

**Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Ústav podnikové ekonomiky a managementu**

**Efektivnost zavedení zařízení MICA do výroby**

**Iveta Pluhařová**

**Bakalářská práce  
2012**

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Iveta PLUHAŘOVÁ**  
Osobní číslo: **E09283**  
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Ekonomika a provoz podniku**  
Název tématu: **Efektivnost zavedení zařízení MICA do výroby**  
Zadávací katedra: **Ústav ekonomiky a managementu**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Stanovení cíle práce:

1. Informace o podniku
2. Popis zařízení MICA
3. Srovnání původního a nového postupu
4. Propočty efektivity
5. Zhodnocení přínosu

Závěr


Rozsah grafických prací: -  
Rozsah pracovní zprávy: cca 30 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- BUCHTA, M. Manažerská ekonomika. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2008  
BUCHTA M. Nauka o podniku: distanční opora. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2011  
BUCHTA, M., VOLEJNÍKOVÁ, J. Mikroekonomie pro bakalářské studium: distanční opora. 1.díl. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2009  
FOTR, J., SOUČEK, I. Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů. Praha: Grada Publishing, 2011  
KAVAN, M. Výrobní a provozní management. Praha: Grada Publishing, 2002  
KEŘKOVSKÝ, M. Moderní přístupy k řízení výroby. Praha: C.H. Beck, 2009  
KOŽENÁ, M. Podniková ekonomika. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2009  
SVOBODOVÁ, H., VEBER, J., a kol. Produktový a provozní management. Praha: VŠE Praha, 2004  
SYNEK, M., a kol. Manažerská ekonomika. Praha: Grada Publishing, 2011  
TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. Řízení výroby a nákupu. Praha: Grada Publishing, 2007  
Podnikové informace


Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Miroslav Buchta, CSc.  
Ústav ekonomiky a managementu

Datum zadání bakalářské práce: 1. června 2011  
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2012

  
doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.

  
doc. Ing. Marcela Kožená, Ph.D.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 21. června 2011

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako Školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 30. 3. 2012

Iveta Pluhařová

## **PODĚKOVÁNÍ:**

Ráda bych na tomto místě poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce panu doc. Ing. Miroslavu Buchtovi, CSc. za jeho odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování této práce. Také bych chtěla poděkovat kolegům firmy Elfra s. r. o. za poskytnutí množství informací potřebných pro zpracování této práce.

## **ANOTACE**

Tato bakalářská práce pojednává o efektivnosti zavedení zařízení MICA do výrobního procesu firmy Elfra s. r. o. Úvodní část práce se zaměřuje na popis firmy, která se rozhodla pro zavedení strojního zařízení MICA a tím i nové technologie do výroby. Další část této práce je věnována popisu MICA a porovnání s původní technologií výroby. Závěrečná část této práce zachycuje metody hodnocení efektivnosti a propočty efektivnosti ve vztahu k zařízení MICA.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Efektivnost, hodnocení investice, MICA, technologie, výroba

## **TITLE**

The effectiveness of the implementation of the device MICA into the production.

## **ANNOTATION**

This bachelor's thesis deals with the effectiveness of implementing the device MICA into the production process Elfra s. r. o. The introductory part is concentrated on description of company, which decided for implementing the device MICA and thereby implemented new technologies into the production. Another part of the thesis is dedicated to the description of MICA and comparison with the original production technology. The concluding part of this thesis is about methods of evaluation of effectiveness and the calculation of effectiveness in the relation to device MICA.

## **KEYWORDS**

Effectiveness, investment evaluation, MICA, technologies, production

# OBSAH

ÚVOD .....	11
1 SPOLEČNOST ELFRA S. R. O. ....	12
1.1 INFORMACE O PODNIKU.....	12
1.2 HISTORIE A ZAMĚŘENÍ FIRMY .....	13
1.3 PŘEDMĚT PODNIKÁNÍ .....	15
1.4 VÝROBNÍ PROGRAM FIRMY ELFRA S. R. O. ....	16
1.5 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA FIRMY .....	17
1.6 ZÁKAZNÍCI FIRMY ELFRA S. R. O. ....	18
1.7 DODAVATELSKO – ODBĚRATELSKÉ VZTAHY .....	19
1.8 STROJE A ZAŘÍZENÍ POUŽÍVANÉ VE FIRMĚ ELFRA S. R. O. ....	20
2 POPIS ZAŘÍZENÍ MICA .....	21
2.1 VLASTNÍ POPIS ZAŘÍZENÍ MICA .....	21
2.2 POROVNÁNÍ PŮVODNÍ A NOVÉ TECHNOLOGIE.....	24
2.3 POROVNÁNÍ PŮVODNÍ A NOVÉ TECHNOLOGIE Z HLEDISKA FUNKČNOSTI .....	26
2.3.1 Lisování sestav .....	26
2.3.2 Měření – VN a funkční test .....	27
2.3.3 Potisk.....	27
2.3.4 Balení.....	28
2.3.5 Sumarizace ročních úspor na jednotlivých operacích .....	28
3 PROPOČTY EFEKTIVNOSTI.....	30
3.1 POJEM EFEKTIVNOST .....	30
3.2 PROCES HODNOCENÍ EFEKTIVNOSTI VĚCNÝCH INVESTIC .....	31
3.3 EFEKTIVNOST STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ MICA .....	32
3.3.1 Investiční náklady a odpisy strojního zařízení MICA .....	32
3.3.2 Odhad budoucích výnosů ve vztahu k MICA .....	32
3.3.3 Výpočet SHCF .....	34
3.4 METODY HODNOCENÍ EFEKTIVNOSTI INVESTIC .....	36
ZÁVĚR .....	44
POUŽITÁ LITERATURA.....	46
SEZNAM PŘÍLOH.....	48

## SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Předměty podnikání firmy Elfra s. r. o.....	15
Tab. 2 Sumarizace testovaných sestav .....	26
Tab. 3 Úspora času - I. skupina testovaných sestav .....	28
Tab. 4 Zvýšení obratu - II. a III. skupina testovaných sestav .....	29
Tab. 5 Investiční náklady strojního zařízení MICA .....	32
Tab. 6 Očekávání související s provozem strojního zařízení MICA .....	32
Tab. 7 Výpočet plánované výsledovky a CF související s provozem zařízení MICA .....	33
Tab. 8 Výpočet odpisů .....	34
Tab. 9 Výpočet vnitřního výnosového procenta.....	38
Tab. 10 Výpočet statické doby splácení investice.....	40
Tab. 11 Rekapitulace výsledků hodnocení efektivnosti investic.....	43

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Současný areál firmy Elfra s. r. o.....	14
Obr. 2 Vývoj hospodářského výsledku firmy Elfra s. r. o. ....	14
Obr. 3 Vývoj počtu zaměstnanců firmy Elfra s. r. o.....	15
Obr. 4 Kabelová konfekce.....	16
Obr. 5 Organizační schéma firmy Elfra s. r. o.....	18
Obr. 6 Podíl zákazníků na tržbách v letech 2007 – 2010.....	19
Obr. 7 Funkční diagram zařízení MICA .....	22
Obr. 8 MICA - celkový pohled.....	23
Obr. 9 Průběh činností původní technologie .....	26
Obr. 10 Efektivnost podniku .....	30



## **SEZNAM ZKRATEK**

DIN	Deutsche Industrie-Norm (německá průmyslová norma)
DPS	deska plošného spoje
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung (společnost s ručením omezeným)
I/O	Inpute / Outpute (Vstup / Výstup)
MICA	Micro Compact Anlage (zařízení pro mikrokompaktní sestavy)
OTK	oddělení technické kontroly
s. r. o.	společnost s ručením omezeným
SKP	standardní klasifikace produkce
SMD	surface mount device (součástka pro povrchovou montáž plošných spojů)
THP	technicko hospodářský pracovník
VN	vysokonapět'ový

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ

CF	cash flow
$CF_t$	očekávaný cash flow v jednotlivých letech
CK	cizí kapitál
ČSH	čistá současná hodnota
$ČSH_n$	čistá současná hodnota nižší
$ČSH_v$	čistá současná hodnota vyšší
d	sazba daně z příjmu
DS	doba splácení
i	kapitálové náklady na investici (diskontní míra)
$i_n$	diskontní koeficient nižší
IN	investiční náklady
$i_v$	diskontní koeficient vyšší
$k_{CK}$	míra nákladů na cizí kapitál (výše úroků od příslušné banky za léta minulá)
$k_{VK}$	míra nákladů na vlastní kapitál (požadovaná výnosnost)
PKN	průměrné kapitálové náklady
ROI	Return on Investment (výnosnost / návratnost investice)
SHCF	současná hodnota cash flow
$T_{\dot{u}}$	doba návratnosti investice
$\dot{U}_r$	roční úspory
ÚVK	úhrnný vložený kapitál
VK	vlastní kapitál
VVP	vnitřní výnosové procento
Zr	průměrný čistý (roční) zisk plynoucí z investice

## ÚVOD

Prvořadým zájmem každého výrobního podniku je vytvoření takového prostředí, které zajistí efektivní dosažení strategických cílů, rozšíří řadu vyráběných produktů a přitom využije výrobní zdroje tak, aby docházelo k maximalizaci zisku při minimálních nákladech. Má-li podnik dlouhodobě prosperovat, měl by efektivně využívat zdroje, které má k dispozici, neustále obnovovat a modernizovat výrobní prostředí a klást důraz na požadavky zákazníků. V prostředí silné konkurence si udrží dobré místo na trhu pouze ten podnik, který bude schopen poskytnout zákazníkům výrobky a služby jen v prvořadě kvalitě.

Tímto směrem podnikání se ubírá i firma Elfra s. r. o., která se snaží získat spokojenost zákazníků efektivní výrobou, flexibilitou, kvalitou a seriózními dodavatelsko - odběratelskými vztahy. Má-li tato firma obstát v prostředí konkurence, musí neustále rozšiřovat škálu technologického vybavení a vycházet vstříc potřebám trhu a svých dlouholetých a stálých zákazníků. Na základě jejich požadavků a přání se v rámci oboustranně výhodné a kvalitní spolupráce vyvíjí i technologické prostředí firmy Elfra, jejímž většinovým vlastníkem a současně významným zákazníkem je německá firma Lütze GmbH. Prostřednictvím této německé firmy jsou výrobky Elfra nabízeny a prodávány na světových trzích.

Na základě zpracování výsledků stálého průzkumu těchto trhů a současně požadavků zákazníků (odběratelů) i snahy uspět v konkurenčně silném prostředí, vznikla postupně také potřeba obnovy a modernizace dosavadního způsobu výroby produktů.

Tato bakalářská práce je věnována právě hodnocení efektivnosti investic do nově koncipovaného postupu výroby elektronických sestav, jenž je podmíněn mj. pořízením nové výrobní technologie – konkrétně testovacího zařízení. Toto zařízení má obchodní označení MICA (Micro Compact Anlage) a jeho zavedení umožňuje kompletní zpracování elektronických sestav k jejich následnému použití pro automatizaci a řízení v různých průmyslových odvětvích a v oblasti drážních aplikací.

**Cílem této práce** je porovnání původní a nové technologie používané ve firmě Elfra s. r. o. a určení efektivnosti investice – zavedení zařízení MICA do provozu.

# 1 SPOLEČNOST ELFRA S. R. O.

## 1.1 Informace o podniku

Obchodní jméno: ELFRA s. r. o.

Sídlo společnosti: Pardubická 1407, 537 01 Chrudim IV.

Právní forma: společnost s ručením omezeným

Statutární orgán: jednatel Udo Lütze (den vzniku funkce 1. dubna 2007),  
jednatel Gregor Sommer (den vzniku funkce: 6. října 2009)

Společníci:	Friedrich Lütze Elektro GmbH,	podíl 98,09 %
	Ing. Josef Sršeň,	podíl 0,73 %
	Helena Velebilová,	podíl 0,35 %
	Ing. Miroslav Pohl,	podíl 0,19 %
	Pavel Pavlíček,	podíl 0,19 %
	Josef Hanousek,	podíl 0,15 %
	Jaroslav Zábranský,	podíl 0,15 %
	Petr Novák,	podíl 0,15 %

Předmět podnikání: výroba, instalace a opravy elektrických strojů a přístrojů (podrobněji viz dále).

Společnost Elfra s. r. o. podniká v oblasti zakázkové výroby. Jedná se o zakázky spotřebitelů v oblastech elektronické výroby. Největším zákazníkem a současně většinovým vlastníkem firmy Elfra je společnost Friedrich Lütze Elektro Gesellschaft mit beschränkter Haftung (dále jen „Lütze GmbH“) se sídlem ve Weinstadtu v Německu nedaleko Stuttgartu. Společnost byla založena roku 1958 panem Friedrichem Lütze a její současný obchodní podíl ve firmě Elfra byl zapsán do obchodního rejstříku dne 24. listopadu 2009.

Společnost Lütze GmbH si získala dobré jméno na trhu díky vývoji a výrobě elektronických a elektrotechnických komponentů a systémových řešení pro automatizaci a technologii pro drážní techniku na vysoké úrovni [14].

## 1.2 Historie a zaměření firmy

Firma Elfra zahájila svou činnost v roce 1992 s 12 pracovníky v pronajatém prostoru, patřícím firmě Framo, v ulici Obce Ležáků 770 v Chrudimi. Firma byla založena jako společnost s ručením omezeným společenskou smlouvou dne 8. června 1992 podle zákona č. 513/92 Sb. Do obchodního rejstříku byla zapsána dne 16. června 1992 [11].

Firma Framo, která umožnila pronájem prostor, se současně stala na určitou dobu spoluvlastníkem společnosti a zároveň součástí jejího budoucího názvu. Název firmy vznikl zkrácením dvou slov – EL jako elektronika a FRA jako Framo.

Výrobní činnost firmy spočívala ve výrobě elektronických přístrojů, určených převážně pro průmyslovou automatizaci. Prostředky pro technologické vybavení, umožňující výrobu na úrovni tehdejšího evropského standardu, získala firma Elfra z podpory Československo – amerického podnikatelského fondu (dále jen ČSAEF). Jednalo se o poskytnutí půjčky bez ručení nemovitostí a vkladu do základního fondu. ČSAEF tak získal většinový podíl ve firmě, a to přesně 55% [11].

Zpočátku se Elfra soustředila především na výrobu pro české zákazníky. Jejich krátkodobé zakázky však neumožňovaly stabilní provoz. Postupně byly získány stabilnější zakázky, zejména pro firmy z Německa, které nyní odebírají převážnou část produkce.

V roce 1995 otevřela firma Elfra další provozovnu v Pardubicích, v pronajatém prostoru v ulici S. K. Neumanna 797. Prostor chrudimského areálu nebylo v té době již možno dále rozšiřovat. V této době poskytl ČSAEF další půjčku na rozšíření technologického vybavení [11].

V roce 1997 ukončil ČSAEF svou činnost v České republice a prodal podíl i se zbytkem úvěru firmě rychlého kapitálu Reinvest. Po splacení úvěru Elfrou v roce 2001 chtěl Reinvest prodat podíl ve firmě. Zájem projevila i německá společnost Lütze GmbH, která firmě Elfra zadávala největší objem výroby. V zájmu udržení stability výroby zprostředkovala Elfra prodej podílu ve výši 55 % této německé firmě. K zápisu do obchodního rejstříku došlo 1. června 2002 [11].

Dále neudržitelné podmínky pro fungování a rozvoj firmy, zejména zastaralost pronajatých prostor, náročnost řízení firmy ve dvou vzdálených místech a komplikované nebo omezené možnosti pro rozšíření výrobní kapacity, vedly k rozhodnutí o výstavbě nového sídla firmy (viz obrázek 1). Tak se společnost Elfra stala prvním subjektem nově zřízené průmyslové zóny Sever v Chrudimi. Výstavba nového areálu začala roku 2005 a od září 2006

zde firma působí. Do nových prostor byla přestěhována veškerá technologie a pracují zde všichni zaměstnanci z obou bývalých provozů.

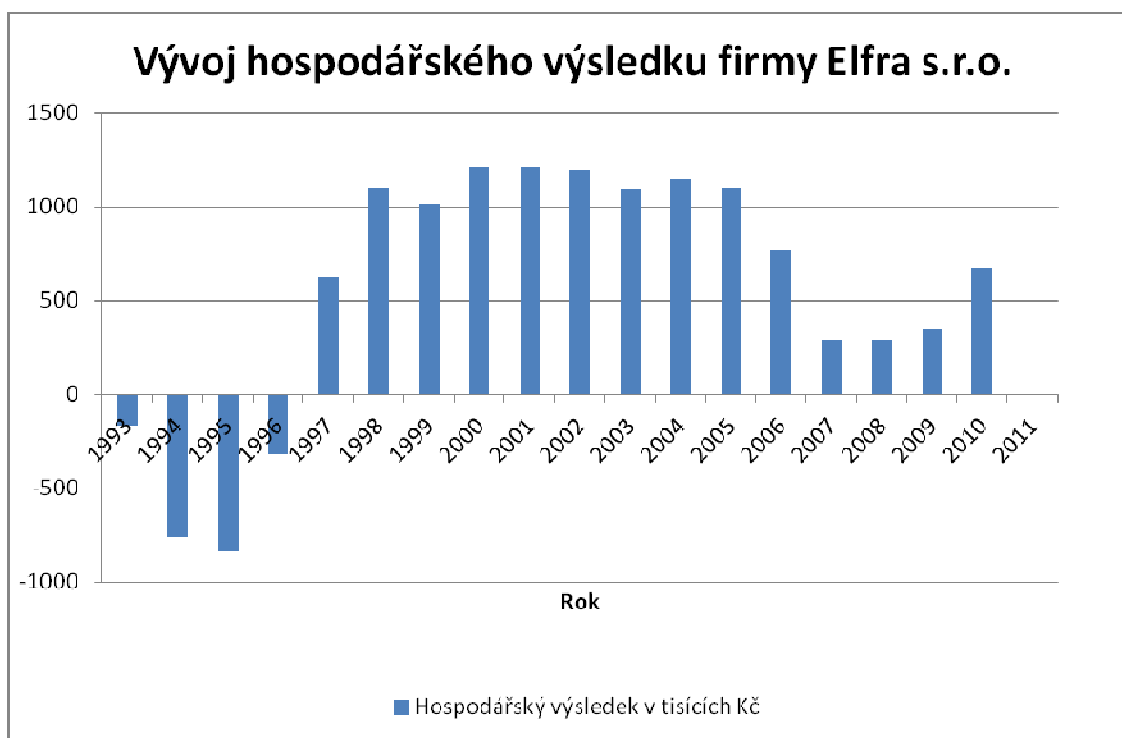


Obr. 1 Současný areál firmy Elfra s. r. o.

*Zdroj: podnikový materiál*

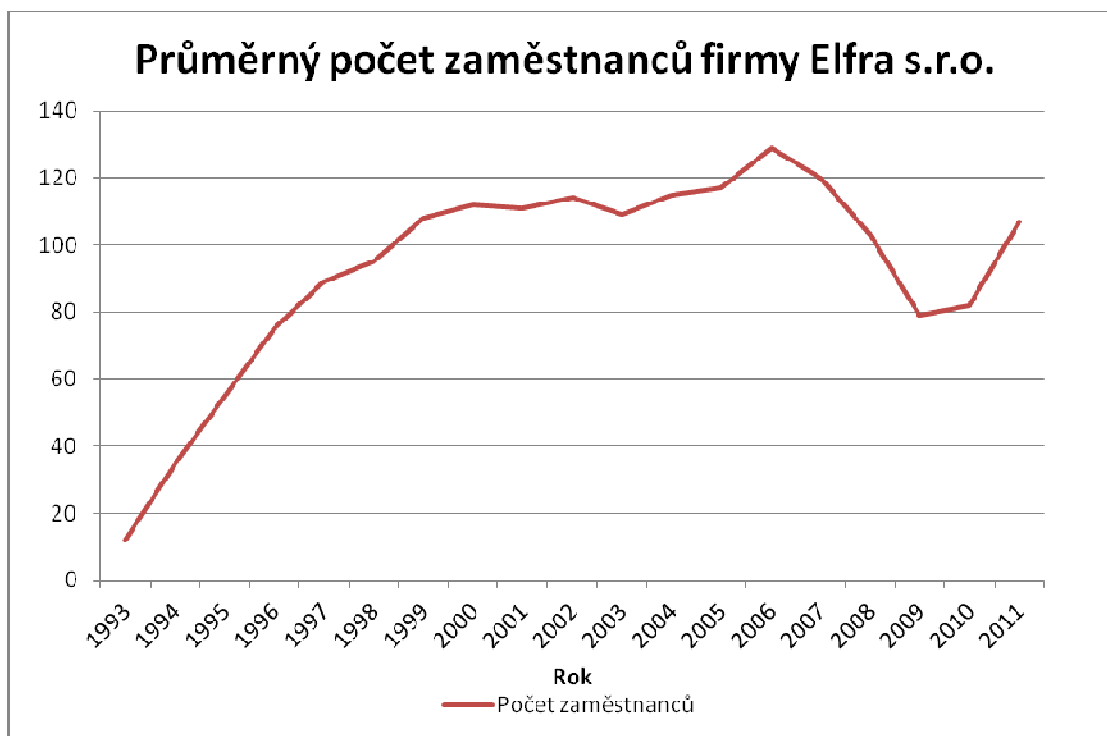
S novým areálem a s expanzí firmy byly pořízeny i nové technologie, k nimž patří také zařízení MICA.

Na obrázku 2 je zachycen vývoj hospodářského výsledku firmy Elfra a na obrázku 3 vývoj počtu zaměstnanců. Z grafů je patrný výrazný pokles tržeb i zaměstnanců v letech 2007 – 2009, způsobený dopadem celosvětové ekonomické krize.



Obr. 2 Vývoj hospodářského výsledku firmy Elfra s. r. o.

*Zdroj: vlastní zpracování*



Obr. 3 Vývoj počtu zaměstnanců firmy Elfra s. r. o.

*Zdroj: vlastní zpracování*

### 1.3 Předmět podnikání

Na základě změn v Odvětvové klasifikaci ekonomických činností (klasifikace OKEČ<sup>1</sup>) měnila firma Elfra v průběhu své činnosti název předmětu podnikání. Názvy předmětu podnikání včetně doby trvání jsou uvedeny v tabulce 1.

Tab. 1 Předměty podnikání firmy Elfra s. r. o.

Název předmětu podnikání	Datum zahájení	Datum ukončení
Výroba elektronických dílů a přístrojů.	16. červen 1992	11. leden 1993
Výroba elektrických strojů a přístrojů	11. leden 1993	6. prosinec 2007
Výroba, instalace a opravy elektrických strojů a přístrojů	31. červenec 1997	dodnes

*Zdroj: upraveno podle [9]*

<sup>1</sup> „Klasifikace OKEČ se používá pro zařazení ekonomických subjektů do různých odvětví na základě činnosti, kterou se zabývají“ [12].

## 1.4 Výrobní program firmy Elfra s. r. o.

Firma Elfra vyrábí přibližně 1100 druhů drobných elektronických sestav, především pro průmyslovou automatizaci a 2000 druhů sestav pro kabelovou konfekci. Výrobky nacházejí uplatnění u zákazníků po celém světě, zejména v Evropě, USA a Číně. V naší republice zabezpečují například bezpečnost provozu v pražském metru.

Výroba probíhá na základě zákaznické dokumentace. Zákazníci si převážnou část materiálu na své produkty včetně desek plošných spojů dodávají sami, ale na přání může být materiál zajišťován nákupním oddělením firmy Elfra. V takovém případě vybírá firma své dodavatele především v regionu, a to na základě dlouholeté spolupráce, ale má své dodavatele i v zahraničí, např. na Slovensku či v Německu.

Firma Elfra má certifikaci ISO 9001 : 2000. V této mezinárodní normě jsou blíže popsány základy a zásady systémů managementu kvality. Je určena především pro ty firmy, které chtějí dokázat, že umí trvale poskytovat produkty dle požadavků zákazníků a trvale zvyšovat jejich spokojenost [15].

Základem výroby je především zakázková výroba, zejména výroba kabelové konfekce (obrázek 4), osazování desek plošných spojů klasickými (vývodovými) i SMD (bezvývodovými) součástkami a následné činnosti - pájení, tamponové potiskování (Tampoprint), elektrická zkouška, elektromontáž, strojní zalévání sestav dvousložkovou hmotou na bázi polyuretanu s vysokou elektrickou pevností, apod. Zpracovávané zakázky mají charakter nejen kusové (vzorkové), ale i objemově větší sériové výroby.



Obr. 4 Kabelová konfekce

*Zdroj: podnikový materiál*

Výroba je prováděna v čistém prostředí bez škodlivých ekologických vlivů. Je náročná na přesnost a kvalitu provedení. V důsledku rozvoje elektroniky je třeba pro udržení



konkurenceschopnosti neustále investovat do technologického vybavení výroby. To bylo jedním z důvodů pro zakoupení zařízení MICA.

Firma Elfra nerozděluje výnosy z hospodaření společníkům, ale vkládá je do fondu rozvoje a využívá pro modernizaci výroby. Firma také spolupracuje s okolními firmami, kterým zadává kooperační výrobu a v blízkém okolí nakupuje mnohé materiály, nástrojové a přístrojové vybavení.

## 1.5 Organizační struktura firmy

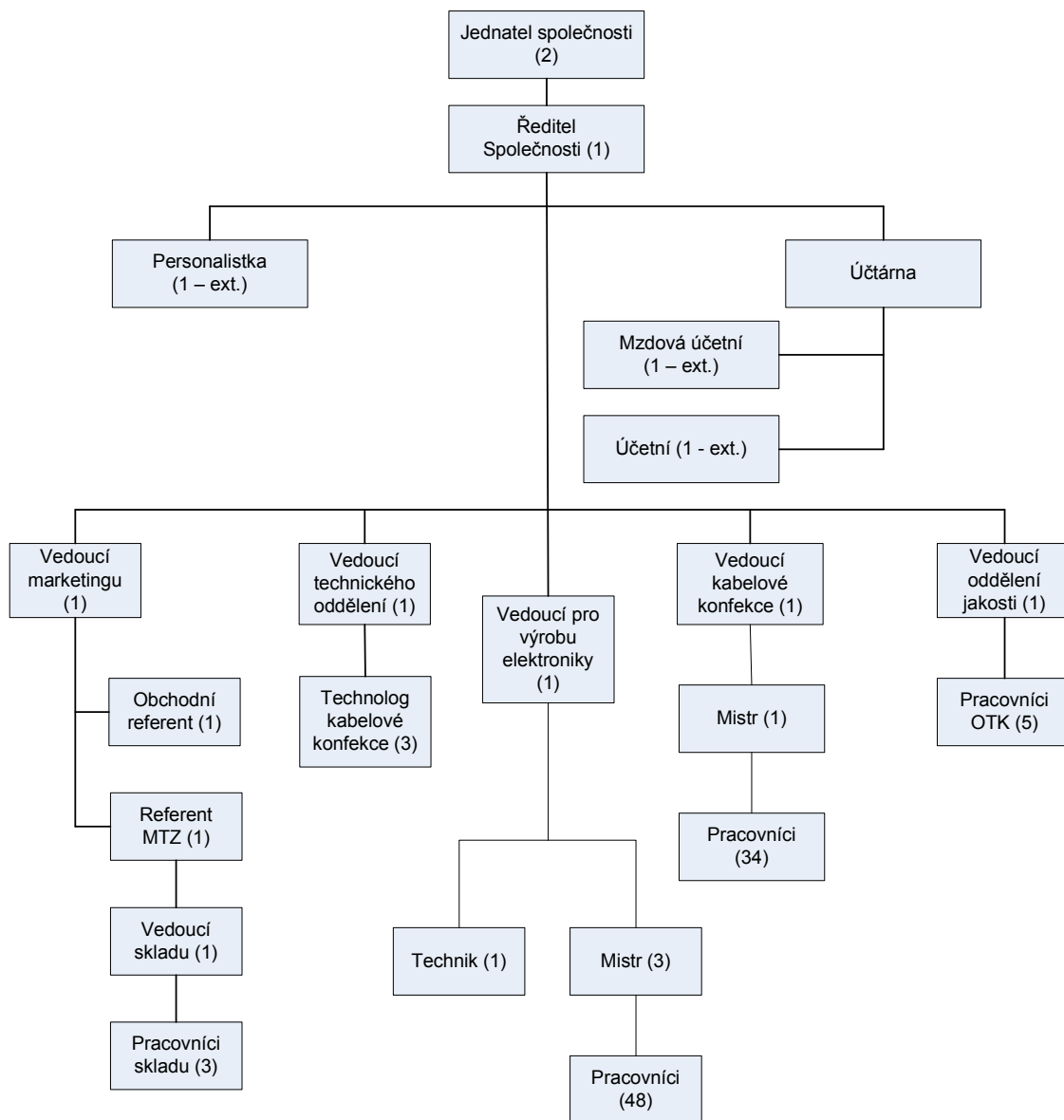
V současné době zaměstnává firma Elfra 107 zaměstnanců. Do tohoto počtu se nezahrnují jednatelé firmy, kteří jsou zaměstnanci německé společnosti Lütze GmbH. Organizační schéma firmy Elfra je znázorněno na obrázku 5, v závorkách jsou uvedeny počty zaměstnanců jednotlivých útvarů včetně ředitelů.

Ředitelem firmy Elfra s.r.o. je Ing. Pavel Peroutka, který tuto funkci zastává od roku 2006. Z hlavních odvětvových činností jsou mu přímo podřízeni personalistka, pracovnice účtárny, manager kvality a zároveň ředitel OTK v oddělení jakosti, ředitelka marketingu, technický ředitel a hlavní mistři pro výrobu elektroniky a pro výrobu kabelové konfekce.

Vzhledem k tomu, že jednateli firmy jsou zaměstnanci většinového vlastníka firmy z Německa, je ředitel firmy Elfra zplnomocněn:

- k zastupování jednatele při řízeních před všemi správními orgány,
- k vyjednávání a uzavírání smluv týkajících se předmětu podnikání.

Ve firmě je devět **THP** pracovníků, z nichž pět je vysokoškolsky vzdělaných a zbylých pět středoškolsky vzdělaných. **Režijních pracovníků** je 20, z nichž 14 pracovníků je středoškolsky vzdělaných a šest pracovníků je vyučeno bez maturity. Zbylých 78 pracovníků – **výrobních dělníků** je taktéž převážně vyučeno bez maturity.

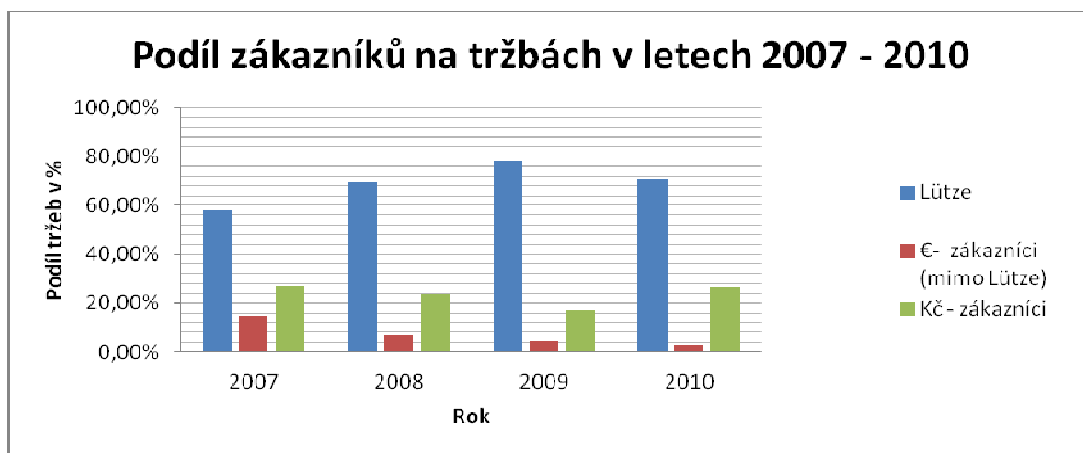


Obr. 5 Organizační schéma firmy Elfra s. r. o.

*Zdroj: upraveno podle[10]*

## 1.6 Zákazníci firmy Elfra s. r. o.

Firma Elfra zpracovává zakázky od tuzemských i zahraničních zákazníků. Zákazníci jsou z oblasti průmyslové a spotřební elektroniky a největším zákazníkem je většinový vlastník firmy, společnost Lütze GmbH. Obr. 6 zachycuje podíl zákazníků na tržbách v letech 2007 - 2010.



Obr. 6 Podíl zákazníků na tržbách v letech 2007 – 2010

*Zdroj: vlastní zpracování, upraveno podle [11]*

V letech 2008 a 2009 byl firmě Elfra v důsledku celosvětové ekonomické krize zadáván menší počet zakázek a firma byla nucena snižovat počty zaměstnanců. Od roku 2010 však dochází k oživení zakázek a tím i k růstu počtu zaměstnanců.

Více než 90% celkové produkce dodává firma Elfra zahraničním zákazníkům, (převážně do Německa), zbytek produkce, přibližně 10%, dodává českým zákazníkům.

## 1.7 Dodavatelstvo – odběratelské vztahy

Firma Elfra preferuje oboustranně výhodnou dlouhodobější spolupráci, založenou na seriózních dodavatelstvo - odběratelských vztazích - dodací lhůty, kvalita, platební disciplína. Firmou vyrobené díly lze najít např. ve finálních výrobcích řetězců společností **Siemens AG** (konglomerátní společnost s mezinárodním vedením v Berlíně a v Mnichově) a **ABB** (švédsko - švýcarská nadnárodní korporace se sídlem v Curychu) a ve výrobcích německých firem **Lütze GmbH**. (Weinstadt nedaleko Stuttgartu), **SMT&Hybrid GmbH** (Drážďany), **Seuffer GmbH & Co.KG** (Stuttgart), **Conrad** (Bayern).

Produkty vyráběné firmou Elfra se uplatňují například:

- v zabezpečovacích systémech (čidlo pro kontrolu kvality ovzduší a pro kontrolu větrání místností, detektor oxidu uhelnatého),
- v náhradních - záložních elektrických zdrojích proti výpadku elektrické sítě pro oběhová čerpadla ústředního topení,
- v automobilovém průmyslu (ovládání ventilátoru chlazení motoru u osobních automobilů),
- v drážní technice, aj.

Zákazníci (odběratelé) firmy Elfra si materiál pro výrobu svých produktů dodávají sami. Pouze v nezbytných případech či na přání zákazníka je materiál zajišťován nákupním oddělením. Prioritou při výběru dodavatelů je kvalita a schopnost dostát svým závazkům, tj. včasné dodání materiálu, cena a kvalita dodávaných materiálových položek. Je kladen důraz na dlouhodobou spolupráci. Vzhledem k nízkému objemu nakupovaného materiálu jsou dodavatelé upřednostňováni spíše z regionálního prostředí, přičemž ale neustále probíhá hledání nových dodavatelských zdrojů a jejich průběžné hodnocení.

Zákazníci si taktéž dodávají výrobní dokumentaci. Protože jsou ale mnozí zákazníci ze zahraničí, je nutné tuto dokumentaci upravit a přeložit. Za správnost dokumentace zodpovídá technické oddělení. V pracovní náplni technického oddělení je zodpovědnost za:

- řízení výrobní dokumentace,
- technologické předpisy,
- přípravu výroby a strojního vybavení,
- změnová řízení,
- elektrické testování výrobků apod.

V náplni technického oddělení je též řízení pracovníků výroby a pracovníků, kteří zhotovují přípravky a jednoúčelová měřicí a zkušební zařízení.

## **1.8 Stroje a zařízení používané ve firmě Elfra s. r. o.**

Ve firmě Elfra se používá řada strojů, zařízení a pomůcek. Jedná se např. o tyto:

- sítotiskový poloautomat EKRA E1 používaný pro nanášení pasty a lepidla v oblasti SM technologie<sup>2</sup>,
- osazovací automat MIMOT MP1260 pro osazování SMD součástek (bezvývodových součástek),
- zařízení Reflow pro vytvrzení lepidla (u SMD osazených do lepidla) a pro pájení (u SMD osazených do pasty) k desce plošných spojů,
- pájecí vlny SEHO 8035-PCS pro strojní pájení bezolovnaté a SEHO 8035 C pro stojní pájení olovnaté,
- zařízení Schleuniger Megastrip 9600 pro odměření, stříhání a odpláštění kabelů.

---

<sup>2</sup>**SM technologie** je postup, při kterém se vývody součástek pájí přímo na povrch plošného spoje. U starší technologie se vývody součástek protahují otvorem desky plošného spoje a pájí se z druhé strany. Povrchová montáž se rozšířila díky miniaturizaci elektroniky v průběhu 80. let.

## **2 POPIS ZAŘÍZENÍ MICA**

### **- SROVNÁNÍ PŮVODNÍ A NOVÉ TECHNOLOGIE**

Při používání dosavadní technologie se v průběhu času ukázalo, že je nedokonalá. Díky zastaralému testovacímu zařízení nebylo možné některé vyráběné sestavy dokončit nebo je nebylo možné testovat vůbec. Zařízení MICA je schopné zpracovat jednak dosud vyráběné sestavy, a to s vyšší efektivitou, ale umožňuje zpracování právě i těch sestav, ať už dříve vyráběných nebo nově zaváděných, které nebylo možné při použití původní technologie v Elfra buď dokončit, nebo je nebylo možné testovat vůbec.

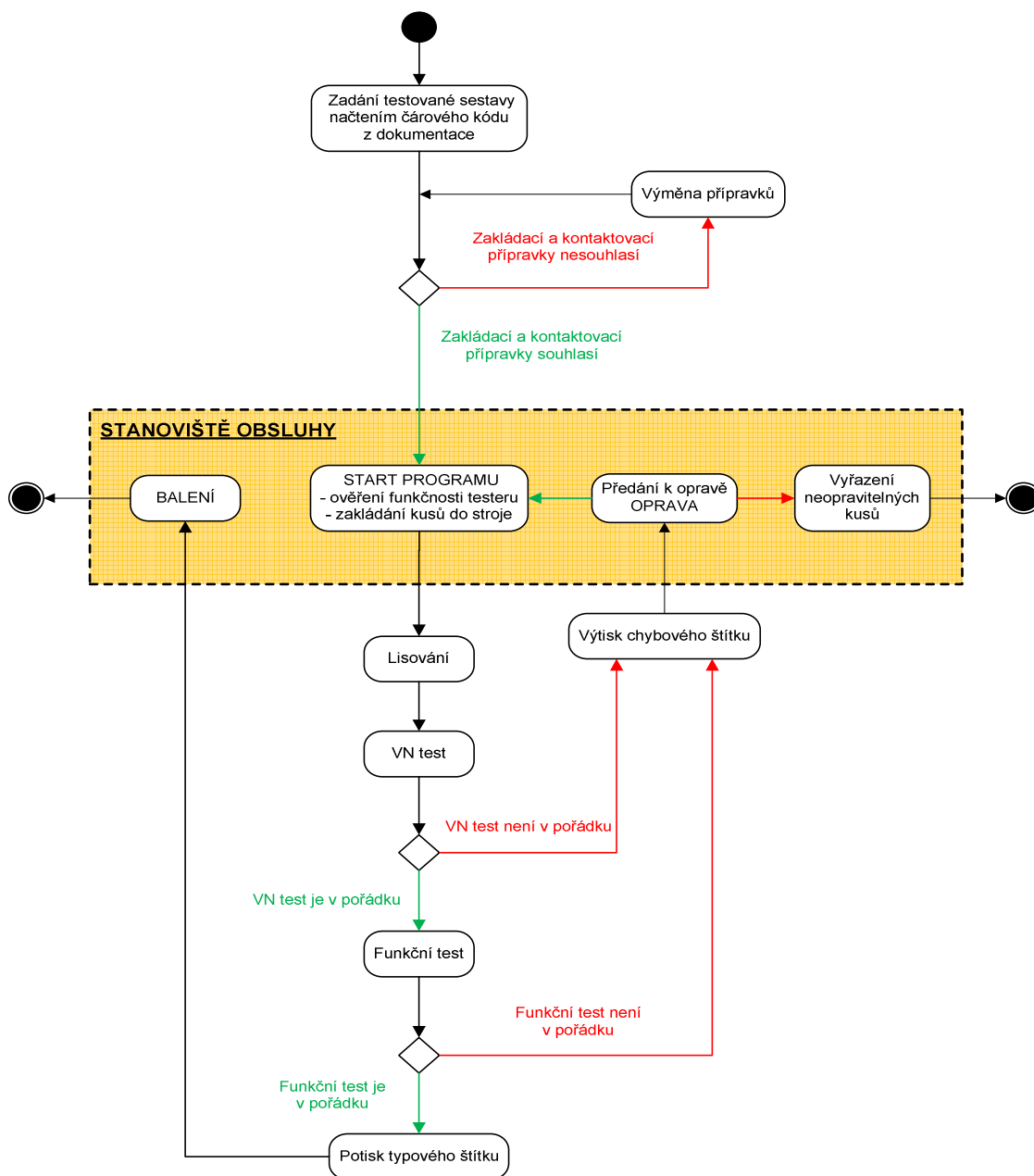
### **2.1 Vlastní popis zařízení MICA**

Zařízení MICA (= MICro COMPACT ANlage) slouží ke kompletnímu zpracování sestav Lütze Mikrokompakt a Minikompakt, a to počínaje operací lisování pouzdra až po konečné balení. Příklad ilustruje funkční diagram zařízení, viz obrázek 7.

Sestavy Mikrokompakt a Minikompakt jsou funkčně I/O (vstup/výstup) převodníky, používané v průmyslové řídicí elektronice. Sestavy se zapojují do obvodu pomocí svorkovnic. Po osazení a zapájení desek plošných spojů a jejich vložení do pouzdra prochází sestavy sledem výrobních operací, zabudovaných v testovací jednotce zařízení MICA, které zahrnují montáž, testování a potisk (slouží k identifikaci výrobků) až po konečné balení. Tato soustava pracovních operací se dříve prováděla na několika oddělených pracovištích, z nichž každé bylo obsazeno příslušnou obsluhou. Automatizace a sloučení těchto operací výrazně zefektivnilo výrobní činnost. Navíc nové testovací zařízení MICA umožňuje testování nových typů převodníků na bázi řízených polovodičových spínacích prvků. Právě s jejich nástupem nastal požadavek na nové testovací zařízení, protože stávající tester tyto nové obvody nebyl schopen obsáhnout.

Při plánování nové investice bylo rozhodnuto o konstrukci komplexního zařízení, které obsáhne celý sled pracovních operací najednou a s jedinou obsluhou.

Testovací program pro testování pomocí MICA zachycuje příloha 3.

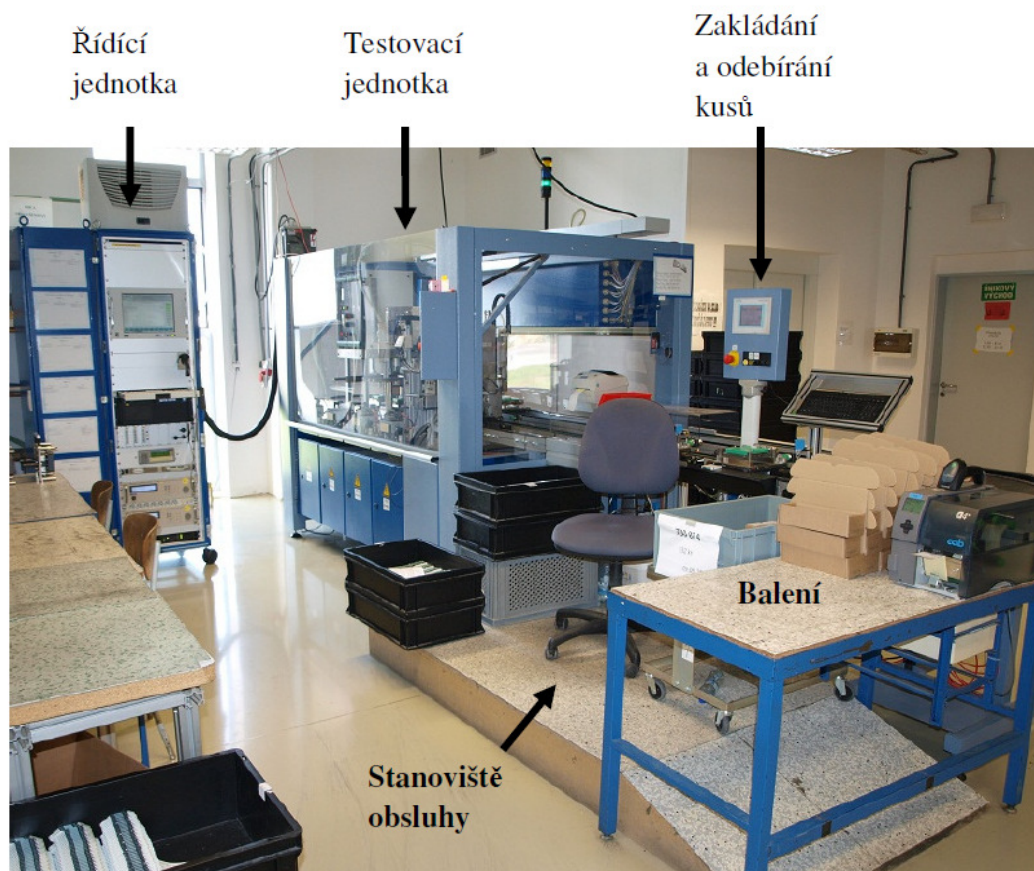


Obr. 7 Funkční diagram zařízení MICA

*Zdroj: vlastní zpracování*

Zařízení MICA, jehož celkový pohled je zachycen na obrázku 8, se skládá z těchto částí:

- řídicí jednotka,
- testovací jednotka,
- stanoviště obsluhy, kde dochází k zakládání a odebírání kusů, včetně balení.



Obr. 8 MICA - celkový pohled

*Zdroj: vlastní zpracování*

Řídící jednotka slouží pro nastavení příslušného programu pro testování dané sestavy. Testované sestavy se dělí podle typu pouzder do pěti skupin. Rozdělení jednotlivých sestav zachycuje příloha 1. Podle druhu pouzdra se sestavy zakládají do příslušných zakládacích modulů, které se pohybují po nekonečném pásu a podstupují dané operace MICA. Všechny typy pouzder jsou konstruovány pro montáž na DIN – lištu (viz příloha 2).

Testovací jednotka má v sobě zabudované zařízení pro VN a funkční test, lis a tiskárnu typového popř. chybového štítku. Sestavy pohybující se po nekonečném pásu se zastaví pod příslušnou operací. Poté přecházejí na v pořadí další operaci a na první operaci se přitom zastaví následující kus dávky. Díky sériovému uspořádání tak dochází k současnému využití všech operací. Po testování obsluha sestavy postupně odkládá do balicích kartonů a tím je kus připraven k expedici. Výhodou je, že již nemusí následovat výstupní kontrola. Po nastavení řídicí jednotky se provede pouze kontrola identity u prvních kusů dávky a poté již všechny vadné kusy MICA identifikuje. Tím je zabezpečeno bezchybné předání sestavy zákazníkovi a současně odstraněno selhání lidského faktoru.

## 2.2 Porovnání původní a nové technologie

Jak již bylo uvedeno, zařízení MICA je schopné efektivněji zpracovat jednak dosud vyráběné sestavy, ale umožňuje zpracování těch sestav, ať už dříve vyráběných nebo nově zaváděných, které nebylo možné díky zastaralému testovacímu zařízení v Elfra buď dokončit, nebo je nebylo možné testovat vůbec. Testované sestavy tak lze rozdělit do tří skupin.

### I. skupina testovaných sestav

První skupinu představují ty sestavy, které se testovaly již před zavedením MICA, tedy do konce roku 2007, a to pomocí původní technologie. Jednotlivé kroky při testování tedy v minulosti probíhaly na samostatných pracovištích.

Z podnikové statistiky vyplývá, že v roce 2010 se otestovalo: 101 druhů těchto sestav, v přepočtu 601 889 ks (příloha 6).

Doba trvání všech operací dle technologického postupu:

před zavedením MICA (původní technologie) 12 619,20 hodin

po zavedení MICA 3 016,52 hodin

**úspora času 9 602,68 hodin**

Z výše uvedených údajů je patrné, že díky nasazení MICA došlo k úspoře času, a to celkem 9 602,68 hodin. Těchto 9 602,68 hodin bylo možné využít pro měření dalších sestav, a tím dochází k úspoře nákladů a možnosti vyšších zisků při testování.

Stanovená hodinová sazba práce firmy Elfra (cena bez materiálu) představuje 11 €, tj. při kurzu 25 Kč / 1 € činí hodinová sazba 275 Kč. Úspora času násobena hodinovou sazbou práce pak představuje roční úspory.

**Roční úspory = 9 602,68 \* 275 = 2 640 737 Kč**

### II. skupina testovaných sestav

Druhou skupinu představují sestavy, na kterých se před zavedením MICA provádělo pouze lisování krytů. U několika málo sestav se prováděl potisk pouzdra a potisk čísla výrobní šarže. Poté byly sestavy předány do expedičního skladu, kde byly zabaleny a odeslány k zákazníkovi. Balení před zavedením MICA nebylo součástí pracovních operací.

Tuto skupinu sestav nebylo možné před nasazením MICA měřit z toho důvodu, že to dřívější technologie neumožňovala. To bylo hlavním důvodem pro vývoj a nasazení MICA, neboť sestav, které nebylo možné měřit, ze strany zákazníka neustále přibývalo.



U vybraných sestav se na přání zákazníka provádí potisk pouzdra a čísla výrobní šarže dle původní technologie i po zavedení MICA.

V roce 2010 se otestovalo 41 druhů těchto sestav, v přepočtu 74 473 ks (viz příloha 7).

Doba trvání všech operací dle technologického postupu:

před zavedením MICA (lisování a potisk)	197,73 hodin
<u>po zavedení MICA</u>	<u>401,26 hodin</u>
<b>nová možnost práce po zavedení MICA</b>	<b>203,52 hodin</b>

Výsledných 203,52 hodin v sobě zahrnuje nejen lisování a u vybraných sestav i potisk pouzdra a výrobní šarže, nýbrž i funkční a VN testy, které nebylo možné před zavedením MICA provádět. Díky nasazení MICA má firma možnost provádět více práce a tím zvyšovat zisk firmy.

Vynásobením výsledné částky hodinovou sazbou firmy se získá hodnota představující zvýšení obratu firmy. Tento obrat vychází z uvolněné pracovní síly, neboť veškerá uvolněná kapacita byla využita prací na MICA.

**Zvýšení obratu firmy = 203,52 \* 275 = 55 968 Kč/rok.**

### **III. skupina testovaných sestav**

Poslední třetí skupinu představují sestavy, které nebylo možné pomocí původní technologie testovat a do konce roku 2007 se jejich výroba do Elfra ani nezačala. Díky zavedení MICA se v roce 2010 otestovalo 40 zcela nových typů sestav, v přepočtu 28 505 ks za celkem 211,20 hodin (příloha 8). Stejně jako u druhé skupiny testovaných sestav, se i v této skupině vyskytují sestavy, u kterých se na přání zákazníka provádí potisk pouzdra a čísla výrobní šarže dle staré technologie.

Těchto 211,20 hodin představuje dobu, po kterou má firma možnost provádět novou práci – možnost testovat další sestavy pomocí MICA a tím zvyšovat obrat firmy.

**Zvýšení obratu firmy = 211,2 \* 275 = 58 080 Kč/rok.**

### **Sumarizace testovaných sestav**

Tabulka 2 zachycuje výsledky všech tří testovaných typů sestav, tedy těch sestav, které představují pro firmu nejen roční úspory (I. skupina), ale i ty sestavy, které zvyšují díky nasazení strojního zařízení MICA obrat firmy (II. a III. skupina).

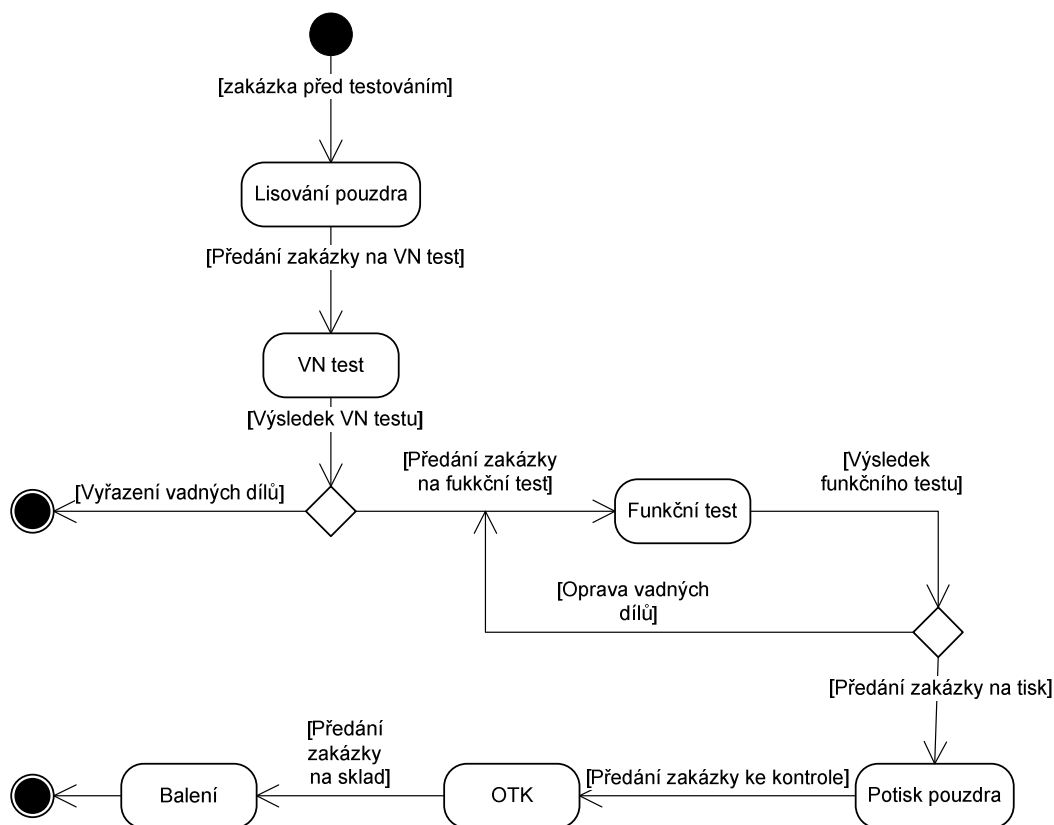
Tab. 2 Sumarizace testovaných sestav

Testované sestavy	Úspora času (I. skupina)	Roční úspory (I. skupina)
I. skupina	9 602, 68 hodin	2 640 737 Kč
	<b>Nová možnost práce (II. a III. skupina)</b>	<b>Zvýšení obrátu firmy (II. a III. skupina)</b>
II. skupina	203,52 hodin	55 968 Kč
III. skupina	211,20 hodin	58 080 Kč
<b>Σ II. a III. skupina</b>	<b>414,72 hodin</b>	<b>114 048 Kč</b>

*Zdroj: vlastní zpracování*

## 2.3 Porovnání původní a nové technologie z hlediska funkčnosti

Při použití původní technologie, jejíž vývojový diagram zachycuje obrázek 9, se sestavy po vyrobení (osazení DPS a uložení do pouzdra) předaly na první z pěti operací (lisování, VN test, funkční test, potisk, balení), které nyní zastává MICA (diagram na obr. 7).



Obr. 9 Průběh činností původní technologie

*Zdroj: vlastní zpracování*

### 2.3.1 Lisování sestav

Lisování za použití původní technologie probíhalo tak, že se pouzdro sestavy uložilo do přípravku a ručním spínacím mechanismem se pomocí tlaku vzduchu pouzdro výrobku

zalisovalo popř. roztemovalo. Zalisované sestavy se vkládaly do přepravky a poté se celá přepravka uložila do příslušného regálu, kde si ji přebrala obsluha VN testu.

Nevýhodou lisování pomocí původní technologie byla časová náročnost, neboť při celém procesu lisování musely být ruce položeny na spínačích, pomocí kterých docházelo ke spuštění pneumatiky lisu (nutné kvůli bezpečnosti).

Po nasazení MICA se operace lisování stala součástí celého procesu.

### **2.3.2 Měření – VN a funkční test**

Měření sestav pomocí původní technologie bylo omezené pouze pro některé typy sestav. Po nasazení MICA bylo umožněno testování sestav s elektronickými spínacími prvky, což přineslo firmě větší objem práce, protože výrazně vzrostl počet testovaných sestav. Navíc při mechanickém měření docházelo k častějšímu poškození kontaktních jehel. Automatické kontaktování sestav je z tohoto pohledu efektivnější. Velkou nevýhodou dosavadního procesu měření bylo oddělování vadných kusů. To bylo plně závislé na obsluze, tedy dané lidským faktorem. Nasazení MICA zvýšilo spolehlivost procesu měření a vyloučila se tím možnost pozdějších reklamací. Díky moderním přístrojům a zabudovanému počítači se urychlil čas pro vlastní testování o 25 %.

### **2.3.3 Potisk**

Při potisku tampoprintem (původní technologie) bylo působení lidského faktoru podstatné. Bylo velmi důležité dbát na použití správného typu klišé pro potisk. Špatný výběr např. z hlediska nepozornosti způsobil poškození krytů u celé sestavy. Při použití MICA jsou data načtena automaticky, tedy bez rizika záměny.

Dalším často problémovým faktorem bylo nastavení tampoprintu a správné konzistence barvy, které mělo významný vliv na kvalitu potisku. Pouzdra musela být zbavena nečistoty a mastnoty.

Při použití MICA je operace potisku pouzdra tampoprintem nahrazena potiskem a lepením štítků. Technologie štítků je čistá a reprodukovatelnost potisku vysoká.

Přípravný čas pouze pro nastavení tampoprintu je 15 minut, potřebný přípravný čas pro nastavení MICA je 10 minut a to pro všechny operace společně.

MICA také přináší možnost výtisku čárového kódu, což bylo metodou tampoprintu nedosažitelné. Zákazník má nyní umožněno automatické zpracování dat při jakékoli manipulaci se zbožím. Součástí typového štítku může být i číslo výrobní šarže, které se vždy

aktualizuje dle data výroby. Toto se v případě potisku pomocí klišé muselo řešit samostatnou výrobní operací.

### 2.3.4 Balení

Balení bylo v případě původní technologie samostatnou operací, kterou vykonávala pracovnice skladu. Před samotným balením musel projít předcházející sled operací stoprocentní výstupní kontrolou. Po nasazení MICA je operace balení sloučena s výše uvedenými pracovními operacemi, což zkrátilo čas potřebný pro expedici zboží k zákazníkovi. Je vyžadována pouze kontrola prvních kusů, kdy je potvrzeno správné nastavení testovacího programu se správnými parametry pro testování a kontrola identity typového štítku.

### 2.3.5 Sumarizace ročních úspor na jednotlivých operacích

Při použití původní technologie vyžadovaly jednotlivé operace určitý čas pro zpracování, viz přílohy 6 – 8. Při použití MICA je čas spotřebováván pouze pro VN a funkční test. Pro ostatní operace je čas nulový, a to z toho důvodu, že tyto operace na následujících kusech jsou prováděny současně při měření kusu předcházejícího. Jak již bylo uvedeno výše, potisk pouzdra a potisk čísla šarže po zavedení MICA je prováděn pomocí původní technologie pouze u vybraných sestav. Tabulka 3 znázorňuje spotřebu času v hodinách na jednotlivých výrobních operacích před a po zavedení MICA a úspory času v hodinách u I. skupiny testovaných sestav při uvažovaném počtu 601 889 ks testovaných sestav (příloha 6).

Tab. 3 Úspora času - I. skupina testovaných sestav

Pracovní operace	Spotřeba času v hodinách		Úspora času díky nasazení MICA
	Původní technologie	Technologie MICA	
VN test	2507,87	3003,71	4599,75
Funkční test	5095,59		
Lisování	1504,72	0	1504,72
Potisk pouzdra	1003,15	5,12	998,03
Potisk čísla šarže	1504,72	7,69	1497,03
Balení	1003,15	0	1003,15
<b>Σ hodin</b>	<b>12619,2</b>	<b>3016,52</b>	<b>9602,68</b>

*Zdroj: vlastní zpracování*

Tabulka 4 zahrnuje roční zvýšení obrátu v hodinách u jednotlivých operací u II. a III. skupiny testovaných sestav. Jedná se o sestavy, které buď nebylo možné před nasazením MICA testovat nebo bylo možné pouze lisování. VN a funkční test nebyl před nasazením

MICA možný. Potisk pouzdra a potisk čísla šarže před i po zavedení MICA je prováděn pomocí původní technologie pouze u vybraných typů sestav. Tyto sestavy se před nasazením MICA nebalily, ale v transportních přepravkách byly předávány zákazníkovi.

Uvažované množství testovaných sestav je 74 473 ks u II. skupiny a 28 505 ks u III. skupiny, viz přílohy 7 a 8.

Tab. 4 Zvýšení obratu - II. a III. skupina testovaných sestav

Pracovní operace	Spotřeba času v hodinách		Zvýšení obratu II. skupina test. sestav	Zvýšení obratu III. skupina test. sestav
	Původní technologie	Technologie MICA		
VN test	-			
Funkční test	-	387,57	387,57	190,92
Lisování	186,18	0	-186,18	0
Potisk pouzdra	4,62	5,47	0,85	8,11
Potisk čísla šarže	6,93	8,21	1,28	12,17
<b>Σ hodin</b>	<b>197,73</b>	<b>401,25</b>	<b>203,52</b>	<b>211,2</b>
			<b>414,72</b>	

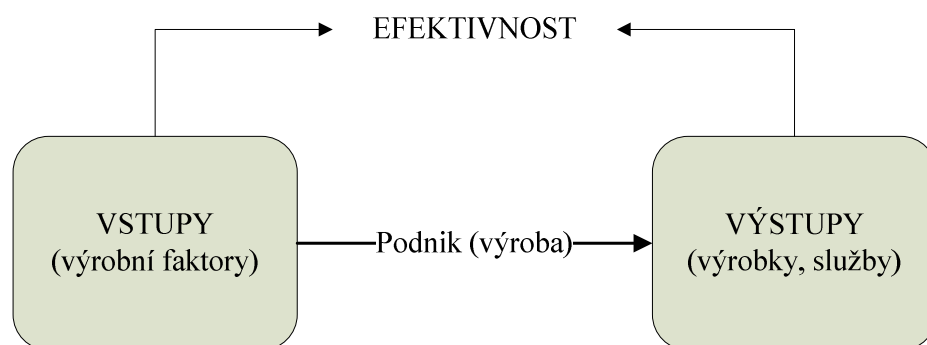
*Zdroj: vlastní zpracování*

Pro názornou ukázkou je v přílohách 4 a 5 technologický postup jedné z testovaných sestav před a po zavedení MICA.

### 3 PROPOČTY EFEKTIVNOSTI

#### 3.1 Pojem efektivnost

Podnik vyrábí efektivně, jestliže při uspokojování potřeb zákazníků maximálně využívá všech výrobních faktorů, které jsou v optimálním množství. Měření efektů, efektivnosti, prospěchu, přínosů, užitku patří mezi nejsložitější a nejkomplikovanější problémy ekonomiky. Za **efekt** tj. výsledek podniku jsou považovány poskytované výrobky nebo služby nazývané výstupy podniku. Tyto výstupy vznikají spotřebou výrobních faktorů, které tvoří vstup podniku. Efektivnost je pak dána vztahem výstupu ke vstupu (obrázek 10) [1].



Obr. 10 Efektivnost podniku

*Zdroj: upraveno podle [1]*

I za předpokladu, že vstupy a výstupy mohou být různě definovány a interpretovány, má pak efektivnost tvar dle (1):

$$\text{efektivnost} = \frac{\text{výstup (output)}}{\text{vstup (input)}} = \frac{\sum \text{cen výrobků (služeb)}}{\sum \text{nákladů}} \quad (1)$$

Měření efektivnosti podniku v praxi znamená ohodnotit jak vstup, tak výstup. Výstupem může být hodnota (tržby, zisk) všech statků vyrobených v určitém období. Za vstup pak považujeme hodnotu výrobních faktorů (náklady, vynaložený kapitál), které na daný výstup spotřebujeme [1].

Hlavním cílem této práce je zaměřením se na efektivnost pořízení nového strojního zařízení MICA do výroby, tedy efektivnost investice věcné.

### 3.2 Proces hodnocení efektivnosti věcných investic

Při posuzování efektivnosti věcných investic (výrobní stroje, zařízení, dopravní prostředky apod.) jde o to určit, zda vynaložení finančních prostředků je výhodné, tedy zda se nám vyplatí. Jde o to zjistit, jaký pro nás bude mít investice přínos, za jakou dobu se nám zaplatí, jaká je výnosnost [1].

V tržním hospodářství jsou pro posuzování investice tři rozhodující kritéria:

- **výnosnost** (rentabilita), čili vztah mezi výnosy plynoucími z investice za dobu jejího užívání a náklady souvisejícími s pořízením a provozem,
- **rizikovost**, čili stupeň nejistoty z toho, že očekávaných výnosů nebude dosaženo,
- **doba splácení**, čili doba návratnosti vynaložených nákladů [1].

Za ideální investici je poté považována ta, která má vysokou výnosnost, je bez rizika a je co nejdříve zaplacená. Ve skutečnosti si však tato tři kritéria protiřečí. Protože kupříkladu s vyšší výnosností je spojené větší riziko a obtížná doba splácení a naopak [1].

Postup hodnocení věcné investice obsahuje běžně tyto kroky:

- určení nákladů na investici,
- odhad budoucích výnosů,
- výpočet současné hodnoty očekávaných výnosů – SHCF,
- vyhodnocení efektivnosti investice [1].

K hodnocení investic se používají tyto metody:

- metoda rentability investic (ROI – Return on Investment),
- metoda doby splácení (Playback Method),
- metoda čisté současné hodnoty investice (NPV – Net Present Value),
- metoda vnitřního výnosového procenta (IRR – Internal Rate of Return) [1].

### 3.3 Efektivnost strojního zařízení MICA

#### 3.3.1 Investiční náklady a odpisy strojního zařízení MICA

Celkové investiční náklady strojního zařízení MICA (uvedené v tabulce 5) činí 5 471 250 Kč.

Tab. 5 Investiční náklady strojního zařízení MICA

Ř.	Položka	Kč
1.	Pořizovací cena MICA	5 447 750
2.	Výdaje na dopravu	8 500
3.	Výdaje na instalaci stroje	15 000
4.	<b>Celkové investiční náklady (ř. 1 + ř. 2 + ř. 3)</b>	<b>5 471 250</b>

*Zdroj: vlastní zpracování*

#### 3.3.2 Odhad budoucích výnosů ve vztahu k MICA

V praxi vycházíme z toho, že určit budoucí výnosy vlastně znamená odhadnout CF. To proto, že tento ukazatel je významnější než zisk [1].

Následující tabulka (tabulka 6) zachycuje očekávání související s provozem strojního zařízení MICA. V prvním roce se oproti následujícím čtyřem letům předpokládá menší objem produkce, a to především proto, že nemusí být zahájení provozu zcela plynulé a mohou nastat problémy. **Cena za kus** je průměrná cena za zpracování sestav zařízením MICA, vycházející z kalkulace podnikového ekonomického systému a skládá se ze spotřebního materiálu a z práce. **Provozní náklady** představují spotřebovanou energii při testování jednoho kusu výrobku a jejich hodnota vychází z daných parametrů strojního zařízení. **Mzdové náklady na pracovníka** obsluhujícího strojní zařízení MICA v sobě zahrnují sociální a zdravotní pojištění.

Tab. 6 Očekávání související s provozem strojního zařízení MICA

Ř.	Položka	Rok				
		1.	2.	3.	4.	5.
1.	Testované kusy (počet za rok)	550 000	700 000	700 000	700 000	700 000
2.	Cena za kus (Kč)	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55
3.	Provozní náklady (Kč/ks)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
4.	Mzdové náklady na pracovníka (Kč/rok)	310 800	310 800	310 800	310 800	310 800

*Zdroj: vlastní zpracování*

Při zamyšlení se nad výhodností investice je třeba se na provoz MICA dívat jako na samostatné podnikání a zkusit sestavit výsledovku pro budoucích pět let. Je tedy třeba



sestavit tabulku plánované výsledovky související s provozem MICA a dopočítat CF (viz tabulka 7).

V prvním až čtvrtém řádku jsou vstupní parametry související s provozem strojního zařízení MICA. Plánovaná výsledovka je v pátém až desátém řádku. V posledním, jedenáctém řádku je výpočet cash flow (CF). V závorkách je naznačen postup výpočtu.

Tab. 7 Výpočet plánované výsledovky a CF související s provozem zařízení MICA

Ř.	Položka	Rok				
		1.	2.	3.	4.	5.
1.	Testované kusy (počet za rok)	550 000	700 000	700 000	700 000	700 000
2.	Cena za kus (Kč)	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55
3.	Provozní náklady (Kč/ks)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
4.	Mzdové náklady na pracovníka (Kč/rok)	310 800	310 800	310 800	310 800	310 800
5.	Provozní náklady $\Sigma$ / rok (ř. 1 x ř. 3)	165 000	210 000	210 000	210 000	210 000
6.	Odpisy	601 838	1 217 353	1 217 353	1 217 353	1 217 353
7.	Tržby (ř. 1 x ř. 2)	3 052 500	3 885 000	3 885 000	3 885 000	3 885 000
8.	Provozní zisk (ř. 7 - ř. 4 - ř. 5 - ř. 6)	1 974 862	2 146 847	2 146 847	2 146 847	2 146 847
9.	Daň 15 % (0,15 x ř. 8)	296 229	322 027	322 027	322 027	322 027
10.	<b>Čistý zisk Kč (EAT = ř. 8 - ř. 9)</b>	<b>1 678 633</b>	<b>1 824 820</b>	<b>1 824 820</b>	<b>1 824 820</b>	<b>1 824 820</b>
11.	<b>Roční CF (ř. 6 + ř. 10)</b>	<b>2 280 471</b>	<b>3 042 173</b>	<b>3 042 173</b>	<b>3 042 173</b>	<b>3 042 173</b>

*Zdroj: vlastní zpracování*

Do výpočtu vstupují odpisy. Nejprve se tedy spočítá, jaké daňové odpisy se váží k tomuto strojnímu zařízení. V tomto případě je zvolen rovnoměrný daňový odpis:

#### **Rovnoměrný daňový odpis - MICA**

Dle Zákona č. 586/1992 Sb. o daních z příjmů je strojní zařazení MICA, jehož vstupní cena je 5 471 250 Kč, zařazeno do odpisové skupiny (2-40), SKP3 29.56.25 - Ostatní účelové stroje pro výrobu jinde neuvedené. Hmotný majetek zařazený v této skupině se odpisuje 5 let.

Při rovnoměrném odpisování hmotného majetku ve 2. odpisové skupině činí odpisová sazba pro první rok 11% a pro další roky 22,25%.

Odpis v prvním roce = Vstupní cena \* 0,11

Odpis v dalších letech = Vstupní cena \* 0,2225

Datum pořízení strojního zařízení MICA : 10. 1. 2008

<sup>3</sup> SKP = kód „Standardní klasifikace produkce“ zavedené Českým statistickým úřadem pro konkrétní obsahové vymezení náplně položky odpisové skupiny.

Výsledky výpočtu odpisů zachycuje tabulka 8:

Tab. 8 Výpočet odpisů

Rok	Výpočet odpisu	Odpis (Kč)	Výpočet zůstatkové ceny	Zůstatková cena (Kč)
1. rok (2008)	5 471 250 * 0,11	601 838	5 471 250 – 601 838	4 869 412
2. rok (2009)	5 471 250 * 0,2225	1 217 353	4 869 412 – 1 217 353	3 652 059
3. rok (2010)	5 471 250 * 0,2225	1 217 353	3 652 059 – 1 217 353	2 434 706
4. rok (2011)	5 471 250 * 0,2225	1 217 353	2 434 706 – 1 217 353	1 217 353
5. rok (2012)	5 471 250 * 0,2225	1 217 353	1 217 353 – 1 217 353	0

Zdroj: vlastní zpracování

### 3.3.3 Výpočet SHCF

Působnost faktoru času v ekonomickém životě zapříčiňuje, že hodnota dnešní peněžní jednotky je vyšší než hodnota peněžní jednotky v budoucnu. Na rozdíl od nákladů, které obvykle bývají jednorázové, vznikají výnosy v delším období. Proto je zapotřebí tyto výnosy přepočítat na stejný časový základ, kterým je zpravidla rok pořízení investice. Budoucí hodnota se přepočítá na hodnotu současnou, která je charakterizována jako peněžní suma, která musí být investována, aby byly ve stanovené době získány zpět větší očekávané výnosy [6].

Pro tento výpočet, nazývaný diskontování<sup>4</sup>, se používá vzorec (2):

$$SHCF = \frac{CF_1}{(1+i)^1} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{CF_t}{(1+i)^t}, \quad (2)$$

kde:

$t$  - očekávaná doba životnosti investice,  $t = 1, 2, \dots, n$  (let),

$i$  - kapitálové náklady na investice = PKN (průměrné kapitálové náklady),

$CF_t$  - očekávaný CF v jednotlivých letech [Kč] [1].

Očekávaná doba životnosti  $t$  v případě strojního zařízení MICA je 5 let, výpočty hodnot CF v jednotlivých letech vycházejí z výše uvedené tabulky 7.

Rok	1.	2.	3.	4.	5.
CF	2 280 471	3 042 173	3 042 173	3 042 173	3 042 173

<sup>4</sup> Diskontní sazba vyjadřuje minimální požadovanou míru návratnosti (úrokovou míru) z investovaného kapitálu odvozenou z nákladů na příslušný kapitál.

Pro výpočet SHCF je zapotřebí dopočítat hodnotu  $i$ , resp. PKN dle vzorce (3):

$$PKN = k_{CK}(1 - d) \frac{CK}{ÚVK} + k_{VK} \frac{VK}{ÚVK}, \quad (3)$$

kde:

$CK$  - cizí kapitál [Kč],

$VK$  - vlastní kapitál [Kč],

$ÚVK$  - úhrnný vložený kapitál [Kč],

$k_{CK}$  - míra nákladů na cizí kapitál (= výše úroků od příslušné banky za léta minulá), [desetinné číslo],

$k_{VK}$  - míra nákladů na vlastní kapitál (= požadovaná výnosnost), [desetinné číslo],

$d$  - sazba daně z příjmu [desetinné číslo].

Strojní zařízení MICA bylo pořízeno v roce 2008. V této době činil ÚVK firmy Elfra 96 470 000 Kč, z toho 84 329 000 Kč tvoří VK (87 %) a 12 141 000 Kč představuje CK (13 %). Výše úroku z předcházejících let (z úvěru od mateřské společnosti Lütze) činila 2,1 % a požadovanou výnosností je 5%. Sazba daně z příjmu v roce 2008 činila 21 %.

$$PKN = 2,1(1 - 0,21) \frac{12\,141\,000}{96\,470\,000} + 0,05 \frac{84\,329\,000}{96\,470\,000}$$

$$PKN = i = 0,25$$

Nyní již lze přistoupit k samotnému výpočtu SHCF:

$$SHCF = \frac{CF_1}{(1+i)^1} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \frac{CF_4}{(1+i)^4} + \frac{CF_5}{(1+i)^5}$$

$$SHCF = \frac{2\,280\,471}{(1+0,25)^1} + \frac{3\,042\,173}{(1+0,25)^2} + \frac{3\,042\,173}{(1+0,25)^3} + \frac{3\,042\,173}{(1+0,25)^4} + \frac{3\,042\,173}{(1+0,25)^5}$$

$$SHCF = 7\,531\,402 \text{ Kč}$$

Současná hodnota všech příjmů, které jsou očekávány z investice, je 7 531 402 Kč.

### 3.4 Metody hodnocení efektivnosti investic

Metody hodnocení investic lze dle [1] rozdělit na dvě skupiny: statické a dynamické. Rozdíl mezi nimi je ten, že statické metody na rozdíl od dynamických nepřihlížejí k působení faktoru času.

U dynamických metod je základem diskontování všech vstupních dat, tj. přepočet budoucí hodnoty na současnou. Na výpočet jsou náročnější než statické metody, ale také přesnější. Jedná se o tyto metody:

- metoda čisté současné hodnoty investice,
- metoda vnitřního výnosového procenta.

Statických metod se užívá při výpočtu projektů, které mají krátkou dobu životnosti a jsou obvykle méně významné. Nejvíce využívanými metodami jsou:

- metoda výnosnosti (rentability) investice,
- metoda doby splácení (návratnosti) investice.

#### Metoda čisté současné hodnoty

Čistá současná hodnota investice, pro jejíž výpočet platí vzorec (4), znázorňuje rozdíl současné hodnoty a všech budoucích příjmů projektu a současné hodnoty všech výdajů projektu. Dá se definovat jako součet diskontovaného čistého peněžního toku projektu během jeho života, zahrnujícího fáze výstavby, provozu a likvidace projektu [3].

$$\mathbf{\check{C}SH = SHCF - IN,} \quad (4)$$

kde:

$\check{C}SH$  - čistá současná hodnota investice,

$SHCF$  - současná hodnota cash flow,

$IN$  - investiční náklady.

#### Výpočet čisté současné hodnoty

Dle výsledků se dá určit, zda investici přijmout či odmítnout. Je-li  $\check{C}SH$  kladná, investici lze přijmout. V případě, že je  $\check{C}SH$  záporná, investice se odmítá. Pokud je  $\check{C}SH$  rovna nule, jedná se o hraniční metodu, kdy dochází k požadovanému zhodnocení vložených peněz [1].

Údaje potřebné pro výpočet:

SHCF - 7 531 402 Kč,

IN - 5 471 250 Kč.

$$\mathbf{\check{C}SH = 7\ 531\ 402 - 5\ 471\ 250 = 2\ 060\ 152\ Kč}$$

Čistá současná hodnota strojního zařízení MICA je 2 060 152 Kč. Jedná se o kladnou hodnotu, a tudíž se jedná o investici **přijatelnou**.

### **Metoda vnitřního výnosového procenta**

Rovněž tato metoda je stejně jako metoda ČSH založena na koncepci současné hodnoty. Její princip spočívá v nalezení diskontní míry, při níž je čistá současná hodnota očekávaných výnosů z investice (CF) rovna současné hodnotě výdajů na investici. Znamená to, že platí vztah:  $SHCF = IN$ , resp.  $SHCF - IN = 0$  [1, 5].

Při výpočtu se používá matematické aproximace, tj. že ze dvou hodnot blízcích se nule se vypočítá vnitřní výnosové procento, přičemž se využije vzorec (5):

$$\mathbf{VVP = i_n + \frac{\check{C}SH_n}{\check{C}SH_n + |\check{C}SH_v|} (i_v - i_n)}, \quad (5)$$

kde:

VVP - vnitřní výnosové procento,

$i_n$  - diskontní koeficient nižší,

$i_v$  - diskontní koeficient vyšší,

$\check{C}SH_n$  - čistá současná hodnota nižší,

$\check{C}SH_v$  - čistá současná hodnota vyšší.

Jestliže je podniková diskontní míra nižší, než výsledné vnitřní výnosové procento, lze investici považovat za realizovatelnou [4].

### **Výpočet vnitřního výnosového procenta**

- hledáme takovou diskontní sazbu, při které je  $\check{C}SH = 0$  (viz tabulka 9),
- vypočítanou hodnotu vnitřního výnosového procenta porovnááme s akceptačním kritériem, kterým je obvykle podniková diskontní sazba WACC,
- za předpokladu, že vnitřní výnosové procento je vyšší než diskontní míra podniku, lze považovat projekt za přijatelný [1, 7].

Tab. 9 Výpočet vnitřního výnosového procenta

Diskontní míra	Rok					ČSH
	1.	2.	3.	4.	5.	
$i = 0,24$	1 839 090	1 978 520	1 595 581	1 286 759	1 037 709	2 266 409
$i = 0,26$	1 809 898	1 916 209	1 520 801	1 206 985	957 924	1 940 566
<b><math>i = 0,41</math></b>	1 617 355	1 530 191	1 085 242	769 675	545 869	77 082
<b><math>i = 0,42</math></b>	1 605 965	1 508 715	1 062 475	748 222	526 917	-18 955

*Zdroj: vlastní zpracování*

$$VVP = 0,41 + \frac{77\,082}{77\,082 + |-18\,995|} (0,42 - 0,41)$$

$$VVP = 0,418 = 41,80 \%$$

Výsledná hodnota vnitřního výnosového procenta je 41,80 %. Tato hodnota je vyšší než podniková diskontní míra, a proto lze investici považovat za přijatelnou.

#### **Metoda výnosnosti (rentability) investice**

U této metody se vychází z toho, že změny v objemu výroby, ale i v nákladech, které jsou vyvolané investicí, se projeví v zisku, který tím dostatečně charakterizuje přínos investice [5].

Výpočet výnosnosti investice se provede pomocí vzorce (6):

$$ROI = \frac{Z_r}{IN}, \quad (6)$$

kde:

$ROI$  - metoda výnosnosti investice (anglicky Return on Investment),

$Z_r$  - průměrný čistý (roční) zisk plynoucí z investice [Kč],

$IN$  - investiční náklady [Kč] [5].

#### **Výpočet výnosnosti investice**

Ukazatel výnosnosti investice nevystihuje časovou hodnotu peněz. Je používán spíše jako doplňkový ukazatel. Za efektivní výsledek investice považuje tato metoda zisk. Pro výpočet je zapotřebí znát hodnotu průměrného (ročního) čistého zisku, který plyne z investice a investiční náklady plynoucí z pořízení investice [1].

Údaje potřebné pro výpočet:

➤ čistý zisk v jednotlivých letech (výpočet – tabulka 7)

Rok	1.	2.	3.	4.	5.
Čistý zisk Kč	1 678 633	1 824 820	1 824 820	1 824 820	1 824 820

➤ investiční náklady: 5 471 250 Kč

$$ROI = \frac{(1\,678\,633 + 4 \times 1\,824\,820)/5}{5\,471\,250} = \frac{1\,795\,583}{5\,471\,250}$$

$$ROI = 0,3282 = 32,82 \%$$

Z výše uvedeného výpočtu vyplývá, že investice MICA přináší v průměru ročně 32,82 % čistého zisku resp. výsledný roční přínos v porovnání s výdaji je 32,82 %. Znamená to, že dle výsledku bude investice v prvním až třetím roce ztrátová a výnos bude přinášet až ve čtvrtém roce. Pokud by byla výsledná částka větší než 100 %, znamenalo by to, že investice přináší výnos už v prvním roce.

#### Metoda doby splácení (návratnosti) investice

Za dobu návratnosti investice je považováno takové období, za které tok příjmů (čistý CF) přinese hodnotu, která se rovná počátečním nákladům na investici. Pokud jsou si příjmy v každém roce životnosti investice rovny, potom dobu splácení investice stanovíme jako podíl nákladů na investici a roční částky očekávaných čistých peněžních příjmů, tj.:

$$DS = \frac{IN}{\text{roční CF}}, \quad (7)$$

kde:

$DS$  - doba splácení [roky],

$IN$  - investiční náklady [Kč] [5].

#### Výpočet doby návratnosti investice

Důvod zvolení statické metody pro výpočet doby návratnosti neboli doby splácení MICA by nebyl ten, že by tato investice patřila, jak uvádí teorie, mezi méně významné, ale proto že hlavních důvodů pro pořízení MICA, a tím i sledovatelných ukazatelů, bylo více. Mezi významné důvody, proč bylo zařízení MICA pořízeno, patřilo především zvýšení kvality při testování (minimalizace vlivu lidského faktoru) a možnost testování těch sestav, které nebylo možné testovat pomocí původní technologie.

Údaje potřebné pro výpočet:

- Investiční náklady MICA: 5 471 250 Kč,
- Peněžní toky v jednotlivých letech potřebné pro výpočet:

Rok	1.	2.	3.	4.	5.
CF	2 280 471	3 042 173	3 042 173	3 042 173	3 042 173

Protože peněžní toky nejsou konstantní, je třeba vycházet z kumulované hodnoty CF (tabulka 10) a pro výpočet použít vzorec (8):

$$IN = \sum CF_t, \quad (8)$$

kde:

$IN$  - investiční náklady,

$CF_t$  - peněžní toky v jednotlivých letech.

Tab. 10 Výpočet statické doby splácení investice

Rok	1.	2.	3.	4.	5.
CF	2 280 471	3 042 173	3 042 173	3 042 173	3 042 173
Kum. CF	2 280 471	5 322 644	8 364 817	11 406 990	14 449 163

*Zdroj: vlastní zpracování*

Z tabulky 10 je zřejmé, že návratnost investičních nákladů na zařízení MICA je mezi 2. a 3. rokem. Dopočet se provede pomocí tzv. lineární interpolace:

$$2 + \frac{5\,471\,250 - 5\,322\,644}{8\,364\,817 - 5\,322\,644} = 2,02 \text{ roku}$$

Investiční náklady spojené se strojním zařízením MICA se vrátí za 2,02 let. Teorie uvádí, že pro to, aby se investice vyplatila, musí být doba životnosti investice delší než doba splacení. V případě strojního zařízení MICA je tedy tento požadavek **splněn**.

#### Výpočet doby návratnosti z ročních úspor

Pro výpočet doby návratnosti z ročních úspor se použije vzorec (9):

$$T_{\dot{u}} = \frac{IN}{\dot{U}_r}, \quad (9)$$



kde:

$T_{\acute{u}}$  - doba návratnosti [roky],

$IN$  - investiční náklady [Kč],

$\acute{U}r$  - roční úspory [Kč].

Roční úspory činí 2 640 737 Kč, viz kapitola 3 – I. skupina testovaných sestav.

$$T_{\acute{u}} = \frac{5\,471\,250}{2\,640\,737} = \mathbf{2,07 \text{ roku}}$$

Doba návratnosti z ročních úspor je za dobu 2,07 let.

### **Rekapitulace výsledků**

Tab. 11 zahrnuje výsledné hodnoty hodnocení efektivnosti investice MICA.

Hodnota průměrných kapitálových nákladů představuje pro firmu podnikovou diskontní míru. Její výše činí 0,25, resp. **25%**. Tato hodnota je důležitá pro další výpočty a porovnání. Prvním výpočtem, do kterého vstupují průměrné kapitálové náklady spolu s hodnotami CF v jednotlivých letech očekávané doby životnosti investice MICA, je výpočet současné hodnoty cash flow. SHCF představuje peněžní sumu, která musí být investována, aby byly ve stanovené době získány zpět větší očekávané výnosy. Velikost této částky je **7 531 402 Kč**.

Odečtou-li se od SHCF investiční náklady, vyjde čistá současná hodnota investice. Aby byla investice přijatelná, měla by vyjít kladná hodnota. V případě záporné hodnoty je rozumné investici zavrhnout. Je-li výsledná hodnota rovna nule, jedná se o hraniční hodnotu, kdy dochází k požadovanému zhodnocení peněz. V případě investice do strojního zařízení MICA vyšla kladná hodnota, znamená to, že investice se dle tohoto výpočtu vyplatí a výsledná částka **2 060 152 Kč** navíc ještě zvyšuje hodnotu firmy.

Metoda vnitřního výnosového procenta patří stejně jako čistá současná hodnota investice mezi dynamické metody hodnocení efektivnosti investic. I v tomto případě je důležitý výpočet podnikové diskontní míry, neboť výsledek vnitřního výnosového procenta se s podnikovou diskontní mírou porovnává. Vnitřní výnosové procento firmy Elfra ve vztahu k zařízení MICA je **41,8 %** a protože je tato částka vyšší než podniková diskontní míra, investice se vyplatí. Při diskontní míře 41,8 % je čistá současná hodnota očekávaných výnosů z investice rovna současné hodnotě výdajů na investici.

Hodnota výnosnosti (rentability) investice MICA, sloužící spíše jako doplňková hodnota, je ročně **32,82 %** čistého zisku. Dle této částky se dá určit, kdy bude investice přinášet očekávaný výnos. Znamená to, že kdyby byla výsledná hodnota výnosnosti více než 100 %,

bude očekávaný výnos už v prvním roce. V případě MICA je očekávaný výnos dle této metody ve čtvrtém roce.

Na základě metody návratnosti investice je doba splácení (návratnosti) investice MICA **2,02 roku**. I tento výsledek naznačuje prospěšnost investice MICA, neboť její návratnost bude za dobu kratší než je její předpokládaná životnost tj. za dobu kratší než pět let.

Dle propočtů dynamických i statických lze považovat investici do strojního zařízení MICA za přijatelnou.

Posledním výpočtem je doba návratnosti investice MICA z ročních úspor, ke kterým došlo právě díky nasazení MICA. Tato doba návratnosti je **2,07 roku**. Při porovnání s výše uvedeným výpočtem návratnosti investice je zřejmé, že se jedná o téměř stejně dlouhou dobu a znamená to, že prognóza plánování investice se výrazně neliší od skutečnosti.

Tab. 11 Rekapitulace výsledků hodnocení efektivnosti investic

Kapitálové náklady na investice (průměrné kapitálové náklady)	$PKN = k_{CK}(1 - d) \frac{CK}{\dot{U}VK} + k_{VK} \frac{VK}{\dot{U}VK}$	$PKN = i = 0,25$
Současná hodnota cash flow	$SHCF = \frac{CF_1}{(1+i)^1} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{CF_t}{(1+i)^t}$	$SHCF = 7\,531\,402 \text{ Kč}$
<b>Dynamické metody</b>		
Metoda čisté současné hodnoty investice	$\check{C}SH = SHCF - IN$	$\check{C}SH = 2\,060\,152 \text{ Kč}$
Metoda vnitřního výnosového procenta	$VVP = i_n + \frac{\check{C}SH_n}{\check{C}SH_n +  \check{C}SH_v } (i_v - i_n)$	$VVP = 41,8 \%$
<b>Statické metody</b>		
Metoda výnosnosti (rentability) investice	$ROI = \frac{Z_r}{IN}$	$ROI = 32,82 \%$
Metoda doby splácení (návrtnosti) investice	$DS = \frac{IN}{\text{roční } CF}$	$DS = 2,02 \text{ roku}$
Doba návratnosti z ročních úspor	$T_{\dot{u}} = \frac{IN}{\dot{U}_r}$	$T_{\dot{u}} = 2,07 \text{ roku}$

Zdroj: vlastní zpracování

## ZÁVĚR

V dnešním tržním prostředí plném konkurence lze dosáhnout dlouhodobého úspěchu jediným způsobem, a to orientací na potřeby zákazníka. Pro současné podniky zabývající se výrobou statků či poskytováním služeb je podstatné produkovat efektivně takové statky a služby, se kterými bude zákazník maximálně spokojen, neboť kvalitní produkt je přirozeným požadavkem každého spotřebitele.

Měření efektivnosti se řadí mezi nejsložitější a nejkomplicovanější problémy ekonomiky. Zkoumaná efektivita výrobního procesu, jež v tomto případě znamená účelné nakládání s prostředky, které má firma k dispozici, vyžaduje kvalitu a spolehlivost - schopnost provádět dané výrobní funkce v situacích, kdy jsou tyto funkce vyžadovány. Pro firmu jako celek je nesmírně důležité mít možnost, při současném zajištění spolehlivosti, navýšit počet zakázek, a tím i mít možnost dosáhnout většího zisku a navýšit práci pro zaměstnance.

Sledování výrobního procesu a jeho efektivity lze zahrnout do oblastí tzv. neustálého zlepšování. Také úspěšné zavádění nových technologií se dá označit jako optimalizace procesů.

Tato bakalářská práce se zaměřila na sledování výrobního procesu při zavádění nové výrobní technologie – zavedení zařízení MICA do provozu ve firmě Elfra s.r.o. a na porovnání této nové technologie s dosavadním výrobním procesem. Následným cílem práce bylo posouzení návratnosti a výnosovosti této investice.

Pro hodnocení efektivnosti investice do strojního zařízení MICA bylo využito propočtů dynamických a statických. Všechny výsledky jednotlivých propočtů (viz kapitola 3.4) potvrzují, že investice je pro podnik výhodná.

Metodou čisté současné hodnoty, jež se řadí mezi náročnější, ale přesnější dynamické metody hodnocení, se prokázalo, že investice do strojního zařízení MICA se podniku nejen vyplácí, ale zároveň zvyšuje hodnotu firmy.

Statické metody hodnocení investice, o nichž teorie uvádí, že nejsou tak významné jako metody dynamické, však v tomto případě považují za stejně důležité. Je to proto, že hlavní důvod pro pořízení MICA, a tím i sledovatelný ukazatel, nebyl pouze jeden, ale bylo jich více.

Mezi významné důvody k nákupu zařízení MICA, patřila snaha o zvýšení kvality při testování (minimalizace vlivu lidského faktoru) a možnost testování i těch sestav, které nebylo možné testovat pomocí původní technologie.

Pro spokojenost zákazníka hraje významnou roli fakt, že díky zavedení nové technologie došlo k zamezení možnosti zásahu lidského faktoru, který byl u dřívější technologie zásadní především pro kvalitu potisku tampoprintem. U MICA jsou data zcela automaticky načtena bez možnosti neúmyslné záměny chybou obsluhy.

Neméně důležitý je i vliv použité technologie na životní prostředí. Dřívější technologie vyžadovala pro potisk tampoprintem manuální manipulaci s barvami. Výpary z barev při práci zhoršovaly pracovní prostředí a byla vyžadována likvidace nebezpečného odpadu z použitých barev a ředidel. Vzhledem k nebezpečí požáru byla vyžadována nutnost jejich skladování jako hořlaviny I. třídy. Zavedení MICA, a s ním spojené použití technologie štítků, jsou z tohoto hlediska neutrální.

Tato bakalářská práce mně přinesla nejen možnost seznámení se s výrobní technologií v podniku, kde pracuji, ale především mně umožnila vstoupit do praktických ekonomických propočtů efektivnosti.

Dle mého názoru by tato bakalářská práce mohla sloužit jako pomůcka studentům při cvičení manažerské ekonomiky.

## POUŽITÁ LITERATURA

### **Knihy a publikace:**

- [1] BUCHTA, Miroslav. *Manažerská ekonomika*. Vyd. 4., (přepřac.). Pardubice: Univerzita Pardubice, 2008, 168 s. ISBN 978-807-3950-729.
- [2] BUCHTA, Miroslav. *Nauka o podniku: distanční opora*. Vyd. 2. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2011, 132 s. ISBN 978-807-3953-843.
- [3] FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 408 s. Expert (Grada). ISBN 978-802-4732-930.
- [4] KOŽENÁ, Marcela. *Podniková ekonomika: pro kombinovanou formu studia*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2009, 115 s. ISBN 978-807-3951-597.
- [5] SYNEK, Miloslav. *Manažerská ekonomika*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007, 452 s. ISBN 978-802-4719-924.
- [6] SYNEK, Miloslav a Eva KISLINGEROVÁ. *Podniková ekonomika*. 5., přepřac. a dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 2010, 445 s. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-807-4003-363.
- [7] ŠIMAN, Josef a Petr PETERA. *Financování podnikatelských subjektů: teorie pro praxi*. Vyd. 1. V Praze: C.H. Beck, 2010, 192 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7400-117-8 (BROŽ.).

### **Zákony, vyhlášky:**

- [8] *ČSN EN ISO 9000*. Praha: Český normalizační institut, 2006. 64 s.
- [9] *Justice.cz: Oficiální server českého soudnictví* [online],[cit. 2011-10-05]. Dostupné z WWW:  
<<http://www.justice.cz/xqw/xervlet/insl/report?sysinf.vypis.CEK=134880&sysinf.vypis.rozsah=uplny&sysinf.@typ=transformace&sysinf.@strana=report&sysinf.vypis.typ=XHTML&sysinf.vypis.klic=e30e3d6b19f3ee595ba7f5469a19ff0f&sysinf.spis.@oddil=C&sysinf.spis.@vložka=2274&sysinf.spis.@soud=Krajsk%FDm%20soudem%20v%20Hradci%20Kr%E1lov%E9&sysinf.platnost=05.10.2011>>.

**Interní materiály:**

- [10] Příručka jakosti firmy Elfra
- [11] Vnitropodnikový materiál

**Internetové zdroje:**

- [12] *Budoucnost profesí: Předvídání kvalifikačních potřeb* [online]. 2009, 22. 9. 2011 [cit. 2011-09-23]. Často kladené dotazy. Dostupné z WWW: <<http://www.budoucnostprofesi.cz/chybejici-profese/frequently-asked-questions.html#faq9>>.
- [13] FLEGL, R. *Podnikové procesy a jejich spolehlivost* [online]. 2006 [cit. 2011-09-28]. Dostupné z WWW: <<http://www.statspol.cz/request/request2006/sbornik/flegl.pdf>>.
- [14] *LÜTZE Systematic Technology* [online]. [cit. 2011-10-05]. Dostupné z WWW: <<http://www.luetze.de/>>.
- [15] *Vlastní cesta.cz: Systém managementu jakosti ISO 9001-2000* [online]. [cit. 2012-01-29]. Dostupné z WWW: <<http://www.vlastnicesta.cz>>.

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1: Typy testovaných sestav

Příloha 2: Uchycení pouzder na DIN liště

Příloha 3: Tvorba testovacího programu pro testování pomocí MICA

Příloha 4: Technologický postup před zavedením MICA

Příloha 5: Technologický postup po zavedení MICA

Příloha 6: I. skupina testovaných sestav

Příloha 7: II. skupina testovaných sestav

Příloha 8: III. skupina testovaných sestav



## Příloha 1

### Typy testovaných sestav

Tab. 1 Typy testovaných sestav

	Typy pouzder	Výměnné přípravy na lisování		Přípravy pro VN test (5 výměnných bloků)		Přípravy pro funkční test (5 výměnných bloků)		Základny pro zakládání pouzder (5 typů)	
		Číslo:		Číslo:		Číslo:		Číslo:	
I	MICC 6,2 mm šíře	Číslo:		Číslo:		Číslo:		Číslo:	
	MICC 5 - pólové, roztemovávací, šroubová svork.	2	B0814968	4	B0815354	4	B0815299	4	B0815308
	MICC 5 - pólové, roztemovávací, pérková svork.								
	MICC 5 -pólové, standard, šroubová svorkovnice	1	B0815016 (desky)						
	MICC 5 pólové, standard, pérková svorkovnice								
MICC 6,2 mm šíře	Číslo:		Číslo:						
II	MICC 4 - pólové se zámečkem, šroubová svork.	3	B0814970	2	B0815350	2	B0815295	2	B0815723
	MICC 4 - pólové se zámečkem, pérková svork.								
III	MICC vícepólové	Číslo:		Číslo:		Číslo:		Číslo:	
	MICC vícepólové, šroubová svork.	1	B0815016 (desky)	3	B0815352	3	B0815297	3	B00913515
	MICC vícepólové, pérková svork.								
SNR (sestavy se zásuvnými relé)	Číslo:		Číslo:						
IV	SNR 5 - pólové, dioda	1	B0815016 (desky)	5	B0815355	5	B0815305	5	B0814568
	SNR 6 - pólové								
	SNR 8 - pólové								
V	MINIKOMPAKT	Číslo:		Číslo:		Číslo:		Číslo:	
	Kryty s 1 párem svorkovnic	1	B0815016 (desky)	1	B0815349	1	B0814233	1	B0814489
	Kryty s 2 páry svorkovnic								
	Drážní technika								

Zdroj: upraveno podle [11]

## Příloha 2

Uchycení pouzder na DIN - liště



Obr. 1 Uchycení pouzder na DIN liště

*Zdroj: vlastní zpracování*

## Příloha 3

### Tvorba testovacího programu pro testování pomocí MICA

Parametry pro testování pomocí zařízení MICA jsou dány dokumentací pro každou sestavu v dokumentu „Zkušební předpis“. Podle tohoto dokumentu vytváří operátor zařízení MICA testovací program. Testovací program obsahuje údaje o použitých přípravcích, hodnoty zkušebních napětí a proudů a sled testovacích kroků. Program je uložen v počítači ke každému typu sestavy zvlášť. Ověření funkčnosti testovacího programu spolu s funkčností celého systému se provádí pomocí zkušebních etalonů, které jsou pro každou sestavu zhotoveny ve třech provedeních (OK = plně funkční, VN = vadné na VN testu a FKT = vadné na funkčním testu).

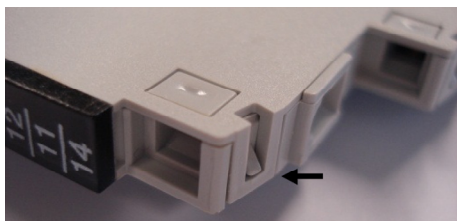
### Kontaktování sestav

Kontaktování svorkovnic se musí uskutečnit přes tu část svorkovnice, která je zapájená přímo do desky plošného spoje. Tím je zajištěn dokonalý kontakt (s vyloučením přechodového odporu).

Sestavy se zakládají do zakládacích přípravků, které jsou unášeny pomocí vozíků po stále se pohybujícím nekonečném pásu. Vozík vždy zastaví v místě pod příslušným pracovním blokem a automaticky se spustí náležitá pracovní operace. Ke kontaktování sestav při testování dochází rovněž zcela automaticky pomocí pneumaticky ovládaných jehlových adaptérů.

### Lisování pouzdra

Pouzdra mají pro spojení buď mechanické zámky, nebo kolíčky a zdičky. Po ruční montáži mohou být ještě mezi spodním a vrchním pouzdem štěrbin. Pouzdra se zámky označenými šipkou na obrázku 2 se lisují k sobě pouze deskami. Pouzdra s kolíčky se lisují roztemovacími nástroji, které nejprve pouzdro slisují k sobě a poté se vysunou jehly, které kolíčky roztemují. Obrázek 3 zachycuje kolíčky před a po roztemování.



Obr. 2 Pouzdro se západkou



Obr. 3 Pouzdra s kolíčky – před a po roztemování

*Zdroj: vlastní zpracování*

## **VN test**

Sestavy jsou v této fázi testovány napětím 0,5 kV až 4,5 kV. Velikost tohoto napětí pro testování je daná zkušebním předpisem. Testuje se vždy vstup proti výstupu, přičemž musí být vzájemně spojeny všechny vstupy a všechny výstupy. Jedná se o bezpečnostní test, pomocí kterého zjistíme, zda sestava dané napětí vydrží.

VN přístroj, je ovládán pomocí samostatné pracovní stanice. Výsledek testu je předán automaticky centrální jednotce.

Sestavy s VN chybou již nepodstupují žádný test funkčnosti. Nesmí se opravovat, proto jsou vyřazeny a následně sešrotovány (viz funkční diagram zařízení MICA). K těmto sestavám je v chybovém protokolu vytištěno chybové hlášení, které je uloženo do databáze pro možnost zpětného dohledání.

## **Funkční test**

Funkční test je řízen testovacím programem, příslušným k dané sestavě. Matice relé umožňuje všechny kontakty měřených sestav (max. 16) propojit volitelně se zdroji, měřicími přístroji nebo zátěžemi. Při funkčním testu se sestava elektricky napájí a měří se jednotlivé parametry podle zkušebního předpisu.

Naměřené hodnoty se ukládají automaticky do firemní databáze. Sestavy bez chyby se potiskují typovým štítkem a poté jsou obsluhou zabaleny. Sestavy s chybou se nepotiskují, ale chybová tiskárna vytiskne štítek s chybovým hlášením a sestava se předá k opravě.

Vyskytnou-li se v pořadí tři stejné chyby za sebou, zařízení se samo zastaví a hlásí chybu. Následně musí obsluha zjistit, vyhodnotit a odstranit příčinu.

## **Potisk sestav**

Potisk sestav se uskutečňuje jednak na pouzdro a také na čelní kryt. Sestava je na jedné straně pouzdra opatřena etiketou. Etiketka obsahuje typový štítek sloužící k identifikaci sestavy a číslo výrobní šarže pro zpětné dohledání v případě reklamace. Pozice etikety je centrovaná 5 mm od zadní hrany pouzdra. Používá se jednotná velikost etiket pro všechny sestavy. Pro snadnější přístup k tiskárně (výměna pásky, údržba), se dá celý blok tiskárny vysunout ven ze zařízení. Chybné sestavy nesmí být opatřeny typovým štítkem.

Sklíčko neboli čelní kryt sestavy je plastový průsvitný díl, který slouží k viditelné kontrole stavu sestavy v provozu (kontrolní LED). U sestav, kde barva potisku sklíčka neumožňuje řádnou kontrolu LED pomocí kamery, se sestavy měří bez sklíčka a to se montuje po měření dodatečně.

Chybová tiskárna tiskne jak chyby z VN-testu, tak chyby z funkčního testu. V případě vadného dílu stroj zastaví a vyzve obsluhu k odebrání vadného kusu a nalepení chybového štítku. Poté obsluha potvrdí provedení těchto úkonů a spustí další chod stroje.

### **Balení sestav**

Posledním krokem je balení sestav, které balí obsluha dle dokumentace. V dokumentaci je předepsaný karton, do kterého se ukládá předepsané množství sestav. Karton se následně polepí etiketou, obsahující údaje o sestavě.

## Příloha 4

### Technologický postup před zavedením MICA

ELFRA s.r.o.	TECHNOLOGICKÝ POSTUP		Platnost od:	7. 12. 2006
	LŮTZE	767821	list č.	10.1
	Počet listů	1	vydání	VI
	Vypracoval:			
operace č. 1	tvarování diod zkrácení na délku dle výkresu	třída	čas min.	
		22	přípravný	5
		22	výrobní/100 ks	5
operace č. 2	montáž per a svorek 5 ks	třída	čas min.	
		22	přípravný	
		22	výrobní/100 ks	58
operace č. 3	vlození per relé do pouzdra 5ks montáž vyhazovače	třída	čas min.	
		22	přípravný	
		22	výrobní/100 ks	70
operace č. 4	vlození LED a diod do pouzdra ruční pájení 4 body	třída	čas min.	
		23	přípravný	
		23	výrobní/100 ks	79
operace č. 5	montáž víka roztemování pouzdra pod lisem vlození relé a zaklapnutí vyhazovače	třída	čas min.	
		22	přípravný	
		22	výrobní/100 ks	33
operace č. 6	el. test dle listu 30	třída	čas min.	
		22	přípravný	5
EF00109		22	výrobní/100 ks	50
operace č. 7	potisk vyhazovače tampoprint	třída	čas min.	
		22	přípravný	15
EF01001		22	výrobní/100 ks	10
operace č. 8	lepení typového štítku na pouzdro	třída	čas min.	
		22	přípravný	15
		22	výrobní/100 ks	7
operace č. 9	OTK výstupní kontrola	třída	čas min.	
		R	přípravný	
		R	výrobní/100 ks	10
operace č. 10	balení vložit balící list	třída	čas min.	
		R	přípravný	10
		R	výrobní/100 ks	12

Obr. 4 Technologický postup sestavy 767821 před zavedením MICA

Zdroj: upraveno podle [11]

## Příloha 5

### Technologický postup po zavedení MICA

ELFRA s.r.o.	TECHNOLOGICKÝ POSTUP		Platnost od: 7. 12. 2006	
	LÚTZE	767821	list č.	10.1
	Počet listů	1	vydání	VI
			Vypracoval:	
operace č. 1	tvarování diod zkrácení na délku dle výkresu		třída	čas min.
			22	přípravný 5 výrobní/100 ks
operace č. 2	montáž per a svorek 5 ks		třída	čas min.
			22	přípravný 2 výrobní/100 ks
operace č. 3	vložení per relé do pouzdra 5ks montáž vyhazovače		třída	čas min.
			22	přípravný výrobní/100 ks
operace č. 4	vložení LED a diod do pouzdra ruční pájení 4 body		třída	čas min.
			23	přípravný výrobní/100 ks
operace č. 5	montáž víka roztemování pouzdra pod lisem vložení relé a zaklapnutí vyhazovače		třída	čas min.
			22	přípravný výrobní/100 ks
operace č. 6	tampoprint potisk vyhazovače tampoprint tyrkys přípravek č. PR453, klišé č.305 plast		třída	čas min.
			22	přípravný 15 výrobní/100 ks
operace č. 7	MICA - lisování, el.test, typový štítek balení do kartonu po 5 ks, vložit balící list Zkoška funkčnosti zařízení etalony		třída	čas min.
			22	přípravný 10 výrobní/100 ks
operace č. 8	Kontrola identity - OTK		třída	čas min.
			22	přípravný 10 výrobní/100 ks
operace č. 9	Balení Sklad - příprava kartonů, expedice		třída	čas min.
			22	přípravný 10 výrobní/100 ks
			22	0

Obr. 5 Technologický postup sestavy 767821 po zavedení MICA

Zdroj: upraveno podle [11]

## Příloha 6

### I. skupina testovaných sestav – 1. část

Tab. 2 První skupina sestav, testovaných v roce 2010 - 1. část

Sestavy testované v roce 2010

Sestava	Pracovní operace před zavedením MICA							Po zavedení MICA					Počet ks vyrobených za rok	Σ minut * Σ ks (stará techn.)	Σ minut * Σ ks (MICA)	Σ úspora minut
	Lisování	Potisk pouzdra	VN test	Funkční test	Potisk čísla šarže	Balení	Σ minut	MICA	Potisk pouzdra	Potisk čísla šarže	Σ minut					
763432	0,15	0,10	0,25	1,05	0,15	0,10	1,80	0,68	0,10	0,15	0,93	336	604,80	312,48	292,32	
763727	0,15	0,10	0,25	0,65	0,15	0,10	1,40	0,37	0,10	0,15	0,62	46	64,40	28,52	35,88	
733717	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29	0,10	0,15	0,54	460	575,00	248,40	326,60	
733753	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29	0,10	0,15	0,54	1 680	2 100,00	907,20	1 192,80	
733759	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29	0,10	0,15	0,54	552	690,00	298,08	391,92	
760022	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	6 000	7 500,00	1 740,00	5 760,00	
760226	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	255	318,75	73,95	244,80	
760227	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	1 680	2 100,00	487,20	1 612,80	
761022	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	1 710	2 137,50	495,90	1 641,60	
761226	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	600	750,00	174,00	576,00	
761227	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	420	525,00	121,80	403,20	
762014	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	10 635	13 293,75	3 084,15	10 209,60	
762049	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	135	168,75	39,15	129,60	
762069	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	15	18,75	4,35	14,40	
767022	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	128 522	160 652,50	37 271,38	123 381,12	
767027	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	9 848	12 310,00	2 855,92	9 454,08	
767222	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	19 080	23 850,00	5 533,20	18 316,80	

Zdroj: upraveno podle [11]



## I. skupina testovaných sestav – 2. část

Tab. 3 První skupina sestav, testovaných v roce 2010 - 2. část

Sestavy testované v roce 2010

Sestava	Pracovní operace před zavedením MICA						Σ minut	Po zavedení MICA				Počet ks vyrobených za rok	Σ minut * Σ ks (stará techn.)	Σ minut * Σ ks (MICA)	Σ úspora minut
	Lisování	Potisk pouzdra	VN test	Funkční test	Potisk čísla šarže	Balení		MICA	Potisk pouzdra	Potisk čísla šarže	Σ minut				
769022	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	38 520	48 150,00	11 170,80	36 979,20
769026	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	56 320	70 400,00	16 332,80	54 067,20
769027	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	360	450,00	104,40	345,60
769222	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	3 600	4 500,00	1 044,00	3 456,00
760042	0,15	0,10	0,25	0,55	0,15	0,10	1,30	0,33			0,33	224	291,20	73,92	217,28
760751	0,15	0,10	0,25	0,65	0,15	0,10	1,40	0,48			0,48	128	179,20	61,44	117,76
760752	0,15	0,10	0,25	0,65	0,15	0,10	1,40	0,30			0,3	96	134,40	28,80	105,60
761042	0,15	0,10	0,25	0,65	0,15	0,10	1,40	0,33			0,33	352	492,80	116,16	376,64
762002	0,15	0,10	0,25	0,65	0,15	0,10	1,40	0,38			0,38	12 303	17 224,20	4 675,14	12 549,06
762012	0,15	0,10	0,25	0,55	0,15	0,10	1,30	0,40			0,4	7 200	9 360,00	2 880,00	6 480,00
762018	0,15	0,10	0,25	0,65	0,15	0,10	1,40	0,33			0,33	32	44,80	10,56	34,24
767037	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,31			0,31	2 530	3 162,50	784,30	2 378,20
767052	0,15	0,10	0,25	0,65	0,15	0,10	1,40	0,41			0,41	672	940,80	275,52	665,28
767432	0,15	0,10	0,25	1,05	0,15	0,10	1,80	0,68			0,68	1 680	3 024,00	1 142,40	1 881,60
769032	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,31			0,31	504	630,00	156,24	473,76
769052	0,15	0,10	0,25	0,65	0,15	0,10	1,40	0,41			0,41	210	294,00	86,10	207,90
760109	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	40	50,00	11,60	38,40

Zdroj: upraveno podle [11]

## I. skupina testovaných sestav – 3. část

Tab. 4 První skupina sestav, testovaných v roce 2010 - 3. část

Sestavy testované v roce 2010

Sestava	Pracovní operace před zavedením MICA							Po zavedení MICA					Počet ks vyrobených za rok	Σ minut * Σ ks (stará techn.)	Σ minut * Σ ks (MICA)	Σ úspora minut
	Lisování	Potisk pouzdra	VN test	Funkční test	Potisk čísla šarže	Balení	Σ minut	MICA	Potisk pouzdra	Potisk čísla šarže	Σ minut					
760311	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	300	375,00	87,00	288,00	
760691	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	500	625,00	145,00	480,00	
760821	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	18 600	23 250,00	5 394,00	17 856,00	
760822	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	1 000	1 250,00	290,00	960,00	
760827	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	1 000	1 250,00	290,00	960,00	
760828	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	80	100,00	23,20	76,80	
760922	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	570	712,50	165,30	547,20	
761109	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	40	50,00	11,60	38,40	
761311	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,32			0,32	760	950,00	243,20	706,80	
761691	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	200	250,00	58,00	192,00	
761821	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	3 750	4 687,50	1 087,50	3 600,00	
761822	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	1 000	1 250,00	290,00	960,00	
761922	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	30	37,50	8,70	28,80	
762077	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,30			0,3	4 366	5 457,50	1 309,80	4 147,70	
762078	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,30			0,3	870	1 087,50	261,00	826,50	
762120	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	36	45,00	10,44	34,56	
762301	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	20	25,00	5,80	19,20	

Zdroj: upraveno podle [11]

## I. skupina testovaných sestav – 4. část

Tab. 5 První skupina sestav, testovaných v roce 2010 - 4. část

Sestavy testované v roce 2010

Sestava	Pracovní operace před zavedením MICA							Po zavedení MICA					Počet ks vyrobených za rok	Σ minut * Σ ks (stará techn.)	Σ minut * Σ ks (MICA)	Σ úspora minut
	Lisování	Potisk pouzdra	VN test	Funkční test	Potisk čísla šarže	Balení	Σ minut	MICA	Potisk pouzdra	Potisk čísla šarže	Σ minut					
762302	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	3 200	4 000,00	928,00	3 072,00	
762303	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	140	175,00	40,60	134,40	
762312	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	170	212,50	49,30	163,20	
762313	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	287	358,75	83,23	275,52	
762332	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	3 370	4 212,50	977,30	3 235,20	
762333	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	1 292	1 615,00	374,68	1 240,32	
762335	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	120	150,00	34,80	115,20	
762336	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	2 856	3 570,00	828,24	2 741,76	
766831	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	500	625,00	145,00	480,00	
767820	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	13 400	16 750,00	3 886,00	12 864,00	
767821	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	65 900	82 375,00	19 111,00	63 264,00	
767822	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	14 327	17 908,75	4 154,83	13 753,92	
767826	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	2 920	3 650,00	846,80	2 803,20	
767827	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	8 960	11 200,00	2 598,40	8 601,60	
767921	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	5 400	6 750,00	1 566,00	5 184,00	
767922	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	400	500,00	116,00	384,00	
767927	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	2 160	2 700,00	626,40	2 073,60	
769820	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	960	1 200,00	278,40	921,60	

Zdroj: upraveno podle [11]

## I. skupina testovaných sestav – 5. část

Tab. 6 První skupina sestav, testovaných v roce 2010 - 5. část

Sestavy testované v roce 2010

Sestava	Pracovní operace před zavedením MICA						Σ minut	Po zavedení MICA				Počet ks vyrobených za rok	Σ minut * Σ ks (stará techn.)	Σ minut * Σ ks (MICA)	Σ úspora minut
	Lisování	Potisk pouzdra	VN test	Funkční test	Potisk čísla šarže	Balení		MICA	Potisk pouzdra	Potisk čísla šarže	Σ minut				
769821	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	16 800	21 000,00	4 872,00	16 128,00
769822	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	2 400	3 000,00	696,00	2 304,00
769826	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	310	387,50	89,90	297,60
769827	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	480	600,00	139,20	460,80
769921	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	2 700	3 375,00	783,00	2 592,00
769922	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	80	100,00	23,20	76,80
769926	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	150	187,50	43,50	144,00
769927	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	480	600,00	139,20	460,80
730741	0,15	0,10	0,25	0,55	0,15	0,10	1,30	0,33			0,33	864	1 123,20	285,12	838,08
730747	0,15	0,10	0,25	0,55	0,15	0,10	1,30	0,33			0,33	288	374,40	95,04	279,36
730753	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	1 728	2 160,00	501,12	1 658,88
730763	0,15	0,10	0,25	0,65	0,15	0,10	1,40	0,33			0,33	1 080	1 512,00	356,40	1 155,60
730870	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	46 920	58 650,00	13 606,80	45 043,20
730871	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,33			0,33	16 896	21 120,00	5 575,68	15 544,32
730872	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	4 048	5 060,00	1 173,92	3 886,08
730873	0,15	0,10	0,25	0,55	0,15	0,10	1,30	0,35			0,35	690	897,00	241,50	655,50
730874	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	4 554	5 692,50	1 320,66	4 371,84

Zdroj: upraveno podle [11]

## I. skupina testovaných sestav – 6. část

Tab. 7 První skupina sestav, testovaných v roce 2010 - 6. část

Sestavy testované v roce 2010

Sestava	Pracovní operace před zavedením MICA							Po zavedení MICA				Počet ks vyrobených za rok	Σ minut * Σ ks (stará techn.)	Σ minut * Σ ks (MICA)	Σ úspora minut
	Lisování	Potisk pouzdra	VN test	Funkční test	Potisk čísla šarže	Balení	Σ minut	MICA	Potisk pouzdra	Potisk čísla šarže	Σ minut				
730880	0,15	0,10	0,25	0,55	0,15	0,10	1,30	0,42			0,42	5 636	7 326,80	2 367,12	4 959,68
730882	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	2 944	3 680,00	853,76	2 826,24
730883	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,33			0,33	1 879	2 348,75	620,07	1 728,68
730888	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	5 796	7 245,00	1 680,84	5 564,16
730889	0,15	0,10	0,25	0,55	0,15	0,10	1,30	0,36			0,36	10 156	13 202,80	3 656,16	9 546,64
730890	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	480	600,00	139,20	460,80
731737	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	192	240,00	55,68	184,32
731754	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	1 296	1 620,00	375,84	1 244,16
731854	0,15	0,10	0,25	0,55	0,15	0,10	1,30	0,36			0,36	2 627	3 415,10	945,72	2 469,38
731870	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	1 196	1 495,00	346,84	1 148,16
731871	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,33			0,33	640	800,00	211,20	588,80
731874	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	138	172,50	40,02	132,48
731880	0,15	0,10	0,25	0,55	0,15	0,10	1,30	0,42			0,42	1 200	1 560,00	504,00	1 056,00
731883	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,33			0,33	92	115,00	30,36	84,64
732874	0,15	0,10	0,25	0,50	0,15	0,10	1,25	0,29			0,29	920	1 150,00	266,80	883,20
							<b>601 889</b>						<b>757 152,15</b>	<b>180 991,23</b>	<b>576 160,92</b>
													<b>12 619,20 hod.</b>	<b>3 016,52 hod.</b>	<b>9 602,68 hod.</b>

Zdroj: upraveno podle [11]

## Příloha 7

### II. skupina testovaných sestav

Tab. 8 II. skupina sestav, testovaných v roce 2010

Sestavy, testované v roce 2010, u nichž bylo možné před nasazením MICA provádět pouze lisování a potisk.

Sestava	Pracovní operace před zavedením MICA				Po zavedení MICA				počet ks vyrobených za rok	Σ minut * Σ ks (stará techn.)	Σ minut * Σ ks (MICA)	Σ minut (nová možnost práce po nasazení MICA)
	Lisování	Potisk pouzdra	Potisk čísla šarže	Σ minut	MICA	Potisk pouzdra	Potisk čísla šarže	Σ minut				
736012	0,15	0,10	0,15	0,40	0,29	0,10	0,15	0,54	204	81,60	110,16	28,56
736013	0,15	0,10	0,15	0,40	0,29	0,10	0,15	0,54	2 376	950,40	1283,04	332,64
736025	0,15	0,10	0,15	0,40	0,29	0,10	0,15	0,54	192	76,80	103,68	26,88
763103	0,15			0,15	0,53	0,10	0,15	0,78	320	48,00	249,60	201,60
763708	0,15			0,15	0,65	0,10	0,15	0,90	192	28,80	172,80	144,00
762043	0,15			0,15	0,37			0,37	5 463	819,45	2021,31	1201,86
762044	0,15			0,15	0,52			0,52	368	55,20	191,36	136,16
760103	0,15			0,15	0,55			0,55	1 475	221,25	811,25	590,00
767102	0,15			0,15	0,30			0,30	4 320	648,00	1296,00	648,00
767705	0,15			0,15	0,29			0,29	60	9,00	17,40	8,40
767709	0,15			0,15	0,29			0,29	8 971	1345,65	2601,59	1255,94
769102	0,15			0,15	0,30			0,30	400	60,00	120,00	60,00
769705	0,15			0,15	0,29			0,29	200	30,00	58,00	28,00
769709	0,15			0,15	0,29			0,29	1 980	297,00	574,20	277,20
760101	0,15			0,15	0,30			0,30	369	55,35	110,70	55,35
760307	0,15			0,15	0,32			0,32	810	121,50	259,20	137,70
767101	0,15			0,15	0,32			0,32	2 000	300,00	640,00	340,00
767307	0,15			0,15	0,33			0,33	1 260	189,00	415,80	226,80
767812	0,15			0,15	0,29			0,29	10 176	1526,40	2951,04	1424,64
767912	0,15			0,15	0,29			0,29	3 200	480,00	928,00	448,00
767916	0,15			0,15	0,29			0,29	3 576	536,40	1037,04	500,64
767917	0,15			0,15	0,29			0,29	4 470	670,50	1296,30	625,80
769710	0,15			0,15	0,33			0,33	1 098	164,70	362,34	197,64
769812	0,15			0,15	0,29			0,29	5 536	830,40	1605,44	775,04
769817	0,15			0,15	0,29			0,29	720	108,00	208,80	100,80
769912	0,15			0,15	0,29			0,29	752	112,80	218,08	105,28
769917	0,15			0,15	0,29			0,29	480	72,00	139,20	67,20
767105	0,15			0,15	0,32			0,32	3 876	581,40	1240,32	658,92
767194	0,15			0,15	0,30			0,30	399	59,85	119,70	59,85
767405	0,15			0,15	0,68			0,68	252	37,80	171,36	133,56
769105	0,15			0,15	0,32			0,32	1 176	176,40	376,32	199,92
769194	0,15			0,15	0,30			0,30	168	25,20	50,40	25,20
760107	0,15			0,15	0,33			0,33	167	25,05	55,11	30,06
760120	0,15			0,15	0,33			0,33	20	3,00	6,60	3,60
761107	0,15			0,15	0,33			0,33	701	105,15	231,33	126,18
761120	0,15			0,15	0,33			0,33	20	3,00	6,60	3,60
730852	0,15			0,15	0,33			0,33	294	44,10	97,02	52,92
730875	0,15			0,15	0,29			0,29	4 920	738,00	1426,80	688,80
730884	0,15			0,15	0,37			0,37	276	41,40	102,12	60,72
730885	0,15			0,15	0,33			0,33	1 200	180,00	396,00	216,00
731884	0,15			0,15	0,37			0,37	36	5,40	13,32	7,92
									<b>74 473</b>	<b>11 863,95</b>	<b>24 075,33</b>	<b>12 211,38</b>
									<b>197,73 hod.</b>	<b>401,26 hod.</b>	<b>203,52 hod.</b>	

Zdroj: upraveno podle[11]

## Příloha 8

### III. skupina testovaných sestav

Tab. 9 III. skupina sestav, testovaných v roce 2010

Sestavy, testované v roce 2010, které bylo možno testovat až po nasazení MICA.

Sestava	Pracovní operace před zavedením MICA				Po zavedení MICA				Počet ks vyrobených za rok	Σ minut (nově testované sestavy po nasazení MICA)
	Lisování	Potisk pouzdra	Potisk čísla šarže	Σ minut	MICA	Potisk pouzdra	Potisk čísla šarže	Σ minut		
752526				0,00	0,33	0,10	0,15	0,58	100	58,00
752527				0,00	0,33	0,10	0,15	0,58	70	40,60
753527				0,00	0,33	0,10	0,15	0,58	500	290,00
756526				0,00	0,33	0,10	0,15	0,58	469	272,02
736033				0,00	0,29	0,10	0,15	0,54	2 784	1 503,36
736035				0,00	0,33	0,10	0,15	0,58	45	26,10
736038				0,00	0,28	0,10	0,15	0,53	504	267,12
736040				0,00	0,36	0,10	0,15	0,61	360	219,60
736041				0,00	0,29	0,10	0,15	0,54	36	19,44
750513				0,00	0,33			0,33	424	139,92
751513				0,00	0,33			0,33	30	9,90
757513				0,00	0,33			0,33	2 311	762,63
759513				0,00	0,33			0,33	1 307	431,31
762056				0,00	0,29			0,29	525	152,25
762083				0,00	0,33			0,33	240	79,20
762126				0,00	0,33			0,33	150	49,50
766083				0,00	0,29			0,29	345	100,05
761307				0,00	0,32			0,32	12	3,84
762066				0,00	0,33			0,33	9	2,97
757520				0,00	0,33			0,33	564	186,12
757521				0,00	0,33			0,33	954	314,82
759520				0,00	0,33			0,33	60	19,80
760708				0,00	0,33			0,33	224	73,92
762074				0,00	0,29			0,29	27	7,83
762081				0,00	0,30			0,30	96	28,80
762089				0,00	0,33			0,33	2 124	700,92
762090				0,00	0,33			0,33	224	73,92
762092				0,00	0,33			0,33	558	184,14
762095				0,00	0,33			0,33	1 359	448,47
762189				0,00	0,60			0,60	7 866	4 719,60
750526				0,00	0,33			0,33	1 594	526,02
750527				0,00	0,33			0,33	428	141,24
750528				0,00	0,33			0,33	214	70,62
760323				0,00	0,50			0,50	521	260,50
761323				0,00	0,50			0,50	100	50,00
762068				0,00	0,32			0,32	100	32,00
762113				0,00	0,33			0,33	708	233,64
762117				0,00	0,29			0,29	348	100,92
766184				0,00	0,33			0,33	140	46,20
771526				0,00	0,33			0,33	75	24,75
									<b>28 505</b>	<b>12 672,04</b>
										<b>211,20 hod.</b>

Zdroj: upraveno podle[11]