem síly. Lokální snížení výrazného gradientu poklesu střížné síly je způsobeno vzájemným otěrem vytvořené S plochy. Zpevněná oblast zasahuje do 20 až 30 % tloušťky s_0 .



Obr. 12.4 Charakteristický průběh střížného procesu a střížné síly

12.1 Střížný proces jako rovinný stav napjatosti a přetvoření

Při volném stříhání je rovinný stav přetvoření a platí fyzikální předpoklad daný rovnicí

$$\varepsilon_2 = \frac{\varepsilon_{ef}}{\sigma_{ef}} \left[\sigma_2 - \frac{1}{2}(\sigma_1 + \sigma_3) \right] = 0, \quad (12.1)$$

odtud plyne

$$\sigma_2 = \frac{1}{2}(\sigma_1 + \sigma_3) \quad (12.2)$$

Po dosažení za σ_2 do podmínky plasticity HMH a po úpravě dospějeme ke známému vyjádření podmínky plasticity pro rovinný stav přetvoření.

$$\sigma_1 - \sigma_3 = \beta \cdot \sigma_p \quad (12.3)$$

Z Mohrových kružnic také plyne

$$\tau_{13} = \tau_{max} = \frac{1}{\sqrt{3}} \sigma_p \quad (12.4)$$

Výzkum napětí na břitu střížníku v okamžiku lomu ukazuje, že $\sigma_2 \approx 0$ a že je možno uvažovat rovinný stav napjatosti, kde napětí $\sigma_3 = -\frac{\sigma_1}{2}$.

Dosaďme-li do podmínky plasticity (12.3) tento předpoklad, potom platí

$$\sigma_1 = \frac{4}{3\sqrt{3}} \cdot \sigma_p \approx 0,77 \cdot \sigma_p \quad (12.5)$$

Při překonání soudržnosti materiálu musí přirozený přetvárný odpor dosáhnout meze pevnosti materiálu $\sigma_p = R_m$. Potom napětí σ_1 dosáhne hodnoty meze pevnosti ve stříhu.

$$\sigma_1 = 0,77 \cdot R_m = \tau_s \quad (12.6)$$

Většina literárních podkladů uvádí, že pevnost ve stříhu je $\tau_s = 0,8 R_m$, což odpovídá výše uvedeným předpokladům. τ_s je zároveň deformačním odporem ve stříhu (nazývaný též střížným odporem) a zahrnuje vliv mechanických vlastností stříhaného materiálu a tvaru střížné plochy. Autoři v [18] uvádí pro střížný odpor rozmezí $\tau_s = (0,55 \div 0,9) R_m$ podle druhu materiálu a tloušťky stříhaného plechu.

12.1.1 Určení střížné síly a práce

Na základě vztahu (12.6) a geometrických podmínek stříhu je možno pro střížnou sílu při děrování a vystřihování napsat vztah

$$F_s = n \cdot L \cdot (s_0 - h_s) \cdot \tau_s = (1,0 \div 1,3) \cdot 0,77 \cdot (s_0 - h_s) \cdot L \cdot R_m, \quad (12.7)$$

kde

n = 1,0 až 1,3 je zvyšující koeficient zahrnující vliv vnějších podmínek při stříhání, tj. nerovnoměrnost tloušťky plechu, nerovnoměrnost napjatosti a především zhoršení kvality střížných hran.

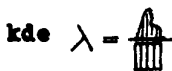
L = délka křivky stříhu (obvod střížníku) [mm]

h_s = hloubka vniknutí střížné hrany [mm]

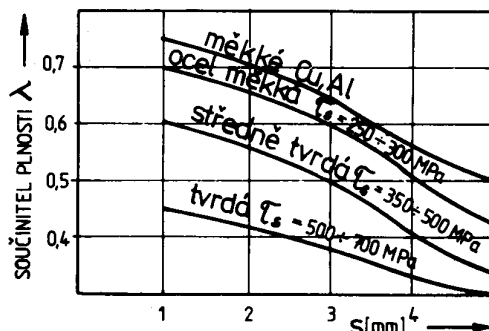
Novotný a Langer [23] na základě experimentálních výsledků uvádí, že vztah (12.7) lze použít pro geometrické poměry děrování do poměru $d/s \approx 1$, tzn., že ϕd střížníku je roven tloušťce materiálu. Pro poměry $d/s < 1$, kdy tloušťka materiálu je větší než průměr střížníku, napětí ve stříhu výrazně roste.

Střížná práce při stříhu rovnoběžnými střížnými hranami je dána plochou pod křivkou střížné síly na obr. 12.4.

$$A = \lambda \cdot F_{smax} \cdot s \quad (12.8)$$



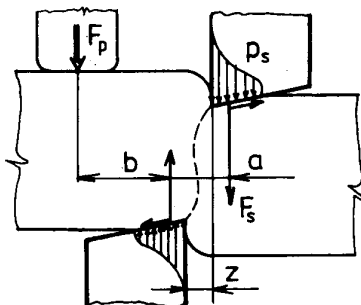
kde λ je součinitel plnosti diagramu $F_s - s$, který je pro některé druhy oceli a pro Cu a Al vyjádřen v závislosti na tloušťce stříhaného materiálu na obr. 12.5.



Obr. 12.5 Graf ke stanovení součinitele plnosti, [18]

12.2 Rozbor stavu napjatosti při volném a uzavřeném stříhání

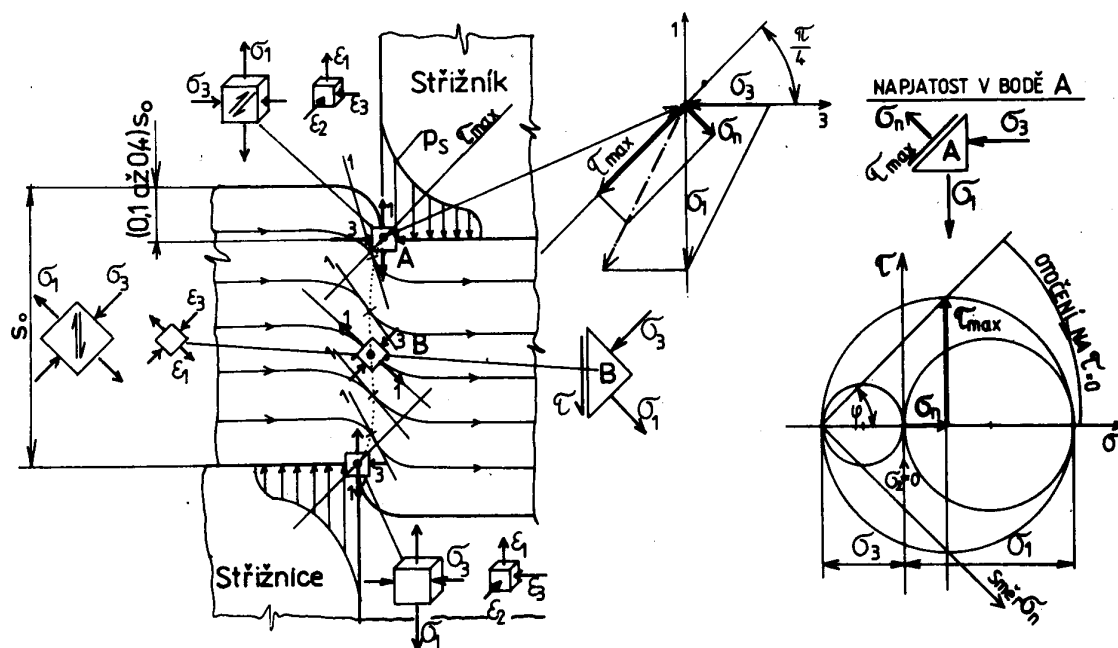
Při volném stříhání podle schéma na obr. 12.6 vytváří střížná mezera mezi noži Z a poloha svislých složek střížné síly dvojicí sil na rameni a , kterou uvádí do momentové rovnováhy přidržovací síla F_p na rameni b . Bez přidržovací síly může dojít k přetočení a vklínění plechu mezi střížné nože, zvláště při velkých mezerách Z .



Obr. 12.6 Schéma volného stříhání

Při uzavřeném vystřihování a děrování (obrys nože tvoří uzavřenou čáru) je ohybový moment navenek vyvážen, ale může způsobit nežádoucí trvalé přetvoření malých výstřížků ze silnějších plechů. Střížná síla je větší o vliv tření v pružně svírané střížné ploše při protlačení výstřížků.

Materiál mezi střížnými hranami je natahován a současně vytlačován do stran a uvolňuje místo vnikajícímu břitům. Podélné vrstvy, znázorněné například vrstevnicemi na obr. 12.7, se prodlužují, výrazně mění křivost a mezi břity se zmenšuje tloušťka plechu.



Obr. 12.7 Schéma napjatosti a přetvoření při běžném uzavřeném stříhání

V bodě A těsně u střížné hrany je největší tahové hlavní napětí σ_1 definované vztahem (12.6). Tlakové hlavní napětí je dle praktických zkoušek přibližně rovno polovině σ_1 , tedy platí, že $\sigma_3 = -\sigma_1/2$ a v prvním přiblížení bude

$$\tau_{\max} = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} = \frac{3}{2} \sigma_3 \quad (12.9)$$

a jak už bylo řečeno, při volném stříhání plechů větších tloušťek $\sigma_2 \approx 0$ a můžeme uvažovat přibližně rovinný stav napjatosti. Ale protože složka deviatoru napětí σ_2 je $D_{\sigma_2} = \sigma_2 - \sigma_s$ a střední napětí je nenulové, je v bodě A prostorový stav přetvoření. Z vektorového součtu uvažovaných složek hlavních napětí σ_1 a σ_3 v bodě A na obr. 12.7 a z Mohrových kružnic napětí je vidět, že kolmo na rovinu maximálního smykového napětí působí kladná normální složka σ_n , která se při šíření trhlin po nástřihu podílí na jejich rozevírání. Protože vlivem změny orientace křivosti vrstevnic plechu směrem od střížné hrany do středu dochází i ke změně orientace-natáčení roviny τ_{max} , vytváří střížná plocha typickou křivku S.

Poměr hlavních napětí σ_1 a σ_3 směrem do středu střížné plochy se mění a právě uprostřed v bodě B platí, že $\sigma_1 = -\sigma_3$ a jsou splněny podmínky prostého smyku, kde $\sigma_n = 0$.

Analyticky lze tento rozbor provést tak, že po stanovení velikostí hlavních napětí σ_1 a σ_3 se vypočítá ze známých vztahů Lodeho parametr napjatosti ψ a Lodeho součinitel β . Při platnosti σ_1 ze vztahu (12.6) se v prvním přiblížení určí složka hlavního napětí σ_3 z podmínky plasticity (12.3) a vypočte normální složka napětí σ_n ze vztahu

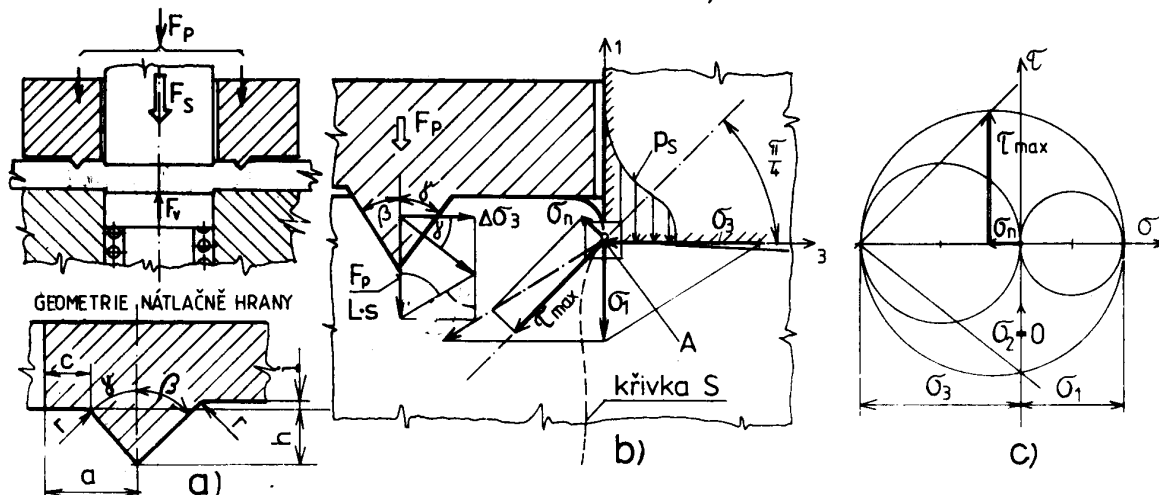
$$\sigma_n = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} \quad (12.10)$$

Další upřesnění lze provést opakováním postupu.

K analýze přetvoření se stanoví střední napětí σ_s a ze známých složek hlavních napětí se vypočtou složky deviatoru napětí D_{σ_1} , D_{σ_2} a D_{σ_3} .

12.3 Rozbor stavu napjatosti při přesném stříhání

Použitím přidržovače s nátláčnou hranou, obr. 12.8a, se vytvoří přidavné tlakové napětí $\Delta\sigma_3$, které výrazně změní poměry v rovinné napjatosti uzavřeného stříhu, jejichž důsledkem je dosažení záporné hodnoty složky normálního napětí $-\sigma_n$, která se snaží vznikající trhliny i při jejich šíření ve směru τ_{max} uzavírat. Grafické zobrazení takové napjatosti v bodě A pod střížnou hranou je na obr. 12.8b) a v Mohrových kružnicích na obr. 12.8c).



Obr. 12.8 Schéma přesného uzavřeného stříhání. a) - geometrie nátláčné hrany, b) - schéma napjatosti, c) - Mohrovy kružnice napětí přesného stříhu

Z geometrie nátláčné hrany můžeme stanovit průmět funkční plochy přidržovače

$$S_p = L \cdot h \cdot (\operatorname{tg} \gamma + \operatorname{tg} \beta) \quad (12.11)$$

Potřebná síla přidržovače na plastické zatlačení hrany

$$F_p = S_p \cdot R_e = L \cdot h \cdot (\operatorname{tg} \gamma + \operatorname{tg} \beta) \cdot R_e \quad (12.12)$$

Přídavná složka tlakového napětí potom bude

$$\Delta \sigma_3 = \frac{F_p}{L \cdot S} \cdot \frac{1}{\operatorname{tg} \gamma + \operatorname{tg} \beta} \quad (12.13)$$

a celkové hlavní tlakové napětí ve schématu napjatosti v bodě A na břitu střížné hrany je

$$\sigma_{3c} = \sigma_3 + \Delta \sigma_3 \quad (12.14)$$

Další postup rozboru stavu napjatosti a přetvoření a výpočtu složek napětí je stejný jako u běžného uzavřeného stříhání.

Vzhledem ke snížení složky hlavního napětí σ_1 bude při platnosti rovnice (12.6) menší střížná síla vypočtená ze vztahu (12.7). Celková síla při přesném vystřihování však bude složena ze tří složek. Vlastní střížné síly F_s , síly přidržovače F_p a síly vyhasovače, kterou musí střížník přemáhat a který brání předčasnému dolomení výstřížku před koncem zdvihu.

$$F_c = F_s + F_p + F_v \quad (12.15)$$

Z výše uvedeného je zřejmé, že použitím přidržovače s nátláčnou hranou se zvýšilo příčné tlakové napětí σ_3 a změna schématu napjatosti způsobila vznik tlakového normálního napětí σ_n , které brání rozevírání trhlin a tímto zadržením lomu zvýšilo kritické přetvoření. Dále došlo k prodloužení hloubky plastického stříhu na celou tloušťku plechu při snížení vlastní střížné síly. Konečným důsledkem přesného stříhání je zvýšená kvalita povrchu střížné plochy a přesnost stříhu (IT 6 $\rightarrow$ IT 12), při snížené drsnosti.

Praktická doporučení vyplývají především z geometrie tlačné hrany dle tabulky Tab. 13. Dále do tloušťky plechu $S = 4 \text{ mm}$ se používá tlačná hrana pouze na přidržovači (tlačné desce). V rozmezí tloušťek 3 až 7 mm se podle zkušeností používá tlačná hrana i na střížnici. Hraniční tloušťka je 5 mm.

Doporučená geometrie tlačných hran podle obr. 12.8a)

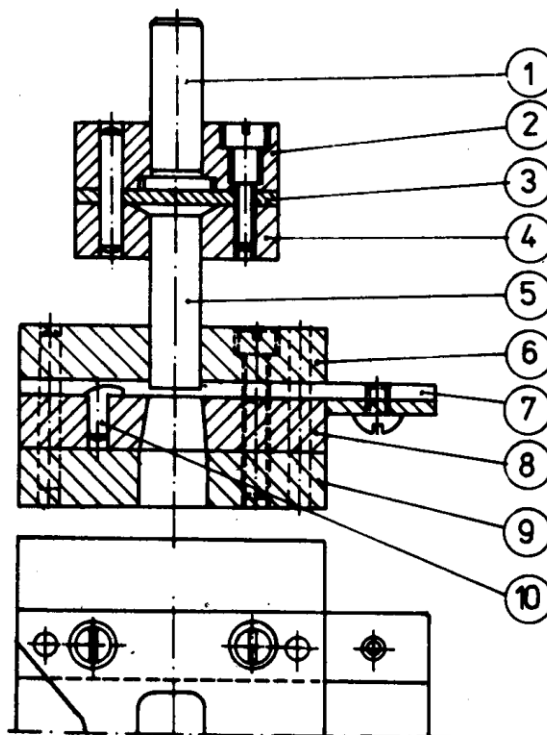
Tab. 13

Firma	s	a	h	i	γ	β
	mm	mm	mm	mm	o	o
FEINTOOL	1 - 4	(1 ÷ 1,5)S	(0,33 ÷ 0,5)S	0,05	30 ÷ 40	40 ÷ 50
E.A.POPOV	do 5	(0,6 ÷ 0,7)S	(0,1 ÷ 0,2)S	0,05 ÷ 1	30	45
HEINRICH-SCHMID	3 - 5	(0,5 ÷ 2)S	C=0,3 ÷ 1,0	0	40	40
MAYPRES	1 - 4	0,7 · S	0,2 · S	0,05	40	40

12.4 S t ř í ž n é n á s t r o j e

Na obr. 12.9 je uvedený
příklad základní sestavy pro-
stříhovačla s vodící deskou
a pevným dorazem

- ① - stopka
- ② - upínací hlavice
- ③ - opěrná deska
- ④ - upínací deska
- ⑤ - střížník
- ⑥ - vodící deska
- ⑦ - vodící lišta
- ⑧ - střížnice
- ⑨ - základová deska
- ⑩ - pevný doraz



Obr. 12.9 Prostříhovačlo s vodící deskou

Poznámka : Program pro návrh parametrů geometrie nátlaché hrany přidržovače s rozbořem přidržovací, střížné a vyhazovací síly při procesu přesného stříhání a porovnání s parametry běžného uzavřeného stříhání byl vytvořen pod označením **stříhání.exe**.

Přehled nejdůležitějších norem ČSN pro tváření

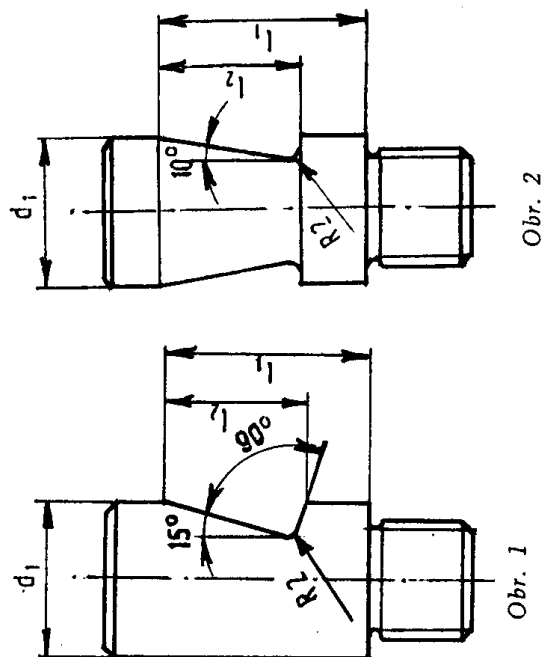
- ČSN 22 6001 Názvosloví technologie tváření kovů
- ČSN 22 6002 Bezpečnostní zařízení na lisovacích nástrojích.
Směrnice pro konstrukci a použití.
- ČSN 22 6003 Pracovní pomůcky pro práci na lisech bez ohřevu.
Všeobecné ustanovení a technické směrnice.
- ČSN 22 6010 Upínání lisovacích nástrojů. Směrnice.
- ČSN 22 6012 Pravoúhlé střížnice stříhadel bez vedení (doporučené).
- ČSN 22 6013 Směrnice pro konstrukci dělených střížnic.
- ČSN 22 6014 Složené střížnice. Směrnice pro konstrukci (doporučené).
- ČSN 22 6015 Stříhadla a střížné vřely. Směrnice pro výpočet a konstrukci.
- ČSN 22 6021 Stříhadla s vložkami ze slinutých karbidů. Směrnice pro konstrukci a výrobu.
- ČSN 22 6060 Derazy.
- ČSN 22 6062 Stěrače. Směrnice pro konstrukci (doporučené).
- ČSN 22 6200 Vodicí stojánky. Přehled.
- ČSN 22 6202 Vodicí stojánky. Základní ustanovení.
- ČSN 22 6207 Střížné skříně a hlavice. Základní ustanovení.
- ČSN 22 6272 Střížné skříně.
- ČSN 22 6273 Střížné skříně, zesílené provedení.
- ČSN 22 6307 Vodicí lišty. Směrnice pro konstrukci.
- ČSN 22 6385 Protahování otvorů do plechu. Otvory pro metrický závit.
- ČSN 22 6521 Stříhadla pro malé série výstříšků s výměnnými díly, s použitím vodicích stojánek.
- ČSN 22 6530 Postupová stříhadla. Umístění dorazů.
- ČSN 22 6540 Šárušená stříhadla kruhová.
- ČSN 22 7005 Protlačování ocelí za studena. Směrnice pro technologii a konstrukci.
- ČSN 22 7301 Tažení dutých válců a výtažků. Směrnice pro konstrukci.
- ČSN 22 7303 Tažení dutých čtverhranných výtažků. Směrnice pro konstrukci.
- ČSN 22 7350 Lisovací nástroje. Zakružovadla a lemovaadla.
Směrnice pro výpočet a konstrukci.
- ČSN 22 7380 Lisovací nástroje. Rovnaadla. Všeobecné směrnice.
- ČSN 22 7381 Lisovací nástroje. Rovnaadla.
- ČSN 22 7501 Průvlaky ze slinutých karbidů. Technické předpisy.
- ČSN 22 8306 Zápustky pro svislé kovací lisy. Směrnice pro konstrukci.
- ČSN 22 8307 Zápustky pro vodorovné kovací lisy. Směrnice pro konstrukci.
- ČSN 22 8308 Zápustky pro buchary. Směrnice pro konstrukci.
- ČSN 22 8309 Zápustky pro vřetenové lisy. Směrnice pro konstrukci.

STŘIŽNÉ NÁSTROJE-

Výtah z norem ČSN

HLAVICE PRAVOÚHLÉ
K VODICÍM STOJÁNKŮM

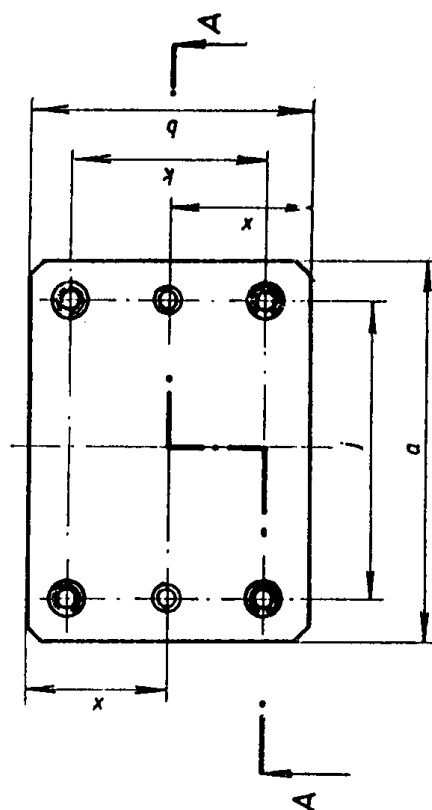
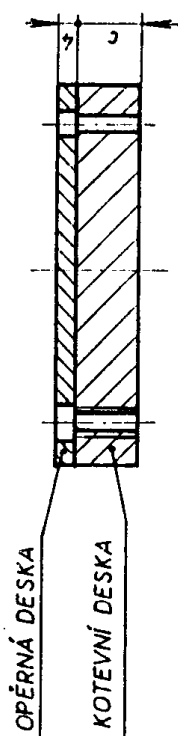
ČSN 22 6285



STOPKY

ČSN 22 6264

ŘEZ A-A

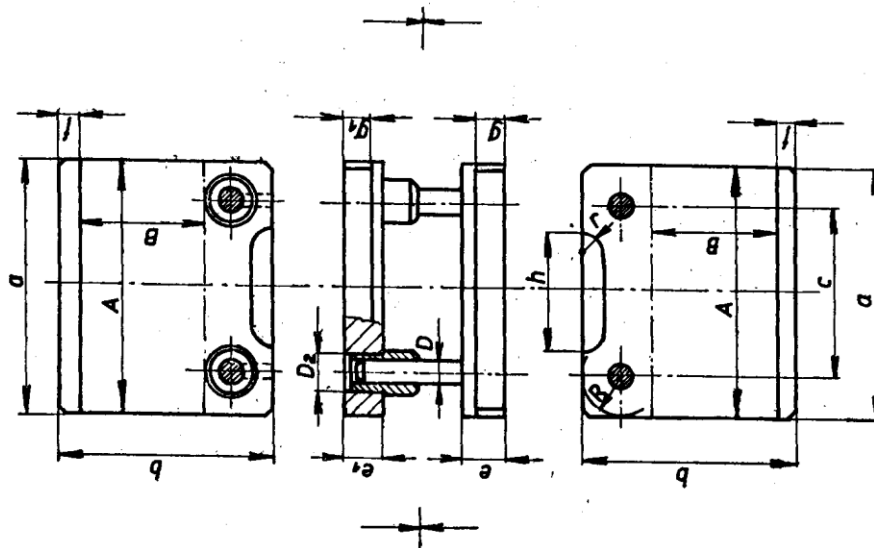


Hlavice o délce $a = 45$ mm a šířce $b = 45$ mm se označují:

Hlavice 45×45 ČSN 22 6285

VODICÍ OCELOVÉ STOJÁNKY
s pracovní plochou obdélníkovou
se sloupky za pracovní plochou

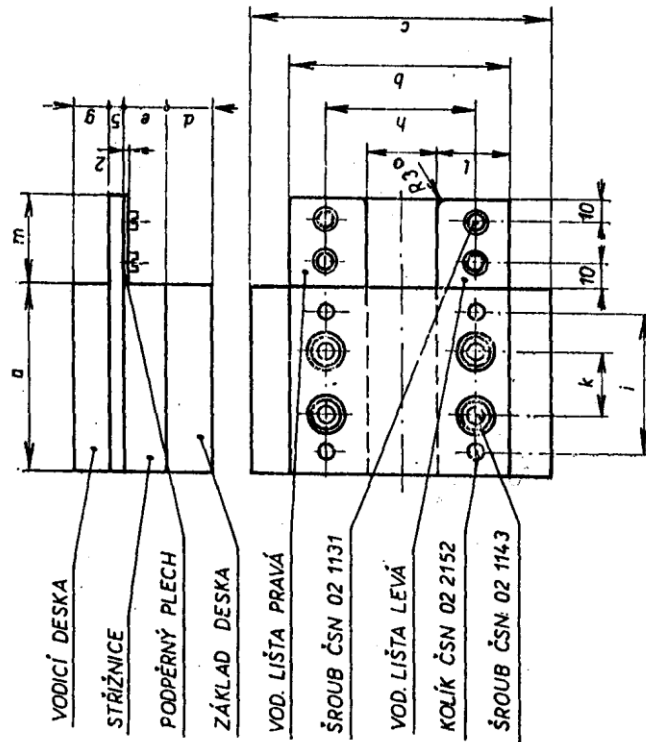
ČSN 22 6235



Ocelové vodicí stojánky s pracovní plochou 125 × 80 a valivým vedením
(viz čl. 2) se označují:
Vodicí stojánek 125 × 80 ČSN 22 6235.3

STŘIŽNÉ SKŘÍNĚ

ČSN 22 6272



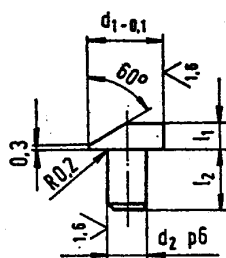
Střížné skříňe se z
b = 60 mm se označují: základovou deskou délky a = 60 mm a šířky
Střížné

Střížné skříňe bez
a = 60 mm a šířky b = (základové desky (pro vodicí stojánek) délky

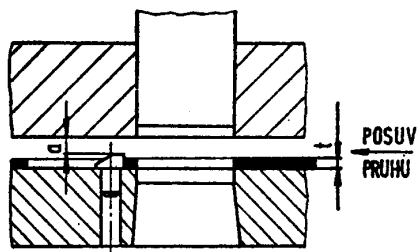
Střížné 60 mm se označují:
skříň 60 × 60 ČSN 22 6272.2

PEVNÉ DORAZY

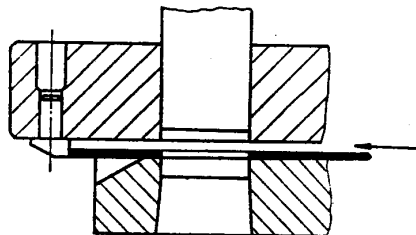
ČSN 22 6060.01



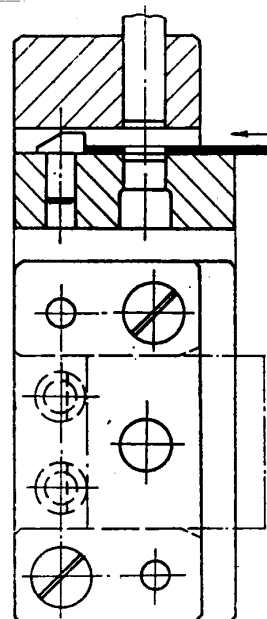
Doraz 6×2 ČSN 22 6060.01



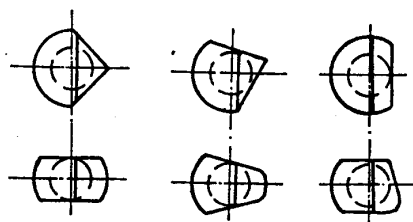
Obr. 3
 $a > 2t$



Obr. 4



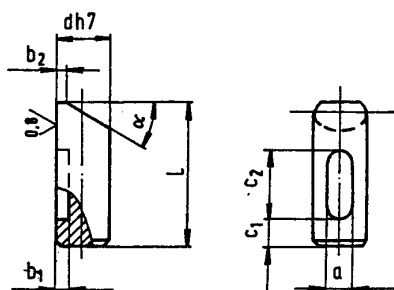
Obr. 5



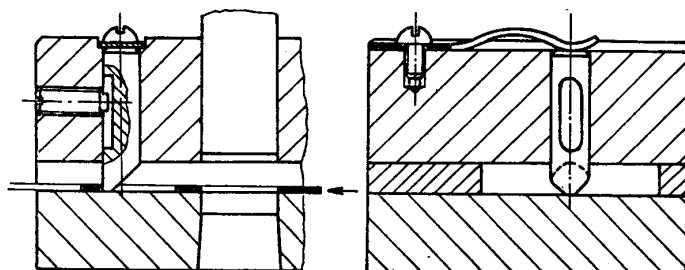
Obr. 6

ZPĚTNÉ DORAZY

ČSN 22 6060.02

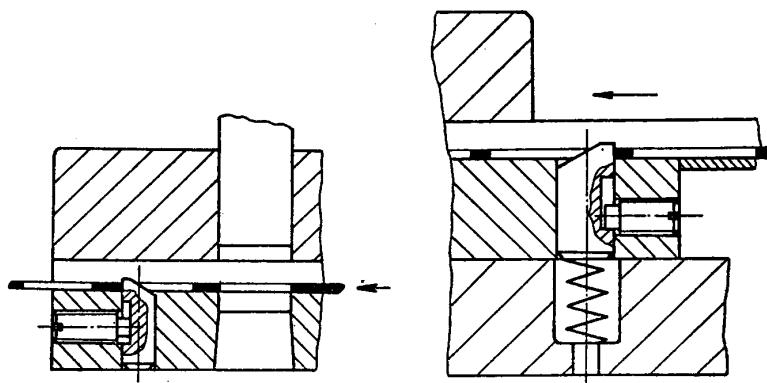


Obr. 7



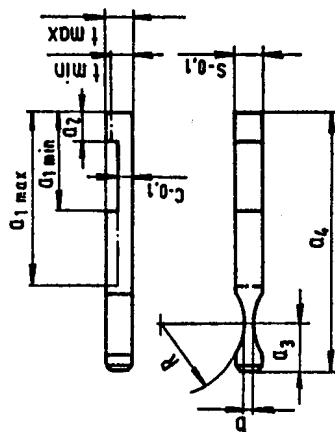
Obr. 8

Doraz 8 × 20 ČSN 22 6060.02



NAČÍNACÍ DORAZY

ČSN 22 6060.10



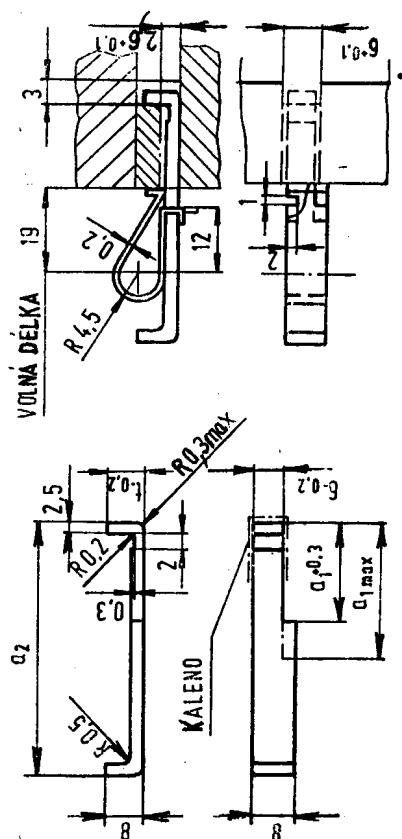
Obr. 25

Náčínací doraz o šířce $s = 6$ mm, s tloušťkou $t = 5,6$ mm a délkou $a_1 = 26$ mm se označuje:

Doraz $6 \times 5,6 \times 26$ ČSN 22 6060.10

4 -

NAČÍNACÍ DORAZY LISOVANÉ A VRATNÉ DORAZ LISOVANÝ DORAZ VRATNÝ ČSN 22 6060.11 ČSN 22 6060.12



Obr. 27

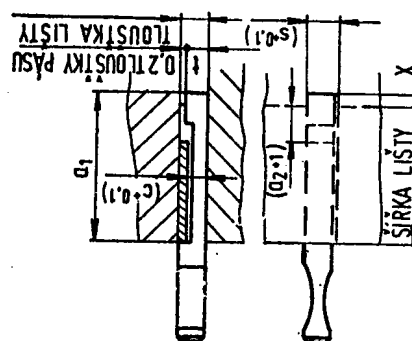
Obr. 28

Náčínací doraz lisovaný s rozměrem $t = 5,9$ mm, $a_1 = 20$ mm se označuje:

Doraz $5,9 \times 20$ ČSN 22 6060.11

Náčínací doraz lisovaný vratný (doplňný pružinou) s rozměrem $t = 7,9$ mm, $a_1 = 34$ mm se označuje:

Doraz $7,9 \times 34$ ČSN 22 6060.12



STRHADLO ODPADU

VÝSTŘIŽEK

$d_1 h7$

e k k

ČSN 22 6050-11

k - KROK

Doraz 20×70 ČSN 22 6060.13

Technical drawing of a mechanical part, showing a cross-section and a side view. The drawing includes dimensions and labels for various features.

Dimensions:

- $d_3 \text{ } n6$
- l_2
- $0,5 \pm 0,05$
- $1,6$
- l_3
- d_2
- $0,7$
- 6
- $R0,3$
- l_1
- R_1
- $1,6$
- $d_2 - 0,1$
- $d_1 \text{ } n6$
- $0,6$
- $d_1 - 0,1$

Labels:

- STRÍŽNÍK
- DORAZ
- (FRÉZA)

FORLED P

$d_3 H7$

$b_1 H8$

e_1

k

k

e_2

k

k

NACIŃCILI DORAZ

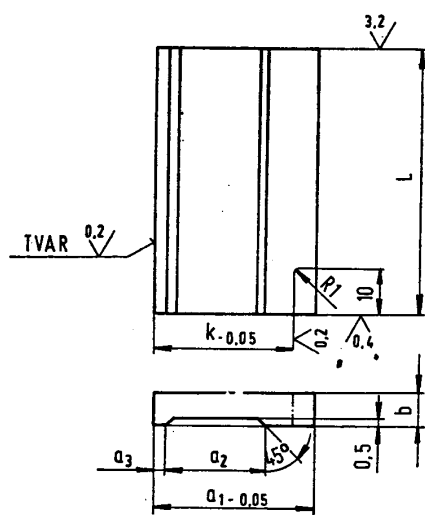
$k - KROK$

Obr. 32

Doraz 12×60 ČSN 22 6060.14

ODSTŘIHOVAČE

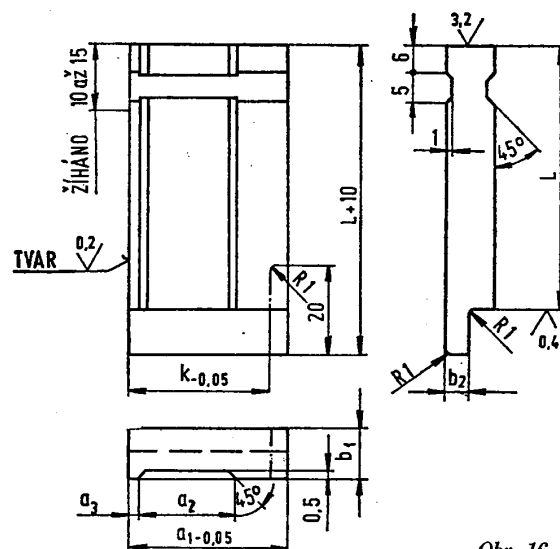
ČSN 22 6060.04



Obr. 15

ODSTŘIHOVAČE S OPĚROU

ČSN 22 6060.05



Obr. 16

Odstřihovač pro krok $k = 30,5$ mm s délkou $L = 60$ mm se označuje:

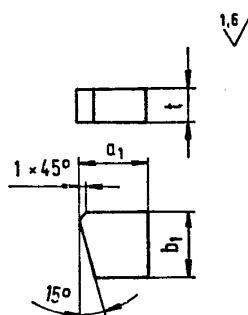
Odstřihovač $30,5 \times 60$ ČSN 22 6060.04

Odstřihovač 32×70 ČSN 22 6060.05

DORAZOVÉ VLOŽKY K ODSTŘIHOVAČŮM

VLOŽKA S ÚKOSEM

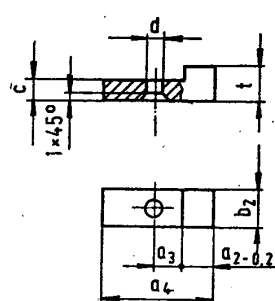
ČSN 22 6060.06



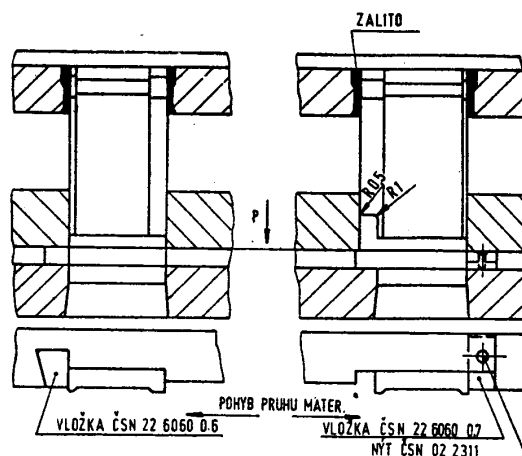
Obr. 17

VLOŽKA S OTVOREM

ČSN 22 6060.07



Obr. 18



Obr. 19

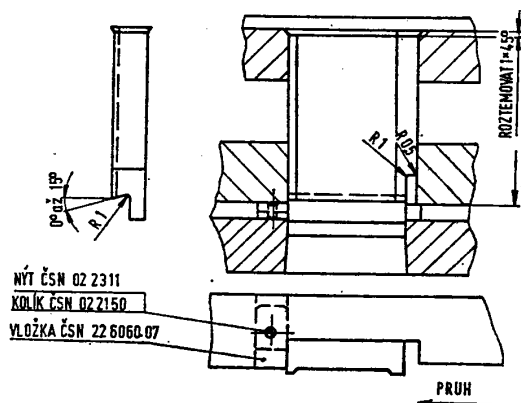
Obr. 20

Vložka s úkosem a tloušťkou $t = 6$ mm se označuje:

Vložka 6 ČSN 22 6060.06

Vložka s otvorem a tloušťkou $t = 8$ mm se označuje:

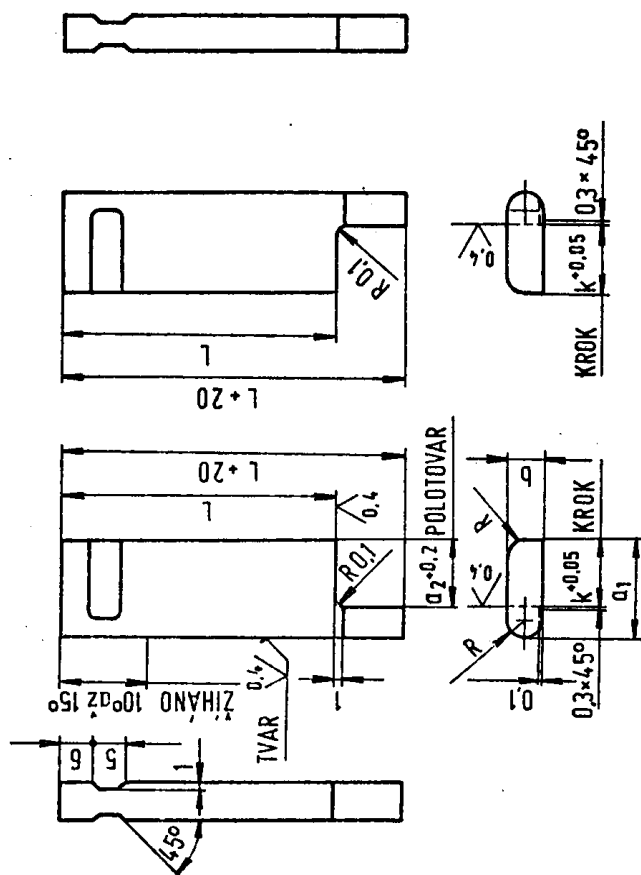
Vložka 8 ČSN 22 6060.07



Obr. 21

ODSTŘIHOVAČE S NOSEM

PRAVÝ ČSN 22 6060.08 LEVÝ ČSN 22 6060.09



Obr. 22

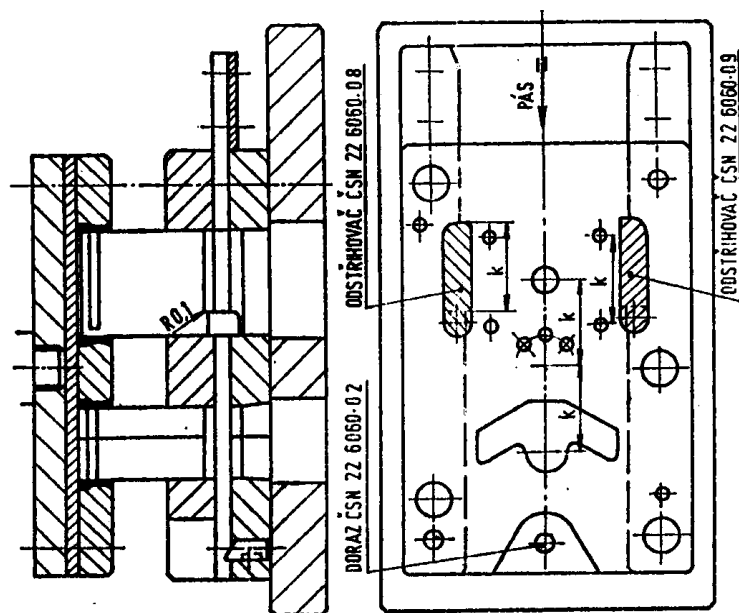
Obr. 23

Odstřihovač s nosem pravý pro krok $k = 10,5$ mm a s délkou $L = 70$ mm se označuje:

Odstřihovač 10,5×70 ČSN 22 6060.08

Odstřihovač s nosem levý pro krok $k = 40$ mm a s délkou $L = 60$ mm se označuje:

Odstřihovač 40×60 ČSN 22 6060.09



Obr. 24

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

Cenová skupina: 412 (242,- Kč)

Schválena: 1999-12-31

Účinnost: 01.2000

ČSN 22 6002 (226002)

Tvářecí stroje. Nástroje pro plošné tváření. Všeobecné bezpečnostní požadavky

Katalogové číslo: 25704

Cenová skupina: 403

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

Cenová skupina: 410

Schválena: 1982-03-29

Účinnost: 1983-07-01

Změny a opravy: a 10.84

ČSN 22 6015 (226015)

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

Katalogové číslo: 1532

Cenová skupina: 412

Schválena: 1975-11-14

Účinnost: 1977-12-01

ČSN 22 6016 (226016)

Tvářecí nástroje. Střížnice. Geometrie funkčních otvorů

Katalogové číslo: 25706

Cenová skupina: 405

Schválena: 1989-02-16

Účinnost: 1989-12-01

ČSN 22 6060 (226060)

Lisovací nástroje. Dorazy

Katalogové číslo: 1534

Cenová skupina: 411

Schválena: 1974-11-27

Účinnost: 1976-07-01

ČSN 22 6101 (226101)

Nůžky na plech. Základní ustanovení

Katalogové číslo: 25707

Cenová skupina: 5

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

Cenová skupina: 408

Schválena: 1999-12-31

Účinnost: 1970-04-01

ČSN 22 6208 (226208)

Lisovací nástroje. Přiřazení hlavice ke střížným skříním

Katalogové číslo: 1536

Cenová skupina: 3

Schválena: 1999-12-31

Účinnost: 1970-04-01

TVÁŘECÍ NÁSTROJE

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 nákrůžkem

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 nákrůžkem, typ 2

Katalogové číslo: 56642

Převzata: vyhlášením ve Věstníku

Schválena: 1999-10-01

Účinnost: 2000-01-01

TVÁŘECÍ NÁSTROJE

ČSN ISO 9448-11 (226262)

Tvářecí nástroje - Vodicí pouzdra - Část 11: Tvar F, pouzdra s nákrůžkem pro valivé 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

TVÁŘECÍ NÁSTROJE

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**Cenová skupina:** 408**Schválena:** 1999-12-31**Účinnost:** 1970-04-01**ČSN 22 6273 (226273)**

Lisovací nástroje. Střížné skříně zesílené provedení

Katalogové číslo: 1550**Cenová skupina:** 3**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. Hlavičky pravoúhlé s horní deskou

Katalogové číslo: 1552**Cenová skupina:** 405**Schválena:** 1999-12-31**Účinnost:** 1970-04-01**ČSN 22 6285 (226285)**

Lisovací nástroje. Hlavičky pravoúhlé k vodicím stojánkům

Katalogové číslo: 1553**Cenová skupina:** 3**Schválena:** 1999-12-31**Účinnost:** 1970-04-01**ČSN 22 6305 (226305)**

Tvářecí nástroje. Stírače. Všeobecné požadavky na konstrukci

Katalogové číslo: 25721**Cenová skupina:** 11**Schválena:** 1989-09-13**Účinnost:** 1990-08-01**ČSN 22 6307 (226307)**

Tvářecí nástroje. Vodicí lišty. Všeobecné požadavky na konstrukci

Katalogové číslo: 25722**Cenová skupina:** 4**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

TVÁŘECÍ NÁSTROJE

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

Cenová skupina: 405

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

Cenová skupina: 403

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

Cenová skupina: 99

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

Cenová skupina: 403

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

Cenová skupina: 405

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

Cenová skupina: 405

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

TVÁŘECÍ NÁSTROJE

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 dřikem

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

Cenová skupina: 9

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

Cenová skupina: 405

Schválena: 1973-03-28

Účinnost: 1974-01-01

ČSN 22 6354 (226354)

Lisovací nástroje. Tvarové střížníky obdélníkové, bezhlavé a s hlavou

Katalogové číslo: 1579

Cenová skupina: 403

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

Cenová skupina: 405

Schválena: 1973-03-28

Účinnost: 1974-01-01

ČSN 22 6356 (226356)

Lisovací nástroje. Tvarové střížníky pruhů

Katalogové číslo: 1581

Cenová skupina: 403

Schválena: 1973-03-28

Účinnost: 1974-01-01

ČSN 22 6357 (226357)

Lisovací nástroje. Tvarové střížníky otvorů pro závěsy

Katalogové číslo: 1582

Cenová skupina: 403

Schválena: 1973-03-28

Účinnost: 1974-01-01

ČSN 22 6358 (226358)

Lisovací nástroje. Tvarové střížníky oválné

Katalogové číslo: 1583

Cenová skupina: 405

Schválena: 1973-03-28

Účinnost: 1974-01-01

TVÁŘECÍ NÁSTROJE

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

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

Cenová skupina: 5

Schválena: 1989-02-16

Účinnost: 1989-12-01

ČSN 22 6368 (226368)

Tvářecí nástroje. Vložkované střížnice. Technické požadavky na konstrukci

Katalogové číslo: 25724

Cenová skupina: 4

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

Cenová skupina: 4

Schválena: 1999-12-31

Účinnost: 01.2000

ČSN 22 6386 (226386)

Lisovací nástroje. Průtažníky pro protahování otvorů do plechu s předděrováním

Katalogové číslo: 1588

Cenová skupina: 3

Schválena: 1999-12-31

Účinnost: 01.2000

ČSN 22 6387 (226387)

Lisovací nástroje. Průtažníky pro protahování otvorů do plechu bez předděrování

Katalogové číslo: 1589

Cenová skupina: 405

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

Cenová skupina: 11

Schválena: 1992-05-01

Účinnost: 1992-06-01

ČSN 22 7110 (227110)

Razidla do kovu s písmeny a číslicemi

Katalogové číslo: 1592

Cenová skupina: 405

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

Cenová skupina: 8

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

Cenová skupina: 9

Schválena: 1999-12-31

Účinnost: 01.2000

TVÁŘECÍ NÁSTROJE

ČSN 22 7309 (227309)

Tvářecí nástroje. Tažidla bez přidržovače. Rozměry

Katalogové číslo: 25728

Cenová skupina: 8

Schválena: 1990-11-20

Účinnost: 1991-09-01

ČSN 22 7340 (227340)

Tvářecí nástroje. Ohýbadla. Všeobecné požadavky na konstrukci a výpočet

Katalogové číslo: 25729

Cenová skupina: 408

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

Cenová skupina: 11

Schválena: 1990-11-26

Účinnost: 1991-12-01

ČSN 22 8307 (228307)

Zápustky pro vodorovné kovací lisy. Směrnice pro konstrukci

Katalogové číslo: 1619

Cenová skupina: 10

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

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

Cenová skupina: 10

Schválena: 1970-05-07

Účinnost: 1971-10-01

Změny a opravy: a 6.78

Materiály střížných nástrojů a jejich tepelné zpracování

Příklady poznámek na výrobních výkresech

Kaleno, popuštěno 62-60 HRC;

Cementováno do hl. C,6÷C,8 63÷61 HRC;

Zušlechtěno na 850÷700 MPa

Název dílu	Materiál	Tvrdost HRC	Označení dle EN 96-79	Poznámka
STŘÍHÁNÍ A DĚROVÁNÍ				
Střížnice méně namáhané	19191 19192	62 ÷ 58	CT105	
Střížnice více namáhané a střížná pouzdra	19436 19437 19438 19572 19824 19830	62 ÷ 60	X210Cr12 X210CrW 12-1 X160CrMoV 12 1 HS18-0-1 HS6-5-2	
Střížnice pro pruž.stříhadla	14260 19452	51 ÷ 45	58SiCr8 DIN17350-80)	Zušlechtěno
Střížníky méně namáhané	19191 19192	63 ÷ 60		Hlava pop. 50 -45 HRC
Střížníky do Ø 8 mm	19421 19422	62 ÷ 60		
Střížníky větší	19436 19437	63 ÷ 61		
Střížníky pro Ø d s malou tolerancí (H8; H9)	19438 19572 19834 19830	63 ÷ 62		
Střížníky tvarové, namáhané tlakem nad 1000 MPa	19438 19572 19824 19830	60 ÷ 59		
Hledáčky běžné a s maticovým závitem	19421 19422 19312	62 ÷ 58	107CrV3 90MnV8	Hlava pop. 50 - 45 HRC
Hled. RS řezů	19421	62 ÷ 60		
Vysekáv. nože na kůži apod.	19260	50 ÷ 46	CT120	
PŘESNĚ STŘÍHÁNÍ				
Střížnice	19437 19438 19572 19824 19830	63 ÷ 62		
Střížníky tvar.	19437	62 ÷ 60		
Střížníky válc.	19421	64		
Zděře	19452	57 ÷ 55		Kal. 2x pop.
Přítlač. desky	19437	59 ÷ 58		
Vyhazovače	19437	59 ÷ 58		
Kotevní desky střížníků-spodní	11600 11700		E335 (EN10025-94) E360	

Ostatní dílce střížných nástrojů

	Oceli	Označení dle EN	Tvrдост HRC	Zušlechtěno na MPa
Základní, kotevní a upínací desky	11 373 11 375 11 500 11 523 11600	S235 JRG 1(EN 10083-2-91) S235 JRG 2 E 295 S235 J2G 3 E 335		
Vodící a stírací desky	11 500 11 600 12 060			
Běžné opěrné desky a vložky	12 061 12050 12060	C 60 (EN 10083-2-91) C 45 C 55	58 - 50 54 - 50 55 - 50	Cem., kal. s vlož. Kaleno Kaleno
Upínací hlavice	12 060 12 050			Zušl. na 850-700 Zušl.,na 800-650
Vodící sloupky, pouzdra a pruž.vodící lišty	14 220		63 - 61	Cem.do hloubky 0,5; 6,6-0,8
Pružiny	12 090		48 - 43	1620-1400, pér.pop.
Stopky a středící čepy	11 500 11 600			
Vodící lišty	11600 12 050			

Význam prvního doplňkového čísla v označování ocelí

.0	Tepelně nezpracovaný (přírodní)
.1	Normalizačně žíhaný
.2	Žíhaný s uvedením způsobu
.3	Žíhaný na měkko
.4	Kalený nebo kalený a popuštěný (při nízkých teplotách nebo po rozpouštěcím žíhání- u austenitických ocelí)
.5	Normalizačně žíhaný a popuštěný
.6	Zušlechtěný na dolní pevnost , obvyklou u příslušné oceli
.7	Zušlechtěný na střední pevnost , obvyklou u příslušné oceli
.8	Zušlechtěný na horní pevnost , obvyklou u příslušné oceli
.9	Zpracovaný podle zvláštních ujednání

AISI tool steels clasification

- | | |
|--|--|
| 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.special	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	

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 $R_m < 500 \text{ MPa}$ 91 <i>S235J0(11 378), S275J2(11 448)</i>	11 konstrukční oceli na strojní součásti s $< 0,50\%C$ 12 050
	02 ostatní konstrukční oceli neurčené pro tepelné zpracování s $R_m < 500 \text{ MPa}$ 92	12 oceli na strojní součásti s $> 0,5 \%C$ 12 060
	03 oceli s průměrným $\% C < 0,12$ nebo $R_m < 400 \text{ MPa}$ 93 <i>P235GH(11 368)</i>	13 konstrukční oceli, oceli na strojní součásti, tlakové nádoby a oceli se zvláštními požadavky
	04 oceli s průměrným $\% C \geq 0,12 < 0,25$ nebo $R_m \geq 400 < 500 \text{ MPa}$ 94 <i>S275N,, P265GH(11 418), P295GH(13 030)</i>	14
	05 oceli s průměrným $\% C \geq 0,25 < 0,55$ nebo $R_m \geq 500 < 700 \text{ MPa}$ 95 <i>S355J0(11 523), S355J2(11 503), S355N (NL)</i>	15 oceli nástrojové
	06 oceli s průměrným $\% C \geq 0,55$ nebo $R_m \geq 700 \text{ MPa}$ 96	16 oceli nástrojové
	07 oceli s vyšším obsahem P nebo S 97	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 neurčené 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

Výběr z literatury [16]

[16] HÝSEK, R.: **Tvářecí stroje 1971.** Strojírenská literatura. 7031. 4. Praha, SNTL, 1972, 600 s. DT 621.97

Mechanické lisy 1

S vyložením (stožan C)
výstředníkové
děrovací
ohraňovací

Uzavřené (stožan O)
klikové jednobodové
klikové dvoubodové
a čtyřbodové
klikové kovací
kolenové

Vysvětlivky

K NĚKTERÝM TECHNICKÝM ÚDAJŮM O MECHANICKÝCH TVÁŘECÍCH STROJÍCH

Počet zdvihů beranu je počet průběhů dráhy beranu mezi jeho úvratími za minutu při nepřerušovaném chodu naprázdno.

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

Výložení 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_1 [mm] je vzdálenost vnitřních ploch vedení beranu.

Rozměry lisu (z místa obsluhy):

S [mm] je 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_1 [mm] – výška lisu nebo jeho zařízení pod úrovní 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 nahore a přestavitelností stolu E_1 dole.

Přestavitelnost beranu E [mm] je vzdálenost, o kterou lze zmenšit sevření H .

Přestavitelnost stolu E_1 [mm] 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 $l_1 \times b_1$ [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 přidržovače.

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_1 [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.

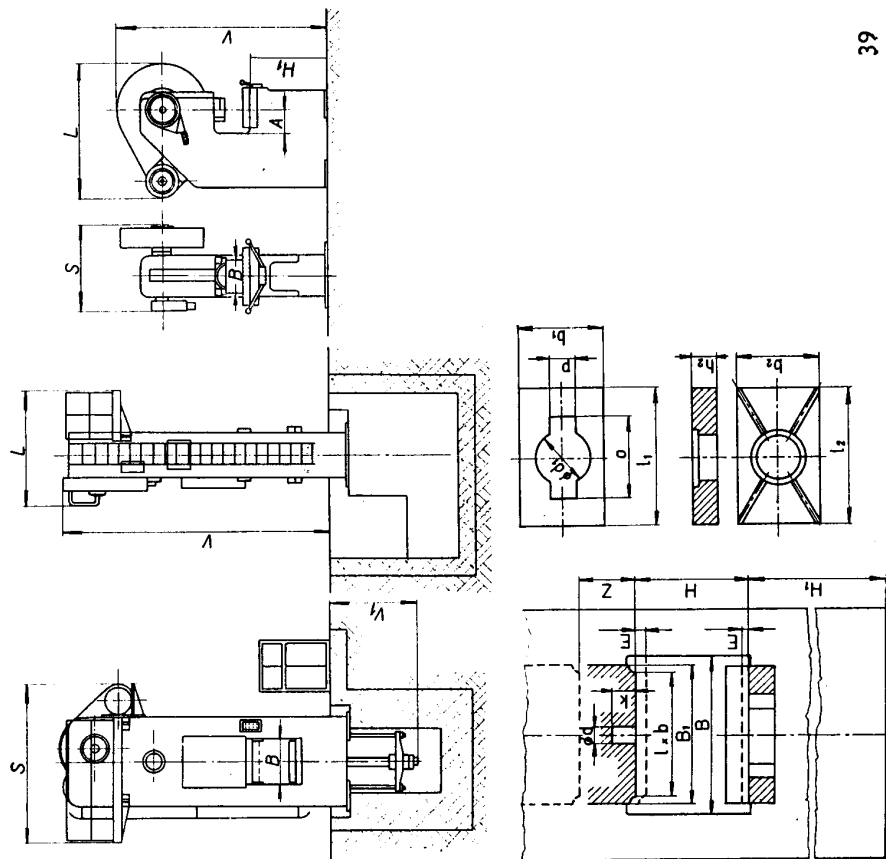
Pátorysný obrázek (v měřítku 1:100);

– vyplněný $\blacktriangledown$ 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 Hz.

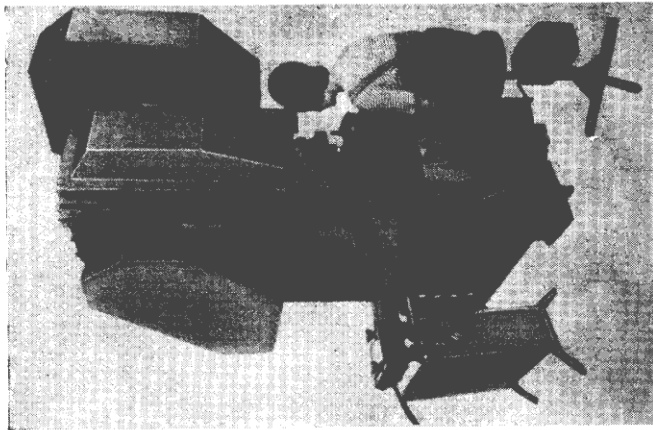
Poznámka: U všech tvářecích strojů, jejichž spojka, brzda nebo jiná zařízení jsou ovládána stlačeným vzduchem, se požaduje tlak vzduchu v přívodním potrubí 6 kPa cm⁻².

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.



Výstředníkový lis naklápěcí — pomaloběžný



LENP 25-A, LENP 40-A, LENP 63-A

LENP 63-A
s podávčem OPP 100

- 3 -

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

Konstrukční uspořádání: svislý, s vyložněním, jednobodový, jednolohový, 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 (sevržení H) se seřizuje otáčením kulového šroubu v ojnici.

Uspořádání pohonu: elektromotor, klinové řemeny, ozubená předloha se setrvačником, klikový mechanismus — beran. Spojka a brzda — třetí jednolamelová s kovokeramickým nebo osinkovým obložněním.

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, ústřední, samočinné — tlakovým mazacím přístrojem s pohybem odvozeným od stroje.

50

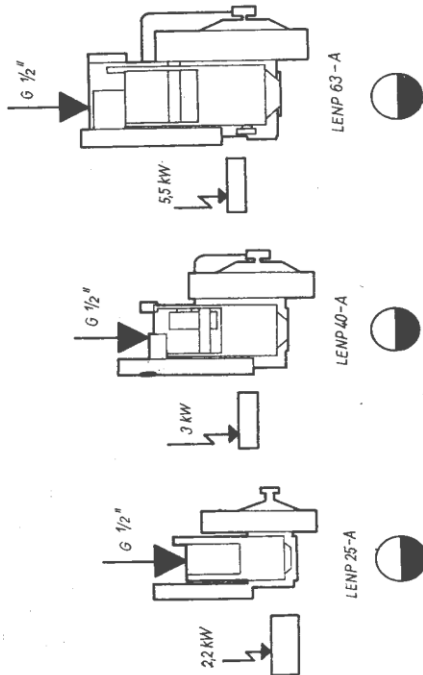
Pojistná zařízení: střížná pojistka v beranu, uzamykatelné ovládací zařízení ve skřínce s elektrovýbroji, tlakový spínač.

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

Přisloušenství na objednávku: vzduchový rozváděč s ovládací vložkou, mechanizační a přídatná technologická zařízení podle tabulky na str. 64.

Technické údaje

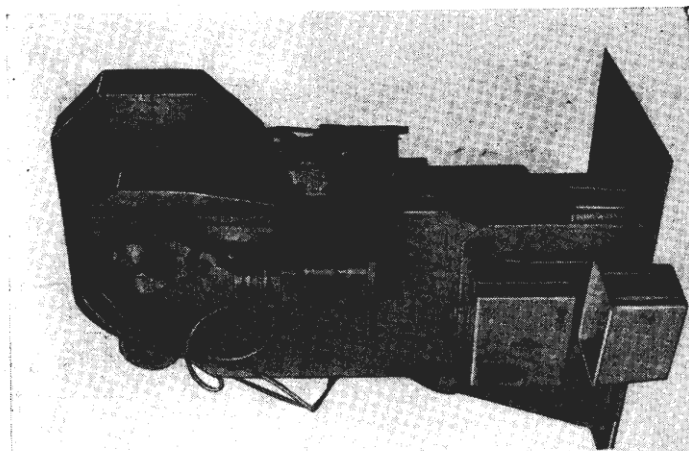
	LENP 25-A	LENP 40-A	LENP 63-A
Číselný znak	513 112	—5388 02	—5770 02
Jmenovitá síla	25	40	63
Pracovní dráha (podle velikosti zdvihu Z)	mm	0,6—5,7	0,7—7,1
Tvářecí práce při jednotlivých zdvích / při trvalém chodu	kpm	71/36	120/60
Rozsah použití při stříhání plechu			
pevnosti 40 kp mm ⁻²			
největší tloušťka — při jednotlivých zdvích	mm	7	8
— při trvalém chodu	mm	3,5	4
největší střížná plocha	mm ²	1 000	1 600
Počet zdvihů beranu	mm	65	63
Počet využitelných zdvihů beranu	za min	40	45
Vyložení A	mm	220	260
Průchod B	mm	220	280
Sevržení H	mm	220	280
Zdvih beranu Z	mm	8—110	10—124
Přestavitelnost beranu E	mm	60	70
Upínací dutina beranu $\varnothing d/k$	mm	40/75	40/75
Upínací plocha stolu $l_1 \times b_1$	mm	630 × 430	750 × 500
Propad ve stole $\varnothing d_1/o \times p$	mm	200/250 × 160	220/280 × 180
Tloušťka upínací desky h_2	mm	55	60
Otvor pro vložku v upínací desce $\varnothing d_2$	mm	160/180	200/220
Otvor ve vložce $\varnothing d_4$	mm	80	100
Naklonění stojanu	mm	100	100
Výkon elektromotoru	kW	0°—30°	0°—25°
Spotřeba nasátého vzduchu na 1 zapnutí spojky	dm ³	3	4
Rozměry lisu S × L	mm	1 025 × 1 400	1 130 × 1 650
výška V	mm	1 920	2 100
Hmotnost lisu	kg	1 580	2 500
Hmotnost lisu se zámořským obalem	kg	1 980	3 000
Objem/počet obalů	m ³ /kusů	3,8/1	7,5/1



Výrobce: Šmeral, n. p., Trnava

51

Výstředníkový lis naklápěcí — rychloběžný



LENR 6,3 LENR 10

LENR 10
s podávacím a šrotovacím nůžkami

Technologické určení: pro stříhání, ohýbání, mléké tažení, protlačování i ražení ve všech průmyslových odvětvích strojírenské výroby. Plného výkonu lisu se dosáhne použitím podáváčů.

Konstrukční provedení: svislý s vyloučením, jednobodový, jednoduchý, s nastavitelným zdvihem beranu, s průchodem, bez ozubené předlohy. 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 (sevrení H) se seřizuje otáčením kulového šroubu v ojnicí.

Uspořádání pohonu: elektromotor, klinové řemeny, setrvačnická vestavěná spojka a brzdou, klikový mechanismus — beran. Spojka — pevná, s jedním otočným klinem; brzda — pásová, brzdový účinek se seřizuje předpětím pružiny.

Spouštění a ovládání: mechanické, dvouruční — pákami, nebo nožní — šlapkou nožní spouštěcí páky; chod beranu lze nastavit na jednotlivé zdvihy a trvalý běh.

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

Pojistná zařízení: pojistka proti opakování zdvihů beranu, střížná pojistka v beranu, uzamykatelné ovládací zařízení.

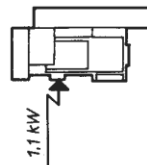
56

Příslušenství dodávané se strojem: upínací deska s vložkou, pravitkový vyhazovač v beranu, 2 střížné pojistky, nožní spouštěč, součásti pro upevnění lisu.

Příslušenství na objednávku: mechanizační a přídatná technologická zařízení podle tabulky na str. 64, osvětlovací lampa, mechanické počítadlo zdvihů beranu.

Technické údaje

	LENR 6,3	LENR 10
Číselný znak	513 112	—3762 11
Jmenovitá síla	6,3	10
Pracovní dráha (podle velikosti zdvihu Z)	mm	0,6—3,9
Tvářecí práce při jednotlivých zdvihích (při trvalém chodu)	kpm	5/2,5
Rozsah použití při stříhání plechu		10/5
pevnosti 40 kp mm ⁻² :		
největší tloušťka — při trvalém chodu	mm	1,6
největší střížná plocha	mm	0,8
Počet zdvihů beranu	mm ²	160
Výložení A	mm	250
Průchod B	mm	160
Sevrení H	mm	110
Zdvih beranu Z	mm	160
Přestavitelnost beranu E	mm	160
Upínací deska beranu	mm	8—50
Upínací plocha stolu l ₁ × b ₁	mm	40
Propad ve stole d ₁ /o/p	mm	35/50
Tloušťka plechu v upínací desce h ₁	mm	34/210
Otvor ve vložce ø d ₁ ø d ₂	mm	125/160 × 100
Naklonění stojanu	mm	45
Výkon elektromotoru	mm	120/140
Rozměry lisu S × L	mm	120/140
výška V	mm	0—30°
Hmotnost lisu se zámořským obalem	kW	0,7
Objem/počet obalů	mm	520 × 775
	mm	1 500
	kg	380
	kg	530
	m ³ /kusů	1,4/1



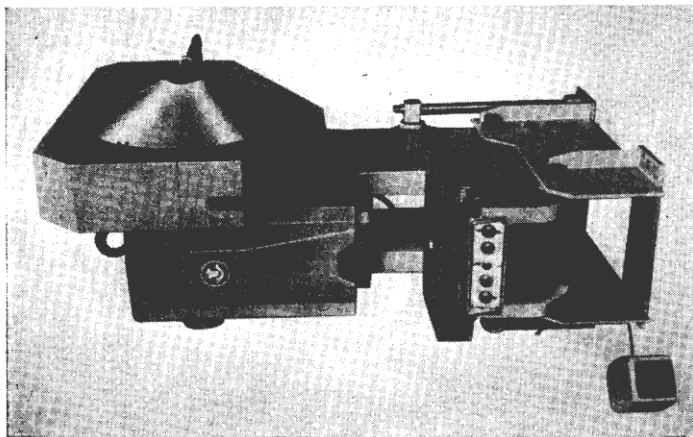
LENR 10



Výrobce: Šmeralovy závody, n. p., Brno — LENR 6,3
Šmeral, n. p., Trnava — LENR 10

57

Výstředníkový lis naklápečí — rychloběžný



LENR 25-A, LENR 40-A

LENR 40-A

Technologické určení: pro stříhání, ohýbání, měkké tažení, prollačování i ražení ve všech průmyslových odvětvích strojírenské výroby. Plného výkonu lisu se dosáhne použitím podavačů.

Konstruktivní provedení: svislý s vyložení, jednobodový, jednoduchý, s nastavitelným zdvihem beranu, s průchodem, bez ozubených předlohy. Stojan C — odlitek ze šedé litiny; podstavec — svařence z ocelových plechů. Beran — zdvih Z se nastavuje ručním natáčením výstředníkového pouzdra se stupnicí; vzdálenost beranu od upínací plochy stolu (sevržení H) se seřizuje otáčením kulového šroubu v ojnici.

Uspořádání pohonu: elektromotor, klinové řemeny, setrvačnick s vestavěnou spojkou a brzdou, klikový mechanismus — beran. Spojka — třetí jednolamelová s kovokeramickým obložení; brzda — třetí jednolamelová, funkčně spájená se spojkou.

Spouštění a ovládání: elektropneumatické dvouruční — tlačítka, nebo nožní — šlapkou elektrického nožní spouště; chod beranu lze nastavit na jednotlivé zdvihy, na trvalý běh a po přitržení (tipování) při seřizování nástrojů.

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

58

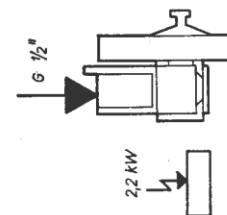
Polistná zařízení: střížná pojistka v beranu, uzamykatelné ovládací zařízení ve skřínce s elektrovybrouji, tlakový spínač.

Přístušenství dodávané se strojem: upínací deska s vložkou, pravítkový vyvažovač v beranu, nožní spouštěč.

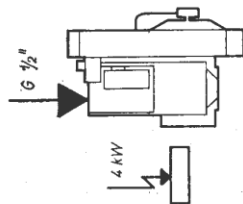
Přístušenství na objednávku: mechanizační a přídatná technologická zařízení podle tabulky na str. 64.

Technické údaje

	LENR 25-A		LENR 40-A	
Číselný znak	513 112	—4967 12	—5368 12	
Jmenovitá síla	25	40	40	
Pracovní dráha — (podle velikosti zdvihu Z)	0,6—5,7	0,6—0,4	0,6—0,4	
Tvářecí práce při jednotlivých zdvích/ při trvalém chodu	40/20	80/40	80/40	
Rozsah použití při stříhání plechu				
pevnosti 40 kp mm ⁻² :				
největší tloušťka — při jednotlivých zdvích	3,2	4	4	
— při trvalém chodu	1,6	2	2	
největší střížná plocha	630	1 000	1 000	
Počet zdvihů beranu	125	110	110	
Počet využitelných zdvihů beranu	40	40	40	
Výložení A	180	220	220	
Průchod B	220	250	250	
Sevržení H	220	250	250	
Zdvih beranu Z	8—98	8—110	8—110	
Přestavitelnost beranu E	55	60	60	
Upínací dutina beranu ø d/k	32/60	40/75	40/75	
Upínací plocha stolu t ₁ × b ₁	530/370	630/430	630/430	
Popis ve stole ø d ₁ / ø × p	200/250 × 160	220/280 × 180	220/280 × 180	
Tloušťka upínací desky R _s	55	60	60	
Otvor pro vložku v upínací desce ø d ₂ / ø d ₃	160/180	190/220	190/220	
Otvor ve vložce ø d ₄	80	100	100	
Naklopení stojanu	0—30°	0—38°	0—38°	
Výkon elektromotoru	2,2	4	4	
Spotřeba nasátého vzduchu na 1 zapnutí spojky	3	4	4	
Rozměry lisu: S × L	975 × 1 400	1 085 × 1 500	1 085 × 1 500	
výška V	1 945	2 130	2 130	
Hmotnost lisu	1 500	2 400	2 400	
Hmotnost lisu se zámořským obalem	1 900	3 150	3 150	
Objem/počet obalů	3,8/1	7,5/1	7,5/1	



LENR 25-A

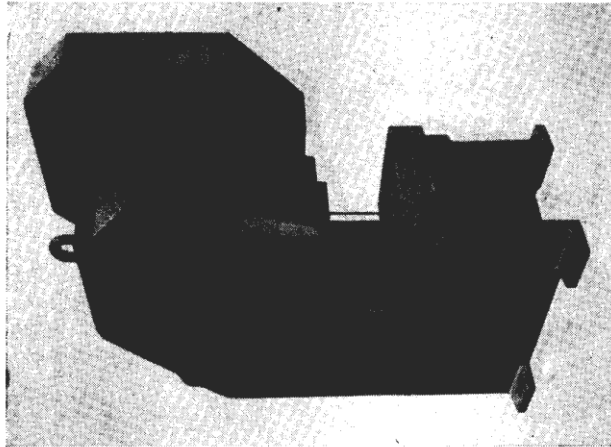


LENR 40-A

Výrobce: Šmeral, n. p., Trnava

59

Výstředníkový lis s průchoodem — pomaloběžný



LEPP 100*

- 6 -

Tecnologické určení: pro stříhání, ohýbání, rovnání, mělké tažení i protlačování. Plného výkonu se dosáhne použitím mechanizačních doplňků.

Konstrukční provedení: svislý, s výložením, jednobodový, jednolínový, s nastavitelným zdvihem beranu, s průchoodem, s ozubenou předlohou. Stojan *C* — odlitek ze šedé litiny. Beran — zdvih *Z* se nastavuje ručním natáčením výstředníkového pouzdra se stupnicí, vzdálenost beranu od upínací plochy stolu (sevření *H*) se seřizuje otáčením kulového čepu v ojnici.

Uspořádání pohonu: elektromotor, klínové řemeny, ozubená předloha se setrvačnickem, klikový mechanismus — beran. Spojka — pevná s jedním otočným klínem; brzda pásová, brzdový účinek se seřizuje předpětím pružiny.

Spouštění a ovládání: mechanické, dvouruční — pákami, nebo nožní — šlapkou nožní spouštěcí páky. Chod beranu lze nastavit na jednotlivé zdvihy a trvalý běh.

Mazání: olejové, ústřední, samočinné — tlakovým mazacím přístrojem s pohybem odvozeným od lisu; některá místa tukem — ručním mazacím náradím.

Pojistná zařízení: střížná pojistka, pojistka proti opakování zdvihu beranu, uzamykatelné ovládací zařízení.

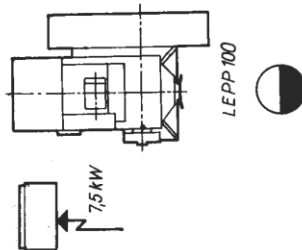
Příslušenství dodávané se strojem: upínací deska s vložkou, pravítko, kovový vyhazovač v beranu, součásti pro upevnění lisu.

60

Příslušenství na objednávku: mechanizační a přídatná technologická zařízení podle tabulky na str. 64, osvětlovací lampa, mechanické počítaadlo zdvihů.

Technické údaje

Číselný znak	513 111	LEPP 100
Jmenovitá síla	100	—6172 01
Tvářecí práce při jednotlivých zdvích/při trvalém chodu	330/165	
Rozsah použití při stříhání plechu pevnosti 40 kp mm ⁻² :		
největší tloušťka — při jednotlivých zdvích	9	
— při trvalém chodu	4,5	
největší střížná plocha	2 500	
Počet zdvihů beranu	56	
Vyložení <i>A</i>	320	
Průchod <i>B</i>	320	
Sevření <i>H</i>	320	
Zdvih beranu <i>Z</i>	10—125	
Přestavitelnost beranu <i>E</i>	80	
Upínací dutina beranu $\varnothing d/k$	50/85	
Upínací plocha stolu $l_1 \times b_1$	900 × 600	
Propad $\varnothing d_1/o \times P$	320/400 × 250	
Tloušťka upínací desky h_2	80	
Otvor pro vložku v upínací desce $\varnothing d_2/\varnothing d_3$	230/250	
Otvor ve vložce $\varnothing d_4$	120	
Výkon elektromotoru	7,5	
Rozměry lisu: $S \times L$	2 200 × 1 865	
výška <i>V</i>	2 680	
Hmotnost lisu	6 780	
Hmotnost lisu se zámoťským obalem	6 780	
Objem/počet obalů	10,1/1	



Výrobce: ČKD, obor. podnik, závod Hronov

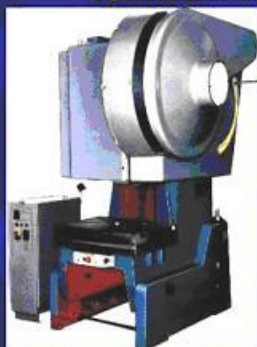
61

SEZNAM TECHNICKÝCH NOREM - TVÁŘECÍ STROJE

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

Výstředníkové lisy <http://www.tstservis.cz/stroje>

Výstředníkové lisy LEN 10,25,40,63 C



Výstředníkové lisy řady LEN .. C jsou určeny pro všechny práce lisováním za studena, jako je stříhání, vystřihování, děrování, ostřihávání, ražení, ohýbání, rovnání, protlačování, měkké tažení a pod.

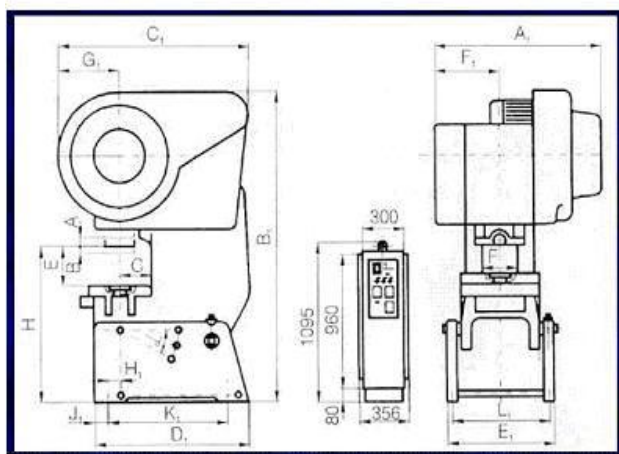
Pohon lisu zabezpečuje přepínatelný dvouotáčkový elektromotor, čímž je daná možnost volit počet zdvihů berana podle technologické potřeby.

Na lisech je použita pneumaticky ovládaná lamelová spojka, mechanicky spřažená s lamelovou třecí brzdou.

Hlavní přednosti lisu:

- měnitelnost velikosti zdvihu
- přestavení berana
- přesné prodloužení samomazného vedení berana
- pneumatické vyvažování berana
- valivé uložení výstředníkového hřídele a ojnice
- třecí obložení spojky-brzdy, vyhovující hygienickým normám
- jednoduché a přesné určení nastavení řídicích a kontrolních váček
- možnost použití mechanického a automatického příslušenství

Technické údaje		LEN10 C	LEN 25 C	LEN 40 C	LEN 63 C	MJ
JME NOVITÁ SILA LISU		100	250	400	630	kN
POČET ZDVIHŮ TRVALÝ CHOD P/R		80/160	75/155	70/140	65/130	1/min
VYUŽITELNÝ POČET JEDNOTLIVÝCH ZDVIHŮ P/R		40/45	40/45	35/45	32/45	mm
MAX. TLOUŠTKA ZPRACOVÁVANÉHO PLECHU	TRVALÝ CHOD	1,6/1	2,5/1,6	3,2/2	3,5/2,5	mm
	JEDNOTLIVÉ ZDVIHY	3,2/2	5/3,2	6,4/4	7/5	Mm
MAXIMÁLNĚ ODEVZDANÁ PRÁCE	JEDNOTLIVÉ ZDVIHY	160/100	630/400	1250/800	2200/1500	J
	TRVALÝ CHOD	80/50	320/200	630/400	1100/750	J
ELEKTROMOTOR	VÝKON	1,1/1,5	2,2/3	3/4	5/7,5	kW
	OTÁČKY	720/1450	725/1460	710/1450	725/1450	1/min
ELEKTRICKÉ NAPĚTÍ	SÍŤOVÉ	380 V/50 HZ				V/Hz
	OVLÁDACÍ	24 V/50 HZ				
	OSVĚTLENÍ	24 V/50 HZ				
TLAKOVÝ VZDUCH	PRACOVNÍ TLAK	0,5				Mpa
	SPOTŘEBA VZDUCHU	0,004	0,005	0,006	0,009	m³/zdvih
	PŘIPOJKA VZDUCHU	G 1/2"				



PARAMETRY A ROZMĚRY		LEN 10 C	LEN 25 C	LEN 40 C	LEN 63 C	MJ
STAVITELNOST ZDVIHU	A	6-65	8-85	8-95	10-105	mm
STAVITELNOST BERANA	B	45	55	60	70	
VYLOŽENÍ	C	165	225	265	315	
SEVRĚNÍ	E	225	265	295	335	
PŘECHOD	F	180	250	300	355	
PLOCHA STOLU		320 x 450	450 x 560	530 x 660	630 x 800	
PLOCHA BERANA		180 x 280	220 x 355	250 x 400	280 x 450	
TLOUŠTKA DESKY STOLU		65	65	75	85	
ROZMĚRY LISU	A ₁	1018	1145	1250	1375	
	B ₁	1930	2145	2370	2550	
	C ₁	1145	1365	1585	1790	
	D ₁	840	1075	1220	1470	
	E ₁	590	760	830	970	
	F ₁	365	415	450	475	
	G ₁	400	455	505	570	
	H	800	800	800	800	
	H ₁	95	85	120	150	
	J ₁	220	120	130	150	
	K ₁	498	835	900	1100	
	L ₁	500	668	738	850	
SKLOPENÍ STOJANU		0, 150, 300			0; 12; 5; 25	
HMOTNOST LISU		1250	2500	4500	5850	kg

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 **Cenová skupina:** 410

Schválena: 1996-11-01 **Účinnost:** 1996-12-01

ČSN 21 0200 (210200)

Tvářecí stroje. Názvosloví tvářecích strojů

Katalogové číslo: 25436 **Cenová skupina:** 13

Schválena: 1991-05-10 **Účinnost:** 1992-06-01

ČSN ISO 8540 (210201)

Mechanické lisy s vyložením. Terminologie

Katalogové číslo: 19553 **Cenová skupina:** 203

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 **Cenová skupina:** 6

Schválena: 1984-06-29 **Účinnost:** 1985-07-01

ČSN 21 0303 (210303)

Tvářecí stroje. Vřetenové lisy. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25438 **Cenová skupina:** 7

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 **Cenová skupina:** 7

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 **Cenová skupina:** 408

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 **Cenová skupina:** 7

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 **Cenová skupina:** 407

Schválena: 1984-06-29 **Účinnost:** 1985-07-01

ČSN 21 0308 (210308)

Tvářecí stroje. Kolenové razicí lisy. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 1143 **Cenová skupina:** 5

Schválena: 1981-03-17 **Účinnost:** 1982-01-01

ČSN 21 0309 (210309)

Tvářecí stroje. Ohraňovací lisy. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 1144 **Cenová skupina:** 407**Schválena:** 1981-03-17 **Účinnost:** 1982-01-01**ČSN 21 0310 (210310)**

Tvářecí stroje. Klikové kovací lisy. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25442 **Cenová skupina:** 5**Schválena:** 1988-04-25 **Účinnost:** 1989-01-01**ČSN 21 0311 (210311)**

Tvářecí stroje. Tabulové nůžky. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 1145 **Cenová skupina:** 408**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 **Cenová skupina:** 5**Schválena:** 1981-06-29 **Účinnost:** 1982-01-01**ČSN 21 0314 (210314)**

Tvářecí stroje. Geometrická přesnost hydraulických lisů na reaktoplasty

Katalogové číslo: 1147 **Cenová skupina:** 5**Schválena:** 1975-01-25 **Účinnost:** 1976-07-01**ČSN 21 0315 (210315)**

Tvárniace stroje. Vstrekovacie stroje. Geometrická presnosť

Katalogové číslo: 25443 **Cenová skupina:** 7**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 **Cenová skupina:** 5**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 **Cenová skupina:** 9**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 **Cenová skupina:** 7**Schválena:** 1985-08-21 **Účinnost:** 1987-01-01**ČSN 21 0319 (210319)**

Tvářecí stroje. Hydraulické montážní lisy s vyložením. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25447 **Cenová skupina:** 410**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 **Cenová skupina:** 7**Schválena:** 1984-06-29 **Účinnost:** 1985-07-01

ČSN 21 0321 (210321)

Tvářecí stroje. Klikové lisы dvoubodové jednočinné. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25449**Cenová skupina:** 7**Schválena:** 1984-06-29**Účinnost:** 1985-07-01**ČSN 21 0322 (210322)**

Tvářecí stroje. Klikové lisы dvoubodové dvojčinné. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25450**Cenová skupina:** 8**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**Cenová skupina:** 8**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**Cenová skupina:** 5**Schválena:** 1990-05-14**Účinnost:** 1991-01-01**ČSN 21 0325 (210325)**

Tvářecí stroje. Pneumaticko-hydraulické protiběžné buchary. Geometrická přesnost

Katalogové číslo: 25453**Cenová skupina:** 3**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**Cenová skupina:** 405**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**Cenová skupina:** 405**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

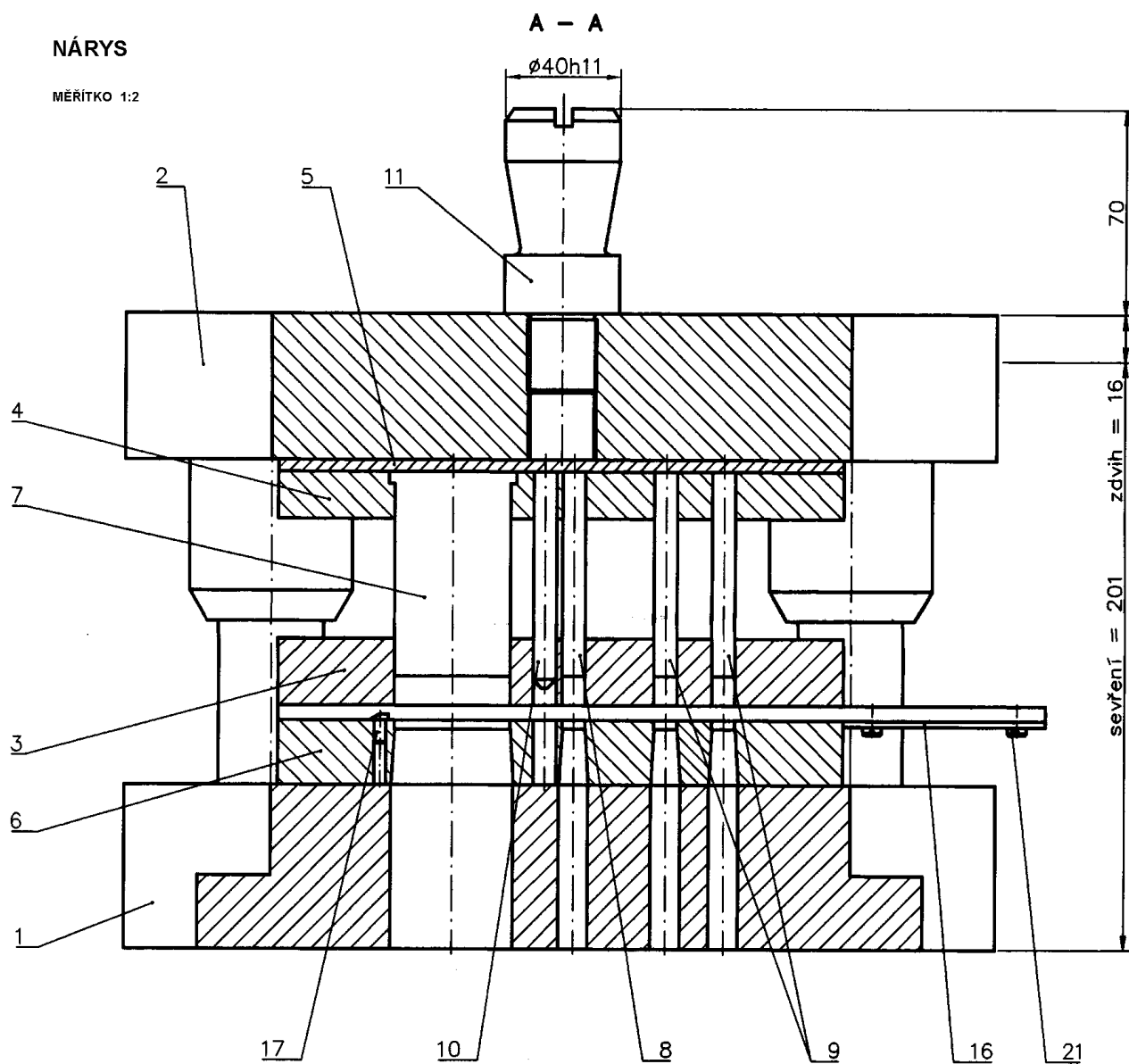
Katalogové číslo: 25454**Cenová skupina:** 5**Schválena:** 1986-12-08**Účinnost:** 1988-01-01**Změny a opravy:** a 11.88**ČSN 21 0386 (210386)**

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

Katalogové číslo: 1150**Cenová skupina:** 405**Schválena:** 1974-08-01**Účinnost:** 1975-11-01**Změny a opravy:** a 11.88

PŘÍKLAD KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ STŘIHADLA

POZOR, používat oficiální rohové razítko **odboru tváření kovů a plastů, ÚST FSI VUT v Brně !**

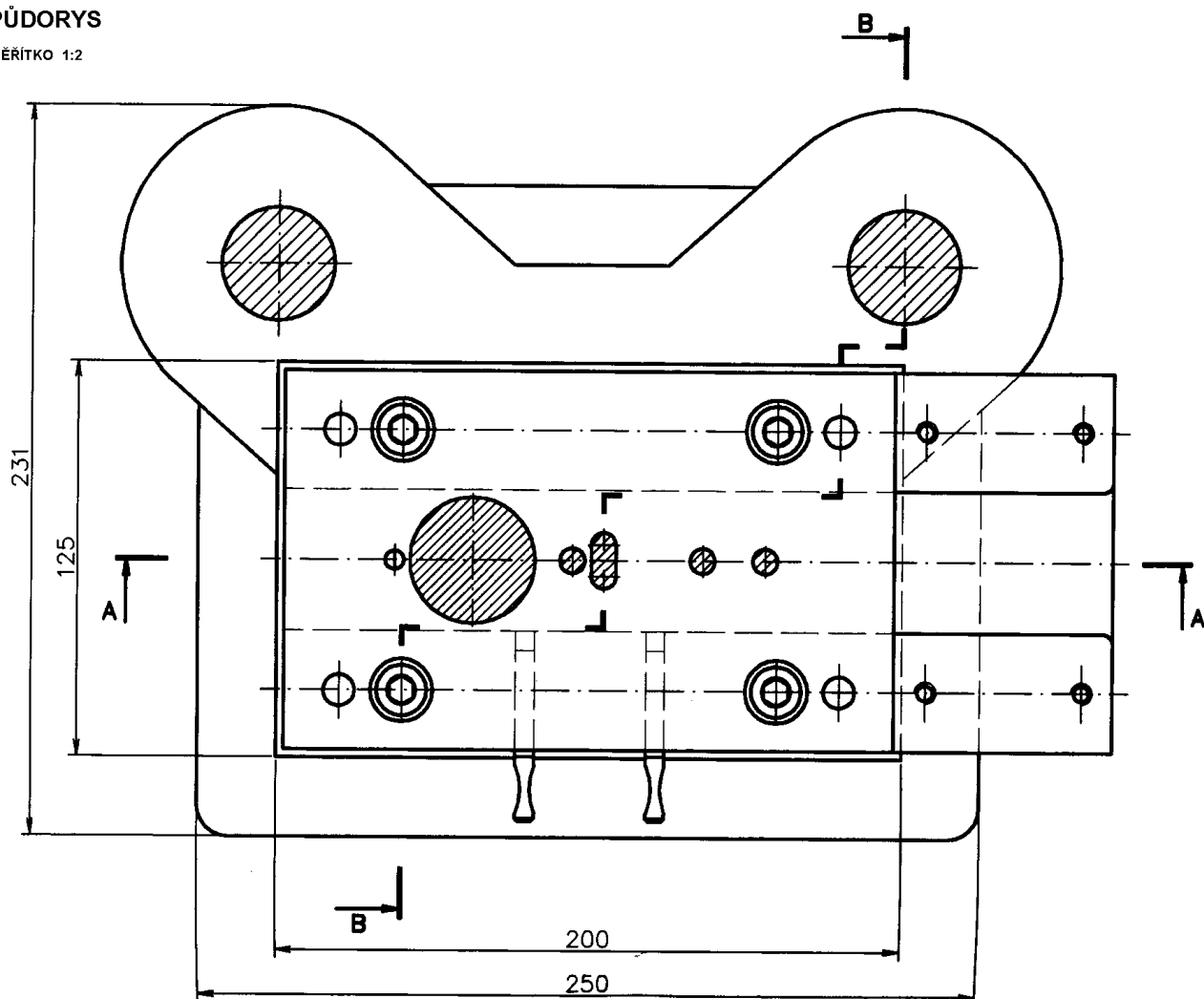


PŘÍKLAD KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ STŘIHADLA

POZOR, používat oficiální rohové razítko **odboru tváření kovů a plastů, ÚST FSI VUT v Brně !**

PŮDORYS

MĚŘÍTKO 1:2



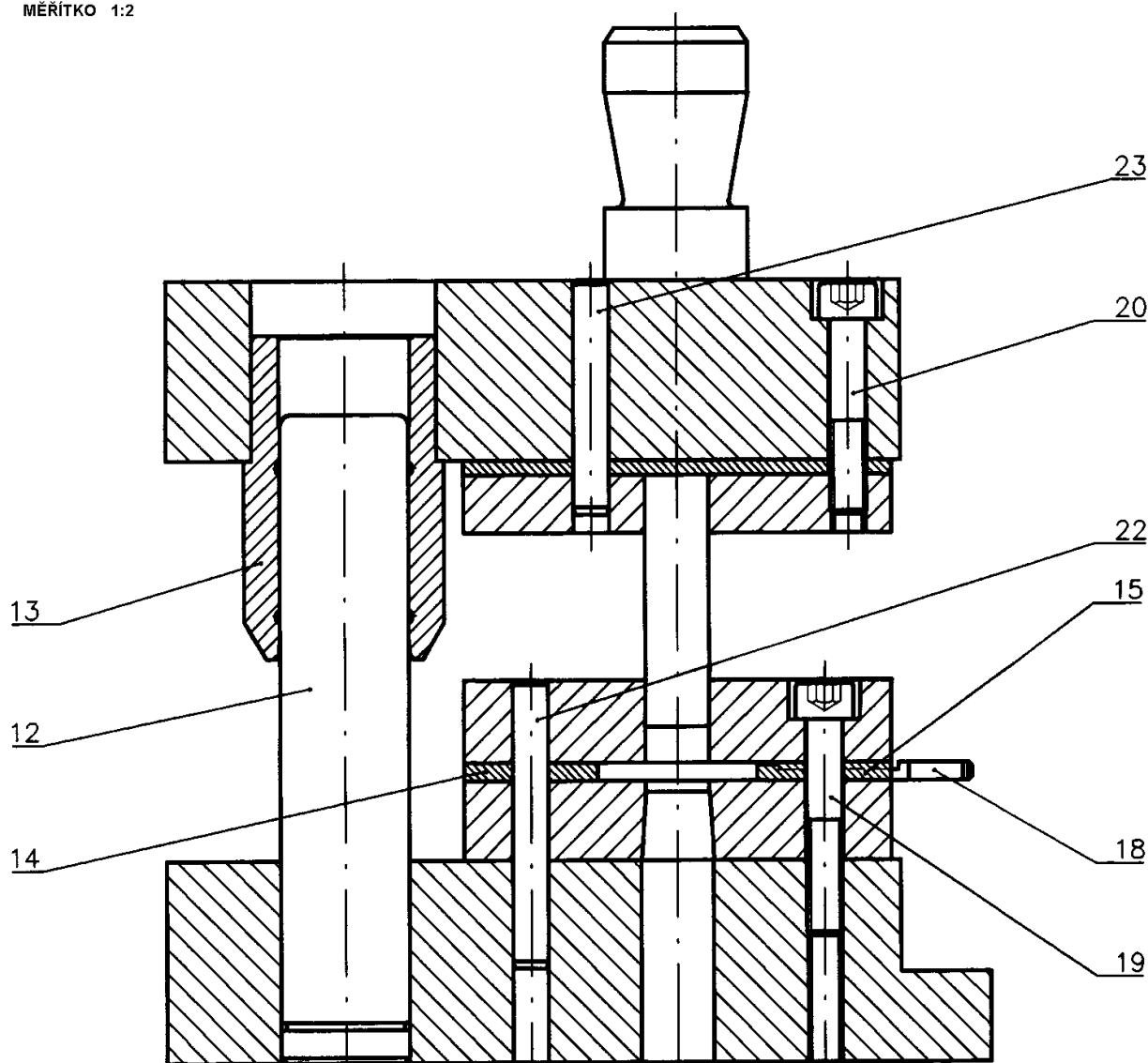
PŘÍKLAD KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ STŘIHADLA

POZOR, používat oficiální rohové razítko odboru tváření kovů a plastů, ÚST FSI VUT v Brně !

BOKORYS

B - B

MĚŘÍTKO 1:2



MATERIÁL		INDEX	ZMĚNA	DATUM	PODPIS
POLOTOVAR					
TOLEROVÁNÍ ISO 8015 <i>Ano</i>					
PŘESNOST ISO 2768 <i>mK</i>					
PROMÍTÁNÍ				HMOTNOST kg	MĚŘÍTKO 1:2
KONSTR. Stanislav SPÁLEK	SCHVÁLIL		SESTAVA	KUSOVNÍK K-VUT-DR2-01	
KONTR.	DATUM 30.6.2002		STARÝ V.		
FS VUT BRNO		NÁZEV STŘIŽNÝ NÁSTROJ			
		ČÍSLO VÝKRESU VUT-DR2-01			
		LISTO		LIST	

POZOR, používat oficiální rohové razítko odboru tváření kovů a plastů, ÚST FSI VUT v Brně !

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	
	Navrhl :	Stanislav ŠPALEK		ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE	
	Normalizace :			Název :	
	Technolog :		Změna :	STŘIŽNÝ NÁSTROJ	
	Schválil :			Číslo dokumentu :	
	Přezkoušel :			K-VUT-DR2-01	

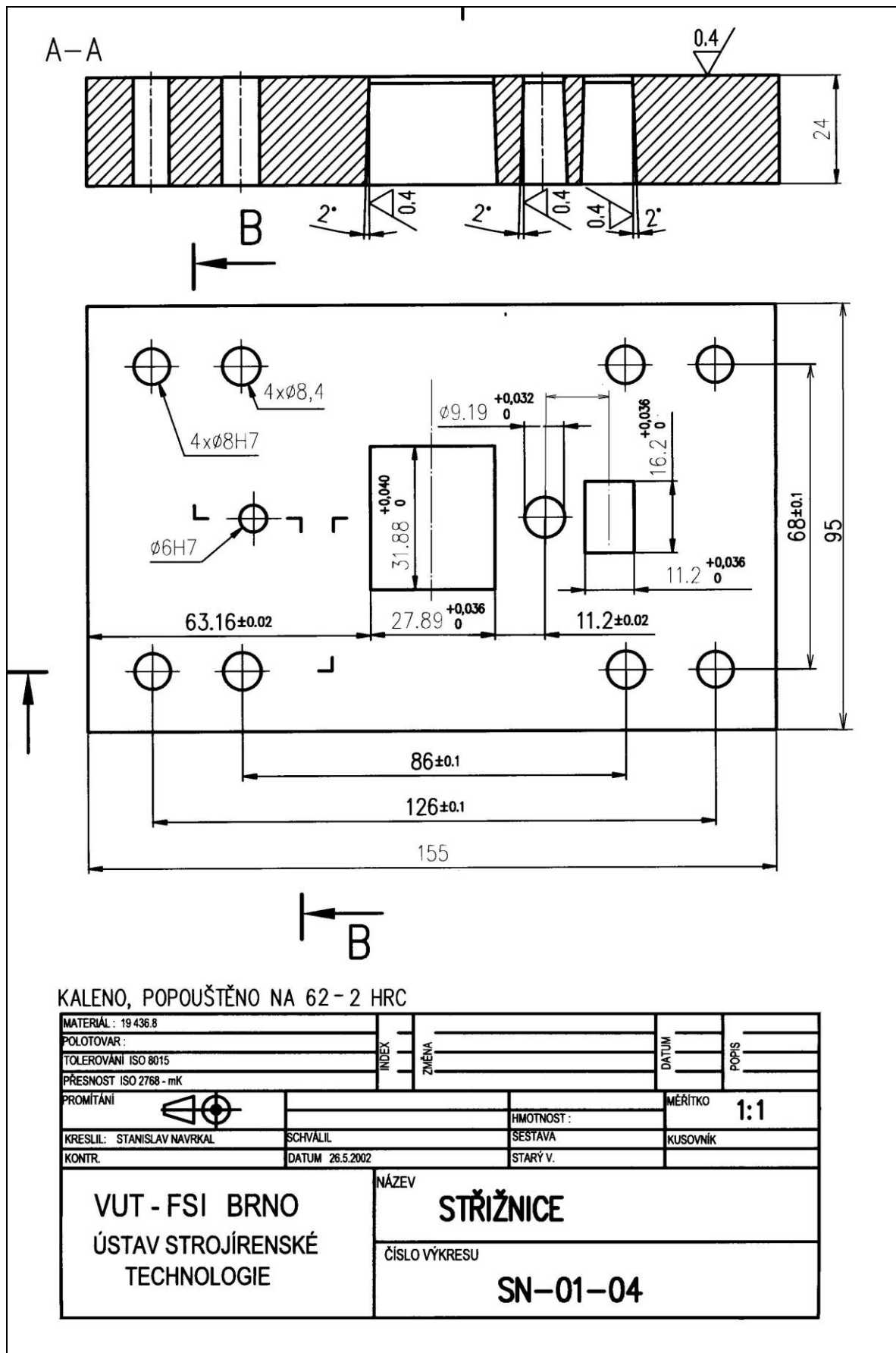
POZOR, používat oficiální rohové razítko odboru tváření kovů a plastů, ÚST FSI VUT v Brně !



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

PŘÍKLAD KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ STŘIŽNICE

POZOR, používat oficiální rohové razítko odboru tváření kovů a plastů, ÚST FSI VUT v Brně !



Závazné rohové razítko
ÚST, odboru tváření kovů a plastů je na
<http://ust.fme.vutbr.cz/tvareni/> ve formátu dwg

Struktura povrchu		Hrany		Měřítko	Přesnost
					Tolerování
					Promítání 
Materiál	Polotovár		Hmotnost		Chráněno podle
	Druh dokumentu		Název		
	Kreslil				
	Schválil		Číslo dokumentu		
	Datum vydání				
List /					