

Analýza nákladů na výrobu forem ve společnosti ZPS - Slévárna, a.s.

Kateřina Daňková

Bakalářská práce
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kateřina DAŇKOVÁ**
Osobní číslo: **M07219**
Studijní program: **B 6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Management a ekonomika**

Téma práce: **Analýza nákladů na výrobu forem ve společnosti
ZPS – Slévárna, a.s.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Prostudujte literární prameny orientované na danou problematiku a na jejich základě připravte teoretický základ pro zpracování analýzy.

II. Praktická část

- Provedte analýzu dosavadního sledování a stanovování nákladů na výrobu forem.
- Navrhněte na základě výsledků analýzy doporučení pro zlepšení systému stanovování nákladů.

Závěr

Rozsah bakalářské práce: **cca 40 stran**

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] BUCHTOVÁ, J., STIBOR, M. Vybrané kapitoly z ekonomiky podniku: I. přepracované vydání. 2. vyd. Ostrava: Ediční středisko VŠB, 1998. 140 s. ISBN 80-7078-567-5.

[2] KAFKA, V. et al. Problematika posuzování nákladovosti formovacích směsí. 1. vyd. Brno: Česká slévárenská společnost, 2008. 127 s. ISBN 978-80-02-02001-1.

[3] KAFKA, V. et al. Sborník VII. semináře České slévárenské společnosti. 1. vyd. Brno: Česká slévárenská společnost, 2007. 196 s. ISBN 978-80-02-01890-2.

[4] KRÁL, B. Manažerské účetnictví. 1. vyd. Praha: Management Press, 2002. 547 s. ISBN 80-7261-062-7.

[5] POPESKO, B. Moderní metody řízení nákladů: Jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. 240 s. ISBN 978-80-247-2974-9.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Dobroslav Němec**

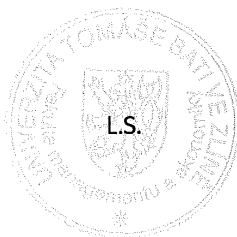
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání bakalářské práce: **6. dubna 2010**

Termín odevzdání bakalářské práce: **21. května 2010**

Ve Zlíně dne 6. dubna 2010

doc. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka



doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- Odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně 12.5.2010

..... Danková

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlédnutí veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.

3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Práce zachycuje současný přístup společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a.s ke sledování nákladů na výrobu forem. V teoretické části je shrnut obecný základ sloužící k pochopení dané problematiky. Praktická část obsahuje popis společnosti, popis výrobního procesu a hlavní část poté tvoří popis a analýza sledování nákladů a také doporučení, jak se současným vývojem ve sledování nákladů dále pracovat.

Klíčová slova:

Náklady, kalkulace, forma, neúplné variabilní náklady, SWOT analýza, technologie výroby, materiálové náklady, mzdové náklady

ABSTRACT

This bachelor thesis records the contemporary approach of the company ZPS – SLÉVÁRNA, a.s. to cost tracking in a mould production. In the theoretic part we can find a common basis which help us to understand the given domain. The practical part contains a description of the company structure and also the description of the production process. The main part of the practical section is created by the analysis of the cost tracking in the mould production and by recommendations how to continue in this area for the future.

Keywords:

Cost, costing, mould, incompletely factory cost, SWOT analysis, production technology, material cost, labour costs

Ráda bych poděkovala vedoucímu své práce Ing. Dobroslavu Němcovi za cenné rady a náměty, a také za ochotu ve všem mi pomoci. Dále děkuji všem zaměstnancům společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a.s. se kterými jsem v průběhu zpracovávání své práce přišla do styku, především Ing. Vojtěchu Knirschovi za odbornou pomoc a velmi vstřícný přístup.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 KALKULACE NÁKLADŮ	12
1.1.1 Základní rozdělení nákladů	13
2 ZÁKLADNÍ PRINCIPY PŘÍRAZOVÁNÍ NÁKLADŮ	16
2.1 VOLBA ROZVRHOVÉ ZÁKLADNY	18
2.1.1 Nejčastější rozvrhové základny.....	18
3 VYBRANÉ METODY KALKULACE NÁKLADŮ	19
3.1 TYPOVÝ KALKULAČNÍ VZOREC.....	19
3.1.1 Schéma typového kalkulačního vzorce	19
3.2 KALKULACE CENY.....	19
3.2.1 Schéma retrográdní kalkulace	20
3.3 DYNAMICKÁ KALKULACE	20
3.3.1 Schéma dynamické kalkulace	21
3.4 METODA NEÚPLNÝCH NÁKLADŮ	21
3.4.1 Postup kalkulace neúplných nákladů	22
3.5 KALKULACE S VYUŽITÍM METODY NEÚPLNÝCH VLASTNÍCH NÁKLADŮ	22
4 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA SLÉVÁRENSKÝCH FOREM	24
4.1 TRVALÉ FORMY	24
4.2 NETRVALÉ FORMY.....	24
4.2.1 Formovací materiál	24
4.3 RUČNÍ A STROJNÍ FORMOVÁNÍ.....	25
4.3.1 Typy ručního formování	25
5 SWOT ANALÝZA	30
II PRAKTICKÁ ČÁST	33
6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI ZPS, SLÉVÁRNA, A.S.	34
6.1 HISTORIE	34
6.2 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA	37
6.3 TECHNOLOGIE VÝROBY	38
6.3.1 Modelárna	40
6.3.2 Přípravna písku.....	40
6.3.3 Jaderna.....	41
6.3.4 Formovna	41
6.3.4.1 Formovna 1	41
6.3.4.2 Formovna 2	42
6.3.4.3 Formovna 3	42
6.3.4.4 Přehled struktury výroby jednotlivých formoven.....	43
6.3.4.5 SWOT analýza formovny	45
6.3.5 Tavárna	46
6.3.6 Cídárna.....	47
6.3.7 Obrobna.....	48
6.3.8 Schéma oběhu forem.....	49

7	SOUČASNÁ SITUACE VE SLEDOVÁNÍ NÁKLADŮ.....	51
7.1	NEVÝHODY SOUČASNÉHO SYSTÉMU.....	52
8	STANOVENÍ NÁKLADŮ NA VÝROBU FORMY.....	53
8.1	VÝVOJ METODIKY STANOVENÍ NÁKLADŮ NA VÝROBU FORMY	53
8.1.1	KROK 1 – detailní popis prováděných operací	54
8.1.2	KROK 2 - výčet informací, které určují nákladové čerpání	57
8.2	PŘÍKLAD VÝPOČTU VYBRANÝCH NÁKLADOVÝCH POLOŽEK	59
9	VÝZNAM VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ	62
10	DOPORUČENÍ.....	66
11	DALŠÍ VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ PRÁCE.....	67
	ZÁVĚR	68
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	69
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	71
	SEZNAM OBRÁZKŮ	73
	SEZNAM GRAFŮ	74
	SEZNAM TABULEK.....	75
	SEZNAM PŘÍLOH.....	76

ÚVOD

V současné době je ve slévárenském odvětví patrný znatelný dopad finanční krize, proto je snaze o co nejpřesnější sledování nákladů věnována velká pozornost.

Cílem této bakalářské práce je detailní analýza všech nejdůležitějších dílčích nákladů souvisejících s výrobou jednorázových pískových forem zhotovovaných ve firmě ZPS Slévárna, a.s. . Proces výroby forem je součástí složitého výrobního procesu a je druhou nákladově nejnáročnější fází výroby odlitků s vysokým podílem ruční práce. Především naléhavost přesnějšího stanovení dílčích nákladů těchto činností byla pro firmu důvodem k zadání této bakalářské práce.

Teoretická část této práce si klade za cíl shrnout a osvětlit základní principy a vazby, které se k problematice stanovování nákladů vztahují.

V praktické části práce jsou uvedeny základní úvodní informace o firmě a o technologickém procesu výroby odlitků s využitím jednorázových pískových forem. Dále se však už speciálně zaměřuje na výrobu pískových forem ve formovně F 3, která vyrábí nejtěžší a nejsložitější, a tudíž také nejdražší modely v malých výrobních dávkách. Zanalyzovat tuto často kusovou nebo malosériovou výrobu z hlediska dílčích nákladů, které jsou na ni vynakládány, představuje největší problém, proto až dosud nebyla tato oblast podrobněji zkoumána. Předmětem řešení je problematika stanovení neúplných variabilních nákladů na výrobu těchto forem. Tento způsob sledování nákladů nezachycuje náklady v celé šíři, ale popisuje pouze jejich nejdůležitější část, kterou lze jednoznačně přesně přiřadit konkrétnímu výrobku.

V této práci je analyzován a navržen jeden z možných způsobů sledování výše uvedených nákladů. Práce na vytvoření tohoto způsobu sledování nákladů byla velmi zdlouhavá a náročná, protože bylo nutné přesně změřit spotřebu času jednotlivých pracovníků na všech pracovních operacích.

Podle vyjádření odborných pracovníků firmy ZPS Slévárna a také expertů s dalších sléváren tohoto typu v ČR, s nimiž jsem měla možnost se setkat, je zvolená metodika řešení správným krokem a po jejím praktickém ověření a širším uplatnění by mohlo být její uplatnění vhodné pro další pracoviště sléváren v Česku, která využívají obdobnou technologii výroby forem.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 KALKULACE NÁKLADŮ

V této kapitole se pokusím zachytit známé metody kalkulace nákladů a dále určit aplikace používané ve společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a.s. a na závěr vybrat metodu, která bude nejvhodnější pro stanovení nákladů na formu.

Kalkulace patří mezi základní metody manažerského účetnictví. Je to nejstarší technika v řízení nákladů ve vztahu k naturálním výkonům. Kalkulace mají široké využití, ovšem nejčastěji se používají jako rozpočty, které jsou orientované přesně na určitý výrobek.

Nejdříve je nutné si vyjasnit cíl kalkulace. Jedná se o určení skutečné, případně předpokládané výše hodnotové veličiny na skutečný či předpokládaný výkon v souvislosti s vymezením předmětu kalkulace, způsobu přiřazování nákladů a struktury nákladů. Předmětem kalkulace mohou být všechny druhy dílčích nebo také finálních výrobků a služeb. Zkoumané výrobky jsou určeny kalkulačními jednotkami a následně kalkulovaným množstvím.

Pro hodnocení efektivnosti podniku či jeho jednotlivých činností, útvarů, výrobních procesů a výsledků dosažených na všech uvedených úrovních podniku je nutné

- a) sledovat spotřebu vstupů – plánovat ji, evidovat skutečnost, porovnávat skutečnost s plánem, sledovat a vyhodnocovat rozdíly a přijímat opatření ke zvyšování efektivnosti
- b) porovnávat náklady - s předpokládanými nebo skutečně dosahovanými cenami výrobků a služeb uskutečněných na trhu
- c) zjišťovat zisk (hospodářský výsledek) a hodnotit jeho rentabilitu

Podniky tedy sledují náklady za účelem zjištění hospodářského výsledku podniku, jednotlivých vnitropodnikových útvarů, vnitropodnikových procesů a také výrobků, prací a služeb.

V podniku kalkulace nákladů slouží k řízení hospodárnosti prováděných operací. V tomto případě kalkulace funguje jako nástroj určený k plánování nákladů (náklady jsou plánovány na základě cen a spotřeby vstupů) a kontroly plnění plánu. Kalkulace slouží také jako nástroj řízení efektivnosti vnitropodnikových výkonů, tzn. ke zjišťování míry zisku a rentability pro tvorbu ceny výkonu a pro její změny. Ve vnitropodnikových útvarech a při zajišťování dílčích částí výrobních procesů mají kalkulace velký význam pro motivaci zaměstnanců vzhledem k výsledkům hospodářské činnosti podniku. Kalkulace jsou dále

využívány na nadpodnikové úrovni, například pro různé cenové regulace a pro dotační a daňové účely.

Všechny kalkulační systémy, které jsou v podniku prováděny, tvoří kalkulační systém a tento kalkulační systém je v každém podniku rozdílný. Kalkulační systém se může skládat z mnoha typů kalkulací. Jedná se o dělení podle okamžiku jejich sestavení, kalkulační systémy (propočtové, plánové, operativní), výsledné kalkulační systémy, na základě jejich obsahu (neúplné, úplné), podle oblasti jejich využívání (při řízení hospodárnosti a efektivnosti výkonů, při řízení v neměnných podmínkách, nebo při řízení v měnících se podmínkách). [11]

1.1.1 Základní rozdělení nákladů

- a) Náklady druhové
 1. Provozní náklady – dělení na materiálové, energetické a mzdové
 2. Finanční náklady
 3. Mimořádné náklady
- b) Náklady podle vztahu k předmětu kalkulace
 1. Přímé
 2. Nepřímé
- c) Podle způsobu stanovení nákladového úkolu
 1. Jednicové
 2. Režijní
- d) Podle závislosti na objemu výkonu
 1. Variabilní
 2. Fixní
- e) Ovlivní –li její výši konkrétní rozhodnutí k předmětu kalkulace
 1. Relevantní
 2. Irelevantní

Ve skutečnosti se nejčastěji používají následující metody:

- a) Kalkulace dělením
 - 1. Prostá
 - 2. S poměrovými čísly
- b) Přirážková kalkulace
 - 1. Sumarizační
 - 2. Diferencovaná

Základem přirážkové metody je hodnotově či naturálně vyjádřená rozvrhová základna. Uplatňuje se i v sumarizační i v diferencované variantě. Sumarizační metoda má jednu univerzální rozvrhovou základnu a diferencovaná přirážková kalkulace je typická tím, že pro různé skupiny používá rozdílné rozvrhové základny. Rozvrhové základny se dělí na naturální a hodnotové. Hodnotovou rozvrhovou základnou je přirážka nepřímých nákladů vyjádřená v procentech.

$$PP = (NRN / \text{Rozvrhová základna}) * 100$$

Kde: NRN nepřímé režijní náklady

PP procento přirážky režijních nákladů

V podmínkách slévárny ZPS – SLÉVÁRNA, a.s. se používá jako rozvrhová základna jednicová mzda pracovníka, poté je přirážka v %. Lze ovšem použít i naturální rozvrhovou základnu (např. v tunách) a poté je vypočtená přirážka stanovena v korunách.

Režijní přirážka je stanovena podílem režijních nákladů a jednicové mzdy či naturální základny. [9]

Naturální rozvrhová základna je ve většině případů zastoupena časovou veličinou. K jejímu exaktnímu určení je důležitá vazba na technologickou specifikaci procesu, např. jednicová mzda je hodnotovým vyjádřením spotřeby technologického času. Dalším důležitým krokem je alokace nákladů k příslušnému objektu, ovšem neexistuje zaručeně správný způsob přiřazení nákladů k příslušnému výkonu. Rozdílný přístup je důležitý vzhledem k řešené oblasti.

Tato kalkulace se používá pro kalkulaci režijních nákladů při výrobě různorodých výrobků s různou technologií a s množstvím nepřímých nákladů, fixní náklady bývají společné. Přímé náklady vypočítáme přímo na kalkulační jednici, např. v železniční dopravě osobokilometr či tunokilometr ostatní náklady jako provoz železničních stanic, překladišť, údrž-

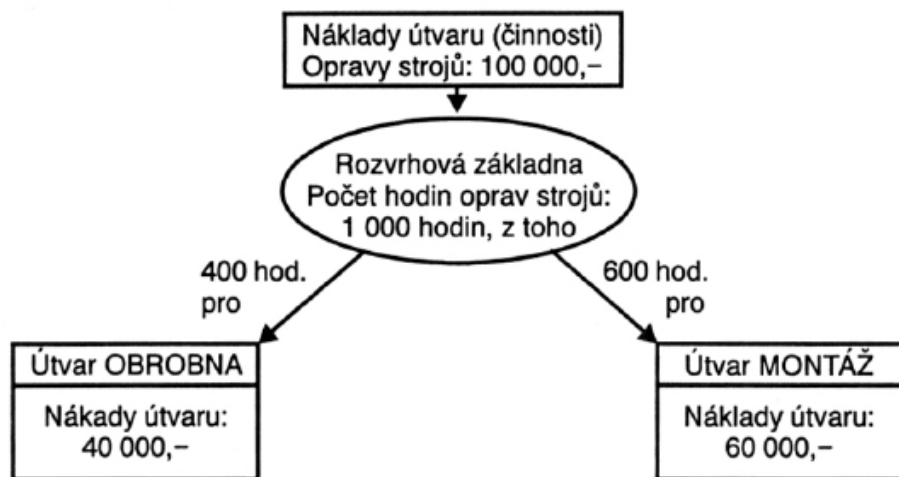
ba a opravy. Správa a řízení dopravy se na uvedenou kalkulační jednici provozu musí rozvrhovat až následně, pomocí rozvrhového koeficientu neboli režijní přírážky či sazby. Režijní metoda kalkulace je vhodná tam, kde se pro dosažení jednotkového výkonu používá propojení rozdílných a různorodých technologií a kde je vyšší podíl živé práce. Významnou roli může hrát i časový a prostorový faktor, nebo vysoký podíl předvýrobních či marketingových nákladů na celkových nákladech. [13]

2 ZÁKLADNÍ PRINCIPY PŘÍŘAZOVÁNÍ NÁKLADŮ

Existují tři rozdílné principy přiřazování nákladů výkonům. Princip příčinné souvislosti vychází z úvahy, že každý výkon má být zatížen pouze náklady, které příčinně způsobil, uplatnění tohoto principu je teoreticky nesporné a z hlediska řešení všech typů rozhodovacích úloh informačně nejúčinnější. Princip únosnosti nákladů se používá, když zajištění principu příčinné souvislosti není možné nebo není účelné, princip únosnosti nákladů se uplatňuje zejména v reprodukčních úlohách, v úlohách spojených s obhajobou ceny nebo v postupech orientujících manažery na zlepšené využití kapacity. Odpovídá na dotaz, jakou výši nákladů je schopen unést produkt například v prodejní ceně. Princip průměrování by se měl používat až v okamžiku, kdy nelze uplatnit princip příčinné souvislosti. Orientuje se na otázku, jaké náklady v průměru připadají na určitý výrobek a uplatňuje se při zpracování výsledných kalkulací a v předběžných propočtech v úlohách založených na znalosti plné nákladové náročnosti a také na informacích o vázanosti ekonomických zdrojů v zásobách nedokončené výroby a výrobků. Jednotlivé nákladové položky je třeba přiřazovat podle stejného principu a tento princip musí být uživateli znám.

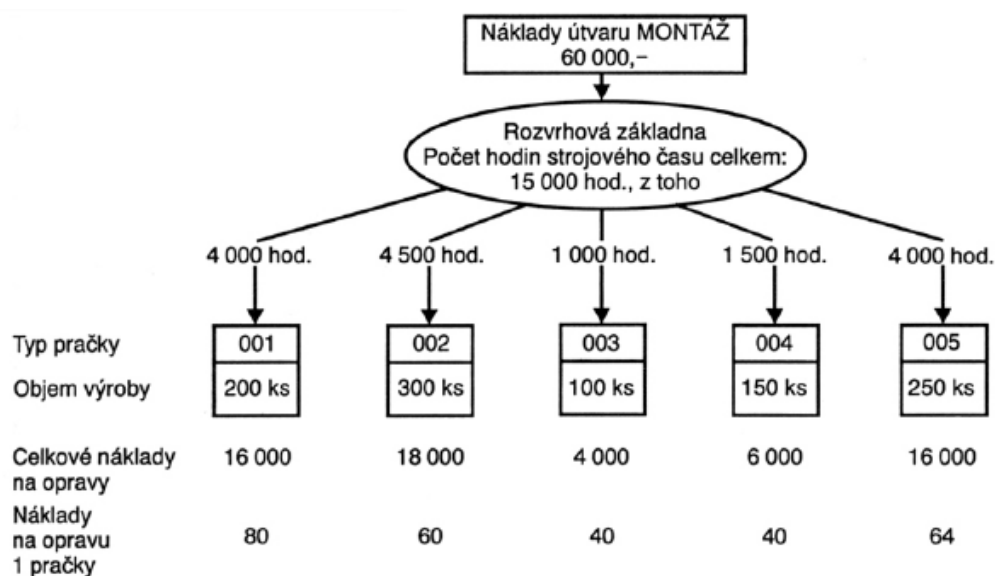
Celkový proces přiřazování nákladů finálním výkonům se dělí na tři alokační fáze:

- a) cílem první fáze alokace je přiřazení přímých nákladů objektu alokace, který prokazatelně příčinně vyvolal jejich vznik. Tímto objektem může být např. útvar, který opravuje stroje.
- b) cílem druhé fáze je co možná nejpřesnější vyjádření vztahu mezi dílčími objekty alokace a objektem, který vyvolal jejich vznik. Tento objekt je zprostředkující veličinou. Tato veličina vyjadřuje souvislost mezi finálními výkony a jeho nepřímými náklady. Například zúčtování nákladů na opravy obráběcích a montážních strojů, na útvary obrobny a montáže na základě počtu hodin, které pracovníci útvaru oprav strávili na opravách v těchto dvou útvarech.



Obrázek 1 – Znázornění druhé alokační fáze [11]

c) třetí fáze si klade za cíl co nejpřesnější vyjádření podílu nepřímých nákladů připadajících na jednotlivé druhy vyráběných nebo prováděných výkonů, nebo jejich jednici. Například přiřazení části celkových nákladů na opravy a údržbu montážních strojů konkrétnímu typu pračky u podniku, který vyrábí několik typů praček. Za základnu pro rozvrh nákladů může být stanoven čas, po který je každý typ pračky přítomen na montážním zařízení. [11]



Obrázek 2 - Znázornění třetí alokační fáze [11]

2.1 Volba rozvrhové základny

Náklady, které vznikají při výrobě a jsou společné více vyráběným výrobkům, tedy režijní náklady, můžeme na kalkulační jednici přičíst jen nepřímo, a to pomocí tzv. rozvrhování.

Výše nepřímých nákladů přiřazených kalkulační jednici je nejvýznamněji ovlivněna volbou rozvrhové základny. Tato rozvrhová základna by měla být jak k rozvrhovaným nákladům, tak i k objektu alokace ve vztahu příčinné souvislosti.

2.1.1 Nejčastější rozvrhové základny

1. jednicové mzdy
2. jednicový materiál
3. součet jednicových mezd a jednicového materiálu
4. součet jednicových mezd a výrobní režie (u správní režie)
5. jednicové hodiny
6. strojní hodiny
7. počet vyrobených jednotek
8. váha výrobku
9. výrobní náklady
10. kombinace dvou i více uvedených základen pro režii téhož střediska [2]

Používanou rozvrhovou základnou v českém průmyslu jsou často jednicové mzdy výrobních dělníků, normované a vyplácené za výrobní operace, prováděné na výrobku při výrobě součástí a jejich montáži ve finální výrobek. Pomocí této jednoduché rozvrhové základny je možné rozvrhovat jak výrobní, tak i správní režie. Používání přímých mezd jako rozvrhové základny je příhodné v podnicích s převažujícím podílem ruční práce a tam, kde je poměr mezd obsluhy výrobního zařízení k věcným nákladům dostatečně velký. Význam jakéhokoliv přiřazení nákladů pro řízení a rozhodování závisí na tom, jak úzký příčinný vztah je mezi přiřazenými náklady a objektem, ke kterému byly přiřazeny. [11]

3 VYBRANÉ METODY KALKULACE NÁKLADŮ

3.1 Typový kalkulační vzorec

V současnosti je možné nalézt mnoho variant kalkulačních vzorců. Výběr vhodného vzorce závisí na tom, jaký celek a jaká technologie budou předmětem nákladové kalkulace. Pro obecné použití se používá typový kalkulační vzorec.

3.1.1 Schéma typového kalkulačního vzorce

- 1) Přímý materiál
- 2) Přímé mzdy
- 3) Ostatní přímé náklady
- 4) Provozní (výrobní) režie

- Vlastní náklady výroby
- 5) Správní režie

- Vlastní náklady výkonu
- 6) Odbytové náklady

- Úplné vlastní náklady výkonu
- 7) Zisk (ztráta)

- Cena výkonu

Výše uvedený vzorec je považován za základní a nejčastěji používaný kalkulační vzorec, který má ovšem omezené využití. Jako jeho hlavní nedostatek bývá uváděn statický náhled na problematiku nákladů. [15]

3.2 Kalkulace ceny

Kalkulace ceny vychází z požadované úrovně zisku, kterého musí podnik dosáhnout. Dosažitelná cena je dána trhem a vnitřní schopností firmy výrobek prodat za maximální možnou cenu a je v těsné vazbě na dosažitelnou cenu. Skutečné kalkulace jsou informacemi důvěrného charakteru a zobrazují reálnou hodnotu nákladů a rentabilitu jednotlivých procesů. Z uvedených informací vyplývá, že vzájemný vztah dosažené ceny a reálné kalkulace

nákladů je retrográdní. Retrográdní kalkulace je kalkulací rozdílovou, vyjadřuje rozdíl mezi cenou a náklady a má následující podobu.

3.2.1 Schéma retrográdní kalkulace

Základní cena výkonu
<hr/>
- Cenová zvýhodnění
- Slevy zákazníkům (sezónní, množstevní atd.)
<hr/>
CENA PO ÚPRAVÁCH
<hr/>
- Náklady
<hr/>
ZISK

3.3 Dynamická kalkulace

Za dynamickou kalkulaci můžeme označit takovou kalkulaci, která přihlíží k vývoji nákladů v čase. V praxi se však pro dynamickou kalkulaci nejčastěji užívá označení kapacitní kalkulace. Je silně závislá na bezchybném rozdělení nákladů na fixní a variabilní. Dynamická kalkulace využívá tzv. zákon zhromadnění. Smyslem toho zákona je teorie, že hromadná výroba je nejlevnější.

Kalkulační vzorec vychází ze základního kalkulačního vzorce, ovšem díky rozdělení na variabilní a fixní má schopnost přesněji stanovit náklady při změnách objemu výkonů.

3.3.1 Schéma dynamické kalkulace

Přímé (jednicové) náklady

Ostatní přímé náklady

- Variabilní
 - Fixní
-

Přímé náklady celkem

Výrobní režie

- Variabilní
 - Fixní
-

Náklady výroby

Prodejní režie

- Variabilní
 - Fixní
-

Náklady výkonu

Správní režie

Úplné vlastní náklady [11]

3.4 Metoda neúplných nákladů

Doposud zmiňované kalkulační metody byly založeny na tom, že kalkulace měla tzv. absorpční charakter. Při použití takovéto kalkulace se na kalkulační jednici rozpočítávají všechny režijní náklady.

Metoda neúplných nákladů spočívá v tom, že se u výrobku zjišťují pouze náklady variabilní. Z fixních nákladů se pak na kalkulační jednici (tzn. na výrobek) uplatňuje jen ta část, kterou produkt cenově unese. Při tomto postupu mluvíme o příspěvku na úhradu fixních nákladů a zisku. Tato metoda je také označována jako metoda variabilních nákladů, v praxi se osvědčila a velmi často se používá. [17]

tabulka 1 - Metoda neúplných nákladů [10]

Cena výkonu			
Přímé jednicové	Variabilní režie	Fixní režie	Zisk
Variabilní náklady		Příspěvek na úhradu fixních nákladů a tvorbu zisku	
Přímé náklady jednicové	Hrubé rozpětí		

3.4.1 Postup kalkulace neúplných nákladů

1.fáze

- Evidování nákladových položek na základě kalkulačního vzorce, jejich třídění na přímé a nepřímé
- Alokace nepřímých nákladů podle zvolených rozvrhových základů
- Vyčíslení celkových nákladů na výkon nebo na vnitropodnikový útvar
- Volba rozvrhových základů – respektování zásady poměrnosti a příčinnosti

2.fáze

- Kalkulace nákladů na kalkulační jednici [14]

3.5 Kalkulace s využitím metody neúplných vlastních nákladů

Neúplné vlastní náklady jsou souborem nákladů, který je možné vyčlenit k sledovanému procesu. Jejich obsahem je obvykle rozhodující část úplných vlastních nákladů na posuzovanou technologii (70-90%). Z uvedených charakteristik vyplývá, že NVN není součástí účetních postupů, ale že se jedná o účelovou a technickou kalkulaci. Nezávislost na metodice, která je používána v účetnictví, je zdrojem volnosti a operativnosti při výběru sledovaných nákladů a kalkulačních technik. [7]

Nepřehlédnutelnou výhodou této metody je skutečnost, že náklady členěné tímto způsobem lze porovnávat mezi jednotlivými subjekty bez ohledu na odlišnou metodiku účtování ve výrobních jednotkách. [8]

Je evidentní, že změna vyplývající ze sledování NVN nemusí být přiměřená v oblasti úplných vlastních nákladů. Možným rizikem metody neúplných vlastních nákladů je možnost opomenutí významných souvislostí a vazeb posuzovaného technologického procesu. [8]

4 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA SLÉVÁRENSKÝCH FOREM

Slévárenské formy se dělí do dvou základních kategorií. Jedná se o formy netrvalé a trvalé. V této kapitole bych ráda krátce představila odlévání do netrvalých forem a poté se soustředila na techniku výroby netrvalých forem.

4.1 Trvalé formy

Odlévání trvalých forem má dlouhou historii. První trvalé formy sloužily například k odlévání prstenů a jejich principem bylo vyškrábávání daného tvaru do kamene. Objevily se ale problémy s nepřesným opracováním dělicí plochy u několikařadných modelů. Tento problém vedl k vytvoření polotrvalých forem. Ty jsou nejčastěji vyráběny ze šamotových nebo grafitošamotových směsí, cihel nebo žáruvzdorných betonů. Po vyrobení se formy vypálí při teplotě až 650° C a tímto krokem získají větší odolnost proti roztavenému kovu a lepší stabilitu rozměrů. Před použitím formy se na povrch nanáší žáruvzdorné barvivo (grafit, korund).

Principem polotrvalé formy je snadná možnost vyjmutí odlitku. Při vyjmutí není forma příliš poškozena, drobné vady jsou opraveny, výměnné části nahrazeny a povrch je znovu nastříkán. Po těchto krocích je forma připravena k novému odlití.

Výroba polotrvalých forem je poněkud dražší, než výroba forem netrvalých. Po několika použitích polotrvalé formy se ovšem situace mění a forma se začíná vyplácet. Jako životnost polotrvalé formy se udává 10 až 50 odlití a lze do nich výhodně vyrábět středně těžké a těžké odlitky jednoduchých tvarů při malé sériovosti.

4.2 Netrvalé formy

Při odlévání do netrvalých forem se formy vyrábí ze zrnitého formovacího materiálu (písek, šamot). Po odlití kovu se forma zničí a formovací materiál se může vyhodit, nebo částečně upravit a znovu použít. Formy se vyrábějí buď ručně, nebo strojně.

4.2.1 Formovací materiál

Přirozený formovací písek nelze ve většině případů používat bez úprav. Syntetické formovací směsi se vyrábějí přímo ve slévárně. Suroviny na výrobu formy jsou během léta naváženy na sklad slévárny, kde jsou poté homogenizovány. Před spotřebou se písek suší nebo přisušuje většinou v bubnových sušárnách. Následně je drcen a proséván, čímž se z písku

odstraní hrubé částice. Často jsou společně s tímto krokem magneticky odlučovány železné částice.

Nejvýznamnější částí formovacího materiálu je míšení. V průběhu tohoto procesu je vyrovnáváno složení písku, přidávají se přísady a případně je upravována vlhkost. K míšení s nejčastěji používají kolové mísiče. Menší množství směsi (jádrové směsi) se připravuje v lopatkových nebo ramenových mísičích. Před formováním je formovací směs ještě přikypřena.

Po odlití se na vytloukacích roštích odstraní z formovacích rámců písek. Tento písek je jako vratný dopravován zpět do úpravny. Jakost vratného písku je někdy zlepšována regenerací (snížením podílu prachových částic vyplavením – mokrá regenerace, nebo odprášením – suchá regenerace).

4.3 Ruční a strojní formování

Ruční formování je nejčastější způsob výroby odlitků. Slévač vykonává většinu prací ručně s pomocí jednoduchých nástrojů. Těmito nástroji jsou nejčastěji lopata k nahazování písku, ruční nebo pneumatické pěchovačky sloužící k upěchování písku ve formě, bodce k píchání průduchů do formy, hladítka k úpravě povrchu formy, lžičky k opravě tvaru formy a vyřezávání vtoků, dřevěná či gumová palička k rozklepávání modelů, štětce k očišťování modelů a k natírání formy a také rosenka k nanášení postříků na model a formu.

4.3.1 Typy ručního formování

Formování do země

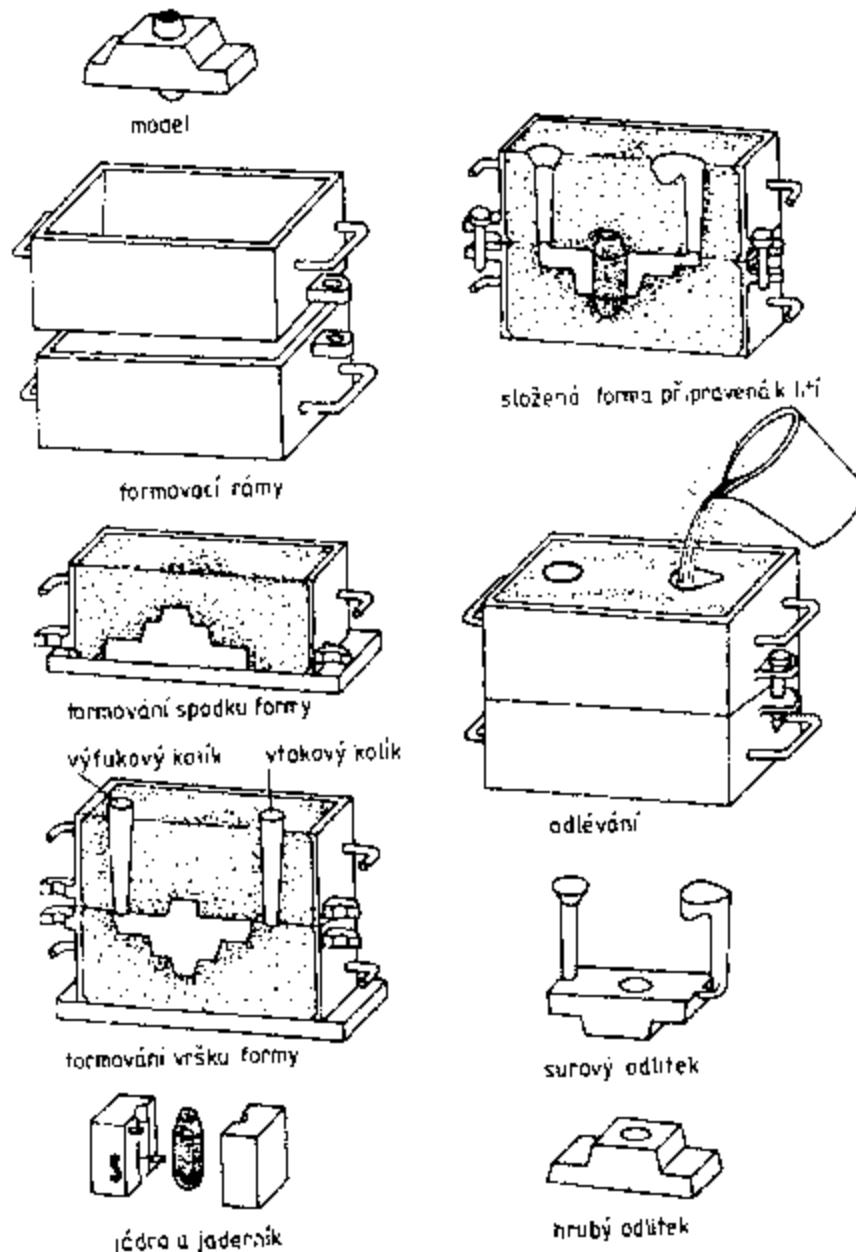
Formování do země začíná přípravou lože. Toto lože může být měkké a tvrdé. Měkké lože je určeno pro nízké odlitky. Jáma je hluboká asi 0,5 m, do jámy se mírně zapěchuje formovací materiál a následně jsou umístěny průduchy. Tvrdé lože slouží k výrobě vysokých odlitků. Na dno jámy se nasype vrstva koksu, do které se založí trubky sloužící k odvádění plynů. Na koks se silně napěchuje vrstva formovacího materiálu, která je průduchy protlačena až do vrstvy koksu. Poté je jáma dopěchována a následně jsou opět vytvořeny tenčí průduchy.

V praxi se používá otevřené a zavřené formování. Otevřené formování je využíváno u odlitků, u kterých není důležitá rovnost vrchní části odlitku. Zavřené formování se dělá u větších kusů u kterých záleží na úspoře rámu. Rám tvoří vrchní část formy.

Formování v rámech na model

Při formování v rámech na model je nejčastější použití dvou formovacích ráků na dvojdílný model. Na formovací desku je položena polovina modelu a spodní rám. Model je zaprášen dělicím prostředkem (např. grafit) a zasypán vrstvou přesátého modelového písku. Tato vrstva se přimáčkne na model. Poté je nahazován výplňový písek, který je upěchován ručně nebo pneumatickou pěchovačkou. Přebytečný písek je seříznut a do formy jsou napíchnuty průduchy. Formovací rám se následně obrátí a na něj je usazen nový formovací rám a druhá polovina modelu s vtokem a nálitkem. Obdobným způsobem je formován i horní rám. Poté je poklepáním uvolněn vtok i nálitky a následně jsou vyjmuty. Horní poloforma je sejmuta, obrácena a uložena vedle spodní poloformy a provedou se potřebné úpravy a opravy. Po případném založení jader je forma vyfoukána stlačeným vzduchem, což ji zbaví volného písku, složí se a opět vyfouká. Celý proces je zakončen přípravou formy k lití. [4]

Na obrázku číslo 3 je přehledně graficky znázorněn postup výroby jednorázové pískové formy.



Obrázek 3 – Znázornění výrobního procesu výroby jednorázové pískové formy [2]

Větší odlitky se formují do tří a více rámců obdobným postupem. Tento druh formování začíná prostředním rámem, poté se rám obrátí a je na něj položen spodní rám a zaformuje se. Po obrácení obou složených rámců je přiložen horní rám a forma je zaformována. Vyjmou se nálitky a vtoky, forma je rozebrána, dělený model je vyjmut a forma je složena a připravena k odlévání.

Používání většího počtu rámu lze předejít použitím metody formování s nepravými jádry. V tomto případě jsou vnější hrany odlitku tvořeny jádry. U složitých odlitků se v některých případech skládá z jader do rámu celá forma. Jednodušší odlitky lze formovat i na snímání, tzn. že model je dělen tak, aby bylo možné vytahovat z formy jednotlivé části postupně. Při etážovém formování je forma tvořena složením 10 až 15 rámu na sebe a všechny jsou odlévány společným vtokem. Toto odlévání je používáno pro hromadnou výrobu součástek jednoduchých tvarů.

Při ručním formování je častá situace, kdy je potřeba odlít novou součástku podle součástky staré, nebo podle částečného modelu, protože se nevyplatí výroba celého nového modelu. Potom je využíváno formování s obděláváním. Stará součást nebo částečný model je umístěn na formovací desku a opěchován. Po obrácení rámu se opatrně vyřízne tvarovaná dělicí plocha tak, aby byl odstraněn písek bránící vyjmutí modelu. Poté je forma dokončena obvyklým způsobem.

Šablonování

Pokud lze vytvořit tvar odlitku posuvem nebo rotací obrysové čáry, používá se pro kusovou výrobu forem šablonování. Šablonování uspoří na modelovém zařízení, ovšem při tomto způsobu roste pracnost ve slévárně. Podle pohybu šablony dělíme šablonování na rotační a rovinné.

Při rotačním šablonování je do botky pevně zasazeno vřeteno, na které je navlečen stavěcí kroužek a šablona (dřevěná deska s vyřezaným tvarem odlitku). Vytvořený tvar je proti opotřebení oplechován a šablona je od směru posuvu zkosena asi o 45°.

Při rovinném šablonování se zhotovují takové tvary odlitků, které nejsou rotační. Šablony se posouvají po vodících lištách. Šabloně, která obkročuje tvar odlitku se říká kroček.

Kombinací formování na model a šablonování je možné zhotovit i velmi náročné tvary odlitku.

Strojní formování

Strojní formování je využíváno především při sériové výrobě odlitků. Výhodou tohoto typu formování je fakt, že převážná část namáhavé práce je prováděna strojem, tzn., že lze dosáhnout většího výkonu i při menší kvalifikaci zaměstnanců. Formy jsou také pevnější, přesnější a stejnoměrněji upěchované. Nevýhodou strojního formování je fakt, že takto lze

formovat pouze jednodušší tvary odlitků ve dvou rámech, pro vytvoření složitějších forem je tedy potřeba použít metodu nepravých jader.

Modely jsou rozděleny a každá polovina je upevněna na formovací desce. Výměna formovacích desek je obtížná, proto při strojním formování pracují buď dva formovací stroje spolu (jeden stroj formuje horní a druhý spodní polovinu), nebo stroje se dvěma deskami.

Strojní formování je prováděno pomocí několika typů strojů. Těmito stroji jsou:

- Lisovací stroje
- Střásací stroje
- Bezrámové formování
- Pískomety
- Foukací a vstřelovací stroje [4]

5 SWOT ANALÝZA

SWOT analýza je typ strategické analýzy stavu firmy, podniku či organizace z hlediska jejich silných stránek (strengths), slabých stránek (weaknesses), příležitostí (opportunities) a ohrožení (threats). Tato analýza poskytuje podklady pro formulaci rozvojových směrů a aktivit, podnikových strategií a strategických cílů.

Analýza silných a slabých stránek se zaměřuje především na interní prostředí firmy, tedy na vnitřní faktory podnikání. Příkladem vnitřních faktorů podnikání může být výkonnost a motivace pracovníků, efektivita procesů, logistické systémy, a podobně. Silné a slabé stránky jsou obvykle měřeny interním hodnotícím procesem nebo srovnáváním s konkurencí. Silné a slabé stránky podniku jsou ty faktory, které tvoří, nebo naopak snižují vnitřní hodnotu firmy (aktiva, dovednosti, podnikové zdroje atd.).

Naproti tomu hodnocení příležitostí a ohrožení se zaměřuje na externí prostředí firmy, které podnik nemůže tak dobře kontrolovat a ovlivňovat. Přestože podnik nemůže externí faktory kontrolovat, může je alespoň identifikovat pomocí vhodné analýzy konkurence, demografických, ekonomických, politických, technických, sociálních, legislativních a kulturních faktorů působících v okolí podniku. V praxi tvoří SWOT analýzu soubor potřebných externích i interních analýz podniku. Mezi externí faktory firmy se řadí například změna úrokových sazeb v ekonomice, fáze hospodářského cyklu a další.

Velkou chybou je snažit se o realizaci identifikovaných příležitostí bez eliminace ohrožení a slabých stránek.

Některé aspekty existence podniku nelze přiřadit do SWOT analýzy předem, záleží spíše na tom, zda představují pro firmu silnou stránku, slabou stránku, příležitost nebo hrozbu. Patří mezi ně například vlastnická struktura a její stabilita, pozice v jednotlivých částech trhu, struktura a stabilita zadavatelů zakázek či zákazníků, míra flexibility, složitost a účelnost organizační struktury, celková výrobní kapacita firmy, časový průběh výroby, úroveň subdodavatelských činností, technologická úroveň činností, způsob a průběh financování výroby, personální struktura firmy, odbornost a schopnosti zaměstnanců a další. [16]

V následující tabulce je znázorněno rozdělení jednotlivých oblastí SWOT analýzy a také příklady z jednotlivých částí analýzy.

Tabulka 2 – Obecná SWOT analýza [16]

<p>Základní faktory ovlivňující silné stránky podniku jsou například:</p> <ul style="list-style-type: none"> • unikátní nebo jinak odlišné produkty a služby, • jedinečné know-how, good will, patenty, technologie, obchodní značka, reputace, • výrobní procesy a postupy poskytující konkurenční výhodu, • nákladová výhoda (vyplývající například z efektivních dodavatelských procesů, just-in-time, apod.), • speciální marketingové analýzy, • exkluzivní přístup k informačním zdrojům, • umístění podniku, • finanční síla a zdraví firmy, • míra její diverzifikace či naopak specializace. <p>Silné stránky se snaží podnik maximalizovat.</p>	<p>Příklady slabých stránek podniku jsou:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nedostatečná diferenciací produktů a služeb v závislosti na konkurenci, • špatná kvalita produktů a služeb, • vysoké náklady, nízká produktivita, nedostatečná efektivita a výkonnost výroby, • slabá reputace a obchodní značka, • neodpovídající marketingová strategie a customer relationship management (CRM), • omezený přístup k distribučním kanálům. <p>Narozdíl od silných stránek podniku (pravidlo MAX), pro slabé stránky platí pravidlo minimalizace jejich vlivu (MINI).</p>
<p>Příležitosti je možné definovat podle oboru podnikání různě, například:</p>	<p>Neméně důležitou složkou SWOT analýzy jsou hrozby podniku, které mohou zahrnovat například:</p>
<ul style="list-style-type: none"> • rozvoj a využití nových trhů a mezinárodní expanze (Čína), • rozvoj a využití nových distribučních cest (internet), • oslovení nových zakaznických segmentů, • odstranění mezinárodních obchodních bariér (například otevření trhu v Iráku), • vývoj nových produktů a odvětví (iPod, MP3 přehrávače), • strategické aliance, fúze, akvizice, joint venture, venture capital, strategické partnerství, • outsourcing podnikových procesů (outsourcing účetnictví, lidských zdrojů, atd.). <p>Stejně jako v případě silných stránek podniku se snažíme příležitosti maximalizovat tak, aby nám přinášely co nejvíce možností jak se odlišit od konkurence.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • konkurence na trhu, • změna či fáze životního cyklu výrobku, služby nebo odvětví (mechanické pokladny jsou v dnešní době nahrazeny elektronickými a proto se už téměř ani nevyrábí), • cenové strategie a války (například odvětví leteckých společností), • příchod konkurence na trh s novým řešením, produktem nebo službou, • regulace trhu (znárodnění), • tržní bariéry (zavedení cla, zvýšení daní).

Eliminuje-li firma svá ohrožení, řeší slabé stránky a kultivuje silné stránky, potom může efektivně realizovat příležitosti. Jiný postup představuje rizika a způsobuje nebezpečí.

SWOT tabulka je velice dobrým nástrojem pro analýzu silných a slabých stránek podniku a příležitostí a ohrožení, nicméně sestavení této tabulky je pouze prvním krokem v realizaci SWOT analýzy. Druhým krokem je propojení všech čtyř částí a jejich formulace do podnikových aktivit a činů. Pravá a levá strana SWOT analýzy často jdou proti sobě, což vytváří problém pro rozhodování managementu. Je nutné zvážit, zda přizpůsobit podnik vnějším faktorům, nebo se snažit najít společný průnik firemních a externích faktorů. [16]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI ZPS, SLÉVÁRNA, A.S.

Slévárna ZPS – Slévárna, a.s. vyrábí odlitky z LLG a LKG. Hmotnost odlitků z LLG se pohybuje v rozmezí od 30 do 800 kg, odlitky z LKG mají hmotnost od 30 do 3000 kg. Výroba tekutého kovu probíhá roztavením základního kovu v bezvyzdívkové horkovětrné kuplovně a následnou úpravou ve dvou elektrických nízkofrekvenčních indukčních pecích. Modifikace LKG se provádí obdobně pomocí plněného profilu, respektive polévací metodou. [12]



Obrázek 4 - ZPS - SLÉVÁRNA, a.s. [18]

6.1 Historie

Slévárna ve zlínském závodě Baťa byla založena v roce 1923 a byla založena za účelem výroby odlitků obuvnických strojů. Původně šlo o náhradní díly pro dovážené stroje, později pro stroje konstruované ve vlastní konstrukci a vyráběné ve vlastní výrobě. S rozvojem strojíren koncernu Baťa bylo zapotřebí rozvíjet i slévárenskou výrobu. Na počátku 30. let se slévárna přestěhovala ze svého původního místa do větších prostor a v roce 1937 byla ukončena stavba nové slévárny. V tomto, na svou dobu velmi moderním zařízení, byly vytvářeny odlitky ze šedé litiny, oceli a neželezných kovů. Zároveň s rostoucí velikostí

prostor sléváren a slévárenské výroby se zvětšovala i výrobní kapacita modeláren, která zajišťovala vysokou operativnost výroby, na kterou byl vždy kladen velký důraz.

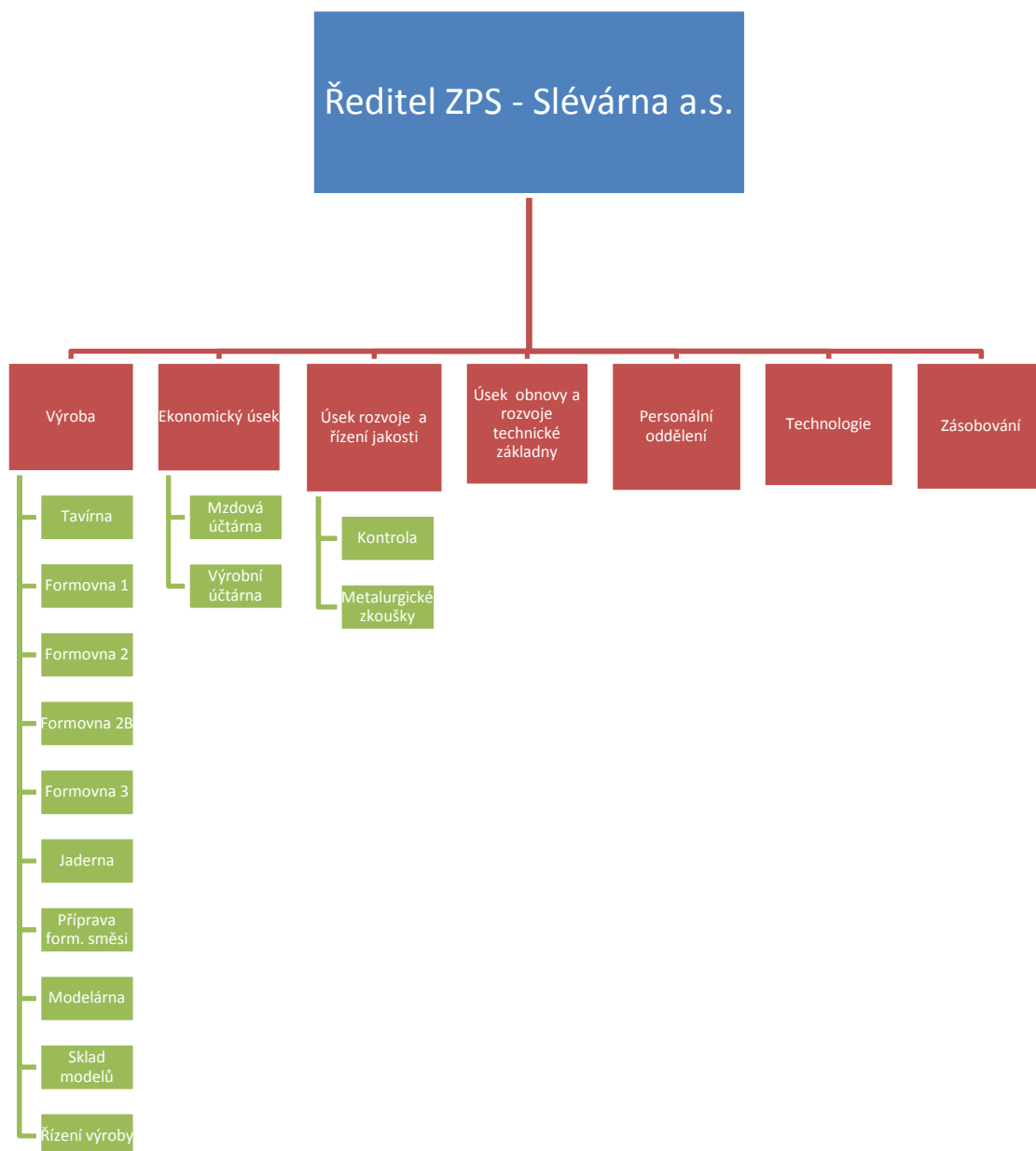
Koncem 30. let byly pro potřebu metalurgické výroby budovány laboratoře sloužící pro kontrolu výroby a také pro potřeby vývoje. Už v tomto období před 2. světovou válkou vznikla kostra pracovního týmu, jehož cílem bylo zajištění kvalitní výroby a uplatnění nových technologií. Z významných odborníků je nutno uvést zejména významného československého slévárenského znalce, který byl autorem řady patentů v oboru přesného lití na vytavitelný model, dr. Ing. Josefa Doškáře. V jeho týmu pracovali a po jeho odchodu na jeho práci navazovali přední českoslovenští odborníci, např. Stanislav Lorenc, Ing. Jaromír Bakala a Ing. Miroslav Houšť. Za účasti těchto pracovníků bylo zavedeno, vždy v předstihu před ostatními československými slévárnami, odlévání ocelových odlitků do forem z bentonitových formovacích směsí na syrovo, přesné lití sklem vytvrzovaným CO₂, zavedení výroby litiny s nízkým Sc a obsahem nečistot pro hydraulické prvky, zavedení výroby litin vhodných pro povrchové kalení, kalení plamenem, později i induktivní kalení, včetně vlastních návrhů a výroby kalících strojů. Další generace pracovníků, kteří byli členy vedoucích týmů, se podíleli na mnoha rozsáhlých úkolech (například zavedení kontroly tekutého kovu před litím, zavedení výroby samotuhnoucích formovacích směsí s vodním sklem vytvrzovaných ferochromovou struskou pro výrobu nejdříve jader a později forem, výroba jader ze samotuhnoucích směsí vytvrzovaných tekutými tvrdidly a stejná technologie při využití modelových směsí u forem). Mnoho uvedených technologií nebylo dosud překonáno a to i navzdory tomu, že slévárna byla projektována od roku 1976 a je v provozu již od roku 1982. Použité formovací a jádrové směsi s vodním sklem patří ve světě mezi neobvyklé. Mnoho technologií nebylo v době projekční přípravy ověřeno a byly tudíž použity v rozporu s platnými zásadami pro projektování. Jejich použití znamenalo spojení se značným rizikem pro pracovníky, kteří tyto technologie prosadili. [22]

ZPS-SLÉVÁRNA, a.s. je v současnosti jednou z nejmodernějších sléváren v Evropě. Tato slévárna vyrábí velmi složité odlitky ze šedé a tvárné litiny pro obráběcí, tvářecí, textilní, papírenské a jiné stroje. Trvalou pozornost firma věnuje technickému vývoji, a to je základem vysoké kvality výrobků. Technologie, která je ve slévárně používána, umožňuje vyrábět odlitky o velké přesnosti a vysoké užitné hodnotě. To dokazuje skladba zákazníků, jenž jsou představiteli evropské špičky ve svých oborech.

Váhové rozmezí vyráběných odlitků je 30 - 8000 kg. Výroba odlitků do 2500 kg probíhá mechanizovaným linkovým způsobem, což je jediný způsob, jak uspokojit maximum zákazníků v celé šíři požadovaného sortimentu.

V současné době je pojem polotovar posunut do polohy minimálně hrubovaného odlitku. V častějších případech je jím však již odlitek opracovaný do konečné podoby, připravený na montáž. Tomu také odpovídá modernizace vlastní obrobny, která probíhá pomocí nahrazení konvenčních strojů numericky řízenými stroji. [18]

6.2 Organizační struktura



Obrázek 5 - Organizační struktura [vlastní zpracování]

Ředitelem společnosti ZPS – Slévárna, a.s. byl jmenován Ing. Stanislav Šolař. Jeho vedení podléhá 7 oddělení. Mezi tato oddělení patří:

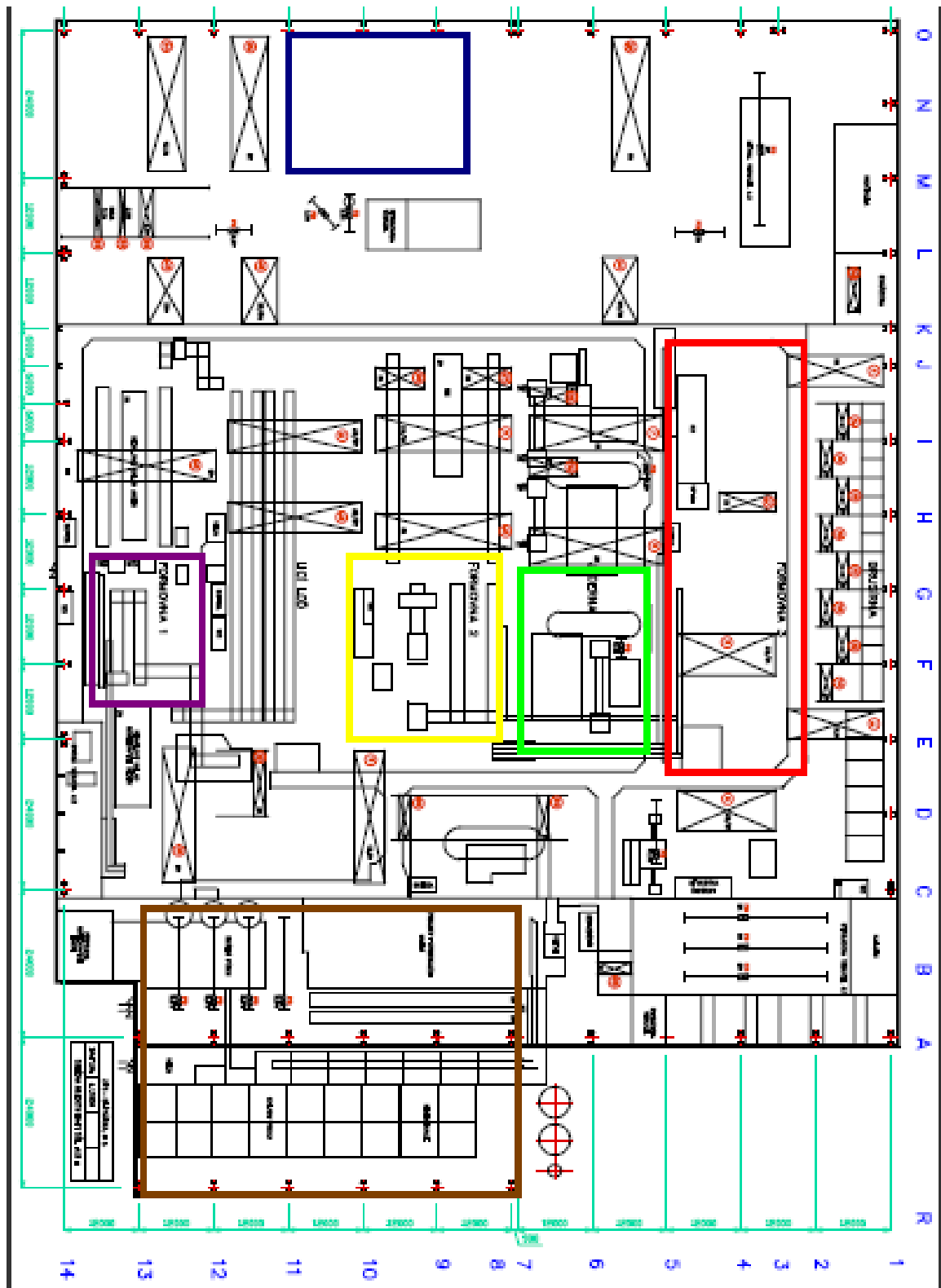
- Výroba – toto oddělení má na starosti dvě oblasti. První oblastí je výroba a druhou je provoz slévárny. Oddělení výroby podléhají jednotlivá pracoviště. Jmenovitě jde o tavírnu, formovnu 1, 2, 2b, 3, jadernu, přípravnu formovacích směsí, modelárnu, sklad modelů a řízení výroby.
- Ekonomický úsek – toto oddělení je také rozděleno na 2 části, a to na mzdovou účtárnu a výrobní účtárnu.
- Úsek rozvoje a řízení jakosti – úsek je rozdělen na dvě oblasti – oblast kontroly výrobního procesu a oblast metalurgických zkoušek.
- Úsek obnovy a rozvoje technické základny – toto oddělení má na starosti údržbu strojního zařízení a investice.
- Personální oddělení – řeší vše spojené se zaměstnanci.
- Technologie – zpracovává technologické postupy výroby odlitku.
- Zásobování – zajišťuje nákup veškerých surovin.

Společnost ZPS – Slévárna, a.s. nemá obchodní oddělení. Obchodní činnost za firmu provádí její dceřiná společnost ZPS – ZS, a.s. .

6.3 Technologie výroby

Slévárna byla vybudována pro výrobu odlitků obráběcích strojů. Šlo o výrobu odlitků, jejichž sériovost se pohybovala v rozmezí od 10 ks do 1000 ks/rok. [12]

Na níže uvedeném schématu slévárny šedé litiny jsou pro znázornění zvýrazněna některá pracoviště, jejichž popis je uveden v dalších podkapitolách. Hnědou barvou jsou označena pracoviště, na kterých je prováděno sušení, příprava a regenerace písku. Fialové zvýraznění označuje pracoviště výroby jader. Dále je ve schématu možné vidět červeně označenou formovnu číslo 3, žlutě označenou formovnu číslo 2 a fialově označenou formovnu číslo 1. Modře je poté označen prostor tavírny. Modelárna má pro svou práci vyhrazenou vlastní halu, stejně jako pracoviště cidírny a obrobny. Obě tyto haly s halou slévárny sousedí.



Obrázek 6 – Schéma haly slévárny [5]

6.3.1 Modelárna

Neopomenutelnou součástí slévárny je modelárna. V současné době je zde zaměstnáno 65 pracovníků, kteří vyrábějí část nových modelů pro potřeby slévárny a také zajišťují všechny operativní úpravy modelů dle požadavků zákazníka a dle potřeb výroby slévárny. Potřeba nových modelů v současné době daleko přesáhla výrobní možnosti modelárny, proto není kladen důraz na výrobu nových modelů. Tyto modely se často zajišťují na základě smluvního vztahu v jiných modelárnách. Důraz je tedy kladen především na operativnost úprav, které je nutné zajišťovat na místě. [32]



Obrázek 7 - Modelárna [18]

6.3.2 Přípravna písku

Písek se do slévárny dopravuje vagony se spodní výpustí. Po kontrole přes rošty je vysypán do podzemních zásobníků a odtud je pásovou dopravou přemístěn do betonových sil, ve kterých je skladován. Z těchto sil je písek pásovou dopravou dopravován do fluidních sušiček SCH 5A o výkonu max. 10 t/hod. Vlastní příprava modelových směsí (promísený písek s vodním sklem) se provádí třemi mísiči MK výrobce Škoda Ostrov.

Součástí pracoviště je i mokrá regenerace formovacích směsí. Zařízení pro regeneraci za mokra je vyrobeno podle vlastního návrhu. Princip této regenerace je založen na otírce směsi ve zvlhčeném stavu, a tato směs je dodávána po rozdrčení ve vibračním drtiči. Vodní hospodářství regeneračního zařízení je v samostatném uzavřeném okruhu, kal je po usazení dodáván do centrálního kalového systému, ve kterém jsou všechny kaly ze slévárny zpracovány na tzv. kaolisu do formy pevného odpadu. Regenerát je po vysušení opět používán do modelových směsí. [42]

6.3.3 Jaderna

Jaderna je určena pro celou slévárnu. Tato jaderna je vybavena třemi žlabovými mísiči vlastní konstrukce. Do žlabových mísičů je dodáván písek, vodní sklo a předem připravená směs dvou druhů esterolu v takovém poměru, aby došlo patřičně rychlému vytvrzení. Jádra se po vytvrzení v jaderníku a rozebrání jaderníků zavěsí do vany s lihovým nátěrem, nebo podle technologického postupu opatří nátěrem poléváním. Po vyhoření nátěru jsou jádra umístována do palet a dopravována mimoúrovňovou dopravou do zakladačů jednotlivých formoven. [52]

6.3.4 Formovna

6.3.4.1 Formovna 1

Velikost formovacího rámu:	1600 x 1250 x 400/400 mm
Výrobní výkon:	8 forem/hod.
Hmotnost vyráběných odlitků:	5 – 500 kg

Poloautomatická linka odebírá nosič modelové desky buď z cyklu linky (opakování), nebo ze zakladače (nový model) podle pokynu vedoucích. Na modelovou desku je automaticky uložen vyčištěný rám. Poté je model zasypán pod žlabovým mísičem modelovou ST směsí s vodním sklem a forma je ručně připěchována. S takto připravenou vrstvou modelové směsi je forma posunuta pod pískomet, kde může být dopěchována výplňová bentonitová směs. Po opravě a natření formy lihovým nátěrem se jednotlivé formy přemísťují na zakladačí úsek tratě. Zde jsou za pomoci manipulačního zařízení založena jádra. Takto připravené poloformy jsou pomocí skládacího stroje složeny do formy. Tyto formy jsou následně převezeny na jednu z licích tratí. Po odlití a vychlazení jsou formy přesouvány k vyloukacímu zařízení, kde je odlitek zbaven směsí na vibračním roštu. Pomocí manipu-

látoru je odlitek, který je zbaven vtokové soustavy a výfuků, ukládán na závěsná tryskací kola.

6.3.4.2 Formovna 2

Velikost formovacích ráků do max. velikosti: 2500 x 2500 mm (výšky různé)

Hmotnost odlévaných odlitků: od 250 do 2500 kg

Technologie výroby forem je totožná s výrobou ve formovně 1, při rozebírání formy a přesunu na jednotlivé trati je pouze rozdíl v úrovni mechanizace, zakládání jader probíhá za pomoci jeřábu a skládání formy opět pomocí jeřábu.

6.3.4.3 Formovna 3

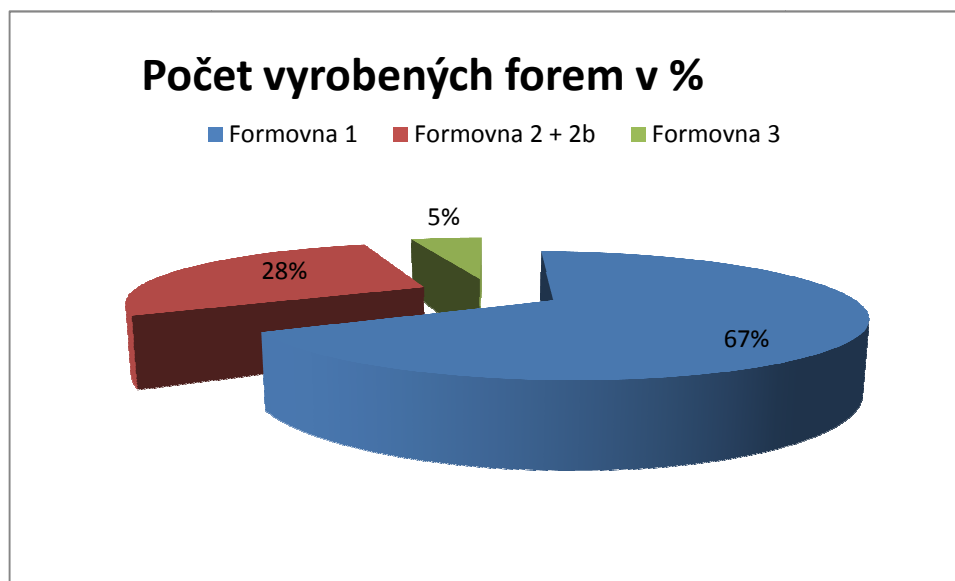
Velikost formovacího ráku až do rozměru: 5 m

Max. délka odlitků: 4300 mm

Max. hmotnost: 8 t

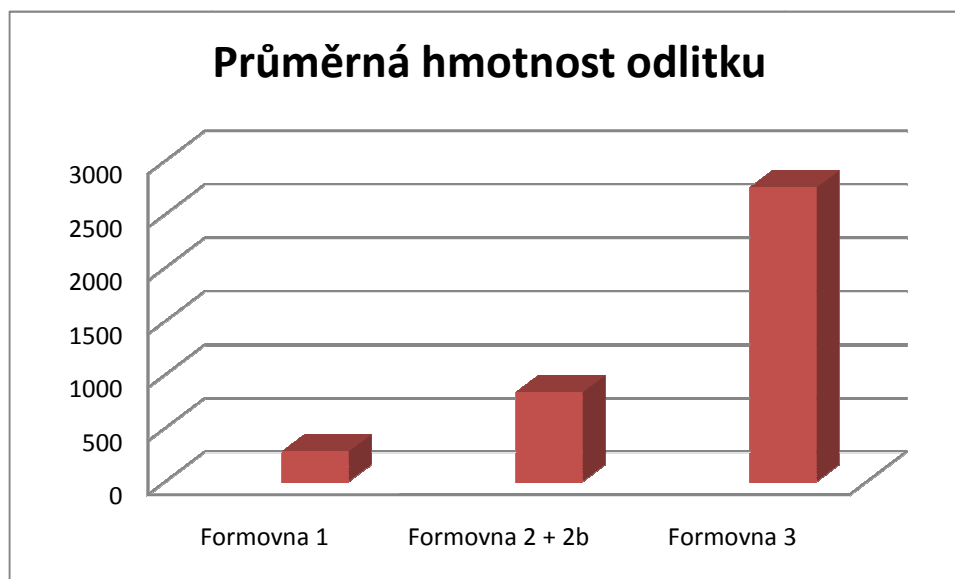
Postup výroby je shodný s postupem na předchozích formovnách. Formovna číslo 3 je nejtěžší formovnou v podniku, která je vybavena pro výrobu odlitků s hmotností do 10 000 kg. Odlitky zmíněné v této práci jsou vyrobeny právě na této formovně. Ta je vybavena jedním rychlomísíčem s hodinovou výrobní kapacitou 40 000 kg STE směsi. Dále jsou zde dvě dvojice mostových a konzolových jeřábů, které slouží k veškeré manipulaci s formami a jejich díly i k vlastnímu odlévání. Je také vybavena regálovým zakladačem jader a převážecím vozem, sloužícím k upevnění modelu a transportu poloforem k místu plnění formovací směsí. [62]

6.3.4.4 Přehled struktury výroby jednotlivých formoven



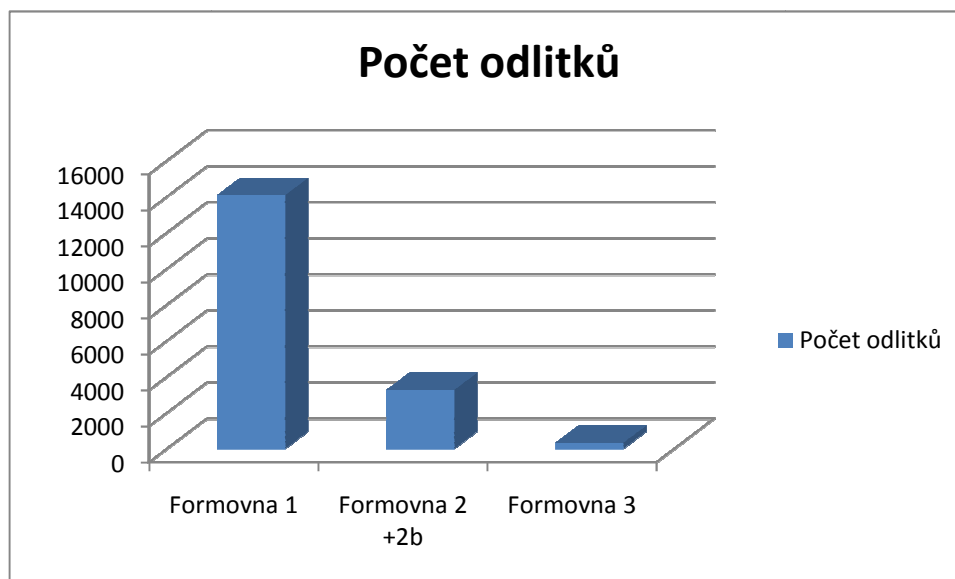
Graf 1- Počet forem v % [vlastní zpracování]

Pro představu o podílu jednotlivých formoven na celkové výrobě jsou níže uvedeny grafy s charakteristikami výroby na jednotlivých formovnách.



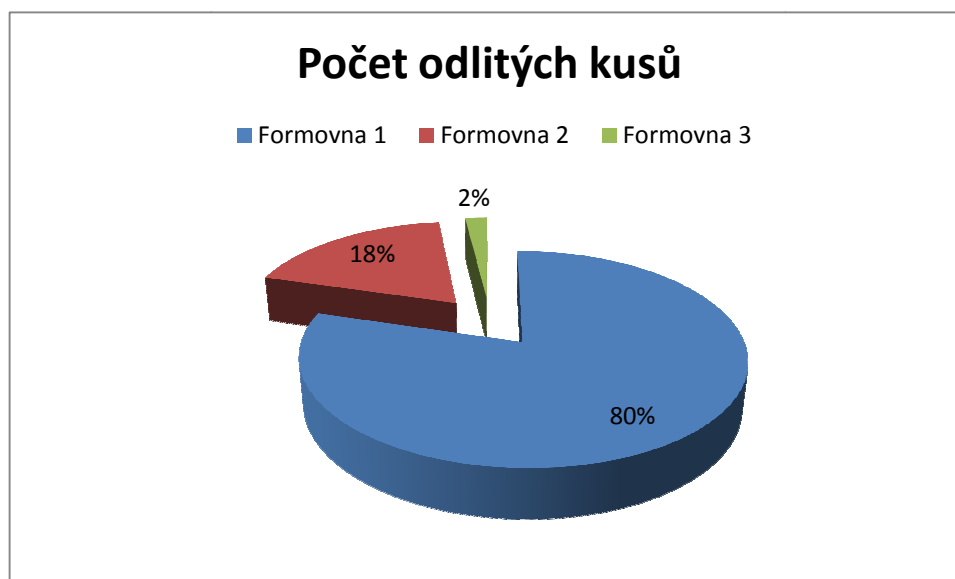
Graf 2 – Průměrná hmotnost odlitku [vlastní zpracování]

Na výše uvedeném grafu je možné vidět, že průměrná hmotnost odlitku je největší na formovně č. 3, což bylo patrné už z charakteristik, ovšem rozdíl mezi 3. formovnou a formovnou číslo 2 je velmi výrazný.



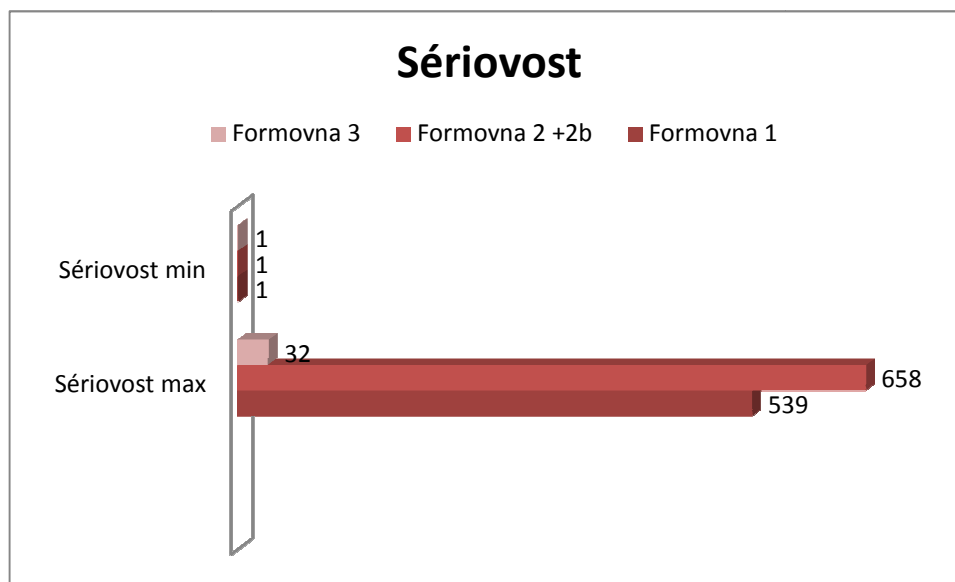
Graf 3 – Počet odlitků [vlastní zpracování]

Na grafu č. 3 je znázorněn počet vyrobených forem na jednotlivých formovnách. Je zde patrné, že nejvíce vyrobených forem připadá na formovnu, na které jsou vyráběny nejlehčí odlitky, tedy formovna č. 1. Tato formovna se na produkci forem podílí dle grafu 67 %. Nejnižší podíl má formovna č. 3, ovšem ta má, jak už víme, nejvyšší průměrnou hmotnost odlitku, což je 2 752 kg.



Graf 4 – Počet odlitých kusů v % [vlastní zpracování]

Jak můžeme vyčíst z grafu č. 3 i z grafu č. 4 počet odlitků vzniklých na jednotlivých slévárnách zachovává stejné pořadí formoven jako všechny předešlé údaje. Největší počet odlitků vzniklo na 1. formovně, a to i díky nejvyšší průměrné hodnotě sériovosti. Je ovšem zajímavé, že z tabulky je možné vyčíst, že nejvyšší sériovost měl v roce 2009 odlitek odlévaný z formy vyrobené na formovně 2.



Graf 5 – Sériovost [vlastní zpracování]

Pro přehlednost uvádím některé údaje ještě v tabulce č. 3.

Tabulka 3 - Přehled vytíženosti jednotlivých formoven [vlastní zpracování]

Formovna	Počet odlitků	Sériovost max	Sériovost min	Průměrná sériovost
Formovna 1	14100	539	1	25,27
Formovna 2 +2b	3275	658	1	16,71
Formovna 3	340	32	1	5,4

6.3.4.5 SWOT analýza formovny

Výroba jednorázových pískových forem je velmi specifickou částí výrobního procesu. Právě na tuto část jsem se ve své práci zaměřila, proto jsem se rozhodla udělat SWOT analýzu formoven. V některých oblastech se tato analýza dotýká i analýzy celé firmy.

Tabulka 4 – SWOT analýza [vlastní zpracování]

Silné stránky	Slabé stránky
tradice	zaměření technologie na odlitky pro strojírenství
návaznost na strojní výrobu v areálu	Nízká adresnost nákladů na výrobek
nízká zadluženost	

moderní vybavení pracovišť	
výroba forem i pro velmi složité odlitky	
Příležitosti	Hrozby
zlepšení systému sledování nákladů	kolísání měnových kurzů
Dodávky do nových oborů	přetrvávání hospodářské recese
	Vysoký podíl dominantních dodavatelů

Z výše uvedené analýzy je možné vyčíst jak celkové problémy společnosti, které se všemi jejími výrobními oblastmi souvisí, tak i údaje konkrétní přímo pro formovnu. Mezi silné stránky patří především zadluženost společnosti, která je velmi nízká. Jako další významné silné stránky bych uvedla především dlouhou výrobní tradici, moderní vybavení pracovišť a možnost výroby forem i pro velmi složité a náročné odlitky. Další silnou stránkou je fakt, že ve stejném areálu je umístěna i strojírenská výroba. Příležitostí je především zlepšení systému sledování nákladů, protože tento krok by mohl vést i k samotnému snížení nákladů. Další možností je také dodávání do nových oblastí (např. energetické), což by bylo velmi přínosné, obzvlášť v současné době ekonomické krize. Toto je jedna z hlavních hrozeb, které společnosti a i formovně jako takové vznikají. V současné situaci je množství zakázek nižší, než je výrobní kapacita. Dalším krokem, který by výrobní kapacitu mohl ovlivnit, je kolísání měnových kurzů, protože společnost má také zahraniční odběratele. Mezi slabé stránky patří zaměření technologie na strojírenskou oblast a také nízká adresnost nákladů na výrobek.

Z provedené SWOT analýzy vyplývá, že mezi největší problémy společnosti, především výrobního oddělení formovna, patří současný systém sledování nákladů, který je neadresný a jehož zlepšení by mohlo pomoci snížení nákladů. Toto snížení by mohlo následně vést ke snížení cen výrobků, zvýšení konkurenceschopnosti a mohlo by pomoci k lepšímu překonání současné hospodářské recese.

Na základě tohoto zjištění jsem se rozhodla provést analýzu současného systému stanovení nákladů.

6.3.5 Tavírna

Tavírna je vybavena bezvyzdívkovou horkovětrnou kuplovnou o výkonu 10 t/hod., dodané firmou GHW. V tavírně jsou také dvě nízkofrekvenční pece o obsahu kelímku 6 t, dodané ZEZ Praha. Samotný tekutý kov je odléván z kuplovny, materiál je upravován zavedením přísady FeSi do pánve, ostatní materiály jsou upravovány v indukční peci na základě che-

mického složení původního kovu. Tvárná litina se taví v indukčních pecích ze studené vsázky, modifikace je prováděna přelévací metodou v pánvi. Ke kontrole tekutého kovu se využívá spektrální analýza. Tavárna je s analytickým pracovištěm propojena jednak pneumatickou poštou, ale i dálkopisem. Poté se kontroluje před odléváním sklon litiny k zákalce na klínových zkouškách. Ke kontrole výrobků je využíváno měření tvrdosti HB POLDI kladívkem EMCO – TESTEM, zkouška pevnosti litiny ze vzorku buď ve formě klasické trhací tyče, nebo stahováním mezi klíny. [72]



Obrázek 8 - Odlévání litiny[18]

6.3.6 Cídírna

Pracoviště je rozděleno na několik částí, a to na:

- Pracoviště hrubého čištění odlitků – pracují zde dva tryskače. První je průchozí tryskač firmy GF se čtyřmi metacími koly, výkon 200 kg tryskacího prostředku na kolo za minutu, dotryskávání v komoře s hadicovou tryskou, závěs 6000 kg. Tryskač pracuje se závěsy, na nichž mohou být umístěny buď odlitky formovny 1, nebo

individuálně zavěšené odlitky formovny 2. Pro těžké odlitky je používán tryskač se zdvihacím zařízením o nosnosti 20t.

- Pracoviště broušení odlitků - broušení je prováděno v brousících kabinách. Na pracovišti broušení je umístěno šest kabin pro broušení velkých odlitků a deset pracovišť s kabinou, která je vhodná pro menší odlitky. Kabiny jsou odsávané přívodem čerstvého vzduchu, mají izolaci proti hlučnosti a také samostatné osvětlení. Součástí tohoto pracoviště je i svařovna, ve které jsou prováděny opravy závarem.
- Při odstraňování pnutí se odlitky žíhají buď v elektrické komorové peci o rozměrech 5000 x 2500 x 1200 mm, nebo v plynové peci s komorou o rozměrech 6000 x 4000 x 2500 mm. V prostoru pece by měly být minimální rozdíly teplot, aby bylo možné dosáhnout maximálního odstranění pnutí. Po žíhání jsou odlitky opracovány průchozím tryskačem, kde jsou odlitky zbaveny kysličníků a po otryskání jsou ihned barveny podle požadavků zákazníka. [82]

6.3.7 Obrobna

Jednou ze součástí slévárny je i obrobna, která dříve sloužila pro částečné opracování dílů pro vlastní podnik. V současnosti je obrobna využívána pro částečné (u menší části pro úplné) opracování odlitků pro zákazníky. Obrobna je vybavena následujícími obráběcími stroji: [92]

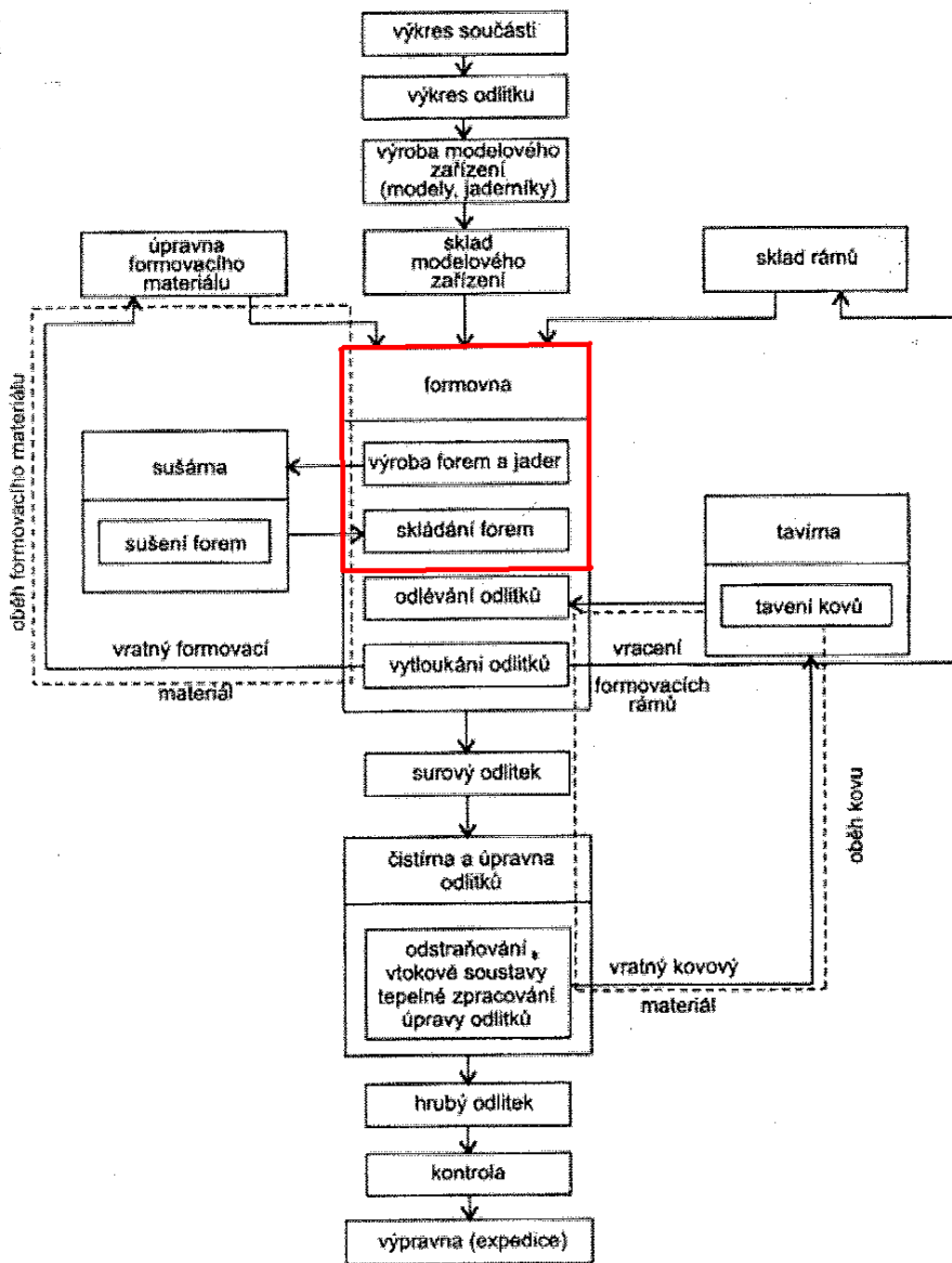
- Hoblovka – 1 ks
- Portálka – 3 ks
- Horizontka – 1 ks
- WH 13 – 1 ks
- WHN – 13C – 1 ks
- Frézka – 1 ks



Obrázek 9 – Obrobna [18]

6.3.8 Schéma oběhu forem

Na níže uvedeném obrázku je jednoduše graficky znázorněno postavení formovny v rámci celého procesu výroby odlitku. Je zde také možné pozorovat oběh některých používaných materiálů.



Obrázek 10 – Schéma oběhu forem [2]

7 SOUČASNÁ SITUACE VE SLEDOVÁNÍ NÁKLADŮ

Slévárenská forma je specifická v tom, že se zúčastňuje technologického procesu, ovšem není součástí finálního výrobku. Zpravidla je forma chápána jako jednorázový přípravek zužitkovaný odlitím kovu a po ochlazení na technologicky potřebnou teplotu je odlitek uvolněn z formy k dalšímu zpracování.

K této části technologického procesu náleží i požadavky na technologické vlastnosti formy (např. tuhost, tepelná kapacita, odolnost proti erozi atd.). Použitá formovací směs, která zůstává po vyjmutí odlitků z formy, se může po technologické úpravě částečně použít na výrobu nové formy. Z daného popisu tedy plyne, že náklady na výrobu formy včetně všech spotřebovaných materiálů (formovací směsi, výztuh, podpěrek, chladítek, nátěrů) vstupují do nákladů na odlitek jako jednotný celek. U valné většiny sléváren je výroba jader a poté forem součástí technologického postupu výroby odlitku. Materiálové náklady na výrobu jader a forem jsou tedy zaúčtovány jako režijní materiál.

Do nákladů na odlitek vstupuje zprostředkovaně ve formě režijní přírážky na jednicový výkon pracovníků - jádraře a formíře. Je otázkou, zda by nebylo vhodné používat přesnou kalkulaci vedoucí ke stanovení přesných nákladů na výrobu forem a jader. Úroveň sledování nákladů na formu k jednotlivým odlitkům je odvozena od nákladů na používanou formovací či jádrovou směs a počtem kusu vyráběných odlitků. [9]

V současnosti jsou náklady na výrobu formy stanovovány pomocí přírážkové kalkulace. Základem této přírážkové kalkulace je mzda formíře, která je násobena procentem přírážky režijních nákladů. Mzda formíře tedy určuje pracnost a přírážka je stanovena podílem režijních nákladů na jednicové mzdě formíře. Tento postup kalkulace je běžný ve většině sléváren.

Přírážku v procentech vypočítáme pomocí následujícího vztahu :

$$vn - j.mzda = 18\ 663 - 175 = 18\ 488$$

$$(18\ 488 / 175) * 100 = 10\ 564,5 \%$$

Tabulka 5 – Výpočet nákladů na výrobu formy přírážkovou metodou [vlastní zpracování]

	koeficient	přirážka v %	Sloup		Základna	
			jednicová mzda	VN	jednicová mzda	VN
Jádrař	105,6	10 564,50	63,01	6719	332,72	35 481
Formíř	105,6	10 564,50	112	11944	470,42	50 166
Celkem	-	-	175,01	18 663	803,14	85 647

7.1 Nevýhody současného systému

Systém přírážkové kalkulace je v tomto případě sice jednoduchým, avšak velmi nepřesným řešením. Takto počítané kalkulace mohou být velmi nepřesné, protože jednicová mzda je násobena velmi vysokým číslem přírážkových režijních nákladů, do kterých je zahrnut velký objem rozdílných nákladů, ať už jde o náklady na formovací směs, nebo o náklady na plat jeřábníka a energii potřebnou k provozu jeřábu.

Je potřeba si uvědomit, že při tomto způsobu kalkulace nákladů na formu je také velmi závažným problémem fakt, že náklady na formu jsou druhou nákladově nejnáročnější fází výroby odlitku a výrazně se tedy promítají do prodejní ceny. Je tedy možné, že náklady na formu jednoho odlitku platí zákazník kupující výrobek zcela odlišný. Bylo by tedy vhodné ověřit výpovědní hodnotu této metody a pokusit se stanovit přesnější náklady na formu v podrobnějším členění.

8 STANOVENÍ NÁKLADŮ NA VÝROBU FORMY

Pro podrobné stanovení nákladů na výrobu formy je nezbytné zvlášť analyzovat všechny činnosti a s nimi spojené dílčí náklady, které s výrobou formy souvisí. Náklady je možné rozdělit na náklady na materiál (formovací směs, chladítka, výztuhy, nátěrové hmoty atd.), na náklady na mzdy (formíře, jeřábніка, jádraře, pomocníka, zakladače) a náklady na energii (elektrická energie, stlačený vzduch, nafta atd.) Tyto náklady by měly být přiřazeny přímo konkrétním výrobním fázím a operacím.

Na základě tohoto úsudku jsem u dvou vybraných odlitků sledovala celý průběh výroby formy. Během tohoto sledování jsem byla přítomna na pracovišti a přesně jsem evidovala časy, po které jednotliví pracovníci prováděli pracovní úkony. Také jsem evidovala časy, po které byly používány stroje (např. jeřáby, pneumatická pýchovadla) a v neposlední řadě byla nutná přesná evidence použitého materiálu. Následoval vývoj metodiky stanovení nákladů, sběr informací určujících nákladové čerpání a následně samotný výpočet nákladů.

8.1 Vývoj metodiky stanovení nákladů na výrobu formy

V úvodu vývoje metodiky stanovení nákladů na výrobu formy vznikla potřeba tuto výrobní fázi přesně ohraničit.

K přesnému určení byla použita metoda neúplných variabilních nákladů. Tato metoda umožňuje vyjmout sledovaný proces z celku a udělat nezávislou kalkulaci nákladů s použitím co možná nejvhodnějšího postupu. Spojení s okolím tvoří při využití této metody jednotkové ceny primárních nákladů (elektrická energie, zemní plyn).

Jako první pracovní operace byla zvolena příprava pracovní desky pro umístění modelu. Tato příprava prakticky ve všech případech začíná očištěním její plochy, a to ručně, či stlačeným vzduchem. Konec výrobní formy byl definován jako transport hotové formy na licí pole, a to i navzdory skutečnosti, že řada ručně připravovaných forem se lije na místě jejich formování.

V první fázi je nutné přesně stanovit operace, které během výroby formy probíhají. Po detailním popisu všech prováděných operací následovala další část. Touto částí bylo zjištění a stanovení informací, které určují nákladové čerpání. [8] V dalších bodech bych ráda upřesnila náplně jednotlivých kroků.

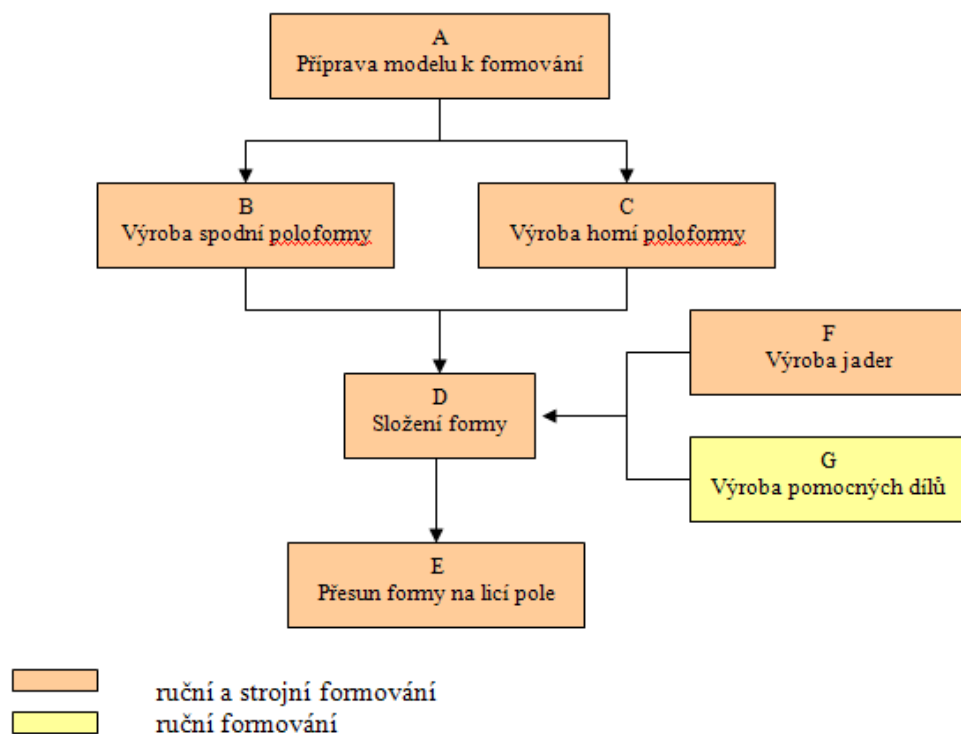
8.1.1 KROK 1 – detailní popis prováděných operací

Pro vytvoření detailního popisu veškerých prováděných operací výroby formy bylo nejdříve nutné formálně rozdělit veškeré operace prováděné při výrobě formy do jednotlivých pracovních fází. Následovalo rozpracování dílčího dělení těchto jednotlivých pracovních fází.

Bylo vybráno sedm pracovních fází výroby formy. Tyto fáze zahrnují jak ruční, tak strojní způsob výroby formy. Pojmenované pracovní fáze byly označeny velkými písmeny abecedy. [8]

- Pracovní fáze:
- A – Příprava modelu k formování.
 - B – Výroba spodní poloformy.
 - C – Výroba horní poloformy.
 - D – Složení formy.
 - E – Přesun formy na licí pole.
 - F – Výroba jader.
 - G – Výroba pomocných dílů.

Schéma posuzovaných pracovních fází je znázorněno na následujícím obrázku.



Obrázek 11 - Schéma posuzovaných pracovních fází [8]

Níže je uveden popis jednotlivých fází výroby, a to přímo na výrobě formovacího rámu pro odlitek sloupu. Jednotlivé operace jsou podrobně rozepsány i s jednotlivými údaji v příloze č. 1. Údaje byly naměřeny na formovně č. 3 slévárny.

Fáze A – Příprava modelu k formování

Tato fáze zahrnuje především vyskladnění modelu, jeho očištění a dále také transport modelu, volných částí modelu, vtokové soustavy, nálitků, chladítek, ocelových výztuh a rámu na formovací plochu.

Fáze B – Výroba spodní poloformy

Tato část výroby formy zahrnuje mnoho fází. Model je nejprve umístěn na očištěnou formovací plochu. Tato operace je prováděna pomocí mostového jeřábu za asistence formíře. Poté umístí formíř pomocí jeřábu rám spodní formy. Následně začíná plnění rámu formovací směsí, je možné vložit výztuhy a zároveň s tímto krokem probíhá také hutnění směsi, a to buď ručně nebo strojně, a vkládání výztuh. Po zhutnění formíři seříznou přebytečnou formovací směs a za pomoci jeřábu převezou spodní poloformu na lící pole, kde dochází k vytvrzení formovací směsi. Po vytvrzení směsi je rám za pomoci jeřábu otočen a formíř vyjme model včetně volných částí. Formíř provede očištění lícových ploch

pomocí stlačeného vzduchu a odstraní z dutin veškerý volný písek. Na závěr opatří formíř spodní poloformu penetračním nátěrem.

Fáze C – Výroba horní poloformy

I tato fáze začíná umístěním modelu vrchní poloformy na plochu převážecího vozu a následným umístěním formovacího rámu. Poté formíř instaluje vtokovou soustavu a modely výfuků. Je provedeno plnění a zhutnění formovací směsi. Zhutněná směs je zpevněna pomocí ocelových výztuh a z vršku je odstraněna přebytečná formovací směs. Formíř provede vyjmutí vtokových kúlů a poté společně s natěračem převezou formu na licí pole k vytvrzení. Po vytvrzení proběhne opět obrácení rámu, po kterém je provedeno vyjmutí modelu a volných částí. Je odstraněn volný písek a v této fázi jsou provedeny případné opravy. Po případném provedení úprav natěrač opatří poloformu penetračním nátěrem a horní poloforma se otočí.

Fáze D – Složení formy

V této fázi je první operací transport spodku pomocí jeřábu na licí pole. Formíř pomocí stlačeného vzduchu odstraní volný písek a jsou zabroušením upraveny známky jader a následně jsou jádra založena. Poté provede skladač založení jader do spodní poloformy a uloží těsnicí materiál do dělicí roviny. Následně je pomocí jeřábu provedeno složení obou poloform a jsou umístěny spojovací prvky rámu. Poté je provedeno kontrolní rozebrání formy před složením. Toto kontrolní rozebrání je prováděno za pomoci jeřábu a z dutin je opět odstraněn volný písek. Natěrač pomocí jeřábu provede instalaci vyhrazené vtokové jamky.

E – Přesun formy na licí pole

Přesun formy na licí pole probíhal v tomto případě během předchozích kroků.

F – Výroba jader

Jádraři pomocí jeřábu přemístí jaderníky do pracovního prostoru mísiče formovací směsi a poté pomocí stlačeného vzduchu odstraní nečistoty z dutin jaderníků. Následně jsou za pomoci jeřábů složeny rozebíratelné díly jaderníku a do dutiny jsou založeny ocelové či litinové výztuhy a dutiny jsou vysypány formovací směsí. Tato směs je zhutněna pomocí pneumatických pěchovaček. Po vytvrzení formovací směsi provedou jádraři rozebrání jaderníků a vyjmutí jader. Z povrchu se odstraní volný písek a jádra jsou za pomoci jeřábu přepravena k namáčecí vaně, kde jsou jádra namočena či natřena penetračním nátěrem.

Poté jsou jádra zavěšena a nátěr je kvůli vysušení zapálen. Následně jsou jádra za pomoci jeřábu uložena na transportní palety. Tyto palety jsou odvezeny na formovnu, kde jsou k dispozici zakladačům.

G – Výroba pomocných dílů

Do této fáze se započítává výroba prodlužovacího toku a výroba vyhrazené vtokové jamky, ovšem v našem případě neproběhla ani jedna z těchto pracovních operací.

Ve společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a.s. se sledovaly 2 odlitky a to Sloup o hmotnosti 1 580 kg a Základna o hmotnosti 9 030 kg. [8] U posuzovaných odlitků se jednotně shrnuly v tabulkách vybrané údaje. Tyto tabulky jsou uvedeny vždy v úvodu popisu jednotlivých odlitků.

tabulka 6 - Popis odlitku[8]

1		Jednotky	První odlitek
2		3	
Název odlitku		[-]	Sloup
Název materiálu použitého na odlitek		[-]	LLG
Jakost materiálu použitého na odlitek		[-]	EN-GJL-250
Obkladová formovací směs	pojivový systém	[-]	Geopol-ester
	použité ostřívo	[-]	SiO ₂ Šajdlíkové Humence
Modelová formovací směs	pojivový systém	[-]	-
	použité ostřívo	[-]	-
Výplňová formovací směs	pojivový systém	[-]	-
	použité ostřívo	[-]	-
Typ formování (ruční, strojní)		[-]	Ruční
Plánová surová hmotnost odlitku		[kg]	1580
Rozměr formovacího rámu		[mm]	3000x1000x800/800
Počet jader		[ks]	7
Objem jádra		[l]	2
Typ formovací směsi na jádra		[-]	STE
Počet používaných chladítek		[ks]	.-
Další skutečnosti důležité pro charakteristiku přípravy formy			1model /forma

8.1.2 KROK 2 - výčet informací, které určují nákladové čerpání

K nákladovému ohodnocení výroby slévárenské formy byla použita metoda neúplných variabilních nákladů. To znamená, že do posuzovaných nákladů jsou zahrnovány pouze ty náklady, které mohou pracovníci příslušného výrobního střediska přímo ovlivnit. Do ná-

kladů nejsou zahrnovány náklady, které mají konstantní charakter např. náklady finanční, obchodní atd. [8]

Stanovení nákladů bylo díky detailnímu sledování možné velmi exaktně a do kalkulace byly zahrnuty pouze náklady, které šly dané formě přesně a jednoznačně přiřadit. Nezhledňovaly se například náklady na prostoje a nezohledňovalo se, že je zároveň pracováno na více formách.

Vstupní data byla utříděna podle výše uvedených fází a každá tato fáze byla rozdělena na náklady mzdové, materiálové i energetické, a to vždy v podrobném členění na jednotlivé stroje či pracovníky. Data byla ihned po změření zpracovávána a evidována pomocí výpočetní techniky, konkrétně pomocí tabulkového kalkulátoru EXCELU.

V tabulce 3 je přehled nákladů na energie, v tabulce 4 mzdové sazby a v tabulce 5 ceny za materiál. Tyto sazby a ceny jsou využity v celé práci.

tabulka 7 - cena pomocného energií [8]

Položky	Ceny	Jednotky
stlačený vzduch	60h	Kč/m ³
elektrická energie	0,05	Kč/kWh
nafta		Kč/l
zemní plyn		Kč/Nm ³
směsný plyn		Kč/Nm ³
propan butan		Kč/Nm ³
CO ₂		Kč/Nm ³

tabulka 8 - sazby pracovníků [vlastní zpracování]

Pracovníci	Sazba	Jednotky
formíř	162	Kč/min
jeřábník	128,25	Kč/min
natěrač	175,5	Kč/min
skladač	209,25	Kč/min

tabulka 9 - cena materiálu [vlastní zpracování]

formovací směs	845	Kč/t
Grazir	45,62	Kč/Kg
Grapex(grapex+líh)	36,73	Kč/l
Gralep	41,4	Kč/1,25 Kg
Šňůry-prům. - 10	5,08	Kč/m
Šňůry-prům. - 12	7,37	Kč/m
Vzduch-čištění(6mm)	1,5	Kč/min

Vzduch- pěchování(13mm)	6,5	Kč/min
----------------------------	-----	--------

8.2 Příklad výpočtu vybraných nákladových položek

Příklad výpočtu vybraných nákladových položek je podstatným pro plné pochopení systému výpočtů NVN výroby formy. Níže uvedený příklad je pouze ukázkou celkového výpočtu nákladů na jednu fázi výroby forem, konkrétně na výrobu horní poloformy. [8]

a) Materiálové náklady

Pro výpočet se používá následující vztah. [8]

$$Nm = (c + d_m) * m$$

Kde:	Nm	náklady na materiál (Kč/forma)
	c	cena materiálu (Kč/kg), cena 1kg formovací směsi je 0,845 Kč/kg
	d _m	doprava materiálu (Kč/kg)
	m	množství materiálu (kg/forma), na tuto formu bylo potřeba 5335 kg formovací směsi
		k částce za formovací směs přičteme sumu odpovídající spotřebovanému penetračnímu nátěru

$$Nm = [(0,845 + 0) * 5335] + 367,3 = 4\,875,38 \text{ Kč}$$

b) Zpracovací náklady

b.1 Osobní náklady

Pro výpočet se používá následující vztah. [8]

$$O_N = (dpf * sf) + (dpj * sj) + (dpp * sp)$$

Kde:	O _N	osobní náklady (Kč/forma)
	dpf	doba práce formíře (min/forma)
	sf	sazba formíře (Kč/min)
	dpj	doba práce jeřábníka (min/forma)
	sj	sazba jeřábníka (min/forma)

dpp doba práce pomocníka (min/forma)

sp sazba pomocníka (Kč/min)

$$O_N = (94,5 * 2,70) + (14,005 * 2,14) = 285,12 \text{ Kč}$$

b.2 Náklady na elektrickou energii

Pro výpočet se používá následující vztah. [8]

$$E_E = p * k * d_p * c_E$$

Kde:

- E_E náklady na elektrickou energii (Kč/forma)
- p příkon jeřábu (kW), příkon jeřábu má hodnotu 104 kW
- k koeficient = poměr skutečného příkonu ke štítkovému příkonu, koeficient byl stanoven souhrnně pro všechny slévárny na 0,3
- d_p doba provozu jeřábu (min), jeřáb byl v provozu 14,005 min
- c_E cena elektrické energie (Kč/kWmin), cena byla stanovena na 0,05 Kč/kWmin

$$E_E = 104 * 0,3 * 14,005 * 0,05 = 21,85 \text{ Kč}$$

b.3 Náklady na CO₂

Pro výpočet se používá následující vztah. [8]

$$P = s_{CO_2} * c_o$$

Kde:

- P náklady na CO₂ (Kč/forma), (Kč/jádro)
- s_{CO_2} potřeba CO₂ (kg/forma), (kg/jádro), v tomto případě nebyl CO₂ použit
- c_o cena CO₂ (Kč/kg)

$$P = 0 * 0 = 0$$

b.4 Náklady na stlačený vzduch

Výpočet se provádí obdobným způsobem jako výpočet nákladů na spotřebu CO₂.

$$S_v = 6,25 * 0,6 = 3,75 \text{ Kč}$$

b.5 Náklady na naftu

Náklady na naftu nebyly zaznamenány

b.6 Celkem zpracování nákladů

Pro výpočet se používá následující vztah. [8]

$$C_{zn} = O_n + E_E + P + S_v + N + O$$

Kde:	C_{zn}	celkem zpracovávací náklady (Kč/forma)
	O_n	osobní náklady (Kč/forma)
	E_E	náklady na elektrickou energii (Kč/forma)
	P	náklady na CO_2 (Kč/forma)
	S_v	náklady na stlačený vzduch (Kč/forma)
	N	náklady na spotřebovanou naftu (Kč/forma)
	O	náklady na opravy (Kč/forma)

$$C_{zn}=285,12+27,85+3,75=316,72 \text{ Kč}$$

c) Celkem NVN

Výpočet se provádí podle známého vztahu. [8]

$$C_{NVN} = M_N + C_{zn}$$

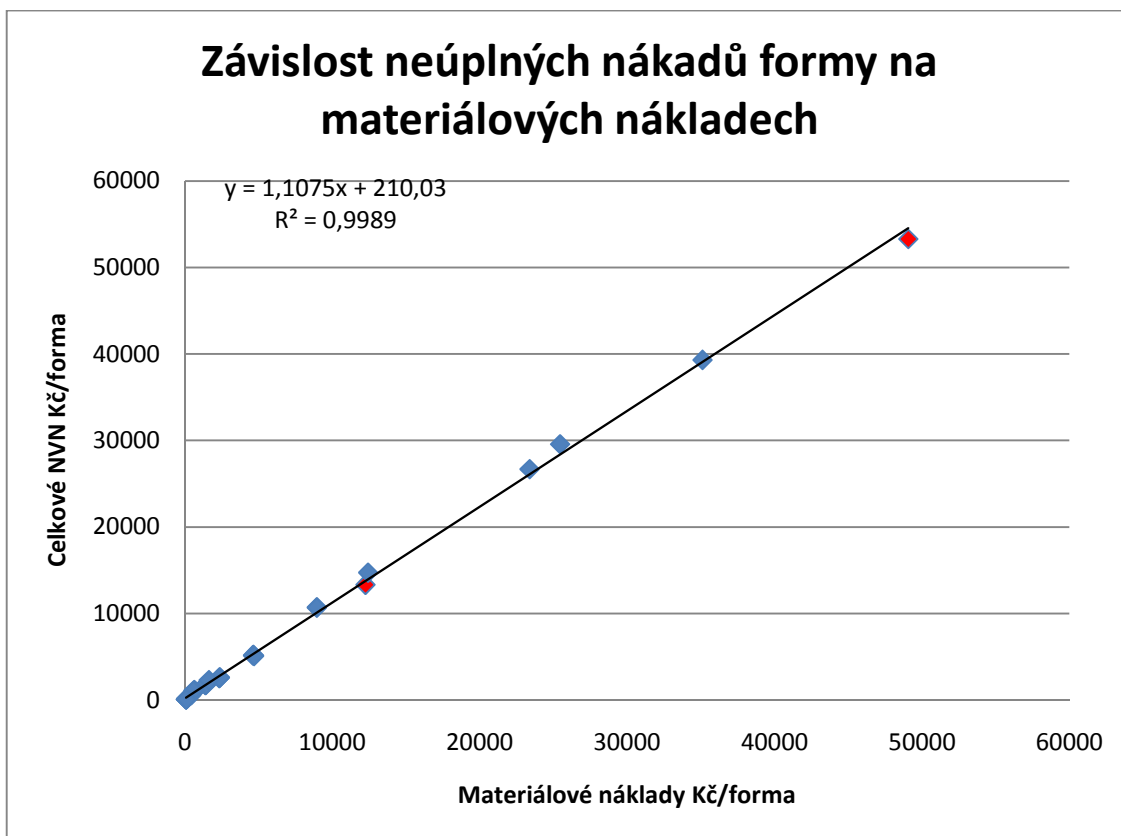
Kde:	C_{NVN}	celkem neúplné vlastní náklady (Kč/formu)
	M_N	materiálové náklady (Kč/forma), dle předchozích výpočtů činí 4508,75
	C_{zn}	celkem zpracovací náklady (Kč/forma), celková hodnota je 316,72 Kč

$$C_{NVN}=4575,38+316,72=5186,10 \text{ Kč}$$

Takto je možné postupovat u všech dílčích fází výroby. Poté je nutné jednotlivé dílčí výsledky sečíst a je možné stanovit neúplné variabilní náklady na formu jako celek.

9 VÝZNAM VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ

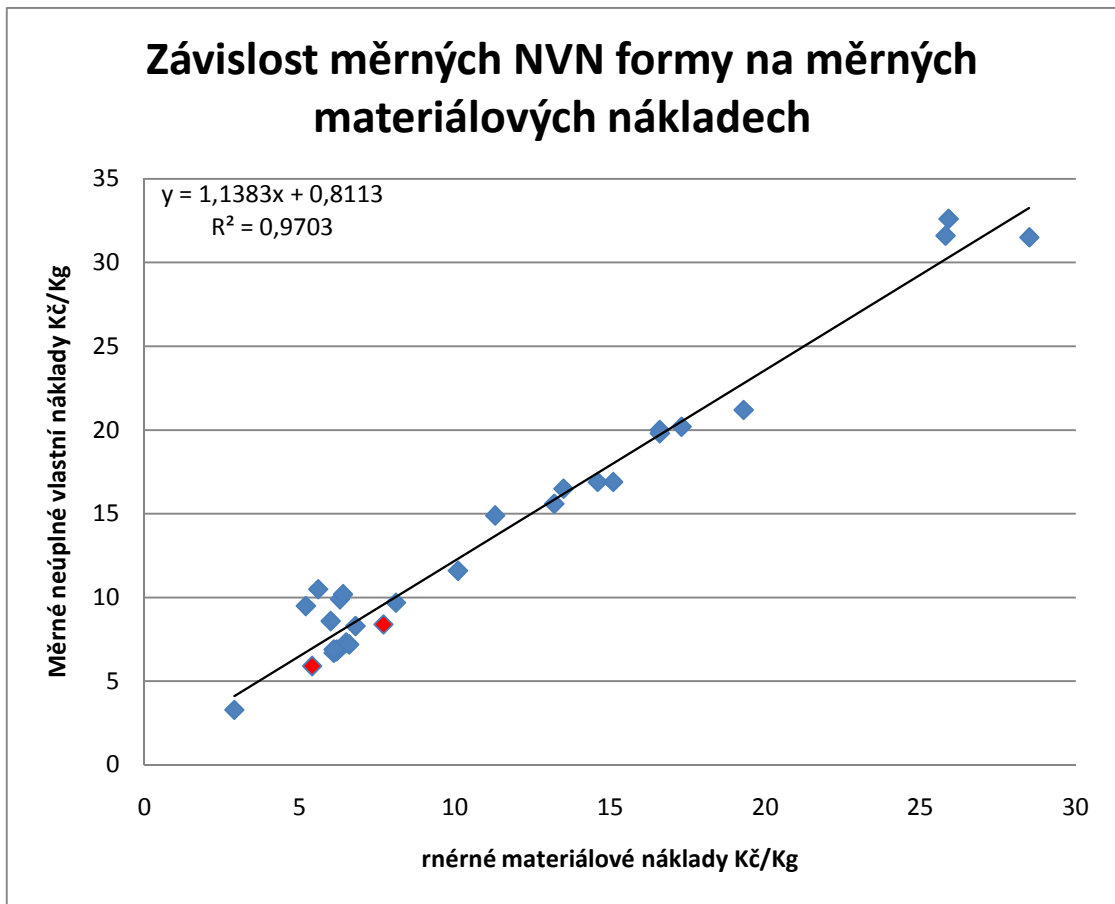
Po měřeních, která proběhla v ZPS – SLÉVÁRNĚ, a.s., proběhla obdobná měření pomocí stejné metody na dalších 5 slévárnách v České republice. [8] Díky porovnání výsledků je možné ověřit správnost provedení a z porovnání je také možné vyvodit a upřesnit, v čem konkrétně bylo měření přínosné.



Graf 6 – Závislost neúplných nákladů formy na materiálových nákladech [vlastní zpracování]

Na grafu č. 6 je znázorněn celkový počet odlitků měřených na všech slévárnách. Celkem bylo provedeno 30 měření u 20 odlitků, některé odlitky byly měřeny opakovaně. Červeně označené odlitky znázorňují odlitky měřené ve společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a.s.

Jak můžeme vidět na grafu č. 6, existuje lineární závislost neúplných vlastních nákladů na materiálových nákladech. Tato závislost platí bez ohledu na typ formovací směsi a způsob výroby formy (strojní, ruční). [viz tabulka v příloze 1]



Graf 7 - Závislost měrných NVN formy na měrných materiálových nákladech
[vlastní zpracování]

Obdobná závislost jako u grafu č. 6 platí také u grafu č. 7. Z toho vyplývá, že lineární závislost zůstává zachována také při vztáhnutí na měrné náklady (náklady na formu / hmotnost odlitku, [Kč/kg]).

Z tabulky umístěné v příloze č. 2 je také možné vyčíst, že materiálové náklady mají na celkových nákladech nejvýznamnější podíl. Tento podíl se pohybuje od 54,73% do 92,03%. V podmínkách ZPS – SLÉVÁRNÝ, a.s. tvoří materiálové náklady u základny 92,03% a u sloupu 91,91% neúplných vlastních nákladů.

Z grafu č. 9 lze vyčíst trend růstu NVN s růstem nákladů na výrobu formy. Ze srovnání koeficientů determinace vyplývá podstatně významnější vazba NVN na materiálové náklady. Tato vazba je významnější než vazba na mzdové náklady. Tato skutečnost potvrzuje výchozí předpoklady o větším významu materiálových nákladů.

10 DOPORUČENÍ

1. V souvislosti s vazbou na původní systém sledování nákladů firmě doporučuji pokusit se udělat z některých významných režijních nákladů jednicové. Především je nezbytné zaměřit se na tuto transformaci v oblasti nákladů na formovací směs, protože ta je velmi podstatnou nákladovou položkou.

2. Rozhodujícím faktorem je využití prostoru formy či rámu. Bylo by tedy vhodné přehodnotit, zda je využívání formovacího rámu dostatečné a efektivní. Jako jeden z možných způsobů, jak tohoto dosáhnout, by se dalo považovat i sdělení tohoto faktu přímo lidem na jednotlivých formovnách, jakož i technologům. Pokud by se využívání rámu ukázalo jako neefektivní, mohlo by nalezení způsobu, jak tuto skutečnost změnit, podstatně ovlivnit výši nákladů na formu.

3. Největší nákladovou položkou při výrobě forem je materiál. Toto je velmi důležitý fakt. Slévárenství je totiž velmi závislé na ceně materiálů vstupujících do výroby. Zvýšení či snížení ceny vstupů se okamžitě a výrazně promítne do výrobních nákladů, a tedy zákonitě i do cen prodejních.

4. Teprve následně a po zralé úvaze a aktualizaci norem spotřeby časů by se mělo uvažovat o případném snižování počtu pracovníků. Přitom by se nemělo zapomínat na skutečnost, že formíři prakticky utváří výrobní kapacitu formovny. Na základě kvality a rychlosti jejich práce je možné přijímat a plánovat zakázky, takže je možné říct, že stanovují výnos.

5. Využití výsledků zkoumání hlavních nákladových položek by měla firma využít k tomu, aby mohla posoudit tuto fázi výroby z nových úhlů a pomohla nalézt nové závislosti mezi jednotlivými náklady. Především bych firmě doporučila zaměřit se na zjištění významu jednotlivých nákladových položek pro celý proces a soustředit se v první řadě příp. výhradně jen na ty nejváhavější. Myslím si, že u některých méně důležitých položek by snaha o úsporu nákladů mohla být nákladnější, než samotné snížení těchto nákladových položek.

11 DALŠÍ VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ PRÁCE

Jak už bylo zmíněno dříve, obdobná měření pomocí stejné metodiky byla prováděna i na několika dalších slévárnách. Tato měření byla následně zpracována v Projektu X. Tento projekt vypracovávali pod hlavičkou Odborné ekonomické komise České slévárenské společnosti odborníci z 6 sléváren z celé České republiky. Následně byly jednotlivé výsledky zpracovány a byly z nich vyvozeny závěry.

Jelikož má měření a jejich výsledky byly při zpracovávání také použity, byla jsem nad rámec zpracování bakalářské práce přizvána k účasti na tomto projektu. Obsahová náplň projektu vycházela mimo jiné i z výsledků mých analýz, doplněných o obdobné analýzy z dalších sléváren, ovšem zacházela mnohem více do hloubky dané problematiky.

ZÁVĚR

Cílem mé práce bylo zachytit a pokusit se vystihnout podstatu stanovování nákladů ve společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a.s.

V první části jsem začala informacemi o společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a.s.. Historie této společnosti se datuje již do 30. let minulého století jako součást koncernu firmy Baťa. V té době byla vybudována na svou dobu velmi moderní slévárna sloužící k výrobě odlitků ze šedé a tvárné litiny, oceli a neželezných kovů. Poté byla tato společnost znárodněna a přetransformována na národní podnik ZPS (Závody přesného strojírenství). Tento podnik zahrnoval nejen slévárenskou, ale také strojírenskou výrobu. Narůstající množství požadavků na odlitky pro obráběcí stroje vyvolaly zahájení výstavby nového komplexu slévárny šedé litiny. Bylo rozhodnuto, že tato slévárna bude umístěna v Malenovicích. Tento komplex byl zprovozněn v roce 1983 a v roce 1993 se stal samostatnou akciovou společností. Společnost vyrábí odlitky v rozmezí od 30 kg do 8 000 kg a roční kapacita slévárny je 15000 tun odlitků.

Základním cílem práce byla analýza a vyhodnocení všech dílčích výrobních nákladů vynaložených na výrobu jednorázových pískových forem.

V současné době společnost stanovuje náklady na formu pomocí přírážkové kalkulace, tzn., že jednicovou mzdu násobí režijním přírážkovým koeficientem. Tento způsob stanovování nákladům ovšem velmi nepřesný a zjednodušený.

Pro přesnější stanovení nákladů byl navrhnout postup, ve kterém byl celý pracovní proces rozdělen na jednotlivé fáze a operace a u těchto operací byl sledován použitý materiál a čas, který danou operací strávili jednotliví pracovníci a po který byly použita jednotlivá výrobní zařízení. Jednotlivé hodnoty byly zjišťovány přímo v místě výroby. Následně byly zjištěny ceny za materiál, který do procesu formování vstupuje, ceny spotřebované energie a mzdy pracovníků a pomocí těchto údajů byly vypočteny neúplné vlastní náklady výroby.

Výpočty byly pro ověření porovnány s měřeními provedenými na dalších slévárnách. Výsledky měření byl překvapivé, ukázalo se, že typ použité směsi ani typ formování významněji neovlivňují výši nákladů. Výši nákladů ovlivňuje především využití prostoru formy a právě na tuto skutečnost bude muset být v budoucnu zaměřena hlavní pozornost.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BUCHTOVÁ, J., STIBOR, M. Vybrané kapitoly z ekonomiky podniku : I.
Přepřacované vydání. 2. vyd. Ostrava : Ediční středisko VŠB, 1998. 140 s.
ISBN 80-7078-567-5.
- [2] HLUCHÝ, M., et al. *Strojírenské technologie 2*. 1.vyd. Praha : Scientia, spol s.r.o., 1999.
316 s. ISBN 807183-117-4.
- [3] HRADECKÝ, M., KRÁL, B. Řízení režijních nákladů. Praha: Prospektum, 1995.
ISBN 8071750255
- [4] HRBEK, A. *Kers technických znalostí : Slévárenství*. Praha : SNTL – Nakladatelství
Technické literatury, 1970. 136 s.
- [5] Interní dokument společnosti ZPS – Slévárna, a.s.
- [6] KAFKA, V. et al. Problematika posuzování nákladovosti formovacích směsí. 1. vyd.
Brno: Česká slévárenská společnost, 2008. 127 s. ISBN 978-80-02-02001-1.
- [7] KAFKA, V. et al. Sborník VII. semináře České slévárenské společnosti. 1. vyd. Brno:
Česká slévárenská společnost, 2007. 196 s. ISBN 978-80-02-01890-2.
- [8] KAFKA, V. et al. Sborník X. semináře České slévárenské společnosti. 1. vyd. Brno:
Česká slévárenská společnost, 2010. 154 s. ISBN 978-80-02-02208-4.
- [9] KNIRSCH, Vojtěch. *Ocenění vratné formovací směsi v podmínkách
ZPS -SLÉVÁRNA, a.s.* . Ostrava, 2008. 60 s. Diplomová práce. VŠB.
- [10] KONEČNÁ, P. *Alokace nepřímých nákladů*. Brno, 2006. 52 s. Bakalářská práce.
Masarykova univerzita
- [11] KRÁL, B. Manažerské účetnictví. 1. vyd. Praha : Management Press, 2002. 547 s.
ISBN 80-7261-062-7.

- [12] STAVĚNIČEK, V. ZPS - Slévárna, a.s. - slévárna se sedmdesátiletou tradicí. *Slévárenství*. 1994, 3, s. 170 - 172.

Elektronické zdroje

- [13] *Fakulta sociálně ekonomická* [online]. nezjištěno [cit. 2010-05-03]. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně Ústí nad Labem. Dostupné z WWW: <http://fse1.ujep.cz/materialy/KFU_goltschova_cv08.pdf>.
- [14] Kalkulace nákladů. *Valuton* [online]. 2006, x, [cit. 2010-05-03]. Dostupný z WWW: <http://vaulton.webpark.cz/vauteorie/_method/m41_kalk.html>.
- [15] *Informační systém VŠFS* [online]. 2004 [cit. 2010-05-03]. Dostupné z WWW: <http://is.vsfs.cz/el/6410/leto2004/BK_ME/ME_Kalkulace_I._kalk.delenim_postupna_prubezna.pdf?fakulta=6410>;
- [16] *Středoevropské centrum pro finance a management* [online]. 2005 [cit. 2010-05-13]. Dostupné z WWW: <<http://www.financemanagement.cz/>>
- [17] *Studentský server* [online]. 2003 [cit. 2010-05-03]. Dostupné z WWW: <<https://akela.mendelu.cz/~xskander/2.../prednaska>>
- [18] *ZPS - Slévárna, a.s.* [online]. 2206 [cit. 2010-05-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.sl.zps.cz/>>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Alfaset	alfasetová samotvrdnoucí směs
c	cena materiálu (Kč/kg), cena 1kg formovací směsi je 0,845 Kč/kg
cE	cena elektrické energie
CNVN	celkem neúplné vlastní náklady
co	cena CO ₂ (Kč/kg)
CT	CT směs
Czn	celkem zpracovací náklady (Kč/forma),
dm	doprava materiálu (Kč/kg)
dp	doba provozu jeřábu (min), jeřáb byl v provozu 14,005 min
dpf	doba práce formíře (min/forma)
dpj	doba práce jeřábníka (min/forma)
dpp	doba práce pomocníka (min/forma)
EE	náklady na elektrickou energii (Kč/forma)
JB	jednotná bentonitová směs
k	koeficient = poměr skutečného příkonu ke štítkovému příkonu, koeficient byl stanoven souhrnně pro všechny slévárny na 0,3
m	množství materiálu (kg/forma)
MN	materiálové náklady (Kč/forma)
N	náklady na naftu (Kč/forma)
Nm	náklady na materiál (Kč/forma)
NRN	nepřímé režijní náklady

NVN	neúplné variabilní náklady
O	náklady na opravu formy (Kč/forma)
ON	osobní náklady (Kč/forma)
p	příkon jeřábu (kW), příkon jeřábu má hodnotu 104 kW
P	náklady na CO ₂ (Kč/forma), (Kč/jádro)
PP	procento přirážky režijních nákladů
sCO ₂	potřeba CO ₂ (kg/forma), (kg/jádro), v tomto případě nebyl CO ₂ použit
sf	sazba formíře (Kč/min)
sj	sazba jeřábníka (min/forma)
sp	sazba pomocníka (Kč/min)
STE	samotvrdnoucí směs s vodním sklem
STF	furanová samotvrdnoucí směs
Sv	náklady na stlačený vzduch (Kč/forma)

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Znázornění druhé alokační fáze [11].....	17
Obrázek 2 - Znázornění třetí alokační fáze [11]	17
Obrázek 3 – Znázornění výrobního procesu výroby jednorázové pískové formy [2]	27
Obrázek 4 - ZPS - SLÉVÁRNA, a.s. [18].....	34
Obrázek 5 - Organizační struktura [vlastní zpracování]	37
Obrázek 6 – Schéma haly slévárny [5]	39
Obrázek 7 - Modelárna [18].....	40
Obrázek 8 - Odlévání litiny[18].....	47
Obrázek 9 – Obrobna [18]	49
Obrázek 10 – Schéma oběhu forem [2]	50
Obrázek 11 - Schéma posuzovaných pracovních fází [8].....	55

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1- Počet forem v % [vlastní zpracování]	43
Graf 2 – Průměrná hmotnost odlitku [vlastní zpracování]	43
Graf 3 – Počet odlitků [vlastní zpracování]	44
Graf 4 – Počet odlitých kusů v % [vlastní zpracování]	44
Graf 5 – Sériovost [vlastní zpracování]	45
Graf 6 – Závislost neúplných nákladů formy na materiálových nákladech [vlastní zpracování]	62
Graf 7 - Závislost měrných NVN formy na měrných materiálových nákladech [vlastní zpracování]	63
Graf 8 – Hmotnost odlitku vs.celkové NVN náklady [vlastní zpracování].....	64
Graf 9 – Vztah NVN a mzdových nákladů [vlastní zpracování]	64

SEZNAM TABULEK

tabulka 1 - Metoda neúplných nákladů [10]	22
Tabulka 2 – Obecná SWOT analýza [16].....	31
Tabulka 3 - Přehled vytižnosti jednotlivých formoven [vlastní zpracování].....	45
Tabulka 4 – SWOT analýza [vlastní zpracování].....	45
Tabulka 5 – Výpočet nákladů na výrobu formy přírážkovou metodou [vlastní zpracování]	52
tabulka 6 - Popis odlitku[8]	57
tabulka 7 - cena pomocného energií [8].....	58
tabulka 8 - sazby pracovníků [vlastní zpracování]	58
tabulka 9 - cena materiálu [vlastní zpracování]	58

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Tabulka s daty –SLOUP

Příloha P II: Charakteristika odlitků

PŘÍLOHA PI: TABULKA S DATY –SLOUP

Fáze A

			Pod- klady	
Výrobní fáze A - Příprava modelu k formování - část 1	A.1 - Očištění pracovní plochy (deska pro volný model).	osobní náklady	doba práce formíře	0
			doba práce jeřábníka	0
			doba práce pomocníka	0
		stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0
		opravy		0
	A.2 - Příprava modelu:			0
	A.2.1 - Vyskladnění modelového zařízení.	osobní náklady	doba práce formíře	0
			doba práce jeřábníka	0
			doba práce pomocníka	0
		elektrická energie	příkon jeřábu	0
			koeficient	0
			doba provozu	0
		opravy		0
	A.2.2 - Provozní oprava modelu.	osobní náklady	doba práce formíře	0
			doba práce jeřábníka	0
			doba práce pomocníka	0
		náklady na materiál		0
	A.2.3 - Čištění modelu.	osobní náklady	doba práce formíře	0
			doba práce jeřábníka	0
			doba práce pomocníka	0
		stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0
		opravy		0
	A.2.4 - Doprava jednotlivých komponent:			0
A.2.4.1 - Modelu na provoz.	osobní náklady	doba práce formíře	0	
		doba práce jeřábníka	0	
		doba práce pomocníka	0	
	elektrická energie	příkon jeřábu	0	
		koeficient	0	
		doba provozu	0	
		příkon vozíku	0	
		koeficient	0	
	nafta	spotřeba nafty	0	
	opravy		0	
A.2.4.2 - Volných částí modelu.	osobní náklady	doba práce formíře	0	
		doba práce jeřábníka	0	
		doba práce pomocníka	0	
	nafta	spotřeba nafty	0	
opravy		0		
A.2.4.3 - Vtokové soustavy	osobní náklady	doba práce formíře	0	
		doba práce jeřábníka	0	
		doba práce pomocníka	0	
	nafta	spotřeba nafty	0	
	opravy		0	
A.2.4.4 - Nálitků.	osobní ná-	doba práce formíře	0	

	klady	doba práce jeřábníka	0	
		doba práce pomocníka	0	
		nafta	spotřeba nafty	0
		opravy		0
A.2.4.5 - Exo obkladů.	osobní náklady	doba práce formíře	0	
		doba práce jeřábníka	0	
		doba práce pomocníka	0	
	nafta	spotřeba nafty	0	
	opravy		0	
A.2.4.6 - Chladítek.	osobní náklady	doba práce formíře	0	
		doba práce jeřábníka	0	
		doba práce pomocníka	0	
	nafta	spotřeba nafty	0	
	opravy		0	
A.2.4.7 - Filtrace.	osobní náklady	doba práce formíře	0	
		doba práce jeřábníka	0	
		doba práce pomocníka	0	
	nafta	spotřeba nafty	0	
	opravy		0	
A.2.4.8 - Ocelových výztuh.	osobní náklady	doba práce formíře	0	
		doba práce jeřábníka	0	
		doba práce pomocníka	0	
	nafta	spotřeba nafty	0	
	opravy		0	
A.2.4.9 - Rámů.	osobní náklady	doba práce formíře	0	
		doba práce jeřábníka	0	
		doba práce pomocníka	0	
	elektrická energie	příkon jeřábu	0	
		koeficient	0	
		doba provozu	0	
	nafta	spotřeba nafty	0	
opravy		0		

Fáze B

			Podklady	Jednotky	
výrobní fáze B - výroba spoami pomocí Inform. - část 1	B.1 - Uložení modelu na formovací plochu.	osobní náklady	doba práce formíře	9	min/forma
			doba práce jeřábníka	0,002	min/forma
			doba práce pomocníka	0	min/forma
		elektrická energie	příkon jeřábu	104	kW
			koeficient	0,3	-
			doba provozu	0,002	min
		opravy		0	Kč/forma
	B.2 - Umístění formovacího rámu.	osobní náklady	doba práce formíře	5	min/forma
doba práce jeřábníka			4	min/forma	

				rma
		doba práce pomocníka	0	min/fo rma
	elektrická energie	příkon jeřábu	104	kW
		koeficient	0,3	-
		doba provozu	4	min
	opravy		0	Kč/for ma
B.3 - Postřik modelní desky separačním prostředkem.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
		doba práce pomocníka	0	min/fo rma
	náklady na materiál		0	Kč/for ma
B.4 - Umístění:			0	
B.4.1 - Chladítek.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
		doba práce pomocníka	0	min/fo rma
	náklady na materiál	cena chladítka	0	Kč/ks
		počet chladítek	0	ks/for ma
		počet oběhů	1	
B.4.2 - Vtokového systému.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
		doba práce pomocníka	0	min/fo rma
	náklady na materiál		0	Kč/for ma
B.4.3 - Filtrační soustavy.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
		doba práce pomocníka	0	min/fo rma
	náklady na materiál		0	Kč/for ma
B.4.4 - Obkladového systému.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
		doba práce pomocníka	0	min/fo rma
	náklady na materiál		0	Kč/for ma
B.4.5 - Ocelových výztuh.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
		doba práce pomocníka	0	min/fo

					rma	
		náklady na materiál	cena výstuhy	0	Kč/ks	
			počet výztuh	0	ks/forma	
			počet oběhů	1		
B.5 - Výroba první poloformy:						
B.5.1 - Nasypání směsí:						
B.5.1.1 - Obkladová směs.	osobní náklady		doba práce formíře	0	min/forma	
			doba práce jeřábníka	0	min/forma	
			doba práce pomocníka	0	min/forma	
	elektrická energie		příkon jeřábu	0	kW	
			koeficient	0	-	
			doba provozu	0	min	
	náklady na materiál		cena	0	Kč/kg	
			doprava směsi od mísiče k formě	0	Kč/kg	
			množství	0	kg/forma	
	opravy			0	Kč/forma	
	B.5.1.2 - Modelová směs.	osobní náklady		doba práce formíře	10	min/forma
				doba práce jeřábníka	0	min/forma
				doba práce pomocníka	0	min/forma
		elektrická energie		příkon jeřábu	0	kW
				koeficient	0	-
			doba provozu	0	min	
náklady na materiál			cena	0,845	Kč/kg	
			doprava směsi od mísiče k formě	0	Kč/kg	
			množství	5335	kg/forma	
opravy			0	Kč/forma		
B.5.1.3 - Výplňová směs.	osobní náklady		doba práce formíře	0	min/forma	
			doba práce jeřábníka	0	min/forma	
			doba práce pomocníka	0	min/forma	
	elektrická energie		příkon jeřábu	0	kW	
			koeficient	0	-	
			doba provozu	0	min	
	náklady na materiál		cena	0	Kč/kg	
			doprava směsi od mísiče k formě	0	Kč/kg	
			množství	0	kg/forma	
	opravy			0	Kč/forma	

B.5.1.4 - Další směs.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/forma
		doba práce jeřábníka	0	min/forma
		doba práce pomocníka	0	min/forma
	elektrická energie	příkon jeřábu	0	kW
		koeficient	0	-
		doba provozu	0	min
	náklady na materiál	cena	0	Kč/kg
		doprava směsi od mísiče k formě	0	Kč/kg
		množství	0	kg/forma
	opravy		0	Kč/forma

				Podklady	Jednotky
Výrobní fáze B - Výroba spodní poloformy - část 2	B.5.2 - Zhutnění směsí:				
	B.5.2.1 - Obkladová směs.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/forma
			doba práce jeřábníka	0	min/forma
			doba práce pomocníka	0	min/forma
		elektrická energie	příkon	0	kW
			koeficient	0	-
			doba provozu	0	min
		stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0	m ³ /formu
		opravy		0	Kč/forma
	B.5.2.2 - Modelová směs.	osobní náklady	doba práce formíře	10,5	min/forma
			doba práce jeřábníka	0	min/forma
			doba práce pomocníka	0	min/forma
		elektrická energie	příkon	0	kW
			koeficient	0	-
			doba provozu	0	min
		stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0	m ³ /formu
		opravy		0	Kč/forma
	B.5.2.3 - Výplňová směs.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/forma
			doba práce jeřábníka	0	min/forma
			doba práce pomocníka	0	min/forma
		elektrická energie	příkon	0	kW
			koeficient	0	-

		doba provozu	0	min
	stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0	m ³ /for ma
	opravy		0	Kč/for ma
B.5.2.4 - Další směs.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/for ma
		doba práce jeřábníka	0	min/for ma
		doba práce pomocníka	0	min/for ma
	elektrická energie	příkon	0	kW
		koeficient	0	-
		doba provozu	0	min
	stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0	m ³ /for ma
opravy		0	Kč/for ma	
B.5.3 - Uložení vtokového systému.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/for ma
		doba práce jeřábníka	0	min/for ma
		doba práce pomocníka	0	min/for ma
	elektrická energie	příkon	0	kW
		koeficient	0	-
		doba provozu	0	min
	náklady na materiál		0	Kč/for ma
opravy		0	Kč/for ma	
B.5.4 - Vkládání výztuh („hákování formy“).	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/for ma
		doba práce jeřábníka	0	min/for ma
		doba práce pomocníka	0	min/for ma
	elektrická energie	příkon	0	kW
		koeficient	0	-
		doba provozu	0	min
	náklady na materiál		0	Kč/kg
opravy		0	Kč/for ma	
B.5.5 - Seřiznutí směsi na spodku.	osobní náklady	doba práce formíře	5	min/for ma
		doba práce jeřábníka	0	min/for ma
		doba práce pomocníka	0	min/for ma
B.5.6 - Zaražení a vyjmutí vodících kolíků (tyčí).	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/for ma
		doba práce jeřábníka	0	min/for ma
		doba práce pomocníka	0	min/for ma
B.5.7 - Uložení a přichycení ocelové	osobní ná-	doba práce formíře	0	min/for

	desky.	klady			ma
			doba práce jeřábníka	0	min/for ma
			doba práce pomocníka	0	min/for ma
	B.6 - Transport poloformy.	osobní náklady	doba práce formíře	9	min/for ma
			doba práce jeřábníka	3	min/for ma
			doba práce pomocníka	0	min/for ma
		elektrická energie	příkon	104	kW
			koeficient	0,3	-
			doba provozu	3	min
		opravy		0	Kč/for ma
	B.7 - Vytvrzení, stání poloformy.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/for ma
			doba práce jeřábníka	0	min/for ma
			doba práce pomocníka	0	min/for ma
		náklady na materiál		0	Kč/for ma
	B.8 - Obrácení rámu.	osobní náklady	doba práce formíře	20	min/for ma
			doba práce jeřábníka	7	min/for ma
			doba práce pomocníka	0	min/for ma
		elektrická energie	příkon	104	kW
			koeficient	0,3	-
			doba provozu	7	min
opravy			0	Kč/for ma	
B.9 - Transport poloformy.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/for ma	
		doba práce jeřábníka	0	min/for ma	
		doba práce pomocníka	0	min/for ma	
	elektrická energie	příkon	0	kW	
		koeficient	0	-	
		doba provozu	0	min	
	opravy		0	Kč/for ma	

- výroba snodní polo-	B.10 - Vyjmutí modelu včetně volných částí (modelové desky).	osobní náklady		Pod- klady	Jed- notky
			doba práce formíře	8	min/for ma
			doba práce jeřábníka	0,003	min/for ma
			doba práce pomocníka	0	min/for ma

	elektrická energie	příkon	104	kW
		koeficient	0,3	-
		doba provozu	0,003	min
	opravy		0	Kč/for ma
B.11 - Úprava povrchu formy:				
B.11.1 - Očištění lícových ploch formy.	osobní náklady	doba práce formíře	3	min/for ma
		doba práce jeřábni-ka	0	min/for ma
		doba práce pomoc-níka	0	min/for ma
	stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	3,75	m ³ /for mu
	opravy		0	Kč/for ma
B.11.2 - Oprava povrchu (umístění pís-kováků).	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/for ma
		doba práce jeřábni-ka	0	min/for ma
		doba práce pomoc-níka	0	min/for ma
	náklady na materiál		0	Kč/for ma
B.11.3 - Vyřiznutí žeber.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/for ma
		doba práce jeřábni-ka	0	min/for ma
		doba práce pomoc-níka	0	min/for ma
B.12 - Nátěr povrchu formy:				
B.12.1 - Příprava formy k polévání.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/for ma
		doba práce jeřábni-ka	0	min/for ma
		doba práce pomoc-níka	0	min/for ma
	stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0	m ³ /for mu
	náklady na materiál		0	Kč/for ma
	opravy		0	Kč/for ma
B.12.2 - Penetrační nátěr.	osobní náklady	doba práce formíře	15	min/for ma
		doba práce jeřábni-ka	0	min/for ma
		doba práce pomoc-níka	0	min/for ma
	stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	2,5	m ³ /for mu
	náklady na materiál		367,3	Kč/for ma
	opravy		0	Kč/for ma
B.12.3 - Venkovní nátěr.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/for ma

			doba práce jeřábníka	0	min/for ma	
			doba práce pomocníka	0	min/for ma	
		stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0	m ³ /for mu	
		náklady na materiál			0	Kč/for ma
		opravy			0	Kč/for ma
	B.12.4 - Sušení.	osobní náklady		doba práce formíře	0	min/for ma
				doba práce jeřábníka	0	min/for ma
				doba práce pomocníka	0	min/for ma
		plyn	spotřeba plynu	zemní plyn	0	Nm ³ /fo rma
				směšný plyn	0	Nm ³ /fo rma
				propan butan	0	Nm ³ /fo rma
	B.13 - Příprava místa k odložení dílu formy.	osobní náklady		doba práce formíře	0	min/for ma
				doba práce jeřábníka	0	min/for ma
				doba práce pomocníka	0	min/for ma

Fáze C

				Pod- klady	Jed- notky
Výrobní fáze C - Výroba horní poloformy - část 1	C.1 - Uložení modelu na formovací plochu.	osobní náklady	doba práce formíře	3	min/fo rma
			doba práce jeřábníka	0,001	min/fo rma
			doba práce pomocníka	0	min/fo rma
		elektrická energie	příkon jeřábu	104	kW
			koeficient	0,3	-
			doba provozu	0,001	min
		opravy			0
	C.2 - Umístění formovacího rámu.	osobní náklady	doba práce formíře	15	min/fo rma
			doba práce jeřábníka	0,001	min/fo rma
			doba práce pomocníka	0	min/fo rma
		elektrická energie	příkon jeřábu	104	kW
			koeficient	0,3	-
			doba provozu	0,01	min
		opravy			0

C.3 - Postřik horní modelní desky separačním prostředkem.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/forma
		doba práce jeřábníka	0	min/forma
		doba práce pomocníka	0	min/forma
	stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0	m ³ /formu
	náklady na materiál		0	Kč/forma
	opravy		0	Kč/forma
C.4 - Umístění:				
C.4.1 - Chladítek.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/forma
		doba práce jeřábníka	0	min/forma
		doba práce pomocníka	0	min/forma
	náklady na materiál	cena chladítka	0	Kč/ks
		počet chladítek	0	ks/forma
		počet oběhů	1	
C.4.2 - Vtokového systému.	osobní náklady	doba práce formíře	2	min/forma
		doba práce jeřábníka	0	min/forma
		doba práce pomocníka	0	min/forma
	náklady na materiál		0	Kč/forma
C.4.3 - Filtračního systému.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/forma
		doba práce jeřábníka	0	min/forma
		doba práce pomocníka	0	min/forma
	náklady na materiál		0	Kč/forma
C.4.4 - Nálitků.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/forma
		doba práce jeřábníka	0	min/forma
		doba práce pomocníka	0	min/forma
	náklady na materiál		0	Kč/forma
C.4.5 - Výfuků.	osobní náklady	doba práce formíře	4	min/forma
		doba práce jeřábníka	0	min/forma
		doba práce pomocníka	0	min/forma
	náklady na materiál		0	Kč/forma
C.4.6 - Ocelových výztuh.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/forma

		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
		doba práce pomocníka	0	min/fo rma
	náklady na materiál	cena výstuhy	0	Kč/ks
		počet výztuh	0	ks/for ma
		počet oběhů	1	
C.5 - Výroba horní poloformy:				
C.5.1 - Nasypání směsí:				
C.5.1.1 - Obkladová směs.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
		doba práce pomocníka	0	min/fo rma
	elektrická energie	příkon	0	kW
		koeficient	0	-
		doba provozu	0	min
	náklady na materiál	cena	0	Kč/kg
		doprava směsi od mísiče k formě	0	Kč/kg
		množství	0	kg/for ma
	opravy		0	Kč/for ma
C.5.1.2 - Modelová směs.	osobní náklady	doba práce formíře	23	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
		doba práce pomocníka	0	min/fo rma
	elektrická energie	příkon	0	kW
		koeficient	0	-
		doba provozu	0	min
	náklady na materiál	cena	0,845	Kč/kg
		doprava směsi od mísiče k formě	0	Kč/kg
		množství	5534	kg/for ma
	opravy		0	Kč/for ma
C.5.1.3 - Výplňová směs.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
		doba práce pomocníka	0	min/fo rma
	elektrická energie	příkon	0	kW
		koeficient	0	-
		doba provozu	0	min
	náklady na materiál	cena	0	Kč/kg
		doprava směsi od mísiče k formě	0	Kč/kg
		množství	0	kg/for

				ma
		opravy	0	Kč/for ma
C.5.1.4 - Další směs.	osobní ná- klady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
		doba práce pomocní- ka	0	min/fo rma
	elektrická energie	příkon	0	kW
		koeficient	0	-
		doba provozu	0	min
	náklady na materiál	cena	0	Kč/kg
		doprava směsi od mísiče k formě	0	Kč/kg
		množství	0	kg/for ma
		opravy	0	Kč/for ma

				Pod- klady	Jed- notky
Výrobní fáze C - Výroba horní poloformy - část 2	C.5.2 - Zhutnění směsí:				
	C.5.2.1 - Obkladová směs.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
			doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
			doba práce pomocníka	0	min/fo rma
		elektrická energie	příkon	0	kW
			koeficient	0	-
			doba provozu	0	min
		stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0	m ³ /for mu
		opravy	0	Kč/for ma	
	C.5.2.2 - Modelová směs.	osobní náklady	doba práce formíře	40	min/fo rma
			doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
			doba práce pomocníka	0	min/fo rma
		elektrická energie	příkon	0	kW
			koeficient	0	-
			doba provozu	0	min
		stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0	m ³ /for mu
		opravy	0	Kč/for ma	
	C.5.2.3 - Výplňová směs.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
			doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
			doba práce pomocníka	0	min/fo

				rma
	elektrická energie	příkon	0	kW
		koeficient	0	-
		doba provozu	0	min
	stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0	m ³ /formu
C.5.2.4 - Další směs.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/forma
		doba práce jeřábníka	0	min/forma
		doba práce pomocníka	0	min/forma
	elektrická energie	příkon	0	kW
		koeficient	0	-
		doba provozu	0	min
	stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0	m ³ /formu
	opravy		0	Kč/forma
	C.5.3 - Vkládání výztuh („hákování formy“).	osobní náklady	doba práce formíře	3
doba práce jeřábníka			0	min/forma
doba práce pomocníka			0	min/forma
náklady na materiál			0	Kč/forma
C.5.4 - Zaražení a vyjmutí vodících kolíků (tyčí).	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/forma
		doba práce jeřábníka	0	min/forma
		doba práce pomocníka	0	min/forma
C.5.5 - Zarovnání vršku poloformy.	osobní náklady	doba práce formíře	3	min/forma
		doba práce jeřábníka	0	min/forma
		doba práce pomocníka	0	min/forma
C.5.6 - Vyjmutí vtokových kúlů, nálitků.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/forma
		doba práce jeřábníka	0	min/forma
		doba práce pomocníka	0	min/forma
C.6 - Transport poloformy.	osobní náklady	doba práce formíře	2	min/forma
		doba práce jeřábníka	0	min/forma
		doba práce pomocníka	0	min/forma
	elektrická energie	příkon	0	kW
		koeficient	0	-
		doba provozu	0	min
opravy		0	Kč/forma	

C.7 - Vytvrzení, stání poloformy.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
		doba práce pomocníka	0	min/fo rma
	náklady na materiál		0	Kč/for ma
C.8 - Obrácení rámu.	osobní náklady	doba práce formíře	5	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	5	min/fo rma
		doba práce pomocníka	10	min/fo rma
	elektrická energie	příkon	104	kW
		koeficient	0,3	-
		doba provozu	5	min
	opravy		0	Kč/for ma
C.9 - Transport poloformy.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
		doba práce pomocníka	0	min/fo rma
	elektrická energie	příkon	0	kW
		koeficient	0	-
		doba převážení	0	min
	opravy		0	Kč/for ma
C.10 - Vyjmutí modelu včetně volných částí (modelové desky).	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0,003	min/fo rma
		doba práce pomocníka	8	min/fo rma
	elektrická energie	příkon	104	kW
		koeficient	0,3	-
		doba provozu	0,003	min
	opravy		0	Kč/for ma
C.11 - Úprava povrchu formy:				
C.11.1 - Očištění lícových ploch formy.	osobní náklady	doba práce formíře	3,5	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
		doba práce pomocníka	7,5	min/fo rma
	stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	1,25	m ³ /for mu
	opravy		0	Kč/for ma
C.11.2 - Oprava povrchu (umístění pískováků).	osobní náklady	doba práce formíře	8	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma

C.11.3 - Vyříznutí žeber.		doba práce pomocníka	0	min/fo rma
		náklady na materiál		0,6
	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
		doba práce pomocníka	0	min/fo rma

				Pod- klady	Jed- notky
Výrobní fáze C - Výroba horní poloformy - část 3	C.12 - Nátěr povrchu formy:				
	C.12.1 - Příprava formy k polévání.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
			doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
			doba práce pomocníka	0	min/fo rma
		stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0	m ³ /for mu
		náklady na materiál		0	Kč/fo rma
		opravy		0	Kč/fo rma
	C.12.2 - Penetrační nátěr.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
			doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
			doba práce pomocníka	14	min/fo rma
		stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0	m ³ /for mu
		náklady na materiál		95	Kč/fo rma
		opravy		0	Kč/fo rma
	C.12.3 - Venkovní nátěr.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
			doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
			doba práce pomocníka	0	min/fo rma
		stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0	m ³ /for mu
		náklady na materiál		0	Kč/fo rma
	C.12.4 - Sušení.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
			doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
			doba práce pomocníka	0	min/fo rma
		plyn	množství zemní plyn	0	Nm ³ /f

			plynu		orma	
				směšný plyn	0 Nm3/for ma	
				propan bu-tan	0 Nm3/for ma	
C.13 - Otočení horní poloformy.	osobní náklady	doba práce formíře		0	min/for ma	
		doba práce jeřábníka		0,002	min/for ma	
		doba práce pomocníka		6	min/for ma	
	elektrická energie	příkon		104	kW	
		koeficient		0,3	-	
		doba provozu		0,002	min	
	opravy			0	Kč/for ma	
C.14 - Příprava místa k odložení dílu formy.	osobní náklady	doba práce formíře		0	min/for ma	
		doba práce jeřábníka		0	min/for ma	
		doba práce pomocníka		0	min/for ma	
C.15 - Přemístění formy.	osobní náklady	doba práce formíře		0	min/for ma	
		doba práce jeřábníka		0	min/for ma	
		doba práce pomocníka		0	min/for ma	
	elektrická energie	příkon		0	kW	
		koeficient		0	-	
		doba provozu		0	min	
	opravy			0	Kč/for ma	
C.16 - Osušení.	osobní náklady	doba práce formíře		0	min/for ma	
		doba práce jeřábníka		0	min/for ma	
		doba práce pomocníka		0	min/for ma	
	plyn	množství plynu	zemní plyn		0	Nm3/for ma
			směšný plyn		0	Nm3/for ma
			propan bu-tan		0	Nm3/for ma
	opravy			0	Kč/for ma	

Fáze D

				Pod-klady	Jed-notky
formy (učetná)	D.1 - Příprava:				
	D.1.1 - Přemístění jader na pracoviště.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/for ma

		doba práce jeřábni- ka	0	min/fo rma	
		doba práce pomoc- níka	0	min/fo rma	
		elektrická energie	příkon	0	kW
			koeficient	0	-
			doba provozu	0	min
opravy		0	Kč/for ma		
D.1.2 - Příprava jader na zakládání.	osobní ná- klady	doba práce formíře	0	min/fo rma	
		doba práce jeřábni- ka	0	min/fo rma	
		doba práce pomoc- níka	0	min/fo rma	
D.1.3 - Montáž podpěrek.	osobní ná- klady	doba práce formíře	0	min/fo rma	
		doba práce jeřábni- ka	0	min/fo rma	
		doba práce pomoc- níka	0	min/fo rma	
	elektrická energie	příkon	0	kW	
		koeficient	0	-	
		doba provozu	0	min	
	náklady na materiál		0	Kč/for ma	
opravy		0	Kč/for ma		
D.1.4 - Přemístění spodní formy.	osobní ná- klady	doba práce formíře	10	min/fo rma	
		doba práce jeřábni- ka	0,003	min/fo rma	
		doba práce pomoc- níka	0	min/fo rma	
	elektrická energie	příkon	104	kW	
		koeficient	0,3	-	
		doba provozu	0,003	min	
opravy		0	Kč/for ma		
D.1.5 - Očištění formy.	osobní ná- klady	doba práce formíře	2	min/fo rma	
		doba práce jeřábni- ka	0	min/fo rma	
		doba práce pomoc- níka	0	min/fo rma	
	stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	2,92	m ³ /for mu	
	opravy		0	Kč/for ma	
D.2 - Zakládání:					
D.2.1 - Úprava vŕle ve známkách broušením.	osobní ná- klady	doba práce formíře	6	min/fo rma	
		doba práce jeřábni- ka	0	min/fo rma	
		doba práce pomoc- níka	0	min/fo rma	

	elektrická energie	příkon	0	kW
		koeficient	0	-
		doba provozu	0	min
	opravy		0	Kč/for ma
D.2.2 - Jader.	osobní náklady	doba práce formíře	35	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0,005	min/fo rma
		doba práce pomocníka	0	min/fo rma
	elektrická energie	příkon	104	kW
		koeficient	0,3	-
		doba provozu	0,005	min
	náklady na materiál	počet jader	1	ks/for ma
		počet jader	1	ks/for ma
		počet jader	2	ks/for ma
		počet jader	2	ks/for ma
		počet jader	1	ks/for ma
opravy		0	Kč/for ma	
D.2.3 - Zaplnění výřezů u závěsných ok jader.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
		doba práce pomocníka	0	min/fo rma
	náklady na materiál		0	Kč/for ma
D.2.4 - Založení vnitřních chladítek.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
		doba práce pomocníka	0	min/fo rma
	náklady na materiál		0	Kč/for ma
D.2.5 - Založení podpěrek.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
		doba práce pomocníka	0	min/fo rma
	náklady na materiál		0	Kč/for ma
D.3 - Složení formy:				
D.3.1 - Vyčištění formy.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábníka	0	min/fo rma
		doba práce pomoc-	0	min/fo

		nika		rma
		stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0 m ³ /formu
		opravy		0 Kč/forma
D.3.2 - Umístění těsnícího prostředku do dělicí roviny.	osobní náklady	doba práce formíře	4	min/forma
		doba práce jeřábníka	0	min/forma
		doba práce pomocníka	0	min/forma
	náklady na materiál		148,08	Kč/forma
D.3.3 - Přemístění vršku formy.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/forma
		doba práce jeřábníka	0	min/forma
		doba práce pomocníka	0	min/forma
	elektrická energie	příkon	0	kW
		koeficient	0	-
		doba provozu	0	min
	stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0	m ³ /formu
náklady na materiál		0	Kč/forma	
D.3.4 - Složení formy, montáž spojovacích prvků.	osobní náklady	doba práce formíře	10	min/forma
		doba práce jeřábníka	0,006	min/forma
		doba práce pomocníka	5	min/forma
	elektrická energie	příkon	104	kW
		koeficient	0,3	-
		doba provozu	0,01	min
	opravy		0	Kč/forma

				Podklady	Jednotky
formy (včetně založení)	D.3.5 - Kontrolní rozebrání formy před složením.	osobní náklady	doba práce formíře	20	min/forma
			doba práce jeřábníka	6	min/forma
			doba práce pomocníka	0	min/forma
	elektrická energie	příkon	104	kW	
		koeficient	0,3	-	
		doba provozu	6	min	
	opravy		0		

D.3.6 - Zajištění formy proti vztlaku.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/for rma
		doba práce jeřábni- ka	0	min/fo rma
		doba práce pomoc- níka	0	min/fo rma
	elektrická energie	příkon	0	kW
		koeficient	0	-
		doba provozu	0	min
	opravy		0	
D.3.7 - Čištění dutiny formy (vysátí formy).	osobní náklady	doba práce formíře	4	min/fo rma
		doba práce jeřábni- ka	0	min/fo rma
		doba práce pomoc- níka	0	min/fo rma
	stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	3,125	m ³ /for mu
	opravy		0	
D.3.8 - Instalace prodlužovacího vtoku.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábni- ka	1	min/fo rma
		doba práce pomoc- níka	8	min/fo rma
	stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	1,25	m ³ /for mu
	náklady na materiál	počet		ks/for ma
		materiál na instalaci	69,36 5	Kč/for ma
	opravy		0	
D.3.9 - Instalace vyhrazené vtokové jamky.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábni- ka	0	min/fo rma
		doba práce pomoc- níka	0	min/fo rma
	stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0	m ³ /for mu
	náklady na materiál	počet	0	ks/for ma
		materiál na instalaci	0	Kč/for ma
	opravy		0	
D.3.10 - Vysušení složené formy.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/fo rma
		doba práce jeřábni- ka	0	min/fo rma
		doba práce pomoc- níka	0	min/fo rma
	elektrická energie	příkon	0	kW
		koeficient	0	-
		doba provozu	0	min
	opravy		0	

Fáze E

Výrobní fáze E - Přesun formy na licí pole			Podklady	Jednotky
E.1 - Transport na licí pole.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/forma
		doba práce jeřábníka	0	min/forma
		doba práce pomocníka	0	min/forma
	elektrická energie	příkon	0	kW
		koeficient	0	-
		doba provozu	0	min
	opravy		0	Kč/forma

Fáze F

				Podklady	Jednotky
Výrobní fáze F - Výroba jader - část 1	F.1 - Příprava jaderníku:				
	F.1.1 - Přemístění jaderníku na pracoviště.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro
			doba práce jeřábníka	0	min/jádro
			doba práce pomocníka	0	min/jádro
			doba práce jádraře	0	min/jádro
		elektrická energie	příkon	0	kW
			koeficient	0	-
			doba provozu	0	min
		opravy		0	Kč/jádro
	F.1.2 - Čištění jaderníku.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro
			doba práce jeřábníka	0	min/jádro
			doba práce pomocníka	0	min/jádro
			doba práce jádraře	1	min/jádro
		stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	25	m ³ /jádro
		opravy		0	Kč/jádro
	F.1.3 - Kompletace jaderníku.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro
			doba práce jeřábníka	10	min/jádro
			doba práce pomocníka	0	min/jádro
			doba práce jádraře	5	min/jádro
	F.1.4 - Montáž jaderníku.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro
			doba práce jeřábníka	0	min/jádro
			doba práce pomoc-	0	min/jádro

		níka		ádro
		doba práce jádraře	0	min/jádro
F.1.5 - Nanesení dělicího prostředku do jaderníku.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro
		doba práce jeřábníka	0	min/jádro
		doba práce pomocníka	0	min/jádro
		doba práce jádraře	0	min/jádro
		doba práce jádraře	0	min/jádro
	stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0	m ³ /jádro
	náklady na materiál		0	Kč/jádro
opravy		0	Kč/jádro	
F.2 - Výroba jader:				
F.2.1 - Umístění pořadového čísla.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro
		doba práce jeřábníka	0	min/jádro
		doba práce pomocníka	0	min/jádro
		doba práce jádraře	0	min/jádro
	náklady na materiál		0	Kč/jádro
F.2.2 - Kontrola uložení volných částí.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro
		doba práce jeřábníka	0	min/jádro
		doba práce pomocníka	0	min/jádro
		doba práce jádraře	0	min/jádro
F.2.3 - Instalace ocelových výztuh.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro
		doba práce jeřábníka	0	min/jádro
		doba práce pomocníka	0	min/jádro
		doba práce jádraře	2	min/jádro
	náklady na materiál	cena výstuhy	17	Kč/ks
		počet výztuh	5	ks/jádro
		počet oběhů	1	
F.2.4 - Uložení chladítek.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro
		doba práce jeřábníka	0	min/jádro
		doba práce pomocníka	0	min/jádro
		doba práce jádraře	0	min/jádro

	náklady na materiál	cena chladítka	0	Kč/ks
		počet chladítek	0	ks/jádro
		počet oběhů	1	
F.2.5 - Kontrola naplněnosti zásobníku ostřiva nad strojem.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro
		doba práce jeřábníka	0	min/jádro
		doba práce pomocníka	0	min/jádro
		doba práce jádraře	0	min/jádro
F.2.6 - Plnění směsí.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro
		doba práce jeřábníka	0	min/jádro
		doba práce pomocníka	0	min/jádro
		doba práce jádraře	4	min/jádro
	náklady na materiál		273,78	Kč/jádro
F.2.7 - Zhutnění jádrové formovací směsi.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro
		doba práce jeřábníka	0	min/jádro
		doba práce pomocníka	0	min/jádro
		doba práce jádraře	6	min/jádro
	elektrická energie	příkon	0	kW
		koeficient	0	-
		doba provozu	0	min
	stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	200	m ³ /jádro
	opravy		0	Kč/jádro
F.2.8 - Odplynění jádra.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro
		doba práce jeřábníka	0	min/jádro
		doba práce pomocníka	0	min/jádro
		doba práce jádraře	0	min/jádro
	náklady na materiál		0	Kč/jádro
F.2.9 - Seřízení přebytečné směsi.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro
		doba práce jeřábníka	0	min/jádro
		doba práce pomocníka	0	min/jádro
		doba práce jádraře	0	min/jádro
F.2.10 - Vytvrzení jádra.	osobní	doba práce formíře	0	min/jádro

		náklady			ádro
			doba práce jeřábníka	0	min/jádro
			doba práce pomocníka	0	min/jádro
			doba práce jádraře	0	min/jádro
		elektrická energie	příkon	0	kW
			koeficient	0	-
			doba provozu	0	min
		CO ₂	spotřeba CO ₂	0	Nm ³ /jádro
		opravy		0	Kč/jádro

					Podklady	Jednotky	
Výrobní fáze F - Výroba jader - část 2	F.2.11 - Rozebrání jaderníku.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro		
			doba práce jeřábníka	2	min/jádro		
			doba práce pomocníka	0	min/jádro		
			doba práce jádraře	4	min/jádro		
		elektrická energie	příkon	104	kW		
			koeficient	0,3	-		
			doba provozu	2	min		
		opravy		0	Kč/jádro		
		F.3 - Příprava jádra:					
		F.3.1 - Úprava povrchu jádra:					
	F.3.1.1 - Očištění povrchu jádra.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro		
			doba práce jeřábníka	0	min/jádro		
			doba práce pomocníka	0	min/jádro		
			doba práce jádraře	3	min/jádro		
		stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	75	m ³ /jádro		
		opravy		0	Kč/jádro		
		F.3.1.2 - Oprava jádra (pasta, pískovák, zbroušení, atd.).	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro	
				doba práce jeřábníka	0	min/jádro	
				doba práce pomocníka	0	min/jádro	
				doba práce jádraře	0	min/jádro	
náklady na materiál			0	Kč/forma			

F.3.2 - Kompletace jádra.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro	
		doba práce jeřábníka	0	min/jádro	
		doba práce pomocníka	0	min/jádro	
		doba práce jádraře	0	min/jádro	
	náklady na materiál	0	Kč/jádro		
F.3.3 - Nátěr povrchu jádra:					
F.3.3.1 - Transport k namáčecí vaně.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro	
		doba práce jeřábníka	0,00 30	min/jádro	
		doba práce pomocníka	0	min/jádro	
		doba práce jádraře	4	min/jádro	
	elektrická energie	příkon	104	kW	
		koeficient	0,3	-	
		doba provozu	0,00 3	min	
	opravy	0	Kč/jádro		
	F.3.3.2 - Penetrační nátěr.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro
			doba práce jeřábníka	0	min/jádro
doba práce pomocníka			0	min/jádro	
doba práce jádraře			2	min/jádro	
stlačený vzduch		množství stlačeného vzduchu	175	m ³ /jádro	
náklady na materiál		135, 6	Kč/jádro		
opravy		0	Kč/jádro		
F.3.3.3 - Venkovní nátěr.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro	
		doba práce jeřábníka	3	min/jádro	
		doba práce pomocníka	0	min/jádro	
		doba práce jádraře	0,00 3	min/jádro	
	stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0	m ³ /jádro	
	náklady na materiál	110, 19	Kč/jádro		
	opravy	0	Kč/jádro		
F.3.3.4 - Sušení.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro	
		doba práce jeřábníka	0	min/jádro	

			doba práce pomocníka	0	min/jádro
			doba práce jádraře	1	min/jádro
	plyn	spotřeba plynu	zemní plyn	0	Nm3/jádro
			směšný plyn	0	Nm3/jádro
			propan butan	0	Nm3/jádro
	opravy			0	Kč/jádro
F.3.4 - Transport k přijímacímu místu.	osobní náklady		doba práce formíře	0	min/jádro
			doba práce jeřábníka	0,00	min/jádro
			doba práce pomocníka	1	min/jádro
			doba práce jádraře	0	min/jádro
	elektrická energie		příkon	104	kW
			koeficient	0,3	-
			doba provozu	0,00	min
			příkon	1	kW
			koeficient	0	
			doba provozu	0	min
opravy			0	Kč/jádro	
F.3.5 - Kontrola jádra.	osobní náklady		doba práce formíře	0	min/jádro
			doba práce jeřábníka	0	min/jádro
			doba práce pomocníka	0	min/jádro
			doba práce jádraře	0	min/jádro
F.3.6 - Uložení na paletu.	osobní náklady		doba práce formíře	0	min/jádro
			doba práce jeřábníka	0	min/jádro
			doba práce pomocníka	0	min/jádro
			doba práce jádraře	0	min/jádro
	elektrická energie		příkon	0	kW
			koeficient	0	-
			doba provozu	0	min
opravy			0	Kč/jádro	
F.3.7 - Transport jádra na formovnu.	osobní náklady		doba práce formíře	0	min/jádro
			doba práce jeřábníka	0	min/jádro
			doba práce pomocníka	0	min/jádro

			doba práce jádraře	0	min/j ádro
	elektrická energie		příkon	0	kW
			koeficient	0	-
			doba provozu	0	min
		opravy		0	Kč/já dro

Tab.O9-S1-D:
Fáze F, jádro 2

				Pod kla- dy	Jed- notky
Výrobní fáze F - Výroba jader - část 1	F.1 - Příprava jaderníku:				
	F.1.1 - Přemístění jaderníku na pracoviště.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro
			doba práce jeřábníka	0,00 1	min/j ádro
			doba práce pomocníka	0	min/j ádro
			doba práce jádraře	1	min/j ádro
		elektrická energie	příkon	104	kW
			koeficient	0,3	-
			doba provozu	0,00 1	min
		opravy		0	Kč/já dro
	F.1.2 - Čištění jaderníku.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro
			doba práce jeřábníka	0	min/j ádro
			doba práce pomocníka	0	min/j ádro
			doba práce jádraře	1	min/j ádro
		stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	25	m ³ /já dro
		opravy		0	Kč/já dro
	F.1.3 - Kompletace jaderníku.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro
			doba práce jeřábníka	10	min/j ádro
			doba práce pomocníka	0	min/j ádro
			doba práce jádraře	5	min/j ádro
	F.1.4 - Montáž jaderníku.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro
doba práce jeřábníka			0	min/j ádro	
doba práce pomocníka			0	min/j ádro	

		doba práce jádraře	0	min/j ádro
F.1.5 - Nanesení dělicího prostředku do jaderníku.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro
		doba práce jeřábníka	0	min/j ádro
		doba práce pomocníka	0	min/j ádro
		doba práce jádraře	0	min/j ádro
		stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	0
	náklady na materiál		0	Kč/jádro
	opravy		0	Kč/jádro
F.2 - Výroba jader:				
F.2.1 - Umístění pořadového čísla.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro
		doba práce jeřábníka	0	min/j ádro
		doba práce pomocníka	0	min/j ádro
		doba práce jádraře	0	min/j ádro
	náklady na materiál		0	Kč/jádro
F.2.2 - Kontrola uložení volných částí.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro
		doba práce jeřábníka	0	min/j ádro
		doba práce pomocníka	0	min/j ádro
		doba práce jádraře	0	min/j ádro
F.2.3 - Instalace ocelových výztuh.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro
		doba práce jeřábníka	0	min/j ádro
		doba práce pomocníka	0	min/j ádro
		doba práce jádraře	2	min/j ádro
	náklady na materiál	cena výstuhy	17	Kč/ks
		počet výztuh	5	ks/jádro
počet oběhů		1		
F.2.4 - Uložení chladítek.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro
		doba práce jeřábníka	0	min/j ádro
		doba práce pomocníka	0	min/j ádro
		doba práce jádraře	0	min/j ádro
	náklady	cena chladítka	-	Kč/k

	na mate- riál			s
		počet chladítek	0	ks/já dro
		počet oběhů	1	
F.2.5 - Kontrola naplněnosti zásobníku ostřiva nad strojem.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro
		doba práce jeřábníka	0	min/j ádro
		doba práce pomoc- níka	0	min/j ádro
		doba práce jádraře	0	min/j ádro
F.2.6 - Plnění směsí.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro
		doba práce jeřábníka	0	min/j ádro
		doba práce pomoc- níka	0	min/j ádro
		doba práce jádraře	4	min/j ádro
	náklady na materiál		273, 78	Kč/já dro
F.2.7 - Zhutnění jádrové formovací směsí.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro
		doba práce jeřábníka	0	min/j ádro
		doba práce pomoc- níka	0	min/j ádro
		doba práce jádraře	6	min/j ádro
	elektrická energie	příkon	0	kW
		koeficient	0	-
		doba provozu	0	min
	stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	200	m ³ /já dro
	opravy		0	Kč/já dro
F.2.8 - Odplynění jádra.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro
		doba práce jeřábníka	0	min/j ádro
		doba práce pomoc- níka	0	min/j ádro
		doba práce jádraře	0	min/j ádro
	náklady na materiál		0	Kč/já dro
F.2.9 - Seřiznutí přebytečné směsí.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro
		doba práce jeřábníka	0	min/j ádro
		doba práce pomoc- níka	0	min/j ádro
		doba práce jádraře	0	min/j ádro
F.2.10 - Vytvrzení jádra.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro

			doba práce jeřábníka	0	min/jádro
			doba práce pomocníka	0	min/jádro
			doba práce jádraře	0	min/jádro
		elektrická energie	příkon	0	kW
			koeficient	0	-
			doba provozu	0	min
		CO ₂	spotřeba CO ₂	0	Nm ³ /jádro
		opravy		0	Kč/jádro

					Podklady	Jednotky	
Výrobní fáze F - Výroba jader - část 2	F.2.11 - Rozebrání jaderníku.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro		
			doba práce jeřábníka	2	min/jádro		
			doba práce pomocníka		min/jádro		
			doba práce jádraře	4	min/jádro		
		elektrická energie	příkon	104	kW		
			koeficient	0,3	-		
			doba provozu	2	min		
		opravy			0	Kč/jádro	
		F.3 - Příprava jádra:					
		F.3.1 - Úprava povrchu jádra:					
		F.3.1.1 - Očištění povrchu jádra.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jádro	
	doba práce jeřábníka			0	min/jádro		
	doba práce pomocníka			0	min/jádro		
	doba práce jádraře			3	min/jádro		
	stlačený vzduch		množství stlačeného vzduchu	75	m ³ /jádro		
	opravy			0	Kč/jádro		
	osobní náklady		doba práce formíře	0	min/jádro		
			doba práce jeřábníka	0	min/jádro		
			doba práce pomocníka	0	min/jádro		
			doba práce jádraře	0	min/jádro		
	náklady na materiál			0	Kč/forma		
	F.3.2 - Kompletace jádra.	osobní	doba práce formíře	0	min/jádro		

		náklady			ádro
			doba práce jeřábníka	0	min/j ádro
			doba práce pomoc- níka	0	min/j ádro
			doba práce jádraře	0	min/j ádro
			náklady na materiál	0	Kč/já dro
F.3.3 - Nátěr povrchu jádra:					
F.3.3.1 - Transport k namáčecí vaně.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro	
		doba práce jeřábníka	0,00	min/j ádro	
		doba práce pomoc- níka	0	min/j ádro	
		doba práce jádraře	4	min/j ádro	
	elektrická energie	příkon	104	kW	
		koeficient	0,3	-	
		doba provozu	0,00	min	
	opravy		0	Kč/já dro	
	F.3.3.2 - Penetrační nátěr.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro
			doba práce jeřábníka	0	min/j ádro
			doba práce pomoc- níka	0	min/j ádro
			doba práce jádraře	2	min/j ádro
		stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	175	m ³ /já dro
náklady na materiál		135,6	Kč/já dro		
opravy		0	Kč/já dro		
F.3.3.3 - Venkovní nátěr.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro	
		doba práce jeřábníka	3	min/j ádro	
		doba práce pomoc- níka	0	min/j ádro	
		doba práce jádraře	0,00	min/j ádro	
	stlačený vzduch	množství stlačeného vzduchu	3	m ³ /já dro	
	náklady na materiál		110,19	Kč/já dro	
	opravy		0	Kč/já dro	
F.3.3.4 - Sušení.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro	
		doba práce jeřábníka	0	min/j ádro	
		doba práce pomoc-	0	min/j	

		níka		ádro
		doba práce jádraře	1	min/j ádro
	plyn	spotře- ba ply- nu	zemní plyn	0 Nm3/ jádro
			směšný plyn	0 Nm3/ jádro
			propan butan	0 Nm3/ jádro
	opravy		0	Kč/já dro
F.3.4 - Transport k přejímacímu místu.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro
		doba práce jeřábníka	0,00 1	min/j ádro
		doba práce pomoc- níka	0	min/j ádro
		doba práce jádraře	2	min/j ádro
	elektrická energie	příkon	104	kW
		koeficient	0,3	-
		doba provozu	0,00 1	min
		příkon	0	kW
		koeficient	0	
	doba provozu	0	min	
	opravy		0	Kč/já dro
F.3.5 - Kontrola jádra.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro
		doba práce jeřábníka	0	min/j ádro
		doba práce pomoc- níka	0	min/j ádro
		doba práce jádraře	0	min/j ádro
F.3.6 - Uložení na paletu.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro
		doba práce jeřábníka	0	min/j ádro
		doba práce pomoc- níka	0	min/j ádro
		doba práce jádraře	0	min/j ádro
	elektrická energie	příkon	0	kW
		koeficient	0	-
		doba provozu	0	min
opravy		0	Kč/já dro	
F.3.7 - Transport jádra na formovnu.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/j ádro
		doba práce jeřábníka	0	min/j ádro
		doba práce pomoc- níka	0	min/j ádro
		doba práce jádraře	0	min/j

				ádro
elektrická energie	příkon	0	kW	
	koeficient	0	-	
	doba provozu	0	min	
opravy			0	Kč/jádro

Fáze
G

				Pod- klady	Jed- notky
Výrobní fáze G - Výroba pomocných dílů	G.1 - Výroba prodlužovacího toku (slévání 2 pánví).	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/tok
			doba práce jeřábníka	0	min/tok
			doba práce pomocníka	0	min/tok
			doba práce jádraře	0	min/tok
		elektrická energie	příkon	0	kW
			koeficient	0	-
			doba provozu	0	min/tok
	náklady na materiál			0	Kč/tok
	opravy			0	Kč/tok
	G.2 - Výroba vyhrazených vtokových jamek.	osobní náklady	doba práce formíře	0	min/jamka
			doba práce jeřábníka	0	min/jamka
			doba práce pomocníka	0	min/jamka
			doba práce jádraře	0	min/jamka
		elektrická energie	příkon	0	kW
koeficient			0	-	
doba provozu			0	min	
náklady na materiál			0	Kč/jamka	
opravy			0	Kč/tok	

Příloha č. 2 – Charakteristika všech odlitků

Odlitek č.	Materiálové náklady Kč/forma	Celkové NVN Kč/forma	Hmotnost odlitku Kg	Typ formovací směsi forma/jádro	měrné MN Kč/kg	měrné NVN Kč/kg	Podíl materiálových nákladů na celkových NVN	Typ formování
1	1399	1758	9	Alfaset/CT	25,9	32,6	79,58%	Ruční
	1393	1720	9	Alfaset/CT	25,8	31,6	80,99%	Ruční
2	419	552	37	STF/STF	11,3	14,9	75,91%	Ruční
3	662	1035	105	STF/CT	6,3	9,9	63,96%	Ruční
	668	1076	105	STF/CT	6,4	10,2	62,08%	Ruční
4	618	1150	110	STF/CT	5,6	10,5	53,74%	Ruční
	577	1049	110	STF/CT	5,2	9,5	55,00%	Ruční
5	2314	2531	380	Alfaset/CT	6,1	6,7	91,43%	Ruční
	2366	2608	380	Alfaset/CT	6,2	6,9	90,72%	Ruční
	2347	2576	380	Alfaset/CT	6,2	6,8	91,11%	Ruční
6	8940	10730	537	STF/CT	16,6	20	83,32%	Ruční
	8940	10649	537	STF/CT	16,6	19,8	83,95%	Ruční
7	4605	5154	710	Alfaset/CT	6,5	7,3	89,35%	Ruční
	4650	5191	710	Alfaset/CT	6,5	7,3	89,58%	Ruční
	4684	5089	710	Alfaset/CT	6,6	7,2	92,04%	Ruční
8	12417	14716	942	CT/CT	13,2	15,6	84,38%	Ruční
9	12238	13315	1580	STE/STE	7,7	8,4	91,91%	Ruční
10	25449	29564	1746	STF/STF	14,6	16,9	86,08%	Ruční
11	35108	39308	2320	STF/STF	15,1	16,9	89,32%	Ruční
12	23376	26670	8020	STE/CT	2,9	3,3	87,65%	Ruční
13	49065	53312	9030	STE/STE	5,4	5,9	92,03%	Ruční
14	117	129	4,1	JB/CB	28,5	31,5	90,70%	Strojní
15	83	97	4,8	JB	17,3	20,2	85,57%	Strojní
	65	79	4,8	JB	13,5	16,5	82,28%	Strojní
16	112	123	5,8	JB/CB	19,3	21,2	91,06%	Strojní
17	71	81	7	JB	10,1	11,6	87,65%	Strojní
	81	97	10	JB/CB	8,1	9,7	83,51%	Strojní
18	68	83	10	JB/CB	6,8	8,3	81,93%	Strojní
19	77	87	12,6	JB	6,1	6,9	88,51%	Strojní
20	1617	2294	268	JB/CT	6	8,6	70,49%	Strojní