

Vysoké učení technické v Brně  
Brno University of Technology

Fakulta strojního inženýrství  
Ústav konstruování / Odbor průmyslového designu

Faculty of Mechanical Engineering  
Institute of Machine and Industrial Design / Department of Industrial Design

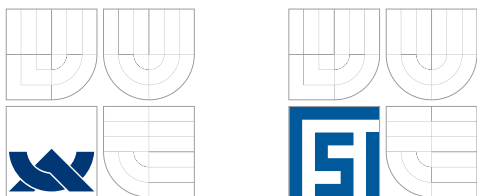
## Vizuální řeč ovladačů a sdělovačů

[Pojednání ke státní doktorské zkoušce]  
[Discourse on the Dissertation Thesis]

Autor práce: **Ing. Eva Fridrichová**  
Author

Brno 2013





Fakulta strojního inženýrství  
Ústav konstruování / Odbor průmyslového designu

Faculty of Mechanical Engineering  
Institute of Machine and Industrial Design / Department of Industrial Design

## Vizuální řeč ovladačů a sdělovačů

[Pojednání ke státní doktorské zkoušce]  
[Discourse on the Dissertation Thesis]

Autor práce: **Ing. Eva Fridrichová**  
Author

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



## **OBSAH**

---

<b>Obsah</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Úvod</b> .....	<b>2</b>
<b>2 Vymezení řešené problematiky a předběžného cíle disertační práce</b> .....	<b>3</b>
<b>3 Shrnutí současného stavu poznání</b> .....	<b>5</b>
3.1 Provozní grafika strojů.....	5
3.2 Podniky TOS, obráběcí stroje.....	10
3.3 Metody.....	12
<b>4 Analýza, interpretace a zhodnocení poznatků získaných na základě rešerše..</b>	<b>15</b>
<b>5 Vymezení cíle disertační práce a návrh způsobu jejího řešení.....</b>	<b>16</b>
5.1 Cíl práce.....	16
5.2 Návrh způsobu řešení.....	16
<b>6 Současný stav řešení disertační práce.....</b>	<b>20</b>
<b>7 Závěr</b> .....	<b>22</b>
<b>Seznam zkratk</b> .....	<b>23</b>
<b>Seznam obrázků</b> .....	<b>24</b>
<b>8 Literatura</b> .....	<b>25</b>

## **1** **1 ÚVOD**

Pojednání dizertační práce se zabývá vývojem provozní grafiky na ovládacích panelech obráběcích strojů československé výroby společností TOS z období 1965 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 této provozní grafiky strojů, součásti průmyslového designu. Obráběcí stroje československé výroby byly řešeny jak konstruktéry, tak designéry, v návaznosti na průmyslový design. Pramenů ubývá a i fyzické stroje z 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 parametry. Přínosem práce bude retrospektiva a klasifikace navrhovaných grafických značek na ovládacích a sdělovačích. Tyto poznatky mohou být využity při tvorbě současné a budoucí strojní grafiky.

## 2 VYMEZENÍ ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY A PŘEDBĚŽNÉHO CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE

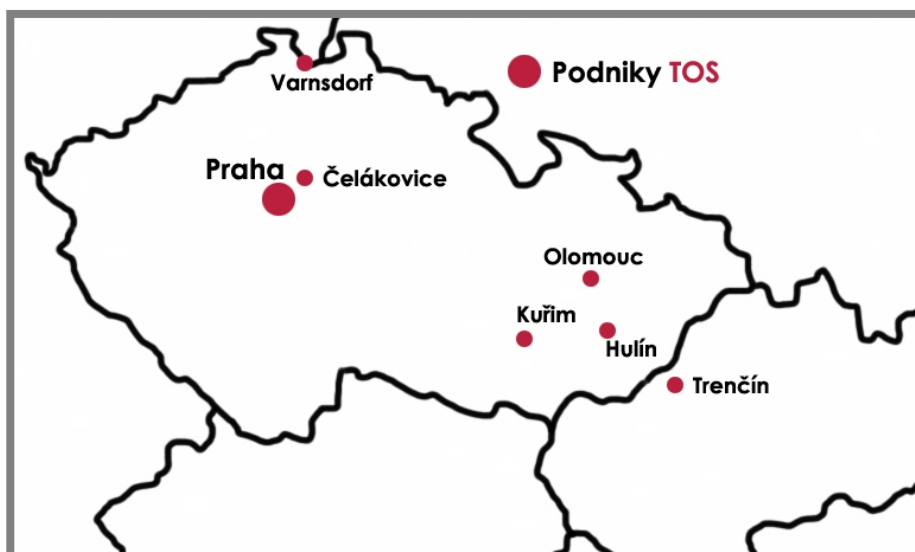
Sdělování informací pomocí piktogramů patří do oblasti informačního designu [2], přesněji do informační grafiky. Jednotlivé značky se stále vyvíjí a jejich design je výsledkem zohlednění mnoha parametrů, které tato grafika musí splňovat [3] [4].

Výroba obráběcích strojů byla důležitým oborem už za první republiky a měla své počátky v početných strojárnách v českých zemích Rakousko-Uherska. Československý průmyslový design byl v samých počátcích spojen jednak s těžkým strojírenstvím, jednak se sochařstvím. Zvláštní kombinace, která snad nikde ve světě neměla obdoby [5]. Významným institutem se stal Výzkumný ústav obráběcích strojů a obrábění (zkratka VÚOSO), který byl založen v roce 1947. Hlavní funkcí bylo zajišťovat společnou konstrukci nových obráběcích strojů pro zúčastněné výrobce [6]. Na designu jednotlivých strojů se podílel konstrukční a designérský tým. V dané době byly stroje československé výroby na světové úrovni.

Ovládání stroje má splňovat požadavky pro snadnou obsluhu. Rychlost ovládání ovlivňuje produktivitu práce. Spolehlivost nezávisí jen na montáži a seřízení daného zařízení, ale také na ergonomii a celkové koncepci ovládání. Panely se umísťují pevně nebo jako závěsné v optimální manipulační výšce. Pro bezprostřední ovládání hlavních pohybů stroje může mít obsluha k dispozici přenosný panel s kabelovou hadicí [7].

Předběžný cíl disertační práce má za úkol zdokumentovat provozní grafiku ovladačů a sdělovačů obráběcích strojů. Vymezené období je dáno lety 1965–1990, což je odrazem dvou vzniklých designérských institucí, zabývajících se průmyslovým designem v Československu. Jedná se o Radu výtvarné kultury a Institut průmyslového tvarování. Obě instituce zachycovaly a udávaly trendy v designu, tím tedy ovlivnily finální podobu výrobků celé škály tohoto odvětví [8].

Z hlediska historického je toto téma nesmírně přínosné, co se týče retrospektivy grafického značení a jeho stylu využití. Dále pak typy ztvárnění piktogramů a následná kompozice značek na finálních panelech, která měla co nejlépe podpořit funkčnost a ergonomii při využívání stroje. Na obr.1 jsou na mapě zachyceny hlavní podniky TOS, které patřily pod trust TST (Čelákovice, Hulín, Kuřim, Olomouc, Trenčín a Varnsdorf), jejichž obráběcí stroje budou v práci zkoumány.



Obr. 1 Mapa řešených podniků TOS

### 3 SHRnutí SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

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

- Provozní grafika, ovladače a sdělovače
- Továrny obráběcích strojů, podnikové normy
- Metody klasifikace v umění a designu.

#### 3.1 Provozní grafika strojů

V publikacích z daného období 1965–1990 byly vybrány články zabývající se popisem funkční grafiky, určené pro stroje. Publikovány byly metody pro rozlišitelnost symbolů, zavádění normalizace značení, typy značení a jejich funkce. Dále se pak publikace týkají ovladačů a sdělovačů obecně.

- [9] **KUBÍK, J.** Hygienické aspekty při konstrukci a obsluze strojů. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 9/1978. 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, jako jsou poruchové a havarijní stavy stroje.

K ovladačům patří tlačítka, přepínače otočné a páčkové, točítka, ruční kolečka a 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, aby ruka nestínila grafiku [35]. Pokud je ovladač řízen levou rukou, mohou se sdělovací značky umístit vpravo od daného ovládacího. V tomto případě však musí být z grafického označení zřetelné, ke kterému sdělovači patří.

#### Závěr

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

- [10] **PALEČEK, M.** Informační systém člověk - stroj. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 4/1979. s. 2-5.

Mezi člověkem a strojem dochází k přenosu informací. Stroj informace přenáší pomocí elektrických mechanických a chemických veličin, probíhajících

technologických procesů. U člověka probíhá přenos převážně pomocí nervových vzruchů. Transformaci mezi výměnou informací jsou sdělovače ve směru stroj-člověk, opačně se informace přenášejí pomocí ovladačů, tedy od člověka ke stroji

Při návrhu sdělovačů je potřeba respektovat hlediska jako:

- nutnost
- dostatečnost
- spolehlivost
- kompatibilita

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

### **Závěr**

Ergonomické hledisko sdělovačů bylo důležitým aspektem jak to hygienické v předešlém článku. Stroje se vyvíjely a zdokonalovaly, proto byla potřeba rozšiřovat požadavky pro konstrukci a design.

- [11] **PALEČEK, M.** Optoelektronické prvky - nový trend ve vývoji ovladačů a sdělovačů. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 4/1980. 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 kontrolků malých rozměrů. Nové technologie měly ale spoustu nevýhod, například kontrast, stoupající s jasnou okolní 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

### **Závěr**

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

- [12] **ŠMÍD, M.** Grafický design technologických symbolů a značek. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 8/1979. 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.

**Značka** je pak aplikací symbolu nebo kombinace symbolu v obrazci vyrobenou daným způsobem v 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 zařazovány v podnikových normách. Všechny symboly mají čtvercové ohraničení, nejvhodnější pro další aplikaci na panely přístrojů a uvedený systém značek jsou navrženy pro použití v oblasti zpracování norem Rady vzájemné hospodářské pomoci (RVHP).

#### **Závěr**

S modernizací techniky a výrobních procesů vzrostl počet symbolů a značení. Každý průmyslový obor vytvořil specifické grafické symboly, ale bez jednotné grafické úpravy. To vedlo k nepřehlednosti průmyslové symboliky.

- [13] **VINTEROVÁ, M., STRAKOVÁ, J.** K rozlišitelnosti grafických symbolů. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu. 10/1979. s. 24-27.

Článek popisuje metodu zkoumání grafických symbolů z hlediska jejich percepční 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 skupinám 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 co bude mít největší grafickou rozlišitelnost. Nejlépe rozpoznány byly v průzkumu tvary čtvercové a obdélníkové, dále kruhové, vertikální a nejméně horizontální. Výsledky potvrdily, že do norem je nutno zahrnout i tuto zkoušku percepční rozlišitelnosti.

- [14] **POKORNÝ, B., PALEČEK, M., KRULIŠ, J.** Využití barev při kódování informací. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 1/1980. s. 14-15.

V tehdejší době již bylo známo barevné rozlišení značení. Vědělo se, že zvolené 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 přiřadit jednoznačný význam pěti základním barvám:

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

Tento návrh vycházel z tehdy platných norem. Důležitou podmínkou pro správnou funkci barev byla barevná stálost tlačítek, aby nedošlo k vyblednutí.

### Závěr

Článek vycházel z ČSN norem Pro bezpečnostní barvy, Předpisy pro barvy světelných návěstí a ovládacích tlačítek, Elektrická zařízení pracovních strojů, dále ze Zahraničních norem, Mezinárodních norem a doporučení a z Firemních materiálů.

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

Miroslav Klivar poukazoval na to, že technologická grafika je jednou z forem průmyslové grafiky. Ta je součástí systému průmyslového prostředí určeného charakterem výroby, pracovními prostředky, architekturou a dále. Pojem technologická grafika vychází z bezprostředního označení funkční činnosti provozu a aktivní funkce. Grafika provozního charakteru zahrnuje značení na ovládacích a sdělovačích 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 různá hlediska specifičnosti 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:

- barvy
- písmeny
- číslicemi
- prostými figurami
- smluvenými znaky

Autor článku poukazuje na dílo německého sémiotika Martina Krampena (KRAMPEN, M. 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 této práci dále rozvedeno podle charakteristik a tak ukazuje, že zkoumání druhů kompozice a designu značení prošlo dlouhým vývojem a stále se zdokonaluje.

Nejlepší 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 značek
- konfigurace určité třídy objektů, doplňky (číslice, písmena, čáry)
- důležité symboly ve větší velikosti než ostatní
- symboly by měly připomínat kódovaný objekt

[16] ŠMÍD, M. 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 [17].

Dle formy jsou symboly rozříděny:

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

Podle významu:

- označení pohybu, směru, rychlosti
- částí, věcí, prvků
- způsobu řízení technologie
- bezpečnostního charakteru
- všeobecného charakteru

### Závěr

V článku jsou uvedeny i tehdejší pravidla pro udání velikosti značek, grafickému vyjádření symbolu, snadnému nákresu. Jako nevhodnější byl uveden čtverec pro celkové ohraničení a tvar symbolu, protože na panelu grafiky sjednocoval symboly a umožňuje snadné uspořádání symbolů na panelech. Je zde kritizován rastr pro překreslení symbolů uveden v ISO.

---

### 3.2 Podniky TOS, obráběcí stroje

O podnicích TOS byly napsány články zejména v časopisu *Průmyslový design*. Celou retrospektivu a spolupráci na samotném designu s Výzkumným ústavem pro obráběcí stroje a obrábění (VÚOSO) budou čerpány z archivů společností a v současném rozpracování práce nejsou zahrnuty kromě již získaných podnikových norem.

- [18] **KRÁL, S.** Konstrukce – umění - design. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 1/1978. 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 zmíněno, 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 další nároky v tvorbě finálního designu. Výrobní technika byla dělena na zařízení s ovládáním, se kterým je pracovník přímo v kontaktu. Dále zařízení, které je ovládáno automatikou a plně automatizované linky.

V poslední části článku je uvedena otázka - Může konstruktér tvořit bez designéra? - a také - Designér bez partnerství konstruktéra nemůže tvořit. Je tedy zřejmé, že spolupráce konstruktérů a designérů byla nezbytná a ceněná. Také patrná z článku stejného autora:

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

Továrna obráběcích strojů v Čelákovicích měla dvacetiletou tradici ve výrobě obráběcích strojů. Vyráběla univerzální hrotové soustruhy a stroje na ozubení. Novou epochu kultivace vyráběných strojů začali sádrovým modelem odvalovací frézky OFP 20 od designéra Zdeňka Kováře, působícího v Gottwaldově. Po tomto

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 označení. Designérský návrh frézky s označením OFA 71A, byla diplomová práce 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, všechna vývojová stadia a zkoušky prototypů, než se vytvoří finální podoba produktu. Tím vzniká náhled, jak se při navrhování tehdy postupovalo.

- [20] **STANKOVÁ, J.** 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.*

Daný příspěvek poukazuje na rozvoj automatizované výroby, konstrukcí a designu obráběcích strojů určených pro tuto 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 uplatňují ve světě při tvorbě dalších 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, možnost stavebnicového skládání, nové formy povrchových úprav, užití pokrokových materiálů využívajících novou technologii, atd.

- [21] **KRÁL, S.** Trendy obráběcích strojů. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu. Praha: Institut průmyslového designu, 1/1984. 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, design: Bohumil Knopp

### **Závěr**

Článek obsahuje důležité informace o strojích, které se umístily na strojírenské výstavě EMO, proto je lze zahrnout mezi úspěšné zástupce z hlediska exportu.

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

V podnikových dokumentacích jsou uvedeny seznamy značek, 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 onačeny jako: Značky na štítcích a jejich význam, ovládací elementy na závěsném panelu, seznam symbolů, sdělovače a ovladače, ovladače na elektroskříní, atd.

### **Závěr**

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

---

## **3.3 Metody**

Byly vybrány metody, které lze aplikovat na grafické značení, a to hlavně pro klasifikaci a rozřídění značek dle různých hledisek.

### **Klasifikační teorie**

[23] **HJORLAND, B.** "Core classification theory: a reply to Szostak", *Journal of Documentation*, 2008, Vol. 64 Iss: 3, pp.333 – 342.

V tomto článku se autor zabývá teorií klasifikace. Odkazuje se na práce Ricka Szostaka, které vytváří klasifikaci objektů [24, 25] a dokumentu ve vzdělávací sféře [26] autorů Birger Hjørland a Nissen Pedersen, které shrnují klasifikaci v 11 bodech. Některé z bodů:

- Klasifikace je uspořádání objektů (nebo procesů, myšlenek, včetně dokumentů) do tříd na základě některých vlastností těchto objektů
- Vlastnosti objektů jsou dány, ale jsou k dispozici pouze na základě některých popisů a utřídění těchto objektů (tj. Princip hermetického kruhu). Je obvykle možné vyjmenovat všechny vlastnosti objektu v popisu, ale bez klasifikace může být popis chápán jako neúplný z hlediska celé řady daných objektů

- Popis objektů je jak odrazem popisované věci, tak toho, kdo popis provádí. Popisy jsou více či méně zaměřené na danou oblast, ve které jsou vytvořeny. Například farmakologové chemické látky popisují z hlediska účinků, naopak chemici používají k popisu těch stejných látek strukturální vlastnosti molekul. Z toho vyplývá, že jakýkoliv objekt může být popsán různě podle toho, kdo popis vytváří.
- Výběr vlastností vybraných objektů musí brát v úvahu účel klasifikace. Neexistuje tedy žádný "neutrální" nebo "objektivní" způsob, jak zvolit vlastnosti pro klasifikaci. Příklad zda klasifikovat podle tvaru nebo barvy. Žádná z těchto vlastností není důležitější než ostatní. Pro některé účely jsou například dva čtverce (jeden černý, druhý bílý) velmi podobné a měly by být zařazeny do společné kategorie, atd.
- Přesvědčení, že existují objektivní kritéria pro klasifikaci mohou být nazvány empirismus (nebo "pozitivismus"), přičemž přesvědčení, že klasifikace jsou vždy odrazem účelu, a proto mohou být označeny za "pragmatismus". Hjørland a Nissen Pedersen (2005) argumentují pro pragmatický způsob chápání klasifikace.
- Kritéria pro zařazení by měla být založena na pochopení konkrétního cíle, hodnot a zájmů dané oblasti. Nejsou stanoveny priority. (To nemusí být prováděno jen "neutrálním" nebo "objektivním" způsobem, ale může být provedeno tak, že zvažujeme různé argumenty).

V závěru článku jsou uvedena 4 hlediska pro klasifikaci:

- Empirické – klasifikace dle podobností
- Racionalistické – klasifikace dle logického rozdělení
- Historické – klasifikace na základě historického vývoje
- Pragmatické – kritická klasifikace na politickém a kulturním podkladu

### Závěr

Tyto články popisují, jakým způsobem lze klasifikovat díla, tato rozdělení budou použita pro kategorizaci značek a následně upravena dle parametrů, které budou z hlediska grafiky nejdůležitější.

### Taxonomie

[27] **PAVLOVSKÝ, P.** Zakladní pojmy divadla: Teatrologický slovník. 2004, s.348. ISBN: 9788072771943.

Taxonomie je vědní obor, který se zabývá klasifikací.

Petr Pavlovský, český estetik a kritik umění vypracoval dílo **Taxonomie jako základ slovníku** (strana 7–10 v citované uvedené knize) a vymezil umění do tří subsfér, které lze aplikovat i na oblast grafického designu. Každé dílo nutně patří do celé řady různě definovaných skupin. Všechna seskupení téhož typu totiž tvoří základní jednotku taxonomie, tedy taxon.

- **Subsféra geneze**

Rozdělena na historicko-chronologickou, lokálně geografickou a modálně genetickou řadu.

- **Subsféra díla**

Rozdělena na řadu estetickou, žánrovou a druhovou.

- **Subsféra funkce**

Rozděleno na řadu funkčních oblastí (způsob vnímání díla) a axiologickou vrstvu umění (hodnota díla).

### **Závěr**

Tímto rozdělením do subsfér můžeme snadno rozdělit jednotlivé značky do daných kategorií. Je ale nutné přizpůsobit členění tak, aby se hodilo na provozní grafiku. Je to tak další možné uspořádání značek, dle třech hlavních kategorií.

Z toho tedy vyplývá, že historické parametry můžeme rozdělit:

- Chronologické
- Politické a kulturní
- 

A grafické parametry:

- Kompoziční
- Estetické
- Funkční

[28] **MARTÍNEZ, J. G.** Designing Symbols. The Logos of the Spanish Autonomous Communities (1977–1991). *Journal of Spanish Cultural Studies*. [online]. 2006, vol. 7, issue 1, s. 51–74

Článek uvádí historické pozadí tvorby log daného tématu. Osvětluje, čím byly loga ovlivněny, kdo je navrhl a jak se vyvíjela jejich podoba v daném časovém rozmezí a že designérská tvorba nesmí být podceňována.

### **Závěr**

Zmapování určitého grafického celku fragmentuje důležitou část dané oblasti a napomáhá k lepšímu pochopení jeho tvorby. Historické podklady (politické, kulturní, technické a designérské hledisko vývoje) jsou komplexně zohledněny.

## 4 ANALÝZA, INTERPRETACE A ZHODNOCENÍ POZNATKŮ ZÍSKANÝCH NA ZÁKLADĚ REŠERŠE

Z nalezených podkladů vyplývá, že v rozmezí let 1965–1990 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 změnilly na trust Továrny strojírenské techniky TST, sdružující státní podniky, jako TOS [8]. Rada výtvarné kultury výroby (od 1965) vydávala časopis CID (Czechoslovak Industrial Design) [6]., na tuto instituci navázal mezi lety 1972–1990 Institut průmyslového tvarování, 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. – 80. letech bylo mnoho československých obráběcích strojů oceněno na Mezinárodním strojírenském veletrhu v Paříži. Design strojů se neustále měnil také díky narůstajícím požadavkům, zejména co se týče bezpečnostního hlediska, nástupu nových technologií a designérským trendů. Tehdejší piktogramy provozní grafiky byly navrženy v souladu se zásadami bezpečnosti práce [21]. V podnikových normách, jak jsou zde označeny dokumentace jednotlivých typů strojů, jsou zahrnuty seznamy s významem a grafickou podobou symbolů daných ovládacích panelů a výkresová dokumentace těchto panelů [22]. Jsou to tedy velmi cenné podklady, většinou ale nekompletní.

Články zabývající se klasifikací poukazují na různá hlediska, která mohou být zohledněna při klasifikaci a taxonomii určitých celků. Klasifikace je důležitá k utřídění poznatků jednotlivých značek. Zachycení jejich vývoje a srovnáváním mezi sebou lze určit parametry, které měnily jejich podobu [23] [27]. Pro ucelení znalostí o grafických značkách, lze vytvořit kategorizaci jednotlivých symbolů dle různých hledisek hlavně pomocí klasifikační teorie.

## 5 VYMEZENÍ CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE A NÁVRH ZPŮSOBU JEJÍHO ŘEŠENÍ

### 5.1 Cíl práce

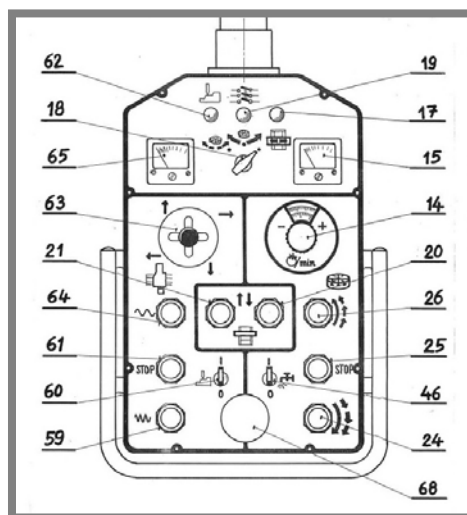
Dizertační práce bude mít za cíl zmapovat informační grafiku obráběcích strojů v období 1965–1990 Továren obráběcích strojů - TOS Čelákovice, TOS Hulín, TOS Kuřim, TOS Olomouc, TOS Trenčín a TOS Varnsdorf.

Dílčí cíle

- Analýza historického vývoje designu grafiky obráběcích strojů (1965–1990), tvůrci designu
- Kategorizace, srovnání a přehledné uspořádání jednotlivých druhů značek dle klasifikačních parametrů
- Popis jednotlivých parametrů tohoto značení, skladebné znaky grafických značek
- Studium normovaných grafických značení (Evropské měřítko)
- Historické skutečnosti a důvody podoby těchto značení
- Srovnání piktogramů z hlediska kognitivního vnímání a srozumitelnosti

### 5.2 Návrh způsobu řešení

Podklady s grafikou obráběcích strojů, tedy manuály, brožury, výkresy (obr.2), seznamy symbolů, fotografie panelů budou zdokumentovány a poté zpracovány dle následujících metod. Bude nutné vytvořit přehled všech získaných značek a přenést je do elektronické podoby. Dalším úkolem bude také zpracovat poznatky získané z rozhovorů s designéry, kteří se podíleli na tvorbě grafiky.



Obr. 2 Ukázka výkresu panelu stroje SK 12, TOS Hulín, 1967

## **Klasifikační metoda a taxonomie**

Klasifikace se nevytváří jen kvůli rozdělení dle vizuální stránky, ale aby byly popsány jednotlivé skupiny a podskupiny daných objektů (značek) 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 [25]. Existuje úzká souvislost mezi vývojem vědeckých pojmů a klasifikací.

Někdy je zjištěno, že základní vlastnosti objektů jsou doplněny novou, dosud nezařazenou [26]. V takových případech se vypracuje nová teoretická struktura, která poskytuje smysluplný systém klasifikace. Tato metoda může být rozšířená i taxonomií umění, ve které jde také o klasifikaci hlavně v umělecké sféře [27].

### **Doplňující metody, které bude práce využívat:**

- **Sémiotika** (a kvalitativní výzkum)

Tato nauka se zabývá znakovými systémy. K poznání objektu, vytvořeným lidskou činností a existující ve světě jako fakt, dojde, pokud pozorovatel chápe tuto stylizaci jako výraz daného obsahu [32]. Kniha Teorie sémiotiky vidí tuto nauku v širších souvislostech, především jako ekvivalent kulturní antropologie, neboť člověk jako tvůrce znaku je de facto samotnou podstatou znaku a znak je konsekventně podstatou veškeré lidské komunikace, tedy základním stavebním prvkem kultury [5].

V sémiotice se zformovaly tři základní zákonitosti, které můžeme považovat za roviny zkoumání významu značek, textu, artefaktu.

- Zákonitost mechanismu znakové soustavy, vztahy mezi znaky – syntaxe
- Zákonitosti smyslu, vztahy mezi znaky a předměty - sémantika
- Zákonitosti závislé na pozici pozorovatele, vztahy mezi znaky a člověkem – pragmatika

Tři typy zkoumání sémiotických systémů

- syntaktická, sémantická a pragmatická úroveň interpretace [33][34].

Potřebujeme tedy odpovědět na tři otázky:

1. z čeho se skládá daný sémiotický systém
2. jaký význam mají jednotlivé prvky sémiotického systému
3. jaký je vztah těchto prvků vzhledem k člověku

- **Metoda historická**

Založena na soustavě poznávacích prostředků k poznání jevu v širších historických souvislostech. Nutné pro doplnění logických metod. Má obecný charakter. Historický výzkum hromadí a hodnotí údaje, které se vztahují k událostem v minulosti [3][35]. Pomůže pochopit vývojový proces provozní grafiky a zohlednit tak získané poznatky v kategorizaci těchto piktogramů.

- **Rozhovory**

Doplňují historickou analýzu [35], která ovlivní konečné parametry pro klasifikaci jednotlivých značek.

Do výzkumu jsou zařazeny podklady z archivů, muzeí a institucí:

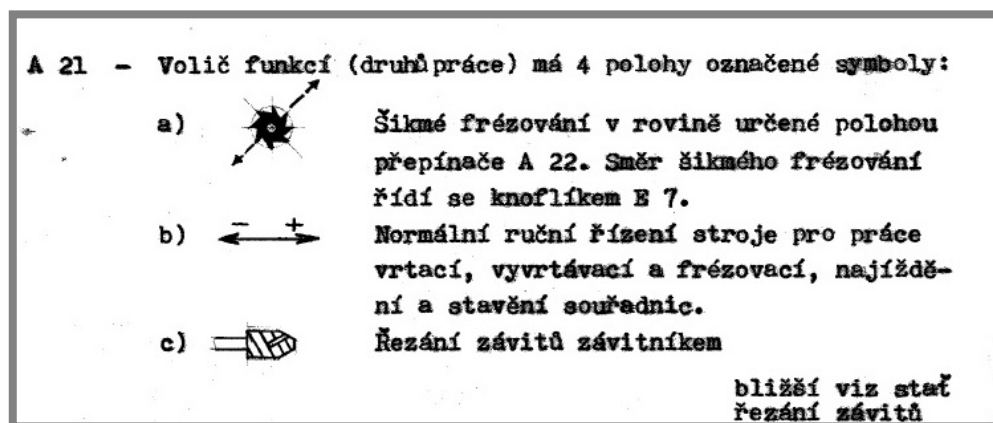
### **Sběr dat pro výzkum**

- Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví
- Fakulta sociálních studií Masarykovy univerzity

Podklady, dokumentace a konzultace:

- TOS Čelákovice
- TOS Hostivař
- TOS Kuřim
- TOS Varnsdorf
- TOS Hulín
- TOS Trenčín
- Výzkumný ústav obráběcích strojů a obrábění, VÚOSO, zrušen 2004
- Rada výtvarné kultury výroby (1965–1972)
- Institut průmyslového tvarování, později designu IPD (1972–1990)
- Národní technické muzeum v Praze, Oddělení průmyslového designu

Mezi důležité podklady patří manuály a hlavně výkresové dokumentace panelů a seznamy s uvedeným značením, většinou ručně psaným, jak je vidět na obrázku č.3.



Obr. 3 Ukázka seznamu s danými symboly stroje WD 130, TOS Hulín, 1972

### **Vědecká otázka**

Které faktory ovlivnily vývoj provozní grafiky ovladačů a sdělovačů obráběcích strojů československé výroby z let 1965–1990?

Otázka vyplývá z poznatků dané doby, kdy došlo k velkému technickému rozvoji, stroje se měnily velice rychle a vzniklé druhy obráběcích strojů prošly mnoha změnami jak po konstrukční, tak designérské stránce. Vývoj symbolů také ovlivnily export, normalizační požadavky, poznatky z psychologie, atd.

### **Pracovní hypotéza**

Příčinou změny dřívějšího značení byla v 70. - 80. letech unifikace ovladačů a sdělovačů obráběcích strojů díky exportu.

Zlomem byla elektrifikace v 80. letech, centrální řízení strojů a následná digitalizace (90. léta). Mnoho těchto značek bylo převzato z dopravního průmyslu - tvar, barevnost a symboly byly inspirací pro tvorbu piktogramů ve strojírenství. Postupem času byla ovlivněna provozní grafika designem a normalizací. Důležité také je, že designéři se snažili o sjednocení jednotlivých sad těchto značek do jednotného vizuálního stylu a přitom musely být zohledněny bezpečnostní požadavky a parametry dané normami.

## 6 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÍ DISERTAČNÍ PRÁCE

Je zpracován současný stav poznání, tedy rešerše daného tématu, analýza teoretických podkladů a metod. Dále jsou vymezeny cíle dizertační práce.

Kompletace archivních materiálů, fotodokumentace panelů a následná aplikace metod bude řešena hlavně ve třetím ročníku doktorského studia. Nejnáročnější částí práce je nalezení vhodných a dostatečně obsáhlých podkladů. Zejména dokumentace jednotlivých strojů TOS výroby je velice komplikovaná, jelikož archivní materiály nejsou kompletní. Mnoho materiálů a hlavně kontaktů mohou nabídnout muzea a jejich archivy. Mezi nejdůležitější patří podklady týkající se VÚOSO, podnikových materiálů trustu TST podniků TOS.

V této fázi je doplňován současný stav poznání – rozšíření písemných pramenů, byly osloveny podniky TOS, archiv Technického muzea v Praze s archivem v Čelákovících a Technické muzeum v Brně. Odtud budou také čerpány informace o designérech, kteří se na grafice podíleli nebo celou navrhli hlavně ve spolupráci s VÚOSO. Od designérů lze získat další potřebné informace pro výzkum provozní grafiky obráběcích strojů. V jejich soukromých archivech se mohou nacházet další materiály, týkající se návrhových postupů a parametrů pro design značek, které navrhovali.

Zmapovat informační grafiku obráběcích strojů v období 1965–1990 podniků TOS (Čelákovice, Hulín, Kuřim, Olomouc, Trenčín a Varnsdorf), které spadaly pod trust TST, bude možné jen za předpokladu, že zohledněny budou všechny získané podklady jako je analýza historického vývoje designu grafiky obráběcích strojů (1965–1990), návrháři jednotlivých grafických sad pro panely obráběcích strojů, studium normovaných grafických značení v průběhu daného časového rozmezí, historické skutečnosti, které vymezení politické, technické a designérské možnosti dané doby a následné skutečnosti pro srovnání piktogramů z hlediska kognitivního vnímání a srozumitelnosti, v čemž pomůžou hlavně tři typy zkoumání sémiotických systémů (syntaktická, sémantická a pragmatická).

Podrobným zkoumáním podkladů budou nalezeny faktory, které ovlivnily vývoj provozní grafiky obráběcích strojů. Značky a grafika byly nejprve používány jako slovní pokyny, až později byly vytvořeny piktogramy, které vycházely zejména z již existujících silničních značek, které byly svou tvárovou a barevnou podobou známé nejširšímu počtu obyvatel. Předpokládá se, že významný pro unifikaci grafických značek 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. Tyto fakta budou patrná po roztřídění značek dle let jejich návržení a použití, vznikne nadhled, jak a kolik značek bylo upraveno nebo změněno úplně a také vznik zcela nových značek, které byly navrženy pro nové ovladače a sdělovače.

## Sběr dat a jejich zpracování

Návštěvy muzejních a archivních sbírek, kde proběhne sběr dat, jsou dlouhodobou činností. Předpokládá se návštěva hlavního archivu Národního technického muzea v Čelákovících, kde se nachází mnoho neseříděných písemných materiálů týkajících se podniků TOS. Informace o provozní grafice poskytnou také samotní designéři, kteří navrhovali design provozní grafiky obráběcích strojů pro VÚOSO a následně trust TST, Podniky TOS, atd.

Fotodokumentace fyzických strojů se zaměří hlavně na ovládací panely, tyto fotky budou použity k překreslení značek do elektronické podoby u těch strojů, které nebudou mít kompletní písemné podklady, jako je to u podnikových norem, kde tyto značky uvedeny jsou. Pořízení fotodokumentace proběhne například v depozitáři Technického muzea v Brně, ale také v továrnách, kde dané stroje stále využívají.

Klasifikací budou uspořádány jednotlivé značky do tříd dle chronologických, politických, kulturní a grafických hledisek, tedy kompozičního, estetického a funkčního. Uvedené vlastnosti značek provozní grafiky budou vybrány v souladu s účelem klasifikace.

Katalogizací souborů značek pro každý typ přístroje do katalogových listů budou přehledně uvedeny informace jako typ obráběcího stroje, rok výroby, kdo značení navrhl a seznam s jednotlivými značkami, které jsou umístěny na ovládacím panelu. Každá značka bude překreslena do elektronické podoby a bude uveden její význam. Další informací bude schéma nebo fotografie celého panelu.

Z katalogových listů budou značky použity pro jejich následnou klasifikaci a rozříděny dle data, dle funkcí (provozní, příkazové, výstražné,...), grafických parametrů (barva, kompoziční řešení,...).

Historické a politické aspekty daného období budou získány z archivních materiálů i vydaných publikací zachycujících československé vztahy s mezinárodním trhem, atd. Získané informace budou přehledně a chronologicky sepsány v textu dizertační práce jako nutný základ pro pochopení vývoje a možností tehdejší provozní grafiky obráběcích strojů.

Konečná podoba rozřídění a následné klasifikace provozní grafiky obráběcích strojů podniků TOS bude závislá na celkovém množství a typu podkladů, které budou nalezeny a následně zpracovány.

## **7 ZÁVĚR**

Úkolem dokumentace navržených piktogramů a ovládacích prvků obráběcích strojů české výroby TOS podniků v letech 1965–1990, je zaznamenání daného vývoje piktogramů, design grafiky ovládacích panelů, setřídít je z hlediska klasifikačních parametrů a zohlednit vývoj po ekonomické, sociální, vědecké, technické a umělecké stránce a tím rozšířit historické poznatky z tohoto odvětví a doby. V souvislosti s provozní grafikou je zapotřebí vzít v úvahu druh uživatelů, kteří obsluhují daný stroj.

Provozní grafika určená pro obráběcí stroje české výroby, pocházejících z 25. letého období (1965–1990) nebyla podrobena důkladnému průzkumu a zdokumentování. Je proto žádoucí, aby se tento výzkum uskutečnil a nejen zdokumentoval, ale také zařadil jednotlivé značky dle kategorií, které umožní utřídit potřebné znalosti do budoucnosti. Toto téma je vhodné řešit, dokud jsou ještě obráběcí stroje daného období k dispozici a lidé, kteří se podíleli na jejich návrhu, mohou vnést do této problematiky nové skutečnosti.

Zdokumentování a kategorizace této grafiky a designu mohou přinést zcela nové poznatky o historickém a návrhovém vývoji grafického designu obráběcích strojů na českém území. Práce napomůže k lepší identifikaci jednotlivých typů provozní grafiky strojů a také k celkovému poznání historie české výroby v daném období, kdy došlo k celkové modernizaci.

## SEZNAM ZKRATEK

---

CID	Czechoslovak Industrial Design (časopis)
ICSID	Mezinárodní rada společností pro průmyslový design
IPD	Institut průmyslového designu
PD	Průmyslový design
RVHP	Rada vzájemné hospodářské pomoci
RVKV	Rada výtvarné kultury výroby
TOS	Továrny obráběcích strojů
TST	Továrny strojírenské techniky
VÚOSO	Výzkumný ústav obráběcích strojů a obrábění

## **SEZNAM OBRÁZKŮ**

- Obr. 1      Mapa řešených podniků TOS  
Obr. 2      Ukázka výkresu panelu stroje SK 12, dokumentace TOS Hulín, 1967.  
Obr. 3      Ukázka seznamu s danými symboly stroje WD 130, dokumentace  
              TOS Hulín, 1972.

## 8 LITERATURA

- [1] FOLPRECHT, J., ZAHRADÍK, J. *Řízení obráběcích strojů*. SNTL. 1982, s. 317.
- [2] ARNTSON, A. E. *Graphic design basics*. Wadsworth Publishing Company, 2011, 272 p. ISBN 0495912077.
- [3] BENNET, A. *Design Studies: Theory and Research in Graphic Design*. Princeton Architectural Press, 2006, 592 p. ISBN 978-1568985862.
- [4] ECO, U. *Teorie sémiotiky*. Argo, 2009, 440 p. ISBN-978-80-257-0157-7.
- [5] HULÁK, J. *Umění stroje*. *Lidové noviny*, 2007. ISSN 1213-1385.
- [6] Rada výtvarné kultury výroby. CZECHDESIGN. [online] c2012 [cit. 2013-02-20]. Dostupné z: <http://www.czechdesign.cz/index.php?status=c&clanek=2341&lang=1>
- [7] PÍČ, J., BRENÍK, P. *Obráběcí stroje*. SNTL, 1970.
- [8] Výzkumný ústav obráběcích strojů a obrábění. [online] c2012 [cit. 2012-12-20]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%BDzkumn%C3%BD\\_%C3%BAstav\\_obr%C3%A1b%C4%9Bc%C3%ADch\\_stroj%C5%AF\\_a\\_obr%C3%A1b%C4%9Bn%C3%AD](http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%BDzkumn%C3%BD_%C3%BAstav_obr%C3%A1b%C4%9Bc%C3%ADch_stroj%C5%AF_a_obr%C3%A1b%C4%9Bn%C3%AD)
- [9] KUBÍK, J. Hygienické aspekty při konstrukci a obsluze strojů. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, s. 12-16, 9/1978. ISSN 0139858x.
- [10] PALEČEK, M. Informační systém člověk - stroj. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, s. 2-5, 4/1979. ISSN 0139858x.
- [11] PALEČEK, M. Optoelektronické prvky - nový trend ve vývoji ovladačů a sdělovačů. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, s. 31-33, 4/1980. ISSN 0139858x.
- [12] ŠMÍD, M. Grafický design technologických symbolů a značek. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 8/1979. s. 24-27. ISSN 0139858x.
- [13] VINTEROVÁ, M., STRAKOVÁ, J. K rozlišitelnosti grafických symbolů. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu. 10/1979. s. 24-27. ISSN 0139858x.

- [14] POKORNÝ, B., PALEČEK, M., KRULIŠ, J. Využití barev při kódování informací. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 1/1980. s. 14-15. ISSN 0139858x.
- [15] KLIVAR, M. Technologická grafika. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu. 3/1980. s. 10-15. ISSN 0139858x.
- [16] ŠMÍD, M. Design strojírenské grafiky. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 1982. s. 6-9. ISSN 0139858x.
- [17] KRÁL, S. Konstrukce – umění - design. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 1/1978. s. 5-9. ISSN 0139858x.
- [18] KRÁL, S. Formy spolupráce mezi konstruktérem a designérem. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 3/1978. s. 2-6. ISSN 0139858x.
- [19] FORMAN, V. Inovace strojů a TOS Čelákovice. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 5/1978. s. 27-30. ISSN 0139858x.
- [20] STANKOVÁ, J. 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. ISSN 0139858x.
- [21] KRÁL, S. Trendy obráběcích strojů. *Průmyslový design: odborný časopis pro celostátní rozvoj průmyslového designu*. Praha: Institut průmyslového designu, 1/1984. s. 17-25. ISSN 0139858x.
- [22] Podnikové normy TOS. Firemní materiály. 1967–88.
- [23] HJORLAND, B. "Core classification theory: a reply to Szostak", *Journal of Documentation*, 2008, Vol. 64 Iss: 3, p.333–342.
- [24] SZOSTAK, R., Classification, interdisciplinarity, and the study of science, *Journal of Documentation*, 2008. Vol. 64 Iss: 3, s.319–332.
- [25] SZOSTAK, R. Classifying science: Phenomena, data, theory, method, practice. *Springer*, 2005. s. 301. ISBN-10 1402030940.

- [26] HJORLAND, B., NISSEN PEDERSEN, K. A substantive theory of classification for information retrieval, *Journal of Documentation*, 2005. Vol. 61 No. 5, pp. 582–95.
- [27] PAVLOVSKÝ, P. *Zakladni Pojmy Divadla: Teatrologicky Slovník*. 2004, s.348. ISBN: 9788072771943.
- [28] MARTÍNEZ, J. G. Designing Symbols. The Logos of the Spanish Autonomous Communities (1977–1991). *Journal of Spanish Cultural Studies*. [online]. 2006, vol. 7, issue 1, s. 51-74 [cit. 2013-08-27]. Dostupné z: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14636200600558695>>
- [29] DiMAGGIO, P. Classification in art. *American sociological review*, 1987: s. 440-455.
- [30] SU, Y. Classifying science: Phenomena, data, theory, method, practice. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 2006, roč. 57, č. 14, s. 1977-1978. ISSN 15322882.
- [31] Taxonomie umění jako základna slovníku. [online] c2012 [cit. 2012-01-20]. Dostupné z: <<http://www.libri.cz/data/pdf/269.pdf>>
- [32] OGILVIE, M., MIZERSKI, K. Using semiotics in consumer research to understand everyday phenomena. *International Journal of Market Research*. 2011, roč. 53, č. 5, s. 651-668. ISSN 14707853.
- [33] ROBERTS, A., RILEY, H. The social semiotic potential of gestural drawing. *Journal of Visual Art Practice*. 2012-08-16, roč. 11, č. 1, s. 63-73. ISSN 14702029.
- [34] SIAU, K., TIAN, Y. A semiotic analysis of unified modeling language graphical notations. *Requirements Engineering*. 2009, roč. 14, č. 1, s. 15-26. ISSN 09473602.
- [35] Metodologie historického výzkumu. [online] c2012 [cit. 2013-01-10]. Dostupné z: <<http://www.ftvs.cuni.cz/hendl/metodologie/historiemet.pdf>>

