



Vysoké učení technické v Brně
Fakulta strojního inženýrství
Ústav konstruování

Brno University of Technology
Faculty of Mechanical Engineering
Institute of Machine and Industrial Design

VIZUÁLNÍ ŘEČ OVLADAČŮ A SDĚLOVAČŮ OBRÁBĚCÍCH STROJŮ V ČESKOSLOVENSKU Z LET 1947–1990

Ing. Eva Fridrichová

Dizertační práce
Doctoral Thesis

Brno 2017



Vysoké učení technické v Brně
Fakulta strojního inženýrství
Ústav konstruování

Brno University of Technology
Faculty of Mechanical Engineering
Institute of Machine and Industrial Design

VIZUÁLNÍ ŘEČ OVLADAČŮ A SDĚLOVAČŮ OBRÁBĚCÍCH STROJŮ V ČESKOSLOVENSKU Z LET 1947–1990

**VISUAL LANGUAGE OF CONTROLLERS AND COMMUNICATORS
OF CZECHOSLOVAK MACHINE TOOLS IN 1947–1990**

Ing. Eva Fridrichová

Autor práce

Author

doc. Ing. arch. Jan Rajlich

Vedoucí práce

Supervisor

Dizertační práce

Doctoral Thesis

Brno 2017

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce docentu Janu Rajlichovi, Svatopluku Královi, magistru Jiřímu Hulákovi a Daně Šafářové z Národního technického muzea, profesoru Jiřímu Markovi, magistru Tomáši Fassatimu a Jiřímu Čechovi za odborné konzultace, rady a podklady. Dále také všem, kteří mě podporovali v mém doktorském studiu.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI

Prohlašuji, že jsem tuto dizertační práci vypracovala samostatně na základě uvedené literatury a za podpory vedoucího práce doc. Ing. arch. Jana Rajlicha.

V Brně

.....
Ing. Eva Fridrichová

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

FRIDRICHOVÁ, Eva. *Vizuální řeč ovladačů a sdělovačů obráběcích strojů v Československu z let 1947–1990*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2017, 109 s. Vedoucí dizertační práce doc. Ing. arch. Jan Rajlich.

ABSTRAKT

Tato dizertační práce se zabývá vývojem provozní grafiky na ovládacích panelech obráběcích strojů Továren obráběcích strojů z let 1947–1990.

Cílem je popis geneze grafiky ovladačů a sdělovačů obráběcích strojů a jejich zařazení do kontextu vývoje provozní grafiky, dále také zjištění vlivu designu na oblast provozní grafiky. Tato oblast dosud nebyla podrobena bližšímu zkoumání a z hlediska ucelení historických aspektů české provozní grafiky je přínosem do budoucna.

KLÍČOVÁ SLOVA

Design, grafika, symboly, ovládače, sdělovače, historie, obráběcí stroje.

ABSTRACT

This thesis deals with the development of graphical symbols on the control panels of machine tools made by Czech factories TOS from the years 1947–1990.

The aim is description genesis graphics controllers and communicators of machine tools and their inclusion in the context of the development of graphic design. As well as determine the influence of design in area of operational graphics. This area has not yet been subjected to closer examination and in terms of consistency of the historical aspects of the Czech graphic is benefit to the future.

KEYWORDS

Design, graphics, symbols, controllers, communicators, history, machine tool.

OBSAH

PODĚKOVÁNÍ	5
PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI	7
BIBLIOGRAFICKÁ CITACE	7
ABSTRAKT	9
KLÍČOVÁ SLOVA	9
ABSTRACT	9
KEYWORDS	9
OBSAH	11
1 ÚVOD	12
2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ	13
2.1 Provozní grafika strojů	13
2.2 Továrny obráběcích strojů, historie	22
2.3 Normy	29
3 ANALÝZA A ZHODNOCENÍ POZNATKŮ ZÍSKANÝCH NA ZÁKLADĚ REŠERŠE	31
4 VYMEZENÍ CÍLE DIZERTAČNÍ PRÁCE	33
5 METODY PŘÍSTUPU A NÁVRHU ŘEŠENÍ	34
5.1 Historická metoda / Obsahová analýza	34
5.2 Klasifikační metoda a taxonomie	34
5.3 Rozhovory	34
5.4 Podklady, dokumentace a konzultace	35
6 VÝSLEDKY DIZERTAČNÍ PRÁCE	36
6.1 Historie výroby	36
6.2 Souběžný výzkum grafiky	43
6.3 Grafické symboly a znaky ovladačů a sdělovačů obráběcích strojů	46
6.4 Design provozní grafiky obráběcích strojů	53
6.5 Vlastní návrhové řešení – symboly pro Stroje a zařízení	70
7 DISKUZE	79
7.1 Shrnutí zjištěných skutečností	79
7.2 Vědecká otázka a pracovní hypotéza	80
7.3 Význam výsledků pro teorii a praxi	81
ZÁVĚR	82
OBRÁZKOVÁ PŘÍLOHA	83
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A OBRÁZKŮ	101
Seznam použitých zkratk	101
Seznam obrázků	102
	103
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	104

1 ÚVOD

Provozní grafika je nedílnou součástí informačního a ovládacího systému strojů a zařízení.

Dizertační práce se zabývá vývojem provozní grafiky na ovládacích panelech obráběcích strojů československé výroby zejména společností TOS z období 1947 až 1990.

Vymezená doba byla nazývána vědeckotechnickou revolucí. Expanze nových, moderních technologií zasahovala zejména do strojírenských závodů. Rozvoj automatizace umožnil výrobu s nižší sériovostí a spolu s rozvojem techniky rozšiřoval sortiment strojírenských výrobků, například číslicově řízených obráběcích strojů [1].

Motivací byla dosud nezmapovaná oblast provozní grafiky obráběcích strojů jako součást průmyslového designu. Obráběcí stroje československé výroby byly řešeny jak konstruktéry, tak designéry v návaznosti na průmyslový design. Pramenů ubývá a i fyzické exempláře strojů dané doby jsou méně dostupné. Snahou je tedy najít a zdokumentovat všechny podklady, které jsou k dispozici a zmapovat tento časový úsek.

Vzniknou tak nové skutečnosti, které pomohou vysvětlit daný vývoj tohoto značení a budou popsány jejich specifikace. Přínosem práce bude retrospektiva a klasifikace navrhovaných grafických znaků umístěných na ovladačích a sdělovačích. Tyto poznatky mohou být využity při tvorbě současné a budoucí strojní grafiky.

2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

2

V této kapitole jsou uvedeny základní zdroje, popisující danou problematiku. Byly vybrány převážně z dostupných dobových publikací, které se zabývají jak provozní grafikou samotnou, tak doprovodnou problematikou jako je historický podklad pro jejich tvorbu a následnou aplikaci na obráběcí stroje. Na základě uvedených podkladů bylo možné zjistit další zdroje a skutečnosti, které byly rozepsány v následujících kapitolách této práce.

Provozní grafika spadá do průmyslové grafiky, tedy grafiky, která se používá v prostředí průmyslu (na výrobních strojích,...). Následující zdroje můžeme rozdělit do tří skupin:

- Provozní grafika, ovladače a sdělovače
- Továrny obráběcích strojů, historie
- Normy

2.1 Provozní grafika strojů

2.1

Ze zdrojů daného období 1947–1990 byly vybrány publikace zabývající se popisem funkční grafiky určené pro stroje a zařízení. Publikovány byly metody pro rozlišitelnost symbolů, zavádění typizace a normalizace značení, druhy značení a jejich funkce. Dále pak publikace týkající se ovladačů a sdělovačů obecně.

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

V továrnách TST neměli designéři (výtvarníci) svá stála pracoviště. Pokud někde byla, byla zrušena jelikož designéři nebyli respektováni a byli využíváni i pro jinou práci. Někde využívali místo designérů pouze konstruktéry. Ideální byla forma stálé spolupráce s jedním nebo více designéry, aby byla zaručena „tvář“ výrobku.

Dobrou formou prezentace byl modelový prototyp, který byl prostorovou skicou výrobku. Pro úspěšnou spolupráci konstruktérů a designérů je důležité sjednocení názorů na koncepčním řešení.

Základní principy pro vznik úspěšného výrobku:

- funkce
- ekonomické hledisko
- vnější forma stroje
- hospodářsky nejlevnější výroba

Pro usnadnění chodu práce je důležitá přehlednost pracovního prostoru. Snadnou manipulaci zabezpečují ruční ovladače umístěné do logicky vyznačených polí s vlastním informačním systémem piktogramů a popisem funkce. Často bývají aplikované piktogramy malé a špatně čitelné. V mnoha případech také ovlivňuje čitelnost špatně zvolené osvětlení stroje.

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

Barvy bezpečnostní a signální

Vytvářejí podněty, které pomáhají v orientaci a poskytují vizuální informace důležité pro bezpečnou činnost člověka. Mezinárodně jsou dohodnuty barevné tóny, kterým je přiřazen vždy určitý bezpečnostní význam (ČSN 01 2720).

Tyto barvy signalizují výstrahu, informují o nebezpečném stavu, upoutávají pozornost na riziková místa, umožňují rychlé rozpoznání rizik.

Těmito barvami jsou žlutá (varovná), červená (zákazy a výstrahy), zelená (bezpečí), modrá (zajištění bezpečí), fialová (v kombinaci se žlutou – zdroj škodlivého záření).

Barvy funkční

Slouží k rychlé orientaci v prostoru, k identifikaci, značení, rozlišení, snadnější čitelnosti a jako nosiči sdělení, informace a signalizace.

Těchto barev má být co nejméně, aby se daly snadno rozeznat. Dobře od sebe rozlišitelné barvy jsou – žlutá, oranžová, červená, purpurová, fialová, modrá, tyrkysová, zelená, bílá a černá.



Obr. 2.1 Barvy funkční

[9] **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.

Přímá informace musí být dobře viditelná z pracovního místa, aniž by pracovník měnil svou polohu. Tam, kde nestačí přímé informace, musí být stroje vybaveny sdělovači. Z pracovního místa má být viditelný zrakový sdělovač mimořádných stavů jakými jsou poruchové a havarijní stavy stroje.

K ovladačům patří tlačítka, přepínače otočné a páčkové, točítka, ruční kolečka, páky a také nožní ovladače. Nejdůležitějšími sdělovači jsou světelná návěstí, sdělovače stupnicové, číslicové, sluchové, obrazovky a technologická schémata. Ovladače a sdělovače se obvykle umísťují ve větším počtu na ovládací a řídicí panely. Pro jejich umístění platí hygienické a fyziologické zásady, které se odlišují dle typu panelu. Ty mohou být stojanové, závěsné a stolové. Při vodorovném rozložení sdělovačů se ovladač umísťuje pod ovladač, při svislém rozložení vpravo od sdělovače tak, aby ruka nestínila grafiku [35]. Pokud je ovladač řízen levou rukou, mohou se sdělovací znaky umístit vpravo od daného ovládání. V tomto případě však musí být z grafického označení zřetelné, ke kterému sdělovači patří.

Zavedení hygienických parametrů ovlivnilo design sdělovacích a ovládacích prvků z hlediska jejich umístění a možnosti snadné údržby.

[10] **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.

Mezi člověkem a strojem dochází k přenosu informací. Stroj informace přenáší pomocí technologických procesů. U člověka probíhá přenos převážně pomocí nervových vzruchů. Výměna informací ve směru stroj – člověk je možná díky sdělovačům, opačně ve směru člověk – stroj se informace přenášejí pomocí ovladačů.

Při návrhu sdělovačů je potřeba respektovat hlediska jako:

- nutnost
- dostatečnost
- spolehlivost
- kompatibilita
- barevné spektrum

Dále je vhodné určit typ sdělovače dle charakteru sdělované informace a podle požadované funkce.

Ergonomické hledisko sdělovačů je důležitým aspektem při navrhování ovládacích panelů. Stroje se vyvíjely a zdokonalovaly, proto vznikla potřeba rozšiřovat požadavky pro konstrukci a design.

[11] **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.

Mezi optoelektrické prvky patří žárovky, diody, prvky na bázi tekutých krystalů a plasmy. Rozvoj těchto prvků v 80. letech rozšířil možnosti ve sdělování informací pomocí obrazovek, displejů a kontrol malých rozměrů. Nové technologie měly ale spoustu nevýhod jako například kontrast stoupající s jasnem okolí a omezenou spolehlivost.

Mezi aktivní displeje se řadily:

- přímožhavené žárovky
- elektroluminiscenční displeje
- diody GaP
- fluorescenční displeje
- plasmové displeje

Mezi pasivní displeje:

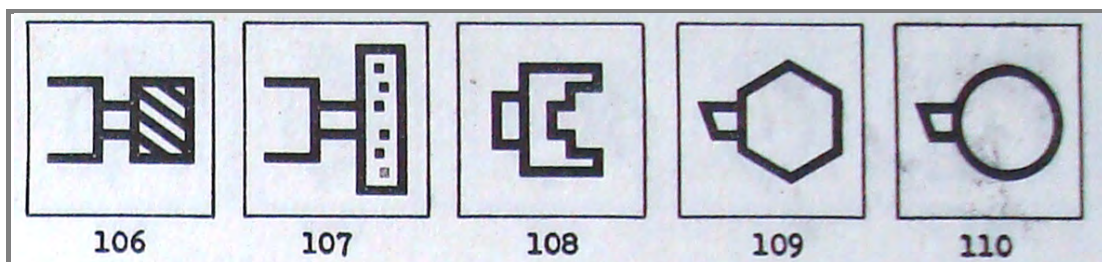
- displeje s tekutými krystaly LCD
- elektrochromatické displeje
- elektroforézní displeje

Sdělovače s optoelektrickými prvky se značně rozšířily do všech oblastí, tedy i do strojírenství. Výzkumy ukázaly, že rozdíly v čitelnosti mezi různými typy těchto displejů jsou dány homogenitou pozadí, ostrostí kontur a stejnoměrností svítící plochy a ne tvarem symbolů.

[12] **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.

Za symbol se považuje optické, abstraktní nebo předmětné vyjádření významu, pojmu, stavu, věci, funkce, činnosti, příkazu, atd. Ty slouží pro identifikaci, řízení, varování a podobně. Znak je pak aplikací symbolu nebo kombinace symbolu v obrazci vyrobenou daným způsobem ve vybraném materiálu. Tento přenos informací je nejrychlejším způsobem, jelikož využívá zrakového vnímání. Tvorba technologických symbolů je spoluprací konstruktéra, designéra, normalizátora, technologa a psychologa. Vznikl tak speciální obor s nutnou profesionální kvalifikací. V podniku Škoda Plzeň vytvořili pro vlastní potřebu 164 základních symbolů, všeobecně platných pro strojní a technologické zařízení. Dále 373 symbolů specifických pro obory obráběcích strojů a jiných. Všechny symboly byly uvedeny v podnikových normách. Všechny symboly mají čtvercové ohraničení, které je nejvhodnější pro další aplikaci na panely přístrojů a uvedený systém znaků a symbolů. Jsou navrženy pro použití v oblasti zpracování norem Rady vzájemné hospodářské pomoci (RVHP).

S modernizací techniky a výrobních procesů vzrostl počet symbolů a znaků. Každý průmyslový obor vytvořil specifické grafické symboly postrádající jednotnou grafickou úpravu. To vedlo k nepřehlednosti průmyslové symboliky.



Obr. 2.2 Ukázka technologických symbolů [12]

[13] **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.

Článek popisuje metodu zkoumání grafických symbolů z hlediska jejich vjemové rozlišitelnosti. Zkoumání probíhalo v Československu od roku 1977 institucí Výzkumný ústav bezpečnosti práce v Praze. Jednalo se o zkoušky, kdy byla vybrána skupina asi 8 bezpečnostních symbolů pro skupinu pozorovatelů, kteří měli za úkol na promítaných symbolech hodnotit grafické provedení a velikost dané značky. Získaná data zahrnovala i chybné odpovědi a pomocí analýzy byla vyhodnocena. Hlavní důraz byl kladen na zrakovou rozlišitelnost tvarových podnětů. Bylo

potvrzeno, že je potřeba vždy najít mezi variantami stejných symbolů ten, který bude mít největší grafickou rozlišitelnost. Nejlépe rozpoznány byly v průzkumu tvary čtvercové a obdélníkové, dále kruhové, vertikální a nejméně horizontální.

Výsledky zkoušek potvrdily, že do norem je nutno zahrnout i tuto zkoušku vjemové (percepční) rozlišitelnosti.

[14] **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.

Barvy přispívají k lepšímu pochopení dané informace. Barevné kódování umožnilo hlavně rozdělit informace na kladné a záporné. Základní výběr barev by měl odpovídat populačnímu stereotypu, jednotlivé barvy pak mají mít vymezen významový okruh informací (tyto okruhy se nesmějí překrývat). V návrhu barevného kódu může být přiřazen jednoznačný význam pěti základním barvám:

- červená – výjimečné stavy, vypínací tlačítko
- žlutá – výstraha
- zelená – stav bezpečí, zapínací tlačítko
- bílá – mimo provoz, vypnuto
- modrá – doplňující informace

Důležitou podmínkou pro správnou funkci barev byla barevná stálost tlačítek, aby nedošlo k vyblednutí.

Článek vycházel z ČSN norem - bezpečnostní barvy, předpisy pro barvy světelných návěstí a ovládacích tlačítek, elektrická zařízení pracovních strojů, dále ze zahraničních norem, mezinárodních norem, doporučení a z firemních materiálů.

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

Technologická grafika je jednou z forem průmyslové grafiky. Ta je součástí systému průmyslového prostředí určeného charakterem výroby, pracovními prostředky, architekturou a podobně. Pojem technologická grafika vychází z bezprostředního označení funkční činnosti provozu a aktivní funkce. Grafika provozního charakteru zahrnuje symboly na ovládacích a sdělovacích průmyslových strojů a zařízení. V článku je uvedeno, že i přes normalizační soustavy znaků se vyvíjí stále nové znaky a nesmí být opomíjena jejich grafická kvalita. Rozbor různých aspektů sleduje hlediska specifčnosti provozní grafiky strojů. Například dle kódování vizuálních informací, která je jednou ze základních nutností ve vývoji komunikace mezi člověkem a strojem. Kvalita a kvantita v charakteristice řízených objektů se kódují hlavně pomocí:

- barev
- písmen

- číslicemi
- prostými figurami
- smluvenými znaky

Autor článku poukazuje na dílo německého sémiotika Martina Krampena (KRAMPEN, Martin. Signs and Symbols in Graphic Communication, Design Quarterly, 1965), kde se uvádí rozlišení symbolů:

- přímé symboly – kdy je znak vztažen na vlastnost objektu
- nepřímé symboly – znaky, které užívají vlastnost objektu pro jiné předměty
- quasi-symboly – znaky, které ještě nejsou vžity

Dělení symbolů je v tomto článku dále rozvedeno podle charakteristik a tak ukazuje, že zkoumání druhů kompozice a designu značení prošlo dlouhým vývojem a stále se zdokonaluje.

Nejlépe čitelnosti dosahují prosté geometrické obrazce a kompozice z nich vytvořené, což potvrzuje i inženýrská psychologie. Znaky mají být na první pohled lehce rozlišitelné a nesmí být příliš složité. Jak je uvedeno v článku, existují pravidla pro vytváření soustavy smluvených znaků. Například:

- logická analýza, určení parametrů a funkcí znaků
- konfigurace určité třídy objektů, doplňky (číslice, písmena, čáry)
- důležité symboly ve větší velikosti než ostatní
- symboly by měly připomínat kódovaný objekt

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

Grafika určená pro stroje a zařízení usměrňuje, urychluje a upřesňuje interakce a dorozumění mezi strojem a člověkem. Poskytuje operátorům informace o stavu přístroje. Uvádí instrukce, příkazy, signalizaci nebezpečí, varovné symboly a identifikaci ovladačů. Protože stále narůstá počet navržených symbolů, vznikají požadavky na sjednocení jejich grafické tvorby, tedy standardizaci. Ta vychází z poznatků sémiotiky, teorie informací, komunikací a je velice náročným designérským tvůrčím oborem [5].

Dle formy jsou symboly roztrženy:

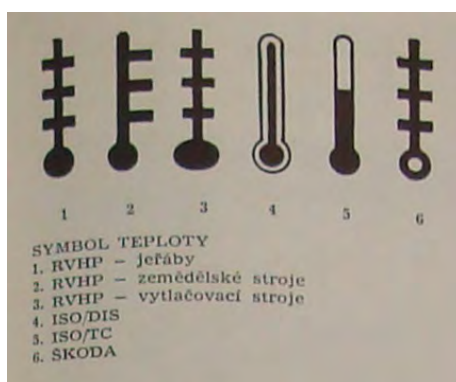
- symboly abstraktní
- symboly piktografické
- symboly textové
- symboly kombinované

Podle významu:

- označení pohybu, směru, rychlosti

- částí, věcí, prvků
- způsobu řízení technologie
- bezpečnostního charakteru
- všeobecného charakteru

V článku jsou uvedeny i tehdejší pravidla pro udání velikosti znaků, grafické vyjádření symbolu a snadný náskres. Jako nevhodnější byl uveden čtverec pro celkové ohraničení a tvar symbolu, protože na panelu graficky sjednocuje a umožňuje snadné uspořádání symbolů na panelech. Je zde kritizován rastr pro překreslení symbolů, který je uveden v tehdejších normách a jsou zde uvedeny varianty některých symbolů převzatých z RVHP, ISO a posouzeny s lepší čitelností navržených symbolů pro ŠKODA Plzeň.



Obr. 2.3 Porovnání symbolů [16]

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

Sdělovače – zdroje informací a signálů, důležité pro pracovní činnost operátora
Druhy viditelných sdělovačů podle množství sdělení:

- kvalitativní – informace o maximálním rozsahu dvou hodnot – signálky, barevná návěští, světla, symboly, znaky, textová sdělení
- kvantitativní – mohou sdělovat informace o rozsahu 3 a více hodnot – počítače a číselníky

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

Publikace obsahuje přehled problematiky, zásady tvorby symbolů, jejich využití. Barvy bezpečnostní, informační, technologické informace, druhy znaků a způsob orientačního značení.

- Využívání značení k jednotnému znázornění informací
- ISO - mezinárodní normalizační organizace řeší návrhy pro přehled, koordinaci a úpravu symbolů

- spolupráce s organizacemi ICOGRADA (Mezinárodní rada designu), ICAO (Mezinárodní organizace pro civilní letectví), účelové komise pro strojírenství
- požadavky – rychlé a bezchybné rozlišení, potřeba pochopení významu

[19] **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)

V kapitole Konstrukce ovládačů a jejich účelná tvorba jsou definovány druhy ovládačů: páky, pedály, páčky spínačů, kliky, vratidla, ruční kolečka, volanty, točítka, knoflíky, tlačítka a táhla.

Tyto druhy musí z ergonomického hlediska splňovat účelnou velikost ovladače, vhodné navržení úchopových částí, zachování přehlednosti o poloze ovladače a snadnou rozlišitelnost ovládačů ve skupinách.

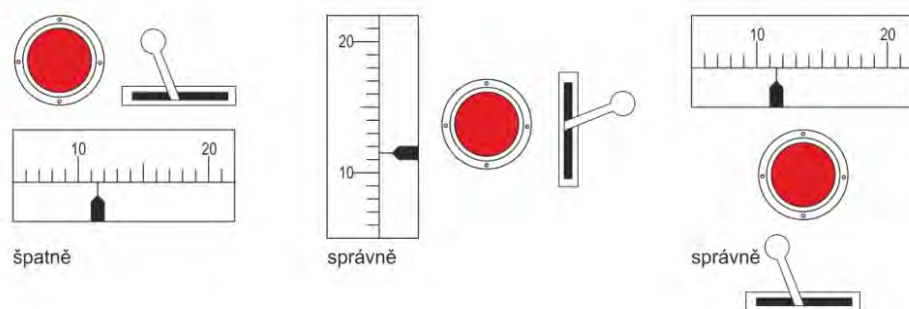
Tlačítka ovládaná prstem mají kruhový nebo čtvercový průřez, při výskytu více tlačítek vedle sebe činí rozteč minimálně 20 mm, k rozlišení většího počtu tlačítek je vhodné navrhnout různé tvary a barvy. Funkce označení tlačítka nemá být na jeho horní ploše, jelikož by při stisknutí nebylo možné popis přečíst, popisky jsou tedy umístěny nad tlačítko. Podle druhu funkce se volí barva tlačítka. Jejich rozmístění na panelu určuje svou polohou smysl nebo směr pohybu. Není tedy vhodné umístit tlačítko, které zapíná směr nahoru v dolní části a podobně. Ukončený pohyb tlačítka má být signalizován cvaknutím.

Při tvarování tlačítka, ovládaného celou rukou (dlaní) je nutné navrhnout dostatečnou opěrnou i úchopovou plochu a dostatečný prostor mezi okrajem tlačítka a stěnou panelu.

Vztah mezi sdělovači a ovládači

Z uspořádání a provedení ovládačů a sdělovačů má být patrná vzájemná funkční vazba, aby se usnadnila orientace obsluhy a tím zrychlila reakce pro zpracování zjištěných informací. Je nutné umístit tlačítko pod stupnici, aby nedocházelo k zastínění stupnice. Pokud umístíme tlačítko vedle stupnice, mělo by být na pravé straně. Je-li kruhová stupnice pevná a pohybuje se pouze ručička, je potřeba, aby se ručička i točítka pohybovaly při nastavování hodnot souhlasně ve směru hodinových ručiček. Pokud se jedná o kruhovou stupnici, která se otáčí, a číslce se objevují v okénku pevného krytu. Je potřeba, aby se vyšší hodnoty nastavovaly natáčením stupnice i točítka doleva. U číslicového ovladače se nastavují vyšší číselné hodnoty natáčením ovladače doprava. Pokud je stupnice na válcové ploše a objevují se její hodnoty v okénku, nastavují se vyšší hodnoty proti pevné šipce natáčením točítka doprava, přičemž se odkrytá část stupnice na kotouči posunuje doleva (proti pohybu točítka).

U obráběcích strojů jsou častá uspořádání dvou ručních koleček s klikami, tyto ovládají dvě ručičky se stejným středem otáčení. V praxi to tedy mohou být dva soustředné kotouče se stupnicemi. Jejich natáčením doprava se vyvolá pohyb ručiček také doprava. Rozmístění ovládačů je v takovém případě psychologicky vhodnější dle pravého uspořádání, při navrhování platily normy ČSN 20 0010 až 20 0028.



Obr. 2.4 Umístění tlačítek a číselníků

Funkční vazba ovladače a sdělovače se zdůrazňuje:

- shodným barevným označením
- shodnou polohou
- shodným číselným nebo písmenným označením
- shodným světelným označením
- kombinací uvedených způsobů včetně použití schémat

Panely

Desky nebo skřínky různých rozměrů, upevněné přímo na daný stroj nebo stojan vedle stroje.

Praktické uplatnění estetických prvků na strojírenských výrobcích je shrnuto do šesti základních zásad vzhledového řešení:

- základní prostorové utváření výrobku
- úprava konstrukčních, funkčních nebo dekorativních tvarových prvků
- strukturální úprava povrchových ploch
- barevná úprava
- úprava textu
- úprava osvětlení

Kniha poukazuje na nové zavedení kreslených a světelných technologických funkčních schémat, řešených i barevně a umožňujících názorný přehled o vzájemné vazbě jednotlivých řízených strojů a zařízení. Snadné pochopení vztahů mezi ovladači a sdělovači vede ke zlepšení výkonu obsluhujících pracovníků, snížení závad na strojích a snížení pracovních úrazů.

2.2 Továrny obráběcích strojů, historie

O podnicích TOS byly napsány články zejména v časopise *Průmyslový design*. Celá retrospektiva a spolupráce na samotném designu s Výzkumným ústavem pro obráběcí stroje a obrábění (VÚOSO) jsou čerpány z archivních publikací i samotných firemních materiálů společností TOS. Jedná se také i o podnikové normy.

[20] **KRÁL, Svatopluk**. Konstrukce – umění - design. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 1978, č. 1, s. 5-9.

Obráběcí a tvářecí stroje v Československu tvořily důležitý obor, kterému se věnoval Výzkumný ústav obráběcích strojů a obrábění (VÚOSO). Na design těchto strojů se kladly velké nároky. Je uvedeno, že pro schválení nových návrhů je velmi důležitý průmyslový výtvarník. Továrny strojírenské techniky (TST) měly za úkol řešit výrobky s oborovým střediskem a externími výtvarníky. Zavedený systém spolupráce VÚOSO, TST a výrobních jednotek stanovil jednotnou tvarovou koncepci, vycházející z množství výroby, materiálu a užití. V některých závodech využívali návrhu základního typu pro další řady podobných strojů. Požadavky na čistotu a kulturu výrobních hal znamenaly průlom ve změně pracovního prostředí i samotného designu strojů. Nové funkce, automatizace výroby a další aspekty kladly na designéra vysoké nároky v tvorbě finálního designu. Výrobní technika byla dělena na zařízení s ovládáním, se kterým je pracovník přímo v kontaktu, na zařízení, které je ovládáno automatikou a na plně automatizované linky. V poslední části článku je uvedena otázka - Může konstruktér tvořit bez designéra? - A také věta - Designér bez partnerství konstruktéra nemůže tvořit. Je tedy zřejmé, že spolupráce konstruktérů a designérů byla nezbytná a ceněná.

[21] **FORMAN, Vladimír**. Inovace strojů a TOS Čelákovice. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 1978, č. 5, s. 27-30.

Továrna obráběcích strojů v Čelákovici měla v roce 1978 ve výrobě obráběcích strojů dvacetiletou tradici. Vyráběla univerzální hrotové soustruhy a stroje na ozubení. Nová epocha kultivace vyráběných strojů začala sádrovým modelem odvalovací frézky OFP 20 od designéra Zdeňka Kováře, působilého v Gottwaldově.

Po úspěchu daného stroje dál podnik spolupracoval s designérem Svatoplukem Králem na soustruzích SU 100 a 125, které svými ovládacími systémy mohou být příkladem i dnes. Na designu těchto a dalších strojů se podílel VÚOSO. Mnohé stroje byly hodnoceny Institutem průmyslového designu a označeny „Vybráno pro CID“, v té době prestižní ocenění. Designérský návrh frézky s označením OFA 71A byl diplomovou prací akademického sochaře Pavla Kmocha. Ten společně s již zmíněným Svatoplukem Králem navrhoval design pro obráběcí stroje. Dalším obsahem článku je také postup při výrobě modelů strojů zahrnující všechna vývojová

stádia a zkoušky prototypů po dobu než se vytvoří finální podoba produktu. Tím vzniká náhled na tehdejší postup při navrhování.

[22] **STANKOVÁ, Jarmila.** Seminář design obráběcích strojů v automatizované výrobě. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 3/1979. s. 11-13.

Tento příspěvek poukazuje na rozvoj automatizované výroby konstrukcí a designu obráběcích strojů určených pro jejich výrobu. Vedení TST a VÚOSO společně s Institutem průmyslového designu roku 1978 připravily daný seminář. Šlo o seznámení konstruktérů a designérů s výhodami návrhů a konstrukcí strojů určených pro plně automatizovanou výrobu. Dále o informace v nových tendencích, které se uplatňovaly ve světě při tvorbě vývojových stupňů obráběcích strojů a o výstavbě nových výrobních hal.

Svatopluk Král, z Výzkumného ústavu obráběcích strojů a obrábění poukazoval na nový vývoj v designérských návrzích strojů, které by měly reprezentovat oblast budoucího strojírenství. Zejména se začalo využívat nových forem konstruování, možnosti stavebnicového skládání, nové formy povrchových úprav, užití pokrokových materiálů využívajících novou technologii, atd.

[23] **KRÁL, Svatopluk.** Trendy obráběcích strojů. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 1984, č. 1, s. 17-25.

Autor článku Svatopluk Král, vedoucí designérské sekce VÚOSO, popisuje obráběcí stroje, které se objevily na 5. Mezinárodní výstavě EMO v Paříži. Poukazuje na to, že stroje československé výroby jsou srovnatelné s konkurencí. Mezi tehdejší ukázkové stroje autor zahrnuje:

- univerzální hrotový soustruh SUI 63, výroby TST-TOS Trenčín, design: Svatopluk Král a kolektiv VÚOSO, Praha
- lóžovou frézku FSS 80 NC, výroby TST-TOS Kuřim, design: prof. Miroslav Klíma
- konzolovou frézku FGS 32, výroby TST-TOS Kuřim, design: kolektiv konstrukce TOS Kuřim
- poloautomatický kopírovací hrotový soustruh SPT 32 A, výroby TST-TOS Trenčín, design: akad. soch. Pavel Kmoch a kolektiv VÚOSO, Praha
- produkční hrotovou brusku BHB 32, výroba TST-TOS, k. p., Hostivař, design akad. soch. Miloslav Šindler
- poloautomatický revolverový soustruh SPRY 23 NC, výroby TST-ZPS Gottwaldov, designér Bohumil Knopp

Článek obsahuje důležité informace o strojích oceněných na strojírenské výstavě EMO. Proto je lze zahrnout mezi úspěšné zástupce z hlediska exportu.

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

V českých zemích začala průmyslová revoluce na počátku 19. století. V této době se používaly jen soustruhy a vrtačky (například podnik Bonners, Brno). Salmovské železárny v Blansku měly údajně největší vyvrtávačku (průměr vyvrtané díry o průměru 3,80 m). Není přesně známo kolik obráběcích strojů, používaných v českých zemích bylo domácí a kolik zahraniční výroby. V prvních třech desetiletích 19. století ale převládala domácí výroba nad dovozem (Anglie).

- 1840 vyroben první soustruh na ruční pohon, Holoubkov
- 1872 firma Volman – 1950 TOS Čelákovice
- 1900 hrotový soustruh na vagonové soukolí
- 1908 karuselový soustruh se dvěma svislými suporty
- 1910 horizontální vyvrtávačka
- 1916 frézka pro zbrojní průmysl
- 1919 založena firma J. Kameníček, společně s firmou Podhajský a. s. z nich později vznikl TOS Hostivař
- 1942 zakoupena firmou Plauert strojírna Václav Bonisch ve Varnsdorfu
- 1946 vytvořeny „Spojené továrny na obráběcí stroje, n. p.“
- 1947 hrotový soustruh C 45
- 1950 řada hoblovek HD
- 1955 stroje na opracování lokomotivních soukolí WHK
- 1961 soustružnický poloautomat AB 63
- 1969 první obráběcí centrum VIR 50 pro výrobu až 40 000 součástí za rok, TOS Kuřim

[25] **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.

1939 – Škola umění

Vincenc Makovský, sochař, vyučoval na Škole umění ve Zlíně, šéf vývoje Moravských akciových strojů ve Zlíně (MAS).

- revolverový soustruh R 50 – kompaktní oblé tvarování, ergonomicky tvarované ovládací páky, nikdy nebyl realizován, sádrový model (vystaven roku 1940 na V. Zlínském Salonu) zničen při stěhování
- rameno s ovládacím panelem horizontální vyvrtávačky VR8, haptické odlišení funkce páky, organické tvarování, vyráběna od roku 1942

Zdeněk Kovář (žák Makovského) přejal názor, že stroj je komplexní výtvarné dílo

- stojan svislého frézovacího stroje řady F2a (1943)
- pro MAS stojan pro vodorovnou frézku F2a
- ergonomicky lépe vyhovující rukojeti – prototypy
- revolverový soustruh R 25 – 1954, uplatnění ergonomicky odlišných ovládacích pák
- Expo 58 v Bruselu, nové kapotáže čtyř obráběcích strojů

- „Jestliže naši dobu charakterizují stroje, ať jsou skutečným výrazem naší doby.“1949

Žáci Zdeňka Kováře

Alois Richter, výrazné grafické označení kapot tryskových stavů, např.: H125 U-S, 1977

Josef Lahoda, absolvent SUPŠ v Uherském Hradišti, obor tvarování strojů a nástrojů, po ukončení studia nastoupil do TOS Kuřim.

- kapotáž frézky FC 63, 1966 – organické tvarování, v 70. letech pozměněno na hranatější tvary
- společně s Karlem Kobosilem navrhl kapoty obřích strojů s výraznými geometrickými tvary z plechů s přehledným grafickým značením

Václav Reissner, Adamovské strojírny, TOS Hulín

- obří obráběcí karusely, architektonický design s pozorovacími okny

50. léta

Tvar stroje určovala litinová tělesa, stroje měly nepříliš výraznou informační grafiku, v ČSR se od 60. let projevil výrazný vliv Svatopluka Krále, VÚOSO spolupracovalo se strojírenskými podniky TOS.

70. léta

Odlišné tvarování.

Svatopluk Král a TOS

- 1946 – konstrukce obráběcích strojů v Praze, hranatý tvar stolní vrtačky
- protipól Kováře
- změny designu obráběcích strojů poprvé představeny na veletrhu Strojimport, 1965
- soustruh RP 25, Expo 67 v Montrealu, po úspěchu celé strojírenské kolekce mu byla svěřena hlavní pozice designéra TOS
- tvarové předlohy, vyrobené z krabic a výkresová dokumentace byly představeny a konzultovány v podnicích TOS po celé republice
- systém geometrických prvků ze dřeva, vhodných k sestavování modelů obráběcích strojů různých typů a velikostí
- konzultace s Petrem Tučným a Zdeňkem Kovářem
- 1972–1974 Design automatizovaných a automatických výrobních a nevýrobních systémů a antisystémů – ve spolupráci s Jaroslavem Pavelkou (IPD)
- 1977 nově příchozí Pavel Kmoch – stavebnice modelových sestav, nové typy kapot

Další designéři: Miroslav Šindler, Pavel Škarka, Jan Tatoušek-ovládací panely, František Pelikán, Jan Němeček

[26] **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.

1946 – konstruktér strojírenské techniky (Holešovice)

- konstrukční návrh a výkresová dokumentace stolní vrtačky, konzultace ve Svitavách
- odklon od složitého organického tvarování k rovným plochám

1948 – 1955

- návrat do civilního zaměstnání
- seskupení výrobců obráběcích strojů pod VÚOSO
- změna používaného nátěru hráškové barvy na dva odstíny šedé (šed' pastelová světlá, šed' tyrkysová střední)
- tvarování z volných ploch, pravoúhlý systém tvarování=konstrukční výhody

1956 – Vincenc Makovský a Zdeněk Kovář - obtížné tvarování z hlediska definice na výkresech a následné realizace forem a odlitků

- Svatopluk Král navrhl plechovou kapotáž, montovanou z dílů na nosnou rámovou konstrukci
- konzultace nového přístupu s designérem Petrem Tučným

1958 – harmonogram pro všechny podniky TOS

- rekonstrukce všech třiceti strojů – hrotové soustruhy, frézky, brusky, poloautomaty, vrtačky, karusely, hoblovky, velké vyvrtávačky a další
- výrobci od Varnsdorfu po Trenčín
- výroba modelů z kartónových krabic

1965 – na výstavě Strojimport byly představeny nové obráběcí stroje v jednotném stylu a barvách

- ocenění v podobě děkovného diplomu od ministra průmyslu
- externí designéři VÚOSO – Boris Duda, Josef Lahoda, Pavel Kmoch, Karel Kobosil, Václav Reissner, Miloslav Šindler, Pavel Škarka, Jan Tatoušek
- nová řešení dřevoobráběcích strojů, ovládání strojů jedním pracovníkem
- ve výrobních závodech určen vždy jeden konstruktér, odpovědný za účast kvalifikovaného designéra

1970 – spolupráce s pracovníky IPD a Svazem výtvarných umělců

- účast na Brněnských strojírenských výstavách, zahraničních akcích, hodnotitelských komisích a seminářích
- vznik futuristických návrhů – nerealizovány

1989 – změna režimu, vznik akciových společností

- Výzkumný ústav přeorganizován
- zrušení designérského ateliéru

1991 – 50 let dokumentace strojírenského designu vyvezeno na skládku v Chabrech

[27] **40 let VÚOSO.** Výroční publikace. 1987.

V dané publikaci je stručně nastíněn přehled hlavních výsledků dosavadní činnosti Výzkumného ústavu obráběcích strojů a obrábění (VÚOSO). Průmyslové odvětví „stavba obráběcích strojů“ má dlouhou tradici. Zejména od počátku 20. století přispívalo k celkové industrializaci na našem území. V období mezi dvěma

světovými válkami to byly firmy ŠKODA, Kameníček, Podhajský, Volman, Plauert, Zbrojovka, Waverka a další. Po druhé světové válce musely být mnohé podniky obnoveny a bylo nutné vytvořit vědeckovýzkumnou základnu.

V roce 1947 byla při ředitelství Spojených továren zřízena skupina 37 specializovaných pracovníků, která měla zajišťovat vývoj moderních strojů. Následující rok se sídlo přestěhovalo do Prahy-Libně a v roce 1952 obdrželo statut samostatného podniku s názvem Výzkumný ústav obráběcích strojů a obrábění. Vývoj nových typů strojů byl organizován oborovou normalizací, vývojem a výrobou měřicích přístrojů pro výzkumné práce (výchova nových pracovníků). V 70. letech získal ústav sídlo v bývalém provozu TOS Hostivař, kde byly vytvořeny nové laboratoře a experimentální provoz NC strojů. Dále získal ústav i samostatné pracoviště v Brně se spoluprací s Vysokým učením technickým (Sdružené vědecké a výzkumné pracoviště) a další pracoviště v Trenčíně.

VÚOSO patřilo pod koncern Továrny strojírenské techniky (TST). Na základě opatření ministerstva hutnictví a strojírenství ČSSR bylo roku 1973 zřízeno ve VÚOSO vedoucí pracoviště vědecko-technického rozvoje.

Technická normalizace

Ve VÚOSO se útvar technické normalizace na začátku zabýval převážně normalizacemi konstrukčními. Postupně byly vypracovány sady základních podnikových norem TOS, které byly využívány i v dalších podnicích vyrábějících obráběcí stroje. V dalších letech byly vytvořeny ucelené soubory norem, které tvořily celostátní základní fond oboru obráběcích strojů ČSN 20. Od roku 1976 se pracoviště TN VÚOSO stalo řídicím oborovým normalizačním střediskem, které řídilo i další útvary koncernu TST. Takto byly vytvořeny například soubory norem RVHP, metody zkoušení, atd.

Design

Tento obor byl zpočátku uplatněn pouze na detaily. Ve 40. až 50. letech byly obráběcí stroje řešeny tradičně, vnější forma byla určována odlitky a byla složena z několika odstupňovaných ploch a nálitků s velkými obvodovými radiusy, patkami a dutinami. Tento složitý povrch odlitků vyžadoval velké úsilí při finálních úpravách ploch. Ve VÚOSO vznikla skupina designérů, kteří se snažili o jasnou výtvarnou koncepci, která by byla využitelná pro všechny vyráběné stroje. Nutnost konkurovat na zahraničních trzích, zvyšování technické složitosti strojů a snadnější výroba kapotáže byly hlavními cíli. Byl vytvořen vlastní výtvarný styl vysoké estetické úrovně, který byl podrobně popsán v konstrukční dokumentaci.

Některé oceněné stroje

1958 – Světová výstava v Bruselu

- Velká cena - soustružnický poloautomat SP 31, výroba KOVOSVIT Sezimovo Ústí
- Zlatá medaile - bruska BDA 63, TOS Hostivař

1968 – Mezinárodní strojírenský veletrh v Brně

- Zlatá medaile – odvalovací frézka OF 45 AEC, TOS Čelákovice

1986 – Mezinárodní strojírenský veletrh v Brně

- Zlatá medaile – robotizované pracoviště s automatickou pilou PAK 20 TP, TOS Varnsdorf

Celou řadu ocenění získala řešení designu z ateliéru VÚOSO.

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

- 1949 Vznikl nový strojírenský závod
- 1952 Byly dokončeny první obráběcí stroje – 7 karuselů SK 12, 100 vodorovných obrážek HO 63 a 200 reduktorů určených pro Sovětský svaz
- 1957 Zvýšení růstu výroby o 38 %
- 1970 Zásadní změna ve vývoji svislých soustruhů (nová řada SKQ), autorem návrhů akademický sochař a průmyslový designér Václav Reissner
- 1974 Výroba svislých soustruhů
- 1977 Svislý soustruh SKQ 12 NC vyhodnocen jako nejlepší výrobek TST, zlatá medaile na veletrhu v Brně (1978)
- 1979 Zlatá medaile na lipském veletrhu pro stroje
- 1980 koncernový podnik trustu TST
- společný výzkumný ústav pro všechny podniky (VÚOSO)
- 1989 samostatný státní podnik - TOS Hulín, s. p.

[29] **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.

Organizační formy československého průmyslu obráběcích a tvářecích strojů započaly v dubnu roku 1945. Požadavek znárodnění podniků nebyl na začátku uveden, ale v budoucnu se s ním počítalo. Znárodnění se týkalo 2119 podniků se 75 % podílem na průmyslové výrobě.

Jedním z nových celků byly Spojené továrny na obráběcí stroje (SPOTOS), který byl založen dne 1. 7. 1946 se sídlem v Praze Holešovicích a s 19 závody (zestátněné továrny na kovoobráběcí a dřevoobráběcí stroje) v Čechách a na Moravě.

Podřízené výrobní závody ředitelství SPOTOS

- | | |
|---------------------|-----------------------------------|
| • Hostivař | brousící stroje, šroubořezy |
| • Praha | tlakové lisy (Polak) |
| • Čelákovice | soustruhy |
| • Kuřim | frézovací stroje |
| • Žebrák | soustruhy |
| • Holoubkov | hoblovky |
| • Varnsdorf | horizontky |
| • Rychnov nad Nisou | stroje na vysokorychlostní kalení |
| • Hronov | lis |
| • Olomouc | frézovací stroje |
| • Lipník | soustruhy |
| • Rakovník | lis |
| • Svitavy | dřevoobráběcí stroje |
| • Česká Kamenice | pily na kov |
| • Moravany | frézovací stroje |

- Klášterec nad Ohří soustruhy, ložiska
- OTNIMA, lázně Teplice pily na kov

Mimo organizaci SPOTOS dále vyráběly obráběcí stroje Škodovy závody, Česká zbrojovka, ČKD Blansko, Baťovy závody v Sezimově Ústí a ZPS Gottwaldov (Zlín). Do poloviny 20. století nelze mluvit o specializované výrobě (i když byly výjimky). Každý větší podnik si zajišťoval výrobu nářadí pro vlastní potřebu.

Stav k roku 1957 uvádí 28 podniků, k nim přidružených 34 závodů a výzkumný ústav VÚOSO Praha.

Roku 1965 vzniklo generální ředitelství trustu Továren strojírenské techniky (TST), což bylo sdružení výrobních podniků a účelových organizací pro výrobu a dodávku strojírenské techniky. V produkci tvořily obráběcí stroje 29 %.

2.3 Normy

2.3

[30] **Podnikové normy TOS.** Firemní materiály. 1967–1989.

V podnikových dokumentacích jsou uvedeny seznamy znaků a symbolů, tabulky mají dva sloupce - první sloupec obsahuje ručně překreslený symbol, ve druhém je uveden význam tohoto symbolu. Jako příloha je na konci dokumentu výkres celého panelu s rozmístěním ovladačů a sdělovačů s danými symboly. Dokumentace jsou označeny názvy jako: znaky na štítcích a jejich význam, ovládací elementy na závěsném panelu, seznam symbolů, sdělovače a ovladače, ovladače na elektroskříni, atd.

Tyto podklady k daným přístrojům umožňují snadnou orientaci pro zápis a další zpracování daných symbolů. Jsou zde uvedeny všechny základní informace.

Normy se současnou platností a jejich předchozí verze

[31] ČSN ISO 2972. *Číslicové řízení strojů: Symboly*. 1993. vyd. Praha: Federální úřad pro normalizaci a měření, 1993.

Tato norma nahradila předchozí Oborovou Normu 20 0032 z roku 1984. Uvedené symboly a znaky jsou určeny pro počítačově řízené obráběcí stroje. Starší verze norem nebyly dohledány.

Příbuzné normy se týkají doplňujících informací pro vznik informační grafiky strojů. Jsou proto uvedeny pouze jako související.

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

V tabulce pro manuální ovladače jsou uvedena schémata všech druhů těchto ovladačů jako například pákový a pedálový. Dále jsou zahrnuty automatické akční členy (prvky k využití zpracované informace). Norma pochází z roku 1999, tedy po zkoumaném období.

[33] ČSN ISO 20381. *Pojízdné zdvihací pracovní plošiny: Značky pro ovladače a jiná zobrazovací zařízení*. Praha: Český normalizační institut, 2010.

Norma obsahuje základní symboly a znaky, které jsou dle nejednotného vizuálního stylu převzaty z různých ISO norem, přičemž jedna pochází z roku 1988 (u ostatních není uveden rok). I když je v hlavním názvu normy napsáno, že se týká pojezdých zdvihacích plošin, ve skutečnosti se jedná o znaky a symboly, které jsou určeny pro jakákoliv sdělovací zařízení. Jsou zde uvedeny základní znaky a symboly, obecné symboly, symboly pro motor, pro převody, hydrauliku, brzdy, palivo, osvětlení, stabilitu, pro provozní ovládání a pro údržbu.

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

Celkový ergonomický charakter normy udává termíny a definice, předběžný výběr vhodných ovladačů a požadavky pro konstrukci ručních ovladačů. Zabývá se umístěním ovladače vůči obsluze a vzhledem k vizuálním sdělovačům. Původní verze pochází z roku 2001 a je českou verzí normy evropské.

[35] 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 současně platná a byla schválena po zkoumaném období.

3 ANALÝZA A ZHODNOCENÍ POZNATKŮ ZÍSKANÝCH NA ZÁKLADĚ REŠERŠE

3

Historie

První obráběcí stroje se v českých zemích postupně objevovaly, stejně jako ve zbytku Evropy s průmyslovou revolucí počátkem 19. století. Stroje byly vyráběny z litiny na dřevěných konstrukcích, později celo-litinové.

Z nalezených podkladů vyplývá, že v rozmezí let 1947–1990 byly založeny designérské instituce, které se zabývaly průmyslovým designem na českém území [6]. Ty také zachycovaly a podporovaly designérskou tvorbu ve všech odvětvích. V roce 1947 byl založen Výzkumný ústav obráběcích strojů a obrábění. V návaznosti na znárodnění se Spojené továrny postupně změnily na trust Továrny strojírenské techniky TST, sdružující státní podniky, jako TOS [27].

Rada výtvarné kultury výroby (od 1965) vydávala časopis CID (Czechoslovak Industrial Design) [6], na tuto instituci navázal mezi lety 1972–1990 Institut průmyslového designu, který vydával časopis Průmyslový design – odborný časopis pro celostátní rozvoj PD (1977–90).

Historie grafického designu vytváří vazby mezi současností a minulostí a přispívá k pochopení vývoje designu, který se v současné době praktikuje. Provozní grafika vždy umožňovala komunikaci a interakci mezi pracovníkem a strojem [10]. Vývoj byl ovlivněn mnoha aspekty. Pro řady zcela nových automatizačních prvků pro obráběcí stroje byla navržena speciální grafika.

V 70. až 80. letech bylo mnoho československých obráběcích strojů oceněno na Mezinárodním strojírenském veletrhu v Paříži. Design strojů se neustále měnil v souvislosti s narůstajícími požadavky na bezpečnostní hlediska, s nástupem nových technologií a designérským trendů. Tehdejší piktogramy provozní grafiky byly navrženy v souladu se zásadami bezpečnosti práce [27]. V podnikových normách, kde jsou označeny dokumentace jednotlivých typů strojů, jsou zahrnuty seznamy s významem a grafickou podobou symbolů daných ovládacích panelů a výkresová dokumentace těchto panelů [29]. Jsou to tedy velmi cenné podklady, většinou ale nekompletní.

Sdělovače a ovladače

Design sdělovacích a ovládacích prvků ovlivnilo mnoho aspektů, které byly řešeny hlavně VÚOSO konstruktéry a designéry. Byla to hygienická, psychologická, ergonomická a technická hlediska, která musela a stále musí splňovat svou funkci co nejlépe. Proto lze vidět průběžná vylepšení těchto prvků a stále se obnovující a rozšiřující technickou normalizaci. V 80. letech byly sdělovače doplněny o displeje a tak byla celková koncepce designu kontrolních panelů pozměněna [11]. Mnoho znaků a symbolů je popsáno v publikacích UTRIN.

Zlomem byla elektrifikace v 80. letech, centrální řízení strojů a následná digitalizace v 90. letech. Mnoho znaků bylo převzato z dopravního průmyslu - tvar, barevnost a symboly byly inspirací pro tvorbu piktogramů ve strojírenství. Důležité také je, že designéři se snažili o sjednocení jednotlivých sad těchto znaků a symbolů do

jednotného vizuálního stylu a přitom musely být zohledněny bezpečnostní požadavky a parametry dané normami.

Význam designu v tomto průmyslovém odvětví se stále podceňuje, přičemž je jednou z důležitých součástí výroby. Výzkum ovládacích, sdělovacích prvků a jejich značení je velmi důležitý, snižuje riziko zranění, zvyšuje rychlost práce, pohodlí operátora a údržbu zařízení.

V normovaných dokumentech jsou zachyceny ergonomické požadavky. Tabulky se symboly jsou i v platných normách často jen převzaty a nesjednoceny, někdy jen ručně nakresleny. Z toho vyplývá, že v současné době neexistuje jednotný vizuální styl a je na konstruktérech, designérech a firmách, jak si dané symboly přizpůsobí. Jednotný styl symbolů je dochován v oborových normách Škody Plzeň, kde je uvedeno 164 základních symbolů, všeobecně platných pro strojní a technologická zařízení a 373 symbolů specifických pro obory obráběcích strojů a dalších [12].

Mezi důležité autory, kteří se pracovali na publikacích o požadavcích na provozní grafiku ve strojírenství, patří Miroslav Šmíd. Publikoval jak ve sbornících UTRIN již zmíněné symboly Škody Plzeň, do časopisu Průmyslový design a dalších. Shromažďoval poznatky z technických norem a zabýval se významem barev, strojírenskou grafikou, technologickými symboly a znaky [8], [12], [16].

Svatopluk Král se podílel na designu obráběcích strojů pro podniky TOS od roku 1946 [26]. Rovněž publikoval do časopisu Průmyslový design. V Národním technickém muzeu je archivována fotografická dokumentace strojů od 50. let, která obsahuje papírový model soustruhu, nadčasový model obráběcího stroje (1973) a robotizované obráběcí centrum (1985). Jako designér spolupracoval rovněž s VÚOSO, vytvářel prototypy strojů společně s týmem konstruktérů a designérů s přihlédnutím na všechny důležité požadavky pro výrobu a následnou snadnou obsluhu a údržbu.

4 VYMEZENÍ CÍLE DIZERTAČNÍ PRÁCE

4

Cíl

Geneze ovladačů a sdělovačů na obráběcích strojích TOS v období 1947–1990 a 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.

Vědecké metody

Největší část práce se zabývá popisem historického vývoje obráběcích strojů na českém území a jejich provozní grafikou. To zahrnuje historický výzkum, který shromažďuje a vyhodnocuje získané údaje.

Pro utřídění nashromážděných grafických symbolů a znaků je použita klasifikační metoda a jako doplňující metoda je využit rozhovor, který podporuje historickou analýzu.

Realizace dizertační práce má splnit dílčí cíle

- Analýza historického vývoje designu grafiky obráběcích strojů (1947–1990), tvůrci designu
 - Popis jednotlivých parametrů značení, skladebné znaky grafických znaků a symbolů
 - Historické skutečnosti a důvody podoby těchto značení
-

5 METODY PŘÍSTUPU A NÁVRHU ŘEŠENÍ

K materiálům, které jsou zkoumány, patří z větší části historické prameny. Vzniklé poznatky je nutné zpřehlednit a popsat v kontextu historie a provozní grafiky.

5.1

5.1 Historická metoda / Obsahová analýza

Je založena na soustavě poznávacích prostředků k poznání jevu v širších historických souvislostech. Má obecný charakter. Historický výzkum hromadí a hodnotí údaje, které se vztahují k událostem v minulosti [3][36]. Pomáhá pochopit vývojový proces provozní grafiky a zohlednit tak získané poznatky v kategorizaci piktogramů.

Největší část práce se zabývá popisem historického vývoje obráběcích strojů na českém území a jejich provozní grafikou. To zahrnuje historický výzkum, který shromažďuje a vyhodnocuje získané údaje.

5.2

5.2 Klasifikační metoda a taxonomie

Klasifikace se nevytváří jen kvůli rozdělení dle vizuální stránky, ale tak aby byly popsány jednotlivé skupiny a podskupiny vybraných objektů (symbolů) určených pro zdokumentování, rozřídění dle různých vlastností a také pro celkové ucelení poznatků o dané problematice. Klasifikace jsou v podstatě pragmatické konstrukce, protože pragmatické chápání klasifikace je nesmírně důležité [37].

Existuje úzká souvislost mezi vývojem vědeckých pojmů a klasifikací. Někdy je zjištěno, že základní vlastnosti objektů jsou doplněny vlastností novou, dosud nezařazenou [36]. V takových případech se vypracuje nová teoretická struktura, která poskytuje smysluplný systém klasifikace. Tato metoda může být rozšířena i taxonomií umění, ve které jde také o klasifikaci hlavně v umělecké sféře [37].

Publikace zabývající se klasifikací poukazují na různá hlediska, která mohou být zohledněna při klasifikaci a taxonomii určitých celků. Klasifikace je důležitá k utřídění poznatků jednotlivých znaků a symbolů. Zachycení jejich vývoje a srovnáváním mezi sebou lze určit parametry, které měnily jejich podobu [36]. Pro ucelení znalostí o grafických symbolech lze vytvořit kategorizaci jednotlivých symbolů dle různých hledisek hlavně pomocí klasifikační teorie.

5.3

5.3 Rozhovory

Doplňují historickou analýzu [36], která ovlivní konečné parametry pro klasifikaci jednotlivých znaků a symbolů.

Dotazovanou osobou je respondent. Prostřednictvím zvolených otázek se dovídáme od respondenta o skutečnostech, ze kterých lze doplnit informace o tématu, které zkoumáme. Základním požadavkem je formulovat otázky tak, aby ověřovaly hypotézu výzkumu, nejde tedy o pouhé sbírání faktů nebo názorů lidí na dané téma.

Podle struktury otázek rozdělujeme rozhovor na:

- standardizovaný rozhovor, který probíhá dle otázek, které jsou fixně připraveny (dotazník v ústní formě)
- polostandardizovaný rozhovor, který nabízí respondentovi doplňující a upřesňující otázky

- nestandardizovaný rozhovor, kdy jsou připraveny pouze základní okruhy otázek a nemusí se držet pouze zadaného tématu

Příprava rozhovoru obsahuje jasné vymezení problému, určení počtu respondentů, typ a plán rozhovoru, formulaci otázek a prověření otázek před výzkumem. [46]

5.4 Podklady, dokumentace a konzultace

5.4

Čerpání z následujících zdrojů:

TOS Čelákovice

TOS Hostivař

TOS Kuřim

TOS Varnsdorf

TOS Hulín

TOS Trenčín

Výzkumný ústav obráběcích strojů a obrábění, VÚOSO, zrušen 2004

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

VUT v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav strojírenské technologie

Normy – Moravskoslezská vědecká knihovna v Ostravě

Rozhovor se Svatoplukem Králem /*1926, Praha, 7. 8. 2015/

Emailová korespondence s Vladimírem Netrvalem (grafik, TOS)

Fotodokumentace strojů

Podrobným zkoumáním podkladů byly nalezeny skutečnosti, které ovlivnily vývoj provozní grafiky obráběcích strojů. Grafické znaky a symboly byly nejprve používány jako slovní pokyny, až později byly vytvořeny piktogramy, které vycházely zejména z již existujících dopravních značek, které byly svou tvarovou a barevnou podobou známé nejširšímu počtu obyvatel.

Předpokládá se, že významný pro unifikaci grafických symbolů byl export strojů československé výroby na mezinárodní trh. Bylo to zejména z důvodů srozumitelnosti ovládacích a sdělovacích prvků všem uživatelům. Další vývojové úpravy proběhly s nástupem automatizace výroby a použitím nových konstrukčních a technologických postupů. Tato fakta budou patrna po roztřídění znaků a symbolů dle let jejich návrhů a použití. Vznikne přehled, jak a kolik znaků bylo upraveno nebo změněno úplně a také vytvořeno jako zcela nové symboly, které byly navrženy pro ovladače a sdělovače.

6 VÝSLEDKY DIZERTAČNÍ PRÁCE

První část této kapitoly rozšiřuje poznatky výroby obráběcích strojů na území Československa o historii jednotlivých továren, které se v pozdějších letech seskupily pod generální ředitelství Továren obráběcích strojů.

Souběžný výzkum grafických symbolů je součástí druhé podkapitoly.

Další podkapitolou je část věnovaná symbolům a znakům sdělovačů a ovladačů na obráběcích strojích, které se za období 1947 až 1990 podařilo získat. Mnohé ze symbolů jsou uvedeny i v současně platných normách a jejich významová podoba je zachována. Souhrn symbolů je uveden jako příloha v kapitole. Fotodokumentace obráběcích strojů je pak doložena v obrázkové příloze za závěrečnou kapitolou.

Poslední část popisuje průběh při navrhování obráběcích strojů TOS a seznamuje s důležitými autory. Zahrnuje také nová návrhová řešení základních grafických symbolů pro stroje a zařízení, jako ukázkou možného směru v dalším vývoji.

6.1

6.1 Historie výroby

Průmyslová revoluce

Počátky strojírenské výroby v českých zemích jsou spojené s průmyslovou revolucí v Anglii. Ta udala přechod mezi manuální a tovární výrobou. Její začátek je datován kolem roku 1770. U nás propukla na počátku 19. století, a to v textilním průmyslu. První soustruhy se objevují kolem roku 1815 v brněnských podnicích, které vlastnil Franz Anton Bonner se svými společníky Eylardim, Daehlenem (firma Bonner, Eylardi und Daehlen) a v dílně holanďana Petera Huberta Comotha.

Dalšími odběrateli obráběcích strojů byly salmovské železárny v Blansku (hrabě Hugo František Salm-Reifferscheidt) a strojírna němce Heinricha Alexandra Luze ve Šlapanicích.

Během třicátých let 19. století začíná výroba obráběcích strojů i na Moravě (Blanenské železárny ve Frýdlantě nad Moravicí, současný název Břidličná). V padesátých až šedesátých letech 19. století vznikají malé podniky, specializující se na výrobu obráběcích strojů. Mezi větší patřily riese-stallburské strojírný v Terezíně (baron Mathias Friedrich Riese) a dílna Karla Jockela v Praze.

TOS Hostivař

Tento koncernový podnik byl nejstarším výrobcem obráběcích strojů v Československu. Základem byla již zmíněná firma Karla Jockela, založená v roce 1856 (Nové Město, Praha). Postupem času začala strojírna vyrábět jednoduché obráběcí stroje, v jejichž výrobě dále pokračovala. Mezi vyráběné stroje patřily soustruhy, hoblovky, vrtačky, frézky na dřevo a kov. V roce 1919 ji odkoupila nově vzniklá firma Kameníček a spol., která převzala jak výrobu, tak zaměstnance. Výroba byla rozšířena o horizontální frézky a rychlovrtačky. Odkoupením továrny firmy Káš a Werner se přestěhovala z Vinohrad do Hostivaře. V roce 1930 byla vyrobena první bruska s hydraulickým pohonem. V Hostivaři se výrobou obráběcích strojů zabývala i firma Ing. O. Podhajský, a.s. Přínos obou firem byl významný hlavně v reprezentaci československého průmyslu na mezinárodním trhu. Například firma Ing. O. Podhajský, a.s. dosahovala kolem roku 1935 průměrného podílu exportu 44% z celkového obrátu.

Obě firmy rozšířily vývoz obráběcích strojů do celého světa. V průběhu druhé světové války umožnila poptávka po brousících strojích pro válečný průmysl zvýšení počtu pracovníků, ti však výrobu spíše bojkotovali. Po druhé světové válce došlo k obnovení tradic předválečné výroby. V říjnu roku 1945 byly obě strojírny znárodněny a začleněny do podniku Spojené továrny na obráběcí stroje. V roce 1947 byly sloučeny do jednoho závodu, vyrábějícího brousící stroje. Znárodnění se týkalo i dalších podniků, byly to strojírna V. Suchého (Čtyřkoly nad Sázavou), Zelendova strojírna (Středokluky) a Bestra (Pardubice a Moravany).

Dne 1. ledna 1950 byl vytvořen národní podnik TOS Hostivař s hlavním závodem v Praze Hostivaři s výrobní specializací na brousící stroje. Do podniku byly začleněny i strojírny ve Čtyřkolech, Středoklukách, Pardubicích a Moravanech. V roce 1958 se stal TOS Hostivař součástí jednoty Továrny na obráběcí stroje a náradí (TOSAN), k němuž byl přidán i závod v Mělníku. V červenci 1965 byla zřízena hospodářská jednotka Továrny strojírenské techniky (TST). V roce 1974 došlo k výstavbě nových prostor závodu Hostivař. Roku 1980 byl opět změněn statut na koncernový podnik pod záštitou TST až do roku 1992.

TOS Čelákovice

Předchůdcem podniku byla zámečnická živnost Františka Volmana, založena roku 1872. Díky úspěchu nástěnných vrtacích strojů na ruční pohon, se od roku 1905 firma zabývala výhradně výrobou obráběcích strojů a rozšiřovala se (závod Žebrák). Během 1. světové války byl závod zaměřen na válečnou výrobu. Z důvodu nedostatku kapitálu byl v roce 1936 žebračský závod (majitel Otakar Volman) odkoupen Josefem Volmanem a stal se pobočným závodem podniku Volman v Čelákovících.

V roce 1942 byla do výroby zařazena první odvalovací frézka na ozubení OF 6. Ta byla základem pro další výrobu ozubárenských strojů, které byly charakteristickým typem vyráběných obráběcích strojů v TOS Čelákovice.

Po druhé světové válce, kdy se podnik zabýval výrobou automatických lisů na pláště pěchotních střel, zahájil závod opět výrobu obráběcích strojů. V roce 1950 došlo k reorganizaci strojírenství, a tak byl závod začleněn do národního podniku TOS Čelákovice (1952-1958 jako samostatný závod, po roce 1958 opět začleněn pod TOS Čelákovice).

V padesátých letech se vyráběl soustruh S 28, nástrojařská frézka FN 22, soustruhy SS-SU-SD 32 a prototyp brusky BDA 25. V roce 1958 byla vybudována vlastní konstrukční a vývojová základna. Frézka FN 25 se vyvážela do zahraničí (Německo, Švýcarsko). Velmi úspěšný se stal soustruh S 32, který měl zvýšenou tuhost, vylepšené ovládání a hranaté tvary.

TOS Žebrák

Byl jeden z prvních závodů, které spolupracovaly s průmyslovými designéry. Díky této spolupráci bylo dosaženo velmi dobrých vlastností strojů, které byly vhodné pro export. Od roku 1974 se TOS Žebrák specializoval pouze na nástrojařské frézky (řada FN). Další změny ve struktuře podniku proběhly roku 1996.

TOS Varnsdorf

Na konci 19. století byla založena ve Varnsdorfu továrna na obráběcí stroje OTTO PETSCHKE a Co. Počátkem 20. století se stal společníkem této společnosti němec Arno Plauert (narozen 1876 v Drážďanech), který se stal v roce 1903 jediným majitelem firmy.

Až do roku 1945 byl tento podnik německý, podstoupil několik přestaveb, nově vybudovaných továren a finančních krizí. Následující rok byla převzata firma na soustružnická sklíčidla Röhm a spol. a slévárna Thiele a spol., také s dalšími závody. K úplné reorganizaci dochází roku 1960, kdy jsou postaveny nové výrobní haly. Do roku 1947 byly vyvinuty vodorovné vyvrtávačky s novou koncepcí (předvolba otáček a posuvů vzorů) H80, HP80 a H100. Dalšími byly roku 1959 vyvrtávačky WH63 a WH80. S vývojem číslicově řízených obráběcích strojů byla vytvořena vodorovná vyvrtávačka W100 s plynule regulovanými posuvy a dálkovým řazením otáček.

Vysoká úroveň strojů byla oceněna v letech 1967 až 1977 na veletrzích v Brně, Lipsku a Plovdivu. TOS Varnsdorf se roku 1980 stává koncernovým podnikem a roku 1984 získává zlatou medaili na MSV Brno stroj WHO 11 NC, v roce 1986 byla oceněna pila na kov PKA 20 TP. Státním podnikem se TOS Varnsdorf stal roku 1989 a počet vyrobených strojů klesal. V roce 2015 slaví stoleté výročí výroby vodorovných vyvrtávaček.

TOS Kuřim

Tento podnik byl vybudován v roce 1942 jako závod Zbrojovky Brno. V roce 1944 byl anglickým a americkým letectvem skutečně nálet, který zničil dvě třetiny kuřimského závodu. Po skončení druhé světové války proběhla obnova a byla zahájena výroba frézek a soustruhů, o rok později se stal podnik součástí Spojených továren na obráběcí stroje Praha. Výroba frézek jako byla F4J-S-U a rychloběžný soustruh SV 18 byly základem hlavní výrobní náplně podniku v budoucích letech.

Od roku 1950 šlo už o samostatný podnik TOS Kuřim, k němuž byly připojeny i závody TOS Lipník, TOS Olomouc a TOS Galanta.

Díky automatizaci vznikla nová řada frézek FB v roce 1964. Z této řady získala zlatou medaili na Mezinárodním veletrhu v Brně frézka FB 32 V.

Mezi lety 1964 až 1967 dodal TOS Kuřim desítky strojů do zemí jako Polsko, Norsko, Dánsko, Rakousko a Německo. V roce 1967 byla uvedena do výroby nejmenší konzolová nástrojařská frézka FNK 25. O dva roky později bylo vyrobeno první obráběcí centrum VIR 50.

Další rozšíření výroby proběhlo roku 1974 o konzolové frézky (řada FGS) a v roce 1982 o lůžové frézky a centra (řada FS). Akciovou společností se TOS Kuřim stal začátkem roku 1991.

TOS Hulín

Roku 1938 do Hulína přichází nová firma Elektromotor SKRAT (výroba praček, majitel Leonard Rýznar) s hlavním závodem v Zábřehu na Moravě. Dne 1. ledna

1948 byla firma znárodněna a začleněna do národního podniku MEZ Olomouc, po několika letech pod MEZ Frenštát pod Radhoštěm. Díky rozvíjející se hutnické výrobě se rozhodlo o postavení strojírenského závodu ve Zdounecku nebo Hulíně. Díky existenci železničního uzlu a využití zkušeností pracovníků stávající firmy Elektromotor SKRAT byl vybrán Hulín. Roku 1950 byla dokončena administrativní budova a strojírenská hala. Podnik se zabýval výrobou trakčních motorů a dynam.

Roku 1950 byl podnik začleněn do národního podniku Gottwaldov. Novým výrobním programem se tak staly obráběcí stroje. Konkrétně karusely SK 12, vodorovné obrážky HO 63 a převodové skříně reduktorů RD 2. V roce 1952 byly dokončeny první obráběcí stroje a o rok později se výroba rozšířila ještě o hoblovky na okraje plechů HHP 6, 10 a 12.

Samostatným národním podnikem se ZPS Hulín stal roku 1954, z TOS Rakovník byla převzata výroba hydraulických lisů CPA 100/6 a speciálních lisů CRB 100. Převzata výroba dalších strojů byla z TOS Žebrák (vrtačky), TOS Holoubkov (obrážky) a pro TOS Olomouc (příslušenství k frézám). Toto rozšíření výrobního sortimentu bylo doprovázeno zlepšením organizace výroby a odbytu, plynofikací provozu a zavedením nové techniky pro dělení materiálu.

Na začátku 60. let podnik jako první v tehdejší Československu vyrobil číslicově řízený soustruh, který byl po roce zaveden do provozu. Hlavním programem byly sériově vyráběné horizontální frézky W 100 a WD 130, karusely SKJ a SKE a portálové frézky (vývoz do Ruska).

V roce 1969 se firma stává samostatným národním podnikem TOS Hulín. Rok 1970 přinesl změnu v konstrukci svislých soustruhů, vznikla tak nová řada SKQ, jejíž hlavním designérem byl Václav Reissner. Karusely z Hulína se prosadily v konkurenci světových výrobců. Prostřednictvím Strojimportu Praha vyvážel TOS Hulín tři čtvrtiny své produkce.

Roku 1980 spadá firma pod trust Továren strojírenské techniky (svislé soustruhy s CNC řízením, řada SKQ NC s automatickou výměnou nástrojů). Dne 1. 7. 1989 byl zřízen samostatný podnik TOS Hulín. Jeho výrobní program tvořily převážně svislé soustruhy a speciální obráběcí linky (pro automobilový průmysl).

TOS Lipník nad Bečvou

Vznikl spojením dvou strojírenských závodů. První z nich byla továrna bratří Ordeltů (celý název Bratři Ordeltové v Lipníku, Továrna na hospodářské stroje a slévárna železa a kovů). Druhou firma Pazderka z Vyškova (Středomoravské kovodělné závody), založená roku 1921.

V roce 1935 začala výroba vrtacích strojů, svěráků a upínacích stolů a až do roku 1948 byla hlavní náplní tohoto spojeného závodu. Poté patřil závod národnímu podniku Spojené továrny na obráběcí stroje (1946 první znárodnění), k podniku patřily i podružné závody.

Podnik vyráběl soustruhy SU 40 (1952), SU 50, vrtací jednotky JHV, JH a JPH převzaté z TOS Kuřim. Dále konzolové frézky FD 40 (1978), číslicově řízené soustruhy typu SS 50 NC (1979).

Československé obráběcí stroje ve světě

První strojírný, které u nás byly založeny v 18. století používaly obráběcí stroje z Anglie a Německa. V roce 1891 byly na Jubilejní zemědělské výstavě v Praze vystaveny různé typy obráběcích strojů české výroby. Po první světové válce nastal rozvoj strojírenství. Díky tomu byla rozšířena výrobní kapacita v Čelákovících, a také výstavba nových továren na obráběcí stroje v Sezimově Ústí a Kuřimi.

V průběhu druhé světové války se podniky podílely na výrobě německého válečného průmyslu, spolupracovaly na výrobě revolverových soustruhů firmy Pitter (Čelákovice) a vyvrtávacích strojů firmy VOMAG v Plavně (Kuřim). Začalo přemísťování výroby z poškozených německých závodů na naše území. Například LIBERTA z Magdeburku do závodu Elektrosignal v Praze-Holešovice, Kolb z Berlína do firmy Havlík v Praze-Hloubětíně, HARTEX do Lubence a Röhm do Varnsdorfu.

Po druhé světové válce patřil průmysl obráběcích strojů na našem území k nejméně postiženým v Evropě. Došlo tedy k spojení třiceti závodů do Spojených továren na obráběcí stroje.

V 60. letech byl československý průmysl šestý mezi největšími výrobci obráběcích strojů na světě.

V roce 1977 bylo vyrobeno 17 tisíc obráběcích strojů.

Seznam oceněných strojů do roku 1990, zlaté medaile

Rok	Místo	Název a označení
1958	Světová výstava v Bruselu	Bruska na díry BDA 63
1964	Mezinár. stroj. veletrh Brno	Bruska automatická BAZ 16
1965	Mezinár. stroj. veletrh Brno	Bruska hrotová třívrstevná BE 21
1968	Lipský jarní veletrh	Bezhrotá bruska BBE 1
1970	Mezinár. stroj. veletrh Brno	Bruska letmá pro broušení BLE 051
1973	Lipský jarní veletrh	Bruska na klikové hřídele BKD 50
1974	Mezinár. stroj. veletrh Brno	Hloubící zařízení ECHS 3

1975	Lipský jarní veletrh	Bruska rovinná dvoukotoučová BRD 60
1975	Mezinár. stroj. veletrh Brno	Bruska hrotová BHE 853 MC
1976		Bezhrotá bruska BBE 1
1976	Mezinár. stroj. veletrh Brno	Dvouvrstevníková hrot. bruska BHE 501
1979	Mezinár. stroj. veletrh Brno	Bruska pro broušení hřídelí BHE 001
1983		Bezhrotá bruska BBE 1A
1986	Mezinár. stroj. veletrh Brno	Bruska hrotová BHE 872 CNC
1990	Mezinár. stroj. veletrh Brno	Bruska nástrojová BNU 26 CNC

Továrny strojírenské techniky

Z důvodu zničeného národního hospodářství po 2. světové válce a nástupu nového politického zřízení vznikl dekret o znárodnění dolů, průmyslu a dalších odvětví, schválený dne 15. října 1945. Byl také zřízen Ústřední svaz československého průmyslu, který kontroloval celostátní průmyslovou výrobu. Podniky byly sdruženy do větších celků – národních podniků. Jedním z těchto celků byly Spojené továrny na obráběcí stroje (SPOTOS), založené 1. 7. 1946 v Praze Holešovicích s dalšími 19 závody. Tyto továrny zajišťovaly kolem 80% tehdejší celkové výroby na území Československa. Management podniku SPOTOS vytvořil ochrannou známku TOS, která označovala všechny obráběcí stroje, vyrobené v Československu. Postupem času vznikly další ochranné známky a v období 70. až 80. letech trust Továren strojírenské techniky používal 18 firemních značek (MAS, Kovosvit Sezimovo Ústí, ZPS, ŽĐAS, NAREX, SOMEX a další).

Československé závody kovodělné a strojírenské, n. p. Praha zastřešovaly 51 podniků a pro 6 slovenských podniků to byly Kovo-robné a strojárské závody na Slovensku, n. p. Bratislava.

V roce 1949 bylo průmyslové odvětví reorganizováno a podniky k 1. 1. 1950 podřízeny ústředním a oblastním orgánům. Závody STOPOS tak patřily pod národní podnik Československé závody těžkého strojírenství.

Další reorganizace proběhla roku 1951, kdy byly závody zařazeny pod Ministerstvo těžkého průmyslu, pod Hlavní zprávu 4. Roku 1958 byly zrušeny hlavní správy a jejich kompetence přeneseny na výrobní hospodářské jednotky (VHJ). Tyto jednotky byly podřízeny ministerstvům a vybaveny výzkumným, vývojovým, materiálovým a technickým zázemím.

Pro obor výroby obráběcích strojů bylo ustanoveno sdružení národních podniků TOSAN (1958–1965). Každý podnik ve sdružení byl pověřen výrobou sortimentu určitého typu, byl tak nositelem výroby určitého druhu strojů. Podniky musely sledovat jak tuzemské požadavky, tak úroveň konkurenčních výrobků na západě.

V 60. letech byla průmyslová výroba obráběcích strojů československé výroby šestá v mezinárodním žebříčku.

Dne 1. 7. 1965 rozhodnutím ministerstva všeobecného strojírenství vzniklo generální ředitelství trustu Továren strojírenské techniky. Samostatnost národního podniku v tomto trustu byla užší než u předešlého oborového podniku. Došlo také k začlenění dalších slovenských závodů do tohoto sdružení (TOS Trenčín, Šmerál, n. p., Trnava a n. p. strojárň Piesok). Trust sdružoval v první polovině 70. let 21 výrobních podniků, výzkumné ústavy (VÚOSO, VÚTS, VUNAR) a dvě organizace pro obchodní a inženýrsko-dodavatelskou činnost. Výzkumné ústavy, laboratoře kateder strojních fakult a Výzkumný ústav strojírenské technologie (VÚSTE), se významně podílely na dalším vývoji obrábění v tehdeším Československu.

Trust úzce spolupracoval s organizací pro zahraniční obchod Strojimport a. s., díky němuž byla uskutečněna většina exportu. Došlo k výraznému prosazení NC a CNC strojů a začala i výroba obráběcích center.

V roce 1977 Československo kleslo z šestého místa mezi světovými výrobci obráběcích strojů na jedenácté.

Roku 1980 byl trust TST přeměněn na koncernový podnik, který byl poslední velkou změnou až do rozpadu této organizace na začátku 90. let.

VÚOSO

Roku 1947 byla při ředitelství Spojených továren na obráběcí stroje v Praze zřízena skupina 37 pracovníků. Jejich vedoucím byl hlavní konstruktér kuřimského závodu Zbrojovky Alois Kaňka. Sídlo bylo zpočátku v několika místnostech domu v Přístavní ulici v Praze 8, o rok později byla přestěhována do ulice Na Žertvách.

Výzkumný ústav obráběcích strojů a obrábění oficiálně vznikl roku 1952, jeho hlavní budova sídlila v Praze-Libni, Na Žertvách 24. Prvním ředitelem byl již zmíněný Alois Kaňka, který byl u rozvoje tohoto ústavu a zůstal ředitelem až do svého důchodu v roce 1970.

Činnost ústavu byla velmi široká. Věnovala se konstrukcím nových strojů, oborovou normalizaci, výzkumem vlastností obráběcích strojů, technologií obrábění, vývojem a výrobou měřících přístrojů, zkouškám prototypů nových strojů, výchovou nových výzkumných pracovníků a dalšími. Ústav zajišťoval technický rozvoj v oblasti normalizace, patentové ochrany, průmyslového designu, metrologie a mezinárodní spolupráce. Mnoho výzkumných výsledků bylo světově unikátních (hydraulický torzní seismický snímač pod vedením Karla Štěpánka, odměřovací systémy pro NC a CNC obráběcí stroje, pružné systémy pro obrábění, atd.).

Byli zde soustředěni převážně konstruktéři z továren na obráběcí stroje, zejména firem Kameníček Hostivař, Volman Čelákovice, a TOS Kuřim. Po znárodnění se Spojené továrny postupně změnily na trust Továrny strojírenské techniky TST, sdružující státní podniky.

První vědecké uchazeče přijalo pracoviště roku 1951, byli to hlavně Ing. Jiří Tlustý, Ing. Miloš Poláček a Ing. Karel Štěpánek (významní svými pracemi i ve světovém měřítku). V 50. letech byla v proluce mezi domy na ulici Na Žertvách vybudována jednopatrová budova pro zkušebnu obráběcích strojů. Po nástupu elektroniky do řízení obráběcích strojů, rostl počet zaměstnanců a došlo k rozšíření prostorů pro centralizované pracoviště. Na konci 60. let tak ústav zaměstnával zhruba 350 zaměstnanců.

V 70. letech se pracoviště přestěhovalo do bývalého provozu TOS Hostivař (původní prostory firmy Kameníček). Byly zde vybudovány moderní laboratoře a zkušebny pro experimentální provoz NC strojů. Sdružená pracoviště byla na Vysokém učení technickém v Brně a v Trenčíně.

V roce 1987 měl ústav 445 zaměstnanců a dokončil výstavbu nad zkušebnou v ulici Na Žertvách. Po celou dobu existence bylo VÚOSO samostatný podnik v rámci trustu TST. V roce 1985 se výzkumný ústav stal akciovou společností. Po odchodu ředitele Aloise Kaňky se ředitelem stal dlouholetý zaměstnanec a vedoucí zkušebny Ludvík Brym. Po něm byl v letech 1985-1991 ředitelem Ing. Ivan Kršiak, CSc., odborník na výzkum a vývoj NC a CNC řídicích systémů.

Kupónová privatizace, potíže s financováním a nedostatek zakázek donutilo spoustu zaměstnanců VÚOSO odejít a založit své vlastní úspěšné firmy. V letech 1992 až 1994 vedení VÚOSO definitivně výzkumný ústav zlikvidovalo a byl zrušen.

6.2 Souběžný výzkum grafiky

6.2

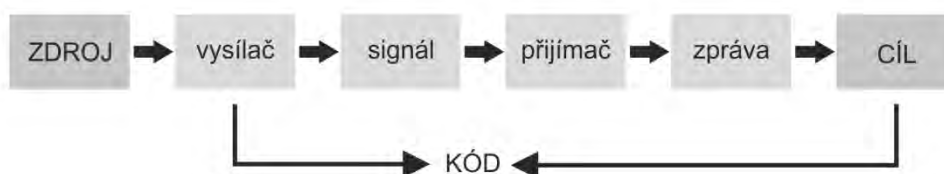
Počátky vývoje provozní grafiky

Systematická tvorba symbolů a znaků v grafice začala již ve 30. letech 20. století. Jednalo se hlavně o obrazovou podobu statistiky ISOTYPE (International System of Typographic Picture Education, 1930) autorů Otto Neuratha, Marie Reidemeister Neurath a Gerda Arntze a sjednocený styl piktogramů pro olympijské hry (od roku 1936, Německo). [44] Z období 40. let 20. století pocházejí schematická zobrazení a symboly na strojích těžké techniky. Postupem času byla velká část symbolů typizovaná. Největším katalogem symbolů je kniha amerického průmyslového designéra Henryho Dreyfusse, ve které jsou zahrnuty všechny piktogramy užívané v odvětvích cestování, inženýrství, zdravotnictví a podobně (Symbol Sourcebook, 1972). Zpracoval také oblast antropometrie a ergonomie, kdy problém vnímání sdělovačů je v praxi úzce spjat nejen s problémem ovládání strojů a zařízení, ale i s veškerými dalšími podmínkami fungování lidského organismu v daném prostředí (The Measure of Man: Human Factors in Design, 1967).

Vizuální řeč a sdělování informací

Termín informace, ve významu jejího přesného množství, která byla odeslána a přijata, může být interpretována jako výsledky studií v oblasti informačního inženýrství. Jejich procesy přenášejí signifikační části informace, určené pro komunikativní účely. [4]

Když na ovládacím panelu signalizuje sdělovač určitou informaci, probíhá tento proces jen pomocí mechanického řetězce příčin a účinků. Jde tedy o proces informační a komunikativní. Signál dorazí k ovládacímu panelu a je převeden do viditelného měřicího zařízení – kvalitativní nebo kvantitativní vizualizace. Školenému operátorovi stačí pohled na sdělovač a může pokračovat v ovládání následujících funkcí přístroje.

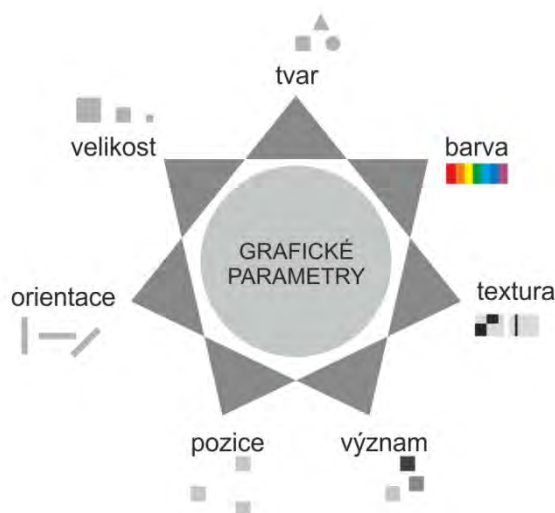


Obr. 6.1 Kódování informace

Na funkčnosti ovladačů a sdělovačů často závisí zdraví a bezpečnost lidí. Proto i jejich správné označení symboly či znaky zásadně ovlivňuje pracovní pohodlí a efektivitu práce.

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. Z časového hlediska patří mezi sdělovače trvalé. Informaci umísťujeme tam, kde odpovídá návykům daného prostředí, činnosti a logice myšlení. Umístění sdělovače v zorném poli musí respektovat důležitost informace, četnost čtení, vazbu na odpovídající prvek stroje či zařízení, algoritmus (následnost), typ sdělovače a jejich srozumitelnost [38].



Obr. 6.2 Grafické parametry

Institut průmyslového designu

V 80. letech byla českým Institutem průmyslového designu vytvořena série grafických symbolů, určených pro průmysl. Ta pak byla uváděná jako doporučená pro tvorbu nových ovládacích a sdělovacích prvků na strojích.

Pro strojírenský průmysl však nemusí ovladače a sdělovače používat univerzálně srozumitelnou symboliku, jelikož je tato technika obsluhována školenými odborníky.

UTRIN

Ústav technického rozvoje a informací (UTRIN) byl založen roku 1967 Ministerstvem průmyslu ČSR. [45] Vznikla řada publikací, které obsahovaly technické požadavky, výběry článků z periodik s podtitulem Informace odvětvového střediska pro průmyslový design ve strojírenství. Ústav zpracovával podklady pro řízení designu ve strojírenských podnicích. Ve spolupráci s Domem techniky ČSVTS (Český svaz vědeckotechnických společností) v Košicích pořádal semináře „Průmyslový design ve strojírenství“. Vyvíjela se informační a publikační činnost a faktografický informační fond designu. Vydávaly se monotematické materiály z oblasti designu – výběr článků z periodik o aktuálních informacích doma i ve světě.

Souběžný vývoj obráběcích strojů v Československu

Za zmínku stojí stručný přehled dvou dalších strojírenských závodů, které se zabývaly výrobou a vývojem československých obráběcích strojů souběžně s podniky TOS. Mnoho externích designérů pracovalo na více pracovištích.

Škoda Plzeň

Po roce 1960 byly hlavním výrobním typem vodorovné vyvrtávačky, řady WD. Jejich centrální ovládání bylo soustředěno na ovládacím panelu, ve kterém byla zabudována kotoučová měřítka. Po zavedení automatizace výroby bylo charakteristické dálkové ovládání stroje ze samostatného panelu, mechanizované upínání obrobku, automatika pomocných funkcí, dálkové odměřování, najíždění a mechanizovaná doprava třísek pomocí vibračních dopravníků.

Zavedením automatizace tehdy vznikly další potřebné symboly. Vznik série grafických symbolů IPD upravoval i interní normy závodu Škoda, jako například ŠN 00 4681, schválená roku 1978. Doplněvala tak platnou normu ČSN 20 0032 (Značky na štítky pro obsluhu číslicově řízených obráběcích strojů) [40] ve smyslu grafické úpravy a rozšíření znaků a symbolů.

MAS Sezimovo Ústí

Obuvnická firma Baťa a. s. ze Zlína, koupila roku 1939 pozemky v Sezimově Ústí a přestěhovala tam část své výroby. Skupina konstruktérů měla za úkol navrhnout revolverový soustruh RS 40, jehož prototyp byl dokončen roku 1935 a roku 1937 tvarově zmodernizován z tehdy hranatých na moderní zaoblené tvary. U dalšího typu revolverového soustruhu RS 45B již konstruktéři spolupracovali s akademickým sochařem Vincencem Makovským. Ve spolupráci s průmyslovými designéry bylo přihlíženo jak na tvarosloví, tak na snadnou obsluhu stroje, vznikaly modely ze dřeva a sádky. Před nástupem designéru Vincence Makovského a Zdeňka Kováře nebyla na obráběcích strojích zaznamenána grafická řešení sdělovacích a ovládacích prvků. Zavedením provozní grafiky došlo k zjednodušení a zrychlení ovládání strojů. Ta se v průběhu dalších desetiletí zdokonalovala a dala vzniknout typizovaným symbolům a znakům, které se používají dodnes.

Po roce 1945 byl závod v Sezimově Ústí součástí SVIT Gottwaldov a byl přejmenován na Kovosvit, přičemž stroje byly vyráběny pod značkou MAS (Moravské akciové strojírny, mechanické-automatické-speciální). V roce 1956 byla sestrojena vrtačka VR4A, která měla tlačítkovou předvolbu otáček a posuvů vřetena, programové řízení otáček, posuvů, nastavení a vypínání hloubek vrtání, hydraulické řazení předvolených otáček a další funkce. Důležitým mezníkem byly číslicově řízené souřadnicové vrtací stroje, na kterých první práce probíhaly ve spolupráci s VÚOSO.

Mezinárodní situace

Mezi země, dovážející obráběcí stroje do Československa patřily v daném časovém rozmezí například Rusko (Stankoimport, Moskva) a Korea. Jejich vývoj grafiky je podobný jako u nás, zohledňuje normované symboly, avšak zpracování nedosahuje stejných kvalit čitelnosti a výroby jako u domácí produkce.

V Anglii se více než symboly používaly zkratky a písemné názvy u tlačítek, nejspíše na základě užití mezinárodního jazyka a exportu strojů do zemí, kde je angličtina rozšířená.

6.3 Grafické symboly a znaky ovladačů a sdělovačů obráběcích strojů

Rozsáhlé práce o sdělovacích a ovladačích byly tvořeny hlavně Škodou Plzeň. V publikaci Pokyny pro navrhování strojů a prostředí z hlediska lidské práce 3. část Ovládače a sdělovače z roku 1966, jsou shromážděny poznatky o sdělovacích a ovládacích prvcích strojírenských výrobků. Pokyny byly určeny jak Škodě Plzeň tak pro ostatní konstruktéry a průmyslové designéry z jiných podniků.

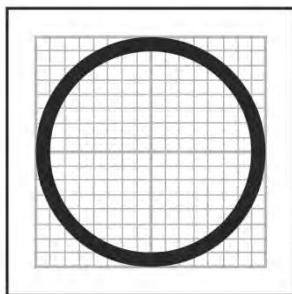
Zpracování grafických návrhů

V platných oborových normách byly uvedeny piktogramy v jednoduché čárové grafice. Úprava grafikem byla dovolena a zahrnovala sjednocení grafické podoby pro konkrétní panel. Každý grafik tedy vnesl do svého návrhu svůj způsob řešení a zpracování. Důležitým předpokladem byla znalost fotografických a reprodukčních procesů k dosažení kvalitního výsledku.

Postup při technologii zpracování symbolů zahrnoval následující - nakreslit symboly ve velkém měřítku, fotograficky je zmenšit a umístit do výkresu panelu.

Štítky na panelech byly hliníkové leptané později eloxované, někdy plastové nebo nerezové. Na stroje byly připevněny šroubky, nýty nebo v pozdějších letech celoplošně lepené.

Jelikož byly návrhy panelů zhotoveny ručně jako výkresová dokumentace bez počítačové podpory a možnosti elektronické archivace, většina skončila ve výrobních závodech.



Obr. 6.3 Mřížka 16x16 pro návrh symbolu

Symboly a znaky na panelech

Na panelech byly používány dohodnuté nebo normalizované symboly a znaky. Pokud bylo nutné vytvořit nový symbol, vycházelo se ze zásad sémiotiky nebo byly vytvořeny grafickým designérem.

Symboly musely být jednoduché, výrazné, srozumitelné, nesměly být mezi sebou zaměnitelné a snadno vytvořené pomocí pravítka a kružítko s mezinárodním charakterem čitelnosti. Při použití barev bylo nutné počítat s barvou osvětlení, trvanlivostí barvy a s barvoslepými zaměstnanci (publikace 3. část Ovládače a sdělovače uvádí 5-7% populace).

Poměr velikosti symbolu vůči pozadí 1:1 až 1:3 se uvádějí jako nejlépe čitelné. Optimální velikost rámečku kolem symbolů určoval grafik dle vzdálenosti čtení, velikosti symbolů a celkovému uspořádání na panelu.

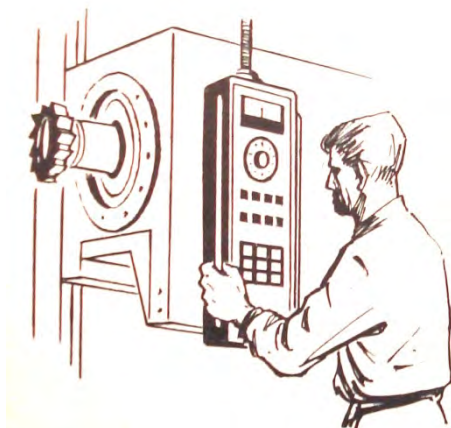
Barevná úprava a tvar panelu

Odstíny, používané pro panelové desky byly navrhovány pastelové a v odstínech šedé, tedy uklidňující a harmonické. V některých případech byl panel navržen v matné černé barvě. Ostatní barvy, jako příliš výrazné, kontrastující a lesklé nebyly vhodné.

Barva číselníků byla vždy světlejší než deska panelu a místa s největší důležitostí nejsvětlejší a nejjasnější. Panel působí klidnějším dojmem, pokud je ponechán bez barevného členění ploch.

Tvar závěsného panelu je nejčastěji protáhlý obdélník na výšku s nejvíce čtyřmi ovládacími nebo sdělovacími prvky vedle sebe. Přídavné tlačítkové panely jsou přizpůsobeny pro držení a ovládání jednou rukou.

Doporučené seskupení sdělovačů na panelech je podle jejich tvaru. V uzavřené funkční sestavě podle stejného smyslu indikace nebo dle symetrického uspořádání. Pokud je panel se sdělovači oddělen od panelu s ovladači, je nutné shodné seskupení souvisejících prvků na obou panelech.



Obr. 6.4 Ilustrace obsluhy stroje u panelu [54]

1947–1960

Z tohoto období se dochovalo velmi málo obráběcích strojů, patří spíše mezi vzácnost a ani v depozitářích nebyly nalezeny kompletní a čitelné grafické symboly na jejich panelech.

Z mála získaných podkladů je patrné, že tlačítka byla opatřena malými plechovými štítky se slovními názvy funkcí. Tyto štítky obdélníkového tvaru byly umístěny vždy pod tlačítkem a připevněny dvěma šrouby nebo nýty k panelu.

1961–1970

Závěsné panely jsou opatřeny barevně odlišenými tlačítky v barvách bílá, zelená, žlutá, červená a černá.

Nejstarší nalezená publikace, týkající se přímo obráběcích strojů TOS – výkresová dokumentace o provozní grafice ovladačů a sdělovačů obráběcích strojů pochází z roku 1967. Jedná se o oborovou normu TOS Hulín k dvoustojanovému karuselu SK 12. V této dokumentaci je znázorněn ovládací panel se zhruba 20 symboly a tabulkou s významy symbolů na štítcích, ale počet listů není kompletní. Na výkrese

byly symboly pouze překresleny ručně, ale byla nalezena fotografie fyzického panelu, na které jde vidět i barevné členění a odlišení tlačítek.



Obr. 6.5 Ovládací panel SK 12, 1967 [55]

1971–1980

Na ovladačích a sdělovacích z tohoto období je patrné rozšíření symbolů a znaků. I přes kvalitně zpracované portfolio symbolů pro Škodu Plzeň nelze tvrdit, že by se používaly jednotně a správně. Na panelech jsou většinou symboly velmi malé a jemné, tedy při možném ušpinění nečitelné.

1981–1990

V 80. letech došlo k výrazným změnám v zobrazování informací na číslicově řízených obráběcích strojích. Do panelů jsou integrovány obrazovky, doprovázené malými čtvercovými tlačítky v její blízkosti. Pro hlavní funkce jsou stále používána větší kulatá tlačítka bez větších změn.

Sdělovací grafika obrazovek je mnohdy nečitelná kvůli odleskům okolního světla a nízkému kontrastu zobrazovaných informací. Variace grafických úprav a čitelnost symbolů se u všech strojů liší.

Mezi kvalitně zpracované, přehledné a dodržující schválené symboly patří konzolová frézka FGS 25/32 z roku 1990, jejíž předchůdce z roku 1989 měla panel natřený černou matnou barvou, ale schéma a rozvržení bylo stejné.



Obr. 6.6 Ovládací panel konzolové frézky FGS 25/32, 1990 [56]

Současná produkce

Současní výrobci TOS zdokonalují možnosti výroby strojů, zahrnující provozní grafiku. Avšak větší pokroky dělají japonské a německé firmy, které kladou důraz na atraktivní design všech prvků obráběcího stroje a center. Pro větší pohodlí obsluhy jsou u některých delších strojů umísťovány dvě tlačítka pro centrální vypínač, aby obsluha nemusela přecházet na druhý konec stroje.



Obr. 6.7 Ovládací tlačítka obráběcího stroje TRENS SN500, 2015

Současný trend poukazuje na zajímavější krytování, využití led světelných pruhů na dvířkách, které mají funkci světelného alarmu a více ergonomicky řešené digitální ovládací panely s možností naklopení.

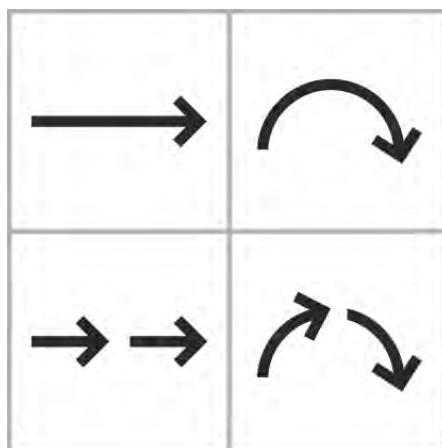


Obr. 6.8 Ovládací panel obráběcího stroje DGM MORI DMU 40 evo, 2015

Šipky

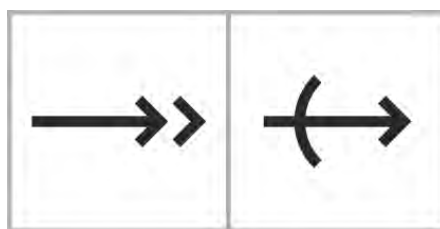
Patří mezi nejrozšířeněji používané symboly, vyjadřující směr pohybu nebo funkci. Na panelech se objevují směrové šipky (nahoru, dolů, doprava, doleva) a otočné směrové šipky kruhového poloměru se spojeným či přerušovaným průběhem, které se začaly používat kolem roku 1964. Různé tvary šipek umožňují vyjádření směru pohybu, orientaci vůči souřadnicovému systému, směrový charakter a tok látky.

Šipky směrové vyjadřují směr pohybu vůči souřadnicovému systému. Mohou mít trojúhelníkový nebo V vrchol. Jejich směr může být přímý nebo rotační částečný nebo rotační úplný (kruh, vrchol směřující ke směru otáčení). Nepřerušovaná čára šipky vyjadřuje souvislý pohyb, přerušovaná nesouvislý pohyb.



Obr. 6.9 Šipky směrové – souvislý a přerušovaný průběh

Pomocí šipek lze vyjádřit rychlost pohybu. Šipka s přidáním vrcholem ve směru pohybu určuje zrychlení nebo zvýšení rychlosti. Naopak šipka s obloukem kolmým na čáru pohybu navozuje zpomalení nebo snížení rychlosti.



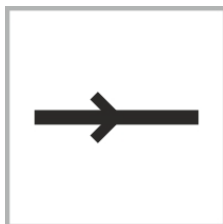
Obr. 6.10 Šipky – zvýšená rychlost, snížená rychlost pohybu

Plošná šipka vyjadřuje funkci bez přímého vztahu k souřadnicovému systému. Její použití je možné pouze s jinými prvky.



Obr. 6.11 Funkční šipka

Tok materiálu vyjadřuje zdvojená síla čáry probíhající vrcholem. Na obráběcích strojích nebyl fyzicky tento symbol nalezen, ale v tištěných podkladech se objevuje.



Obr. 6.12 Tok materiálu

Nejpoužívanější základní symboly

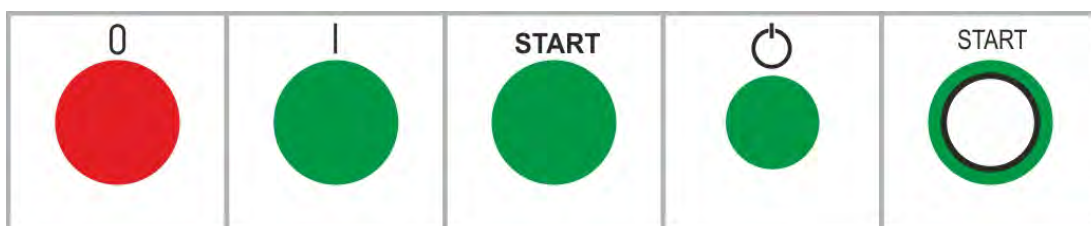
Tlačítko Central Stop neboli hlavní vypínač je nejdůležitějším a také nejviditelnějším ovladačem na panelech. Je vždy největším tlačítkem. Bylo nalezeno několik variant, které se v průběhu let opakovaly. Není jisté, kdy byly použity poprvé. Na většině panelů je tlačítko označeno symbolem rotační směrové šipky. Vždy je červené a bývá doplněno nápisem TOTAL STOP, CENTRAL STOP nebo STOP. Pro větší zvýraznění se objevuje také s podkladovou žlutou plochou.

Na panelech se objevuje od roku 1964 po současnost.



Obr. 6.13 CENTRAL STOP – varianty, objevující se na panelech

Tlačítko stop je vždy červené, velikostně stejné jako ostatní tlačítka a ve většině případů je označeno symbolem O. V jeho blízkosti se nachází tlačítko start, se symbolem I, v zelené nebo méně časté bílé barvě. Některé panely mají místo symbolu uveden nápis START a byla nalezena i varianta, kdy bílé tlačítko rámoval zelený kruh pro jeho zvýraznění (1966).



Obr. 6.14 STOP a START – varianty, objevující se na panelech

Symboly pro osvětlení, mazání a chlazení se vyskytují na panelech v mnoha variantách, vždy ale vycházejí z níže uvedených. Osvětlení tedy znázorňuje symbol žárovky, který je umístěn poblíž přepínače osvětlení, mimo hlavní panel nebo na bocích závěsných panelů. Symboly olejníčky pro mazání a kohoutku pro chlazení jsou umístěny od roku 1966 až 1990 většinou v dolní části panelu.

Nejstarší nalezený panel s těmito symboly je z roku 1966.

Symbol čerpadla je používán samostatně, nebo doplněn informací, o jaké čerpadlo se jedná – chladicí (symbol kohoutku uvnitř kruhu), tlakové (symbol pístu uvnitř kruhu), mazací (symbol olejničky uvnitř kruhu).
Dalším častým symbolem je dopravník.



Obr. 6.15 Symboly pro osvětlení, mazání, chlazení, čerpadlo a dopravník

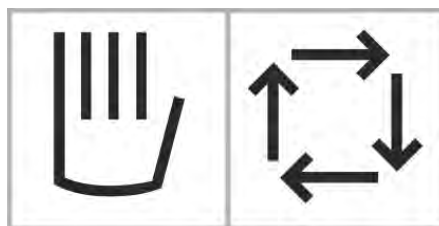
Symboly pro posuv a rychloposuv se objevují na panelech spolu s doplňujícími symboly.



Obr. 6.16 Symboly pro posuv – varianty pro posuv a rychloposuv

Častým přepínacím tlačítkem je volba manuálního nebo automatického řízení stroje, Symboly jsou ruka pro manuální řízení a čtverec nebo obdélník, vytvořen čtyřmi směrovými šipkami, jdoucími po směru hodinových ručiček pro automatické řízení stroje.

Nalezeny na panelech z roku 1984, 1987 a 1989.



Obr. 6.17 Symboly manuálního ovládání a automatického cyklu

Další symboly, které se objevují na panelech, jsou uvedeny v této kapitole v přehledových rámečcích.

6.4 Design provozní grafiky obráběcích strojů

Spolupráce VÚOSO a TOS při návrzích obráběcích strojů

V roce 1946 nově vznikl Výzkumný ústav obráběcích strojů a obrábění. Jeho pracoviště v Praze-Libni bylo vytvořeno ze soukromého bytu. Zaměstnanci byli ředitel Alois Kaňka, sekretářka a personalista. K nim se po přijetí na inzerát přidal konstruktér Svatopluk Král, který vystudoval Vyšší průmyslovou školu strojnickou. Jako pracovna mu sloužila koupelna, ve které měl k dispozici rýsovací prkno a okraj kovové vany místo židle. V těchto provizorních podmínkách ústav fungoval několik let. Prvním úkolem Svatopluka Krále bylo navrhnout stolní vrtačku. Výkresovou dokumentaci získal z podniku TOS Svitavy, kde jej poslal ředitel pro podklady. Při překreslování získaných výkresů a následnému navržení skříně stroje, inspirovanou krabicí od čaje, byl pochválen a po vojenské službě v roce 1952 nastoupil již do nových prostor VÚOSO v Praze Libni v ulici Na Žertvách 24.

Po seskupení podniků ve druhé polovině 50. let 20. století pod Továrny obráběcích strojů s jedním hlavním ředitelstvím spolupracovali s VÚOSO na nových konceptech a tvarové modernizaci designu obráběcích strojů. Návrhové studie pravoúhle tvarovaných obráběcích strojů byly rozeslány po všech podnicích. Tento tvarový systém umožňoval použití plechové kapotáže a snadného broušení hran oproti složitému měkkému tvarování dosud vyráběných litinových obráběcích strojů.

Každý výrobek měl vyhrazenou finanční částku na design. Díky tomu mohli na designu pracovat i externí návrháři z Asociace designérů.

Svatopluk Král dostal ve VÚOSO vybavený ateliér a výtvarné spolupracovníky - Marii Fröhlichovou, modeláře Ladislava Veselého a akademického sochaře Pavla Kmocha.



Obr. 6.18 Svatopluk Král při tvorbě modelu

V důsledku dlouholeté spolupráce VÚOSO a TOS se mnoho strojů vystavovalo na strojírenských veletrzích a probíhala setkání konstruktérů s designéry. Svatopluk Král se stal členem Svazu výtvarných umělců.

Na veletrhu Strojimportu v roce 1965 byly stroje TOS vystaveny v jednotném stylu, což zahrnovalo design, barvu (dva odstíny šedé), grafické symboly, barevné provedení ovladačů a podnikové logotypy.

Designéři obráběcích strojů

Spolupráce s designéry a výtvarnými organizacemi byla pro VÚOSO a TOS charakteristická. Mezi designéry, zabývajícími se designem obráběcích strojů pro TOS, patřili Boris Duda, Karel Kobosil, Josef Lahoda, František Pelikán, Václav Reissner, Pavel Škarka, Miloslav Šindler, Jan Tatoušek a mnoho dalších.

Grafické symboly a vizuální styl podniků TOS navrhovali grafičtí designéři, jako byl Vladimír Netrval, který pracoval jako zaměstnanec pro VÚOSO v letech 1964 až 1968, po této době už jen jako externista. Dalšími byli Petr Tučný, Jiří Rathouský, Ivan Linhart, Pavel Kasík a Bohuslav Míra.

Většinou grafici pracovali na návrzích panelů a symbolech samostatně. Všechny návrhové studie byly schvalovány vedoucím Svatoplukem Králem a členy vývojové komise.

Po roce 1989 byly všechny podniky přeorganizovány a Výzkumný ústav obráběcích strojů a obrábění zrušen.

Provozní grafika prošla rozsáhlým vývojem, typizované symboly a znaky byly grafiky upravovány, ale na tuto činnost nebyl kladen důraz z důvodů nedostatku času. Mnohem důležitější byl celkový návrh stroje a mnohdy byly k doporučeným symbolům přidávány na ovládací panely „kresby“ s popiskem. Jelikož každý nový stroj měl i nový ovládací panel, je množství jejich variací velmi rozsáhlé. Často také na strojích nejsou dochovány původní ovládací panely, které byly nahrazeny novějšími.

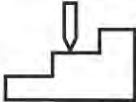
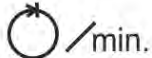
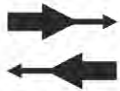
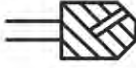
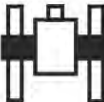
Symboły a znaky 1967, 1972

Uvedeny ve výkresové dokumentaci stroje k dvoustojanovému karuselu SK 12 a SK 16, TOS Hulín.

přímočarý pohyb a jeho smysl	přímočarý pohyb a jeho smysl	přímočarý pohyb a jeho smysl	rychlý přímočarý pohyb a jeho smysl	rychlý přímočarý pohyb a jeho smysl
rychlý přímočarý pohyb a jeho smysl	posuv a jeho smysl	posuv a jeho smysl	závit metrický	počet závitů na jeden palec
přímočarý pohyb a jeho smysl	přímočarý pohyb a jeho smysl	přímočarý pohyb a jeho smysl	přímočarý 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	mínus	tlačítko STOP	otáčky za minutu	chlazení

Symboly a znaky 1967, 1972

Uvedeny ve výkresové dokumentaci stroje k dvoustojanovému karuselu SK 12 a SK 16, TOS Hulín.

				
stop pohonu	start pohonu	rychloposuv	posuv	kopírovací 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 závitu nožem	řezání závitu závitníkem
				
vnější upínání	vnitřní upínání	boční volba suportu	příčnicková volba suportu	příčník

Symboły a znaky 1986

Uvedeny ve výkresové dokumentaci panelu SKI 16, TOS Hulín.

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	

Symbody a znaky 1979

Uvedeny jako grafická úprava a rozšíření symbolů k normě ČSN 20 0032 Obráběcí stroje na kovy. Značky na štítky pro obsluhu obráběcích strojů., realizováno ve spolupráci se Škodou Plzeň. Symbody pro pohyb.

směr přímočarého pohybu, nepřerušovaný	přímocárý pohyb, v obou směrech	směr přímočarého pohybu, přerušovaný	přímocárý pohyb, omezený	přímocárý 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
posuv za 1 otáčku	posuv za 1 minutu	normální posuv	závit pravý	závit levý
dělení stupnice	zrychlení	zpomalení	řezná rychlost - hoblování	řezná rychlost - soustružení
řezná rychlost - vrtání	řezná rychlost - frézování	nesousledné frézování	sousledné frézování	smysl otáčení vřetena a soustruhu

Symboly a znaky 1979

Uvedeny jako grafická úprava a rozšíření symbolů k normě ČSN 20 0032, realizováno ve spolupráci se Škodou Plzeň. Symboly pro pracovní součásti.

posuv konika	směr posuvu pinoly	směr pohybu pinoly (konika)	elektromotor	pravoúhlý 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
suport soustruhu	koník	přímocárý pohyb omezený a zpět v úvrati	přímocárý pohyb omezený a zpět s tlumením v úvrati	přímocárý pohyb, oscilační

Symbody a znaky 1979

Uvedeny jako grafická úprava a rozšíření symbolů k normě ČSN 20 0032, realizováno ve spolupráci se Škodou Plzeň. Symbody pro pracovní součásti, symbody pro obsluhu strojů.

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

Symboly a znaky 1979

Uvedeny jako grafická úprava a rozšíření symbolů k normě ČSN 20 0032, realizováno ve spolupráci se Škodou Plzeň. Symboly pro obsluhu strojů, symboly bezpečnostní a všeobecné.

výměna	ovládací prvek, panel, pult	soustružení kuželů	výměna nástroje	zpevnění pinoly konika
zajištění střížným kolíkem	chyba	pozor	hlavní vypínač	chladicí 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 (snižování teploty)	termostat
baterie	kabina uzavřena	hodiny	signálka kontrolní světlo	měřicí přístroj indikační

Symboly a znaky 1979

Uvedeny jako grafická úprava a rozšíření symbolů k normě ČSN 20 0032, realizováno ve spolupráci se Škodou Plzeň. Symboly všeobecné a symboly funkčních částí.

měřicí přístroj	čidlo, kontrolní přístroj	spínač	pístový motor	pístový kompresor
generátor	rotační kompresor	ventilátor	vývěra	pišťala
magnet	elektromagnet	reproduktor	houkačka	spočka
hydraulická převodovka	ozubená převodovka	nožní spínač, pedál	drapák	háček
brzda	špatně, vyřadit, zrušit	relativní umístění vpravo	relativní umístění vlevo	relativní umístění nahoru
relativní umístění dolů	relativní přibližování	oddalování	plnit nádobu, zásobník	vyprazdňovat nádobu, zásobník

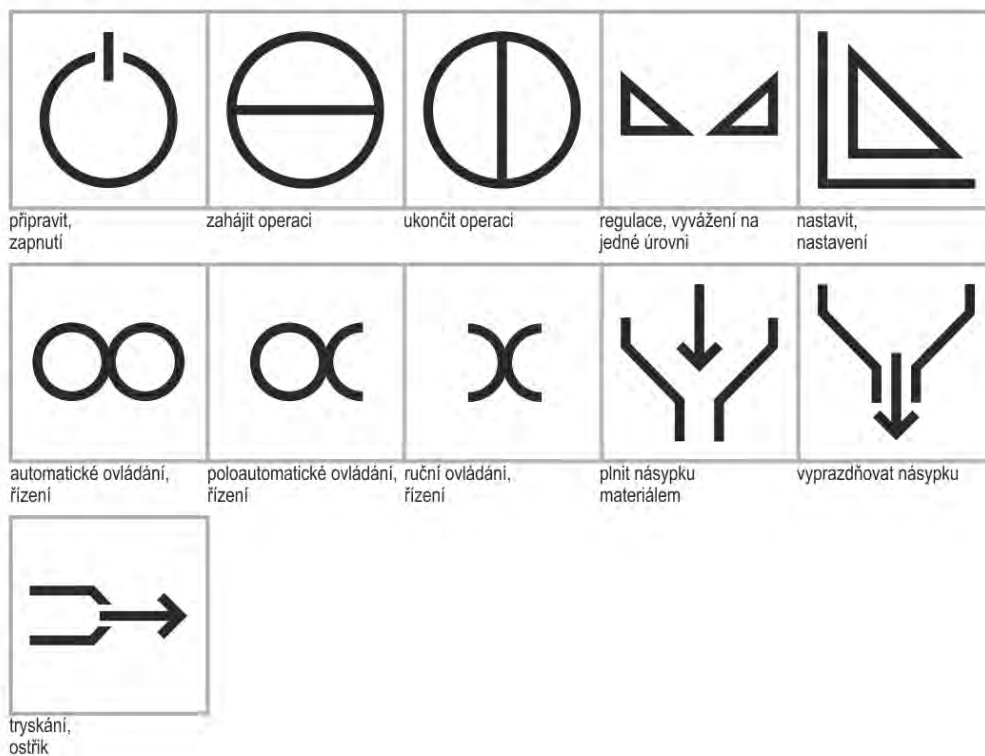
Symboly a znaky 1979

Uvedeny jako grafická úprava a rozšíření symbolů k normě ČSN 20 0032, realizováno ve spolupráci se Škodou Plzeň. Šipky pro pohyb.

regulace otáček	navrácení pohybu zpět	tah, jízda vpřed u mobilních prostředků	stoupání, expanze	umístit
podtlak, vakuum	mechanický tlak ve směru	mechanický tlak proti směru	smísit, spojit složky	rozdělit složky
směr pohybu doprava	směr pohybu doleva	směr pohybu nahoru	směr pohybu dolů	obousměrný pohyb vpravo-vlevo
oboustranný pohyb nahoru/dolů	rychlý pohyb	přerušovaný pohyb	pomalý pohyb	počátek pohybu
konec pohybu	změna směru pohybu	otáčivý pohyb doprava	otáčivý pohyb doleva	otáčivý pohyb obousměrný
otáčivý pohyb přerušovaný	otáčivý pohyb v obou směrech	otáčivý pohyb omezený	rychlý otáčivý pohyb	otáčky

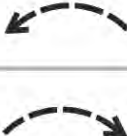
Symbody a znaky 1979

Uvedeny jako grafická úprava a rozšíření symbolů k normě ČSN 20 0032, realizováno ve spolupráci se Škodou Plzeň. Symbody pro obsluhu.



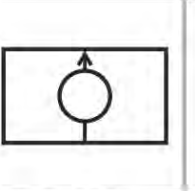
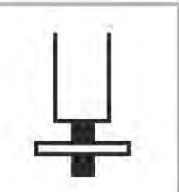
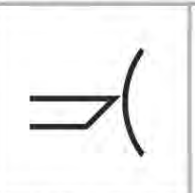
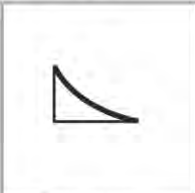
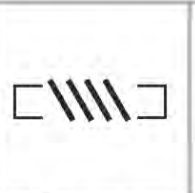
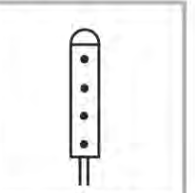
Symboly a znaky 1986

Uvedeny ve výkresové dokumentaci stroje SKI 16, TOS Hulín.

				
stop	start	hlavní vypínač	upínání obrobku	uvolňování obrobku
				
náhon rotačních nástrojů	pootáčení/upínání upínací desky vlevo/vpravo		přepínač osvětlení stroje vypnuto/zapnuto	
				
odblokování zvýšení otáček	zvedání/spuštění krytu		zapnutí příčnicku 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

Symboły a znaky 1986, 1988

Uvedeny ve výkresové dokumentaci stroje SKI 16 a SKJ 20, TOS Hulín.

				
spouštění/zvedání panelu		chod tyristorového měniče posuvů	chod hydraulického agregátu	blokové paměti konstant stroje
				
zařazení stupně otáček	připojení na síť hlavního vypínače			
			CENTRAL STOP	
pohyb vpravo/vlevo	spuštění otáček vřetena	otáčivý pohyb doprava/doleva	centrální zastavení stroje	přídavné 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	uzamykatelný spínač volby panelu	

Symboły a znaky 1984

ČSN 20 0032 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 pásy vpřed	převíjení pásy 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	podmíněné vypuštění bloku	ruční vstup informací

Symbody a znaky 1984

ČSN 20 0032 nahrazena stále platnou ČSN ISO 2972 Číslicové řízení strojů, 1993.

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
přepínaná paměť	varování před přepínutím paměti	chyba paměti	baterie	paměť programu

Symbody a znaky 1984

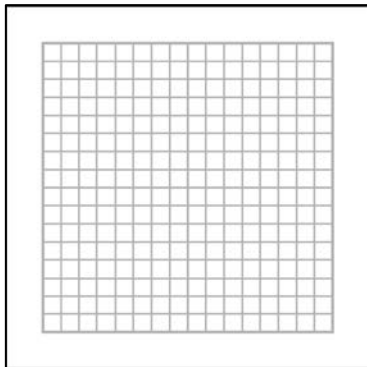
ČSN 20 0032 nahrazena stále platnou ČSN ISO 2972 Číslicové řízení strojů, 1993.

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 vnějšího zařízení	vstup nosiče informace přes alternativní zařízení	úprava, doplnění, edice	

6.5 Vlastní návrhové řešení – symboly pro Stroje a zařízení

Návrhové řešení se týká symbolů pro ovladače a zobrazovací zařízení. Jejich druhy vycházejí z normy ČSN ISO 20381 Pojízdne zdvihací pracovní plošiny. Značky pro ovladače a jiná zobrazovací zařízení z roku 2010. Vybráno bylo 35 symbolů.

Symboly jsou lineární s použitím i několika plošných prvků, využívajících při jejich konstrukci rastr o velikosti 16x16 mm a okraj ohraničující symbol je minimálně 2 mm z celkové velikosti vnějšího rámečku 18 mm.



Obr. 6.19 Zvolený rastr pro tvorbu nových symbolů

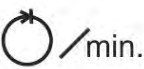
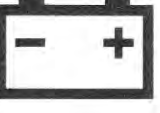
Dále je součástí vlastního návrhového řešení také redesign některých symbolů z normy ČSN ISO 2972 Číslicové řízení strojů z roku 1993. V normě jsou symboly znázorněny velmi tenkými linkami v několika tloušťkách, z nichž některé nejsou dobře viditelné a vzájemně proporčně neladí.

Pro ukázkou bylo vybráno 30 symbolů. Design je založen na jednoduchém zobrazení znaků a symbolů, které jsou čitelné i při třetinové velikosti než je uvedeno v návrhovém řešení.

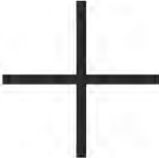
Vybrané symboly z normy ČSN ISO 20381 Pojízdne zdvihací pracovní plošiny, jejich vývoj a nově navržený symbol.

Význam symbolu	Starší symbol	Symbole Škoda Plzeň 70. léta 20. století	Norma 2010 ČSN ISO 20381	Nově navržený symbol 2015
Zapnout, start				
Vypnout, stop				
Zapnout/vypnout				
Šipka směrová				
Šipka funkční				
Pozor				
Hlavní vypínač	A1			

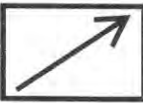
Vybrané symboly z normy ČSN ISO 20381 Pojízdné zdvihací pracovní plošiny, jejich vývoj a nově navržený symbol.

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

Vybrané symboly z normy ČSN ISO 20381 Pojízdne zdvihací pracovní plošiny, jejich vývoj a nově navržený symbol.

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

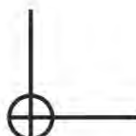
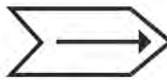
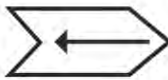
Vybrané symboly z normy ČSN ISO 20381 Pojízdné zdvihací pracovní plošiny, jejich vývoj a nově navržený symbol.

Význam symbolu	Starší symbol	Symbole 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				

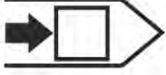
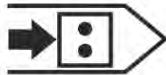
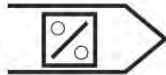
Vybrané symboly z normy ČSN ISO 20381 Pojízdne zdvihací pracovní plošiny, jejich vývoj a nově navržený symbol.

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

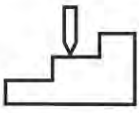
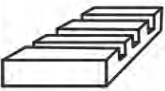
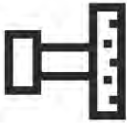
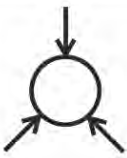
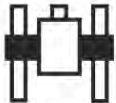
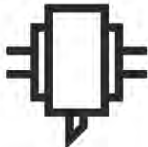
Redesign vybraných symbolů z normy ČSN ISO 2972 Číslicové řízení strojů.

				
informační směrová šipka	funkční šipka	program bez funkcí	nosič dat	program s funkcemi stroje
				
				
blok, obrobek	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
				

Redesign vybraných symbolů z normy ČSN ISO 2972 Číslicové řízení strojů.

				
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	zápis dat do paměti	čtení dat z paměti
				

Redesign vybraných symbolů z normy ČSN ISO 2972 Číslicové řízení strojů.

				
panel	dopravník třísek	kryt	upnutý obrobek	kopírovací dotyk
				
				
šikmé frézování v určené rovině	otočný stůl	světelná signalizace pro přivolání jeřábu	korekce otáček upínací desky	brousící vřeteno
				
				
vnější upínání	vnitřní upínání	boční volba suportu	příčnicková volba suportu	příčník
				

7 DISKUZE

7

7.1 Shrnutí zjištěných skutečností

7.1

Historie

- Strojírenský průmysl má na území České a Slovenské republiky dlouhou a úspěšnou tradici. (TOS Hostivař – firma Karla Jockela, 1856, TOS Čelákovice – zámečnictví František Volman, 1872)
- Využití a výroba obráběcích strojů začíná od počátku 19. století.
- Hlavními centry výroby obráběcích strojů byly po roce 1945 Moravské akciové strojírny a Továrny obráběcích strojů.
- V 60. letech 20. století byla výroba obráběcích strojů československé produkce na 6. místě v mezinárodním měřítku.
- Výzkumný ústav obráběcích strojů a obrábění spolupracoval s výrobními podniky, vznik ateliéru designu.
- Celosvětový export strojů přes organizaci Strojimport.
- Reorganizace a zrušení mnoha podniků TOS po roce 1989.

Provozní grafika

- Systematická tvorba znaků a symbolů v grafice probíhala již od 30. let 20. století.
- Rozvoj antropometrie a ergonomie.
- Vznik oborových norem, obsahujících 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
- Vznik symbolů ručně, poté fotograficky zmenšeno a přeneseno do výkresu panelu, dále posláno jako podklad do výroby

Design

- Vedoucí ateliéru designu strojů ve VÚOSO byl od roku 1952 Svatopluk Král (*1926).
- Na každý nově vytvářený stroj byla vyhrazena částka i na designérské řešení.
- Spolupráce interních i externích designérů.
- Každý nový stroj doplněn nově navrženým ovládacím panelem včetně grafického řešení ovladačů a sdělovačů
- Grafik upravil grafické symboly dle svého uvážení, použil jak normou schválené, tak své vlastní a schémata s popisky.
- Postupem let se stále víc využívaly jen normované symboly – avšak pouze jednotné daným významem.
- Normy obsahují doporučené grafické ztvárnění, ale bez sjednoceného vizuálního stylu.

Mezi nejvýznamnější designéry, spolupracujícími s VÚOSO a podniky TOS patřili: Petr Tučný (1920–2012)

- grafik, typograf

Jiří Rathouský (1924–2003)

- informační design, typograf

Boris Duda (1925–2000)

- akademický malíř a průmyslový designér

Bohumil Míra (*1927)

- známý svými návrhy tranzistorových přijímačů

Jan Tatoušek (*1929)

- ovládací prvky a panely

Josef Lahoda (1934–1999)

- absolvent SUPŠ v Uherském Hradišti
- spolupráce s Karlem Kobosilem na kapotáži obráběcích strojů

Pavel Kmoch (*1940)

- vystudoval na katedře tvarování strojů a nástrojů ve Zlíně (1975)
- zaměstnán v designérském ateliéru VÚOSO pod vedením Svatopluka Krále

Václav Reissner (*1940)

- horizontální karusely TOS Hulín

Pavel Škarka (1942–2014)

- byl vedoucí Ateliéru průmyslového designu UTB ve Zlíně

Miloslav Šindler (*1943)

- průmyslový designér

Vladimír Netrval (* 1945)

- grafik

Karel Kobosil (1945–2012)

- roku 1991 založil Design centrum ČR

Ivan Linhart (1945–2013)

- design sériově vyráběných strojů
- pedagog VŠUP

František Pelikán (1948–2016)

- od roku 1977 externí spolupráce s výrobními podniky
- ocenění VYNIKAJÍCÍ DESIGN 1981, Nástrojářská frézka FNGJ 32, spolupráce: Svatopluk Král, výrobce TOS Žebrák

7.2

7.2 Vědecká otázka a pracovní hypotéza

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.“

Z nashromážděných podkladů lze konstatovat, že hypotéza je potvrzena nebo vyvrácena v závislosti na množství a úplnosti získaných podkladů. Mnoho archivních materiálů nebylo nalezeno, podařilo se kontaktovat dva pamětníky a fotodokumentace nalezených strojů obsahuje jen malý vzorek celkového počtu vyrobených obráběcích strojů.

I přesto je vidět, že panely a jejich grafická úprava symbolů jsou tak rozmanité, že je zcela jisté, že do každého návrhu vtiskl grafik svůj styl. Využil kombinací zažitých normovaných symbolů a schémat.

Lze tedy tvrdit, že pracovní hypotéza byla falzifikována.

7.3 Význam výsledků pro teorii a praxi

7.3

Historický vývoj výrobních podniků, vývojových center a obráběcích strojů je popsán díky publikacím a zdrojům, které jsou k dispozici už jen v archivech nebo ve vědeckých knihovnách. Tyto podklady je možné dále využívat pro rozšíření studijních materiálů v oborech průmyslového designu, historie výroby obráběcích strojů a strojírenských podniků TOS.

Jsou přínosné při dalším možném výzkumu v oblasti průmyslového designu ve strojírenství a tvoří základní složku této práce, jelikož bez těchto podkladů a informací by nebyla komplexní a nereflektovala by téma v širším měřítku.

V práci je okrajově popsán vývoj tvarosloví obráběcích strojů. Také jsou zde uvedena jména tvůrců průmyslového a grafického designu, kteří se podíleli na návrzích obráběcích strojů v Československu. Tyto informace jsou využity pro rozšíření povědomí o designérech známých mnohdy z jiných odvětví designu.

Další práce, která by mohla vycházet ze získaných zdrojů, se může zabývat historickým vývojem celkového tvarosloví obráběcích strojů.

Ukázka redesignu a vizuálního sjednocení grafických symbolů je nejdůležitější částí práce a obsahuje více než 300 zdokumentovaných znaků a symbolů z oblasti provozní grafiky obráběcích strojů a také ukázku 80 nových. Všechny znaky a symboly jsou převedeny do elektronické podoby. Klasifikace nashromážděných znaků a symbolů je vhodná jako podklad pro aktualizování norem, které se zabývají provozní grafikou. Další 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. Správné navržení ovládacích prvků a provozní grafiky se podílí na celkové estetické a funkční hodnotě stroje.

Nashromážděním podkladů z mnoha zdrojů a rozhovorů s oslovenými pamětníky vznikl koncentrovaný soubor mezníků a informací, zabývajícím se provozní grafikou na ovládacích panelech a výrobou obráběcích strojů v Československu v daném období 1947–1990.

ZÁVĚR

Úkolem dokumentace navržených piktogramů a ovládacích prvků obráběcích strojů české výroby TOS podniků v letech 1947–1990, bylo zaznamenání daného vývoje piktogramů, design grafiky ovládacích panelů – jejich roztrídění dle datace a zohlednění vývoje po ekonomické, sociální, vědecké, technické a umělecké stránce a tím rozšíření historických poznatků z tohoto odvětví a doby. V souvislosti s provozní grafikou bylo zapotřebí vzít v úvahu skupinu uživatelů, kteří obsluhují daný stroj. Jelikož se při obsluze obráběcích strojů jedná o školeného odborníka, nebylo zcela prokázáno, že je nutné používat univerzálně srozumitelnou symboliku.

Provozní grafika určená pro obráběcí stroje české výroby pocházející z období 1947–1990 nebyla doposud podrobena důkladnému průzkumu a zdokumentování. Bylo tedy žádoucí, aby se tento výzkum uskutečnil, zdokumentoval a také zařadil jednotlivé symboly dle kategorií, které je umožnily utřídit do budoucnosti.

Toto téma bylo vhodné řešit již mnohem dříve, jelikož obráběcí stroje z počátku vymezeného období jsou zapomenuty a z větší části nedostupné. Lidé, kteří se podíleli na jejich návrhu, mohou vnést do této problematiky doplňující skutečnosti. Zdokumentování a kategorizace této grafiky a designu přinesly nové poznatky o historickém a návrhovém vývoji grafického designu obráběcích strojů na českém území. Práce obsahuje přehled symbolů provozní grafiky strojů a také popis historie výroby obráběcích strojů na území České a Slovenské republiky.

OBRÁZKOVÁ PŘÍLOHA

1947 až 1960



Obr. 1 Štítek obráběcího stroje TOS S50, 1952 [57]



Obr. 2 Ovládací panel svislého soustruhu TOS Dimitrov K 2500, 1953 [58]



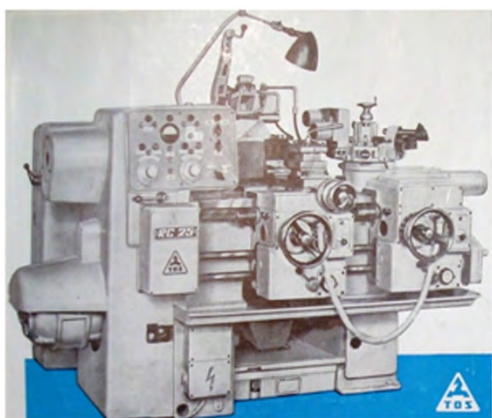
Obr. 6 Obrážec OHO 50, 1964 [61]



Obr. 7 Ovládací panel konzolové frézky FGS 32/40, 1965 [62]



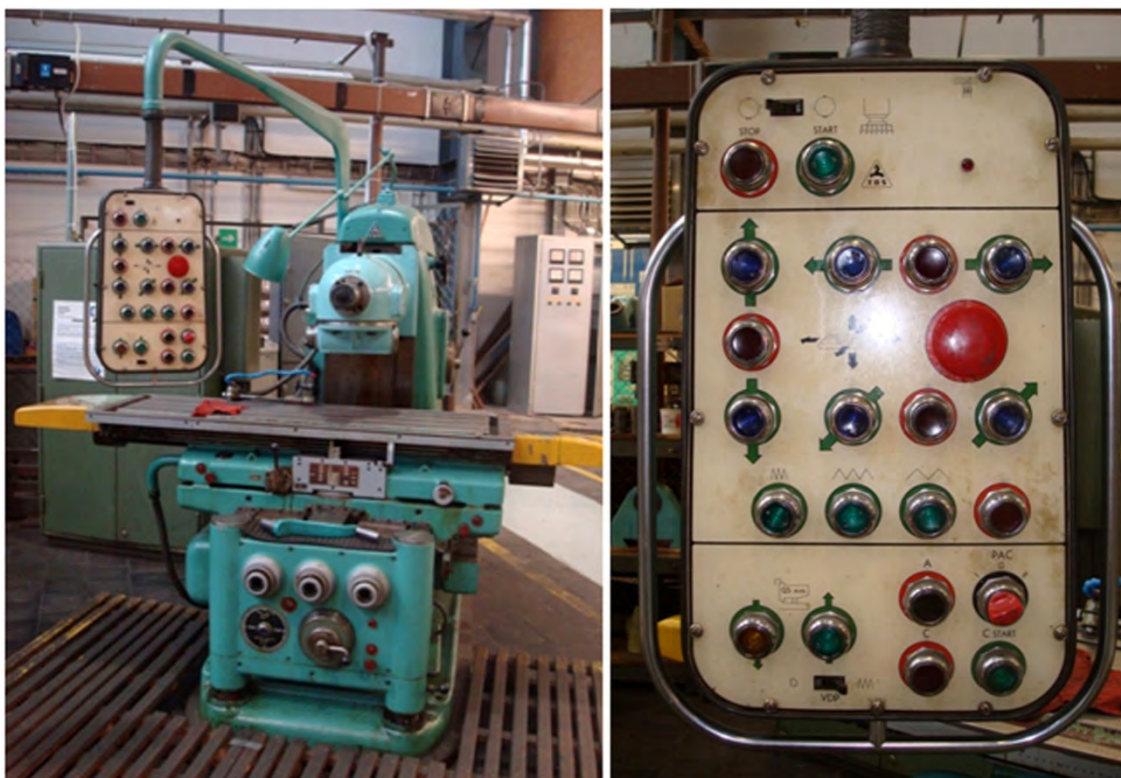
Obr. 8 Ovládací panel rovinné brusky TOS BPH 20, 1965 [63]



Obr. 9 Revolverový soustruh RC 25 – staré a nové řešení z roku 1966



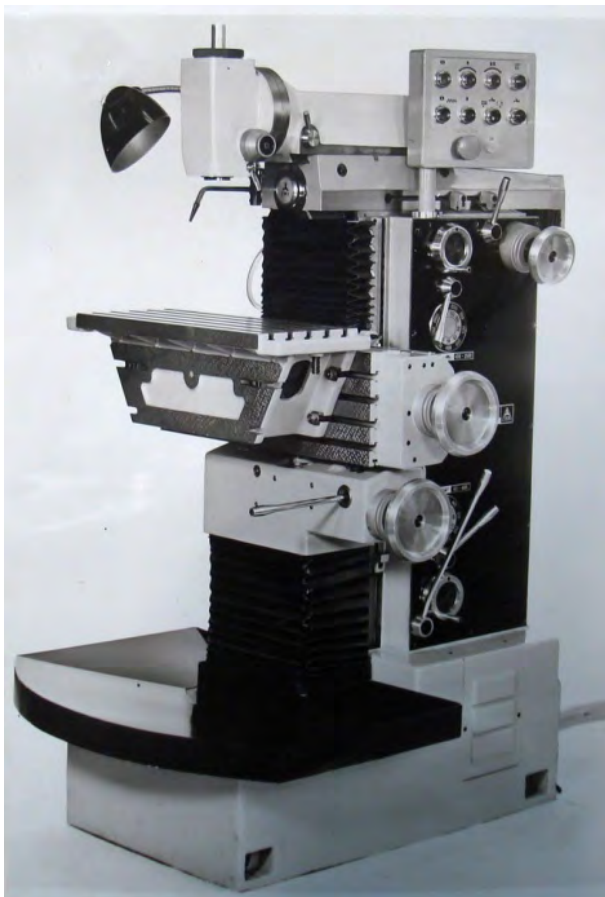
Obr. 10 Panel revolverového soustruhu RC 25, 1966



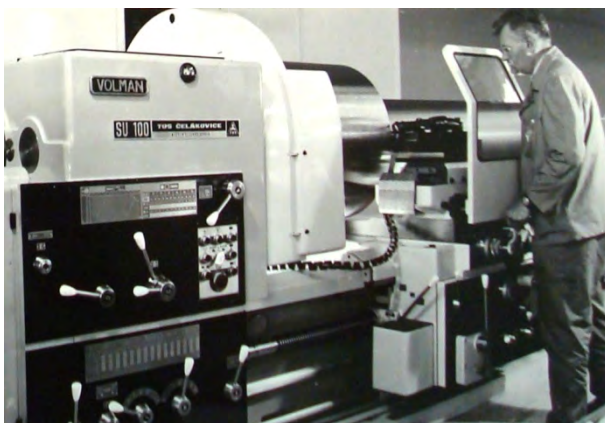
Obr. 11 Celkový pohled a detail panelu stroje HUB 32, 1966



Obr. 12 Ovládací panel karuselu TOS SK 12, 1968 [55]



Obr. 13 TOS F 20 – nové řešení, 1966 až 1968

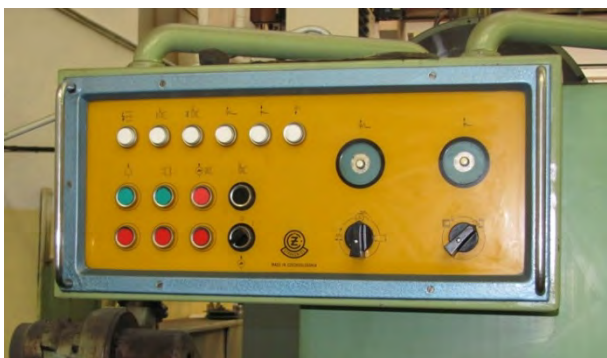


Obr. 14 TOS SU 100, 1967 až 1970

1971 až 1980



Obr. 15 Ovládací panel nástrojařské frézky TS FN OPTIK, 1971 [64]



Obr. 16 Ovládací panel frézky TOS BDU 50, 1972 [65]



Obr. 17 Ovládací panel hrotové frézky TOS BUA 16A, 1972 [66]



Obr. 18 Ovládací panel OHA 12 A, 1979



Obr. 19 Hrotový soustruh TOS SUS 80, 1980 [67]

1981 až 1990



Obr. 20 Ovládací panel konzolové frézky FGHS 50, 1982 [68]



Obr. 21 Ovládací panel karuselu SQIK 16 NC, 1984 [69]



Obr. 22 Ovládací panel odvalovací frézky TOS OFA 71A, 1983 [70]



Obr. 23 Ovládací panel vodorovné vyvrtávačky WHN 10B, 1985 [71]



Obr. 24 Ovládací panel jednojahanového karuselu SKJ 8F, 1985 [72]



Obr. 25 Ovládací panel nástrojářské frézky FNK 25A, 1986



Obr. 26 Ovládací panel vodorovné vyvrtávačky WH 10C, 1986 [73]



Obr. 27 Ovládací panel BUA 25/630, 1987 [74]



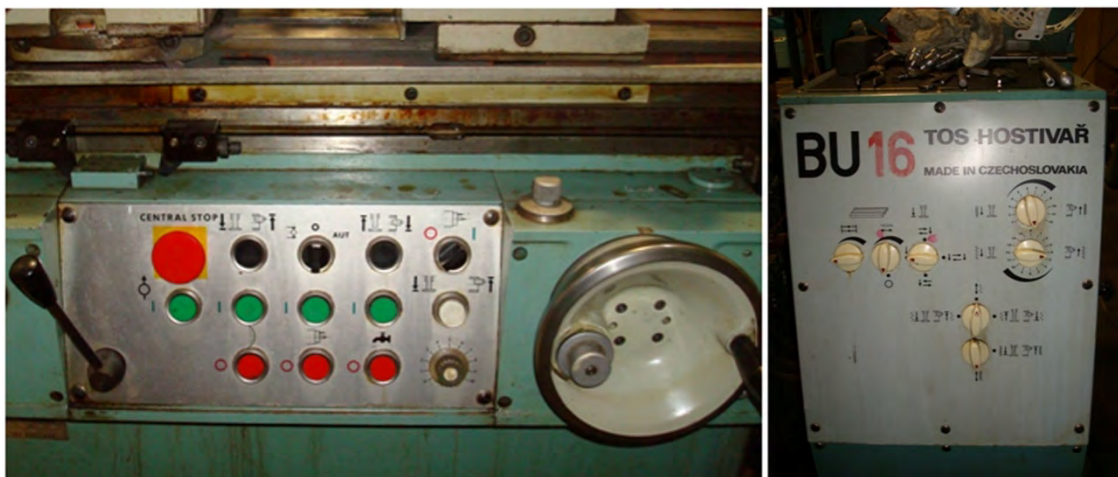
Obr. 28 Ovládací panel karuselu TOS SKI 8, 1987 [75]



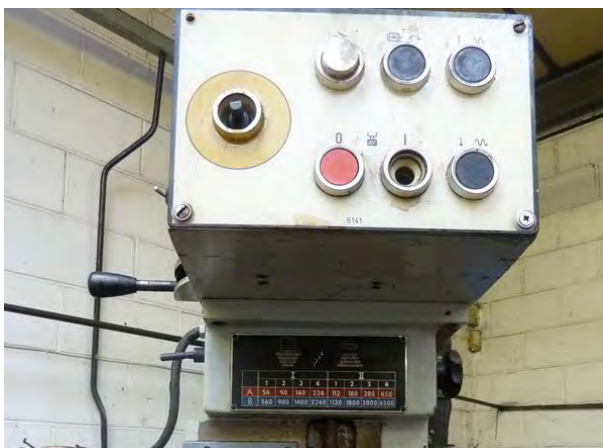
Obr. 29 Ovládací panel soustruhu TOS AWA 16, 1987[76]



Obr. 30 Ovládací panel konzolové frézky FGS 40 CNC, 1988 [77]



Obr. 31 Ovládací panel hrotové brusky BU 16, 1988



Obr. 32 Ovládací panel nástrojářské frézky FNK 25A, 1988 [78]



Obr. 33 Ovládací panel konzolové frézky FGS 25/32, 1989 [79]



Obr. 34 Ovládací panel BUAJ 28 S, 1989 [80]



Obr. 35 Ovládací panel hrotové brusky BUB 50, 1990 [81]



Obr. 36 Ovládací panel konzolové frézky FGS 25/32, 1990 [56]



Obr. 37 Ovládací panel hrotového soustruhu SUI 32/1000 CNC, 1990 [82]



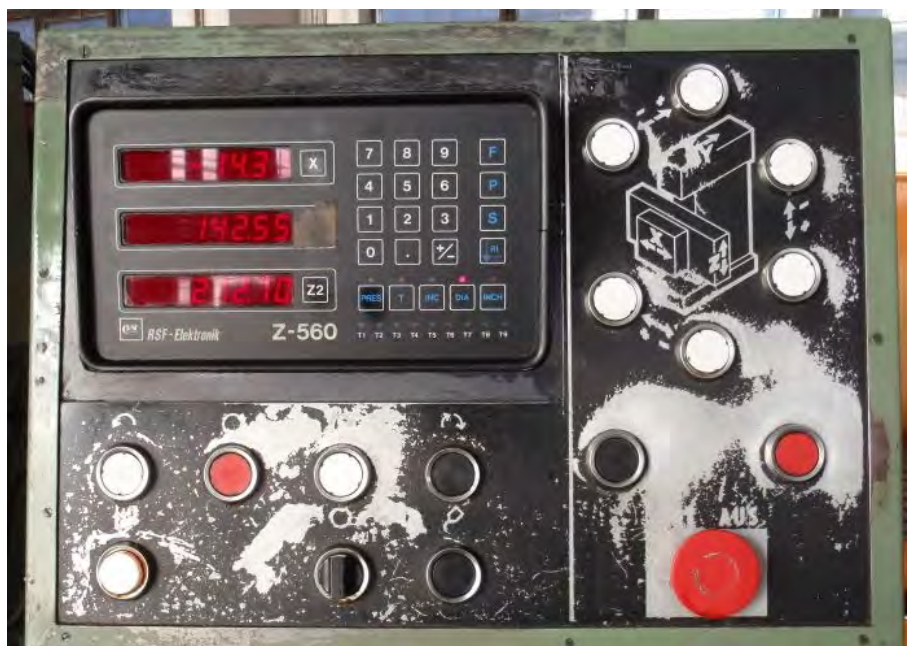
Obr. 38 Ovládací panel nástrojářské frézky FNK 25A, 1990



Obr. 39 Ovládací panel hrotového soustruhu S 32/770, 1990 [83]



Obr. 40 Ovládací prvky hrotové brusky univerzální BUB 32/1000, 1990 [84]



Obr. 41 Ovládací panel nástrojařské frézky TOS FNGJ 32, 1990 [85]

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A OBRÁZKŮ

Seznam použitých zkratk

CID	Czechoslovak Industrial Design (časopis)
CNC	Computer Numerical Control (počítačově řízený)
ČSVTS	Český svaz vědeckotechnických společností
ICSID	Mezinárodní rada společností pro průmyslový design
IPD	Institut průmyslového designu
MAS	Moravské akciové strojírný
MEZ	Moravské elektrotechnické závody
NAREX	Nářadí Export
NC	Numerical Control (číslicové řízení)
PD	Průmyslový design
RVHP	Rada vzájemné hospodářské pomoci
RVKV	Rada výtvarné kultury výroby
SPOTOS	Spojené továrny na obráběcí stroje
TOS	Továrny obráběcích strojů
TOSAN	Továrny na obráběcí stroje a nářadí
TN	Technická normalizace
TST	Továrny strojírenské techniky
UTRIN	Ústav technického rozvoje a informací
VHJ	Výrobní hospodářské jednotky
VUNAR	Výzkumný ústav nářadia
VÚSTE	Výzkumný ústav strojírenské technologie
VÚTS	Výzkumný ústav tvářecích strojů a technologie tváření
VÚOSO	Výzkumný ústav obráběcích strojů a obrábění
ZPS	Závody přesného strojírenství

Seznam obrázků

Obr. 2.1 Barvy funkční	14
Obr. 2.2 Ukázka technologických symbolů [12]	16
Obr. 2.3 Porovnání symbolů [16]	19
Obr. 2.4 Umístění tlačítek a číselníků	21
Obr. 6.1 Kódování informace	43
Obr. 6.2 Grafické parametry	44
Obr. 6.3 Mřížka 16x16 pro návrh symbolu	46
Obr. 6.4 Ilustrace obsluhy stroje u panelu [54]	47
Obr. 6.5 Ovládací panel SK 12, 1967 [55]	48
Obr. 6.9 Šipky směrové – souvislý a přerušovaný průběh	50
Obr. 6.10 Šipky – zvýšená rychlost, snížená rychlost pohybu	50
Obr. 6.11 Funkční šipka	50
Obr. 6.12 Tok materiálu	51
Obr. 6.13 CENTRAL STOP – varianty, objevující se na panelech	51
Obr. 6.14 STOP a START – varianty, objevující se na panelech	51
Obr. 6.15 Symboly pro osvětlení, mazání, chlazení, čerpadlo a dopravník	52
Obr. 6.16 Symboly pro posuv – varianty pro posuv a rychloposuv	52
Obr. 6.17 Symboly manuálního ovládání a automatického cyklu	52
Obr. 6.18 Svatopluk Král při tvorbě modelu	53
Obr. 6.19 Zvolený rastr pro tvorbu nových symbolů	70
Obr. 1 Štítek obráběcího stroje TOS S50, 1952 [57]	83
Obr. 2 Ovládací panel svislého soustruhu TOS Dimitrov K 2500, 1953 [58]	83
Obr. 3 Ovládací panel konzolové frézky TOS FB 25 NC [59]	84
Obr. 4 Překreslený štítek soustruhu TOS S 28, 1964 [60]	84
Obr. 5 Obrázek OHO 50 – model, 1964	84
Obr. 6 Obrázek OHO 50, 1964 [61]	85
Obr. 7 Ovládací panel konzolové frézky FGS 32/40, 1965 [62]	85
Obr. 8 Ovládací panel rovinné brusky TOS BPH 20, 1965 [63]	86
Obr. 9 Revolverový soustruh RC 25 – staré a nové řešení z roku 1966	86
Obr. 10 Panel revolverového soustruhu RC 25, 1966	86
Obr. 11 Celkový pohled a detail panelu stroje HUB 32, 1966	87
Obr. 12 Ovládací panel karuselu TOS SK 12, 1968 [55]	87
Obr. 13 TOS F 20 – nové řešení, 1966 až 1968	88
Obr. 14 TOS SU 100, 1967 až 1970	88
Obr. 15 Ovládací panel nástrojařské frézky TS FN OPTIK, 1971 [64]	89
Obr. 16 Ovládací panel frézky TOS BDU 50, 1972 [65]	89
Obr. 17 Ovládací panel hrotové frézky TOS BUA 16A, 1972 [66]	89
Obr. 18 Ovládací panel OHA 12 A, 1979	90
Obr. 19 Hrotový soustruh TOS SUS 80, 1980 [67]	90
Obr. 20 Ovládací panel konzolové frézky FGHS 50, 1982 [68]	91
Obr. 21 Ovládací panel karuselu SQUIK 16 NC, 1984 [69]	91
Obr. 22 Ovládací panel odvalovací frézky TOS OFA 71A, 1983 [70]	92
Obr. 23 Ovládací panel vodorovné vyvrtávačky WHN 10B, 1985 [71]	92
Obr. 24 Ovládací panel jednostranného karuselu SKJ 8F, 1985 [72]	93
Obr. 25 Ovládací panel nástrojařské frézky FNK 25A, 1986	93
Obr. 26 Ovládací panel vodorovné vyvrtávačky WH 10C, 1986 [73]	93

Obr. 27 Ovládací panel BUA 25/630, 1987 [74]	94
Obr. 28 Ovládací panel karuselu TOS SKI 8, 1987 [75]	94
Obr. 29 Ovládací panel soustruhu TOS AWA 16, 1987[76]	95
Obr. 30 Ovládací panel konzolové frézky FGS 40 CNC, 1988 [77]	95
Obr. 31 Ovládací panel hrotové brusky BU 16, 1988	96
Obr. 32 Ovládací panel nástrojářské frézky FNK 25A, 1988 [78]	96
Obr. 33 Ovládací panel konzolové frézky FGS 25/32, 1989 [79]	96
Obr. 34 Ovládací panel BUAJ 28 S, 1989 [80]	97
Obr. 35 Ovládací panel hrotové brusky BUB 50, 1990 [81]	97
Obr. 36 Ovládací panel konzolové frézky FGS 25/32, 1990 [56]	97
Obr. 37 Ovládací panel hrotového soustruhu SUI 32/1000 CNC, 1990 [82]	98
Obr. 38 Ovládací panel nástrojářské frézky FNK 25A, 1990	98
Obr. 39 Ovládací panel hrotového soustruhu S 32/770, 1990 [83]	99
Obr. 40 Ovládací prvky hrotové brusky univerzální BUB 32/1000, 1990 [84]	99
Obr. 41 Ovládací panel nástrojářské frézky TOS FNGJ 32, 1990 [85]	100

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] FOLLPRECHT, Jaroslav a Jiří ZAHRADÍK. Řízení obráběcích strojů. SNTL. 1982, s. 317.
- [2] ARNTSON, Amy E. Graphic design basics. Boston, MA: Wadsworth, Cengage Learning, c2012, 242 p. ISBN 04-959-1207-7.
- [3] BENNETT, Audrey a Steven HELLER. Design studies: theory and research in graphic design. New York: Princeton Architectural Press, c2006, 464 s. ISBN 978-1-56898-586-2.
- [4] ECO, Umberto. Teorie sémiotiky. Vyd. 2., Praha: Argo, 2009, 440 s. ISBN 978-802-5701-577.
- [5] HULÁK, Jiří. Umění stroje. *Lidové noviny*, 2007. ISSN 1213-1385.
- [6] Rada vývratné kultury výroby. CZECHDESIGN. [online] c2012 [cit. 2013-02-20]. Dostupné z:
<http://www.czechdesign.cz/index.php?status=c&clanek=2341&lang=1>
- [7] KRÁL, Svatopluk. Automatizace a její vliv na práci designéra. *Sborník podnětů k realizaci*. Praha: UTRIN, 1976, s. 24-31.
- [8] ŠMÍD, Miroslav. Význam barvy v práci průmyslového designéra. *Sborník č. 12*. Praha: UTRIN, 1977, s. 100.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] 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.
- [15] KLIVAR, Miroslav. Technologická grafika. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu. 1980, č. 3, s. 10-15.
- [16] ŠMÍD, Miroslav. Design strojírenské grafiky. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 1982, s. 6-9.
- [17] KŘIVOHLAVÝ, Jaro, Jiří SEDLÁK a Jiří VOBORSKÝ. *Základy psychologie a fyziologie práce: Sdělovače*. Ostrava, 1965, 127s.

- [18] URBAN, Vladimír a Vladimír GLIVICKÝ. Informační a bezpečnostní barvy, symboly a značky. Příručky práce. 1983, 92 s.
- [19] JOHÁNEK, Tomáš. *Technická estetika a kultura strojírenských výrobků*. Praha: SNTL, 1965, s. 100-170.
- [20] KRÁL, Svatopluk. Konstrukce – umění - design. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 1978, č. 1, s. 5-9.
- [21] FORMAN, Vladimír. Inovace strojů a TOS Čelákovice. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 1978, č. 5, s. 27-30.
- [22] STANKOVÁ, Jarmila. Seminář design obráběcích strojů v automatizované výrobě. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 3/1979. s. 11-13.
- [23] KRÁL, Svatopluk. Trendy obráběcích strojů. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 1984, č. 1, s. 17-25.
- [24] Historie výroby obráběcích strojů u nás. Dům techniky ČSVTS. 1980. 98 s.
- [25] 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.
- [26] 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.
- [27] *40 let VÚOSO*. Výroční publikace.
- [28] TOS Hulín, firemní publikace. 2009, ComArt CZ, s.r.o.
- [29] FOLTA, Jaroslav a HOŘEJŠ, Miloš. Továrny strojírenské techniky v 19. a 20. století. *Práce s dějin techniky a přírodních věd*. Praha: Společnost pro dějiny věd a techniky, 2005, 350 s. ISSN: 1801-0040.
- [30] Podnikové normy TOS. Firemní materiály. 1967–1989.
- [31] ČSN ISO 2972. *Číslíkové řízení strojů: Symboly*. 1993. vyd. Praha: Federální úřad pro normalizaci a měření, 1993.
- [32] ČSN ISO 14617-4. *Grafické značky pro schémata: Část 4: Ovládače a související zařízení*. Praha: Český normalizační institut, 2003.
- [33] ČSN ISO 20381. *Pojízdné zdvihací pracovní plošiny: Značky pro ovládače a jiná zobrazovací zařízení*. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [34] ČSN EN 894-3+A1. *Bezpečnost strojních zařízení: Ergonomické požadavky pro navrhování sdělovačů a ovládačů - Část 3: Ovládače*. Praha: Český normalizační institut, 2009.
- [35] ČSN EN ISO 11064-5. *Ergonomické navrhování řídicích center: Část 5: Sdělovače a ovládače*. Praha: Český normalizační institut, 2009.
- [36] Metodologie historického výzkumu. [online]. [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <http://www.ftvs.cuni.cz/hendl/metodologie/historiemet.pdf>
- [37] PAVLOVSKÝ, Petr. Základní pojmy divadla: teatrologický slovník. Praha: Národní divadlo, 2004, 348 p. ISBN 80-727-7194-9.
- [38] FASSATI, Tomáš. Učebnice praktické vizuální komunikace (2. vydání), Muzeum umění Benešov, 2001.
- [39] ČSN 20 0032. *Značky na štítky pro obsluhu obráběcích strojů*. Praha: 1963.

- [40] ON 20 0032. *Značky na štítky pro obsluhu číslicově řízených obráběcích strojů*. Praha, 1963.
- [41] ŠN 00 4241. Sdělovače – Směrnice průmyslového designu. ŠMÍD, Miroslav a Marie VALEŠOVÁ. 1979.
- [42] JAREMA, Jaroslav. Organizácia a riadenie designu. Vysoká škola technická v Košiciach, Strojnícká fakulta. Košice, 1991, 125 s.
- [43] Pictograms. [online] c2015 [cit. 2015-05-21]. Dostupné z: <http://www.theolympicdesign.com/deu/olympic-collection/graphics/pictograms/>
- [44] ISOTYPE. [online] c2015 [cit. 2015-06-06]. Dostupné z: http://www.designhistory.org/Symbols_pages/isotype.html
- [45] UTRIN. Ministerstvo pro místní rozvoj. [online] c2015 [cit. 2015-07-15]. Dostupné z: <http://www.mmr.cz/cs/Ministerstvo/Ministerstvo/Pro-media/Tiskove-zpravy/2007/Prohlaseni-MMR-k-vlastnickemu-podilu-namestka-Dani>
- [46] ŠVARCOVÁ, Iva. *Základy pedagogiky*. VŠCHT Praha, 2005. s. 282. ISBN 80-7080-573-0.
- [47] TOS Varnsdorf – historie společnosti. [online] c2015 [cit. 2015-07-12]. Dostupné z: <http://www.tosvarnsdorf.cz/cz/o-spolecnosti/historie/>
- [48] TOS Kuřim – historie společnosti. [online] c2015 [cit. 2015-07-12]. Dostupné z: <http://www.tos-kurim.cz/spolecnost/historie-spolecnosti/>
- [49] TOS Hulín – historie. [online] c2015 [cit. 2015-07-12]. Dostupné z: <http://www.toshulin.cz/stranka.asp?idstranka=2&mapa=10&l=CZ>
- [50] Užití symbolů typu šipky. [online] c2015 [cit. 2015-07-12]. Dostupné z: http://www.muzeum-umeni-benesov.cz/iid/mez-graf-komunikace/cz/uziti_symbolu_typu_sipky.html
- [51] František Pelikán. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://www.fdu.zcu.cz/cz/972-doc-ak-soch-frantisek-pelikan>
- [52] Pace setting in Czechoslovakia. [online] c2015 [cit. 2015-08-10]. Dostupné z: <http://vads.ac.uk/diad/article.php?title=225&year=1967&article=d.225.25>
- [53] Design Zlín – absolventi. [online] c2015 [cit. 2015-08-10]. Dostupné z: http://designzlin.cz/?category_name=absolventi
- [54] Pokyny pro navrhování strojů a prostředí z hlediska lidské práce. 3. část ovladače a sdělovače. Dům techniky VHJ Škoda Plzeň, 1966.
- [55] Ovládací panel karuselu TOS SK 12. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://stroje.bazos.cz/inzerat/49304422/Karusel-SK-12-ZPS-Hulin.php>
- [56] Ovládací panel konzolové frézky FGS 25/32, 1989. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: http://www.tdzpartners.com/index.php?company=pouzite_stroje&skupina_nomenklatur=11&id_nomen=010000000000457&img=FGS%2025-32%20-%20120365/4.jpg
- [57] Štítek obráběcího stroje TOS S50, 1952. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://stroje.hyperinzerce.cz/kovoobrabeci-soustruhy/inzerat/10587158-hrotovy-soustruh-s-50-nabidka-novy-jicin/#.VbpVsvntmko>

- [58] Ovládací panel svislého soustruhu TOS Dimitrov K 2500, 1953. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://unimachines.cz/svisl%C3%BD-soustruh-tos-dimitrov-k-2500-9104.html>
- [59] Ovládací panel konzolové frézky TOS FB 25 NC, 1964. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://stroje.hyperinzerce.cz/kovoobrabeci-frezky/fr%E9zka+mez+fb+25+v/jicin/#.VbpVsvntmko>
- [60] Překreslený štítek soustruhu TOS S 28, 1964. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://www.c-n-c.cz/viewtopic.php?f=107&t=17314>
- [61] Obrázek OHO 50, 1964. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: http://www.wotol.com/1-tos-oho-50-generator-gear-type-fellows-gear-mach/second-hand-machinery/prod_id/590796
- [62] Ovládací panel konzolové frézky FGS 32/40, 1965. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: http://stroje.hyperinzerce.cz/kovoobrabeci-frezky/inzerat/5633991-frezky-konzolove-fgs-32-40-t-nabidka/#.Vbpsl_ntmko
- [63] Ovládací panel rovinné brusky TOS BPH 20, 1965. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: http://tdzpartners.com/index.php?company=pouzite_stroje&skupina_nomenklatur=07&id_nomen=0100000000000368
- [64] Ovládací panel nástrojářské frézky TS FN 20 OPTIK, 1971. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://stroje.hyperinzerce.cz/kovoobrabeci-frezky/inzerat/5861780-nabizime-frezka-nastrojarska-fn-20-optik-nabidka/#.VbpZcPntmko>
- [65] Ovládací panel frézky TOS BDU 50, 1972. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://www.mkpouzitestroje.cz/index.php?page=detail&id=337>
- [66] Ovládací panel hrotové frézky TOS BUA 16A, 1972. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: http://stroje.hyperinzerce.cz/kovoobrabeci-brusky/inzerat/9516438-bruska-hrotova-tos-bua-16a-nabidka-vysocina/#.Vbpai_ntmko
- [67] Hrotový soustruh TOS SUS 80, 1980. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://toolzon.ru/equipment/1452>
- [68] Ovládací panel konzolové frézky FGSH 50, 1982. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://stroje.hyperinzerce.cz/kovoobrabeci-frezky/inzerat/9560121-frezky-konzolove-fgsh-50-nabidka/#.Vbpiufntmko>
- [69] Ovládací panel karuselu SQUIK 16 NC, 1984. [online] c2015 [cit. 2015-05-08]. Dostupné z: <http://www.mkpouzitestroje.cz/index.php?page=detail>
- [70] Ovládací panel odvalovací frézky TOS OFA 71A, 1983. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://www.iti.sk/machine/40/tos-ofa-71a-1988-89>
- [71] Ovládací panel vodorovné vyvrtávačky WHN 10B, 1985. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: http://www.tdzpartners.com/index.php?company=pouzite_stroje&skupina_nomenklatura=03&nomenklatura=0304&id_nomen=0100000000000146
- [72] Ovládací panel jedno stojanového karuselu SKJ 8F, 1985. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://stroje.hyperinzerce.cz/karusely/inzerat/9831608-karusely-jednostojanove-skj-8f-nabidka/#.VciGkPntmko>

- [73] Ovládací panel vodorovné vyvrtávačky WH 10C, 1986. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://stroje.hyperinzerce.cz/horizontalni-vyvrtavacky/inzerat/5777633-vodorovne-vyvrtavacky-stolove-wh-10-nc-nabidka/#.VbplbPntmko>
- [74] Ovládací panel BUA 25/630, 1987. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: http://prodej-stroju.cz/?dt_portfolio=bruska-hrotova-univerzalni-bua-25630
- [75] Ovládací panel karuselu TOS SKI 8, 1987. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://www.rabljeni-stroji.si/struznice/cnc-struznice/1-160>
- [76] Ovládací panel soustruhu TOS AWA 16, 1987. [online] c2015 [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: <http://www.mkpouzitestroje.cz/index.php?page=detail>
- [77] Ovládací panel konzolové frézky FGS 40 CNC, 1988. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://www.kstroje.cz/cz/1233/stroj/frezka-konzolova/>
- [78] Ovládací panel nástrojařské frézky FNK 25A, 1988. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://www.cottandco.com/de/lots/tos-fnk25a-milling-machine->
- [79] Ovládací panel konzolové frézky FGS 25/32, 1990. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: http://www.tdzpartners.com/index.php?company=pouzite_stroje&skupina_nomenklatur=11&nomenklatura=1106&id_nomen=0100000000000832
- [80] Ovládací panel BUAJ 28 S, 1989. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://www.strojesvoboda.cz/katalog.php?page=DETAIL&katalog=Stroje/Bruska/Hrotov%C3%A1&key=&id=7985&ids=8000&o=1>
- [81] Ovládací panel hrotové brusky BUB 50, 1990. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: http://www.tdzpartners.com/index.php?company=industry&art=5000&skupina_nomenklatur=07&id_nomen=0100000000000108
- [82] Ovládací panel hrotového soustruhu TOS SUI 32/1000 CNC, 1990. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://www.kstroje.cz/cz/1275/stroj/soustruh-hrotovy-cnc/>
- [83] Ovládací prvky hrotového soustruhu S 32/770, 1990. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: http://prodej-stroju.cz/?dt_portfolio=soustruh-hrotovy-s-32750
- [84] Ovládací prvky brusky hrotové univerzální BUB 32/1000, 1990. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://www.strojesvoboda.cz/katalog.php?page=DETAIL&katalog=Stroje/Bruska/Hrotov%C3%A1&key=&id=2401&ids=2434&o=1>
- [85] Ovládací panel nástrojařské frézky TOS FNGJ 32, 1990. [online] c2015 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: http://stroje.hyperinzerce.cz/kovoobrabeci-frezky/inzerat/5070596-tos-fngj-32-r-v-1990-odmerovani-pro-3-osy-nabidka/#.VbpvN_ntmko

