

# Vizuální řeč ovladačů a sdělovačů obráběcích strojů v Československu z let 1947–1990

**Ing. Eva Fridrichová**

**Vedoucí práce: doc. Ing. arch. Jan Rajlich**

Ústav konstruování

Fakulta strojního inženýrství

VUT v Brně

Prezentace DDiP, FSI VUT v Brně

11. 10. 2017

## Osnova

- Úvod
- Přehled současného stavu poznání
- Analýza a zhodnocení poznatků na základě rešerše
- Vymezení cíle práce
- Výsledky práce
- Diskuze
- Závěr



# Úvod

- Vývoj provozní grafiky na ovládacích panelech obráběcích strojů TOS z let 1947–1990
- Provozní grafika je nedílnou součástí informačního a ovládacího systému strojů a zařízení
- Motivací byla dosud nezmapovaná oblast provozní grafiky obráběcích strojů jako součást průmyslového designu

## Klíčová slova

Design, grafika, symboly, ovladače, sdělovače, historie, obráběcí stroje



# Přehled současného stavu poznání

## Nalezené podklady

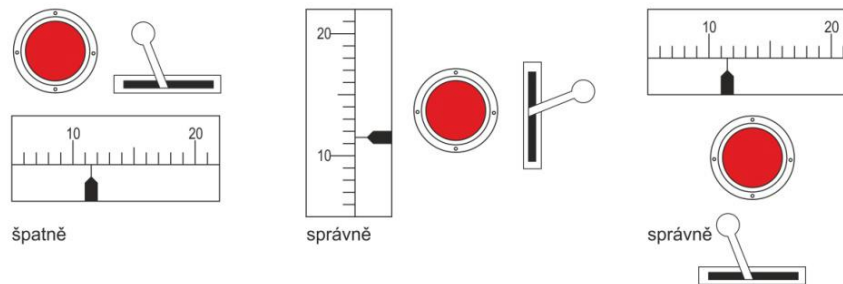
- Provozní grafika strojů
- Normy
- Historie TOS



# Přehled současného stavu poznání

## Provozní grafika strojů

KŘIVOHLAVÝ, Jaro, Jiří SEDLÁK a Jiří VOBORSKÝ. **Základy psychologie a fyziologie práce: Sdělovače.** Ostrava, 1965, 127 s.



JOHÁNEK, Tomáš. **Technická estetika a kultura strojírenských výrobků.** Praha: SNTL, 1965, s. 100-170. (strany 100-170 konstrukce ovládačů a jejich účelná volba, vztah mezi sdělovači a ovládači)

KRÁL, Svatopluk. **Automatizace a její vliv na práci designéra.** Sborník podnětů k realizaci. Praha: UTRIN, 1976, s. 24-31.

# Přehled současného stavu poznání

## Provozní grafika strojů

ŠMÍD, Miroslav. **Význam barvy v práci průmyslového designéra.** Sborník č. 12. Praha: UTRIN, 1977, s. 100.



KUBÍK, Jaroslav. **Hygienické aspekty při konstrukci a obsluze strojů.** *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu.* Praha: Institut průmyslového designu, 1978, č. 9, s. 12-16.

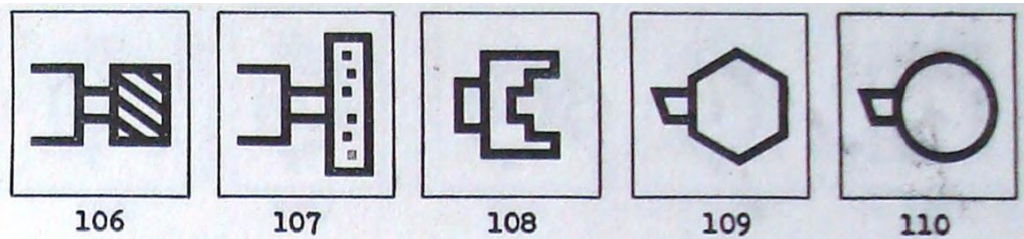
PALEČEK, Miloš. **Informační systém člověk - stroj.** *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu.* Praha: Institut průmyslového designu, 1979, č. 4, s. 2-5. 31-33.

# Přehled současného stavu poznání

## Provozní grafika strojů

PALEČEK, Miloš. **Optoelektronické prvky - nový trend ve vývoji ovladačů a sdělovačů.** *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu.* Praha: Institut průmyslového designu, 1980, č. 4, s. 31-33.

ŠMÍD, Miroslav. **Grafický design technologických symbolů a značek.** *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu.* Praha: Institut průmyslového designu, 1979, č. 8, s. 24-27.



VINTEROVÁ, M. a J. STRAKOVÁ. **K rozlišitelnosti grafických symbolů.**

*Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu.* Praha: Institut průmyslového designu, 1979, č. 10, s. 24-27.

# Přehled současného stavu poznání

## Provozní grafika strojů

POKORNÝ, Bohuslav, Miloš PALEČEK a J. KRULIŠ. **Využití barev při kódování informací.** *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu.* Praha: Institut průmyslového designu, 1980, č. 1, s. 14-15.

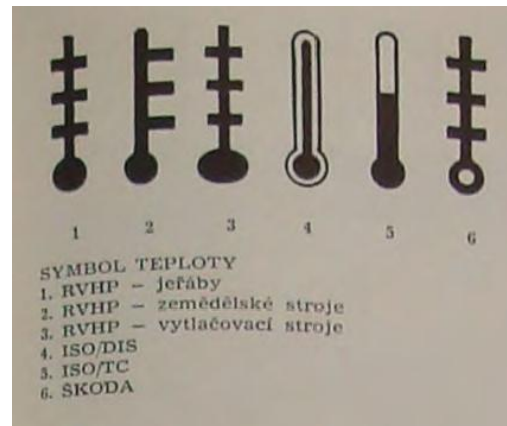
KLIVAR, Miroslav. **Technologická grafika.** *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu.* Praha: Institut průmyslového designu. 1980, č. 3, s. 10-15.



# Přehled současného stavu poznání

## Provozní grafika strojů

ŠMÍD, Miroslav. **Design strojírenské grafiky.** *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu.* Praha: Institut průmyslového designu, 1982, s. 6-9.



URBAN, Vladimír a Vladimír GLIVICKÝ. **Informační a bezpečnostní barvy, symboly a značky.** Příručky práce. 1983, 92 s.

# Přehled současného stavu poznání

## Normy

### ČSN ISO 2972. Číslicové řízení strojů: Symboly. Praha: Federální úřad pro normalizaci a měření, 1993.

- Nahradila předchozí Oborovou Normu 20 0032 z roku 1984
- Uvedené symboly a znaky jsou určeny pro počítačové řízení
- Starší verze normy nebyly dohledány

### ČSN ISO 14617-4. Grafické značky pro schémata: Část 4: Ovládače a související zařízení. Praha: Český normalizační institut, 2003.

- V tabulce pro manuální ovládače jsou uvedena schémata všech druhů ovladačů
- Dále jsou zahrnuty automatické akční členy (prvky k využití zpracované informace)
- Předchozí norma pochází z roku 1999, tedy po zkoumaném období

#### 3.8 Korekce

Relativní vzdálenost, která je aplikovaná k danému programu na jednu nebo více os a způsobí posunutí v těchto osách pouze ve smyslu určeném znaménkem před hodnotou udávající velikost posunutí.

Používá se pro označení funkcí korekce, zejména pro příslušnou změnu všech strojních dat o danou hodnotu s ohledem na rozdílnost rozměrů nástrojů.

#### 3.9 Paměť

Používá se k označení funkcí, v kterých jsou uloženy prvky nebo informace při vstupu nebo vykonání systémem stroje. Symboly mohou být použity jak pro data, tak pro komponenty nebo řezné nástroje.

#### 3.10 Záměna

Užívá se se symboly označujícími prvky, které mají být zaměněny.

## 5 Manuálně ovládané ovládače

### 5.1 Značky základní povahy

POZNÁMKA Vykład/interpretace značek dvou paralelních akčních členů viz R681 (5.2.1).

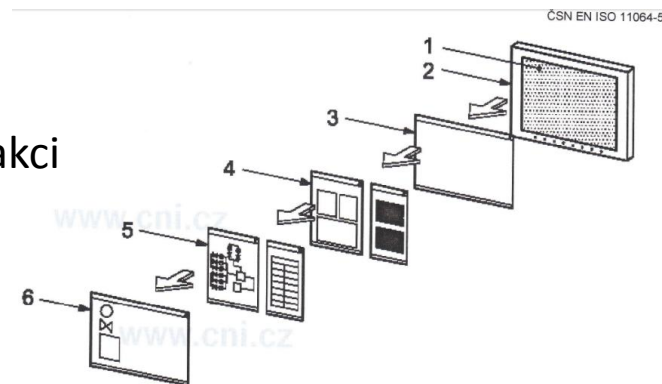
|       |     |        |  |
|-------|-----|--------|--|
| 5.1.1 | 681 | .....  | Manuální ovládač<br>Viz R682 (5.2.2).  |
| 5.1.2 | 682 | [..... | Manuální ovládač ovládaný tlakem<br>Viz R682 (5.2.2) a R683 (5.2.3).         |
| 5.1.3 | 683 | ]..... | Manuální ovládač ovládaný tahem<br>Viz R682 (5.2.2) a R683 (5.2.3).          |
| 5.1.4 | 684 | ┌..... | Manuální ovládač ovládaný tlakem a tahem<br>Viz R682 (5.2.2) a R684 (5.2.4). |
| 5.1.5 | 685 | └..... | Manuální ovládač ovládaný otáčením<br>Viz R682 (5.2.2) a R685 (5.2.5).       |

# Přehled současného stavu poznání

## Normy

**ČSN EN ISO 11064-5. Ergonomické navrhování řídicích center: Část 5: Sdělovače a ovládače. Praha: Český normalizační institut, 2008.**

- Ergonomická norma se zabývá procesem navrhování, členěním a požadavky pro ovladače a sdělovače při interakci s obsluhou
- Jedná se o evropskou normu bez českých modifikací
- Norma je platná a byla schválena po zkoumaném období



**ČSN EN 894-3+A1. Bezpečnost strojních zařízení: Ergonomické požadavky pro navrhování sdělovačů a ovládačů - Část 3: Ovládače. Praha: Český normalizační institut, 2009.**

- Ergonomický charakter
- Zabývá se umístěním ovladače vůči obsluze
- Původní verze pochází z roku 2001 a je českou verzí normy evropské




|    |   | Volant s klikou                       |  | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● |                                     |
|----|---|---------------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------|
| 32 | Stisk rukou normálový<br>Otáčení > 180° | Rukojeť ve tvaru „T“                  |  | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | Vizuální kontrola závislá na poloze |
|    |   | Tvarovaný třístranný knoflík          |  | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |                                     |
|    |   | Tvarovaný čtyřstranný knoflík         |  | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |                                     |
| 33 | Stisk rukou tangenciální                | Vroubkovaný rohový ruční knoflík      |  | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |                                     |
|    |   | Osmiúhelný rohový ruční knoflík       |  | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |                                     |
|    |   | Tvarovaný knoflík s vnitřním profilem |  | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |                                     |

# Přehled současného stavu poznání

## Normy

ČSN ISO 20381. Pojízdne zdvihací pracovní plošiny: Značky pro ovladače a jiná zobrazovací zařízení. Praha: Český normalizační institut, 2010.

- Norma obsahuje základní symboly a znaky nejednotného vizuálního stylu
- Převzaty z různých ISO norem

|      |   |                       |               |
|------|---|-----------------------|---------------|
| 6.11 |    | Porucha/chybná funkce | ISO 7000-1603 |
| 6.12 |   | Teplota               | ISO 7000-0034 |
| 6.13 |  | Zamknout              | ISO 7000-1656 |

# Přehled současného stavu poznání

## Historie TOS

**Historie výroby obráběcích strojů u nás.** Dům techniky ČSVTS. 1980.  
98 s.

**40 let VÚOSO.** Výroční publikace. 1987.

KRÁL, Svatopluk. **Paměť průmyslového designéra strojů aneb Stolní vrtačka ze Svitav.** Z dějin průmyslového designu 1. Rozpravy Národního technického muzea v Praze, NTM, Praha, 1996, s. 53-57.  
ISBN 80-7037-052-1.



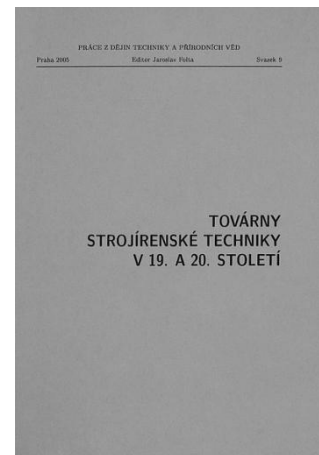
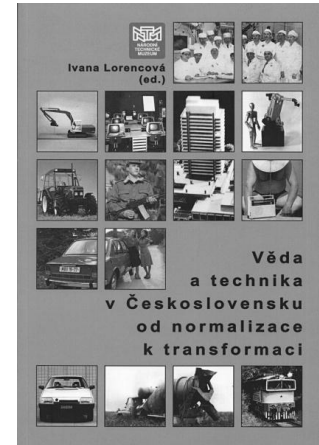
# Přehled současného stavu poznání

## Historie TOS

FOLTA, Jaroslav a HOŘEJŠ, Miloš. **Továrny strojírenské techniky v 19. a 20. století.** *Práce z dějin techniky a přírodních věd. Praha: Společnost pro dějiny věd a techniky, 2005, 350 s. ISSN 1801-0040.*

**TOS Hulín, firemní publikace.** 2009, ComArt CZ, s.r.o.

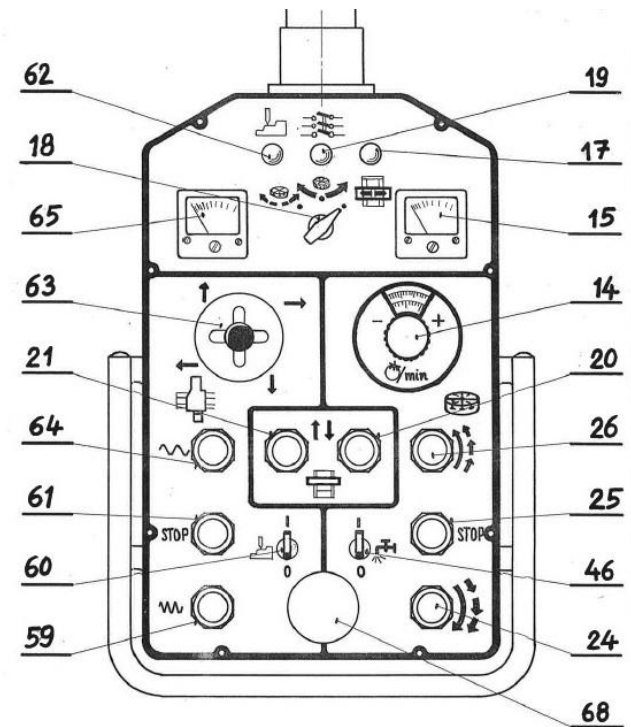
PAULY, Jana Johanna. **Československý strojírenský design mezi roky 1940-1989 aneb od Kováře ke Královi.** s. 105-120. Z publikace: **LORENCOVÁ, Ivana.** *Věda a technika v Československu od normalizace k transformaci.* NTM, 2012.



# Analýza a zhodnocení poznatků na základě řešerše

## Historie

- 1947 Výzkumný ústav obráběcích strojů a obrábění
- Rada výtvarné kultury výroby
- Institut průmyslového designu (časopis Průmyslový design – odborný časopis pro celostátní rozvoj PD, 1977–90)
- V 70. až 80. letech mnoho československých obráběcích strojů oceněno na Mezinárodním strojírenském veletrhu v Paříži
- Výkresová dokumentace z velké části nedochovaná



**Panel SK 12, 1967**

(TOS Hulín)

## Ovladače a sdělovače

- Návrhy sdělovacích a ovládacích prvků řešeny hlavně VÚOSO konstruktéry a designéry
- Mnoho znaků bylo převzato z dopravního průmyslu
- V 80. letech byly sdělovače doplněny o displeje (Celková koncepce designu kontrolních panelů pozměněna)
- Znaky a symboly se objevují publikacích UTRIN (Ústav technického rozvoje a informací) (Miroslav Šmíd)



(NTM Praha)

## Cíl

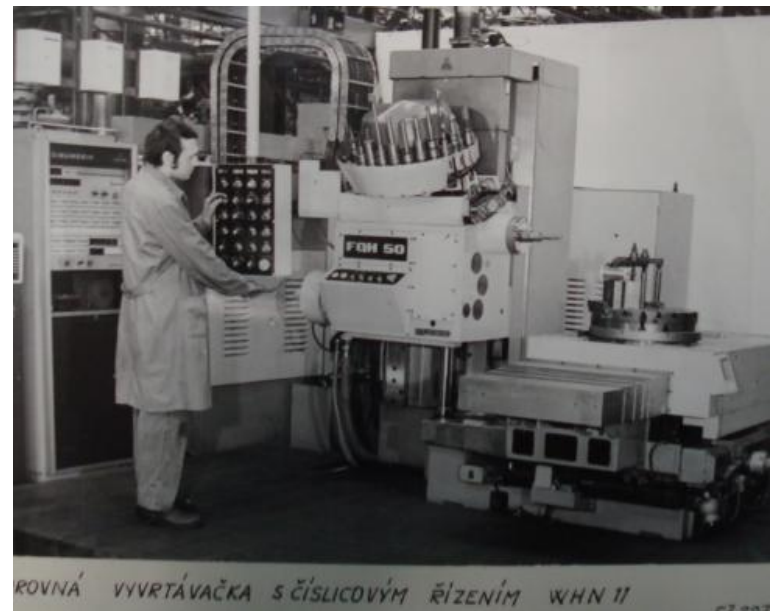
- Geneze ovladačů a sdělovačů na obráběcích strojích TOS v období 1947–1990
- Zařazení do kontextu vývoje informační grafiky
- Zjištění a vyhodnocení vlivu designu na tuto oblast provozní grafiky

## Vědecká otázka

Jaký vliv měl design na tvorbu ovladačů a sdělovačů obráběcích strojů výroby TOS v období 1947–1990?

## Pracovní hypotéza

Grafika ovladačů a sdělovačů se vyvíjela dle normalizačních hledisek a na tvorbě symbolů se designéři podíleli velmi málo.



(NTM Praha)

## Metody

### Historická metoda/Obsahová analýza

Soustava poznávacích prostředků k poznání jevu v širších historických souvislostech

Historický výzkum hromadí a hodnotí údaje, které se vztahují k událostem v minulosti

Pomáhá pochopit vývojový proces provozní grafiky a zohlednit tak získané poznatky (v kategorizaci piktogramů)



*(Depozitář TM Řečkovice)*

## Metody

### Klasifikační metoda a taxonomie

Popis jednotlivých skupin a podskupin vybraných objektů (symbolů) určených pro zdokumentování.

Roztřídění dle různých vlastností a také pro celkové ucelení poznatků o dané problematice.

### Rozhovory

Prostřednictvím zvolených otázek se dovídáme od respondenta o skutečnostech, ze kterých lze doplnit informace o tématu, které zkoumáme.



**Svatopluk Král**

# Metody přístupu a návrhu řešení

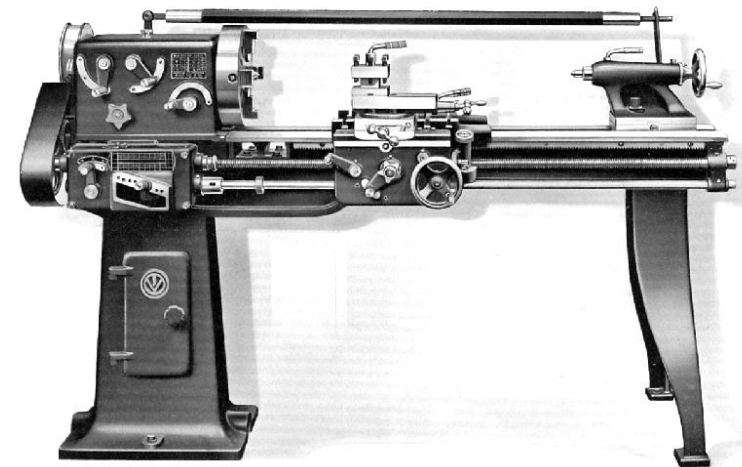
## Podklady, dokumentace a konzultace

- TOS Kuřim, TOS Hulín
- Archivní materiály - Výzkumný ústav obráběcích strojů a obrábění (VÚOSO)
- Archivní materiály - Rada výtvarné kultury výroby (1965–1972)
- Archivní materiály - Institut průmyslového designu IPD (1972–1990)
- Národní technické muzeum v Praze, Oddělení průmyslového designu
- Depozitář Národního technického muzea Čelákovice
- Normy – Moravskoslezská vědecká knihovna v Ostravě
- Rozhovor se Svatoplukem Králem (VÚOSO) /\*1926, Praha, 7. 8. 2015/
- Emailová korespondence s Vladimírem Netrvalem (grafik, TOS)
- Fotodokumentace strojů - VUT v Brně, FSI, Ústav strojírenské technologie
- Fotodokumentace strojů - Depozitář Technického muzea v Brně Řečkovících
- Fotografie strojů z bazarových internetových stránek

## Historie výroby

### Průmyslová revoluce

- Na našem území poč. 19. století (textilní průmysl)
- První soustruhy 1815 v brněnských podnicích (dovoz z Anglie)
- 30. léta 19. století – výroba obráběcích strojů (Blanenské železářny ve Frýdlantě nad Moravicí)
- Riese-Stallburské strojírny v Terezíně



*(lathes.co.uk)*

## Historie výroby

### TOS Hostivař

- dílna Karla Jockela v Praze (1856)

### TOS Čelákovice

- 1872, František Volman
- Od roku 1905 výhradně výroba obráběcích strojů
- V roce 1950 závod začleněn do TOS

### TOS Varnsdorf

- Konec 19. století – továrna OTTO PETSCHKE a Co
- 1960 reorganizace
- 1984 získává zlatou medaili na MSV Brno stroj WHO 11 NC
- Vysoká úroveň strojů oceněna v letech 1967 až 1977 na veletrzích v Brně, Lipsku a Plovdivu.



(NTM Praha)

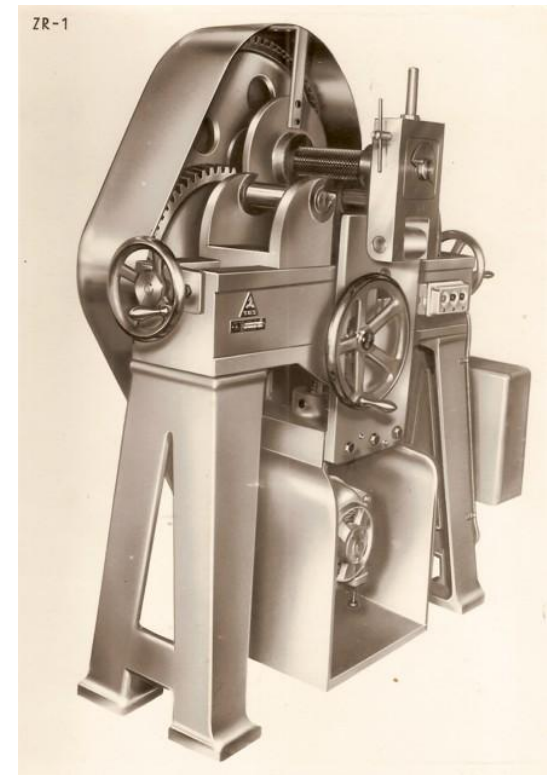
## Historie výroby

### TOS Kuřim

- 1942 vybudován jako závod Zbrojovky Brno
- V roce 1950 samostatný podnik (připojeny i TOS Lipník, TOS Olomouc a TOS Galanta)
- 1964 automatizované frézky FB (frézka FB 32 V zlatá medaile na Mezinárodním veletrhu v Brně)
- Export Polsko, Dánsko, Norsko, Rakousko, Německo

### TOS Hulín

- 1938 firma Elektromotor SKRAT, Leopold Rýznar
- 1948 znárodnění
- 1954 samostatný podnik



([toshulin.cz](http://toshulin.cz))

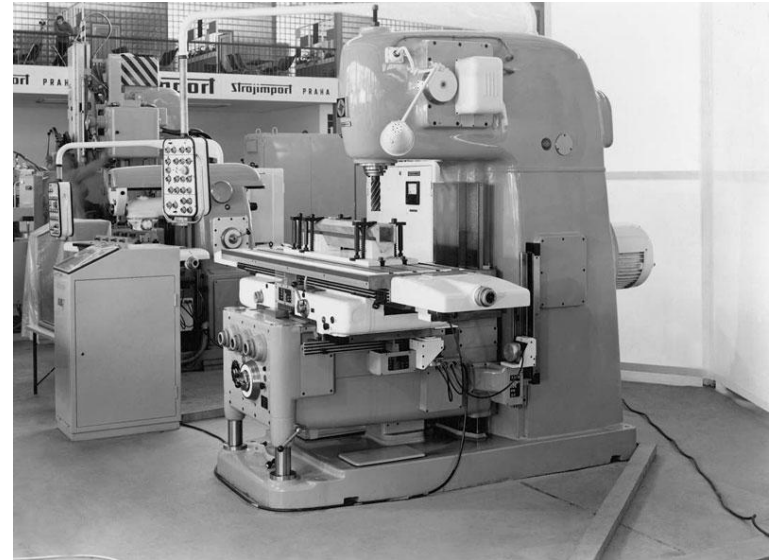
## Historie výroby

### TOS Lipník nad Bečvou

- Spojení továrny bratří Ordeltů a firmy Pazderka z Vyškova
- 1935 výroba vrtacích strojů

### Československé obráběcí stroje ve světě

- V 60. letech byl československý průmysl šestý mezi největšími výrobci obráběcích strojů na světě
- V roce 1977 bylo vyrobeno 17 tisíc obráběcích strojů

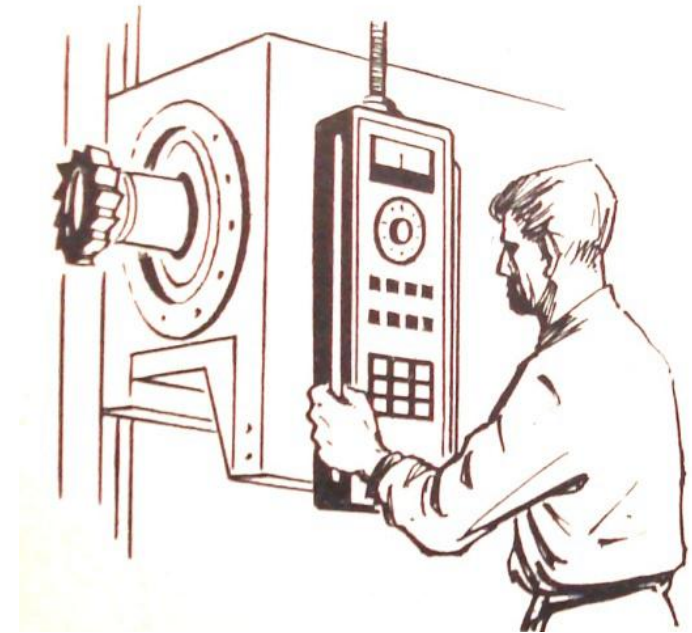


(expodata.cz)

## Historie výroby

### Továrny strojírenské techniky

- 1945 podniky sdruženy do větších celků
- Jedním z celků byl SPOTOS (Spojené továrny na obráběcí stroje)
- Management podniku SPOTOS vytvořil ochrannou známku TOS (označovala všechny obráběcí stroje, vyrobené v Československu)
- 1958–1965 pro obor výroby obráběcích strojů bylo ustanoveno sdružení národních podniků TOSAN
- 1965 trust Továren strojírenské techniky
- Spolupráce s organizací pro zahraniční obchod Strojimport a. s.



**Ilustrace obsluhy panelu**

*(Pokyny pro navrhování strojů, 1966)*

## Historie výroby

### VÚOSO

- Od roku 1947
- Ředitel Alois Kaňka
- Praha, Na Žertvách 24
- Ústav zajišťoval technický rozvoj v oblasti normalizace, patentové ochrany, průmyslového designu, metrologie a mezinárodní spolupráce
- V roce 1987 měl ústav 445 zaměstnanců
- Zrušen v roce 1994



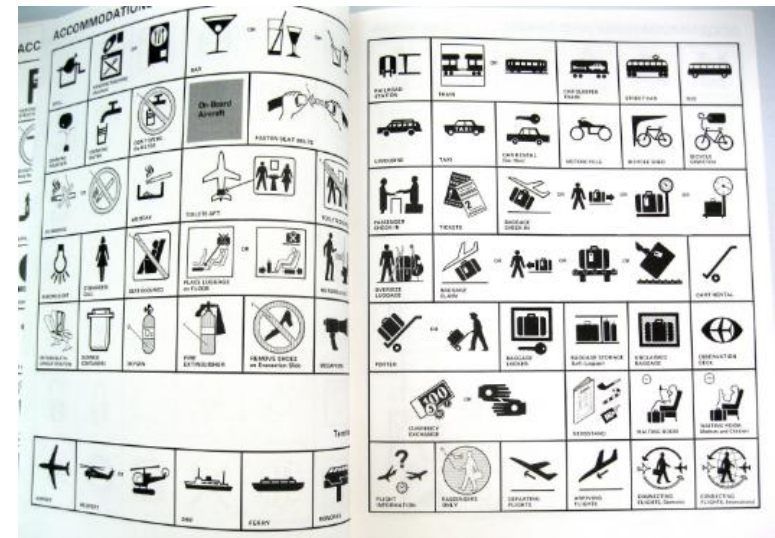
**Na Žertvách 24**

*(Google Maps)*

## Souběžný výzkum grafiky

### Provozní grafika

- Systematická tvorba od 30. let. 20. století
- ISOTYPE (International System of Typographic Picture Education, 1930)
- Piktogramy pro OH 1936, Německo
- Rozvoj antropometrie a ergonomie (The Measure of Man: Human Factors in Design, Henry Dreyfuss, 1967)
- Rozsáhlý katalog symbolů z různých odvětví – Symbol Sourcebook, Henry Dreyfuss 1972



### Symbol Sourcebook

([bathuniscienceproject.blogspot.cz](http://bathuniscienceproject.blogspot.cz))

## Souběžný výzkum grafiky

### Vizuální řeč a sdělování informací

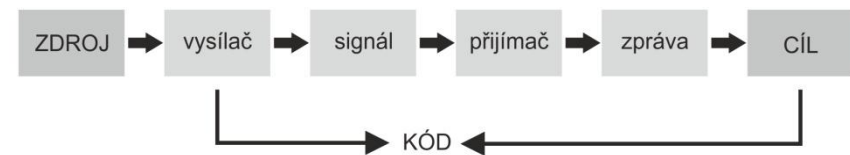
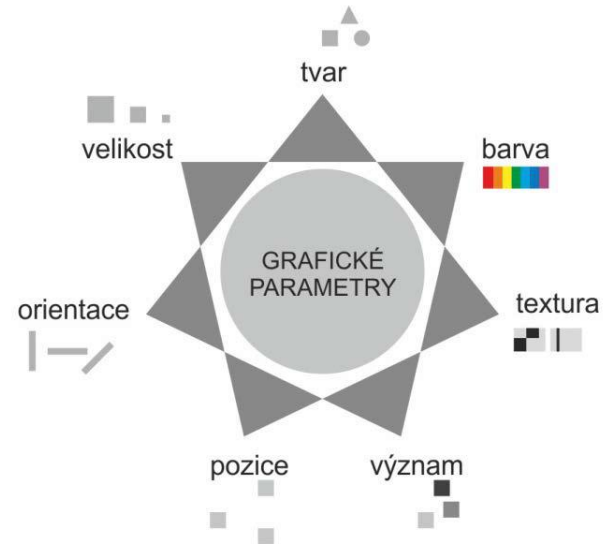
- Optimální typ sdělovače je často odlišný pro jednotlivé způsoby kódování a podmínky čtení
- Volíme mezi číslicemi, písmeny, symboly, kvantitativní (teploměry) a kvalitativní vizualizací a jejich kombinacemi

### Instituce

- Institut Průmyslového designu, Ústav technického rozvoje a informací

### Souběžná výroba obráběcích strojů

- Škoda Plzeň, MAS (Zlín, Sezimovo Ústí)



## Symbole a znaky

### Zpracování grafických návrhů

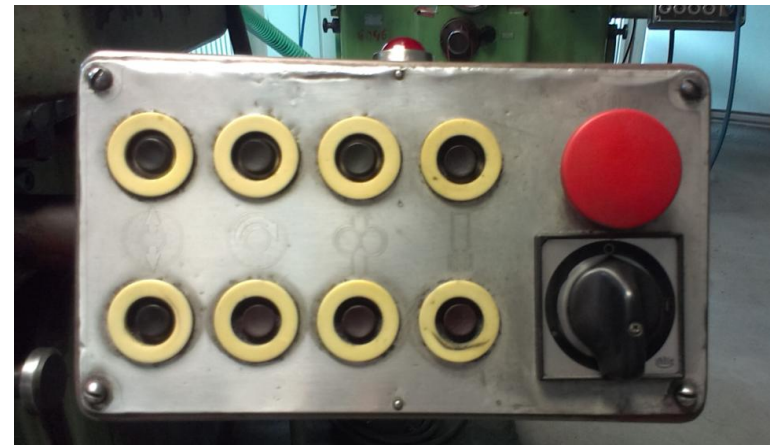
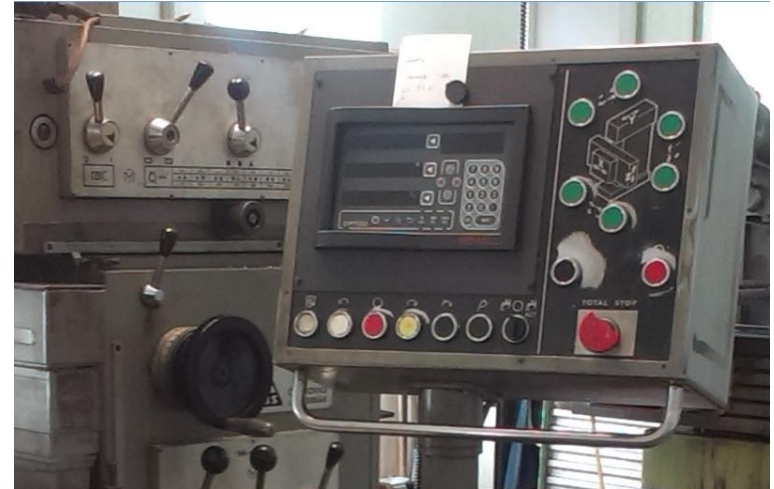
- Čárová grafika
- Umístění symbolů na výkres panelu
- Fotografické a reprodukční procesy
- Štítky na panelech – hliník, plast, nerez

### Symbole a znaky na panelech

- Dohodnuté nebo normalizované
- Nové druhy vycházely ze zásad sémiotiky

### Barevná úprava a tvar panelu

- Barva číselníků světlejší než deska panelu
- Doporučené seskupení sdělovačů dle tvaru



## Symbols and signs

### 1947–1960

- Místo symbolů uvedeny názvy
- Štítky umístěny pod tlačítka



### 1961–1970

- Barevně členění a odlišení tlačítek



### 1971–1980

- Rozšíření symbolů a znaků
- V mnoha případech symboly v malém měřítku



## Symbols a znaky

### 1981–1990

- Integrace obrazovky
- Větší počet tlačítek

### Současná produkce

- Náklopné panely
- Podsvícení
- Dvě tlačítka Stop



## Symbyly a znaky

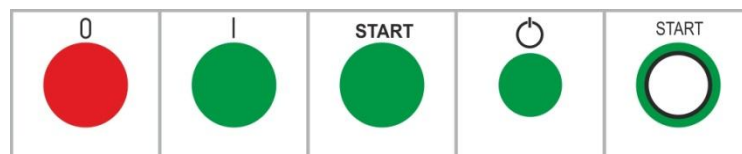
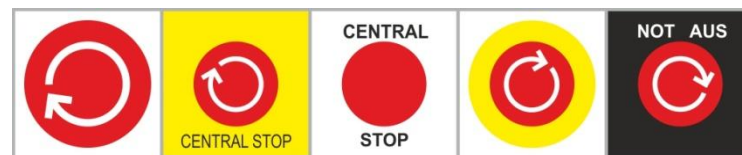
### Šipky

- Nejrozšířenější používané symboly
- Vyjádření směru, toku materiálu, funkce



### Nejpoužívanější základní symboly

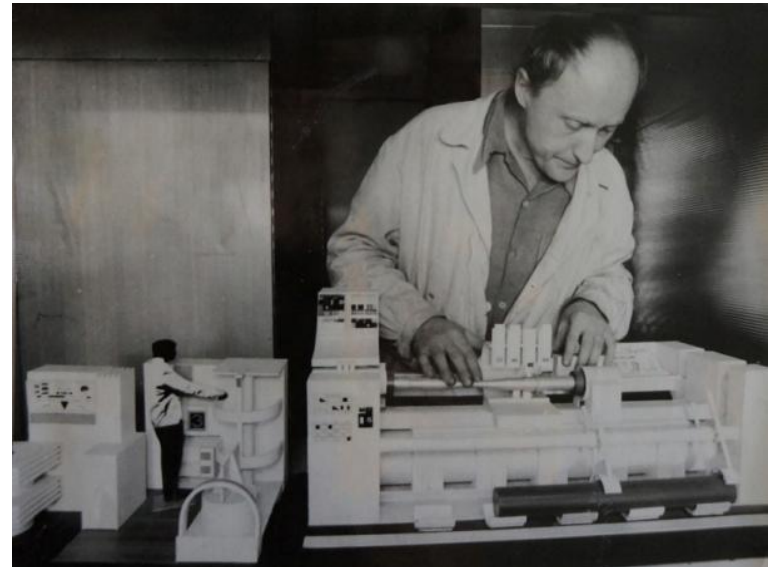
- Central Stop
- Stop, Start
- Osvětlení
- Mazání, Chlazení
- Čerpadlo
- Dopravník
  
- Posuvy



## Symboly a znaky

### Spolupráce VÚOSO a TOS při návrzích

- Návrhy strojů rozeslány do všech podniků TOS
- Na návrzích se podíleli také externí designéři z Asociace designérů
- Design ateliér VÚOSO pod vedením Svatopluka Krále
- Spolupracovníci: Marie Fröhlichová, modelář Ladislav Veselý, akademický sochař Pavel Kmoch
- Veletrh Strojimportu 1965 – stroje ve stejném stylu (tvar, barva, ovladače, symboly, logotypy)



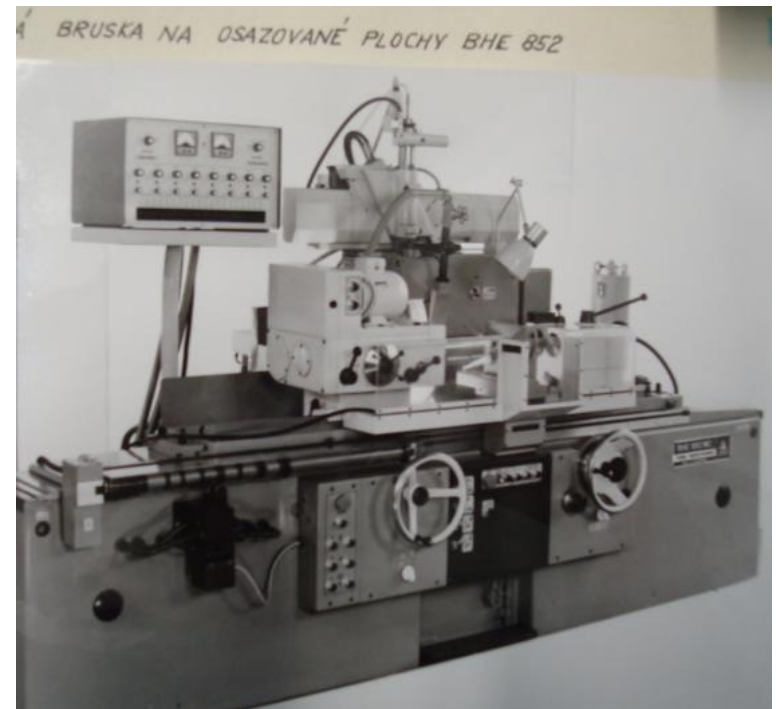
**Svatopluk Král při výrobě modelu**

*(NTM Praha)*

## Symboly a znaky

### Designéři obráběcích strojů

- Tvar: Boris Duda, Karel Kobosil, Josef Lahoda, František Pelikán, Václav Reissner, Pavel Škarka, Miloslav Šindler, Jan Tatoušek
- Grafika: Vladimír Netrval, Petr Tučný, Jiří Rathouský, Ivan Linhart, Pavel Kasík, Bohuslav Míra



(NTM Praha)

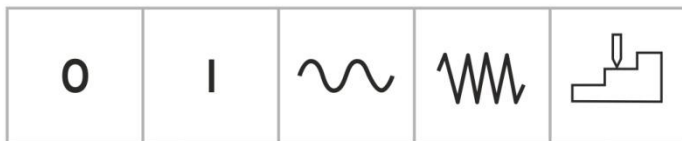
## Symbole a znaky

Tabulky s přehledy

- SK 12 a SK 16, TOS Hulín (1967, 1972)
- SKI 16, TOS Hulín (1986)
- SKJ 20, TOS Hulín (1988)

|                                     |                              |                              |                                     |  |
|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--|
|                                     |                              |                              |                                     |  |
| přímocárý pohyb a jeho smysl        | přímocárý pohyb a jeho smysl | přímocárý pohyb a jeho smysl | rychlý přímocárý pohyb a jeho smysl | rychlý přímocárý pohyb a jeho smysl    |
|                                     |                              |                              |                                     |  |
| rychlý přímocárý pohyb a jeho smysl | posuv a jeho smysl           | posuv a jeho smysl           | závit metrický                      | počet závitů na jeden palec            |
|                                     |                              |                              |                                     |  |
| přímocárý pohyb a jeho smysl        | přímocárý pohyb a jeho smysl | přímocárý pohyb a jeho smysl | přímocárý pohyb a jeho smysl        | otáčivý pohyb a jeho smysl             |
|                                     |                              |                              |                                     |  |
| otáčivý pohyb a jeho smysl          | pootočení                    | otáčivý pohyb a jeho smysl   | pootočení                           | otáčivý přerušovaný pohyb a jeho smysl |
|                                     |                              |                              |                                     |  |
| plus                                | minus                        | tlačítko STOP                | otáčky za minutu                    | chlazení                               |

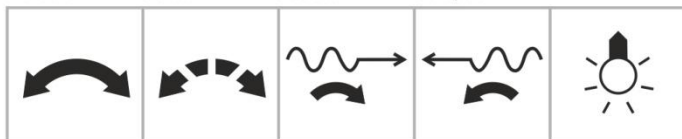
# Výsledky práce



stop pohonu start pohonu rychloposuv posuv kopirovací dotyk



přímočarý pohyb směr nahoru přímočarý pohyb směr dolů přímočarý pohyb směr doleva přímočarý pohyb směr doprava otáčky vřetena



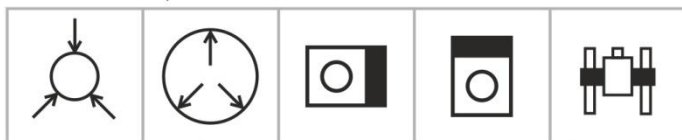
spuštění otáček vřetena pootáčení vřetena posuv/otáčení otočného stolu posuv/otáčení otočného stolu světelná signalizace



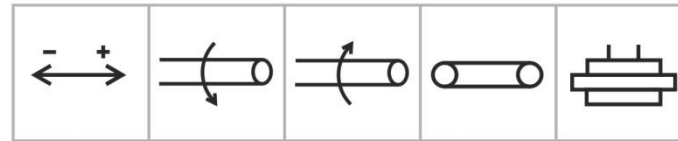
zapnutí rychloposuvu (stejný jako předchozí) zapnutí rychloposuvu (opačný jako předchozí) volba roviny šikmého frézování volba roviny šikmého frézování volba roviny šikmého frézování



kryt korekce otáček upínací desky panel řezání závitů nožem řezání závitů závitníkem



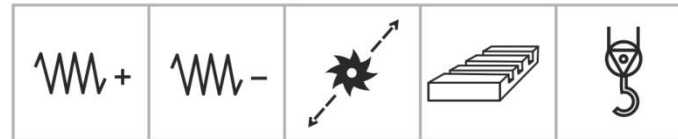
vnější upínání vnitřní upínání boční volba suportu příčnicková volba suportu příčnick



ruční řízení stroje najíždění otáčení vřetena vpravo otáčení vřetena vlevo dopravník třísek brousící vřeteno



přerušovaný posuv trvalý posuv přerušovaný posuv s předlohou trvalý posuv s předlohou panel



zapnutí posuvu ve stejném smyslu zapnutí posuvu v opačném smyslu šikmé frézování v určené rovině otočný stůl světelná signalizace pro přivolání jeřábu



přepínač pro zapojení hlavního motoru přepínač pro zapojení hlavního motoru tlačítko stop posuvů nastavení směru šikmého frézování

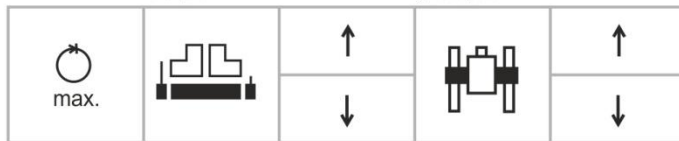
# Výsledky práce



stop start hlavní vypínač upínání obrobru uvolňování obrobru



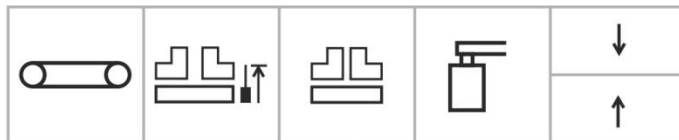
náhon rotačních nástrojů pootáčení/upínání upínací desky vlevo/vpravo přepínač osvětlení stroje vypnuto/zapnuto



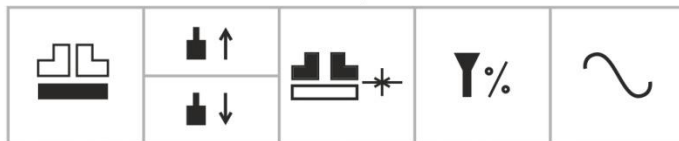
odblokování zvýšení otáček zvedání/spuštění krytu zapnutí příčniku nahoru/dolů



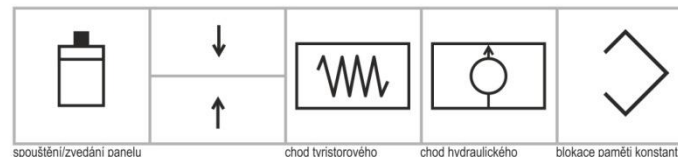
ruční povolení držáku zpevněná revolverová hlava převodový stupeň otáček převodový stupeň otáček převodový stupeň otáček



dopravník třísek ochranné kryty vysunuty chod tyristorového měniče hlavního pohonu přestavování panelu dolů/nahoru



zvedání/spuštění krytů upnutý obrobek korekce otáček upínací desky rychloposuv



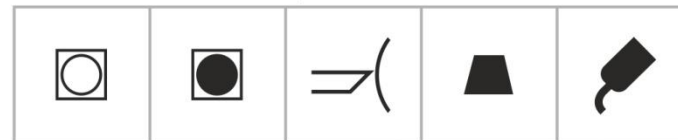
spouštění/zvedání panelu chod tyristorového měniče posuvů chod hydraulického agregátu blokáce paměti konstant stroje



zařazení stupně otáček připojení na síť hlavního vypínače



pohyb vpravo/vlevo spuštění otáček vřetena otáčivý pohyb doprava/doleva centrální zastavení stroje přidavné brousící zařízení



kopírování bočního suportu ve funkci otáčení revolverové hlavy převodový stupeň otáček propojení hřídele a šroubu mazání kluzných ploch suportu

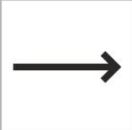


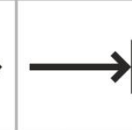
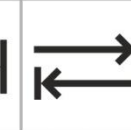
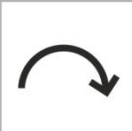
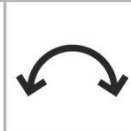
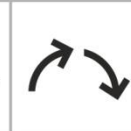
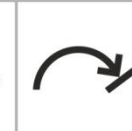
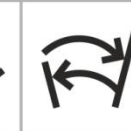

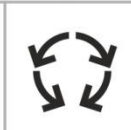








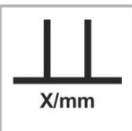


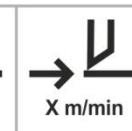
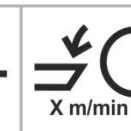


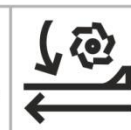
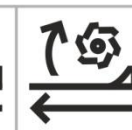



signálka kopírování suportu předvolba řezání čelních spirálových drážek předvolba řezání závitů uzamykací spínač volby panelu

## Symbole a znaky

Tabulky s přehledy

- Rozšíření symbolů k normě ČSN 20 0032 (Obráběcí stroje na kovy. Značky na štítky pro obsluhu obráběcích strojů)
- 1979, symboly pro pohyb

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|    |    |    |    |    |
| směr přímočarého pohybu, nepřerušovaný  | přímočarý pohyb, v obou směrech   | směr přímočarého pohybu, přerušovaný  | přímočarý pohyb, omezený  | přímočarý pohyb, omezený a zpět   |
|    |    |    |    |    |
| směr otáčivého pohybu, nepřerušovaný  | směr otáčivého pohybu, přerušovaný  | otáčivý pohyb, přerušovaný  | otáčivý pohyb, omezený  | otáčivý pohyb, omezený a zpět   |
|    |    |    |    |    |
| otáčivý pohyb, oscilační  | otáčivý pohyb, přerušovaný  | posuv   | rychlý chod, rychloposuv  | počet otáček za minutu<br>X/min   |
|    |    |    |    |    |
| posuv za 1 otáčku<br>X mm/  | posuv za 1 minutu<br>X mm/min   | normální posuv<br>1/1   | závit pravý   | závit levý  |
|   |   |   |   |   |
| dělení stupnice<br>X/mm   | zrychlení   | zpomalení   | řezná rychlost - hoblování<br>X m/min   | řezná rychlost - soustružení<br>X m/min   |
|  |  |  |  |  |
| řezná rychlost - vrtání<br>X m/min  | řezná rychlost - frézování<br>X m/min   | nesousledné frézování   | sousledné frézování   | smysl otáčení vřetena a soustruhu   |

## Symbole a znaky

Tabulky s přehledy

- Rozšíření symbolů k normě ČSN 20 0032
- 1979, symboly pro pracovní součásti

|                        |                          |   |  |   |
|------------------------|--------------------------|---|--|---|
|                        |                          |   |  |   |
| posuv konika           | směr posuvu pinoly       | směr pohybu pinoly (konika)             | elektromotor                                       | pravoúhelný upínací stůl                            |
|                        |                          |   |  |   |
| kruhový upínací stůl   | vřeteno soustruhu        | vrtací vřeteno                          | brusné vřeteno                                     | frézovací vřeteno                                   |
|                        |                          |   |  |   |
| univerzální vzkličidlo | revolverová hlava svislá | revolverová hlava vodorovná             | elektromagnetická upínací deska - kruhová          | elektromagnetická upínací deska obdélníková         |
|                        |                          |   |  |   |
| vodící šroub           | tažná hřídel             | vodící plochy                           | filtr  | ozubený převod                                      |
|                        |                          |   |  |   |
| soustružnický nůž      | držák nože               | nástroj řezný, rotační                  | vřeteno  | vřeteník soustruhu                                  |
|                        |                          |   |  |   |
| podpora soustruhu      | koník                    | přímocárý pohyb omezený a zpět v úvratí | přímocárý pohyb omezený a zpět s tlumením v úvratí | přímocárý pohyb, a zpět s tlumením v úvratí oslační |

## Symbody a znaky

Tabulky s přehledy

- Rozšíření symbolů k normě ČSN 20 0032
- 1979, symboly pro obsluhu strojů

|                            |                                     |                             |                                  |  |
|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--|
|                            |                                     |                             |                                  |  |
| dopravní pás               | předmět<br>(např. obrobek)          | čerpadlo                    | chladičí čerpadlo                | tlakové čerpadlo                           |
|                            |                                     |                             |                                  |  |
| mazací čerpadlo            | hydromotor                          | zásobník                    | plynulé řízení                   | seřiditelné (ve spojení s dalším symbolem) |
|                            |                                     |                             |                                  |  |
| sevířít, blokovat, stlačit | uvolnit, odblokovat                 | sevířít, blokovat, stlačit  | uvolnit, odblokovat              | brzdít                                     |
|                            |                                     |                             |                                  |  |
| uvolnit brzdu              | automatický cyklus                  | ruční ovládání              | zapnout, start                   | vypnout, stop                              |
|                            |                                     |                             |                                  |  |
| vypnutí/zapnutí            | zapnuto, když je tlačítko stisknuté | zámkové tlačítko            | urovnávání brusného kotouče      | dvoudílná matice sevířena                  |
|                            |                                     |                             |                                  |  |
| dvoudílná matice rozevřena | kopírovací dotyk, přijíždění        | kopírovací dotyk, odjíždění | měnit rychlost jen při zastavení | měnit rychlost jen při chodu               |

# Výsledky práce



výměna ovládací prvek, panel, pult soustružení kuželů výměna nástroje zpevnění pinoly konika



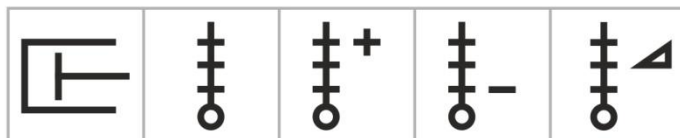
zajištění střížným kolíkem chyba pozor hlavní vypínač chladičí kapalina



osvětlení stroje hmotnost (číselná hodnota v symbolu) těžiště plnění nádržky kapalinou hladina



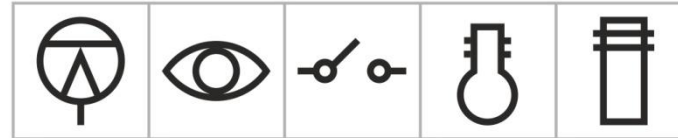
vypouštění kapaliny mazání mazání tlakem dmychadlo sací zařízení



tlak teplota (měření teploty) topení (zvyšování teploty) chlazení (snížování teploty) termostat



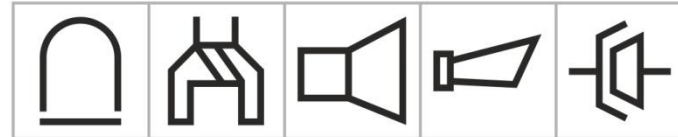
baterie kabina uzavřena hodiny signálka kontrolní světlo měřicí přístroj indikační



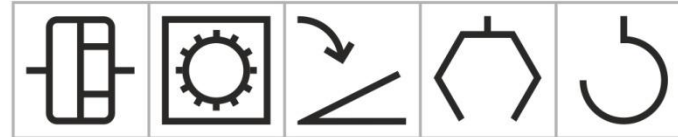
měřicí přístroj čidlo, kontrolní přístroj spínač pístový motor pístový kompresor



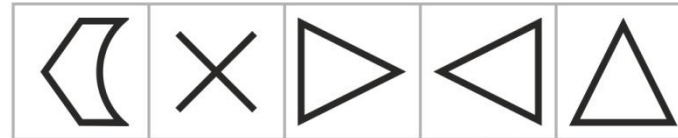
generátor rotační kompresor ventilátor vývěra píšťala



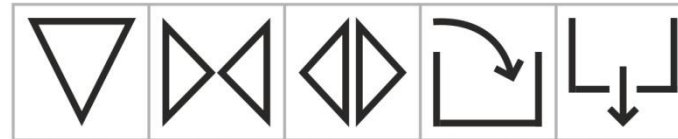
magnet elektromagnet reproduktor houkačka spojka



hydraulická převodovka ozubená převodovka nožní spínač, pedál drapak hák



brzda špatně, vyřadit, zrušit relativní umístění vpravo relativní umístění vlevo relativní umístění nahoru

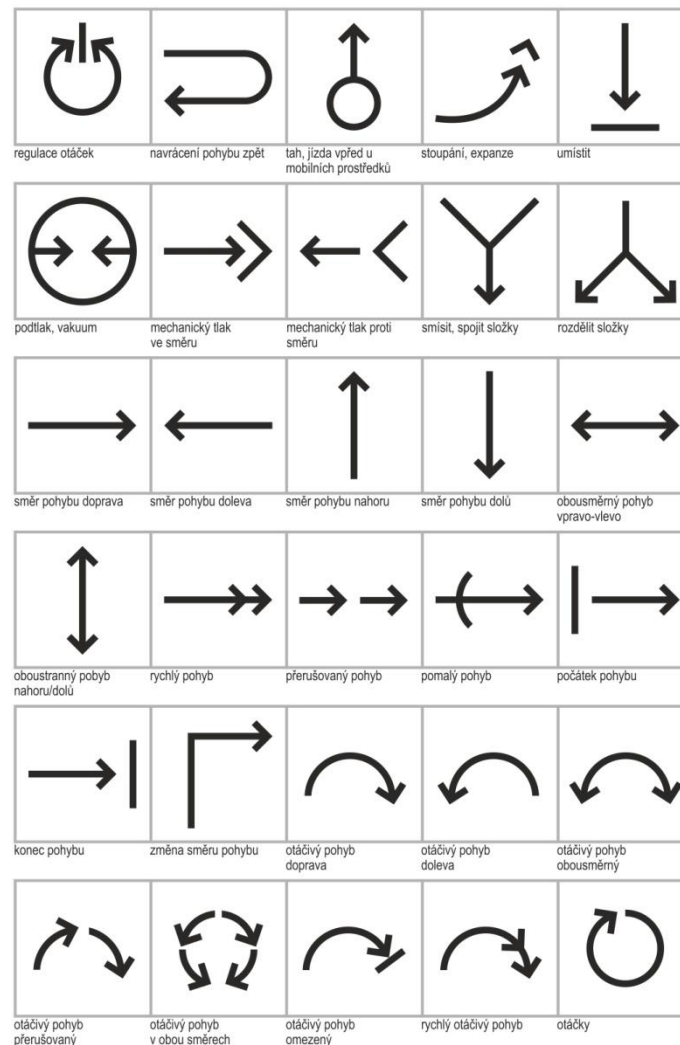
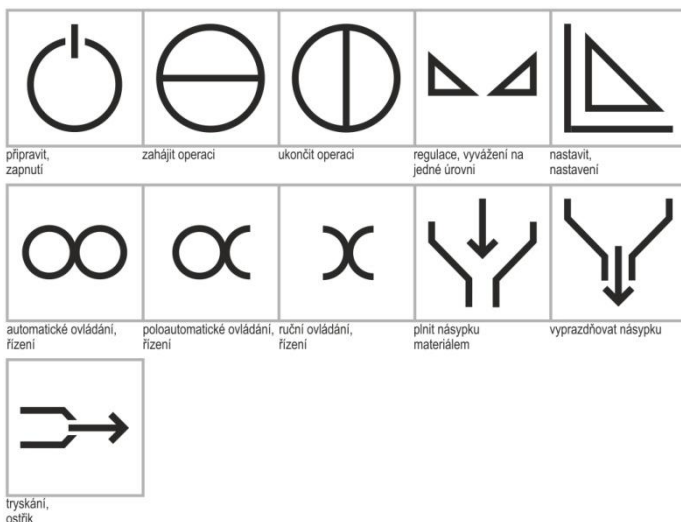


relativní umístění dolů relativní přiblížování oddalování plnit nádobu, zásobník vyprazdňovat nádobu, zásobník

## Symbole a znaky

Tabulky s přehledy

- Rozšíření symbolů k normě ČSN 20 0032
- 1979, symboly bezpečností a všeobecné, funkční, šipky pro pohyb



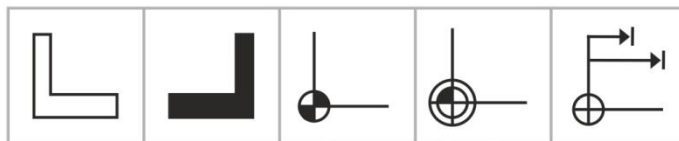
## Symbole a znaky

Tabulky s přehledy

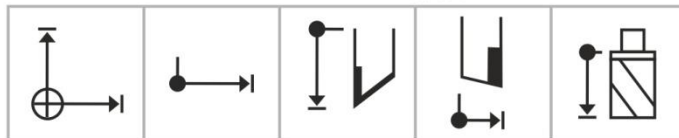
- ČSN 20 0032 (1984)
- Nahrazena stále platnou ČSN ISO 2972  
Číslicové řízení strojů, 1993

|                          |                                   |   |                                      |                           |
|--------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------------------|---------------------------|
|                          |                                   |   |                                      |                           |
| informační směrová šipka | funkční šipka                     | program bez funkcí                          | nosič dat                            | program s funkcemi stroje |
|                          |                                   |   |                                      |                           |
| blok                     | počátek, nulový bod               | paměť                                       | záměna                               | korekce                   |
|                          |                                   |   |                                      |                           |
| převíjení pásky vpřed    | převíjení pásky vzad              | plynule vpřed, bez funkcí stroje            | plynule vpřed, s funkcí stroje       | vpřed blok po bloku       |
|                          |                                   |   |                                      |                           |
| programový stop          | podmíněný stop                    | vpřed blok po bloku, bez funkcí stroje      | vpřed                                | vzad                      |
|                          |                                   |   |                                      |                           |
| vpřed, bez funkcí stroje | vzad, bez funkcí stroje           | vpřed, vyhledání hlavní věty programu       | vzad, vyhledání hlavní věty programu | začátek programu          |
|                          |                                   |   |                                      |                           |
| konec programu           | vpřed, začátek vyhledání programu | konec programu, vrácení na začátek programu | podmíněně vypuštění bloku            | ruční vstup informací     |

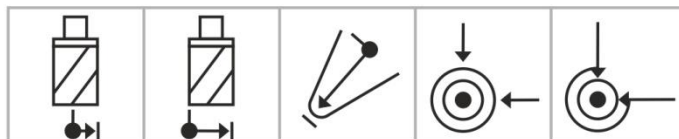
# Výsledky práce



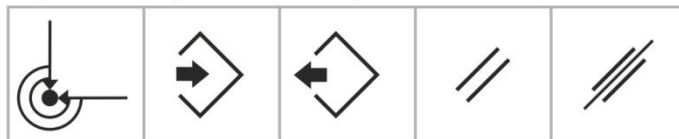
normální řízení osy    zrcadlové řízení osy    referenční bod    základní počátek souřadnic    absolutní program



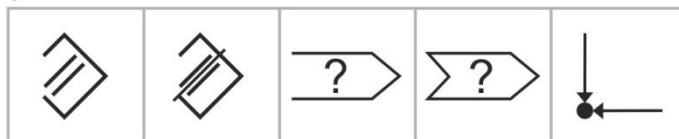
posunutí počátku    korekce    korekce nástroje    korekce nástroje    korekce délky nástroje



korekce poloměru nástroje    korekce průměru nástroje    korekce poloměru zaoblení nástroje    přesnost polohování - hrubá    přesnost polohování - normální



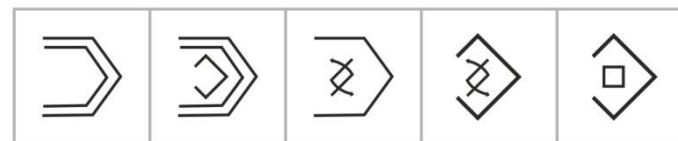
přesnost polohování - jemná    zápis dat do paměti    čtení dat z paměti    znovunastavení    nulování/vymazání



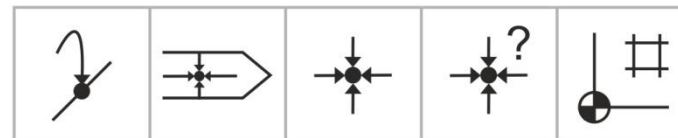
znovunastavení obsahu paměti    vymazání paměti    chyba programu    chyba nosiče informací    poloha nosiče



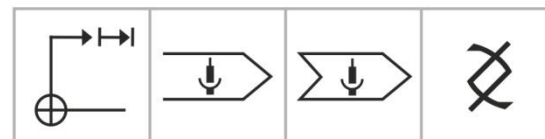
přeplněná paměť    varování před přeplněním paměti    chyba paměti    baterie    paměť programu



podprogram    paměť podprogramu    edice programu    edice dat v paměti    vyrovnávací paměť



návrat na konturu    zadaná poloha    skutečná poloha    chyba polohy    bod souřadnicové sítě



inkrementální program    program z většího zařízení    vstup nosiče informace přes alternativní zařízení    úprava, doplnění, edice

## Symbole a znaky

Ukázka vývoje symbolů

- Symbol před rokem 1970
- Symbol Škoda Plzeň
- ČSN ISO 20381 Pojízdné zdvihací pracovní plošiny
- Nově navržená podoba symbolu

















| Význam symbolu  | Starší symbol | Symbole Škoda Plzeň<br>70. léta 20. století | Norma 2010<br>CSN ISO 20381 | Nově navržený<br>symbol 2015 |
|-----------------|---------------|---|-----------------------------|------------------------------|
| Zapnout, start  |               |   |                             |                              |
| Vypnout, stop   | ○             | ⊖   | ⊙                           | ⊙                            |
| Zapnout/vypnout |               | ⏻   | ⏻                           | ⏻                            |
| Šípka směrová   | ←             | ←   | ←                           | ←                            |
| Šípka funkční   | ←             |   |                             | ←                            |
| Pozor           |               | !   | !                           | !                            |
| Hlavní vypínač  | A1            | ⚡   |                             | ⚡                            |




















# Výsledky práce

| Význam symbolu         | Starší symbol | Symbole Škoda Plzeň 70. léta 20. století | Norma 2010 ČSN ISO 20381 | Nově navržený symbol 2015 |
|------------------------|---------------|--|--------------------------|---------------------------|
| Uvolnit brzdú          |               |  |                          |                           |
| Ozubená převodovka     |               |  |                          |                           |
| Tlak                   |               |  |                          |                           |
| Počet otáček za minutu |               |  |                          |                           |
| Manuál, návod          |               |  |                          |                           |
| Ruční ovládání, řízení |               |  |                          |                           |
| Baterie                |               |  |                          |                           |

| Význam symbolu  | Starší symbol | Symbole Škoda Plzeň 70. léta 20. století | Norma 2010 ČSN ISO 20381 | Nově navržený symbol 2015 |
|-----------------|---------------|--|--------------------------|---------------------------|
| Plus, přírustek |               |  |                          |                           |
| Minus, úbytek   |               |  |                          |                           |
| Teplota         |               |  |                          |                           |
| Chlazení        |               |  |                          |                           |
| Mazání/ olej    |               |  |                          |                           |
| Hladina         |               |  |                          |                           |
| Filter          |               |  |                          |                           |

# Výsledky práce

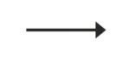


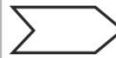
















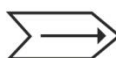









| Význam symbolu              | Starší symbol   | Symboly Škoda Plzeň 70. léta 20. století  | Norma 2010 ČSN ISO 20381  | Nově navržený symbol 2015   |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| Ovládací prvek, panel, pult |   |  |   |    |
| Přídavný ovladač            |   |   |    |    |
| Maják                       |   |   |    |    |
| Pracovní osvětlení          |  |  |    |    |
| Bodový reflektor            |   |   |    |    |
| Zamknout                    |   |   |   |   |
| Odemknout                   |   |   |  |  |

| Význam symbolu | Starší symbol   | Symboly Škoda Plzeň 70. léta 20. století  | Norma 2010 ČSN ISO 20381  | Nově navržený symbol 2015   |
|----------------|---|---|---|---|
| Houkačka       |   |    |    |    |
| Ventilátor     |   |    |    |    |
| Posuv          |  |    |   |    |
| Rychloposuv    |  |    |   |    |
| Pomalú         |   |   |    |    |
| Rychle         |   |   |   |   |
| Plynulé řízení |   |  |  |  |






## Symbole a znaky





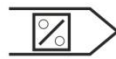
### Ukázka redesignu






- Vybraných symbolů z normy ČSN ISO 2972 Číslicové řízení strojů
- Vybraných symbolů z výkresových dokumentací





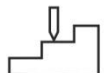
|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|    |    |    |    |    |
| informační směrová šipka  | funkční šipka   | program bez funkce  | nosič dat   | program s funkcemi stroje   |
|    |    |    |    |    |
|   |   |   |   |   |
|    |    |    |    |    |
| blok, obrobek   | počátek, nulový bod   | paměť   | záměna  | korekce   |
|    |    |    |    |    |
|   |   |   |   |   |
|    |    |    |    |    |
| převijení pásky vpřed   | převijení pásky vzad  | plynule vpřed, bez funkce stroje  | plynule vpřed, s funkcí stroje  | vpřed blok po bloku   |
|  |  |  |  |  |
|   |   |   |   |   |

# Výsledky práce

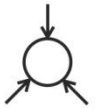




|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |
| programový stop   | podmíněný stop  | vpřed blok po bloku, bez funkce stroje  | vpřed   | vzad  |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |
| vpřed, bez funkce stroje  | vzad, bez funkce stroje   | vpřed, vyhledání hlavní větvy programu  | vzad, vyhledání hlavní větvy programu   | začátek programu  |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |
| konec programu  | vpřed, začátek vyhledání programu   | konec programu, vrácení na začátek programu                                       | zápis dat do paměti   | čtení dat z paměti  |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |
| panel   | dopravník třísek  | kryt  | upnutý obrobek  | kopírovací dotyk  |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |
| šikmé frézování v určené rovině   | otočný stůl   | světelná signalizace pro přivolení jeřábu   | korekce otáček upínací desky  | brousící vřetení  |

|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
|  |  |  |  |  |
| vnější upínání   | vnitřní upínání  | boční volba suportu   | příčnicková volba suportu   | příčník  |

## Shrnutí zjištěných skutečností

### Provozní grafika, Design

- Systematická tvorba znaků a symbolů v grafice již od 30. let 20. století
- Vznik oborových norem (základní grafické symboly a znaky)
- Vznik publikací o provozní grafice ve strojírenství ve spolupráci s Ústavem technického rozvoje a informací (UTRIN, 1967)
- Ve spolupráci s Institutem průmyslového designu a Škodou Plzeň vznikla doporučená série grafických symbolů
- Postupem let se stále víc využívaly jen normované symboly – avšak pouze jednotné daným významem ne vizuálním stylem

## Vědecká otázka, pracovní hypotéza

Jaký vliv měl design na tvorbu ovladačů a sdělovačů obráběcích strojů výroby TOS v období 1947–1990?

Grafika ovladačů a sdělovačů se vyvíjela dle normalizačních hledisek a na tvorbě symbolů se designéři podíleli velmi málo.

Nepotvrzena.

Panely a jejich grafická úprava symbolů jsou tak rozmanité, že je zcela jisté, že do každého návrhu vtiskl grafik/designér svůj styl. Využil kombinaci zažitých normovaných symbolů a schémat.

## Význam výsledků pro teorii a praxi

- Využití podkladů pro rozšíření studijních materiálů v oborech průmyslového designu, historie výroby obráběcích strojů a strojírenských podniků TOS
- Práce obsahuje více než 300 zdokumentovaných znaků a symbolů z oblasti provozní grafiky obráběcích strojů a také ukázkou redesignu a vizuálního sjednocení 80 nových (vše v elektronické podobě)
- Využití má přímou návaznost pro tvorbu nových ovládacích panelů a provozní grafiky, které v současnosti nejsou zcela kvalitně zpracovány
- U mnohých ze současných obráběcích strojů jsou stále využívány zastaralé koncepty ovládacích panelů
- Vytvoření upravené verze normy ČSN ISO 20381 ve spolupráci s Českým normalizačním institutem.

## Práce obsahuje

- Zaznamenání daného vývoje piktogramů, design grafiky ovládacích panelů.
  - Roztřídění symbolů dle datace.
  - Rozšíření historických poznatků z tohoto odvětví a doby.
  - Nové poznatky o historickém a návrhovém vývoji grafického designu obráběcích strojů na českém území.
  - Koncentrovaný soubor mezníků a informací, zabývajícím se provozní grafikou na ovládacích panelech a výrobou obráběcích strojů v Československu v daném období 1947–1990.
- 
- Vhodnost řešit téma již před 15 lety (dostupnost podkladů).

Děkuji vám za pozornost

**Ing. Eva Fridrichová**  
[evafridrichova@seznam.cz](mailto:evafridrichova@seznam.cz)

<http://uk.fme.vutbr.cz/>

## Otázka oponenta

Usporiadanie ovládačov na paneloch a farebné rozlíšenie plôch pod nimi čerpali zo štúdií a návrhov prístrojových dosiek lietadiel, ktoré majú svoje korene v období II. svetovej vojny. Už v 60. rokoch minulého storočia vznikali v československých podnikoch leteckého a automobilového priemyslu v tomto štýle výtvarne i koncepčne nápadité riešenia (prof. Kovář).

Nestretli ste sa vo svojom výskume s informáciami, či podobné skúsenosti neovplyvnili vedome alebo podvedome aj autorské návrhy ovládačov obrábacích strojov?

# Otázka oponenta

Nestretli ste sa vo svojom výskume s informáciami, či podobné skúsenosti neovplyvnili vedome alebo podvedome aj autorské návrhy ovládačov obrábacích strojov?

Zlínské strojírenské závody MAS, Tatra, Škoda Plzeň  
Zdeněk Kovář, František Kardaš, Otakar Diblík



**Studie pro Tatra, Zdeněk Kovář**

*(zlin.idnes.cz)*



**Dílčí modelové studie TOS, 1965**

*(NTM Praha)*

## Otázka oponenta

Nestretli ste sa vo svojom výskume s informáciami, či podobné skúsenosti neovplyvnili vedome alebo podvedome aj autorské návrhy ovládačov obrábacích strojov?



**L-40 Meta Sokol, 1957**

*(airliners.net)*



**L-200 Morava, Otakar Diblík, 1957**

*(airliners.net)*