

PROBLEMATIKA POSUZOVÁNÍ NÁKLADOVOSTI FORMOVACÍCH SMĚSÍ

PROJEKT VIII



VIII. seminář

Nové Ransko, 18.3.2008

Koordinátor: doc. Ing. Václav Kafka, CSc.

Řešitelé:

Ing. Veronika Nykodýmová
Ing. Vladislav Szmek
Ing. Marcel Novobilský
p. Vojtěch Knirsch
Ing. Rostislav Martinák

Ing. Ivo Lána, Ph.D.
Ing. Dušan Doupovec
Ing. Jiří Fošum
Ing. Roman Jochim

Mencl Guss s.r.o., Roudnice nad Labem
Slévárna a modelárna Nové Ransko, s.r.o., Nové Ransko
Slévárny Třinec, a.s., Třinec
ZPS - SLÉVÁRNA, a.s., Zlín

Práce byla vykonána za finanční podpory Odborné komise ekonomické ČSS
Brno a zúčastněných sléváren.

Sborník

ISBN 978-80-02-02001-1

OBSAH

1	ÚVOD	3
2	CÍL PROJEKTU	4
3	KLASIFIKACE SLEDOVANÝCH FORMOVACÍCH SMĚSÍ A ZÁKLADNÍ INFORMACE O SLÉVÁRNÁCH, KTERÉ SE ZÚČASTNĚLY PROJEKTU	5
3.1	Klasifikace posuzovaných formovacích směsí	5
3.2	Vybrané informace o slévárnách, které se podílely na šetření	6
3.2.1	Slévárna A /7/	6
3.2.2	Slévárna B /7/	6
3.2.3	Slévárna C /7/	7
3.2.4	Slévárna D /7/	7
3.2.5	Slévárna E /7/	8
4	POPIS TECHNOLOGIE A SLOŽENÍ PŘIPRAVOVANÝCH FORMOVACÍCH SMĚSÍ ZAŘAZENÝCH DO SLEDOVÁNÍ	9
4.1	Slévárna A /7/	9
4.2	Slévárna B /7/	9
4.3	Slévárna C /7/	9
4.4	Slévárna D /7/	10
4.5	Slévárna E /7/	11
5	METODIKA STANOVENÍ NÁKLADŮ NA FORMOVACÍ SMĚSI /7/	12
5.1	Systém stanovení nákladů	12
5.2	Stanovení NVN ve slévárnách	12
5.3	Fáze výroby formovacích směsí	14
6	STANOVENÍ NÁKLADŮ NA VÝROBU FORMOVACÍCH SMĚSÍ V DÍLČÍCH VÝROBNÍCH FÁZÍCH	17
6.1	Samotvrdnoucí směs s vodním sklem – slévárna A – směs 10	17
6.2	Jednotná bentonitová směs – slévárna B – směs 1	18
6.3	Slévárna C	18
6.3.1	Samotvrdnoucí furanová formovací jádrová směs – směs 12	18
6.3.2	Jádrová směs Cold-Box-Amin – směs 15	19
6.3.3	Jednotná bentonitová formovací směs – směs 2	20
6.3.4	Samotvrdnoucí furanová formovací směs – slévárna grafitických litin – směs 13	20
6.3.5	Jednotná bentonitová formovací směs – bezrámová formovna slévárny grafitických litin – směs 3	21
6.3.6	Modelová bentonitová formovací směs – strojní formovna slévárny grafitických litin – směs 5	22
6.3.7	Výplňová bentonitová formovací směs, strojní formovna, slévárna grafitických litin – směs 8	22
6.3.8	Modelová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin – směs 6	23
6.3.9	Výplňová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin – směs 9	24
6.4	Slévárna D	24
6.4.1	Modelová bentonitová formovací směs – směs 4	24
6.4.2	Výplňová bentonitová formovací směs – směs 7	25
6.4.3	Samotvrdnoucí furanová formovací směs – směs 14	26
6.5	Samotvrdnoucí směs s vodním sklem – slévárna E – směs 11	30
7	POROVNÁNÍ NÁKLADŮ NA PŘÍPRAVU FORMOVACÍCH SMĚSÍ V ZÚČASTNĚNÝCH SLÉVÁRNÁCH – CÍL 1	31
7.1	Stanovení jednotné cenové a nákladové hladiny	31

7.1.1	Metodika stanovení jednotné cenové a nákladové hladiny	31
7.1.2	Hodnocení nákladů formovacích směsí v původních a srovnatelných cenách.....	32
7.2	Metodika nákladového porovnání.....	33
7.3	Nákladové porovnání formovacích směsí zařazených do sledování	33
7.3.1	Posouzení nákladovosti bentonitových formovacích směsí	33
7.3.2	Posouzení nákladovosti samotvrdnoucích formovacích směsí.....	36
8	ODHAD PREDIKCE VÝVOJE NÁKLADOVÉ NÁROČNOSTI FORMOVACÍCH SMĚSÍ V BUDOUCNOSTI – CÍL 2.....	39
8.1	Predikce nákladů na deponie	39
8.1.1	Vývoj nákladů na deponie dle české právní úpravy, zákona o odpadech č. 185/2001 Sb.....	39
8.1.2	Zahraněční zkušenosti s úhradou nákladů na deponie	40
8.1.3	Výhled hrazených poplatků podle stanovisek odborníků na životní prostředí.....	41
8.2	Predikce vývoje nákladů na přípravu formovacích směsí dle kalkulačního členění.....	41
8.2.1	Metodika predikce	41
9	ŠETŘENÍ ZAMĚŘENÁ NA ZPŘESNĚNÍ STANOVENÍ NÁKLADŮ NA FORMOVACÍ SMĚSI A MOŽNOSTI DALŠÍ REDUKCE NÁKLADŮ – CÍL 3	50
9.1	Problematika reálného stanovení nákladů na elektrickou energii	50
9.1.1	Měření provedená ve slévárně D.....	50
9.1.2	Šetření provedená ve slévárně E	52
9.1.3	Sledování zajišťované ve slévárně C.....	52
9.1.4	Posuzování skutečného příkonu u sledování ve slévárně A	52
9.1.5	Shrnutí dosažených výsledků.....	52
9.2	Vazba nákladů na přípravu formovacích směsí na konkrétní skupiny odlitků	53
9.2.1	Vytvoření podkladového materiálu	53
9.2.2	Interpretace a částečné zobecnění výsledků průzkumu ve slévárně A.....	53
9.2.3	Dílčí závěr.....	55
9.3	Úvod do problematiky stanovení ceny vratné směsi	55
9.3.1	Problémy ocenění vratné směsi.....	55
9.3.2	Možné varianty přístupu k ocenění použitelné vratné směsi, regenerátu.....	56
9.3.3	Tvorba ceny na „nákladovém“ základě	56
9.4	Šetření měnlivosti nákladů ve vybraných technologických uzlech	59
9.4.1	Kontrola dávkování mísiče formovací směsi v podmínkách slévárny A	59
9.4.2	Kontrola dávkování mísiče formovací směsi v podmínkách slévárny E	60
10	NÁVRH NA POKRAČOVÁNÍ ŘEŠENÍ PROBLEMATIKY NÁKLADOVOSTI VÝROBY ODLITKŮ.....	62
10.1	Pokračování řešení nákladovosti formování odlitků.....	62
10.2	Řešení nákladovosti dalších fází výroby odlitků	63
11	SHRnutí A Závěr	64
	Literatura.....	67
	Seznam příloh, obrázků a tabulek	68

1 ÚVOD

Odborná komise ekonomická ČSS se v posledním desetiletí systematicky věnuje cílenému posuzování nákladovosti jednotlivých fází výroby odlitků. Výsledky této činnosti jsou zpracovány v sedmi projektech /1-7/, které byly na separátních seminářích posouzeny odbornou slévárenskou veřejností.

Předkládaná studie pokračuje v tomto zaměření. Navazuje na PROJEKT VII /7/, ve kterém jsme se poprvé systematicky věnovali úvodní fázi výroby odlitků a to přípravě formovacích směsí. Jak je známo výrobní fáze formování (do níž zahrnujeme přípravu formovacích směsí) je druhou nákladově nejnáročnější fází výroby odlitků.

Předložená studie tedy dále podrobně rozpracovává problematiku nákladovosti přípravy formovacích směsí (viz kapitola 2. Cíle práce).

Protože následně prováděná nákladová porovnání a další plnění vytýčených cílů PROJEKTU VIII těsně navazují na provedená šetření v PROJEKTU VII /7/ odvoláváme se na příslušné části ve studii z r. 2006. Nicméně musíme předpokládat, že ne všichni čtenáři jsou seznámeni s předchozí studií /7/, proto jsou v nezbytné míře některé informace znovu uvedeny.

2 CÍLE PROJEKTU

Stanovené cíle PROJEKTU VIII navazují úzce na šetření provedená v PROJEKTU VII /7/.

Prvním cílem je stanovení nákladů na přípravu nově zařazených sedmi formovacích směsí podle dříve vyvinuté metodiky /7/. Následným úkolem bude provedení nákladového porovnání souboru celkem patnácti formovacích směsí v cenové a nákladové hladině příslušných sléváren a nákladové porovnání v jednotné hladině.

Druhým cílem práce řešitelského týmu bude provedení odhadu nákladového vývoje přípravy formovacích směsí v budoucnosti. První odhad bude vycházet z podrobného posouzení budoucího vývoje poplatků za skladování deponií. Dále – velice důležitý – předpoklad budoucího vývoje dílčích nákladových položek zahrnutých v nově vytvořeném jednotném kalkulačním vzorci neúplných vlastních nákladů všech patnácti posuzovaných formovacích směsí.

Třetím cílem je souhrn prací zaměřujících se na zpřesnění stanovení nákladů na přípravu formovacích směsí a možnosti jejich další nákladové redukce. Jedná se o problémy reálného stanovení nákladů na spotřebu elektrické energie. Dále vazba nákladů na přípravu formovacích směsí na konkrétní skupiny odlitků. Následuje problematika stanovení cen použitelné vratné směsi. Do této oblasti také zahrnujeme stat' věnující se problémům šetření měnlivosti nákladů ve vybraných nákladových uzlech.

3 KLASIFIKACE SLEDOVANÝCH FORMOVACÍCH SMĚSÍ A ZÁKLADNÍ INFORMACE O SLÉVÁRNÁCH, KTERÉ SE ZÚČASTNĚLY PROJEKTU

3.1 Klasifikace posuzovaných formovacích směsí

Do řešení projektu se zapojily čtyři slévárny s různými formovacími směsmi. Pro doplnění uvádíme i informace o slévárně FERAMO METALUM INTERNATIONAL s.r.o., která byla zapojena v PROJEKTU VII /7/.

Z PROJEKTU VII přebíráme do hodnocení informace o těchto formovacích směsích:

- jednotná bentonitová (slévárna B, slévárna C) – dále JB,
- modelová bentonitová (slévárna D) – dále MB. Nákladový propočet přípravy této formovací směsi byl v předložené studii zpřesněn.
- výplňová bentonitová (slévárna D) – dále VB. Nákladový propočet přípravy této formovací směsi byl v předložené studii zpřesněn.
- samotvrdnoucí s vodním sklem (slévárna A, slévárna E) – dále SVS,
- samotvrdnoucí furanová (slévárna C) – dále SF,
- jádrová Cold-Box-Amin (slévárna C) – dále CB-A.

Nově byly stanoveny nákladové charakteristiky těchto formovacích směsí:

- samotvrdnoucí furanová, používaná ve slévárně grafitických litin (slévárna C) – dále SF,
- jednotná bentonitová formovací směs – bezrámová formovna slévárny grafitických litin (slévárna C) – dále JB,
- modelová bentonitová formovací směs –strojní formovna slévárny grafitických litin (slévárna C) – dále MB,
- výplňová bentonitová formovací směs, strojní formovna, slévárna grafitických litin (slévárna C) – dále VB,
- modelová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin (slévárna C) – dále MB,
- výplňová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin, (slévárna C) – dále VB,
- samotvrdnoucí furanová formovací směs (slévárna D) – dále SF.

Jak je zřejmé původně posuzované /7/ a nově zařazené formovací směsi si vyžadují systematické členění. Proto jsme (pro zjednodušenou orientaci) zařadili všechny hodnocené směsi podle druhů a technologické návaznosti do následujícího systému:

Směs 1 Jednotná bentonitová formovací směs:

- slévárna B /7/,

Směs 2 - slévárna C /7/,

Směs 3 - slévárna C, bezrámová formovna slévárny grafitických litin, nově v PROJEKTU VIII.

Směs 4 Modelová bentonitová formovací směs:

- slévárna D, upřesnění z PROJEKTU VII,

Směs 5 - slévárna C, strojní formovna slévárny grafitických litin, nově v PROJEKTU VIII.

- Směs 6 - slévárna C, slévárna Al a Cu slitin, nově v PROJEKTU VIII.
- Směs 7 Výplňová bentonitová formovací směs:
 - slévárna D, upřesnění z /7/,
- Směs 8 - slévárna C, strojní formovna slévárny grafitických litin, nově v PROJEKTU VIII,
- Směs 9 - slévárna C, slévárna Al a Cu slitin, nově v PROJEKTU VIII.
- Směs 10 Samotvrdnoucí směs s vodním sklem:
 - slévárna A /7/,
- Směs 11 - slévárna E /7/.
- Směs 12 Samotvrdnoucí furanová směs:
 - slévárna C /7/,
- Směs 13 - slévárna C, slévárna grafitických litin, nově v PROJEKTU VIII,
- Směs 14 - slévárna D, nově v PROJEKTU VIII. Program 1 až 9 (odlišnosti podle podílu komponent).
- Směs 15 Jádrová Cold-Box-Amin:
 - slévárna C /7/.

Základní charakteristiky sléváren jsou uvedeny v **tab. 3.1**.

3.2 Vybrané informace o slévárnách, které se podílely na šetření

3.2.1 Slévárna A /7/

Slévárna je umístěna v areálu mateřské organizace. Od ní odebírá podstatnou část surovin: tekuté a pevné surové železo, tekutou ocel a část legujících přísad. Dodavatelem energií je sesterská organizace.

Pro výrobu odlitků se používá kromě nakupovaného tekutého kovu ještě litina připravená na vlastních tavicích agregátech - indukčních pecích na síťovou frekvenci a plamenných nístějových pecích. Na nich slévárna vyrábí hlavně tekutý kov pro výrobu hutních válců. Jedná se o legované speciální litiny. Slévárna může vyrábět těžké odlitky až do hmotnosti 35 tun.

Čištění odlitků se provádí na stolovém a bubnovém tryskači, vodním tryskači a ručním čištěním.

Hlavní sortiment výroby slévárny tvoří kokily a licí desky, hutní válce, struskové mísy, protizávaží od 2 do 30 t, odlitky pro dopravu, stavební stroje, zemědělství, strojírenství a náhradní díly pro hutní agregáty.

3.2.2 Slévárna B /7/

Slévárna B je slévárnou litiny s lupínkovým grafitem (dále LLG) určenou pro výrobu středních a větších sérií odlitků do váhové kategorie 0,3 – 15 kg na strojích DISAMATIC a odlitků do váhy až 80 kg na rámové lince SAVELLI.

Litina je tavena v horkovětrné metalurgické kupolové bezvyzdívkové peci o průměru 1000 mm s max. výkonem 8 t/hod.

Kuplovna je intenzifikována kyslíkem a má možnost být provozována nepřetržitě v třítydenní kampani.

3.2.3 Slévárna C /7/

Slévárna C dodává kusové až středně sériové zakázky odlitků z LLG, litiny s kuličkovým grafitem (dále LKG) do hmotnosti 2 000 kg, ze slitin Al a Cu do hmotnosti 400 kg. Odlévá se gravitačně do ručně a strojně vyráběných forem z bentonitových a samotuhnoucích směsí a do kovových forem. Celková současná roční produkce odlitků je 4 000 t/rok.

Slévárna litin s lupínkovým a kuličkovým grafitem je vybavena dvěma studenovětrnými kuplovnami s vnitřním průměrem 750 mm o maximálním výkonu 3,5 t taveniny/hodinu a jednou středofrekvenční indukční pecí s obsahem kelímku 590 kg kovu po natavení. Každá z kuploven střídavě v jedné směně taví a v následující se opravuje. Příprava pece k tavení se provádí na konci noční směny.

Pro výrobu LKG je používána přelévací metoda (FLOTRET).

Slitiny Al a Cu jsou taveny v plynových kelímkových pecích a udržovány v elektrických odporových pecích (Al slitiny na kokilárně).

Přípravny pro výrobu bentonitových směsí jsou v obou slévárnách vybaveny kolovými míšiči. Mísení samotvrdnoucích směsí je prováděno v průběžných míšičích.

Strojní formování je zajišťováno na střešacích formovacích strojích s dolisováním (Foromaty a Retomaty) a vysokým měrným tlakem bezrámově na lisovacím stroji (Universal KFA 20). Odlévání se provádí z bubnových pánví (současně transportních), zavěšených na jeřábu, z licích pánví na poděsných drážkách nebo ručně.

Jádra jsou vyráběna strojně (Cold-Box-Amin, akrylátová) nebo ručně (akrylátová, alphasetová, furanová).

Dále jsou používána modelová zařízení a kovové formy. Doprovodnými výrobními programy jsou tepelné zpracování a povrchové úpravy. Část produkce odlitků je obráběna na CNC strojích.

3.2.4 Slévárna D /7/

Slévárna D je orientovaná na výrobu sériových a malosériových odlitků z oceli a LKG. Hmotnost vyráběných odlitků je 1 – 3 000 kg.

Slévárna je vybavena elektrickou obloukovou pecí o jmenovité hmotnosti 5 t. Tavení probíhá ve dvou směnách a to v noční a odpolední směně. V ranní směně se provádí údržba a opravy pece.

Dále je slévárna vybavena elektrickou indukční středofrekvenční kelímkovou pecí se dvěma kelímkami – 2 000 kg a 500 kg. Na tomto tavicím agregátu je vyráběn tekutý kov v ranní a odpolední směně. Pro výrobu LKG je v převážné míře používána polévací metoda. V budoucnu se předpokládá u indukčních pecí použití neutrální výdusky. Na této peci se bude také tavit ocel.

Pro slévárnu je charakteristická výroba forem na střešacích formovacích strojích s dolisováním do bentonitových směsí. Slévárna je vybavena sedmi dvojicemi formovacích strojů, na kterých je zajišťována výroba forem pro sériové odlitky (5 x Foromat F30 do rámu 600 x 600 mm a 2 x Foromat F 40 do rámu 600 x 800 mm) o hmotnosti 1 – 30 kg. Formy jsou odlévány na válečkových tratích z pánví se spodní výpustí.

Dále je slévárna vybavena pískometnou linkou pro výrobu forem až do rozměru rámu 1 500 mm x 1 000 mm. Na této lince jsou vyráběny odlitky do hmotnosti 200 kg do bentonitových a vazných směsí s vodním sklem.

Posledním pracovištěm je ruční výroba forem pro kusové a malosériové odlitky do bentonitových směsí, dále do směsí s vodním sklem a samotvrdnoucích směsí s furanovou

pryskyřici. Na ručním pracovišti je možné vyrábět odlitky až do hrubé hmotnosti 3 000 kg a to jak z oceli tak LKG.

Je zde také vybudováno mechanizované pracoviště pro výrobu forem do samotvrdnoucích směsí pojených organickými pojivy. K tomuto pracovišti náleží regenerační jednotka pro regeneraci použité formovací směsi.

3.2.5 Slévárna E /7/

Slévárna vyrábí odlitky z LLG a LKG. Hmotnost odlitků z LLG se pohybuje v rozmezí od 30 do 8 000 kg, odlitky z LKG od 30 do 3 000 kg. Výroba tekutého kovu probíhá tavením základního kovu v bezvyzdívkové horkovětrné kuplovně a následnou úpravou ve dvou elektrických nízkofrekvenčních indukčních pecích. Modifikace LKG se provádí alternativně pomocí plněného profilu respektive polévací metodou.

4 POPIS TECHNOLOGIE A SLOŽENÍ PŘIPRAVOVANÝCH FORMOVACÍCH SMĚSÍ ZAŘAZENÝCH DO SLEDOVÁNÍ

4.1 Slévárna A /7/

U této slévárny byla do sledování v předchozím projektu /7/ zařazena ve středisku šedá litina I samotvrdnoucí směs (ST) pro výrobu litinových odlitků o kusové hmotnosti několika tun. Tato směs vzniká smícháním ostřiva (nový písek a regenerát), vodního skla a tvrdidla v poměrech stanovených technologickým předpisem pro přípravu ST - směsi. Všechny tyto složky se mísí dohromady v kontinuálním míšiči, ze kterého je hotová ST - směs vypouštěna do přistavených formovacích rámu či jaderníků, kde se pěchuje ručně nebo vibrací. ST - směs se používá jako modelová, výplňová či jádrová. Schéma výroby formovacích směsí je uvedeno na obr. 4.1.

ST – směs má následující předepsané složení: ostřivo 19,17 %, regenerát 77,13 %, vodní sklo 3,29 % a 0,41 % tvrdidlo. Složení posuzovaných formovacích směsí je uvedeno v **tab. 4.1** – první část.

4.2 Slévárna B /7/

Pískové hospodářství připravuje pro slévárnu jednotnou formovací směs v podstatě sestávající z vratného písku, nového ostřiva, pojiva a přísady.

Ostřivo je používáno ze Šajdíkových Humenců o středním zrnu 0,22 mm; pojivo je KERIBENT R; přísadou uhlíkaté látky je SIMIX a CARBOLUXON. Směs se připravuje na kyvadlových míšičích. Je to míšič SAVELLI SGM 63 o kapacitě 52 t/hod a míšič MKY 1000 o kapacitě 32 t/hod.

Vstupní suroviny do výrobního procesu jsou dopravovány buď pásy – vratný písek, nové ostřivo nebo pneudopravou – pojivo a přísada. Voda je odebírána z městského vodovodního řádu. Vzduch dodává vlastní kompresorovna.

Vyrobená jednotná formovací směs je ke strojům dopravována dopravníkovými pásy. Na trase jsou umístěny dva rozrušovače hrud.

Formovacími stroji jsou jednak dvě automatické bezrámové linky DISAMATIC s vertikální dělicí rovinou, jednak rámová linka Savelli s vodorovnou dělicí rovinou.

Podíl jednotné formovací směsi vychází asi 10 – 10,5 : 1 (tedy 10 – 10,5 tuny směsi na 1 tunu tekutého kovu).

Přebytečná formovací směs je deponována. Složení odpadu je prakticky následující – zbytky jader + hrudky formovací směsi. Několika desítkami tun směsi jsou zásobeny okolní slévárny.

Tato směs je prosta jader. Schéma výroby formovacích směsí je uvedeno na obr. 4.2.

Složení jednotné formovací směsi – zařazené do sledování /7/ – je následující: oživení novým ostřivem 1 - 2 %, bentonit 0,3 - 0,5%, uhlíkatá přísada 0,1 - 0,2 %, voda 2,5 – 4 %, vratná směs 93,3 % - 96,1 % (**tab. 4.1** – první část).

4.3 Slévárna C /7/

Do sledování byla v PROJEKTU VII /7/ zařazena jednotná bentonitová směs (kolový míšič 1250) pro bezrámovou formovnu slévárny LLG a LKG. Dále furanová směs (průběžný míšič s maximálním výkonem 15 t/hod) pro ruční formovnu slévárny LLG a LKG. Třetí byla

zvolena jádrová směs Cold-Box-Amin pro strojní jadernu s produkcí jader pro slévárnu LLG, LKG a slévárnu Al a Cu slitin.

Nově byly do sledování zařazeny formovací směsi používané ve slévárně grafitických litin. Jsou to samotvrdnoucí furanová, dále jednotná bentonitová formovací směs používaná v bezrámové formovně, modelová a výplňová bentonitová formovací směs aplikovaná ve strojní formovně.

Ze slévárny Al a Cu slitin byly do šetření zařazeny modelová a výplňová bentonitová formovací směs.

Přípravna (dva kolové mísiče 400) pro strojní formovnu osazenou třemi páry foromatů a párem retomatů na formovně slévárny LLG a LKG a přípravna (kolový mísič 400) pro strojní a ruční formovnu slévárny Al a Cu slitin vyrábí modelové a výplňové bentonitové směsi.

Dále jsou připravovány alphasetové směsi (průběžný mísič s výkonem max. 3 t/hod) pro velkou jadernu slévárny Al a Cu slitin a v obou slévárnách mísiče pro přípravu akrylátových jádrových směsí pro malé jaderny. Složení směsí – viz **tab. 4.1**. Schéma výroby formovacích směsí je uvedeno na obr. 4.3.

4.4 Slévárna D /7/

Formovací směsi jsou připravovány ve třech přípravkách. Přípravna modelových a jádrových směsí je vybavena třemi kolovými mísiči MK 355, jedním ramenovým mísičem a jedním mísičem MJP 100. Na těchto mísičích jsou připravovány bentonitové modelové směsi a směsi s vodním sklem pro výrobu jader. Dvě přípravy výplňových směsí vybavené vždy dvojicí kolových mísičů MK 710 slouží pro výrobu výplňových formovacích směsí.

Mokrý písek je uskladněn v zásobnících mokrého písku, ze kterých je dopravován k sušící rotační peci pomocí drapáku a pásové dopravy. Po vysušení je suchý písek pomocí pásové dopravy a elevátoru dopraven do zásobníku suchého písku a do zásobníku nad mísiči. Ze zásobníků je dávkován přes pojezdnou váhu do mísiče. Bentonit je dopravován do zásobníku nad mísiči pomocí pneumatické dopravy ze zásobníku bentonitu. Vodní sklo je dávkováno pomocí odběrné nádoby u mísiče, do které je dopravováno ze zásobníku čerpadlem. Ostatní přísady a pojiva jsou dávkovány ručně pomocí odměrných nádob a nebo z pytlů.

Připravené formovací směsi jsou v případě modelových směsí a jádrových směsí dopravovány na místo použití v bednách, přičemž z každé dávky je odebírán vzorek pro laboratorní zkoušku. Po analýze je dávka uvolněna k použití.

V případě výplňových směsí je doprava směsí zajišťována pomocí pásové dopravy do zásobníků u jednotlivých pracovišť.

Formování je prováděno na střešacích strojích s dolisováním u sériových odlitků. U odlitků větších rozměrů nebo vyšší hmotnosti je používána pískometná linka s obracacím zařízením. U kusové výroby a odlitků s hmotností nad 200 kg je používáno ruční pýchování pomocí ručních pýchovaček. Schéma výroby formovacích směsí je uvedeno na obr. 4.4.

Deponování přebytečných formovacích směsí je prováděno prostřednictvím firmy zabývající se likvidací odpadních materiálů. Odvoz je zajišťován nákladními auty na skládku vzdálenou cca 40 km. Stejným způsobem jsou likvidovány i odprašky z pískového hospodářství.

Do sledování byla zařazena v PROJEKTU VII /7/ modelová bentonitová směs a výplňová bentonitová směs.

Nově do šetření zahrnujeme samotvrdnoucí furanovou formovací směs v devíti programech.

4.5 Slévárna E /7/

Výroba forem se provádí na čtyřech formovnách s mechanizací pro manipulaci s materiálem. Formy jsou vyráběny ze dvou formovacích směsí modelové a výplňové. Modelovou směsí je samotvrdnoucí formovací směs na bázi vodního skla respektive geopolymery vytvrzovaného estery kyseliny octové. Ve výplňové formovací směsi je křemenné ostřívo pojeno bentonitem.

Formovací směsi pro lehkou, jednu střední a těžkou formovnu se připravují v centrální přípravně formovacích směsí. Míchání komponent se zajišťuje ve třech kolových mísičích. Z přípravy je formovací směs pomocí pásové dopravy transportována na jednotlivé formovny. Zde je do modelové směsi ve čtyřech průběžných mísičích přimícháváno tvrdidlo. Modelová směs je zhutňována pomocí pneumatických pěchovaček. Směs výplňová, která se používá na jedné střední a lehké formovně je do forem metána pomocí dvou pískometů. Na druhé střední formovně je instalován průběžný rychlomísič takže na formovny jsou z centrálního skladu transportovány jednotlivé komponenty samostatně pomocí pneu a potrubní dopravy.

Výroba jader se provádí v centrální jaderně vybavené pěti průběžnými rychlomísiči. Jádřová směs je opět na pojivové bázi vodní sklo a ester. Ostřívo je na jadernu dopravováno z centrálního skladu pomocí pseudopravy. Ostatní komponenty pomocí dopravy potrubní.

Na přípravu formovacích směsí je křemenné ostřívo dopravováno pomocí pásové dopravy, pojivo pomocí potrubní dopravy a bentonit pneumaticky.

K regeneraci ostříva slouží mokrá regenerační linka. K výrobě výplňové formovací směsi se používá mechanicky upravená vratná směs.

Ve slévárně jsou nevyužitelné zbytky použité formovací směsi mechanicky zpracovávány a skládkovány. Schéma výroby formovacích směsí je uvedeno na obr. 4.5.

Do sledování byla zařazena v PROJEKTU VII /7/ samotvrdnoucí formovací směs s vodním sklem. Její složení je následující: nové ostřívo 43,34 %, regenerát 52,98 %, tvrdidlo 0,39 % a vodní sklo 3,24 % (**tab. 4.1** – první část).

5 METODIKA STANOVENÍ NÁKLADŮ NA FORMOVACÍ SMĚSI /7/

Nejprve se zaměříme na systém stanovení nákladů.

5.1 Systém stanovení nákladů

Systém stanovení nákladů na přípravu formovacích směsí v té které slévárně vycházel z předpokládaného následujícího myšlenkového předpokladu:

a) ve slévárně paralelně (teoreticky vedle sebe) probíhají následující výrobní fáze:

- Výrobní fáze A - Pořízení, manipulace a příprava nového ostřiva – výstupem suché ostřivo.
- Výrobní fáze B - Regenerace – výstupem regenerát.
- Výrobní fáze C - Manipulace s vratnou směsí – výstupem dále použitelná vratná směs.
- Výrobní fáze D - Pojivová soustava – výstupem pojiva.
- Výrobní fáze E - Manipulace s uhlikatými přísadami – výstupem přísady.
- Výrobní fáze F - Přípravné operace – výstupem „předmíchaná“ směs.
- Výrobní fáze G - Míchání komponent – výstupem vyrobená formovací směs.
- Výrobní fáze H - Technologické vlastnosti vyrobené formovací směsi – výstupem zkoušky vlastností.
- Výrobní fáze CH- Deponie – výstupem jsou deponované odpady.

Pro tyto výrobní fáze (přesněji pro jejich výstupy jako kalkulační jednice) jsme stanovili dílčí náklady.

b) příslušné neúplné vlastní náklady vyrobené formovací směsi jsme stanovovali následovně:

- do mísiče obecně vstupují (nákladovými sazbami oceněné) suché ostřivo, regenerát, vratná směs, pojivo a přísady,
- vlastní míchání uvedených komponent má náklady zjištěné ve výrobní fázi (F) G,
- k tomu se připočte alikvotní podíl nákladů na zkoušky a deponie.

Výstupem jsou poté NVN připravené formovací směsi. Obrazně jde říci, že formální časová osa stanovení nákladů končí výstupem směsi z mísiče.

Dále se zaměříme na zahrnutí dílčích nákladových položek jednotlivých výrobních fází do neúplných vlastních nákladů posuzovaných formovacích směsí a způsobem jejich stanovení.

5.2 Stanovení NVN ve slévárnách

Neúplné vlastní náklady jsme si definovali podle známých přístupů, které se nám osvědčily u předcházejících řešených PROJEKTŮ jako náklady:

- a) Zahrnující hlavní přímé náklady používaného výrobního způsobu výroby formovacích směsí, které jsou přímo stanovitelné a jejichž vynakládání může osádka nebo vedení příslušného střediska přímo ovlivnit.

- b) Jedná se zejména o náklady na přímé vstupy jako je ostřívo, pojivová soustava přísady, veškeré náklady na energii, dopravu, přímé mzdy apod. Dále náklady na sekundární suroviny – tedy regenerát a vratnou směs apod.
- c) Dále jsme do šetření záměrně zahrnuli náklady na opravy a odpisy.
- d) Vratnou směs jsme oceňovali pouze vzniklými náklady na manipulaci a úpravu vratné směsi. V tomto případě se jedná o jistou metodickou nedůslednost. Je známo, že vratná směs má sama jako taková (stejně jako například vratný kovový odpad u tavicího procesu) svoji vlastní tržní hodnotu.

Způsob stanovení nákladové výše.

- a) Stávající prvotní ani účetní evidence v českých slévárnách není plně připravena na stanovení nákladů na přípravu formovací směsi. Pro naše šetření jsme proto využili jak dílčích podkladů prvotní evidence, tak i jednorázová sledování ke stanovení příslušných časů nebo spotřeb. Je třeba připomenout, že v řadě případů jsme záměrně využili i kvalifikovaných technických odhadů, například tam kde nebylo možné z časových nebo technických důvodů sledování provést.
- b) Některé údaje jsme použili z účetní evidence příslušných sléváren. Jedná se například o náklady na opravy sledovaných technologických uzlů a o náklady na odpisy. Je třeba připomenout, že řešitelský tým posuzoval variantu jednotného nového ocenění vybraných základních prostředků (podle jejich hlavních parametrů). Na základě tohoto nového ocenění jsme uvažovali s propočtem dle platných vyhlášek odpisové sazby a po-té i nákladů na opravy (jednotná procentní sazba). K tomu zejména z časových důvodů nedošlo. Proto pracujeme s údaji na opravy a odpisy, které jsou poplatné různému stáří posuzovaných technologických uzlů – tím mají porovnávané výrobní způsoby různé náklady na opravy a odpisy (někde základní prostředky jsou dokonce po ukončení odpisové doby).
- c) Jistý problém bylo zjišťování nákladů na spotřebu elektrické energie. Dosud jsme při obdobných sledováních vycházeli z takzvaných štítkových hodnot instalovaného příkonu jednotlivých motorů – například 5 kW. S využitím zjištěné doby provozu tohoto motoru – např. 2 hod jsme následně stanovili spotřebovanou elektrickou práci – v našem případě 10 kWh. Při našich sledováních jsme si potvrdili do jisté míry dříve známou skutečnost, že příslušné elektrospotřebiče nejsou celou sledovanou dobu provozovány na stejný příkon a tedy ne na onen jmenovitý (štítkový). Vznikl tedy problém jak stanovit příslušnou *reálnou* spotřebu elektrické energie. Byla zpracována metodika na stanovení těchto spotřeb v reálných provozních podmínkách. Tento postup se ukázal také časově dosti náročný a proto se ho nepodařilo u všech technologických uzlů všech sléváren zařazených do šetření prosadit. U zjištěných nákladů proto v některých případech (tam kde byl exaktně stanoven) pracujeme s koeficientem například 0,7. Kde stanoven nebyl počítáme s původní štítkovou hodnotou. Viz separátní kapitola k této problematice.

Dále se zaměříme na výběr výrobních fází.

5.3 Fáze výroby formovacích směsí

Základní princip metodiky stanovení neúplných vlastních nákladů přípravy formovacích směsí spočíval v jejich výpočtu na dílčí fáze jejich výroby.

Nejdříve jsme proto pro naše šetření zvolili u výše uvedených hlavních výrobních fází jejich dílčí „subfáze“.

Dílčími fázemi u hlavních výrobních fází byly zvoleny:

Výrobní fáze A – Pořízení, manipulace a příprava nového ostřiva. Tato výrobní fáze se dále dělila na:

A.1 - Pořízení a externí doprava ostřiva:

- nákup ostřiva (A1.1),
- oprava ostřiva do slévárny (A1.2).

A.2 – Interní manipulace s ostřivem do zásobníků:

- vykládka ostřiva od dodavatele – venkovní skládka (A.2.1),
- nakládání ostřiva z venkovní skládky (A.2.2),
- převoz ostřiva k zásobníkům (A.2.3),
- vykládka ostřiva do zásobníků – hala (A.2.4).

Výstupem výrobních fází A.1, A.2 jsou náklady na pořízení a manipulaci s (vlhkým nebo suchým) ostřivem. Kalkulační jednicí je 1 tuna suchého nebo vlhkého ostřiva.

A.3 – Sušení ostřiva:

- doprava ostřiva k suškám (A.3.1). Kalkulační jednicí je 1 tuna vlhkého ostřiva.
- vlastní sušení (A.3.2). Kalkulační jednicí je 1 tuna suchého ostřiva.

Výstupem výrobních fází A.3.1, A.3.2 jsou náklady na vlastní sušení.

- doprava suchého ostřiva do zásobníků (A.3.3),
- mezisklad suchého ostřiva (A.3.4),
- doprava ostřiva k mísiči (A.3.5),
- další operace (A.3.6).

Kalkulační jednicí výrobních fází A.3.3 –A.3.6 je 1 tuna suchého ostřiva.

Výstupem výrobní fáze A jsou náklady na pořízení, manipulaci a přípravu nového ostřiva – tedy ostřivo dopravené do mísiče.

Výrobní fáze B – Regenerace.

B.1 – Doprava použité formovací směsi do regenerační jednotky.

B.2 – Vlastní regenerace.

B.3 – Přeprava regenerátu do zásobníků.

B.4 – Další operace.

Kalkulační jednicí je 1 tuna regenerátu použitelného k výrobě příslušné nové formovací směsi. Výstupem výrobní fáze B jsou náklady na výrobu regenerátu.

Výrobní fáze C – Manipulace s vratnou směsí.

C.1 – Doprava vratné směsi:

- svoz vratné směsi z formovny (C.1.1),
- centrální svoz (C.1.2) - podle konkrétních podmínek je zvoleno C.1.1 nebo C.1.2.,
- doprava použité směsi do úpravny (C.1.3),

- doprava vratné směsi k mísiči (C.1.4).

Výstupem fáze C.1 jsou náklady na dopravu vratné směsi (kalkulační jednicí je 1 t vratné směsi).

C.2 – „Úprava“ vratné směsi:

- magnetické separátory (C.2.1),
- polygony (C.2.2),
- další operace (C.2.3).

Výstupem fáze C.2 jsou náklady na „úpravu“ vratné směsi (kalkulační jednicí je 1 t vratné směsi) a její doprava do mísiče.

Výrobní fáze D – pojivová soustava.

D.1 – Pořízení a externí doprava pojivové soustavy:

- nákup pojivové soustavy (D.1.1),
- doprava pojivové soustavy od dodavatele do slévárny (D.1.2).

Výstupem jsou náklady na pořízení a externí dopravu pojivové soustavy (kalkulační jednice 1 t pojiva)

D.2 – Interní doprava pojivové soustavy:

- doprava pojivové soustavy do sila (D.2.1),
- doprava pojivové soustavy ze sila nad mísič (D.2.2).

Výstupem fáze D jsou náklady na pojivovou soustavu (kalkulační jednicí je 1 t pojiva).

Výrobní fáze E – Manipulace s uhlíkatými přísadami.

E.1 – Externí doprava přísad:

- nákup přísad (E.1.1),
- doprava přísad (E.1.2).

E.2 – Interní doprava přísad:

- doprava přísad do sila (E.2.1),
- doprava přísad ze sila nad mísič (E.2.2).

Kalkulační jednicí výrobní fáze je 1 tuna uhlíkatých přísad. Výstupem výrobní fáze E jsou náklady na pořízení a manipulaci s uhlíkatými přísadami (včetně jejich dopravy do mísiče).

Výrobní fáze F – Přípravné práce – předmíchaná směs.

F.1 – Míchání předmíchané směsi.

F.2 – Doprava předmíchané směsi do mísiče.

F3 – Další operace.

Kalkulační jednicí výrobní fáze F je 1 tuna vyrobené předmíchané směsi. Výstupem výrobní fáze F jsou náklady na předmíchání směsi.

Výrobní fáze G – Míchání komponent v mísiči.

G.1 – Míchání komponent.

G.2 – Další operace.

Kalkulační jednicí výrobní fáze G je 1 tuna vyrobené formovací směsi. Výstupem výrobní fáze F jsou náklady na míchání komponent v mísiči.

Výrobní fáze H – Technologické vlastnosti vyrobené formovací směsi.

H.1 – Zkoušky.

H.2 – Další operace.

Kalkulační jednotkou je 1 tuna vyrobené formovací směsi. Výstupem výrobní fáze G jsou náklady na zkoušení technologických vlastností vyrobené formovací směsi.

Výrobní fáze CH – Deponie.

CH.1 – Nakládání s odpady z vratné směsi.

CH.2 – Nakládání s odpady z regenerace.

Kalkulační jednotkou je 1 tuna odpadů vzniklého při výrobě příslušné formovací směsi. Výstupem výrobní fáze CH jsou náklady na 1 tunu odpadů.

6 STANOVENÍ NÁKLADŮ NA VÝROBU FORMOVACÍCH SMĚSÍ V DÍLČÍCH VÝROBNÍCH FÁZÍCH

V této kapitole považujeme za velice vhodné uvést detailní postupy stanovení nákladů na jednotlivé dílčí výrobní fáze u nově posuzovaných formovacích směsích ve slévárně C a slévárně D. U formovacích směsí, které přebíráme z práce /7/ je uvedena odvolávka na příslušné stránky této studie.

S pomocí těchto podkladů je možné přesně zjistit způsob stanovení jednotlivých nákladových položek.

Tyto statě mohou být dalším slévárnám konkrétním vodítkem k nákladovému posouzení formovacích směsí.

Jednotlivé podkapitoly byly zpracovány na základě tabulek uvedených v příloze. Pro každou slévárnu byly vypracovány následující tabulky s názvy: pomocná tabulka, ceny, ostřívo, regenerát, vrat, pojivová soustava 1, pojivová soustava 2, pojivová soustava 3, přísady, předmíchaná směs, míchání předmíchané směsi, míchání, zkoušky, deponie, formovací směs. Pomocná tabulka byla sestavena z důvodu dokumentace a dále sloužila jako podklad pro výpočet ostatních tabulek, které jsou totožné se stanovenými výrobními fázemi. Pro značnou rozsáhlost je ve studii neuvádíme, k dispozici jsou u řešitelů.

6.1 Samotvrdnoucí směs s vodním sklem – slévárna A – směs 10

Podrobný propočtení je uveden v předchozím projektu /7/ na s. 16 - 21. V předložené práci uvádíme pouze shrnutí a závěrečnou tabulku.

Samotvrdnoucí směs s vodním sklem – shrnutí:

Složení samotvrdnoucí směsi s vodním sklem je uvedeno v **tab. 6.1-15**, v ř. 1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent v jedné dávce dle předpisu je ve sl. 3. Nákladovost složek směsi zjištěná na základě předchozích výrobních fází vztažená na 1t příslušné kalkulační jednotky je ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t samotvrdnoucí směsi s vodním sklem činí 678 Kč/t (ř. 13, sl. 4).

Tab. 6.1.15: Náklady na výrobu 1t samotvrdnoucí směsi s vodním sklem /7/.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	-	-	-	-
2	Regenerát	kg	-	-	-	-
3	Vratná směs	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	14	3 300	46,2	108,5
5	Pojivová soustava 2	kg	1,8	55 000	99,0	232,5
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Předmíchaná směs	kg	410	282,9	116	272,4
10	Míchání	sek/dávka	-		13,2	31
11	Zkoušky	počet/1000t	18		1,3	3,2
12	Deponie	kg/t	150		12,9	30,3
13	Celkem		426		289	678

6.2 Jednotná bentonitová směs – slévárna B – směs 1

Podrobný propoččet je uveden v PROJEKTU VII /7/ na s. 22 - 27. Jednotná bentonitová formovací směs – shrnutí:

Složení jednotné bentonitové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.2-15**, v ř. 1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 3. Nákladovost složek směsi zjištěná na základě předchozích výrobních fází vztažená na 1t příslušné kalkulační jednice je ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t jednotné bentonitové formovací směsi činí 64 Kč/t (ř. 13, sl. 6).

Tab. 6.2-15: Náklady na výrobu 1t jednotné bentonitové formovací směsi /7/.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1 000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	9,7	580,0	5,6	5,6
2	Regenerát	kg	-	-	-	-
3	Vrat	kg	959,8	12,8	12,3	12,3
4	Pojivová soustava 1	kg	3,3	4 586,5	15,3	15,3
5	Pojivová soustava 2	kg	-	-	-	-
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Přísady	kg	0,6	11 692,5	7,4	7,4
8	Voda	l	26,5	50 000	1,3	1,3
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	98		17,5	17,5
11	Zkoušky	počet/1000t	4		0,2	0,2
12	Deponie	kg/t	177,4		4,8	4,8
13	Celkem		1 000		64	64

6.3 Slévárna C

6.3.1 Samotvrdnoucí furanová formovací jádrová směs – směs 12

Podrobný propoččet je uveden v předchozí práci /7/ na s. 27 - 31. Samotvrdnoucí furanová formovací jádrová směs - shrnutí:

Složení samotvrdnoucí furanové formovací jádrové směsi je uvedeno v **tab. 6.3.1-15**, v ř.1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 3. Nákladovost složek směsi zjištěná na základě předchozích výrobních fází vztažená na 1t příslušné kalkulační jednice je ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t samotvrdnoucí furanové formovací jádrové směsi činí 599 Kč/t (ř. 13, sl. 6).

Tab. 6.3.1-15: Náklady na výrobu 1t samotvrdnoucí furanové formovací jádrové směsi /7/.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	49,5	1 395	69,1	69,1
2	Regenerát	kg	940,8	91,2	85,8	85,8
3	Vratná směs	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	6,6	28 569,7	189,5	189,5
5	Pojivová soustava 2	kg	3,1	15 654	48,2	48,2
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	457		192,4	192,5
11	Zkoušky	počet/1000t	145		10,5	10,5
12	Deponie	kg/t	59,2		3,9	3,9
13	Celkem		1 000		599	599

6.3.2 Jádrová směs Cold-Box-Amin – směs 15

Podrobný propoččet je uveden v minulém projektu /7/ na s. 31 - 35. Jádrová směs Cold-Box-Amin – shrnutí:

Složení aminové jádrové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.3.2-15**, v ř. 1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 3. Nákladovost složek směsi zjištěná na základě předchozích výrobních fází vztažená na 1t příslušné kalkulační jednice je ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t aminové jádrové formovací směsi činí 3 784 Kč/t (ř. 13, sl. 6).

Tab. 6.3.2-15: Náklady na výrobu 1t aminové jádrové formovací směsi /7/.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	990,1	1 881,1	1 862,5	1 862,5
2	Regenerát	kg	-	-	-	-
3	Vrat	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	3,8	66 292,1	253,7	253,7
5	Pojivová soustava 2	kg	5,1	92 772,1	473,4	473,4
6	Pojivová soustava 3	kg	0	0	0	0
7	Přísady	kg	1	187 261,5	177,5	177,5
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Smíšené ostřívo	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-		888,2	888,2
11	Zkoušky	počet/1000t	753		105,3	105,3
12	Deponie	kg/t	1 000		23,8	23,8
13	Celkem		1 000		3 784	3 784

6.3.3 Jednotná bentonitová formovací směs – směs 2

Podrobný propočet je uveden v minulém projektu /7/ na s. 35 - 40. Jednotná bentonitová formovací směs – shrnutí:

Složení jednotné bentonitové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.3.3-15**, v ř. 1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 3. Nákladovost složek směsi zjištěná na základě předchozích výrobních fází vztažená na 1t příslušné kalkulační jednice je ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t jednotné bentonitové formovací směsi činí 189 Kč/t (ř. 13, sl. 4) /7/.

Tab. 6.3.3-15: Náklady na výrobu 1t jednotné bentonitové formovací směsi /7/.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	13,4	810	10,9	10,9
2	Regenerát	kg	-	-	-	-
3	Vrat	kg	982,9	130,5	128,2	128,2
4	Pojivová soustava 1	kg	1,9	3 181,5	6,0	6,0
5	Pojivová soustava 2	kg	0,6	4 548,4	2,7	2,7
6	Pojivová soustava 3	kg	0,1	5 188	0,5	0,5
7	Přísady	kg	0,4	10 070,9	4,4	4,4
8	Voda	kg	0,7	30	0,0	0,0
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	400		23,2	23,2
11	Zkoušky	počet/1000t	33		3,1	3,1
12	Deponie	kg/t	16,1		10,1	10,1
13	Celkem		1 000		189	189

6.3.4 Samotvrdnoucí furanová formovací směs – slévárna grafitických litin – směs 13

Podrobný propočet je uveden v příloze 1. Samotvrdnoucí furanová formovací směs slévárna grafitických litin – shrnutí:

Složení samotvrdnoucí furanové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.3.4-10**, v ř.1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 3. Nákladovost složek směsi zjištěná na základě předchozích výrobních fází vztažená na 1t příslušné kalkulační jednice je ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t samotvrdnoucí furanové formovací jádrové směsi činí 755 Kč/t (ř. 13, sl. 6).

Tab. 6.3.4-10: Náklady na výrobu 1t samotuhnoucí furanové formovací směsi.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	51,9	1395	72,4	72,4
2	Regenerát	kg	933,6	81,2	75,8	75,8
3	Vratná směs	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	9,3	41 927,8	391,6	391,6
5	Pojivová soustava 2	kg	5,2	16 548,5	85,9	85,9
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Smíšené ostřívo	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-	-	109,2	109,2
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	15,1	15,1
12	Deponie	kg/t	59,2	-	4,8	4,8
13	Celkem		1 000		755	755

6.3.5 Jednotná bentonitová formovací směs – bezrámová formovna slévárny grafitických litin – směs 3

Podrobný propoččet je uveden v příloze 2. Jednotná bentonitová formovací směs – shrnutí:

Složení jednotné bentonitové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.3.3-9**, v ř. 1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 3. Nákladovost složek směsi zjištěná na základě předchozích výrobních fází vztažená na 1t příslušné kalkulační jednice je ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t jednotné bentonitové formovací směsi činí 437 Kč/t (ř. 13, sl. 6).

Tab. 6.3.5-9: Náklady na výrobu 1t jednotné bentonitové formovací směsi bezrámová formovna, slévárna grafitických litin

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	87,9	644,8	56,7	56,7
2	Regenerát	kg	-	-	-	-
3	Vrat	kg	795,5	57,7	45,9	45,9
4	Pojivová soustava 1	kg	44,5	2 771,9	123,4	123,4
5	Pojivová soustava 2	kg	-	-	-	-
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	kg	72,1	20,0	1,4	1,4
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-	-	129,6	129,6
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	6,2	6,2
12	Deponie	kg/t	204,5	-	73,8	73,8
13	Celkem		1 000		437	437

6.3.6 Modelová bentonitová formovací směs – strojní formovna slévárny grafitických litin – směs 5

Podrobný propočet je uveden v příloze 3. Modelová bentonitová formovací směs, strojní formovna, slévárna grafitických litin – shrnutí:

Složení modelové bentonitové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.3.6-10**, v ř. 1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 3. Nákladovost složek směsi zjištěná na základě předchozích výrobních fází vztažená na 1t příslušné kalkulační jednice je ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t modelové bentonitové formovací směsi činí 498 Kč/t (ř. 13, sl. 6).

Tab. 6.3.6-10: Náklady na výrobu 1t modelové bentonitové formovací směsi, strojní formovna, slévárna grafitických litin.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	93,6	644,2	60,3	60,3
2	Regenerát	kg	-	-	-	-
3	Vrat	kg	759,2	71,6	54,4	54,4
4	Pojivová soustava 1	kg	48,2	2 943,8	142,0	142,0
5	Pojivová soustava 2	kg	-	-	-	-
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Přísady	kg	26,9	3 136,0	84,3	84,3
8	Voda	kg	72,1	20,0	1,4	1,4
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-		124,5	124,5
11	Zkoušky	počet/1000t	-		7,8	7,8
12	Deponie	kg/t	240,7		23,2	23,2
13	Celkem		1 000		498	498

6.3.7 Výplňová bentonitová formovací směs, strojní formovna, slévárna grafitických litin – směs 8

Podrobný propočet je uveden v příloze 4. Výplňová bentonitová formovací směs, strojní formovna, slévárna grafitických litin – shrnutí:

Složení výplňové bentonitové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.3.7-10**, v ř. 1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 3. Nákladovost složek směsi zjištěná na základě předchozích výrobních fází vztažená na 1t příslušné kalkulační jednice je ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t výplňové bentonitové formovací směsi činí 340 Kč/t (ř. 13, sl. 6).

Tab. 6.3.7-10: Náklady na výrobu 1t výplňové bentonitové formovací směsi, strojní formovna, slévárna grafitických litin.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	78,8	644,2	50,7	50,7
2	Regenerát	kg	-	-	-	-
3	Vrat	kg	793,4	41,3	32,8	32,8
4	Pojivová soustava 1	kg	39,9	2 786,2	111,2	111,2
5	Pojivová soustava 2	kg	-	-	-	-
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Přísady	kg	15,9	3 111,9	49,4	49,4
8	Voda	kg	72,1	20	1,4	1,4
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-	-	71,0	71,0
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	4,0	4,0
12	Deponie	kg/t	206,6	-	19,4	19,4
13	Celkem		1 000		340	340

6.3.8 Modelová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin – směs 6

Podrobný propočet je uveden v příloze 5. Modelová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin – shrnutí:

Složení modelové bentonitové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.3.8-9**, v ř. 1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 3. Nákladovost složek směsi zjištěná na základě předchozích výrobních fází vztažená na 1t příslušné kalkulační jednice je ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t modelové bentonitové formovací směsi, slévárna Al a Cu slitin činí 431 Kč/t (ř. 13, sl. 6).

Tab. 6.3.8-9: Náklady na výrobu 1t modelové bentonitové formovací směsi, slévárna Al a Cu slitin.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	138,8	642,3	89,1	89,1
2	Regenerát	kg	-	-	-	-
3	Vrat	kg	651,5	90,3	58,8	58,8
4	Pojivová soustava 1	kg	36,4	2 956,5	107,5	107,5
5	Pojivová soustava 2	kg	-	-	-	-
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	kg	173,4	20	3,5	3,5
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-	-	129,1	129,1
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	7,6	7,6
12	Deponie	kg/t	348,5	-	35,6	35,6
13	Celkem		1 000		431	431

6.3.9 Výplňová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin – směs 9

Podrobný propoččet je uveden v příloze 6. Výplňová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin – shrnutí:

Složení výplňové bentonitové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.3.9-10**, v ř. 1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 3. Nákladovost složek směsi zjištěná na základě předchozích výrobních fází vztažená na 1t příslušné kalkulační jednice je ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t výplňové bentonitové formovací směsi slévárna Al a Cu slitin činí 369 Kč/t (ř. 13, sl. 6).

Tab. 6.3.9-10: Náklady na výrobu 1t výplňové bentonitové formovací směsi, slévárna Al a Cu slitin.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	185	1 096,4	110,8	110,8
2	Regenerát	kg	-	-	-	-
3	Vrat	kg	673,3	64,1	43,2	43,2
4	Pojivová soustava 1	kg	24,7	2 859,8	70,7	70,7
5	Pojivová soustava 2	kg	-	-	-	-
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	kg	117,0	20	2,3	2,3
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-		105,4	105,4
11	Zkoušky	počet/1000t	-		2,6	2,6
12	Deponie	kg/t	326,7		33,5	33,5
13	Celkem		1 000		369	369

6.4 Slévárna D

6.4.1 Modelová bentonitová formovací směs – směs 4

Tato formovací směs byla v práci /7/ zahrnuta, původní propoččet je uveden na s. 40 - 44. V předložené studii bylo provedeno zpřesnění stanovení nákladů. Nový propoččet nákladů uvádíme v komplexní podobě v příloze 7.

Modelová bentonitová formovací směs – shrnutí:

Složení modelové bentonitové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.4.1-9**, v ř. 1-4, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 2. Nákladovost složek směsi zjištěná na základě předchozích výrobních fází vztažená na 1t příslušné kalkulační jednice je ve sl. 3. Ve sl. 4 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t modelové bentonitové formovací směsi činí 1 358 Kč/t (ř. 13, sl. 6).

Tab. 6.4.1-9: Náklady na výrobu 1t modelové bentonitové formovací směsi

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	350,0	611,7	214,1	542,6
2	Regenerát	kg	-	-	-	-
3	Vrat	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	25,0	4525,1	113,1	286,7
5	Pojivová soustava 2	kg	-	-	-	-
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Přísady	kg	0,3	1608,2	0,5	1,4
8	Voda	l	19,3	42,0	0,8	2,0
9	Smíšené ostřívo	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	540	-	152,7	387,1
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	50,8	128,8
12	Deponie	kg/t	40,0	32,5	1,3	3,3
13	Celkem		395		533	1358

6.4.2 Výplňová bentonitová formovací směs – směs 7

Tato formovací směs byla v práci /7/ zahrnuta, původní propočtení je uvedeno na s. 44 - 47. V předložené studii bylo provedeno zpřesnění stanovení nákladů. Nový propočtení nákladů uvádíme v komplexní podobě v příloze 8.

Výplňová bentonitová formovací směs – shrnutí:

Složení výplňové bentonitové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.4.2-7**, v ř. 1-4, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 2. Nákladovost složek směsi zjištěná na základě předchozích výrobních fází vztažená na 1t příslušné kalkulační jednice je ve sl. 3. Ve sl. 4 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“. Náklady na výrobu jedné dávky (828,50 kg) činí 164 Kč viz ř. 13, sl. 5. Celkové náklady na 1t výplňové bentonitové formovací směsi činí 198 Kč/t (ř. 13, sl. 6).

Tab. 6.4.2-7: Náklady na výrobu 1t výplňové bentonitové formovací směsi

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	-	-	-	-
2	Regenerát	kg	-	-	-	-
3	Vrat	kg	800	34,6	27,7	33,4
4	Pojivová soustava 1	kg	4,5	4 524,5	20,4	24,6
5	Pojivová soustava 2	kg	-	-	-	-
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	24	0,04	1,0	1,2
9	Smíšené ostřívo	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	600	-	87,8	106,0
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	-	-
12	Deponie	kg/t	100		26,9	32,5
13	Celkem		828,5		164	198

6.4.3 Samotvrdnoucí furanová formovací směs – směs 14

Tato formovací směs byla do sledování zařazena nově. Její zařazení úzce souvisí s výstavbou nové výrobní linky. Podrobný propočten je uveden v příloze 9.

Samotvrdnoucí furanová formovací směs – shrnutí:

Tato směs je míchána podle 9 výrobních programů. Příslušná vyráběná formovací směs je poté určena odpovídající skupině forem pro konkrétní odlitky.

Složení samotvrdnoucí furanové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.4.3-11a-h**, v ř. 1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent je uváděno dle sestaveného předpisu. Nákladovost složek směsi zjištěná na základě předchozích výrobních fází vztažená na 1t příslušné kalkulační jednotice je ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“.

Celkové náklady na 1t samotvrdnoucí furanové formovací směsi:

- program 1 činí 1 067 Kč/t,
- program 2 činí 1 068 Kč/t,
- program 3 činí 1 141 Kč/t,
- program 4 činí 1 151 Kč/t,
- program 5 činí 1 058 Kč/t,
- program 6 činí 1 072 Kč/t,
- program 7 činí 1 137 Kč/t,
- program 8 není obsazen,
- program 9 činí 1 381 Kč/t.

Tab. 6.4.3-11a: Náklady na přípravu furanové formovací směsi – program 1.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	Kg	40	782,1	31,3	30,9
2	Regenerát	kg	960	496,2	476,3	470,7
3	Vrat	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	9	44 870	403,8	399,0
5	Pojivová soustava 2	kg	1	25 270	25,3	25,0
6	Pojivová soustava 3	kg	2	23 030	46,1	45,5
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-		11,1	11,0
11	Zkoušky	počet/1000t	-		11,4	11,2
12	Deponie	kg/t	2,0		75,0	74,1
13	Celkem		1 012		1 080	1 067

Tab. 6.4.3-11b: Náklady na přípravu furanové formovací směsi - program 2.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	50	782,1	39,1	38,7
2	Regenerát	kg	950	496,04	471,4	465,9
3	Vrat	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	9	44 870	403,8	399,2
5	Pojivová soustava 2	kg	2,7	25 270	68,2	67,4
6	Pojivová soustava 3	kg	0	23 030	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-		11,1	11,0
11	Zkoušky	počet/1000t	-		11,4	11,3
12	Deponie	kg/t	2,0		75,0	74,1
13	Celkem		1 012		1 080	1 068

Tab. 6.4.3-11c: Náklady na přípravu furanové formovací směsi – program 3.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	150	782,1	117,3	115,8
2	Regenerát	kg	850	496,2	421,7	416,4
3	Vrat	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	10	44 870	448,7	443,0
5	Pojivová soustava 2	kg	2,8	25 270	70,8	69,9
6	Pojivová soustava 3	kg	0	23 030	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-		11,1	11,0
11	Zkoušky	počet/1000t	-		11,4	11,2
12	Deponie	kg/t	2,0		75,0	74,1
13	Celkem		1 012		1 156	1 141

Tab. 6.4.3-11d: Náklady na přípravu furanové formovací směsi – program 4.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	150	782,1	117,3	115,8
2	Regenerát	kg	850	496,04	421,7	416,2
3	Vrat	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	10	44 870	448,7	442,9
5	Pojivová soustava 2	kg	3,2	25 270	80,9	79,8
6	Pojivová soustava 3	kg	0	23 030	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-	-	11,1	11,0
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	11,4	11,2
12	Deponie	kg/t	2,0	-	75,0	74,0
13	Celkem		1 012		1 166	1 151

Tab. 6.4.3-11e: Náklady na přípravu furanové formovací směsi – program 5.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	-	782,1	-	-
2	Regenerát	kg	1 000	496,04	496,2	490,3
3	Vrat	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	9	44 870	403,8	399,1
5	Pojivová soustava 2	kg	2,88	25 270	72,8	71,9
6	Pojivová soustava 3	kg	0	23 030	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-	-	11,1	11,0
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	11,4	11,2
12	Deponie	kg/t	2,0	-	75,0	74,1
13	Celkem		1 012		1 070	1 058

Tab. 6.4.3-11f: Náklady na přípravu furanové formovací směsi – program 6.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	50	782,1	39,1	38,6
2	Regenerát	kg	950	496,04	471,4	465,8
3	Vrat	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	9	44 870	403,8	399,1
5	Pojivová soustava 2	kg	2,88	25 270	72,8	71,9
6	Pojivová soustava 3	kg	0	23 030	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-	-	11,1	11,0
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	11,4	11,2
12	Deponie	kg/t	2,0	-	75,0	74,1
13	Celkem		1 012		1 085	1 072

Tab. 6.4.3-11g: Náklady na přípravu furanové formovací směsi – program 7.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	100	782,1	78,2	77,2
2	Regenerát	kg	900	496,04	446,5	440,7
3	Vrat	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	10	44 870	448,7	442,9
5	Pojivová soustava 2	kg	3,2	25 270	80,9	79,8
6	Pojivová soustava 3	kg	0	23 030	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-	-	11,1	11,0
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	11,4	11,2
12	Deponie	kg/t	2,0	-	75,0	74,0
13	Celkem		1 012		1 152	1 137

Program 8 není obsazen.

Tab. 6.4.3-11h: Náklady na přípravu furanové formovací směsi – program 9.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřivo	kg	1000	782,1	782,1	772,2
2	Regenerát	kg	-	496,04	-	-
3	Vrat	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	10	44 870	448,7	443,0
5	Pojivová soustava 2	kg	2,8	25 270	70,8	69,9
6	Pojivová soustava 3	kg	0	23 030	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-	-	11,1	11,0
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	11,4	11,2
12	Deponie	kg/t	2,0	-	75,0	74,1
13	Celkem		1 012		1 399	1 381

6.5 Samotvrdnoucí směs s vodním sklem – slévárna E – směs 11

Podrobný propočet je uveden v /7/ na s. 48 - 54. V předložené práci uvádíme pouze shrnutí a závěrečnou tabulku.

Samotvrdnoucí formovací směs s vodním sklem – shrnutí:

Složení samotvrdnoucí formovací směsi s vodním sklem je uvedeno v **tab. 6.5-15**, v ř. 1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 3. Nákladovost složek směsi zjištěná na základě předchozích výrobních fází vztahovaná na 1t příslušné kalkulační jednice je ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztahované na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t samotvrdnoucí formovací směsi s vodním sklem činí 801 Kč/t (ř. 13, sl. 6).

Tab. 6.5-15: Náklady na výrobu 1t samotvrdnoucí formovací směsi s vodním sklem.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřivo	kg	-	-	-	-
2	Regenerát	kg	-	-	-	-
3	Vratná směs	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	-	-	-	-
5	Pojivová soustava 2	kg	4,1	54 530,6	222,5	214,3
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Předmíchaná směs	kg	1 034	471,9	487,9	470
10	Míchání	sek/dávka	420	420	1,4	1,4
11	Zkoušky	počet/1000t			3,6	3,7
12	Deponie	kg/t	150,8		107,7	111,8
13	Celkem		1 038		823	801

7 POROVNÁNÍ NÁKLADŮ NA PŘÍPRAVU FORMOVACÍCH SMĚSÍ V ZÚČASTNĚNÝCH SLÉVÁRNÁCH – CÍL 1

Součástí plnění prvního cíle bylo v první řadě s pomocí metody neúplných vlastních nákladů stanovit náklady na přípravu nově zařazených formovacích směsí – viz kapitola 6. V rámci prací na PROJEKTU VIII jsme ještě provedli kontrolu logického postupu propočtů a vlastního stanovení nákladů u směsí zařazených v PROJEKTU VII. To se projevilo ve změnách nákladové náročnosti (jak je uvedeno výše) u slévárny D u modelové a výplňové formovací směsi.

Pro vlastní porovnání dosažených neúplných vlastních nákladů jsme měli v PROJEKTU VIII patnáct formovacích směsí šesti různých druhů.

Východiskem pro nákladové porovnání bylo soustředění všech nákladových informací o posuzovaných formovacích směsích do souhrnných tabulek (viz **tab. 7.1 - 7.10**) v cenách jednotlivých sléváren.

Pro nákladové porovnání jsme se pokusili převést získané NVN všech sledovaných směsí na jednotnou cenovou a nákladovou hladinu.

7.1 Stanovení jednotné cenové a nákladové hladiny

7.1.1 Metodika stanovení jednotné cenové a nákladové hladiny

Komplexní sjednocení cenové a nákladové hladiny u posuzovaných formovacích směsí si vyžadovalo sjednocení:

- cen za dodávaná ostřiva, přísady a pojiva,
- cen energetických médií,
- nákladových sazeb (zejména u sazeb osobních nákladů).

Ostatní nákladové položky (například opravy, údržba, odpisy apod.) se předpokládaly v původní hodnotě vykázané z evidence jednotlivých sléváren.

V řešeném případě se řešitelský tým shodl na sjednocení cen energetických médií a nákladových sazeb (viz **tab. 7.1.1**). Ceny a nákladová sazba byly stanoveny přibližně v polovině cenového rozpětí posuzovaných sléváren.

Při snaze o sjednocení cen za ostřiva, přísady a pojiva jsme byli před řešením následujících problémů:

- V první řadě to byla existence dodávek od různých dodavatelů jak z České republiky tak i ze zahraničí. To způsobuje problematiku porovnání příslušných komponent jak po stránce příslušných kvalitativních charakteristik tak následně i stanovení srovnatelných cen.
- V některých případech dodavatel v ceně za dodávku má zakalkulovány i dopravní náklady.
- Některé slévárny navíc při kalkulaci ceny využívají i množstevních slev.

Uvedené skutečnosti prakticky znemožnily sjednocení cen příslušných komponent. Cenové a nákladové sjednocení zahrnuje tedy nákladové položky charakterizované tabulkou **7.1.1** (sjednocení cen energetických médií a sazby osobních nákladů).

S pomocí uvedených cen a konstanty osobních nákladů byly příslušné nákladové položky pro posuzované formovací směsi jak z práce /7/ tak i nové směsi (viz kapitola 6) přepočteny. Výsledky jsou shrnuty v **tab. 7.1.2**.

7.1.2 Hodnocení nákladů formovacích směsí v původních a srovnatelných cenách

V **tab. 7.1.2** jsou uvedeny pro každou sledovanou formovací směs nákladové údaje jak v původních cenách tak i cenách sjednocených (označených „stejně“).

Z řádku 11 vyplývá, že odlišnosti NVN ve sjednocených cenách se pohybují v pásmu – 10,6 Kč/t – směs 4 (NVN ve sjednocené hladině jsou nižší) až po +155,9 Kč/t – směs 15. Do jisté míry odlišné rozmezí je u relativní odchylky. Tam pásmo rozptylu začíná od - 1,2 % (opět směs 11) a končí + 12,4 % (směs 2).

Hodnotíme-li počet relativních odchylek podle hladiny překročení ± 5 %, pak registrujeme čtyři formovací směsi překračující tuto mez.

Jsou to: Směs 6	- 5,5 %, (absolutní zvýšení o 23,6 Kč/t),
Směs 10	- 6,3 %, (absolutní zvýšení o 42,6 Kč/t),
Směs 1	- 7,3%, (absolutní zvýšení o 4,7 Kč/t),
Směs 2	- 2,4 %, (absolutní zvýšení o 23,4 Kč/t).

Do hranice $\pm 5\%$ **relativního překročení** se nachází 11 směsí (73 %) z hodnocených patnácti.

Hodnotíme-li **absolutní odchylku** pak překročení je registrováno:

od -15 Kč/t	do -10 Kč/t	u 1 směsi,
od -10 Kč/t	do -5 Kč/t	u 2 směsí,
od -5 Kč/t	do 0 Kč/t	u 1 směsi,
od 0 Kč/t	do 5 Kč/t	u 1 směsi,
od 10 Kč/t	do 15 Kč/t	u 2 směsí,
od 15 Kč/t	do 20 Kč/t	u 2 směsí,
od 20 Kč/t	do 25 Kč/t	u 3 směsí,
od 25 Kč/t	do 30 Kč/t	u 1 směsi,
od 40 Kč/t	do 45 Kč/t	u 1 směsi,
od 155 Kč/t	do 160 Kč/t	u 1 směsi.

Z uvedeného rozkladu zjištěných odchylek mezi náklady v obou hladinách můžeme udělat jednoznačný závěr, že **sjednocení nákladů na stejnou hladinu nemůžeme zanedbat** a je nezbytné při porovnání nákladů v jednotlivých slévárnách k nákladům na srovnatelné cenové hladině přihlížet. Při následujícím porovnání nákladů jednotlivých směsí je proto budeme udávat jako hlavní ukazatel. Náklady v cenách jednotlivých sléváren (označené jako původní) budou uváděny jako vedlejší.

Pokud hledáme dílčí nákladové položky, kde se zejména projevují významné absolutní odchylky mezi původní cenovou hladinou a sjednocenou pak jsou to:

- prakticky u **všech bentonitových směsí**, kde se vratná směs používá, jsou významné odchylky u položky „vrat“ (od +2,4 Kč/t do 13,7 Kč/t), dále u nákladů na míchání (od -8,3 Kč/t do +7,1 Kč/t),
- u **samotvrdnoucích směsí s vodním sklem** se odchylka soustřeďuje výhradně do operace smíšený písek (-9,9 Kč/t až +42,4 Kč/t),
- u **samotvrdnoucí furanové směsi** dochází ke změně u vyčíslení nákladů na regenerát (-4,6 Kč/t až do +24 Kč/t),
- u **aminové jádrové** směsi dochází ke zvýšení u nákladů na nové ostřívo o +140,1 Kč/t.

7.2 Metodika nákladového porovnání

Při nákladovém porovnání se zaměříme na skupiny stejných formovacích směsí:

- jednotné bentonitové formovací směsi (3 případy),
- modelové bentonitové formovací směsi (3 případy),
- výplňové bentonitové formovací směsi (3 případy),
- komplex bentonitových formovacích směsí (3 skupiny),
- samotvrdnoucí směsi s vodním sklem (2 případy),
- samotvrdnoucí furanové směsi (3 případy).
- komplex samotvrdnoucích směsí (2 skupiny).

Při vlastním porovnání budeme vycházet zejména ze souhrnné **tab. 7.1.2**. Následně využijeme podklady z detailních tabulek získaných v kapitole 6 (viz **tab. 6.1-2 – 6.5-15**).

I při porovnávání stejných formovacích směsí je třeba jisté obezřetnosti, protože v našem šetření nezohledňujeme takové podrobnosti, které by umožnily vzhledem k vyráběnému konkrétnímu sortimentu odlitků posuzovat zejména použitá pojiva a přísady.

V práci /7/ jsme se při nákladovém porovnání podrobněji věnovali dílčím výrobním fázím přípravy formovacích směsí (například pořízení a příprava nového ostřiva, regenerace, vratná směs, atd.) viz /7/ s. 55 až 62. Závěry a náměty uvedené v /7/ samozřejmě neztratily na své aktuálnosti. Proto se na tyto podněty odvoláváme.

V předkládaném porovnání nákladů se zaměříme více na komplexní pohled na posuzované formovací směsi.

7.3 Nákladové porovnání formovacích směsí zařazených do sledování

7.3.1 Posouzení nákladovosti bentonitových formovacích směsí

7.3.1.1 Hodnocení jednotných bentonitových formovacích směsí

V úvodu k hodnocení je třeba připomenout, že technologické a následně tedy i ekonomické hodnocení a srovnávání jednotných bentonitových směsí má svoje pravidla uváděná v naší slévárenské literatuře od 60. let (Ing. Kadlec) po současnost (Ing. Neudert). Zjednodušeně řečeno složení jednotné bentonitové směsi a tím i do jisté míry její náklady jsou závislé na několika hlavních technologických faktorech :

- charakter odlitků (druh odlévaného kovu, masivnost a tvar odlitků),
- hmotnostní poměr mezi formovací směsí a odlitým kovem ve formě (rámu),
- kvalita bentonitu.

V každém případě, pro zajištění plné vypovídací úrovně, je třeba následně vztahovat tyto náklady na tunu vyrobených odlitků. Samostatné porovnání (a následné „mechanické“ vyvozování závěrů) sléváren s různým výrobním sortimentem může být zavádějící. Je důležité, aby složení příslušné jednotné bentonitové směsi bylo upraveno podle výše zmíněných výpočtových postupů uvedených v odborné literatuře. Dále je třeba uvést, že srovnáním vypočteného teoretického znehodnocení cirkulující formovací směsi a z něho plynoucího potřebného oživení novým ostřivem a pojivem s výsledky v praxi je také důležitým měřítkem ekonomičnosti jednotné bentonitové směsi.

Schématicky tedy můžeme říci, že na zjištěném nákladovém rozdílu mezi formovacími směsmi stejného druhu (u této statě jednotné bentonitové směsi) se podílejí jak faktory technologické (viz aspekty uvedené výše) tak i podmínky technické, organizační, energetické apod.

Technologické aspekty jsou do značné míry objektivního charakteru. Podmínky technické (atd.) lze do jisté míry řešit změnou organizace, novou investicí atd.

Předložené srovnání zahrnuje (a konstatované nákladové rozdíly) obě oblasti. Proto je třeba předložené výsledky brát jako rámcové. Komplexní zhodnocení si tedy vynucuje podstatně hlubší následné šetření.

Z **tab. 7.1.2** – část A vyplývá, že pro tři posuzované formovací směsi se NVN (ř. 11, sl. 2 - 10) pohybují (v hladině „stejně“ – budeme pracovat zejména s touto nákladovou hladinou) od 69 Kč/t (směs 1, slévárna B) přes 212 Kč/t (směs 2, slévárna C) do 451 Kč/t (směs 3, slévárna C). Zjištěný rozdíl 382 Kč/t (přes 550 %) je velký.

Doplníme-li, že při vyjmutí nákladů na pojiva a přísady, které jsou do značné míry dány zejména výše uvedenými technologickými parametry ze sledování (viz kapitola 8), se rozdíly mezi směsmi snižují na 340 %. Uvedený podíl (zvýšení nákladů o 340 %) tedy při prvním přiblížení představuje „podmínky technické“ (atd.).

Je zřejmé, že směs 3 (v bezrámové formovně slévárny grafitických litin) zajišťuje vyšší jakostní požadavky (viz významně vyšší náklady na pojiva 123,4 Kč/t oproti 9,2 Kč/t až 15,3 Kč/t - ř. 4).

Směs 1 má oproti směsi 2 nepatrně vyšší náklady na pojiva a přísady (ř. 4, 5). V dalších nákladových položkách jsou si směsi nákladově blízké nebo jsou náklady u směsi 2 významně vyšší. Řádově vyšší jsou například náklady na vratnou směs (14,7 Kč/t oproti 132,4 Kč/t).

Velice zajímavé je porovnání směsí 2 a 3 (obě ze slévárny C). Předpokládáme-li, že dopad na odlišnou kvalitu obou směsí se projeví zejména v pojivové soustavě (123,4 Kč/t u směsi 3 oproti 9,2 Kč/t u směsi 2) ve výši 114,2 Kč/t, pak zbylá část nákladového rozdílu (124,8 Kč/t) by měla být předmětem detailní interního šetření.

Z jednotlivých nákladových položek ve slévárně C na sebe zvlášť upozorňují velké rozdíly v nákladech na nové ostřívo (+46,9 Kč/t u směsi 3 oproti směsi 2). Dále přibližně poloviční náklady na vratnou směs (-74,9 Kč/t u směsi 3). U nákladů na míchání u směsi 3 vyšší náklady o 107,9 Kč/t oproti směsi 2. A na závěr významně vyšší náklady na deponie (+63,7 Kč/t). Je třeba tedy jenom doplnit námět pro slévárnu C na podrobné detailní šetření.

7.3.1.2 Hodnocení modelových bentonitových formovacích směsí

Porovnání modelových bentonitových směsí mezi slévárnou oceli a šedé litiny také nezahrnuje rozbor technologických aspektů - viz jednotná směs. Zde snad ještě více než na kvalitě bentonitu záleží na kvalitě ostříva – křemenného písku.

Předmětem šetření jsou tři směsi (4, 5 a 6) ze dvou sléváren (D a C). Příslušná data k hodnocení jsou opět v **tab. 7.1.2** – část A ve sloupcích 11 až 19.

NVN posuzovaných směsí se pohybují od 455 Kč/t (směs 6) ze slévárny C, přes 519 Kč/t (směs 5, slévárna C) až k 1 347 Kč/t (směs 4 ze slévárny D).

Pokusíme se v prvním přiblížení abstrahovat v šetřených případech od nezbytných jakostních vlivů vyvolaných odlišným sortimentem vyráběných odlitek. Vyjmete z porovnání náklady na pojiva a přísady. Dále porovnávané slévárny mají vlastními poměry u bentonitových formovacích směsí dané využitím vratné směsi. Tím samozřejmě i množství (a náklady) nového ostříva. Sortiment vyráběných odlitek může mít nemalý vliv i na náklady technologických zkoušek.

Vyjmete-li tedy následně z nákladového porovnání ř. 1, 3, 4, 5 a 9 pak směs 4 je oceněna 384,1 Kč/t, směs 5 - 156,4 Kč/t a směs 6 - 177,2 Kč/t. Podnětem v daném případě budou zejména náklady na manipulaci s materiálem a vlastní míchání (relativně vysokých 378,8 Kč/t u slévárny D oproti 131 Kč/t u směsi 5 a 136,1 Kč/t u směsi 6 u slévárny C).

Na druhou stranu jsou zajímavé vyšší náklady na deponie u slévárny C. U směsi 5 - 23,2 Kč/t a u směsi 6 dokonce 35,6 Kč/t oproti 3,3 Kč/t u slévárny D. Zde je třeba připomenout, že náklady na deponie ve slévárně D korelují se stejnou položkou u slévárny B jednotné bentonitové směsi – viz směs 1 (ř. 10, sl. 2).

I u tohoto porovnání bude vhodné si jak ve slévárně D tak i ve slévárně C podrobněji analyzovat šetřené nákladové položky.

7.3.1.3 Hodnocení výplňových bentonitových formovacích směsí

Předmětem šetření jsou opět tři směsi (7, 8 a 9) ze dvou sléváren (D a C). Příslušná data k hodnocení jsou v **tab. 7.1.2** – část B ve sloupcích 2 až 10.

NVN posuzovaných směsí se pohybují od 197 Kč/t (směs 6) ze slévárny D, přes 355 Kč/t (směs 8, slévárna C) až ke 384 Kč/t (směs 9 opět slévárna C). Zjištěná odchylka je 95 %.

U výplňových směsí by neměla být významná kvalitativní stránka vyráběných odlitků. Proto také náklady na pojiva a přísady by neměly hrát v nákladech těchto formovacích směsí významnou roli. Proto musíme upozornit na skutečnost, že součet těchto nákladů je u všech tří směsí neporovnatelný.

U směsi: - 7 celkem	24,6 Kč/t,
- 8 celkem	160,6 Kč/t,
- 9 celkem	70,7 Kč/t.

Zajímavé je také, že náklady na pojiva a přísady u výplňových směsí ve všech případech jsou vyšší než u jednotné bentonitové ve slévárně B (směs 1) 22,7 Kč/t. To bychom asi na základě plnění úloh těchto formovacích směsí také stěží předpokládali.

Námětem k posouzení je také skutečnost, že ve slévárně C u směsí 8 a 9 jsou náklady na pojiva a přísady rozdílné o téměř 130 %.

Rozdíly v nákladech na pojivo – bentonit mohou být někdy způsobeny na jedné straně různým stupněm znehodnocení – spálení bentonitu ve vratné směsi, na druhé straně různou potřebnou manipulační pevností forem. Důležité je zde též správné navlhčení a vymísení výplňové směsi při její úpravě.

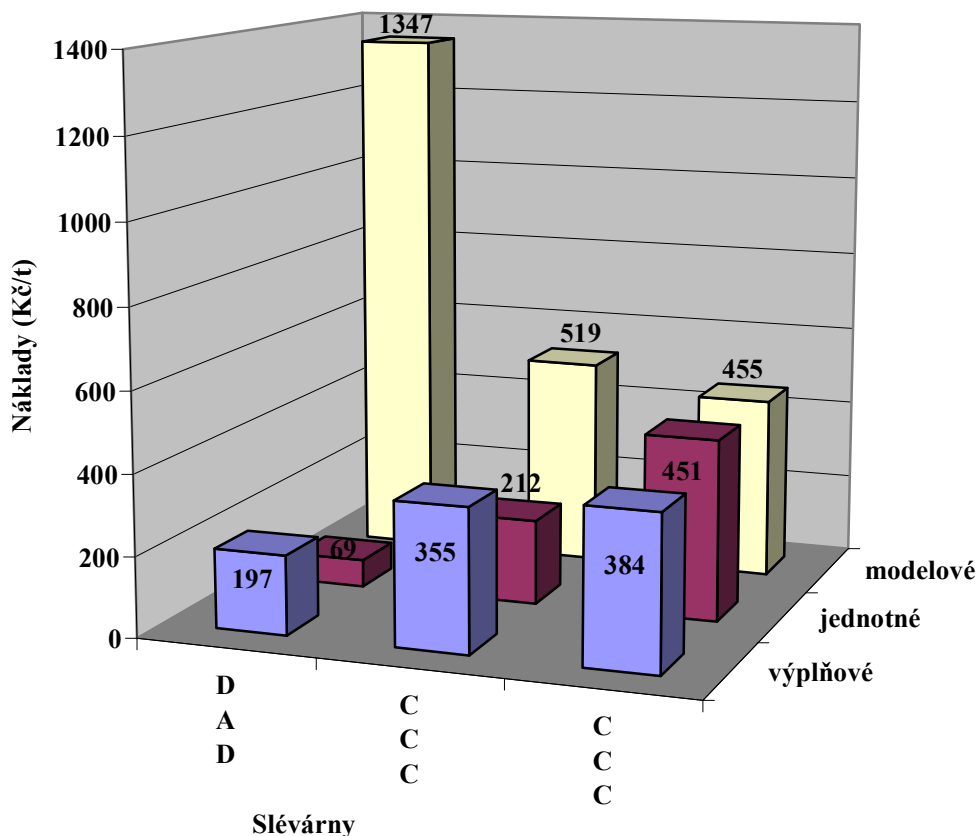
Náklady na použitou vratnou směs u výplňové bentonitové směsi se pohybují u slévárny D (36 Kč/t), slévárna C – směsi 8 (41 Kč/t) a slévárny C – směsi 9 (54 Kč/t). Musíme si klást otázku, proč se k těmto nákladům ještě u směsi 8 (slévárna C) vynaloží náklady na nová ostřiva za 50,7 Kč/t. Stejně tak u směsi 9, slévárna C dokonce za 110,8 Kč/t. Také tyto nákladové relace jsou v rozporu s nákladovou náročností u směsi 1 (JB). Tam se na vratnou směs a ostřivo vynakládá pouze 20,5 Kč/t. To je samozřejmě podnětem pro slévárnu D i C.

Nutnost přidávání nového písku – ostřiva do výplňových směsí ve slévárně C by mohla být snad částečně vysvětlena např. potřebou zvýšení prodyšnosti formy.

Dále je třeba ještě upozornit na nesoulad nákladů na technologické zkoušky u slévárny C opět ve srovnání jak se slévárnou D (směs 7) i s JB (směs 1).

7.3.1.4 Komplexní posouzení bentonitových formovacích směsí

Pro naše hodnocení budeme vycházet z obecně převládajícího názoru, že vzhledem k použití by měly být nejlevnější výplňové směsi. Dále by měly následovat jednotné bentonitové formovací směsi. A nákladově nejnáročnější budou tedy směsi modelové. Na obr. 7.3.1.4 je názorně ukázáno jak se nákladovost těchto formovacích směsí skutečně pohybuje.



Obr. 7.3.1.4: Porovnání nákladů bentonitových směsí.

Zjišťujeme, že nákladovost výplňových bentonitových směsí se pohybuje od 197 Kč/t do 384 Kč/t. Směsi jednotné (jejichž použití by mělo převažovat a obecně být pro naše slévárny nejprůzračnější) mají nákladovost od 69 Kč/t do 451 Kč/t. Modelové směsi jsou v pásmu od 455 Kč/t do 1 347 Kč/t. Jak je zřejmé předpokládaná představa o „hierarchii“ nákladovosti se nepotvrzuje.

To zdůvodňuje nutnost detailního posouzení nákladovosti jednotlivých druhů bentonitových směsí.

7.3.2 Posouzení nákladovosti samotvrdnoucích formovacích směsí

7.3.2.1 Hodnocení nákladovosti samotvrdnoucích směsí s vodním sklem

Předmětem hodnocení jsou směsi 10 (slévárna A) a 11 (slévárna E). Příslušné nákladové údaje jsou v **tab. 7.1.2** – část B, sl. 11 – 16. Předně je pozoruhodné, že sjednocení cenové a nákladové hladiny „sblížilo“ vykázané NVN obou hodnocených směsí. V původních cenových hladinách se NVN pohybovaly od 678 Kč/t (směs 10, slévárna A) až do 801 Kč/t (směs 11, slévárna E). Rozdíl tedy činil 123 Kč/t (18 %). Ve sjednocené cenové hladině se NVN pohybují od 720 Kč/t do 791 Kč/t. Odchylka se snížila na 71 Kč/t (téměř 10 %).

I když se NVN obou směsí významně sblížily, nemůžeme říci, že jedna směs je jednoznačně nákladově příznivější. Prostým porovnáním NVN bychom mohli v prvním přiblížení konstatovat, že směs 10 je o oněch 71 Kč/t levnější.

Podněty na bližší zkoumání za předpokladu, že obě směsi v různých slévárnách zajišťují odlévání obdobných odlitků, se objevují u nákladů na pojiva a přísady. U slévárny A tyto náklady činí 341 Kč/t a u slévárny E 214,3 Kč/t.

Další odlišnost je u výrobní fáze „smíšený písek“. Tam je rozdíl mezi směsí 10 a 11 145,9 Kč/t ve prospěch slévárny A. Při posuzování vzniklých rozdílů je třeba patřičně prověřit

možné metodické vlivy. Nabádá nás k tomu skutečnost, že celkové náklady na přísady, pojiva a smíšený písek se velice blíží (655,8 Kč/t u slévárny A a 675 Kč/t u slévárny E).

Rozdíly v nákladovosti ST-směsí s vodním sklem mezi slévárnou A a E je možné vidět v rozdílném způsobu přípravy i aplikace směsí, založené jinak na stejném typu pojivového systému: vodní sklo – ester. Zatímco ve slévárně A dnes již využívají postup odpovídající současnému stavu vývoje včetně nové mechanické regenerace písku a nových typů tvrdidel, ve slévárně E tuto modernizaci teprve připravují a zavádějí. Pracují totiž převážně systémem předsměsi písku a vodního skla, která je připravována na kolovém mísiči a pak přepravována do průběžného mísiče, kde je smísená s tvrdidlem. Užívají též výplňové směsi pojené bentonitem a mokré regenerace písku.

Je třeba ještě upozornit na významnou odlišnost u nákladů na deponie. U směsi 10 – 30,3 Kč/t a u směsi 11 - 111,8 Kč/t.

Hodnocení můžeme uzavřít s tím, že byť jsou celkové NVN obou hodnocených směsí relativně velice blízké tak náklady ve své skladbě dávají podnět ke svému prověření.

7.3.2.2 Hodnocení nákladovosti samotvrdnoucích furanových směsí

Předmětem hodnocení jsou směsi 12, 13 (slévárna C) a 14 (slévárna D). Příslušné nákladové údaje jsou opět v **tab. 7.1.2** – část C, sl. 2 – 10. U tohoto druhu směsí můžeme říci, že sjednocení cenové a nákladové hladiny „sblížilo“ vykázané NVN pouze částečně. V původních cenových hladinách se NVN pohybovaly od 599 Kč/t (směs 12, slévárna C) až do 1 067 Kč/t (směs 14, slévárna D). Rozdíl tedy činil 468 Kč/t (78 %).

Ve sjednocené cenové hladině se NVN pohybují od 625 Kč/t do 1 062 Kč/t. Odchylka se snížila na 437 Kč/t (70 %).

Před vlastním porovnáním nákladů těchto tří furanových formovacích směsí je třeba si uvědomit, že ve slévárně D byla postavena nová regenerace. Tato regenerace si vyžádala 21,6 mil Kč investičních nákladů. Při předpokládané odpisové době 10 let a 480 tunách výroby regenerátu za měsíc je každá tuna regenerátu zatížena 360 Kč. Přitom je třeba vědět, že kapacita regenerace je významně vyšší.

U slévárny C naproti tomu je regenerace odepsaná, proto náklady na odpisy nejsou vykazovány.

Je tedy zřejmé, že u pořízení nových zařízení musíme nutně počítat s citelným zvýšením nákladů na odpisy. Tato skutečnost by měla být velice obezřetně posuzována.

Pro další hodnocení tedy budeme pracovat s NVN u směsi 14 fiktivně bez odpisů tedy se 702 Kč/t. Hodnotíme-li poté náklady na nové ostřívo a regenerát, zjišťujeme, že pro směs 12 tento náklad činí 178,9 Kč/t, směs 13 - 164,2 Kč/t a směs 14 - 137 Kč/t. Konstatujeme tedy vyšší náklady u slévárny C. Připomínáme, že při odlévání ocelových odlitků do furanových směsí jsou ve srovnání s litinou s lupínkovým grafitem odůvodněné vyšší náklady na nové ostřívo – velmi čistý křemenný písek i pojivo – furanovou pryskyřici s nízkým obsahem dusíku.

Překvapivé porovnání je u nákladů na pojiva (ř. 4, **tab. 7.1.2** – část C). Směsi 13 a 14 jsou naprosto srovnatelné (cca 474 Kč/t). Naproti tomu jsou náklady u směsi 12 prakticky poloviční. To je jednoznačný podnět pro šetření ve slévárně C.

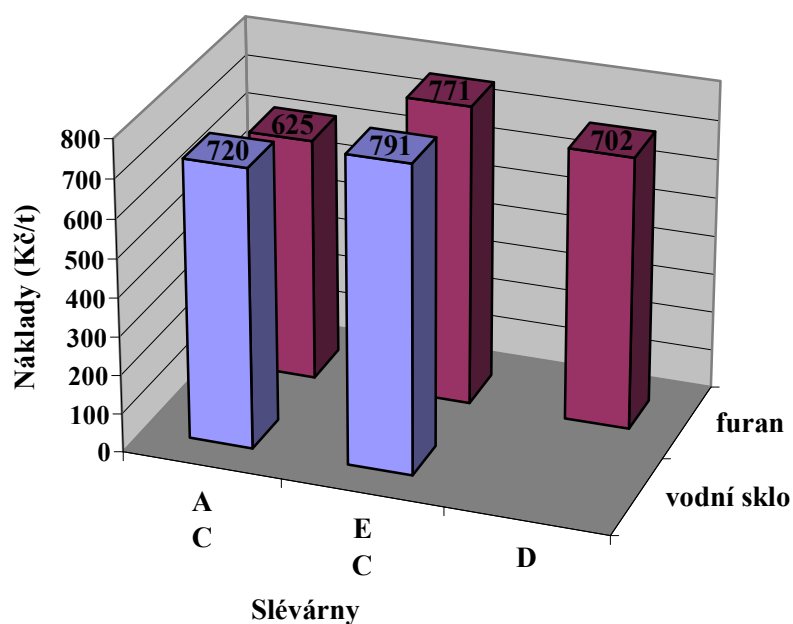
Náklady na míchání jsou o řád nižší ve slévárně D (11 Kč/t) oproti slévárně C. Opět na sebe upozorňuje porovnání technologií 12 a 13 ve slévárně C rozdílem téměř 100 % (194,6 Kč/t oproti 109,8 Kč/t).

Významný rozdíl je také u deponií (3,9 Kč/t a 4,8 Kč/t) oproti 74,1 Kč/t ve slévárně D.

Porovnání můžeme uzavřít doporučením na provedení separátního šetření ve slévárně C.

7.3.2.3 Porovnání posuzovaných samotvrdnoucích směsí

Jak bylo uvedeno výše i u samotvrdnoucích formovacích směsí panují v odborné veřejnosti jisté názory na jejich nákladovost. Vesměs se předpokládá, že náklady na furanovou samotvrdnoucí formovací směs jsou vyšší než na samotvrdnoucí směs s vodním sklem. Naše šetření (viz obr. 7.3.2.3) toto tvrzení nepotvrdilo. Na zmíněném obrázku uvádíme pro srovnatelnost u furanové směsi 14 (slévárna D) náklady bez odpisů. Nepovažujeme za nutné blíže komentovat uvedený graf. Vyplývá z něj, že obě samotvrdnoucí směsi je nutné v separátním šetření detailně prošetřit.



Obr. 7.3.2.3: Porovnání nákladů samotvrdnoucích směsí.

8 ODHAD PREDIKCE VÝVOJE NÁKLADOVÉ NÁROČNOSTI FORMOVACÍCH SMĚSÍ V BUDOUCNOSTI – CÍL 2

Při plnění druhého cíle jsme se zaměřili zejména na predikci vývoje nákladů na deponie. Dále jsme využili kalkulační členění nákladů všech posuzovaných formovacích směsí k odhadu jejich budoucího vývoje.

8.1 Predikce nákladů na deponie

V této oblasti jsme nejprve shrnuli vývoj poplatků na skladování deponií dle české právní úpravy. Následně jsme se zaměřili na dostupné zahraniční zkušenosti. V závěru jsme se na vývoj nákladů na deponie podívali očima odborné veřejnosti.

8.1.1 Vývoj nákladů na deponie dle české právní úpravy, zákona o odpadech č. 185/2001 Sb

Na základě výsledků provedeného stanovení ekotoxicity a chemického rozboru sušiny odpadů formovacích směsí /v akreditované laboratoři/ se provede zařazení do příslušné skupiny:

- a) odpad komunální a ostatní,
- b) nebezpečný,
- c) zvláště nebezpečný (nepřipadá v úvahu protože takový odpad nelze na žádnou skládku ukládat a s tak nebezpečnými látkami nelze ani ve slévárně pracovat).

Zařazení probíhá v každé slévárně samostatně takže je možné (v praxi to tak je), že se zařazení případ od případu i při použití formovacích směsí stejného druhu, může lišit.

Při ukládání na skládky platí slévárna poplatky dle následujících údajů.

A. Kategorie ostatní odpad.

Dle ustanovení zákona o odpadech č.185/2001 Sb. se poplatek za uložení odpadu na skládku skládá ze dvou částí :

- a) základní sazba / poplatek státu (přesněji řečeno se odvádí obci, na jejímž katastru je skládka umístěna) / uvedeno v Kč/t,

2001	- 50,-
2002 – 2004	- 200,-
2005 – 2007	- 300,-
2007 – 2008	- 400,-
2009 a dále	- 500,-

- b) poplatek za uložení odpadu provozovateli skládky, cena je smluvní, tudíž velmi individuální. Lze předpokládat, že i způsob zařazení stejných odpadů formovacích směsí bude v různých regionech rozdílný a bude se i dále měnit v čase.

B. Kategorie nebezpečný odpad.

Poplatek se skládá ze tří položek:

- a) poplatek provozovateli skládky (individuální),
- b) poplatek základní,
- c) poplatek rizikový,

poplatky b) a c) inkasuje stát. Vývoj poplatků stanovený zákonem (poplatek základní + poplatek rizikový) viz **tab. 8.1.1.**

Tab. 8.1.1: Vývoj poplatků stanovený zákonem.

	Rok	Poplatek provozovateli skládky	Poplatek základní	Poplatek rizikový	Celkem
ř./sl.	1	2	3	4	5
1	2002 - 2004	individuální	1100	2000	3100
2	2005 – 2006	individuální	1200	2500	3700
3	2007 - 2008	individuální	1400	3300	4700
4	2009 - dále	individuální	1700	4500	6200

Zařazení probíhá v každé slévárně samostatně, takže je možné (a v praxi to tak je), že se zařídění případ od případu, i při použití formovacích směsí stejného druhu, může lišit.

Do budoucna existuje předpoklad, že poplatky za produkci odpadů nebudou stanovovány z množství odpadu vyvezeného na skládku, ale budou stanoveny přímo z nakupovaného množství stejně jak je tomu již v současnosti u barev. Tímto způsobem by stát zamezil neoprávněným nakládáním s odpady a zároveň získal další zdroje do rozpočtu.

8.1.2 Zahraníční zkušenosti s úhradou nákladů na deponie

Zahraníční informace se nám podařily získat z Anglie a Německa.

8.1.2.1 Směrnice společnosti Precision Disc Castings Ltd. (PDC) pro nakládání s odpady

Směrnice se podařila získat od Johna Krosnara, který vlastní dvě slévárny v Anglii. Poplatky hrazené za odvoz použitých formovacích směsí posuzované u této společnosti jako *ostatní odpad*, tedy ne *nebezpečný* jsou uvedeny v příloze v **tab. 8.1.2.1**. Z ní vyplývá, že v roce 2007 za jednu tunu zaplatila společnost 8,75 £/t. To odpovídá při kurzu 36,90 Kč/1£ (kurzovní poměr platný dne 14.12.07) 322,9 Kč/t. Tato částka se blíží poplatku ze zákona v České republice pro ostatní odpad pro r. 2007 a 2008. Je třeba připomenout, že společnost Precision Disc Castings Ltd. má v této částce zahrnut i poplatek správci haldy. Tato částka v podmínkách České republiky není zjištěna a odhadujeme, že se pohybuje okolo 10 Kč/t.

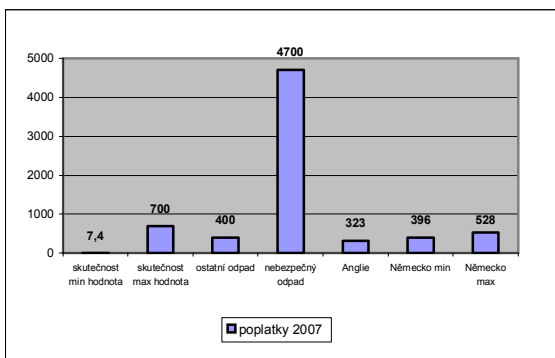
8.1.2.2 Zkušenosti s poplatky v Německu

V současné době se poplatek /8/ za ukládání použitých formovacích směsí ze sléváren na odval pohybuje mezi 15 €/t až 20 €/t (**tab. 8.1.2.2**). Tuto částku lze při kurzu 26,4 Kč/€ (kurzovní poměr platný dne 14.12.2007) přirovnat ke 396 Kč/t až 528 Kč/t. V příštím roce (2008) by se uvedené rozmezí pohybovalo od 416 Kč/t až 554 Kč/t.

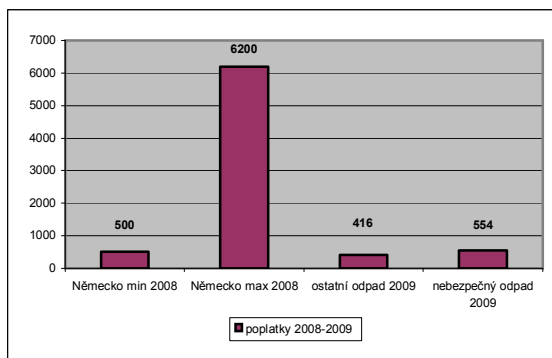
Z uvedeného vyplývá, že příslušné poplatky budou v r. 2008 (při započtení cca 10 Kč/t správci haldy v České republice) o 1 % až 35 % vyšší než je zákonná výše pro tento rok v Česku.

8.1.2.3 Shrnutí získaných informací

Detailní propočty pro náklady na deponie jsou uvedeny v dílčích tabulkách **8.1.2.3 - 1-11**. Následně jsou data soustředěna do grafů. Na obr. 8.1.2.3-1 první čtyři sloupce demonstrují stávající stav v České republice. Tedy minimum a maximum hrazených sazeb našimi slévárnami, dále sazbu dle zákona pro ostatní a nebezpečný odpad. Následují sazby zjištěné v Anglii a Německu. Obr. 8.1.2.3-2 demonstruje výhled na r. 2008 v Německu a v r. 2009 v České republice.



Obr. 8.1.2.3-1: Vývoj poplatků v roce 2007 v ČR



Obr. 8.1.2.3-2: Vývoj poplatků v roce 2008 - 2009

8.1.3 Výhled hrazených poplatků podle stanovisek odborníků na životní prostředí

V oblasti životního prostředí se v budoucnu očekává významné přitvrzení v oblasti výše poplatků hrazených „výrobci“ odpadů ukládaných na odval. Tuto skutečnost potvrdil i seminář konaný v listopadu 2007 /10/. Stanoviska odborníků (viz Příloha 10) dokumentovala, že poplatky za ukládání odpadů se budou zvyšovat po r. 2009 v podmínkách České republiky až řádově. Je tedy zřejmé, že v této oblasti je pro české slévárny vážné nebezpečí. *Před slévárnami vyvstává tedy naléhavý úkol urychleně řešit využití slévárenských odpadů a tedy i použitých formovacích směsí jako druhotné suroviny.*

8.2 Predikce vývoje nákladů na přípravu formovacích směsí dle kalkulačního členění

8.2.1 Metodika predikce

Je třeba úvodem připomenout, že při této predikci budeme vycházet ze skutečných nákladů jednotlivých sléváren a ne z NVN formovacích směsí vytvořených ve srovnatelné nákladové hladině. *Důvodem je nezbytná konkrétní znalost nákladů šetřené slévárny a jejich vývoj v budoucnosti.*

K predikci vývoje nákladů chceme využít zejména relativní skladbu hlavních nákladových druhů posuzovaných formovacích směsí. Dále chceme využít modelování růstu jednotlivých nákladových druhů.

8.2.1.1 Využití znalosti relativní skladby hlavních nákladových skupin

Kalkulační členění nákladů posuzovaných formovacích směsí je dalším významným krokem k analýze nákladové spotřeby u formovacích směsí.

8.2.1.1.1 Metodika stanovení kalkulačního členění nákladů a jejího hodnocení

Metodika výpočtu nákladů v kalkulačním členění vycházela ze stanovených neúplných vlastních nákladů zjištěných v kapitole 6 této zprávy. Vypočtené náklady byly členěny podle výrobních fází. Jejich převedení na kalkulační systém (v pojetí, které by bylo příznivé pro posuzování nákladové skladby formovacích směsí) je velice pracné. Z časových důvodů nebylo možné vytvořit a naprogramovat potřebný softwarový nástroj. Proto jsme museli využít běžný tabulkový procesor EXCEL. To vedlo k cíli. Nicméně v některých případech se nepodařilo docílit naprostou shodu mezi celkovými NVN dle fázového a kalkulačního členění. Pokud však rozdíly vznikly nebyly (vyjma jednoho případu – rozdíl 12%) vyšší než cca 5 %. Tuto přesnost považujeme pro naše následující úvahy za dostačující.

Druhým problémem byl vývoj vhodného kalkulačního vzorce pro kalkulační členění. Po konzultacích v řešitelském týmu jsme **za hlavní nákladové skupiny považovali**:

- formovací materiál,
- zpracovací náklady: energie (elektrická, plyny, nafta a vzduch),
osobní náklady,
opravy,
odpisy,
ostatní celkem,
- neúplné vlastní náklady celkem.

U nákladů s kalkulačním členěním byla snaha zajistit následné rozčlenění dle místa jejich vzniku. Tedy například vynaložení nákladů na manipulaci se surovinami a dle vybraných výrobních fází.

Pro posuzování skladby nákladů jsme vycházeli z údajů jak v reálných nákladových hodnotách (Kč/t), tak i relativních (%).

Pro modelování cenového nárůstu jsme v daném případě vycházeli z dříve stanovených NVN v **konkrétní cenové a nákladové hladině jednotlivých sléváren**. Slévárny tak zjistí pro své podmínky příslušný nákladový nárůst. Dále si mohou pro své podmínky stanovit jinou variantu možného cenového nárůstu (nebo i poklesu) vybraných komponent.

Pro vlastní predikci nákladového zvýšení jsme vycházeli jednak z dřívější odsouhlasené konstrukce „jednotné“ cenové a nákladové hladiny. Výpočet (vůči nákladům posuzované formovací směsi v cenové a nákladové hladině příslušné slévárny) byl proveden v následujících krocích:

- a) zvýšení pouze ceny elektrické energie na 2,75 Kč/kWh (např. **tab. 8.2.1-18**, sl. 1, ř. 1, pro směs 1 – o 5 Kč/t),
- b) zvýšení pouze ceny plynu na 1 Kč/kWh (ř. 2),
- c) zvýšení pouze ceny stlačeného vzduchu 0,2 Kč/m³ jsme nemodelovali, poněvadž se v nákladech významně neprojevila,
- d) zvýšení pouze mzdové sazby na 140 Kč/hod (viz ř. 3).

Poté jsme přistoupili k posouzení celých skupin nákladů:

- a) zvýšení všech nákladových skupin dle bodu ad a) až d) - viz např. v **tab. 8.2.1-18** sl. 9, ř. 4 pro směs 8 (+15 Kč/t),
- b) zvýšení očekávané v r. 2008: zvýšení mezd o 8 %, cen elektrické energie o 10 %, cen plynu o 5 % - viz např. ř. 5 stejné tabulky,
- c) jednotné zvýšení všech posuzovaných položek (energie a mzdy) o 10 % (ř. 6),
- d) jednotné zvýšení všech posuzovaných položek (energie a mzdy) o 15 % (ř. 7),
- e) jednotné zvýšení všech posuzovaných položek (energie a mzdy) o 20 % (ř. 8).

Při posuzování získaných výsledků jsme postupovali obdobně jako dříve. V první fázi byly porovnávány jednotlivé formovací směsi se stejným pojivovým systémem. Následně formovací směsi s odlišnými pojivovými systémy. Bentonitová formovací směs byla dále rozdělena na tři samostatné kategorie a to směs jednotnou, modelovou a výplňovou.

Pro vlastní hodnocení jsme příslušné podklady shromáždili v následujících tabulkách. Nejprve je v **tab. 8.2.1** uvedeno porovnání cenových a nákladových sazeb u posuzovaných směsí. Následně jsou pro všechny posuzované směsi (1-15) v tabulkách **8.2.1-1 – 8.2.1-15** vypočteny detailní predikce nákladových nárůstů. Tyto tabulky uvádíme záměrně, poněvadž

je mohou slévárny zařazené do sledování využít k modelování jiných variant cenových změn. Shrnující výsledky jsou v **tab. 8.2.1-16**: Absolutní porovnání skladby nákladů v kalkulačním členění (Kč/t), **tab. 8.2.1-17**: Relativní porovnání skladby nákladů v kalkulačním členění (%), **tab. 8.2.1-18**: Nárůst nákladů při různých variantách zvyšování cen [Kč/t] a **tab. 8.2.1-19**: Nárůst nákladů při různých variantách zvyšování cen [%].

8.2.1.1.2 Hodnocení skladby nákladů v kalkulačním členění posuzovaných formovacích směsí

a) jednotná bentonitová (směsi 1 -3)

Jak bylo uvedeno výše NVN těchto směsí se pohybují od 64 Kč/t do 437 Kč/t .

Z toho náklady na suroviny formovacích směsí se pohybují od 20 Kč/t (u směsi 2) do 172 Kč/t (směs 3) – viz **tab. 8.2.1-16**, ř. 6, sl. 4 - 6. Z tohoto rozdílu je zřejmý významný nákladový rozptyl. Podíl nákladů na suroviny formovacích směsí z celkových nákladů se pohybuje od 11 % do 41 %.

Zpracovací náklady se pohybují v pásmu od 38 Kč/t (směs 1) do 265 Kč/t (**tab. 8.2.1-16**, ř. 52). Jejich procentní podíl je **od 59 % do 89 %** - jednoznačně tedy převažují nad materiálovými náklady.

První velkou skupinou zpracovacích nákladů jsou náklady na energie 11 Kč/t – 117 Kč/t (16 % až 27 %). Opět konstatujeme až řádový nákladový rozsah v absolutních hodnotách.

Hlavní položkou je elektrická energie (10 Kč/t až 54 Kč/t) – 11 % - 15 %. Extrémní hodnotou je opět směs 3 ve slévárně C. Tam je také další významnou položkou nafta u deponií (53 Kč/t). Zajímavou položku tvoří osobní náklady 10 Kč/t až 24 Kč/t (3 % - 15 %). Jejich výše je vyrovnanější.

Náklady na opravy opět na sebe upozorňují svojí zásadní odlišností. Ve slévárně B (směs 1) dosahují tyto náklady 3 Kč/t. Kdežto u obou výrobních způsobů ve slévárně C se pohybují od 111 Kč/t do 113 Kč/t (25 % - 59 % z NVN).

Odpisy u všech posuzovaných směsí byly nulové.

U deponií se vkládá otázka proč u směsi 2 jsou náklady 5 Kč/t a u směsi 3 (opět ze slévárny C) 20 Kč/t.

Celkově lze konstatovat, že nákladové odlišnosti v jednotlivých položkách jsou významné a jsou tedy podnětem k dalšímu šetření zúčastněných sléváren. Ve slévárně C bude nutné analyzovat situaci u obou šetřených směsí a patrně řešit novou investici, aby nedocházelo k vyšším ztrátám při manipulaci s vratnou směsí na morálně a fyzicky zastaralých přípravkách.

b) modelová bentonitová (směsi 4 - 6)

Jak bylo uvedeno dříve NVN se pohybují od 431 Kč/t do 1 431 Kč/t .

Z toho náklady na suroviny formovacích směsí jsou v rozmezí od 185 Kč/t (u směsi 6) do 614 Kč/t (směs 4) – viz **tab. 8.2.1-16**, ř. 6, sl. 7 - 9. Z uvedeného je opět zřejmý významný nákladový rozptyl. Podíl nákladů na suroviny formovacích směsí z nákladů celkových se pohybuje od 43 % do 55 %. Je tedy zřejmé, že materiálové náklady se patrně pohybují u všech tří posuzovaných směsí okolo poloviny.

Zpracovací náklady se pohybují v pásmu od 225 Kč/t do 817 Kč/t (**tab. 8.2.1-16**, ř. 52). Jejich podíl je od 45 % do 57 %.

První velkou skupinou zpracovacích nákladů jsou náklady na energie 100 Kč/t – 192 Kč/t (13 % až 25%). Zde se prakticky trojnásobný nákladový rozdíl jak u materiálových nákladů tak i u zpracovacích nákladů snižuje na rozdíl „pouhých“ cca 100 %. Hlavní položkou je elektrická energie (51 Kč/t až 90 Kč/t) – 4% - 21%. U směsi 4 je významnou nákladovou

položkou zemní plyn (142 Kč/t - 10%). U formovacích směsí 5 a 6 to je nafta (oproti plynu je téměř řádově nižší 16 Kč/t s relativním podílem 3 - 4 %).

Zajímavou položku tvoří osobní náklady 10 Kč/t až 282 Kč/t (2 % - 20 %). Nejvyšší podíl osobních nákladů je ve fázi zkoušek (127 Kč/t u slévárny D) dále v míchání směsi (116 Kč/t u směsi 4).

Náklady na opravy se pohybují od 41 Kč/t do 87 Kč/t (3 % - 14 % z NVN). U slévárny D jsou naopak nejnižší.

Odpisy u všech posuzovaných směsí byly nulové.

U modelové směsi jsou náklady na deponie 22 Kč/t až 80 Kč/t (4 až 8 %) významně vyšší než u směsi jednotné. Opět jsou významné rozdíly mezi oběma slévárnami.

Celkově lze i zde konstatovat, že nákladové odlišnosti v jednotlivých položkách jsou významné a jsou tedy podnětem k dalšímu šetření zúčastněných sléváren. Rigorózní analýzu je třeba v daném případě provést ve slévárně D.

c) výplňová bentonitová (směsi 7 - 9)

NVN se u této směsi pohybují od 198 Kč/t do 373 Kč/t.

Z toho náklady na suroviny formovacích směsí se pohybují od 26 Kč/t (u směsi 7) do 204 Kč/t (směs 8) – viz **tab. 8.2.1-16**, ř. 6, sl. 10 - 12. Z uvedeného je opět zřejmý významný – až řádový nákladový rozdíl. Podíl nákladů na suroviny formovacích směsí z nákladů celkových se pohybuje od 13 % do 60 %. Snad je třeba upozornit na to, že jsou tyto náklady větší než u směsi jednotné.

Skutečnost, že existují významné rozdíly v nákladech na suroviny a že směsi výplňové mají v některých případech vyšší náklady než směsi jednotné považujeme za velice zásadní informaci se kterou je třeba dále pracovat.

Zpracovací náklady se pohybují v pásmu od 172 Kč/t do 213 Kč/t (**tab. 8.2.1-16**, ř. 52). Jejich podíl je od 40 % do 87 %. Opět konstatujeme, že jsou tyto náklady srovnatelné s jednotnou směsí.

První velkou skupinou zpracovacích nákladů jsou náklady na energii 77 Kč/t – 89 Kč/t (20 % až 39 %). Konstatujeme jisté zmenšení rozptylového pásma oproti jak jednotné tak i modelové směsi. Porovnáme-li zjištěné pásmo spotřeby energie výplňové směsi s jednotnou pak konstatujeme spíše vyšší náklady u výplňové.

Náklady na elektrickou energii (58 Kč/t až 77 Kč/t) – 17 % - 39 % jsou jednoznačně vyšší než u směsi jednotné (10 Kč/t až 59 Kč/t). U obou směsí ze slévárny C (8, 9) tvoří nezanedbatelnou položku nafta (10 - 30 Kč/t – 3 až 8 %).

Také osobní náklady 6 Kč/t až 49 Kč/t (2 % - 30 %) svým rozsáhlým pásmem vyvolávají řadu otázek. Nejvyšší podíl osobních nákladů je ve fázi míchání směsi (6 Kč/t - 38 Kč/t) – 2 % až 19 % z NVN připravené směsi. U slévárny D (směs 7) je jistý podíl i u vratné směsi (21 Kč/t - 11 %). Můžeme konstatovat, že osobní náklady jsou u výplňové bentonitové směsi také vyšší než u jednotné směsi.

Náklady na opravy se pohybují od 5 Kč/t do 57 Kč/t (3 % - 15 % z NVN).

Odpisy u všech posuzovaných směsí byly nulové.

U výplňové směsi ve srovnání s jednotnou směsí jsou do jisté míry překvapující vyšší náklady na deponie 19 Kč/t až 33 Kč/t (5 až 16 %) oproti 5 až 20 Kč/t.

Celkově lze opět i zde konstatovat, že nákladové odlišnosti v jednotlivých položkách jsou významné a podnětné k dalšímu šetření zúčastněných sléváren. Zajímavé je v daném případě porovnání s jednotnou směsí.

d) samotvrdnoucí směsi s vodním sklem (směsi 10 – 11)

Jak bylo uvedeno dříve NVN se pohybují od 666 Kč/t do 814 Kč/t.

Z toho náklady na suroviny formovacích směsí se pohybují od 445 Kč/t (u směsi 10) do 528 Kč/t (směs 11) – viz **tab. 8.2.1-16**, ř. 6, sl. 13 - 14. Z uvedeného je zřejmý relativně nízký nákladový rozptyl (cca 18 %). Podíl nákladů na suroviny formovacích směsí z nákladů celkových se pohybuje od 65 % do 67 % (**tab. 8.2.1-17**, ř. 6, sl. 13 – 14), je tedy prakticky vyrovnaný.

Zpracovací náklady se pohybují v pásmu od 222 Kč/t do 286 Kč/t (**tab.8.2.1-16**, ř. 52). Jejich podíl je od 33 % do 35 %. V prvním přiblížení můžeme konstatovat, že se blíží jedné třetině celkových NVN.

První velkou skupinu ze zpracovacích nákladů tvoří náklady na energie 83 Kč/t – 89 Kč/t (11 % až 12 %). Konstatujeme tady velikou blízkost v nákladech obou sléváren. Musíme však upozornit na to, že tyto náklady jsou srovnatelné s výplňovou bentonitovou směsí a nižší než náklady na modelovou bentonitovou směs.

Hlavní položkou energií je elektrická energie (40 Kč/t až 63 Kč/t) – 6 % - 8 %. Na druhém místě je zemní plyn a u slévárny A (směs 10) stlačený vzduch.

Významný rozdíl mezi oběma slévárnami je u osobních nákladů 19 Kč/t a 48 Kč/t (3 % - 6 %). Také odlišný je podíl u místa vzniku těchto nákladů (slévárna A u výroby regenerátu 10 Kč/t, slévárna E 5 Kč/t, naproti tomu při manipulaci s ostřivem má slévárna A náklady 5 Kč/t a slévárna E 33 Kč/t atd.)

Zajímavé srovnání je u nákladů na opravy (slévárna A 44 Kč/t a slévárna E 12 Kč/t). S tím nekorelují náklady na odpisy. Slévárna A vykazuje 44 Kč/t. Zařízení ve slévárně E je naproti tomu plně odepsané. Zcela odlišné jsou vykázané náklady na deponie 23 Kč/t a 108 Kč/t.

Celkově lze tedy opět konstatovat, že i když celkové NVN jsou si velice blízké tak při podrobnějším rozboru dílčích položek v kalkulačním členění se objevuje řada námětů pro obě slévárny.

e) samotvrdnoucí směsi furanové (směsi 12 – 14)

Jak bylo uvedeno výše NVN se pohybují od 597 Kč/t do 1 063 Kč/t. Víme, že směs 14 zahrnuje novou regenerační linku, která vykazuje vysoké odpisy (účetní odpisy činí 345 Kč/t **tab. 8.2.1-16**, ř. 47, sl. 17). Pokud je nezahrneme do kalkulačního členění jsou uvedené NVN pouze 718 Kč/t. Tím jsou NVN furanových směsí prakticky srovnatelné s NVN směsmi s vodním sklem.

Z NVN se náklady na suroviny formovacích směsí pohybují od 306 Kč/t (u směsi 12) do 548 Kč/t (směs 13) – viz **tab. 8.2.1-16**, ř. 6, sl. 15 - 17. Z uvedeného rozboru je zřejmý jednak relativně vyšší nákladový rozptyl (cca 80 %) oproti samotvrdnoucí směsi s vodním sklem (18 %). Nákladově jsou opět srovnatelné se směsmi s vodním sklem. Obdobně srovnatelně vyznívá i relativní podíl (47 % až 73 % - **tab. 8.2.1-17**).

Zpracovací náklady se pohybují v pásmu od 201 Kč/t do 564 Kč/t (**tab. 8.2.1-16**, ř. 52, sl. 12 – 14). V relativním pojetí je rozpětí od 27 % do 53 %. Pokud neuvažujeme odpisy u slévárny D pak je nákladový rozptyl od 201 Kč/t (směs 13) do 291 Kč/t (směs 12). Opět jsou tyto náklady plně srovnatelné se směsí s vodním sklem.

První velkou skupinou zpracovacích nákladů jsou opět náklady na energie 31 Kč/t – 89 Kč/t (3 % až 15 %). Zde konstatujeme významně rozdílnou energetickou náročnost mezi slévárnou D (31 Kč/t) a oběma směsmi ve slévárně C (64 Kč/t až 89 Kč/t). Prakticky stejnou relaci kopírují i náklady na elektrickou energii uvedené v ř. 14. Porovnáváme-li furanové

směsi se směsmi s vodním sklem pak nejde vyloučit, že furanové budou energeticky méně náročné.

Významný rozdíl mezi posuzovanými směsmi je u osobních nákladů - 56 Kč/t do 121 Kč/t (5 % - 16 %). Je také odlišný podíl u místa vzniku těchto nákladů. Slévárna D u výroby regenerátu (46 Kč/t) a slévárna C u míchání směsi (69 Kč/t až 107 Kč/t). Porovnáváme-li osobní náklady se směsí s vodním sklem pak jsou jednoznačně vyšší (u vodního skla „pouze“ 19 Kč/t až 48 Kč/t).

Relativně nízké jsou náklady na opravy (od 3 Kč/t do 11 Kč/t) – tedy od 0 % do 1 %. U směsi s vodním sklem jsou srovnatelné pouze náklady na opravy u slévárny E (12 Kč/t). U slévárny A jsou významně vyšší (44 Kč/t). Nejde říci, že nižší náklady na opravy jsou vlastní pro furanové směsi.

Zcela odlišné jsou vykázané náklady na deponie. U slévárny C dosahují 4 - 5 Kč/t. Kdežto u směsi 14 – slévárna D 74 Kč/t. Pro zopakování u směsi s vodním sklem se tyto náklady pohybují od 23 Kč/t do 108 Kč/t.

Celkově lze tedy konstatovat, že i když jsou si NVN velice blízké, tak při podrobnějším rozboru dílčích položek v kalkulačním členění se opět objevuje řada námětů pro šetření všech tří formovacích směsí.

f) aminová jádrová směs (směs 15)

Aminovou jádrovou směs nebudeme separátně hodnotit. Její náklady byly stanoveny pouze pro jednu slévárnu a není možné je porovnávat. Výsledky jsou uvedeny v **tab. 8.2.1 – 16, 17**, sl. 18.

g) shrnutí výsledků (směsi 1 – 15)

Cílem tohoto hodnocení bylo provést nákladové porovnání z jiného zorného úhlu než jak je uvedeno v kapitole 7.

Prakticky pro všech pět sléváren se zde objevují podněty k prošetření jejichž výsledkem může být nákladová redukce.

Zajímavým zjištěním je také, že porovnání nákladů v kalkulačním členění není v souladu s klasickým nazíráním například na jednotlivé bentonitové směsi navzájem. Nebo na vzájemné poměření samotvrdnoucích směsí.

8.2.1.1.3 Stanovení změny nákladů formovacích směsí.

Predikci lze rozdělit do dvou oblastí. První je posuzování dílčích kroků, které byly provedeny při sjednocování cenové hladiny. Druhou oblastí je naznačení zvyšování nákladů při globálním zvýšení všech tří posuzovaných oblastí.

a) při sjednocené cenové a nákladové hladině:

Uvedený propočet (viz **tab. 8.2.1-18** a **8.2.1-19**, ř. 1 - 4) je pro jednotlivé slévárny zcela specifický. Prakticky ukazuje jak došlo v jednotlivých krocích ke změně nákladů formovacích směsí přechodem na jednotnou hladinu.

V této studii je uvedený propočet na základě požadavku zúčastněných sléváren, které si mohou udělat obraz jak jednotlivé kroky sjednocení cen ovlivnily náklady jejich směsí. Z **tab. 8.2.1-18** a **8.2.1-19**, řádku 1 - 4 je tedy zřejmé pro jednotlivé slévárny jak a o jakou výši se náklady jejich směsí změnily. Například u směsi 1 (sl. 2) zjišťujeme, že při použití pouze jednotné ceny elektrické energie 2,75 Kč/kWh se zvýší náklady této směsi o 5 Kč/t (tedy 8 % - **tab. 8.2.1-19**). Při použití ceny zemního plynu ve výši 1 Kč/kWh je změna zanedbatelná apod. Při akceptování všech změn (tedy i sazby 140 Kč/hod u osobních nákladů) dochází u této slévárny ke zvýšení nákladů této formovací směsi o 6 Kč/t (**tab. 8.2.1-18**, ř. 4, sl. 2), což odpovídá 9 % (viz **tab. 8.2.1-19**).

b) při „stupňovitém“ zvyšování konkrétních cen posuzovaných sléváren:

Příslušné údaje jsou opět v **tab. 8.2.1-18,19**, ř. 5 - 8. Vlastní propočty provádíme ve dvou variantách. První postihuje všech patnáct posuzovaných formovacích směsí. Druhá varianta vyhodnocuje dopad pouze prvních čtrnácti směsí. Aminovou jádrovou směs (směs 15) považujeme jak svým velkým nákladem (3 785 Kč/t) tak i svým relativně nízkým výskytem za výjimečnou.

Známymi propočty získáváme následující informace:

- očekávané zvýšení ceny elektrické energie o 10 %, osobních nákladů o 8 % a plynu o 5 % (očekávaná skutečnost roku 2008) oproti stávajícímu stavu (rok 2007). Nárůst je uveden v **tab. 8.2.1-20**, ř. 1,2 – v textu.
- očekávaný nárůstu o 10 % (zvýšení ceny elektrické energie, osobních nákladů a plynu) oproti stávající skutečnosti (rok 2007) lze očekávat zvýšení nákladů uvedených v **tab. 8.2.1-20**, ř. 3, 4.
- očekávaný nárůst o 15 % (zvýšení ceny elektrické energie, osobních nákladů a plynu) stávající skutečnosti (rok 2007) – viz **tab. 8.2.1-20**, ř. 5, 6.
- očekávaný nárůst o 20 % (zvýšení ceny elektrické energie, osobních nákladů a plynu) oproti stávající skutečnosti (rok 2007) lze očekávat zvýšení nákladů uvedených v **tab. 8.2.1-20**, ř. 7, 8.

Tab. 8.2.1-20: Rozpětí nákladů formovacích směsí při různých variantách zvyšování cen.

	Elektrická energie	Osobní náklady	Plyn	Jednotky	Kč/t		%		Kč/t	%
				Počet směsí	Min	Max	Min	Max	průměr	průměr
ř./sl.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10 %	8 %	5 %	15 směsí	2	128	1	7	19	3
2				14 směsí	2	35	1	7	12	3
3	10 %	10 %	10 %	15 směsí	2	146	1	7	22	3
4				14 směsí	2	47	1	7	13	3
5	15 %	15 %	15 %	15 směsí	3	219	2	10	33	4
6				14 směsí	3	71	2	10	26	4
7	20 %	20 %	20 %	15 směsí	4	292	3	14	44	6
8				14 směsí	4	95	3	14	27	5

c) závěry plynoucí z predikce zvyšování nákladů formovacích směsí do nákladů odlitků:

Modelově byly nastíněny předpoklady nákladového zvýšení formovacích směsí při různém nárůstu cen elektrické energie, plynu a osobních nákladů. Pro slévárny je důležitý odhad predikcí nárůstu formovacích směsí do nákladů odlitků.

O to jsme se pokusili využitím závěrů kapitoly 9.2 „Vazba nákladů na přípravu formovacích směsí na konkrétní skupiny odlitků“. Vycházeli jsme z průměrných hodnot slévárny A pro její vybraná střediska (**tab. 9.2.2**).

Pro tato střediska jsme v **tab. 8.2.1-21** modelovali náklady formovacích směsí v odlitku pro různá zvýšení nákladů na formovací směsi (stávající stav r. 2007, 2 % až 5 %) – viz ř. 1 až 3, sl. 2 až 6. Poté byla vypočtena odchylka vůči roku 2007 (sl. 2 - 6, ř. 5 až 7), která charakterizovala nákladové zvýšení odlitku v důsledku změn ve formovacích směsích.

Z této tabulky vyplývá, že se náklady odlitku *zvýší (po zaokrouhlení) o 0,1 Kč/t až 0,4 Kč/t.*

Zcela praktickou otázkou je zda takové (v prvním přiblížení téměř zanedbatelné) nákladové zvýšení má být předmětem vážných a mnohdy velice pracných úvah.

Připomeňme si, že v daném případě jsme modelovali cenové nárůsty, pouze pro připravované formovací směsi. Nicméně, jak je známo formovací směsi nejsou nákladově nejnáročnější fází přípravy odlitků. Nejnáročnější je jednoznačně tavení tekutého kovu. Dále je velice nákladově náročná fáze vlastního formování, čištění odlitků atd. Lze tedy reálně předpokládat, že uvedené nákladové zvýšení (0,1 Kč/t až 0,4 Kč/t) z titulu nárůstu cen elektrické energie, plynu a osobních nákladů bude významně vyšší. Možná až řádové.

Je však třeba se vrátit k tématu - tedy jak náklady formovacích směsí ovlivňují náklady expedovaného odlitku. Vyjděme z reálně zjištěných skutečností z předložené studie. Použijeme k tomu informace patrně z nejběžněji používaných formovacích směsí - bentonitových.

V šetřených slévárnách jsme prokázali (viz např. **tab. 8.2.1-16**, ř. 53), že maximální a minimální náklady na přípravu formovacích směsí se liší o:

- 100 % u výplňové směsi,
- 232 % (uvažujme dále o 200 %) u modelové směsi,
- 572 % (uvažujme dále o 500 %) u jednotné směsi.

K modelování potenciálního nákladového prostoru využijeme výsledků špičkové slévárny A (viz kapitola 9.2).

Hypoteticky předpokládejme v prvním případě, že *tato slévárna je nákladově nejnáročnější* – varianta A (tedy ono nákladové zvýšení o mezních 500 %). Hypoteticky předpokládáme, že náklady na formovací směsi v **tab. 8.2.1-22**, sl. 5, jsou o 500 % vyšší než jejich náklady minimální.

Pak od údaje v **tab. 8.2.1-22**, sl. 5, odvozujeme náklady na formovací směsi v odlitku, které vzniknou, když náklady připravované formovací směsi poklesnou na zjištěné minimum (sl. 2), minimální náklady zvýšené o 100 % (sl. 3) a minimální náklady zvýšené o 200 % (sl. 4).

Zjišťujeme tedy, že při dosažení úspor při přípravě formovacích směsí na překročení minimálních nákladů o 200 % (ještě nákladově předimenzované slévárny) by se úspory na odlitcích pohybovaly od 525 Kč/t do 3 870 Kč/t (viz **tab. 8.2.1-22**, sl. 4, ř. 5-7). Pokud by se modelově dostaly náklady formovacích směsí na zvýšení o 100 % (viz **tab. 8.2.1-22**, sl. 3, ř. 5 - 7) pak by se úspory na odlitcích pohybovaly od 700 Kč/t do 5 160 Kč/t. Poslední příklad nastává při dosažení prokazaného nákladového minima (sl. 2). Pak se nákladové snížení u odlitků pohybuje od 875 Kč/t do 6 450 Kč/t. Z uvedené vyplývá, že modelované úspory jsou již pro slévárny velice zajímavé.

Obdobným postupem se dostaneme k modelovým údajům, kdy vycházíme z předpokladu, že *slévárna A je na minimu svých nákladů* u přípravy formovacích směsí – varianta B. Tento stav je naznačen v **tab. 8.2.1-23**. Ukazuje se pak, že při modelovém zvýšení nákladů formovacích směsí o 100 % (**tab. 8.2.1-23**, sl. 3) se náklady odlitků zvyšují o 1 050 Kč/t až 7 740 Kč/t. Významně vyšší zvýšení nákladů odlitků se docílí při cenách formovacích směsí vyšších o 200 % (+ 2 100 Kč/t až +15 480 Kč/t). Poslední modelovaný případ uvádí dopady vyšších cen formovacích směsí o 500 %. Pak jsou vyšší náklady odlitků o 5 250 Kč/t až 38 700 Kč/t.

Při uvedeném modelování je třeba postupovat velice obezřetně a mít na paměti, že výše nákladů na formovací směsi je významně ovlivňována sortimentem vyráběných odlitků

(viz podrobněji kap.7). A dále - a to je také nezanedbatelné – dosažitelným využitím formovacích směsí na jednotku produkce. Nelze tedy v žádném případě k předestřeným odhadům přistupovat mechanicky.

Například, když budeme předpokládat v prvním přiblížení, že náklady na pojivovou soustavu a přísady jsou „určeny“ vyráběným sortimentem a u jednotné směsi budou ze sledování tyto náklady vyjmuty, pak se nákladový rozdíl mezi posuzovanými směsmi z původních 500 % snižuje na 340 %.

Nicméně uvedené modelování nákladů odlitků na základě reálně zjištěných skutečných nákladů formovacích směsí v českých slévárnách dokládají, že nákladovost formovacích směsí má významný vliv na nákladovost a tím i na konkurenceschopnost expedovaných odlitků. Při hledání řešení je nutné také posoudit zda východiskem nebude i nová investice.

9 ŠETŘENÍ ZAMĚŘENÁ NA ZPŘESNĚNÍ STANOVENÍ NÁKLADŮ NA FORMOVACÍ SMĚSI A MOŽNOSTI DALŠÍ REDUKCE NÁKLADŮ – CÍL 3

První oblastí, které jsme se věnovali je reálné stanovení nákladů na spotřebu elektrické energie ve slévárnách.

9.1 Problematika reálného stanovení nákladů na elektrickou energii

Veškerá nákladová sledování ve slévárnách (ne tedy pouze stanovení nákladů na formovací směsi) modelují náklady na spotřebu elektrické energie. Prakticky při stanovení výše nákladů na spotřebu elektrické energie u elektrického spotřebiče vycházíme z tak zvaného štítkového výkonu (uváděného ve Watech) a doby provozu tohoto spotřebiče (obvykle v minutách). Výsledkem je stanovení elektrické práce (obvykle ve Watthodinách).

Situaci si přiblížíme příkladem úkolu zjištění nákladů na spotřebu elektrické energie u pásového dopravníku. Jeho štítkový příkon je např. 4 kW. Měřením zjistíme, že je provozován během pracovní směny 6 hod. Běžným postupem stanovená práce je $4 \text{ kW} * 6 \text{ hod}$, což odpovídá 24 kWh elektrické práce. Při známé ceně 2 Kč/kWh náklady na pohon šetřeného dopravníku pak činí 48 Kč za pracovní směnu.

Takto se běžně postupuje při modelování nákladů na elektrické spotřebiče tohoto typu.

Skutečností však je, že štítkový příkon v provozních situacích sléváren věrně nezobrazuje skutečný příkon a tím i skutečně spotřebovanou elektrickou práci.

Skutečný příkon lze stanovit v řadě sléváren poměrně složitým měřením.

Proto jsme se rozhodli ve vybraných slévárnách provést pro zadané elektrické spotřebiče tato měření a stanovit příslušné koeficienty (kupříkladu 0,7), které mají vazbu na známý štítkový příkon elektrického motoru. Slévárny následně mohou při svém šetření pro obdobný elektrický spotřebič (například vzpomenutý pásový dopravník) tyto koeficienty použít. Získají tak přesnější informaci o spotřebě elektrické práce a tím i o vynaložených nákladech.

9.1.1 Měření provedená ve slévárně D

V této slévárně jsme se zaměřili na posouzení vazby mezi štítkovým a skutečným příkonem u zařízení regenerace. Věnovali jsme se posouzení motorů u vibračního drtiče, vytloukacího roštu a ventilátoru.

Skutečný příkon byl u jednotlivých zařízeních regenerace ověřen pomocí měření aktuální hodnoty proudu (A) na jednotlivých zařízeních a v jedné fázi. Na základě takto měřeného proudového zatížení v intervalu jedné minuty byl vypočítán činný příkon zařízení. Celkem bylo provedeno měření pro 60 případů (tedy v délce jedné hodiny měřené po jedné minutě).

Hodnoty proudu byly měřeny pouze za chodu zařízení. Měření nesloužilo k zjišťování celkové doby provozu zařízení.

Naměřené a vypočítané hodnoty jsou jako příklad pro 30 měření uvedeny v připojené **tab. 9.1.1** (v textu). Tam je pro každý posuzovaný spotřebič (například vibrační drtič) uvedena spotřeba proudu v A (v první minutě 53,6 A) a v následujícím řádku vypočtený skutečný příkon (opět v první minutě 37,5 kW).

Skutečný příkon se stanovoval podle známého vzorce :

$$P (W) = \sqrt{3} * U * I * \cos \varphi,$$

kde: P elektrický příkon skutečný (W)

U napětí (V)

I intenzita proudu (A)
 $\cos \varphi$ účinník (počítaný v hodnotě 0,8)

Velice ilustrační jsou tři přiložené grafy (obr. 9.1.1-1,2,3), které dokládají vždy pro měřené časové okamžiky jak výši odběru v A, tak i vždy odebíraný skutečný příkon.

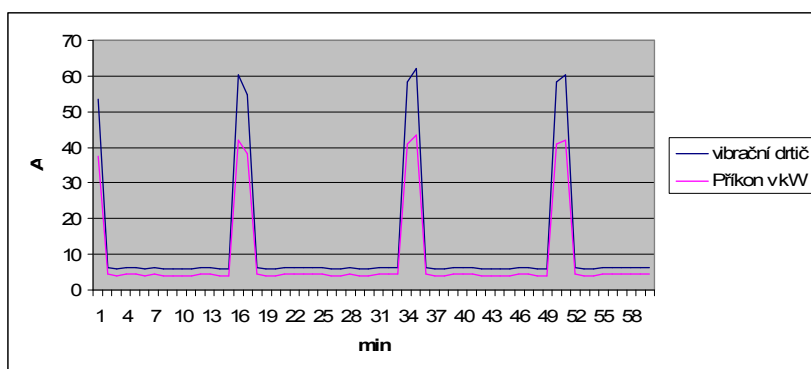
Z uvedeného je patrné, že na celkovou hodnotu spotřebované energie má vliv jak často dochází k rozběhu a doběhu zařízení.

Z daného měření byly vypočteny **průměrné koeficienty** pro šetřené elektrické spotřebiče:

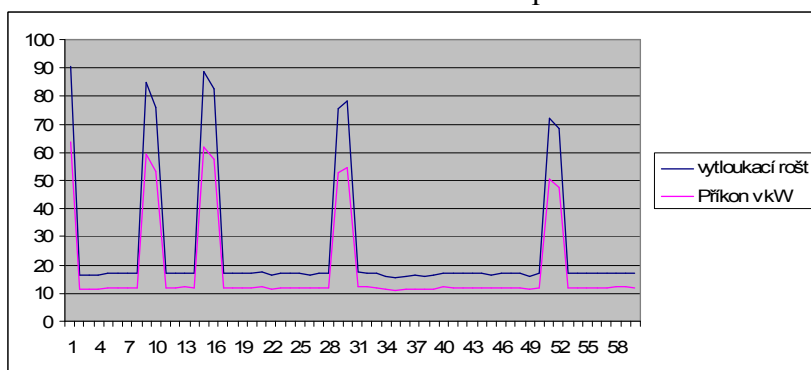
vibrační drtič (štítkový příkon 4,53 W)	koeficient (skutečný / štítkový příkon)	1,89
vytloukací rošť (štítkový příkon 13,26 W)	koeficient (skutečný / štítkový příkon)	1,39
ventilátor (štítkový příkon 15 W)	koeficient (skutečný / štítkový příkon)	0,92

Tab. 9.1.1: Příklad naměřených hodnot

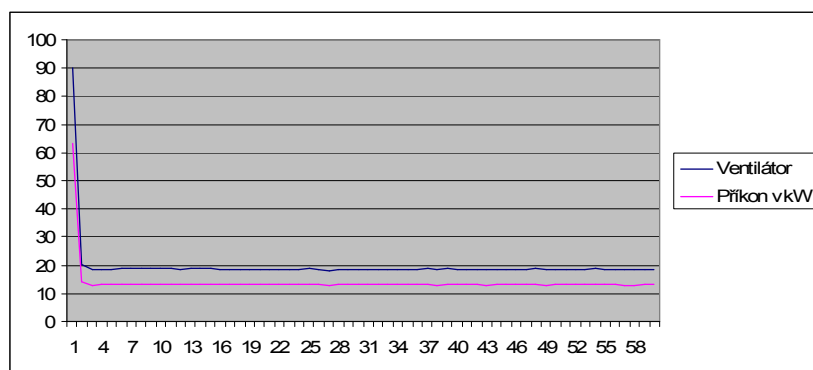
Motor Čas	Hodnota proudu																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Vibrační drtič	53,6	6,5	6,1	6,2	6,4	6,1	6,2	6,1	6,1	5,9	6,1	6,2	6,2	5,8	6,1	60,2	54,6	6,2	6,1	6,1	6,2	6,3	6,2	6,2	6,2	6,1	6,0	6,2	5,8	6,1
Příkon v kW	37,5	4,6	4,3	4,3	4,5	4,3	4,3	4,3	4,3	4,1	4,3	4,3	4,3	4,1	4,3	42,1	38,2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,4	4,3	4,3	4,3	4,2	4,3	4,1	4,3	
Vytloukací rošť	90,8	16,3	16,5	16,5	17,1	16,9	17,0	16,8	85,0	76,0	16,8	17,1	17,2	16,8	88,5	82,4	17,0	16,8	16,8	16,9	17,5	16,5	17,0	16,8	16,9	16,7	16,9	17,1	75,4	78,4
Příkon v kW	63,6	11,4	11,6	11,6	12,0	11,8	11,9	11,8	59,5	53,2	11,8	12,0	12,0	11,8	62,0	57,7	11,9	11,8	11,8	11,8	12,3	11,6	11,9	11,8	11,8	11,7	11,8	12,0	52,8	54,9
Ventilátor	90,1	20,1	18,5	18,6	18,6	18,7	18,7	18,8	18,7	18,7	18,7	18,6	18,7	18,7	18,7	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,0	18,6	18,6	18,6
Příkon v kW	63,1	14,1	13,0	13,0	13,0	13,1	13,1	13,2	13,1	13,1	13,1	13,0	13,1	13,1	13,1	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	12,6	13,0	13,0	13,0	



Obr. 9.1.1-1: Závislost I a P na čase pro vibrační drtič.



Obr. 9.1.1-2: Závislost I a P na čase pro vytloukací rošť.



Obr.9.1.1-3: Závislost I a P na čase pro ventilátor.

9.1.2 Šetření provedená ve slévárně E

Práce v této slévárně se zaměřily především na posouzení hlavních uzlů slévárny. Porovnával se štítkový příkon se skutečným. Skutečný příkon (přesněji skutečná elektrická práce) se stanovoval měřením daného úseku za pracovní směnu. Získané výsledky jsou shrnuty do tabulky (**tab. 9.1.2**). Takto získaná data pokrývají prakticky veškeré hlavní uzly slévárny.

9.1.3 Sledování zajišťované ve slévárně C

Také v této slévárně byla provedena příslušná měření ve středisku LKG za pracovní směnu. Výsledky jsou uvedeny v **tab. 9.1.3**.

9.1.4 Posuzování skutečného příkonu u sledování ve slévárně A

Výsledky sledování byly získány za obdobných podmínek jako ve slévárně C a E. Jsou uvedeny v **tab. 9.1.4**.

9.1.5 Shrnutí dosažených výsledků

9.1.5.1 Shrnutí podmínek, za kterých bylo měření prováděno

K získaným výsledkům je třeba v první řadě říci, že byly získány prakticky na základě doslovně *reálných množností provedení měření* u zúčastněných sléváren.

Tedy v první řadě přístrojového vybavení sléváren (která střediska, nebo jednotlivá posuzovaná zařízení nebo jejich skupiny mají instalovány samostatné měřiče). Dále se jednalo o možnosti vybavení elektroúdržby příslušnými měřiči, časovými možnostmi pracovníků elektroúdržby a někdy doslovně i jejich ochoty. To dokumentuje skutečnost, že ve slévárně E byly měřeny pouze skupiny zařízení (například vykládka mokrého písku, která se skládala ze 7 dopravníků, vozu a pojezdu). V dalších třech slévárnách se sledovala vždy jednotlivá zařízení.

Také metoda měření byla odlišná u slévárny D (dle registrace intenzity proudu a následného výpočtu skutečného příkonu). U dalších třech sléváren byla využita metoda měření elektrické práce (kWh). Dále je třeba připomenout, že posuzovaná elektrická zařízení nemají stejnou technickou úroveň a stáří. Tato skutečnost souvisí se stupněm „přetěžování“ příslušných elektromotorů projektanty v době, kdy byly posuzované motory stavěny.

9.1.5.2 Využití výsledků získaných měření pro zúčastněné slévárny

Jednoznačným pozitivním závěrem pro slévárny, které měření provedly je, že **pro své podmínky nyní mohou na podstatně vyšší vypovídací úrovni ze štítkového příkonu usuzovat na skutečný příkon**. Tedy jejich skutečné náklady stanovené dle štítkového příkonu, doby provozu příslušného elektromotoru a získaného koeficientu budou významně věrněji zachycovat skutečnost.

9.1.5.3 Využití výsledků získaných měření pro další slévárny

Výsledky získané měřeními ve slévárnách zapojených do PROJEKTU VIII stěží umožňují provedení věrohodných a vypovídajících interpretací pro další slévárny. Například získané výsledky pro mlýn (**tab. 9.1.3**, ř. 2 se štítkovým příkonem 26,3 kW na furanovou směs) má koeficient 0,8. Naproti tomu ve slévárně E (**tab. 9.1.2**, ř. 7 se štítkovým příkonem 29 kW na modelovou směs) je zjištěný koeficient 0,3.

Obdobný zásadní rozdíl zjistíme u mlýnů v obou slévárnách (**tab. 9.1.3**, ř. 5) na jednotnou směs se štítkovým příkonem 55 kW, koeficientem 0,9 a pro slévárnu E (**tab. 9.1.2**, ř. 8) na výplňovou směs se štítkovým příkonem 88 kW a koeficientem 0,4.

Pro další slévárny je možné pouze konstatovat:

- koeficienty „využití štítkového příkonu“ se pohybují v oblastech zjištěných v tabulkách **9.1.2**, **9.1.3** a **9.1.4**,
- podobná měření by si měly další slévárny provést pro vlastní elektrická zařízení,
- pokud jejich elektrické zařízení je shodné nebo obdobné šetřenému zařízení některé z posuzovaných sléváren, má obdobné časové využití a výkon, pak při hrubém odhadu se může koeficient využití pohybovat okolo koeficientu naměřeného.

Je třeba říci, že získané výsledky si zasluhují daleko hlubší analýzu.

9.2 Vazba nákladů na přípravu formovacích směsí na konkrétní skupiny odlitků

V předložené studii jsme se také věnovali problematice promítnutí nákladů na formovací směsi do nákladů hotových odlitků. K tomu účelu bylo v podmínkách slévárny A provedeno speciální sledování, které s využitím zavedeného controllingu umožnilo s dosti dobrou vypovídací úrovní naznačit jak se náklady na formovací směsi promítají do nákladů odlitku.

9.2.1 Vytvoření podkladového materiálu

Výsledkem práce členů řešitelského kolektivu bylo sestavení tří tabulek (**9.2.1-1, 2, 3**) pro slévárnu oceli, šedé litiny I a šedé litiny II.

Většina údajů obsažených v této tabulce vychází z interního programu, který slouží k detailnímu sledování výroby dle jednotlivých druhů odlitků a použité technologie. Dále obsahuje informace obchodního a ekonomického charakteru (tzv. interní slévárenský systém).

Data jsou do systému průběžně doplňována plánovači, technology, mistry, obchodníky a ekonomy.

Údaje o hmotnosti formovacích směsí stanoví systém z rozměrů formovacích rámců, hmotnosti odlitků a měrných hmotností směsí a odlitku.

Poměr mezi množstvím směsí na jádra, modelovou směsí a výplňovou směsí byl stanoven technology technickým odhadem. Měrné náklady na materiál jednotlivých směsí vycházejí z DTP zpracovaných pro jejich přípravu. Ty jsou dále navýšeny o zpracovací náklady vycházející z účetnictví středisek pískoven.

Celkové náklady na směsi jsou v souladu s účetnictvím - respektive byla provedena určitá korekce, aby bylo dosaženo rovnosti údajů vypočtených a zachycených v účetnictví.

9.2.2 Interpretace a částečné zobecnění výsledků průzkumu ve slévárně A

Tři úseky slévárny A, které byly v nákladech na formovací směsi hodnoceny odděleně v **tab. 9.2.1-1,2,3** umožňují získat určitá srovnání. Je třeba dodat, že v úseku „Oceli“ jsou vyráběny výhradně ocelové odlitky. V úseku „Šedé litiny I“ převažuje LLG (cca 90 % -

95 %). Obdobně v úseku „Šedé litiny II“ převažuje také LLG (cca 85 % - 90 %). Jsou tedy oba úseky z hlediska vyráběného druhu litiny v zásadě srovnatelné.

Po přepočítání a sloučení některých parametrů hodnocení nákladů za rok 2006 získáváme následující souhrnnou tabulku **9.2.2**:

Tab. 9.2.2: Souhrnné informace.

Část slévárny	Hmotnost odlitků	Průměrná spotřeba formovacích směsí	Náklady na formovací směsi
Jednotka	kg/kus	t směsi/t odlitků	Kč/t odlitků
Oceli	2 – 5 200	4,87	7 150 – 8 330
Šedé litiny I.	1 250 – 32 000	1,60	1 000 – 1 100
Šedé litiny II.	5 – 3 700	3,16	2 200 – 2 900

V posledním sloupci tabulky jsou zřejmé značné rozdíly v nákladech vztažených na tunu odlitků v jednotlivých slévárnách.

Tyto rozdíly v nákladech jsou ovlivněny několika zásadními faktory:

- a) Metalurgickou náročností odlévaného kovu.
 - Ta jednoznačně platí při srovnání oceli a litiny s lupínkovým grafitem (LLG).
 - Odlévaná ocel vykazuje podstatně vyšší tepelné namáhání a tím vyžaduje v řadě případů užití drahých nekřemenných ostřiv (dunit, magnezit).
 - Odlévání oceli přináší zvětšené nebezpečí eroze formy a proto i pro lehčí odlitky musí být použit čistý křemenný písek a vyšší obsah kvalitních pojiv (vodní sklo, bentonit).
 - I pro LLG je podle náročnosti sortimentu třeba volit kvalitnější pojivové systémy, jejichž cena klesá např. v řadě: vodní sklo + CO₂ (CT), vodní sklo + ester (ST), bentonit (pro jednotnou formovací směs).
- b) Průměrným váhovým poměrem formovací (+ jádrové) směsi a odlévaného kovu ve formě (viz 3. sloupec výše uvedené tabulky - spotřeba směsi). Zde je zřejmé, proč náklady na formovací směsi jsou více než dvojnásobné u úseku „šedé litiny II“ oproti úseku „šedé litiny I“, i když má podstatně vyšší kusovou hmotnost odlitků.
- c) Vlastní cenou jednotlivých použitých formovacích směsí (**tab. 9.2.1-1,2,3**, ř. 5) zahrnující už výše uvedené materiálové i ostatní náklady spojené s jejich přípravou. Zde se mohou jednotlivé položky i celkový výsledek mezi různými slévárnami výrazně lišit. Kromě nákupní ceny jednotlivých složek směsi zde figuruje i dopravné a náklady na manipulaci, mísení, další úpravy atd. ve vlastní slévárně.

K zobrazení poznatků z rozboru slévárny A i dalších šetření v rámci Projektů VII a VIII je potřebné uvést :

- a) Chceme-li srovnávat dvě slévárny s podobným sortimentem vyráběných odlitků nebo více technologií pro tentýž sortiment, musíme počítat s náklady na formovací směsi vztaženými na tunu vyrobených odlitků. Pouhé hodnocení nákladů na výrobu formovacích směsí je pouze úvodní informací k posuzování ekonomiky výroby odlitků.
- b) Obecně nejlevnější v nákladech na formovací směsi by mělo být formování do jednotné bentonitové formovací směsi. Při řízení jejího složení a tím i nákladů je nutno vycházet z teoretického nevhodného cirkulující bentonitové směsi ovlivněného především průměrným poměrem forma : odlévaný kov ve formě, tepelnou expozicí odlévaným kovem a tepelnou odolností používaného bentonitu.

- c) Z chemicky vytvrzovaných formovacích směsí by měly vycházet neekonomičtěji samotvrzovací směsí (ST) ve srovnání se směsmi ztvrdzovanými zvenčí (např. CO₂-proces – CT). Pro výhodnost ST- směsí mluví nejen levnější pojivová soustava, ale též použití průběžných mísičů a regenerace ostříva.

9.2.3 Dílčí závěr

Z předloženého posouzení je zřejmé, že podíl nákladů na formovací směsí je velice přínosným ukazatelem pro posuzování ekonomiky výroby odlitků. U dalších prací bude nezbytné toto sledování rozšířit i o další slévárny.

9.3 Úvod do problematiky stanovení ceny vratné směsi

9.3.1 Problémy ocenění vratné směsi

Po vytlučení odlitku z forem dostaneme *použitou formovací směs*. Ke zpracování použité formovací směsi se obvykle používají operace sloužící k odstranění všech kovových komponent, rozdrčení nebo odstranění „hrudkovitých“ částí apod.

Tyto operace obvykle zajišťují magnetické separátory, polygony a další zařízení.

V průběhu technologického zpracování se použitá formovací směs rozdělí na část určenou na deponie a *vratnou směs* upravenou tak, aby byla následně použitelná do mísiče k přípravě nové formovací směsi. Tento proces je typický pro bentonitové formovací směsi. *Vratná směs* obsahuje nejen použitelné ostřívo ale i pojivo a přísady.

Jiný proces je typický např. u ST směsí, kde prakticky ve vratné směsi není žádné použitelné pojivo a dokonce jeho přítomnost negativně ovlivňuje použití vratné směsi jako ostříva. Zde se používá proces - *regenerace* – jehož výsledkem by mělo být ostřívo – *regenerát*, který by se svými fyzikálně chemickými vlastnostmi co nejvíce přiblížil novému ostřívu. Z toho vyplývá, že použití regenerátu snižuje spotřebu nového písku v ostřívu.

V PROJEKTU VII jsme se věnovali nákladovému ohodnocení všech operací, které se podílejí na „přeměně“ použité formovací směsi na *použitelnou vratnou směs a regenerát*. *Použitelná vratná směs a regenerát* se tedy souhrnně nazývá *vratná směs*. Konstatovali jsme, že zjištěné náklady na *použitelnou vratnou směs* jsou slévárnu od slévárny různé (11 Kč/t až 130 Kč/t) viz /7/ s. 120.

V předkládané práci se zaměřujeme na úvod do problematiky stanovení *ceny použitelné vratné směsi a regenerátu*.

Může se objevit otázka proč se zaměřujeme na problematiku *stanovení ceny* použitelné vratné směsi a regenerátu, když známe náklady na její přípravu.

Je všeobecně známo, že použitelná vratná směs ve slévárnách obecně nahrazuje nové ostřívo (křemenný písek) popřípadě pojivo a přísady. U výplňových bentonitových formovacích směsí je obvykle situace taková, že použitelná vratná směs nahrazuje nové ostřívo a velkou část pojiva a přísad.

U jiných formovacích směsí je podíl využití použitelné vratné směsi, regenerátu různý. Obvykle od nulového podílu (vesměs u modelových směsí) až k podílu, který je technologicky a kapacitně možný.

Dále může nastat situace, že tato „sekundární surovina“ je i předmětem prodeje mezi slévárnami. Například v mezním případě při vyhlášení konkurzu na slévárnu pak zásoby použitelné vratné směsi mohou být předmětem ocenění a následného prodeje – stejně jako skladové zásoby vratného kovového odpadu. Zde platí stejný princip jako u všech ostatních položek nedokončené výroby. Svou hodnotu mají v rámci daného procesu. Mimo něj bývá tržní hodnota úplně jiná, v případě použité formovací směsi i „záporná“.

Pokud přijmeme tuto argumentaci tak použitelná vratná směs (její zásoby) by měla být také předmětem zahrnutí do rozpracované výroby.

Z uvedeného vyplývá, že zejména do budoucna, bude nezbytné se touto otázkou s plnou zodpovědností zabývat a otázky metodiky a následně praktického stanovení ceny použitelné vratné směsi, regenerátu řešit.

Před řešením této otázky si musíme připomenout i skutečnosti, které nám otázku stanovení ceny použitelné vratné směsi, regenerátu v podmínkách českých sléváren komplikují.

V prvé řadě je to skutečnost, že téměř běžně je výskyt *použité směsi* v podmínkách dané slévárny vyšší než by bylo potřebné dále zpracovat na *použitelnou vratnou směs, regenerát*. Pak dochází k tomu, že buď *použitá směs* nebo dokonce přímo *použitelná vratná směs, regenerát* se jako deponie odváží na odval. V lepším případě se používá jako sekundární surovina (např. při stavbě vozovek).

Není také u nás běžné, že s použitelnou vratnou směsí se obchoduje mezi slévárnami. Skutečností však je, že očekávaný razantní vzestup poplatků za deponie v krátké budoucnosti (viz jiná kapitola předložené studie) přinutí slévárenské společnosti, aby odvoz použitých směsí na odval byl minimální nebo nulový.

Dále je třeba si připomenout, že otázka ocenění *použitelné vratné směsi* je v zásadě metodicky shodná s oceněním *regenerátu*.

9.3.2 Možné varianty přístupu k ocenění použitelné vratné směsi, regenerátu

Skutečností je, že vzhledem k praktickému využití použitelné vratné směsi, regenerátu se může ke stanovení ceny přistupovat z různých hledisek.

Při úvodní úvaze byly řešitelským týmem vytipovány možné komponenty, ke kterým by se cena použitelné vratné směsi mohla přirovnat.

Byla to cena rovnající se nule, dále novému ostřívu, nákladům na výrobu regenerátu, novému ostřívu + pojivu, nákladům na regenerát + pojivo, poměr nové ostřívo + regenerát a pouze nákladům na úpravu použitelné vratné směsi, regenerátu. Jako poslední varianta by se cena použitelné vratné směsi rovnala ceně regenerátu snížené o náklady na regeneraci + náklady na výrobu použitelné vratné směsi.

U všech osmi předestřených variant se jistě najdou důvody pro jejich využití k tvorbě ceny použitelné vratné směsi, regenerátu. A samozřejmě i řada důvodů proč dané varianty nebudou věrně tuto cenu zobrazovat.

Na tomto kritickém posouzení se pracuje a bude následně zveřejněno. Pro další šetření jsme se rozhodli nejdříve prošetřit tvorbu ceny použitelné vratné směsi, regenerátu vycházející z náhrady nákladů.

9.3.3 Tvorba ceny na „nákladovém“ základě

Obecně kalkulace používáme k ocenění výrobků, polotovarů a služeb nebo-li k výpočtu nákladů, které je třeba vynaložit na vznikající výkon.

V našem případě se chceme dostat k ocenění *použitelné vratné směsi, regenerátu*, která při přípravě formovacích směsí nahrazuje nové (nakoupené) ostřívo a další složky směsi.

Nákladová cena respektuje konkrétní nákladové vztahy v příslušné slévárně. Není to tedy cena vycházející z tržních poměrů (tedy za jakou částku by byla použitelná vratná směs, regenerát realizována na trhu). Princip ceny nákladové vychází ze stanovení takových nákladů, které jsou použitím použitelné vratné směsi, regenerátu namísto nákupu nového ostříva a dalších komponent směsi kryty.

Pro vyvinutí metodiky ocenění použitelné vratné směsi, regenerátu byl pro názornost použit příklad, kdy připravovaná formovací směs obsahuje ostřívo, regenerát nebo použitelnou vratnou směs, pojivo a přísady.

Pro kalkulaci, jejíž výstup následně poslouží jako cena použitelné vratné směsi, regenerátu musí být zachována hodnotová a jednotková kontinuita. Tzn., že kalkulace respektuje základní požadavek na hmotnostní bilanci, která předpokládá, že:

hmotnost nových komponent na vstupu do slévárny se rovná hmotnosti deponií na výstupu => množství směsi ve slévárně je konstantní.

Na základě tohoto předpokladu byly ve všech zúčastněných slévárnách sestaveny základní jednotkové bilance viz **tab. 9.3.3-1-4**.

Konkrétní příklad je blíže rozepsán pro hmotnostní bilanci sestavenou ve slévárně E. U ostatních sléváren se postupovalo obdobně.

9.3.3.1 Výchozí hmotnostní bilance sestavená pro podmínky slévárny E

Jak bylo uvedeno výše hlavním principem je, že hmotnost vstupujících „nových komponent“ do oběhu přípravy formovacích směsí (označeno v **tab. 9.3.3-1.2** zeleně), z důvodů výše stanoveného principu, musí být z oběhu zase stejná hmotnost „vyřazena“ (označeno v **tab. 9.3.3-1.3** zeleně). Jinak by docházelo ve slévárně k neustálému zvětšování jak použité tak použitelné vratné směsi, regenerátu, který se již nedá využít. ***Tzn. součet vstupujících nových ostřív, pojiv a tvrdidel musí odpovídat součtu vyvážených deponií.***

Za „stálý“ oběh hmot, jehož množství se relativně „nemění“ je považován v dané slévárně regenerát a použitelná vratná směs, označeno v **tab. 9.3.3-1.2** a 3 žlutě.

Údaje v tabulkách jsou doplněny dále o zdroj zjištění příslušného údaje (účetní evidence, kvalifikovaný odhad, výpočet, stanoveno dle technologického předpisu).

a) Tab. 9.3.3-1: Pomocná tabulka.

V pomocné tabulce je uvedeno jednotkové množství, ke kterému je vztažena připravená formovací směs 1 000 kg (**tab. 9.3.3-1.1**, ř. 1, sl. 2). V ř. 2 je uvedeno průměrné množství všech připravených formovacích směsí za měsíc (12 437 t/měs. – tento údaj byl získán z účetní evidence). Váhový poměr jednotlivých připravovaných formovacích směsí v rámu (modelová – 47 %, jádrová – 17 %, výplňová – 36 %) je uveden ve sl. 2. Tyto hodnoty byly stanoveny kvalifikovaným odhadem z provozu.

b) Tab. 9.3.3-2: Hmotnostní poměry připravovaných formovacích směsí.

Druhy připravovaných formovacích směsí jsou ve sl. 1, tab. 9.3.3-1.2. Zastoupení hlavních komponent v připravovaných formovacích směsích je uvedeno ve sl. 2. Váhový poměr v procentech hlavních komponent pro příslušnou formovací směs dle receptury je zaznamenán ve sl. 3.

Ve sl. 4 je potřebné množství jednotlivých komponent dané směsi potřebných k namíchání jedné dávky (tyto údaje jsou vypočítány).

Výpočet údajů ve sl. 4, **tab. 9.3.3-1.2** se provede vynásobením jednotkového množství formovací směsi (viz **tab. 9.3.3-1.1**, ř. 1, sl. 2) váhovým poměrem příslušného materiálu (**tab. 9.3.3-1.2**, ř. 1-18, sl. 3). Rozdílnost je při výpočtu tvrdidla, jehož hmotnost je vztažena na množství použitého pojiva v dané směsi.

Hmotnostní složení jednotlivých komponent potřebných k přípravě 1 t příslušné formovací směsi je uveden ve sl. 5., **tab. 9.3.3-1.2**. Výpočet (např. pro modelovou směs a nové ostřívo) se provede vztažením množství daného materiálu potřebného k namíchání jedné dávky směsi (**tab. 9.3.3-1.2**, sl. 4) – například 450 kg na celkovou hmotnost dávky (**tab. 9.3.3-1.2**, ř. 6, sl. 5) – 1 038 kg. Výsledkem je pro modelovou směs 433,49 kg nového ostřiva na 1 tunu připravené směsi.

Spotřebované množství příslušných komponent dané formovací směsí za měsíc je uveden ve sl. 6, **tab. 9.3.3-1.2**. Propočet se provede prostým vynásobením množství příslušného materiálu potřebného k přípravě 1 t (**tab. 9.3.3-1.2**, sl. 5) – například oněch 433,49 kg/t pro nové ostřívo celkovým množstvím připravené formovací směsí za měsíc (**tab.9.3.3-1-2**, ř. 6, sl. 6) – v našem případě 5 851 t modelové směsí.

Množství připravených formovacích směsí za měsíc je v **tab. 9.3.3-1.2**, ř. 6, 12, 18, sl. 6. Stanoví se vynásobením množství všech připravených formovacích směsí za měsíc (**tab. 9.3.3-1.1**, ř. 2, sl. 2) – v našem případě 12 437 kg/měsíc váhovým poměr příslušné směsí (**tab. 9.3.3-1.1**, sl. 2) – u modelové směsí je to oněch 47 %.

c) **Tab. 9.3.3-3: Materiálová bilance použité formovací směsí**

U této tabulky dále pracujeme s dříve zavedeným pojmem „vratná směs“. Pod vratnou směs zahrnujeme tedy jednak vyrobený regenerát a použitelnou vratnou směs (viz výše). Je to tedy celková hmotnost z připravené (a následně použité) formovací směsí, která se vrací zpět do „oběhu“ hmot v přípravě formovacích směsí. Vratná směs v tomto pojetí (regenerát + vratná směs) je zahrnuta v tab. 3, ř. 1, sl. 2. Výpočet hmotnosti vratné směsí se zjistí sečtením příslušných hodnot pro regenerát a použitelnou vratnou směs z **tab. 9.3.3-1.2** (vyznačeno žlutě) viz ř.2,3,8,9,14 a 15, sl. 6.

Hodnoty použité formovací směsí využité jako druhotné suroviny (ř. 2), skládka (ř. 3), skládka (odsávání), změna zásob formovacích směsí (**tab. 9.3.3-1.3**, ř. 5) je stanoveno z účetnictví. Tyto údaje jsou označeny zeleně.

Nevratné ztráty (**tab. 9.3.3-1.3**, ř. 6) jsou uvedeny jako dopočet – označeno opět zeleně.

V řádku 7, **tab. 9.3.3-1.3** jsou následně sečteny hmotnosti deponií, druhotných surovin a změny stavu zásob.

Jak bylo dříve uvedeno hmotnost použité formovací směsí (12 437 t/měsíc) z **tab. 9.3.3-1.3** je v souladu s hmotností připravovaných formovacích směsí z **tab. 9.3.3-1.2** a 1.

Po sestavení hmotnostní bilance dle vytyčeného principu jsme mohli přistoupit k vlastnímu propočtu kalkulační bilance vedoucí k ceně použitelné vratné směsí.

9.3.3.2 Vlastní stanovení ceny vratné směsí

Po sestavení základní jednotkové bilance je třeba připomenout některé pojmy důležité pro další úvahy a následující propočty.

Pro nákladové ocenění nového ostříva jsme vycházeli ze závěrů zjištěných v PROJEKTU VII (viz /7/). Nové ostřívo bylo tedy oceněno nákupní cenou navýšenou o další související náklady (doprava manipulace apod.) včetně nákladů na jeho sušení.

Za regenerát považujeme (viz výše) použitou formovací směs technologicky upravenou pro nové využití jako ostřívo při přípravě formovací směsí.

Cena použitelné vratné směsí, regenerátu vychází z technologických vlastností pro použití při přípravě nové formovací směsí.

Exaktně lze stanovit cenu použitelné vratné směsí, regenerátu ***porovnáním nákladů na přípravu formovací směsí s nulovým procentem použitelné vratné směsí, regenerátu a nákladů na přípravu formovací směsí se skutečným procentem použitelné vratné směsí, regenerátu.***

Dále je problematika stanovení ceny vratné směsí rozpracována v rukopisech a dalších dílčích podkladech. Po jejich dopracování bude odborná veřejnost se získanými závěry seznámena.

9.4 Šetření měnlivosti nákladů ve vybraných technologických uzlech

Šetření měnlivosti nákladů ve vybraných technologických uzlech navazuje (spíše kopíruje) myšlenku na průběžné sledování vlastností formovacích směsí /10/. Pro „průběžné“ sledování technologických vlastností formovacích směsí by se tedy měly odebírat vzorky z každé připravené dávky tedy z každého mísiče. Ke změně vlastností formovacích směsí může docházet zejména změnou složení formovacích směsí v mísiči. A změna složení formovacích směsí je v úzké vazbě se změnou nákladů připravované formovací směsi.

V jiných výrobních procesech, například výroba tekutého kovu nebo jeho dohotovení se v moderních tavárnách a ocelárnách náklady tekuté fáze průběžně kontrolují.

Průběžná kontrola nákladové náročnosti je nezbytná nejen pro řízení nákladové spotřeby, ale také pro zajištění maximální standardnosti výrobního procesu.

A právě standardní průběh jakéhokoliv výrobního procesu je nezbytným předpokladem k jeho řízení.

Při přípravě formovacích směsí jsme pro úvodní práce v oblasti posuzování měnlivosti procesu vybrali operaci míchání komponent formovací směsi. Ověření bylo provedeno ve dvou slévárnách.

9.4.1 Kontrola dávkování mísiče formovací směsí v podmínkách slévárny A

Sledování dávkování kontinuálního mísiče bylo organizováno ve dvou krocích. Nejprve jsme posuzovali záznamy o kontrole dávkování uváděné provozními pracovníky v prvotní evidenci. Posuzovali jsme 23 záznamů za dny 11.9.07 až 25.9.07 (tedy 23 záznamů). Kontrola dávkování se provádí pověřenými pracovníky provozu 2 x denně (na ranní i odpolední směně).

Měření probíhá následovně:

- a) Písek: Po zastavení přívodu vodního skla a tvrdidla se pod „chobot“ zařízení umístí kolečko a mísič se nechá běžet přesně čtvrt minuty. Směs se zváží a hodnota se vynásobí čtyřmi, protože vše se přepočítává na 1 minutu chodu stroje. Případné korekce dávkování se provádí mechanicky regulátorem (klapou).
- b) Vodní sklo: Po spuštění čerpadla na vodní sklo se nechá běžet přesně půl minuty. Vodní sklo se jímá do vědra a pak se přelévá do odměrného válce. Hodnota měření se vynásobí dvěma, aby časová jednotka byla stejná. Případné seřízení je možno provést na čerpadle.
- c) Tvrdidlo: Jímání tekutiny se provádí přesně půl minuty přímo do odměrného válce a hodnota se násobí dvěma. Seřízení je možno udělat na čerpadle.

Zjištěné skutečnosti byly následující:

- u tvrdidla byl evidován ve všech 23 případech 1 l,
- u vodního skla byla ve všech případech uvedena hodnota 7,1 l,
- u ostřiva, kde je tolerováno rozpětí 300 kg až 320 kg jsme v 21 případech zjistili údaj 300 kg a ve dvou případech 320 kg.

Výsledek nenaznačoval prakticky žádné rozpětí.

Proto jsme ve druhém kroku provedli tři kontrolní měření za přítomnosti technika. Zjištěné skutečnosti jsou uvedeny v následující **tab. 9.4.1**. Dodáváme, že dle receptury má být 1 l vytvrzovač, 7,1 l vodního skla a 300 kg písku.

Tab. 9.4.1: Kontrolní měření.

Měření číslo	Tvrdidlo	Vodní sklo	Písek
1	0,98 l	7,2 l	300 kg
2	1,0 l	7,0 l	300 kg
3	0,98 l	7,1 l	304 kg

Zjištěné rozdíly kontrolovaného měření sice naznačilo rozdíly (u vytvrzovadla 2 % a u vodního skla 1,4 %), které však nebyly významné.

9.4.2 Kontrola dávkování mísiče formovací směsi v podmínkách slévárny E

V podmínkách slévárny E bylo provedeno během roku 2006 - 2007 kontrolní měření dávek v mísiči. Získané výsledky jsou uvedené v **tab. 9.4.2**. Je třeba uvést, že náklady na spotřebu elektrické energie byly stanovovány na základě štítkového ukazatele příkonu motoru (30 kW). Při exaktním měření elektrické práce budeme očekávat vyšší variabilitu těchto nákladů.

Při tomto měření byla jednotkou jedna dávka, která byla do mísiče nasypána během 1 min.

Výsledky jsou shrnuty v **tab. 9.4.2**. Každé ze šesti provedených měření je zachyceno ve třech sloupcích (např. sl. 5, 6, 7 pro měření č.1). Ve sl. „skutečnost“ (sl. 5) jsou uvedeny hmotnosti „minutové dávky“ tedy ostřiva, pojiva a přísad v kg. V následujícím sloupci (č. 6) jsou stanoveny náklady vsazených komponent a elektrické energie na jednu minutovou dávku. V našem případě jsou to náklady (73 Kč – viz sl. 6, ř. 10) na 148 kg (sl. 5, ř. 6). Třetí sloupec charakterizující posuzovanou dávku převádí náklady vypočtené na jednu dávku (ve sl. 6) na 1t připravené formovací směsi. Tedy u nás to bylo 489 Kč/t (sl. 7, ř. 10).

Výsledky poměrně pracně získané, byly hodnoceny z několika pohledů. Jednak jsme se zaměřili na posouzení variability skladby nákladů formovací směsi. Dále na měnlivost hmotnostní skladby ostřiva, pojiva a přísad.

9.4.2.1 Posouzení měnlivosti nákladů namíchané formovací směsi

Podklady pro toto hodnocení jsou uvedeny ve sloupcích 23 – 26. Zjišťujeme, že variační rozpětí NVN namíchané formovací směsi (ř. 10, sl. 25 a 26) dosahuje 16 Kč/t a 3,3 %. Tato hodnota je zejména procentním vyjádřením nízká. Podobně nízká (prakticky zanedbatelná) je nákladová měnlivost u ostřiva (0,2 %).

Významně jiná je situace, když začneme hodnotit separátně pojivo a přísady. U geopolymerního pojiva Rudal je absolutní rozdíl 11 Kč/t, což odpovídá 11,5 % (ř. 2, sl. 25, 26). U esterového tvrdidla je absolutní rozdíl 21 Kč/t (16,5 %).

9.4.2.2 Posouzení měnlivosti hmotnostní skladby komponent namíchané formovací směsi

Potřebné informace k hodnocení skladby jsou uvedeny ve sloupcích 27 – 30, **tab. 9.4.2**. Zjišťujeme, že hmotnost ostřiva se v posuzovaných minutových dávkách pohybovala od 116 kg do 145 kg – ř. 1, (25%). Pojivo Rudal od 2,32 kg do 3,05 kg (31,5 %). A esterové tvrdidlo od 0,29 kg do 0,41 kg (41,4 %). Celková hmotnost minutové dávky se pohybovala od 118,6 kg do 148,38 kg (25,1 %). Zjištěné skutečnosti o absolutní variabilitě pojiva přísad a absolutní hmotnosti dávky jsou podnětné.

Při kritickém přístupu k hodnocení by bylo možné namítnout, že není důležitá absolutní měnlivost jednotlivých komponent v minutových dávkách, pokud poměrová skladba (podíl zastoupených komponent ve směsi) zůstává neměnná.

Na tyto otázky nám dávají odpověď v **tab. 9.4.2**, údaje v ř. 12 – 14, sl. 27 – 30. Zjišťujeme, že podíl ostřiva (dle očekávání) se mění nejméně (0,23 %). Avšak u Rudalu (jehož podíl se pohybuje od 1,93 % do 2,16 %) je měnlivost 12 %. Množství esteru je v pásmu 0,24 % do 0,28 %, což odpovídá měnlivosti 17 %.

9.4.2.3 Shrnutí poznatků o variabilitě skladby formovací směsi v podmínkách slévárny E

Získané podklady o měnlivosti jak stanovených nákladů formovací hmoty, tak i absolutní a relativní zastoupení jednotlivých komponent dokládá, že tato otázka je pro přípravu směsí důležitá. Signalizovaná významná měnlivost není důležitá pouze pro nákladovou náročnost. Variabilita prosazovaných komponent má zákonitý dopad (viz úvod této kapitoly) do technologických vlastností připravovaných formovacích směsí.

Vzhledem k tomu, že počet sledování byl pouze 6, považujeme za nezbytné šetření provést na více případech. Nicméně již nyní můžeme předpokládat, že problém měnlivosti je pro přípravu formovacích hmot problémem důležitým.

10 NÁVRH NA POKRAČOVÁNÍ ŘEŠENÍ PROBLEMATIKY NÁKLADOVOSTI VÝROBY ODLITKŮ

Návrh na pokračování řešení nákladovosti lze v zásadě rozdělit do dvou oblastí. První je pokračování na započatých pracích u výrobní fáze formování odlitků. Druhou je posouzení dalších výrobních fází.

10.1 Pokračování řešení nákladovosti formování odlitků

a) Při řešení této problematiky se v první řadě musíme zaměřit na úkoly, které byly v této studii nebo /7/ rozpracovány a vyžadují ještě další šetření.

Sem patří zejména dopracování problémů v oblastech:

- Souhrn dílčích námětů, které vznikly při nákladovém porovnání sledovaných patnácti formovacích směsí. Tyto podněty jsou zejména zadáním pro slévárny, které se podílely na šetření. Nicméně jsou také i námětem pro další slévárny.
- Vazby nákladů na formovací směsi a nákladů na expedovaný odlitek.
- Interpretace přesnějšího stanovení nákladů na elektrickou energii v dalších slévárnách podle použité metodiky.
- Hluboké posouzení problematiky nákladové měnlivosti ve vybraných nákladových uzlech.
- Komplexní řešení (dořešení) problematiky stanovení ceny použitelné vratné směsi.

b) Dále bychom se měli věnovat novým problémům a otázkám, které vznikly při řešení /7/ a PROJEKTU VIII.

- jednou z těchto nových otázek je potřeba *provedení hluboké technicko-ekonomické analýzy stejného druhu formovacích směsí*. Jako příklad lze uvést skupinu bentonitových formovacích směsí. Například JB se nákladově pohybují při sjednocené cenové hladině (sjednocení cen a nákladových sazeb) od 69 Kč/t do 451 Kč/t. Podobně VB mají nákladové rozmezí (při sjednocené cenové hladině) mezi 197 Kč/t až 384 Kč/t. A můžeme takto dále pokračovat. Do hluboké technicko-ekonomické analýzy těchto vybraných formovacích směsí by se mělo zapojit více sléváren. Výsledkem by pak byl výstup, který by v konkrétních podmínkách každé posuzované slévárny naznačil reálné možnosti provedení technologických, technických, organizačních a energetických změn s dosažením redukce nákladů.
- Dalším doporučením je v podmínkách slévárny C provést separátní šetření k problémům, které PROJEKT VIII naznačil.
- V odborné veřejnosti přetrvávají názory o výhodné nákladové náročnosti některých formovacích směsí. Například se předpokládá, že samotvrdnoucí furanová směs je obecně dražší než samotvrdnoucí směs s vodním sklem. Naše doposud provedená šetření toto tvrzení nepotvrdila. Dokonce samotvrdnoucí furanová ve slévárně C (625 Kč/t) je levnější než samotvrdnoucí směs s vodním sklem ve slévárně A (720 Kč/t) a ve slévárně E (791 Kč/t) atd. Tento soubor převládajících názorů vyžaduje kritickou konfrontaci s exaktně získanými skutečnostmi.
- Předmětem nákladového posuzování v /7/ a PROJEKTU VIII bylo několik typů formovacích směsí, které dominují v pěti zúčastněných slévárnách. Tyto směsi se užívají v řadě dalších českých sléváren. Dále se zavádějí nové typy chemicky vytvrzovaných směsí, například s:
 - geopolymerními pojivy (Rudal),

- alkalickými fenolickými pryskyřicemi (Alphaset, Novanol, Carbophen),
- polyuretanovými pryskyřicemi (Pep-set, Cold-Box).

S jejich vlastnostmi byla již odborná veřejnost seznámena. Nyní by bylo na místě, aby slévárenští odborníci dostali také *informace o jejich nákladové náročnosti*. Jejich nákladová náročnost by měla být stanovena i s vědomím, že provozní používání může tento úvodní odhad do jisté míry poopravit. To je úkol, který byl nastolen také v současné době.

c) výrobní fáze formování není samozřejmě pouze příprava formovacích směsí. Jsou to také *náklady na vlastní formování slévárenských forem* a celá problematika „následných“ technologických, ale i nákladových dopadů. S těmito problémy jsme se v jiných pracích zabývali pouze okrajově. Pokud chceme uspokojivě posoudit náklady na celou fázi formování (druhou nákladově nejnáročnější fázi výroby odlitků) pak řešení tohoto úkolu je nezbytné.

Při úvaze o návrhu dalšího postupu řešení nákladovosti výrobní fáze formování odlitků je třeba konstatovat, že *síly a kapacita členů Odborné komise ekonomické nemůže tento problém v dohledné době plně zvládnout*.

Do této práce by se měla aktivně zapojit *jednak příslušná odborná komise ČSS (KOFOLA)*, která disponuje velice rozsáhlým týmem odborníků v dané oblasti.

Dále by do řešení měli rozhodně také *aktivně vstoupit i dodavatelé surovin, pojiv a přísad*. Máme na mysli např. KERAMTECH, SANDTEAM a další.

Zapojení těchto institucí spolu s využitím financí z Evropské unie a intenzivního zájmu českých sléváren, skutečně může významně pomoci k řešení tohoto pro české slévárenství významného úkolu.

10.2 Řešení nákladovosti dalších fází výroby odlitků

Z dalších fází výroby odlitků, na které bychom se měli zaměřit jsou to v první řadě:

- odlévání odlitků a celá problematika s tím související,
- čištění odlitků včetně nezbytného tepelného zpracování a dohotovujících operací před expedicí.

11 SHRnutí A Závěr

Předložená práce se věnuje otázkám nákladovosti přípravy formovacích směsí v českých slévárnách. Je pokračováním prací, které byly prováděny v r. 2006 řešitelským kolektivem pěti českých sléváren.

K původně posuzovaným osmi formovacím směsím z PROJEKTU VII /7/ přibylo dalších sedm. Výsledný soubor patnácti směsí byl nově systémově podle druhů a technologické návaznosti utříděn.

V úvodní kapitole jsou výtýčeny tři hlavní cíle, na které se práce zaměřila:

- pro nově zařazené formovací směsi stanovit NVN a následně provést nákladové porovnání celého souboru patnácti formovacích směsí,
- predikovat nákladový vývoj jednak v oblasti poplatků za deponie a dále vybraných nákladových položek v nově sestaveném kalkulačním členění,
- souhrn opatření na zpřesnění stanovení nákladů formovacích směsí a jejich následnou redukci (reálné stanovení nákladů na elektrickou energii, vazba nákladů na formovací směsi a konkrétní skupiny odlitků, problematiku stanovení cen použitelné vratné směsi a šetření měnlivosti nákladů ve vybraných výrobních uzlech).

V další kapitole jsou uvedeny základní informace o slévárnách, které se účastnily řešení. Následuje popis technologie přípravy a základní informace o formovacích směsích zařazených do sledování.

Poté je připomenuta dříve /7/ vyvinutá metodika stanovení neúplných vlastních nákladů přípravy formovacích směsí.

Následuje velice rozsáhlá kapitola, ve které jsou pro nově zařazené formovací směsi stanoveny NVN, jak pro jejich výrobní fáze tak za posuzovanou směs celkem. Dále jsou provedeny některé úpravy u směsí šetřených v PROJEKTU VII /7/. Propočít je záměrně uveden v úplném rozsahu, aby si další slévárny mohly provést pro své formovací směsi vlastní sledování.

Po-té jsme mohli přistoupit k porovnání nákladů na přípravu formovacích směsí. Úvodním krokem bylo převedení nákladů všech posuzovaných patnácti formovacích směsí na jednotnou nákladovou a cenovou hladinu. Sjednocení bylo možné provést pouze u cen energetických medií a nákladové sazby osobních nákladů. Prokázalo se, že odchylky nákladů v hladině jednotlivých sléváren a sjednocené hladiny jsou natolik významné, že je nezbytné dále pracovat s náklady vycházejícími ze sjednocené hladiny.

Následně jsme mohli přistoupit k nákladovému porovnání formovacích směsí vybraných skupin. U jednotných bentonitových směsí konstatujeme velké nákladové rozpětí (od 69 Kč/t do 451 Kč/t) – více než 550 %. Uvedený nákladový rozdíl se příslušně kvantifikuje. Při něm je snaha abstrahovat od nákladů na pojiva a použité přísady.

Srovnávání nákladů modelových bentonitových směsí se pohybuje od 455 Kč/t do 1 347 Kč/t. To odpovídá téměř 200 % navýšení. Také zde jsou naznačeny možné příčiny zjištěných rozdílů.

Nákladovost výplňových bentonitových směsí se pohybuje od 197 Kč/t do 384 Kč/t. To odpovídá navýšení více než 94 %. Vzhledem k tomu, že kvalitativní stránka u výplňových směsí by neměla hrát významnější roli, je překvapující zásadní odlišnost u nákladů na pojiva a přísady, které se pohybují od 24,6 Kč/t do 160,6 Kč/t.

Při komplexním posouzení bentonitových směsí poukazujeme na skutečnost, že zjištěné výsledky nepotvrzují představu, že výplňové směsi jsou nejlevnější. Nejsou také exaktně doloženy očekávané vyšší náklady jednotné směsi.

Ze všech zjištěných podnětů jednoznačně vyplývá, že problematice nákladovosti bentonitových směsí je třeba věnovat separátní šetření.

Přestože se posuzované samotvrdnoucí směsi s vodním sklem nákladově liší o relativně nízkých 71 Kč/t – 10 % (od 720 Kč/t do 791 Kč/t) dílčí nákladové položky ve své skladbě dávají podnět k detailnímu prověření.

U samotvrdnoucích furanových směsí se NVN pohybují od 625 Kč/t do 1 067 Kč/t (442 Kč/t, 72 %). Pokud abstrahujeme od nákladů na odpisy nové regenerační linky ve slévárně D (regenerační jednotky dalších sléváren jsou již odepsány) ve výši 360 Kč/t, pak se nákladový rozdíl pohybuje v pásmu pouze od 625 Kč/t do 715 Kč/t. Detailní šetření upozorňuje zejména na prakticky dvojnásobné náklady na pojiva ve slévárně C (425 Kč/t). Dále na řádově vyšší náklady na míchání ve slévárně C oproti slévárně D (11 Kč/t). Opakovaným doporučením je provedení hlubokého šetření zjištěných skutečností ve slévárně C.

Porovnání nákladovosti obou druhů samotvrdnoucích směsí nepotvrdilo převládající názor o nákladové výhodnosti směsi s vodním sklem. Jsme toho názoru, že toto zjištění je pro slévářenskou praxi významné a mělo by být také podrobně prošetřeno.

Pro posuzování predikce vývoje poplatků na deponie jsme pracovali se stávající zákonnou úpravou v České republice. Dále se zkušenostmi z Anglie a Německa. Pro predikci jsme využili stanovisko odborné veřejnosti formulované na semináři /10/. Shrňeme-li závěry tak se očekává snad až řádové zvýšení poplatků u odpadu ostatního (kam vesměs zahrnujeme použité formovací směsi). To je zcela konkrétní výzva pro české slévárny.

Následně jsme provedli příslušné propočty na dopad odhadovaných nárůstů cen energií a mezd jak pro rok 2008 tak i pro další období. Došli jsme k závěru, že vytipované krokové nárůsty cen (elektrické energie, plynu a mezd) o 10 až 20 % povedou k nárůstu nákladů formovacích směsí o 11 Kč/t až 43 Kč/t. To se projeví zvýšením nákladů na expedovaný odlitek o 0,1 Kč/t až 0,4 Kč/t. Konstatuje se však, že promítnutí těchto nárůstů i do dalších fází výroby odlitků se může promítnout až řádovým zvýšením konstatovaných částek.

Zcela jinak se projevil modelový propočet promítnutí zjištěného nákladového rozpětí u stejných posuzovaných formovacích směsí do nákladů odlitků. Konstatovaly se rozdíly v nákladech cen formovacích směsí v hladinách 100, 200 a 500 %. Vzhledem k tomu, že tyto nákladové odchylky zahrnují také objektivní vícenáklady, které si vynucuje odlévaný sortiment, jakosti odlitků atd., musíme k uvedeným odchylkám přistupovat velice obezřetně. Uvedme tedy pouze, že pro hladinu 100 % zvýšení nákladů formovacích směsí se zvyšují náklady expedovaného odlitku o 1 Kč/t až 8 Kč/t. To je jistě velice motivující zjištění !

Následně jsme se zaměřili na řešení souboru problémů mající za následek zpřesnění stanovení nákladů formovacích směsí a možností dalšího snížení nákladové náročnosti.

První oblastí bylo zpřesnění stanovení nákladů na spotřebu elektrické energie dle známého tak zvaného štítkového příkonu. Náročná sledování ve čtyřech slévárnách a následný propočet konkrétních korekčních koeficientů štítkového příkonu umožňuje těmto slévárnám přesně si stanovit tyto náklady.

Pro slévárny, které se v PROJEKTU VIII nepodílely na uvedeném šetření můžeme doporučit provedení obdobných sledování. Ze zjištěných výsledků (uvedených ve studii) mohou pouze hrubě odhadovat své korekční koeficienty. Opět doporučujeme danou problematiku hlouběji zpracovat.

Následně jsme se zaměřili na vazbu nákladů na přípravu formovacích směsí na konkrétní skupiny odlitků. Speciální šetření v této oblasti bylo provedeno v podmínkách slévárny A. Prokázalo se mimo jiné, že náklady na formovací směsi při lití ocelových odlitků (7 150 Kč/t – 8 330 Kč/t) v úplných vlastních nákladech expedovaných odlitků jsou

významně vyšší oproti lití LLG (1 000 Kč/t – 1 100 Kč/t) u střediska šedé litiny I a 2 200 Kč/t – 2 900 Kč/t u střediska šedé litiny II). Podobně velice podnětné jsou i vazby použitých hmotností formovacích směsí na 1 tunu expedovaných odlitků. Výsledky mají svoje metalurgické a technologické vysvětlení. Považujeme za vhodné příslušné šetření provést i pro další slévárny.

Předposlední šetřenou oblastí byl úvod do problematiky stanovení ceny vratné směsi. V této stati se nejprve zaměřujeme na výchozí bilanční podmínky všech hmot ve slévárně jichž se využívá pro přípravu formovacích směsí. Tento krok je nezbytností pro zodpovědné stanovení cen. Tyto bilance byly připraveny pro všechny zúčastněné slévárny. Následně byly vytipovány možné varianty tvorby cen vratné směsi. Poté byl definována výchozí předpoklad pro stanovení tak zvané nákladové ceny. Práce na tomto tématu pokračují a budou předmětem dalších sdělení.

Poslední posuzovanou oblastí byly otázky měnlivosti nákladů ve vybraných technologických uzlech. Zaměřili jsme se na klíčový uzel přípravy formovacích směsí - mísení komponent. Ve slévárně A jsme při měření nezjistili mimořádnou měnlivost. Bylo to asi dáno použitými technickými prostředky a zejména jejich citlivostí. Zcela odlišná situace byla ve slévárně E. V nákladech na pojivo a tvrdidlo se prokázalo rozpětí 11,5 % a 16,5 %. Stejně tak se registrovala variabilita hmotnosti jednotlivých komponent. Například hmotnost minutových dávek se pohybovala od 118,6 kg do 148,4 kg. Relativní podíl Rudalu a esteru se lišil o 12 % a 17 %.

Uvedené výsledky (byť pouze na šesti případech) signalizují významnost tohoto problému. Uzavíráme tedy otázku měnlivosti komponent v mísiči s tím, že je nezbytné se tímto problémem hlouběji zabývat.

Na závěr se práce zaměřuje na vytýčení úkolů, které by měly být řešeny následně. První oblastí je propracování těch oblastí jejichž řešení je prakticky v úvodním stadiu.

Jedná se zejména o posouzení vzniklých námětů a dopracování prakticky všech šetření v oblasti cíle 3.

Za nezbytné se jeví provedení hluboké analýzy bentonitových formovacích směsí a samotvrdnoucích směsí ve světle námětů vzešlých ze studie. Pro slévárnu C se doporučuje provést separátní šetření obdobné tomu, které bylo na základě výsledků PROJEKTU V provedeno v ESB Brno.

Je také nutné se vstřícně zaměřit na nákladovost dosud masově nerozšířených formovacích směsí, které využívají nová pojiva a tvrdidla.

V dalších pracích bude třeba se také věnovat otázkám dalších operací ve fázi formování a odlévání a čištění odlitků.

Je třeba říci, že předložená studie splnila všechny tři zadané cíle. Nyní je třeba předat získané výsledky slévárenské odborné veřejnosti.

Literatura

- /1/ Kafka, V., Šenberger, J., Palán, P., Szmek, V., Pacola, D., Kupka, F., Hývnar, V., Stonawski, J., Knirsch, V., Reška, R.: In *Sborník I. semináře – Porovnání použitých technologií a jejich nákladů výroby tekuté fáze litin s lupínkovým a kuličkovým grafitem a ocelí na odlitky*. ČSS Brno, 2001, 45 s. ISBN 80-238-6762-8.
- /2/ Kafka, V., Černý, J., Koutníková, I., Lána, I., Lanča, M., Ledvoňová, A., Nejedlý, J., Povolný, M., Reška, R., Šenberger, J., Vepřek, V., Viznarová, J.: In *Sborník II. semináře – Porovnání nákladů na výrobu odlitků ze železných kovů*. ČSS Brno, 2002, 60 s.
- /3/ Kafka, V., Šenberger, J., Coufal, J., Andres, J., Reška, R., Štýbnarová, E., Ledvoňová, A., Blahutová, L., Vévodová, J.: Problematika průběžného sledování nákladů odlitků v českých slévárnách. In *Sborník III. semináře – Problematika průběžného sledování nákladů odlitků v českých slévárnách*. Brno, 11.3.2003. ČSS Brno, 2003, 47 s., 25 příloh. ISBN 80-02-01535-5.
- /4/ Kafka, V., Králíček, P., Ondráček, Z., Šenberger, J., Blahutová, L., Kurka, V.: Ověření modelu průběžného sledování nákladů odlitků v českých slévárnách. In *IV. seminář – Ověření modelu průběžného sledování nákladů odlitků v českých slévárnách*. Řevnice u Prahy, 9.3.2004. ČSS Brno, 2004, 104 s., 103 s. příloh. ISBN 80-02-01631-9.
- /5/ Kafka, V., Urban, R., Matuška, M., Šenberger, J., Szmek, V., Chudáček, S., Kostelka, A., Neterder, K., Lána, I., Blahutová, L., Štěpánek, L.: Možnosti nákladové redukce při výrobě tekuté fáze litin v českých slévárnách. In *V. seminář - Možnosti nákladové redukce při výrobě tekuté fáze litin v českých slévárnách*. Slévárna Vsetín, 16.3.2005. ČSS Brno, 2005.
- /6/ Kafka V., Šenberger J., Matuška M., Urban R., Szmek V., Chudáček S., Kostelka A., Neterder K., Lána I., Mach L., Kurka V., Nykodýmová V., Tichá M., Jochim R., Sembdner M., Sevelda M., Trombík J.: Možnosti nákladových úspor při výrobě tekuté fáze oceli a litin v českých slévárnách (Projekt VI) – VI.seminář, ČSS Brno, Uničov 16.3.2006, ISBN-80-02-01807-9.
- /7/ Kafka V., Nykodýmová V., Fošum J., Chudáček S., Szmek V., Knirsch V., Doupovec D., Lána I., Fryč P., Novobilský M., Jochim R., Martinák R., Šenberger J., :Vytvoření nákladového modelu formovacích směsí, PROJEKT VII, Závěrečná zpráva, Odborná komise ekonomické ČSS Brno, prosinec 2006.
- /8/ Hlavinka J.: Osobní sdělení opírající se o materiály CAEF, Brno, 11.12.07.
- /9/ Neudert A.: Využití simulace ke stanovení stupně znehodnocení formovací směsi. *Acta Metalurgica Slovaca*, 13/2007.
- /10/ Kolektiv autorů: 15. odborný seminář na téma *EKOLOGIE A SLÉVÁRENSTVÍ Hradec Králové – 14. a 15. listopadu 2007*. Seminář byl pořádán Oblastním výborem České slévárenské společnosti a Odbornou komisí pro životní prostředí.

Seznam příloh, obrázků a tabulek

Příloha 1	Slévárna C (směs 13) – Samotvrdnoucí furanová formovací směs – slévárna grafitických litin (str. 74 – 77)
Příloha 2	Slévárna C (směs 3) – Jednotná bentonitová formovací směs – bezrámová formovna grafitických litin (str. 78 – 81)
Příloha 3	Slévárna C (směs 5) – Modelová bentonitová formovací směs – strojní formovna slévárny grafitických litin (str. 82 – 85)
Příloha 4	Slévárna C (směs 8) – Výplňová bentonitová formovací směs – strojní formovna slévárny grafitických litin (str. 86 – 90)
Příloha 5	Slévárna C (směs 6) – Modelová bentonitová formovací směs – slévárna Al a Cu slitin (str. 91 – 94)
Příloha 6	Slévárna C – Výplňová bentonitová formovací směs – slévárna Al a Cu slitin (str. 95 – 99)
Příloha 7	Slévárna D (směs 4) – Modelová bentonitová formovací směs (str. 100 – 105)
Příloha 8	Slévárna D (směs 7) – Výplňová bentonitová formovací směs (str. 106 – 109)
Příloha 9	Slévárna D (směs 14) – Samotvrdoucí furanová formovací směs (str. 110 – 118)
Příloha 10	Výtah ze sborníku přednášek na 15. semináři EKOLOGIE A SLÉVÁRENSTVÍ, konaného ve dnech 14. a 15.11.2007 (str. 119 – 120)
Obr. 4.1	Schéma oběhu formovací směsi – slévárna A (str. 121)
Obr. 4.2	Schéma oběhu formovací směsi – slévárna B (str. 122)
Obr. 4.3	Schéma oběhu formovací směsi – slévárna C (str. 123)
Obr. 4.4	Schéma oběhu formovací směsi – slévárna D (str. 124)
Obr. 4.5	Schéma oběhu formovací směsi – slévárna E (str. 125)
Obr. 7.3.1.4	Porovnání nákladů bentonitových směsí (str. 36)
Obr. 7.3.2.3	Porovnání nákladů samotvrdnoucích směsí (str. 38)
Obr. 8.1.2.3-1	Vývoj poplatků v roce 2007 v ČR (str. 41)
Obr. 8.1.2.3-2	Vývoj poplatků v roce 2008 – 2009 (str. 41)
Obr. 9.1.1-1	Závislost I a P na čase pro vibrační drtič (str. 51)
Obr. 9.1.1-2	Závislost I a P na čase pro vytloukací rošt (str. 51)
Obr. 9.1.1-3	Závislost I a P na čase pro ventilátor (str. 52)
Tab. 3.1	Základní technické charakteristiky sléváren zúčastněných na PROJEKTU VIII (str. 126)
Tab. 4.1	Složení formovacích směsí (str. 127)
Tab. 6.1-15	Samotvrdnoucí směs s vodním sklem – shrnutí – slévárna A (str. 17)
Tab. 6.2-15	Jednotná bentonitová směs – shrnutí – slévárna B (str. 18)
	Slévárna C
Tab. 6.3.1-15	Samotvrdnoucí furanová formovací jádrová směs – shrnutí (str. 19)
Tab. 6.3.2-15	Jádrová směs Cold-Box-Amin – shrnutí (str. 19)
Tab. 6.3.3-15	Jednotná bentonitová formovací směs – shrnutí (str. 20)
Tab. 6.3.4-2	Samotvrdnoucí furanová formovací směs - slévárna grafitických litin Ceny - Samotvrdnoucí furanová formovací směs - slévárna grafitických litin (str. 128)
Tab. 6.3.4-3	Pořízení a příprava nového ostřiva - Samotvrdnoucí furanová formovací směs - slévárna grafitických litin (str. 128)
Tab. 6.3.4-4	Regenerace - Samotvrdnoucí furanová formovací směs - slévárna grafitických litin (str. 129)

Tab. 6.3.4-5	Pojivová soustava část 1 - Samotvrdnoucí furanová formovací směs – slévárna grafitických litin (str. 129)
Tab. 6.3.4-6	Pojivová soustava část 2 - Samotvrdnoucí furanová formovací směs – slévárna grafitických litin (str. 129)
Tab. 6.3.4-7	Míchání komponent - Samotvrdnoucí furanová formovací směs – slévárna grafitických litin (str. 130)
Tab. 6.3.4-8	Technologické vlastnosti samotvrdnoucí furanové formovací směsi – slévárna grafitických litin (str. 130)
Tab. 6.3.4-9	Deponie - Samotvrdnoucí furanová formovací směs - slévárna grafitických litin (str. 130)
Tab. 6.3.4-10	Samotvrdnoucí furanová formovací směs - slévárna grafitických litin – shrnutí (str. 21)
	Jednotná bentonitová formovací směs – bezrámová formovna slévárny grafitických litin
Tab. 6.3.5-2	Ceny - Jednotná bentonitová formovací směs – bezrámová formovna slévárny grafitických litin (str. 131)
Tab. 6.3.5-3	Pořízení a příprava nového ostříva - Jednotná bentonitová formovací směs – bezrámová formovna slévárny grafitických litin (str. 131)
Tab. 6.3.5-4	Vratná směs - Jednotná bentonitová formovací směs – bezrámová formovna slévárny grafitických litin (str. 132)
Tab. 6.3.5-5	Pojivová soustava část 1 - Jednotná bentonitová formovací směs – bezrámová formovna slévárny grafitických litin (str. 132)
Tab. 6.3.5-6	Míchání komponent - Jednotná bentonitová formovací směs bezrámová formovna slévárny grafitických litin (str. 132)
Tab. 6.3.5-7	Technologické vlastnosti jednotné bentonitové formovací směsi – bezrámová formovna slévárny grafitických litin (str. 133)
Tab. 6.3.5-8	Deponie - Jednotná bentonitová formovací směs – bezrámová formovna slévárny grafitických litin (str. 133)
Tab. 6.3.5-9	Jednotná bentonitová formovací směs – bezrámová formovna slévárny grafitických litin – shrnutí (str. 21)
	Modelová bentonitová formovací směs – strojní formovna slévárny grafitických litin
Tab. 6.3.6-2	Ceny - Modelová bentonitová formovací směs – strojní formovna slévárny grafitických litin (str. 134)
Tab. 6.3.6-3	Pořízení a příprava nového ostříva - Modelová bentonitová formovací směs – strojní formovna slévárny grafitických litin (str. 134)
Tab. 6.3.6-4	Vratná směs - Modelová bentonitová formovací směs – strojní formovna slévárny grafitických litin (str. 135)
Tab. 6.3.6-5	Pojivová soustava část 1 - Modelová bentonitová formovací směs – strojní formovna slévárny grafitických litin (str. 135)
Tab. 6.3.6-6	Přísady - Modelová bentonitová formovací směs – strojní formovna slévárny grafitických litin (str. 136)
Tab. 6.3.6-7	Míchání komponent - Modelová bentonitová formovací směs – strojní formovna slévárny grafitických litin (str. 136)
Tab. 6.3.6-8	Technologické vlastnosti modelové bentonitové formovací směsi – strojní formovna slévárny grafitických litin (str. 137)
Tab. 6.3.6-9	Deponie - Modelová bentonitová formovací směs – strojní formovna slévárny grafitických litin (str. 137)
Tab. 6.3.6-10	Modelová bentonitová formovací směs – strojní formovna slévárny grafitických litin – shrnutí (str. 22)

Výplňová bentonitová formovací směs, strojní formovna, slévárna grafitických litin

- Tab. 6.3.7-2 Ceny - Výplňová bentonitová formovací směs, strojní formovna, slévárna grafitických litin (str. 138)
- Tab. 6.3.7-3 Pořízení a příprava nového ostřiva - Výplňová bentonitová formovací směs, strojní formovna, slévárna grafitických litin (str. 138)
- Tab. 6.3.7-4 Vratná směs - Výplňová bentonitová formovací směs, strojní formovna, slévárna grafitických litin (str. 139)
- Tab. 6.3.7-5 Pojivová soustava část 1 - Výplňová bentonitová formovací směs, strojní formovna, slévárna grafitických litin (str. 139)
- Tab. 6.3.7-6 Přísady - Výplňová bentonitová formovací směs, strojní formovna, slévárna grafitických litin (str. 140)
- Tab. 6.3.7-7 Míchání komponent - Výplňová bentonitová formovací směs, strojní formovna, slévárna grafitických litin (str. 140)
- Tab. 6.3.7-8 Technologické vlastnosti výplňové bentonitové formovací směsi, strojní formovna, slévárna grafitických litin (str. 141)
- Tab. 6.3.7-9 Deponie - Výplňová bentonitová formovací směs, strojní formovna, slévárna grafitických litin (str. 141)
- Tab. 6.3.7-10 Výplňová bentonitová formovací směs, strojní formovna, slévárna grafitických litin – shrnutí (str. 23)

Modelová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin

- Tab. 6.3.8-2 Ceny - Modelová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin (str. 142)
- Tab. 6.3.8-3 Pořízení a příprava nového ostřiva - Modelová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin (str. 142)
- Tab. 6.3.8-4 Vratná směs - Modelová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin (str. 143)
- Tab. 6.3.8-5 Pojivová soustava část 1 - Modelová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin (str. 143)
- Tab. 6.3.8-6 Míchání komponent - Modelová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin (str. 144)
- Tab. 6.3.8-7 Technologické vlastnosti modelové bentonitové formovací směsi, slévárna Al a Cu slitin (str. 144)
- Tab. 6.3.8-8 Deponie - Modelová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin (str. 144)
- Tab. 6.3.8-9 Modelová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin – shrnutí (str. 23)

Výplňová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin

- Tab. 6.3.9-2 Ceny - Výplňová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin (str. 145)
- Tab. 6.3.9-3,4 Pořízení a příprava nového ostřiva - Výplňová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin (str. 146)
- Tab. 6.3.9-5 Vratná směs - Výplňová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin (str. 147)
- Tab. 6.3.9-6 Pojivová soustava část 1 - Výplňová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin (str. 147)
- Tab. 6.3.9-7 Míchání komponent - Výplňová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin (str. 148)
- Tab. 6.3.9-8 Technologické vlastnosti výplňové bentonitové formovací směsi, slévárna Al a Cu slitin (str. 148)

Tab. 6.3.9-9	Deponie - Výplňová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin (str. 148)
Tab. 6.3.9-10	Výplňová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin – shrnutí (str. 24)
	Slévárna D
	Modelová bentonitová formovací směs
Tab. 6.4.1-2	Ceny - Modelová bentonitová formovací směs (str. 149)
Tab. 6.4.1-3	Pořízení a příprava nového ostříva - Modelová bentonitová formovací směs (str. 149)
Tab. 6.4.1-4	Pojivová soustava část 1 - Modelová bentonitová formovací směs (str. 150)
Tab. 6.4.1-5	Přísady - Modelová bentonitová formovací směs (str. 150)
Tab. 6.4.1-6	Míchání komponent - Modelová bentonitová formovací směs (str. 151)
Tab. 6.4.1-7	Technologické vlastnosti modelové bentonitové formovací směsi (str. 151)
Tab. 6.4.1-8	Deponie - Modelová bentonitová formovací směs (str. 151)
Tab. 6.4.1-9	Modelová bentonitová formovací směs – shrnutí (str. 27)
	Výplňová bentonitová formovací směs
Tab. 6.4.2-2	Ceny - Výplňová bentonitová formovací směs (str. 152)
Tab. 6.4.2-3	Vratná směs - Výplňová bentonitová formovací směs (str. 152)
Tab. 6.4.2-4	Pojivová soustava část 1 - Výplňová bentonitová formovací směs (str. 153)
Tab. 6.4.2-5	Míchání komponent - Výplňová bentonitová formovací směs (str. 153)
Tab. 6.4.2-6	Deponie - Výplňová bentonitová formovací směs (str. 153)
Tab. 6.4.2-7	Výplňová bentonitová formovací směs – shrnutí (str. 25)
	Samotvrdnoucí furanová formovací směs
Tab. 6.4.3-2	Ceny - Samotvrdnoucí furanová formovací směs (str. 154)
Tab. 6.4.3-3	Pořízení a příprava nového ostříva - Samotvrdnoucí furanová formovací směs (str. 154)
Tab. 6.4.3-4	Regenerace - Samotvrdnoucí furanová formovací směs (str. 155)
Tab. 6.4.3-5	Pojivová soustava část 1 - Samotvrdnoucí furanová formovací směs (str. 155)
Tab. 6.4.3-6	Pojivová soustava část 2 - Samotvrdnoucí furanová formovací směs (str. 155)
Tab. 6.4.3-7	Pojivová soustava část 3 - Samotvrdnoucí furanová formovací směs (str. 156)
Tab. 6.4.3-8	Míchání komponent - Samotvrdnoucí furanová formovací směs (str. 156)
Tab. 6.4.3-9	Technologické vlastnosti Samotvrdnoucí furanová formovací směs (str. 157)
Tab. 6.4.3-10	Deponie - Samotvrdnoucí furanová formovací směs (str. 157)
Tab. 6.4.3-11a	Samotvrdnoucí furanová formovací směs – shrnutí (str. 26)
Tab. 6.4.3-11b	Samotvrdnoucí furanová formovací směs – shrnutí (str. 27)
Tab. 6.4.3-11c	Samotvrdnoucí furanová formovací směs – shrnutí (str. 27)
Tab. 6.4.3-11d	Samotvrdnoucí furanová formovací směs – shrnutí (str. 28)
Tab. 6.4.3-11e	Samotvrdnoucí furanová formovací směs – shrnutí (str. 28)
Tab. 6.4.3-11f	Samotvrdnoucí furanová formovací směs – shrnutí (str. 29)
Tab. 6.4.3-11g	Samotvrdnoucí furanová formovací směs – shrnutí (str. 29)
Tab. 6.4.3-11h	Samotvrdnoucí furanová formovací směs – shrnutí (str. 30)
Tab. 6.5-15	Samotvrdnoucí formovací směs s vodním sklem – shrnutí – slévárna E

	(str. 30)
Tab. 7.1	Pořízení a příprava nového ostřiva (str. 158)
Tab. 7.2	Manipulace s vratnou směsí (str. 159)
Tab. 7.3	Regenerace (str. 159)
Tab. 7.4	Pojivová soustava (str. 160)
Tab. 7.5	Příklady (str. 161)
Tab. 7.6	Míchání komponent (str. 161)
Tab. 7.7	Technologické vlastnosti formovacích směsí (str. 161)
Tab. 7.8	Smíšený písek (str. 162)
Tab. 7.9	Deponie (str. 162)
Tab. 7.10	Formovací směs (str. 163)
Tab. 7.1.1	Sjednocení cenové hladiny (str. 164)
Tab. 7.1.2	Souhrnná tabulka pro formovací směsi při sjednocených cenách (str. 165)
Tab. 8.1.1	Vývoj poplatků stanovený zákonem (str. 40)
Tab. 8.1.2.1	Směrnice společnosti Precision Disc Castings Ltd. (PDC) pro nakládání s odpady (str. 166)
Tab. 8.1.2.2	Poplatky za nakládání s odpady v Německu (str. 166)
Tab. 8.1.2.3-1	Deponie 2007 - skutečnost minimální hodnota (str. 167)
Tab. 8.1.2.3-2	Deponie 2007 - skutečnost maximální hodnota (str. 167)
Tab. 8.1.2.3-3	Deponie 2007 - ostatní odpad (str. 167)
Tab. 8.1.2.3-4	Deponie 2007 - nebezpečný odpad (str. 167)
Tab. 8.1.2.3-5	Deponie 2009 - ostatní odpad (str. 167)
Tab. 8.1.2.3-6	Deponie 2009 - nebezpečný odpad (str. 167)
Tab. 8.1.2.3-7	Deponie 2007 - slévárenský písek v Anglii (str. 167)
Tab. 8.1.2.3-8	Deponie 2007 - Německo minimální hodnota (str. 167)
Tab. 8.1.2.3-9	Deponie 2007 - Německo maximální hodnota (str. 167)
Tab. 8.1.2.3-10	Deponie 2008 - Německo minimální hodnota (str. 167)
Tab. 8.1.2.3-11	Deponie 2008 - Německo maximální hodnota (str. 167)
Tab. 8.2.1	Cenové a nákladové sazby u posuzovaných směsí (str. 168)
Tab. 8.2.1-1	Predikce nákladových nárůstů – směs 1 (str. 169)
Tab. 8.2.1-2	Predikce nákladových nárůstů – směs 2 (str. 170)
Tab. 8.2.1-3	Predikce nákladových nárůstů – směs 3 (str. 171)
Tab. 8.2.1-4	Predikce nákladových nárůstů – směs 4 (str. 172)
Tab. 8.2.1-5	Predikce nákladových nárůstů – směs 5 (str. 173)
Tab. 8.2.1-6	Predikce nákladových nárůstů – směs 6 (str. 174)
Tab. 8.2.1-7	Predikce nákladových nárůstů – směs 7 (str. 175)
Tab. 8.2.1-8	Predikce nákladových nárůstů – směs 8 (str. 176)
Tab. 8.2.1-9	Predikce nákladových nárůstů – směs 9 (str. 177)
Tab. 8.2.1-10	Predikce nákladových nárůstů – směs 10 (str. 178)
Tab. 8.2.1-11	Predikce nákladových nárůstů – směs 11 (str. 179)
Tab. 8.2.1-12	Predikce nákladových nárůstů – směs 12 (str. 180)
Tab. 8.2.1-13	Predikce nákladových nárůstů – směs 13 (str. 181)
Tab. 8.2.1-14	Predikce nákladových nárůstů – směs 14 (str. 182)
Tab. 8.2.1-15	Predikce nákladových nárůstů – směs 15 (str. 183)
Tab. 8.2.1-16	Porovnání nákladů v kalkulačním členění formovacích směsí (str. 184)
Tab. 8.2.1-17	Porovnání nákladů v kalkulačním členění formovacích směsí (str. 185)
Tab. 8.2.1-18	Nárůst nákladů formovacích směsí při různých variantách zvyšování cen (str. 186)
Tab. 8.2.1-19	Nárůst nákladů formovacích směsí při různých variantách zvyšování

	cen (str. 186)
Tab. 8.2.1-20	Rozpětí nákladů formovacích směsí při různých variantách zvyšování cen (str. 47)
Tab. 8.2.1-21	Zvýšení nákladů odlitků vyplývající ze zvýšení nákladů formovacích směsí (str. 187)
Tab. 8.2.1-22	Zvýšení nákladů odlitků při zvýšení nákladů formovacích směsí varianta – A (str. 187)
Tab. 8.2.1-23	Zvýšení nákladů odlitků při zvýšení nákladů formovacích směsí varianta – B (str. 187)
Tab. 9.1.1	Příklad naměřených hodnot (str. 51)
Tab. 9.1.2	Závěry měření spotřeby skutečného příkonu ve slévárně E (str. 188)
Tab. 9.1.3	Závěry měření skutečného příkonu ve slévárně C (středisko LLG) (str. 188)
Tab. 9.1.4	Závěry měření skutečného příkonu ve slévárně A (str. 189)
Tab. 9.2.1-1	Náklady na přípravu formovacích směsí u úseku "Slévárna oceli" (str. 190)
Tab. 9.2.1-2	Náklady na přípravu formovacích směsí u úseku "Slévárna šedé litiny I" (str. 190)
Tab. 9.2.1-3	Náklady na přípravu formovacích směsí u úseku "Slévárna šedé litiny II" (str. 190)
Tab. 9.2.2	Souhrnné informace (str. 54)
Tab. 9.3.3-1.1	Základní jednotková bilance – slévárna E - Pomocná tabulka (str. 191)
Tab. 9.3.3-1.2	Základní jednotková bilance – slévárna E - Kalkulace připravovaných formovacích směsí (str. 191)
Tab. 9.3.3-1.3	Základní jednotková bilance – slévárna E - Kalkulace použité formovací směsi (str. 191)
Tab. 9.3.3-2.1	Základní jednotková bilance – slévárna A - Pomocná tabulka (str. 192)
Tab. 9.3.3-2.2	Základní jednotková bilance – slévárna A - Kalkulace připravovaných formovacích směsí (str. 192)
Tab. 9.3.3-2.3	Základní jednotková bilance – slévárna A - Kalkulace použité formovací směsi (str. 192)
Tab. 9.3.3-3.1	Základní jednotková bilance – slévárna D - Pomocná tabulka (str. 193)
Tab. 9.3.3-3.2	Základní jednotková bilance – slévárna D - Kalkulace připravovaných formovacích směsí (str. 193)
Tab. 9.3.3-3.3	Základní jednotková bilance – slévárna D - Kalkulace použité formovací směsi (str. 193)
Tab. 9.3.3-3.4	Základní jednotková bilance, furan – slévárna D - Pomocná tabulka (str. 193)
Tab. 9.3.3-3.5	Základní jednotková bilance, furan – slévárna D - Kalkulace připravovaných formovacích směsí (str. 193)
Tab. 9.3.3-3.6	Základní jednotková bilance, furan – slévárna D - Kalkulace použité formovací směsi (str. 193)
Tab. 9.3.3-4.1	Základní jednotková bilance – slévárna C - Kalkulace připravovaných formovacích směsí (str. 194)
Tab. 9.3.3-4.2	Základní jednotková bilance – slévárna C - Kalkulace použité formovací směsi (str. 194)
Tab. 9.4.1	Kontrolní měření (str. 60)
Tab. 9.4.2	Porovnání dávek v mísiči (str. 195)

PŘÍLOHA 1

6.3.4 Slévárna C - Samotvrdnoucí furanová formovací směs - slévárna grafitických litin – směs 13.

Výrobní fáze A – Pořízení, manipulace a příprava nového ostřiva.

A.1 – Pořízení a externí doprava ostřiva.

Suché ostřivo je dopravováno cisternou od dodavatele a ukládáno pneumaticky do dělené násypky u průběžného mísiče. Doba vykládky je součástí ceny suchého ostřiva. Vlhkost ostřiva se zjišťuje odběrem vzorku z násypky a jeho hodnota je $0,11 \% \pm 0,02 \%$.

A.1.1 – Nákup ostřiva.

Cena ostřiva – 1 395 Kč/t.

A.1.2 – Doprava ostřiva – dodavatel.

Dopravné – zahrnuto v bodě **A.1.1** – Nákup ostřiva.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu ostřiva – 1 395 Kč/t (tab. 6.3.4-3, ř. 13, sl. 7).

A.2 – Interní manipulace s ostřivem do zásobníků. Není.

Celkem náklady na pořízení a manipulaci s ostřivem – 1 395 Kč/t + 0 Kč/t = 1 395 Kč/t (tab. 6.3.4-3, ř. 13, sl. 7).

A.3 – Sušení ostřiva.

A.3.1 – Doprava ostřiva k suškám. Není.

A.3.2 – Vlastní sušení. Není.

A.3.3 – Doprava suchého ostřiva do zásobníku. Není.

A.3.4 – Mezisklad suchého ostřiva. Není.

A.3.5 – Doprava ostřiva k mísiči. Není.

A.3.6 – Další operace. Nejsou.

Celkem náklady na sušení ostřiva – 0 Kč/t (tab. 6.3.4-3, ř.21, sl.7).

Celkem náklady na pořízení, manipulaci a přípravu nového ostřiva – 1 395 Kč/t (tab. 6.3.4-3, ř. 22, sl. 7)

Výrobní fáze B – Regenerace.

B.1 – Doprava použité formovací směsi do regenerační jednotky – není.

B.2 – Vlastní regenerace.

Doba chodu regenerace je 294 hod/měsíc, spotřeba energie je 33 kW/hod při účinnosti 66%. Celkem je regenerováno 404,71 t/měsíc formovací směsi. Na opravy regeneračního zařízení je spotřebován materiál za 1 633,33 Kč/měsíc. Mzdy údržby 3 207,30 Kč/měsíc.

Elektrická energie – $33 \text{ kW} * 0,66 * 294 \text{ hod/měsíc} * 2,198 \text{ Kč/kWh} / 404,71 \text{ t/měsíc} = 34,78 \text{ Kč/t}$.

Opravy regeneračního zařízení – $(1 633,33 \text{ Kč/měsíc} / 404,71 \text{ t/měsíc}) + (3 207,30 \text{ Kč/měsíc} / 404,71 \text{ t/měsíc}) = 11,96 \text{ Kč/t}$.

*Celkem náklady na vlastní regeneraci – 46,74 Kč/t bylo nutné přepočítat na kalkulační jednici „vyrobený regenerát“ – $46,74 \text{ Kč/t} * 404,71 \text{ t/měsíc} / 377,84 \text{ t/měsíc} = 50,06 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.3.4-4, ř. 3, sl. 7).*

B.3 – Přeprava regenerátu do zásobníků.

Doprava regenerátu je prováděna nízkotlakým pneumatickým rozvodem. Za měsíc je přepraveno 377,84 t/měsíc regenerátu. Spotřeba elektrické energie je 5 352,96 kWh/měsíc, cena 2,198 Kč/kWh.

Elektrická energie - $5\,352,96 \text{ kWh/měsíc} * 2,198 \text{ Kč/kWh} / 377,84 \text{ t/měsíc} = 31,14 \text{ Kč/t}$.

Celkem náklady na přepravu regenerátu do zásobníků – 31,14 Kč/t (tab.6.3.4-4, ř. 4, sl. 7).

B.4 – Další operace - Nejsou.

Celkem náklady na regeneraci – $50,06 \text{ Kč/t} + 31,14 \text{ Kč/t} = 81,20 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.3.4-4, ř. 5, sl. 7).

Výrobní fáze C – Vratná směs - není.

Výrobní fáze D – pojivové soustavy.

D.1 – Pojivová soustava – část 1: pryskyřice.

D.1.1 – Pořízení a externí doprava pojivové soustavy 1.

D.1.1.1 – Nákup pojivové soustavy 1.

Cena pryskyřice – 41 900 Kč/t.

D.1.1.2 – Doprava pojivové soustavy 1 – dodavatel.

Dopravné – zahrnuto v bodě **D.1.1.1** – Nákup pojivové soustavy 1.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu pojivové soustavy – 41 900 Kč/t (tab. 6.3.4-5, ř. 5, sl. 7).

D.1.2 – Interní doprava pojivové soustavy 1.

Kalkulační jednice tvoří 1t pojivové soustavy.

D.1.2.1 – Doprava pojivové soustavy 1 do sila - není. Zahrnuto v **D.1.2.2.**

D.1.2.2 – Doprava pojivové soustavy 1 ze sila nad mísič.

Vysokozdvížený vozík přepraví za 2,7 hod/měsíc 3,78 t/měsíc pryskyřice. Spotřeba nafty je 388,8 Kč/hod.

Nafta – $38,9 \text{ Kč/hod} * 2,7 \text{ hod/měsíc} / 3,78 \text{ t/měsíc} = 27,79 \text{ Kč/t}$.

Celkem náklady na dopravu pojivové soustavy ze sila nad mísič – 27,79 Kč/t (tab. 6.3.4-5, ř. 8, sl. 7).

Celkem náklady na interní dopravu pojivové soustavy – $0 \text{ Kč/t} + 27,79 \text{ Kč/t} = 27,79 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.3.4-5, ř. 9, sl. 7).

Celkem náklady na pojivovou soustavu 1 – pryskyřice – $41\,900 \text{ Kč/t} + 27,79 \text{ Kč/t} = 41\,927,79 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.3.4-5, ř. 10, sl. 7).

D.2 – Pojivová soustava – část 2: tvrdidlo.

D.2.1 - Pořízení a externí doprava pojivové soustavy 2.

D.2.1.1 – Nákup pojivové soustavy 2.

Cena tvrdidla – 16 530 Kč/t.

D.2.1.2 – Doprava pojivové soustavy 2.

Dopravné – zahrnuto v bodě **D.2.1.1** – Nákup pojivové soustavy 2.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu pojivové soustavy 2 - tvrdidlo – 16 530 Kč/t (tab. 6.3.4-6, ř. 5, sl. 7).

D.2.2 – Interní doprava pojivové soustavy.

D.2.2.1 – Doprava pojivové soustavy do sila - není. Zahrnuto v bodě **D.2.2.2.**

D.2.2.2 – Doprava přísad ze sila nad mísič.

Vysokozdvíhací vozík přepraví 2,1 t/měsíc tvrdidla za 1 hod/měsíc, při spotřebě nafty 38,9 Kč/hod.

Nafta – $38,9 \text{ Kč/hod} * 1 \text{ hod/měsíc} / 2,1 \text{ t/měsíc} = 18,52 \text{ Kč/t}$.

Celkem náklady na dopravu pojivové soustavy ze sila nad mísič – 18,52 Kč/t (tab. 6.3.4-6, ř. 8, sl. 7).

Celkem náklady na interní dopravu pojivové soustavy 2 – 0 Kč/t + 18,52 Kč/t = 18,59 Kč/t (tab. 6.3.4-6, ř. 9, sl. 9).

Celkem náklady na uhlikaté přísady – 16 530 Kč/t + 18,59 Kč/t = 16 548,52 Kč/t (tab. 6.3.4-6, ř. 10, sl. 7).

D.3 – Pojivová soustava – část 3: Není.

Výrobní fáze E – Přísady - Není.

Výrobní fáze F – Přípravné operace – předmíchaná směs – není.

Výrobní fáze G – Míchání komponent.

G.1 – Míchání komponent.

Průměrná doba mísení je 26,59 hod/měsíc. Příkon mísiče je 21,05 kW. Koeficient 0,8. Osobní náklady mlynáře jsou 43 200 Kč/měsíc. Při výrobě 404,71 t/měsíc formovací směsi. V tomto bodě je za kalkulační jednotku považována 1 t formovací směsi.

Elektrická energie – $21,05 \text{ kW} * 0,8 * 26,59 \text{ hod/měsíc} * 2,198 \text{ Kč/kWh} / 404,71 \text{ t/měsíc} = 2,43 \text{ Kč/t}$.

Osobní náklady – $43 200 \text{ Kč/měsíc} / 404,71 \text{ t/měsíc} = 106,74 \text{ Kč/t}$.

Celkem náklady na míchání komponent – 109,17 Kč/t (tab. 6.3.4-7, ř. 2, sl. 7).

G.2 – Další operace – nejsou.

Celkem náklady na míchání komponent – 109,17 Kč/t (tab. 6.3.4-7, ř. 4, sl. 7).

Výrobní fáze H – Technologické vlastnosti samotuhnoucích furanových formovacích jádrových směsí.

H.1 – Zkoušky.

Provádí se 4 zkoušky za den, po dvou zkušebních trámcích na ověření pevnosti v ohybu. Celkové osobní náklady činí 5 772,41 Kč/měsíc. Celková doba je 2 hod/měsíc. Spotřeba elektrické energie je 11,01 Kč/měsíc. Zkouška ve vlastní laboratoři na ztráty žiháním – 140 Kč/měsíc. Kyselost PH zkouška je prováděna v externí laboratoři za 200 Kč/měsíc. Celkové množství vyrobené formovací směsi je 404,71 t/měsíc.

Osobní náklady – $5 772,41 \text{ Kč/měsíc} / 404,71 \text{ t/měsíc} = 14,26 \text{ Kč/t}$.

Zkoušky – $(11,01 \text{ Kč/měsíc} + 140 \text{ Kč/měsíc} + 200 \text{ Kč/měsíc}) / 404,71 \text{ t/měsíc} = 0,87 \text{ Kč/t}$.

Celkem náklady na zkoušky – 15,13 Kč/t (tab. 6.3.4-8, ř. 2, sl. 7).

H.2 – Další operace – nejsou.

Celkové náklady na technologické vlastnosti samotuhnoucích furanových formovacích jádrových směsí – 15,13 Kč/t (tab. 6.3.4-8, ř. 4, sl. 7).

Výrobní fáze CH – Deponie.

CH.1 – Nakládání s odpady – vratná směs - není.

CH.2 – Nakládání s odpady regenerace.

CH.2.1 – Přeprava odpadů z regenerace na místa trvalého skladování.

Dopravné (externí dopravní organizace) 60 Kč/měsíc. Kalkulační jednicí je 1t vyrobené formovací směsi.

Doprava – $60 \text{ Kč/měsíc} / 26,87 \text{ t/měsíc} = 2,23 \text{ Kč/t}$ odpadu. Tuto částku je nutné přepočítat na stanovenou kalkulační jednici a to $26,87 \text{ t/měsíc} * 100 / 404,71 \text{ t/měsíc} = 6,64 \%$, $2,23 \text{ Kč/t} * 6,6 \% = 0,15 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.3.4-9, ř. 7, sl. 5).

CH.2.2 – Poplatky za ukládání odpadů z regenerace.

Za měsíc se vyveze 26,87 t odpadu použité směsi. Množství vyrobené formovací směsi je 404,71 t/měsíc.

Poplatky – 70 Kč/t. Přepočet částky na kalkulační jednici – $26,87 \text{ t/měsíc} * 100 / 404,71 \text{ t/měsíc} = 6,6 \%$,

$70 \text{ Kč/t} * 6,64 \% = 4,65 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.3.4-9, ř. 8, sl. 5).

CH.2.3 – Další operace - nejsou.

Celkem náklady na nakládání s odpady z regenerace – 4,80 Kč/t (tab. 6.3.4-9, ř. 11, sl. 4).

Samotvrdnoucí furanová formovací směs slévárna grafitických litin – shrnutí:

Složení samotvrdnoucí furanové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.3.4-10**, v ř.1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 3. Nákladovost složek směsi zjištěných na základě předchozích výrobních fází vztažené na 1t příslušné kalkulační jednice jsou ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t samotvrdnoucí furanové formovací jádrové směsi činí 755 Kč/t (ř. 13, sl. 6).

Tab. 6.3.4-10: Náklady na výrobu 1t samotvrdnoucí furanové formovací směsi.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	51,9	1395	72,4	72,4
2	Regenerát	kg	940,78	81,2	75,8	75,8
3	Vratná směs	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	9,3	41 927,8	391,6	391,6
5	Pojivová soustava 2	kg	5,2	16 548,5	85,9	85,9
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Smíšené ostřívo	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-		109,2	109,2
11	Zkoušky	počet/1000t	-		15,1	15,1
12	Deponie	kg/t	59,23		4,8	4,8
13	Celkem		1 000		755	755

PŘÍLOHA 2

6.3.5 Slévárna C - Jednotná bentonitová formovací směs – bezrámová formovna slévárny grafitických litin – směs 3.

Výrobní fáze A – Pořízení, manipulace a příprava nového ostřiva.

A.1 – Pořízení a externí doprava ostřiva.

Mokrý ostřivo je dopravováno nákladními automobily od dodavatele a je ukládáno do bunkrů centrálního skladu. Cena ostřiva je včetně dopravy a složení do bunkru.

A.1.1 – Nákup ostřiva.

Cena ostřiva – 570 Kč/t.

A.1.2 – Doprava ostřiva – dodavatel.

Dopravné – není zahrnuto v bodě **A.1.1** – Nákup ostřiva.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu ostřiva – 570 Kč/t (tab. 6.3.5-3, ř. 5, sl. 7).

A.2 – Interní manipulace s ostřivem do zásobníků. Není.

Celkem náklady na pořízení a manipulaci s ostřivem – 570 Kč/t + 0 Kč/t = 570 Kč/t (tab. 6.3.5-3, ř. 13, sl. 7).

A.3 – Sušení ostřiva.

A.3.1 – Doprava ostřiva k suškám. Není.

A.3.2 – Vlastní sušení. Není.

A.3.3 – Doprava suchého ostřiva do zásobníku. Není.

A.3.4 – Mezisklad suchého ostřiva. Není.

A.3.5 – Doprava ostřiva k mísiči.

Vysokozdvíhým vozíkem je přepravováno ostřivo za 987 Kč/měsíc, celkem je přepraveno 13,19 t/měsíc.

Nafta – 987 Kč/měsíc / 13,19 t/měsíc = 74,83 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu ostřiva k mísiči – 74,83 Kč/t (tab. 6.3.5-3, ř. 19, sl. 7).

A.3.6 – Další operace. Nejsou.

Celkem náklady na sušení ostřiva – 74,83 Kč/t (tab. 6.3.5-3, ř. 21, sl. 7).

Celkem náklady na pořízení, manipulaci a přípravu nového ostřiva – 644,83 Kč/t (tab. 6.3.5-3, ř. 22, sl. 7).

Výrobní fáze B – Regenerace. Není.

Výrobní fáze C – Vratná směs.

C.1 – Doprava vratné směsi

C.1.1 – Svoz vratné směsi z formovny. Není.

C.1.2 – Centrální svoz. Není.

C.1.3 – Doprava vratné směsi do úpravny.

Vratná směs je dopravována pásovou dopravou, na které je umístěn elevátor. Příkon je 9,52 kW, za 78,75 hod/měsíc se převezve 119,382 t/měsíc.

Elektrická energie – 9,52 kW * 78,75 hod/měsíc * 2,198 Kč/kWh / 119,382 t/měsíc = 13,80 Kč/t.

Celkem náklady na svoz vratné směsi z formovny – 13,80 Kč/t (tab.6.3.5-4, ř. 5, sl. 7).

C.1.4 – Doprava vratné směsi k mísiči. Zahrnuto v bodě **C.1.3** – Doprava vratné směsi do úpravny.

Celkem náklady na dopravu vratné směsi – 13,80 Kč/t (tab. 6.3.5-4, ř. 8, sl. 7).

C.2 – „Úprava“ vratné směsi.

C.2.1 – Magnetické separátory.

Příkon je 0,5 kW, doba provozu je 84 hod/měsíc, při převozu 119,382 t/měsíc.

Elektrická energie – 0,5 kW * 84 hod/měsíc * 2,198 Kč/hod / 119,382 t/měsíc = 0,77 Kč/t.

Celkem náklady na magnetické separátory – 0,77 Kč/t (tab. 6.3.5-4, ř. 10, sl. 7).

C.2.2 – Polygony.

Příkon je 0,4 kW, doba chodu 84 hod/měsíc při převozu 119,382 t/měsíc.

Elektrická energie – 0,4 kW * 84 hod/měsíc * 2,198 Kč/kWh / 119,382 t/měsíc = 0,62 Kč/t.

Celkem náklady na polygony – 0,62 Kč/t (tab. 6.3.5-4, ř. 11, sl. 7).

C.2.3 – Další operace.

Příkon odsávání je 55 kW, doba odsávání je 42 hod/měsíc, při přepravě 119,382 t/měsíc.

Elektrická energie – 55 kW * 42 hod/měsíc * 2,198 Kč/kWh / 119,382 t/měsíc = 42,53 Kč/t.

Celkem náklady na další operace – 42,53 Kč/t (tab. 6.3.5-4, ř. 12, sl. 7).

Celkem náklady na „úpravu“ vratné směsi – 0,77 Kč/t + 0,62 Kč/t + 42,53 Kč/t = 43,92 Kč/t (tab. 6.3.5-4, ř. 13, sl. 7).

Celkem náklady na vratnou směs – 13,80 Kč/t + 43,92 Kč/t = 57,73 Kč/t (tab. 6.3.5-4, ř. 14, sl. 7).

Výrobní fáze D – pojivové soustavy.

D.1 – Pojivová soustava - část 1: bentonit I.

D.1.1 – Pořízení a externí doprava pojivové soustavy 1.

D.1.1.1 – Nákup pojivové soustavy 1.

Cena bentonitu I – 2 712 Kč/t.

D.1.1.2 – Doprava pojivové soustavy 1 – dodavatel.

Dopravné – zahrnuto v bodě **D.1.1.1** – Nákup pojivové soustavy 1.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu pojivové soustavy 1 – 2 712 Kč/t (tab. 6.3.5-5, ř. 5, sl. 7).

D.1.2 – Interní doprava pojivové soustavy.

Kalkulační jednice tvoří 1t pojivové soustavy.

D.1.2.1 – Doprava pojivové soustavy 1 do sila. Není. Zahrnuto v **D.1.2.2**.

D.1.2.2 – Doprava pojivové soustavy 1 ze sila nad mísič.

Vysokozdvíhací vozík přepraví za 2,67 hod/měsíc za 150 Kč/hod pojivových soustav. Bentonitu se spotřebuje 6,683 t/měsíc.

Nafta – 150 Kč/hod * 2,67 hod/měsíc / 6,683 t/měsíc = 59,93 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu pojivové soustavy 1 ze sila nad mísič – 59,93 Kč/t (tab. 6.3.5-5, ř. 8, sl. 6).

Celkem náklady na interní dopravu pojivové soustavy 1 – 0 Kč/t + 59,93 Kč/t = 59,93 Kč/t (tab. 6.3.5-5, ř. 9, sl. 7).

Celkem náklady na pojivovou soustavu 1 – bentonit – 2 712 Kč/t + 59,93 Kč/t = 2 771,93 Kč/t (tab. 6.3.5-5, ř. 10, sl. 7).

D.2 – Pojivová soustava – část 2. *Není.*

D.3 – Pojivová soustava – část 3. *Není.*

Výrobní fáze E – Přísady. *Není.*

Výrobní fáze F – Přípravné operace – předmíchaná směs. *Není.*

Výrobní fáze G – Míchání komponent.

G.1 – Míchání komponent.

Příkon mísiče je 49,5 kW. Doba mísení je 8,73 hod/měsíc. Odpisy zařízení jsou 43 Kč/měsíc. Osobní náklady mlynáře jsou 1 860 Kč/měsíc. Při přípravě 150,076 t/měsíc formovací směsi. Opravy zařízení 3 133,33 Kč/měsíc, doba opravy 87 hod/měsíc. Mzdy údržby 13 500 Kč/měsíc. V tomto bodě je za kalkulační jednici považována 1 t formovací směsi.

Elektrická energie – 49,5 kW * 8,37 hod/měsíc * 2,198 Kč/kWh / 150,076 t/měsíc = 6,07 Kč/t.

Osobní náklady – 1 860 Kč/měsíc / 150,076 t/měsíc = 12,39 Kč/t.

Odpisy – 43 Kč/měsíc / 150,076 t/měsíc = 0,29 Kč/t

Opravy – (3 133,33 Kč/měsíc / 150,076 t/měsíc) + (13 500 Kč/měsíc / 150,076 t/měsíc) = 110,83 Kč/t.

Celkem náklady na míchání komponent – 129,58 Kč/t (tab. 6.3.5-6, ř. 2, sl. 7).

G.2 – Další operace. *Nejsou.*

Celkem náklady na míchání komponent – 129,58 Kč/t (tab. 6.3.5-6, ř. 4, sl. 7).

Výrobní fáze H – Technologické vlastnosti jednotné bentonitové formovací směsi.

H.1 – Zkoušky.

Provádí se 2 zkoušky za směnu, na ověření pevnosti v tlaku, spěchovatelnosti a prodyšnosti. Celkové náklady jsou 577,24 Kč/měsíc. Celkové množství vyrobené formovací směsi je 150,076 t/měsíc.

Zkoušky – 577,24 Kč/měsíc / 150,076 t/měsíc = 3,85 Kč/t.

Celkem náklady na zkoušky – 3,85 Kč/t (tab. 6.3.5-7, ř. 2, sl. 4).

H.2 – Další operace. *Nejsou.*

Elektrická energie – 347,23 Kč/měsíc.

Elektrická energie - 347,23 Kč/měsíc / 150,076 t/měsíc = 2,31 Kč/t.

Celkové náklady na zkoušky technologických vlastností jednotné bentonitové formovací směsi – 6,16 Kč/t (tab. 6.3.5-7, ř. 4, sl. 7).

Výrobní fáze CH – Deponie.

CH.1 – Nakládání s odpady – vratná směs.

CH.1.1 – Poplatky za ukládání odpadů – vratná směs.

Za měsíc se vyveze 30,694 t odpadu použité směsi. Množství vyrobené formovací směsi je 150,076 t/měsíc 80 % likvidace v cementárně, zbytek bezplatně zasypany při stavebních úpravách.

Poplatky – 125 Kč/t.

Přepočítání částky na kalkulační jednici - $30,694 \text{ t/měsíc} * 0,80 \text{ t/měsíc} * 100 / 150,076 \text{ t/měsíc} = 16,36 \%$, $120 \text{ Kč/t} * 16,36 \% = 20,45 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.3.5-8, ř. 2, sl. 5).

CH.1.2 – Přeprava odpadů z vratné směsi na deponii.

Převoz zajištěn vysokozdvíhacími vozíky, tj. 10 000 Kč/měsíc, celkem je převezeno 30,694 t/měsíc odpadu.

Nafta – $10\,000 \text{ Kč/měsíc} / 30,694 \text{ t/měsíc} = 325,80 \text{ Kč/t}$.

*Celkem 503,20 Kč/t tuto částku je nutné přepočítat na stanovenou kalkulační jednici a to $30,694 \text{ t/měsíc} * 0,80 \text{ t/měsíc} * 100 / 150,076 \text{ t/měsíc} = 16,36 \%$, $325,80 \text{ Kč/t} * 16,36 \% = 53,31 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.3.5-8, ř. 3, sl. 5)*

Celkem náklady na nakládání s odpady z vratné směsi – 73,76 Kč/t (tab. 6.3.5-8, ř. 11, sl. 5).

CH.2 – Nakládání s odpady z regenerace. Není.

Jednotná bentonitová formovací směs – shrnutí: složení jednotné bentonitové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.3.3-9**, v ř. 1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 3. Nákladovost složek směsi zjištěných na základě předchozích výrobních fází vztažené na 1t příslušné kalkulační jednice jsou ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t jednotné bentonitové formovací směsi činí 437 Kč/t (ř. 9, sl. 6).

Tab. 6.3.5-9: Náklady na výrobu 1t jednotné bentonitové formovací směsi bezrámová formovna, slévárna grafitických litin

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	87,9	644,8	56,7	56,7
2	Regenerát	kg	-	-	-	-
3	Vrat	kg	795,5	57,7	45,9	45,9
4	Pojivová soustava 1	kg	44,5	2 771,9	123,4	123,4
5	Pojivová soustava 2	kg	-	-	-	-
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	kg	72,1	20,0	1,4	1,4
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-	-	129,6	129,6
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	6,2	6,2
12	Deponie	kg/t	204,5	-	73,8	73,8
13	Celkem		1 000		437	437

PŘÍLOHA 3.

6.3.6 Slévárna C - Modelová bentonitová formovací směs – strojní formovna slévárny grafitických litin – směs 5.

Výrobní fáze A – Pořízení, manipulace a příprava nového ostřiva.

A.1 – Pořízení a externí doprava ostřiva.

Mokrý ostřivo je dopravováno nákladními automobily od dodavatele a je ukládáno do bunkrů centrálního skladu. Cena ostřiva je včetně dopravy a složení do bunkru.

A.1.1 – Nákup ostřiva.

Cena ostřiva – 570 Kč/t.

A.1.2 – Doprava ostřiva – dodavatel.

Dopravné – není zahrnuto v bodě A.1.1 – Nákup ostřiva.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu ostřiva – 570 Kč/t (tab. 6.3.6-3, ř. 5, sl. 8).

A.2 – Interní manipulace s ostřivem do zásobníků. Není.

Celkem náklady na pořízení a manipulaci s ostřivem – 570 Kč/t + 0 Kč/t = 570 Kč/t (tab. 6.3.6-3, ř. 13, sl. 8).

A.3 – Sušení ostřiva.

A.3.1 – Doprava ostřiva k suškám. Není.

A.3.2 – Vlastní sušení. Není.

A.3.3 – Doprava suchého ostřiva do zásobníku. Není.

A.3.4 – Mezisklad suchého ostřiva. Není.

A.3.5 – Doprava ostřiva k mísiči.

Vysokozdvíhým vozíkem je přepravováno ostřivo za 412,05 Kč/měsíc, celkem je přepraveno 5,55489 t/měsíc.

Nafta – 412,05 Kč/měsíc / 5,55489 t/měsíc = 74,18 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu ostřiva k mísiči – 74,18 Kč/t (tab. 6.3.6-3, ř. 19, sl. 8).

A.3.6 – Další operace. Nejsou.

Celkem náklady na sušení ostřiva – 74,18 Kč/t (tab. 6.3.6-3, ř. 21, sl. 8).

Celkem náklady na pořízení, manipulaci a přípravu nového ostřiva – 644,18 Kč/t (tab. 6.3.6-3, ř. 22, sl. 8).

Výrobní fáze B – Regenerace. Není.

Výrobní fáze C – Vratná směs.

C.1 – Doprava vratné směsi.

C.1.1 – Svoz vratné směsi z formovny. Není.

C.1.2 – Centrální svoz. Není.

C.1.3 – Doprava vratné směsi do úpravny.

Vratná směs je dopravována pásovou dopravou a elevátorem. Příkon je 3,75 kW, za 36,75 hod/měsíc, při převozu 45,07142 t/měsíc.

Elektrická energie – 3,75 kW * 36,75 hod/měsíc * 2,198 Kč/kWh / 45,07142 t/měsíc = 6,72 Kč/t.

Celkem náklady na svoz vratné směsi z formovny – 6,72 Kč/t (tab. 6.3.6-5, ř. 5, sl. 8).

C.1.4 – Doprava vratné směsi k mísiči. Zahrnuto v bodě C.1.3 – Doprava vratné směsi do úpravy.

Celkem náklady na dopravu vratné směsi – 6,72 Kč/t (tab. 6.3.6-5, ř. 8, sl. 8).

C.2 – „Úprava“ vratné směsi.

C.2.1 – Magnetické separátory.

Příkon je 0,5 kW, doba provozu je 36,75 hod/měsíc, při převozu 45,07142 t/měsíc.

Elektrická energie – 0,5 kW * 36,75 hod/měsíc * 2,198 Kč/hod / 45,07142 t/měsíc = 0,90Kč/t.

Celkem náklady na magnetické separátory – 0,90 Kč/t (tab. 6.3.6-5, ř. 10, sl. 8).

C.2.2 – Polygony.

Příkon je 0,6 kW, doba chodu 42 hod/měsíc, při převozu 45,07142 t/měsíc.

Elektrická energie – 0,6 kW * 42 hod/měsíc * 2,198 Kč/kWh / 45,07142 t/měsíc = 1,23 Kč/t.

Celkem náklady na polygony – 1,23 Kč/t (tab. 6.3.6-5, ř. 11, sl. 8).

C.2.3 – Další operace.

Příkon odsávání je 21,5 kW, doba odsávání je 59,85 hod/měsíc, při přepravě 45,07142 t/měsíc.

Elektrická energie – 21,5 kW * 59,85 hod/měsíc * 2,198 Kč/kWh / 45,07142 t/měsíc = 62,75Kč/t.

Celkem náklady na další operace – 62,75 Kč/t (tab. 6.3.6-5, ř. 12, sl. 8).

Celkem náklady na „úpravu“ vratné směsi – 0,90 Kč/t + 1,23 Kč/t + 62,75 Kč/t = 64,88 Kč/t (tab. 6.3.6-5, ř.13, sl.8).

Celkem náklady na vratnou směs – 6,72 Kč/t + 64,88 Kč/t = 71,60 Kč/t (tab. 6.3.3-5, ř. 14, sl. 10).

Výrobní fáze D – pojivové soustavy.

D.1 – pojivová soustava - část 1: bentonit.

D.1.1 – pořízení a externí doprava pojivové soustavy 1.

D.1.1.1 – Nákup pojivové soustavy 1.

Cena bentonit – 2 804 Kč/t.

D.1.1.2 – Doprava pojivové soustavy 1 – dodavatel.

Dopravné – zahrnuto v bodě **D.1.1.1** – Nákup pojivové soustavy 1.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu pojivové soustavy 1 – 2 804 Kč/t (tab. 6.3.6 -5, ř. 5, sl. 8).

D.1.2 – Interní doprava pojivové soustavy. Kalkulační jednice tvoří 1t pojivové soustavy.

D.1.2.1 – Doprava pojivové soustavy 1 do sila. Není. Zahrnuto v **D.1.2.2**.

D.1.2.2 – Doprava pojivové soustavy 1 ze sila nad mísič.

Vysokozdvíhací vozík přepraví za 400,5 Kč/měsíc pojivových soustav. Bentonitu se spotřebuje 2,8644 t/měsíc.

Nafta – 400,5 Kč/měsíc / 2,8644 t/měsíc = 139,82 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu pojivové soustavy 1 ze sila nad mísič – 139,82 Kč/t (tab. 6.3.6-5, ř. 8, sl. 8).

Celkem náklady na interní dopravu pojivové soustavy 1 – 0 Kč/t + 139,82 Kč/t = 139,82 Kč/t (tab. 6.3.6-5, ř. 9, sl. 8).

Celkem náklady na pojivovou soustavu 1 – bentonit – 2 804 Kč/t + 139,82 Kč/t = 2 943,82 Kč/t (tab. 6.3.6-5, ř. 10, sl. 8).

D.2 – Pojivová soustava – část 2. Není.

D.3 – Pojivová soustava – část 3. Není.

Výrobní fáze E – Přísady.

E.1 – Pořízení a externí doprava přísad.

Kalkulační jednicí je v tomto případě 1t uhlíkatých přísad.

E.1.1 – Nákup přísad.

Cena uhlíkaté přísady – 3 089 Kč/t (tab. 6.3.6-6, ř. 3, sl. 8).

E.1.2 – Doprava přísad.

Dopravné – zahrnuto v bodě E.1.1 – Nákup přísad.

Celkem náklady na externí dopravu přísad – 3 089 Kč/t.

E.2 – Interní doprava přísad.

E.2.1 – Doprava přísad do sila.

Vysokozdvihový vozík přepraví za 75 Kč/měsíc pojivových soustav. Přísad se spotřebuje 1,595 t/měsíc.

Nafta – 75 Kč/měsíc / 1,595 t/měsíc = 47,02 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu přísad do sila – 47,02 Kč/t (tab. 6.3.6-6, ř. 8, sl. 8).

E.2.2 – Doprava přísad ze sila nad mísič. Zahrnuto v bodě E.2.1.

Celkem náklady na interní dopravu přísad – 47,02 Kč/t (tab. 6.3.6-6, ř. 9, sl. 8).

Celkem náklady na uhlíkaté přísady – 3 089 Kč/t + 47,02 Kč/t = 3 136,02 Kč/t.

Výrobní fáze F – Přípravné operace – předmíchaná směs. Není.

Výrobní fáze G – Míchání komponent.

G.1 – Míchání komponent.

Příkon mísiče je 17,6 kW. Doba mísení je 40,74 hod/měsíc. Odpisy zařízení jsou 43 Kč/měsíc. Osobní náklady mlynáře jsou 620 Kč/měsíc. Při výrobě 59,37 t/měsíc formovací směsi. Opravy zařízení 1 958,33 Kč/měsíc, mzdy údržby 3 232,55 Kč/měsíc. V tomto bodě je za kalkulační jednici považována 1 t formovací směsi.

Elektrická energie – 17,6 kW * 40,74 hod/měsíc * 2,198 Kč/kWh / 59,37 t/měsíc = 25,88 Kč/t.

Osobní náklady – 620 Kč/měsíc / 59,37 t/měsíc = 10,44 Kč/t.

Odpisy – 43 Kč/měsíc / 59,37 t/měsíc = 0,72 Kč/t.

Opravy – (1 958,33 Kč/měsíc / 59,37 t/měsíc) + (3 232,55 Kč/měsíc / 59,37 t/měsíc) = 32,99 Kč/t + 54,45 Kč/t = 87,43 Kč/t

Celkem náklady na míchání komponent – 124,48 Kč/t (tab. 6.3.6-7, ř. 2, sl. 8).

G.2 – Další operace. Nejsou.

Celkem náklady na míchání komponent – 124,48 Kč/t (tab. 6.3.6-7, ř. 4, sl. 8).

Výrobní fáze H – Technologické vlastnosti modelové bentonitové formovací směsi.

H.1 – Zkoušky.

Provádí se 1 zkouška za směnu, na ověření pevnosti v tlaku a prodyšnosti. Celkové náklady jsou 288,62 Kč/měsíc. Celkové množství vyrobené formovací směsi je 59,37 t/měsíc.

Zkoušky – 288,62 Kč/měsíc / 59,37 t/měsíc = 4,86 Kč/t

Celkem náklady na zkoušky – 5,24 Kč/t (tab. 6.3.6-8, ř. 2, sl. 8).

H.2 – Další operace.

Elektrická energie – 173,62 Kč/měsíc.

Elektrická energie – 173,62 Kč/měsíc / 59,37 t/měsíc = 2,92 Kč/t.

Celkové náklady na zkoušky technologických vlastností jednotné bentonitové formovací směsi – 7,79 Kč/t (tab. 6.3.6-8, ř. 4, sl. 8).

Výrobní fáze CH – Deponie.

CH.1 – Nakládání s odpady – vratná směs.

CH.1.1 – Poplatky za ukládání odpadů – vratná směs.

Za měsíc se vyveze 14,29 t odpadu použité směsi. Množství vyrobené formovací směsi je 59,37 t/měsíc 75 % likvidace v cementárně, zbytek bezplatné zásypy při stavebních úpravách.

Poplatky – 120 Kč/t.

Přepočítání částky na kalkulační jednici – $14,29 * 0,75 \text{ t/měsíc} * 100 / 59,37 \text{ t/měsíc} = 18,05 \%$, $120 \text{ Kč/t} * 18,05 \% = 21,66 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.3.6-9, ř. 2, sl. 4).

CH.1.2 – Přeprava odpadů z vratné směsi na místa trvalého skladování.

Převoz zajištěn traktorem, tj. 4 200 Kč/měsíc, celkem je převezeno 14,29 t/měsíc vratné směsi.

Nafta – 120 Kč/měsíc / 14,29 t/měsíc = 8,40 Kč/t.

Celkem 8,40 Kč/t tuto částku je nutné přepočítat na stanovenou kalkulační jednici a to $14,29 * 0,75 \text{ t/měs.} * 100 / 59,37 \text{ t/měs.} = 18,05 \%$, $8,40 \text{ Kč/t} * 18,05 \% = 1,52 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.3.6-9, ř. 3, sl. 4)

Celkem náklady na nakládání s odpady z vratné směsi – 23,18 Kč/t (tab. 6.3.6-9, ř. 5, sl. 4).

CH.2 – Nakládání s odpady z regenerace. Není.

Celkem nakládání s odpady – 23,18 Kč/t (tab. 6.3.6-9, ř. 11, sl. 4).

Modelová bentonitová formovací směs, strojní formovna, slévárna grafitických litin – shrnutí: Složení modelové bentonitové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.3.6-10**, v ř. 1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 3. Nákladovost složek směsi zjištěných na základě předchozích výrobních fází vztažené na 1t příslušné kalkulační jednice jsou ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t modelové bentonitové formovací směsi činí 498 Kč/t (ř. 9, sl. 6).

Tab. 6.3.6-10: Náklady na výrobu 1t modelové bentonitové formovací směsi, strojní formovna, slévárna grafitických litin.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	93,6	544,2	60,3	60,3
2	Regenerát	kg	-	-	-	-
3	Vrat	kg	759,2	71,6	54,4	54,4
4	Pojivová soustava 1	kg	48,2	2 943,8	142,0	142,0
5	Pojivová soustava 2	kg	-	-	-	-
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Přísady	kg	26,9	3 136,0	84,3	84,3
8	Voda	kg	72,1	20,0	1,4	1,4
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-	-	124,5	124,5
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	7,8	7,8
12	Deponie	kg/t	240,7	-	23,2	23,2
13	Celkem		1 000		498	498

PŘÍLOHA 4

6.3.7 Slévárna C - Výplňová bentonitová formovací směs, strojní formovna, slévárna grafitických litin – směs 8.

Výrobní fáze A – Pořízení, manipulace a příprava nového ostřiva.

A.1 – Pořízení a externí doprava ostřiva.

Mokrý ostřivo je dopravováno nákladními automobily od dodavatele a je ukládáno do bunkrů centrálního skladu. Cena ostřiva je včetně dopravy a složení do bunkru.

A.1.1 – Nákup ostřiva.

Cena ostřiva – 170 Kč/t.

A.1.2 – Doprava ostřiva – dodavatel.

Dopravné – není zahrnuto v bodě A.1.1 – Nákup ostřiva.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu ostřiva – 570 Kč/t (tab. 6.3.7-3, ř. 5, sl. 9).

A.2 – Interní manipulace s ostřivem do zásobníků. Není.

Celkem náklady na pořízení a manipulaci s ostřivem – 570 Kč/t + 0 Kč/t = 570 Kč/t (tab. 6.3.7-3, ř. 13, sl. 8).

A.3 – Sušení ostřiva.

A.3.1 – Doprava ostřiva k suškám. Není.

A.3.2 – Vlastní sušení. Není.

A.3.3 – Doprava suchého ostřiva do zásobníku. Není.

A.3.4 – Mezisklad suchého ostřiva. Není.

A.3.5 – Doprava ostřiva k mísiči.

Vysokozdvíhým vozíkem je přepravováno ostřivo za 1 370,25 Kč/měsíc, celkem je přepraveno 18,47263 t/měsíc.

Nafta – 1 370,25 Kč/měsíc / 18,47263 t/měsíc = 74,18 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu ostřiva k mísiči – 74,18 Kč/t (tab. 6.3.7-3, ř. 19, sl. 8).

A.3.6 – Další operace. Nejsou.

Celkem náklady na sušení ostřiva – 74,18 Kč/t (tab. 6.3.7-3, ř. 21, sl. 8).

Celkem náklady na pořízení, manipulaci a přípravu nového ostřiva – 644,18 Kč/t (tab. 6.3.7-3, ř. 22, sl. 8).

Výrobní fáze B – Regenerace. Není.

Výrobní fáze C – Vratná směs.

C.1 – Doprava vratné směsi.

C.1.1 – Svoz vratné směsi z formovny. Není.

C.1.2 – Centrální svoz. Není.

C.1.3 – Doprava vratné směsi do úpravny.

Vratná směs je dopravována pásovou dopravou a elevátorem. Příkon je 3,75 kW, za 106,57 hod/měsíc, při převozu 186,05424 t/měsíc.

Elektrická energie – 3,75 kW * 106,57 hod/měsíc * 2,198 Kč/kWh / 186,05424 t/měsíc = 4,72 Kč/t.

Celkem náklady na svoz vratné směsi z formovny – 4,72 Kč/t (tab. 6.3.7-4, ř. 5, sl. 9).

C.1.4 – Doprava vratné směsi k mísiči. Zahrnuto v bodě C.1.3 – Doprava vratné směsi do úpravny.

Celkem náklady na dopravu vratné směsi – 4,72 Kč/t (tab. 6.3.7-4, ř. 8, sl. 9).

C.2 – „Úprava“ vratné směsi.

C.2.1 – Magnetické separátory.

Příkon je 0,5 kW, doba provozu je 106,68 hod/měsíc, při převozu 186,05424 t/měsíc.

Elektrická energie – 0,5 kW * 106,68 hod/měs. * 2,198 Kč/hod / 186,05424 t/měs. = 0,63 Kč/t.

Celkem náklady na magnetické separátory – 0,63 Kč/t (tab. 6.3.7-4, ř. 10, sl. 9).

C.2.2 – Polygony.

Příkon je 0,6 kW, doba chodu 106,68 hod/měsíc, při převozu 186,05424 t/měsíc.

Elektrická energie – 0,6 kW * 106,68 hod/měsíc * 2,198 Kč/kWh / 186,05424 t/měsíc = 0,76 Kč/t.

Celkem náklady na polygony – 0,76 Kč/t (tab. 6.3.7-4, ř. 11, sl. 9).

C.2.3 – Další operace.

Příkon odsávání je 21,5 kW, doba odsávání je 138,60 hod/měsíc, při přepravě 186,05424 t/měsíc.

Elektrická energie – 21,5 kW * 138,60 hod/měsíc * 2,198 Kč/kWh / 186,05424 t/měsíc = 35,20 Kč/t.

Celkem náklady na další operace – 35,20 Kč/t (tab. 6.3.7-4, ř. 12, sl. 9).

Celkem náklady na „úpravu“ vratné směsi – 0,63 Kč/t + 0,76 Kč/t + 35,20 Kč/t = 36,59 Kč/t (tab. 6.3.7-4, ř. 13, sl. 9).

Celkem náklady na vratnou směs – 4,72 Kč/t + 36,59 Kč/t = 41,31 Kč/t (tab. 6.3.7-4, ř. 14, sl. 9).

Výrobní fáze D – pojivové soustavy.

D.1 – pojivová soustava - část 1: bentonit.

D.1.1 – pořízení a externí doprava pojivové soustavy 1.

D.1.1.1 – Nákup pojivové soustavy 1.

Cena bentonit – 2 712 Kč/t.

D.1.1.2 – Doprava pojivové soustavy 1 – dodavatel.

Dopravné – zahrnuto v bodě **D.1.1.1** – Nákup pojivové soustavy 1.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu pojivové soustavy 1 – 2 712 Kč/t (tab. 6.3.7-5, ř. 5, sl. 8).

D.1.2 – Interní doprava pojivové soustavy.

Kalkulační jednice tvoří 1t pojivové soustavy.

D.1.2.1 – Doprava pojivové soustavy 1 do sila. Není. Zahrnuto v **D.1.2.2**.

D.1.2.2 – Doprava pojivové soustavy 1 ze sila nad mísič.

Vysokozdvíhací vozík přepraví za 2,67 hod/měsíc za 259,95 Kč/hod pojivových soustav. Bentonitu se spotřebuje 9,35704 t/měsíc.

Nafta – 259,95 Kč/hod * 2,67 hod/měsíc / 9,35704 t/měsíc = 74,18 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu pojivové soustavy 1 ze sila nad mísič – 74,18 Kč/t (tab. 6.3.7-5, ř. 8, sl. 8).

Celkem náklady na interní dopravu pojivové soustavy 1 – 0 Kč/t + 74,18 Kč/t = 74,18 Kč/t (tab. 6.3.7-5, ř. 9, sl. 8).

Celkem náklady na pojivovou soustavu 1 – bentonit – 2 712 Kč/t + 74,18 Kč/t = 2 786,18 Kč/t (tab. 6.3.7-5, ř. 10, sl. 8).

D.2 – Pojivová soustava – část 2. *Není.*

D.3 – Pojivová soustava – část 3. *Není.*

Výrobní fáze E – Přísady.

E.1 – Pořízení a externí doprava přísad.

Kalkulační jednicí je v tomto případě 1t uhlíkatých přísad.

E.1.1 – Nákup přísad.

Cena uhlíkaté přísady – 3 089 Kč/t (tab. 6.3.7-6, ř. 3, sl.8).

E.1.2 – Doprava přísad.

Dopravné – zahrnuto v bodě **E.1.1** – Nákup přísad.

Celkem náklady na externí dopravu přísad – 3 089 Kč/t.

E.2 – Interní doprava přísad.

E.2.1 – Doprava přísad do sila.

Vysokozdvizný vozík přepraví za 0,5 hod/měsíc za 170,8 Kč/hod pojivových soustav. Přísad se spotřebuje 3,72167 t/měsíc.

Nafta – 170,8 Kč/hod * 0,5 hod/měsíc / 3,72167 t/měsíc = 22,95 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu přísad do sila – 22,95 Kč/t (tab. 6.3.7-6, ř. 8, sl. 8).

E.2.2 – Doprava přísad ze sila nad mísič. Zahrnuto v bodě **E.2.1**.

Celkem náklady na interní dopravu přísad – 22,95 Kč/t (tab. 6.3.7-6, ř. 9, sl. 8).

Celkem náklady na uhlíkaté přísady – 3 089 Kč/t + 22,95 Kč/t = 3 111,95 Kč/t (tab. 6.3.7-6, ř. 10, sl. 8).

Výrobní fáze F – Přípravné operace – předmíchaná směs. *Není.*

Výrobní fáze G – Míchání komponent.

G.1 – míchání komponent.

Příkon mísiče je 35,2 kW. Doba míchání je 72,24 hod/měsíc. Odpisy zařízení jsou 86 Kč/měsíc. Osobní náklady mlynáře jsou 1 376,40 Kč/měsíc. Při výrobě 234,51558 t/měsíc formovací směsi. Opravy zařízení 4 111,80 Kč/měsíc, mzdy údržby 5 495,34 Kč/měsíc. V tomto bodě je za kalkulační jednici považována 1 t formovací směsi.

Elektrická energie – 35,2 kW * 72,24 hod/měsíc * 2,198 Kč/kWh / 234,51558 t/měsíc = 23,83 Kč/t.

Osobní náklady – 1 376,40 Kč/měsíc / 234,51558 t/měsíc = 5,87 Kč/t.

Odpisy – 86 Kč/měsíc / 234,51558 t/měsíc = 0,37 Kč/t.

Opravy – (4 111,80 Kč/měsíc / 234,51558 t/měsíc) + (5 495,34 Kč/měsíc / 234,51558 t/měsíc) = 17,53 Kč/t + 23,43 Kč/t = 40,97 Kč/t.

Celkem náklady na míchání komponent – 71,03 Kč/t (tab. 6.3.7-7, ř. 2, sl. 8).

G.2 – Další operace. *Nejsou.*

Celkem náklady na míchání komponent – 71,03 Kč/t (tab. 6.3.7-7, ř. 4, sl. 8).

Výrobní fáze H – Technologické vlastnosti výplňové bentonitové formovací směsi.

H.1 – Zkoušky.

Provádí se 2 zkoušky za směnu, na ověření pevnosti v tlaku a prodyšnosti. Celkové náklady jsou 519,52 Kč/měsíc. Celkové množství vyrobené formovací směsi je 217,60558 t/měsíc.

Zkoušky – 519,52 Kč/měsíc / 234,51558 t/měsíc = 2,39 Kč/t.

Celkem náklady na zkoušky – 2,22 Kč/t (tab. 6.3.7-8, ř. 2, sl. 8).

H.2 – Další operace.

Elektrická energie – 416,69 Kč/měsíc.

Elektrická energie – 416,69 Kč/měsíc / 234,51558 t/měsíc = 1,78 Kč/t.

Celkové náklady na zkoušky technologických vlastností jednotné bentonitové formovací směsi – 3,99 Kč/t (tab. 6.3.7-8, ř. 4, sl. 8).

Výrobní fáze CH – Deponie.

CH.1 – Nakládání s odpady – vratná směs.

CH.1.1 – Poplatky za ukládání odpadů – vratná směs.

Za měsíc se vyveze 48,46134 t odpadu použité směsi. Množství vyrobené formovací směsi je 234,51558 t/měsíc. 75 % likvidace v cementárně, zbytek bezplatné zásypy při stavebních úpravách.

Poplatky – 120 Kč/t.

Přepočítání částky na kalkulační jednici – 48,46134 t/měsíc * 0,75 t/měsíc * 100 / 234,51558 t/měsíc = 15,50 %, 120 Kč/t * 15,50 % = 18,60 Kč/t (tab. 6.3.7-9, ř. 2, sl. 5).

CH.1.2 – Přeprava odpadů z vratné směsi na deponii.

Převoz na vnitřní meziskládku odpadů zajištěn traktorem 261,81 Kč/měsíc při převozu deponií 48,46134 t/měsíc.

Nafta – 261,81 Kč/měsíc / 48,46134 t/měsíc = 5,40 Kč/t odpadu.

*Celkem 442,13 Kč/t tuto částku je nutné přepočítat na stanovenou kalkulační jednici a to 48,46134 t/měsíc * 100 / 234,51558 t/měsíc = 15,50 %, 0,84 Kč/t * 15,50 % = 0,84 Kč/t (tab. 6.3.7-9, ř. 3, sl. 5).*

Celkem náklady na nakládání s odpady z vratné směsi – 19,44 Kč/t (tab. 6.3.7-9, ř. 5, sl. 5).

CH.2 – Nakládání s odpady z regenerace. Není.

Celkem náklady na nakládání s odpady – 19,44 Kč/t (tab. 6.3.7-9, ř. 11, sl. 5).

Výplňová bentonitová formovací směs, strojní formovna, slévárna grafitických litin – shrnutí:

Složení výplňové bentonitové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.3.7-10**, v ř. 1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 3. Nákladovost složek směsi zjištěných na základě předchozích výrobních fází vztahené na 1t příslušné kalkulační jednice jsou ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztahené na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t výplňové bentonitové formovací směsi činí 340 Kč/t (ř. 9, sl. 6).

Tab. 6.3.7-10: Náklady na výrobu 1t výplňové bentonitové formovací směsi, strojní formovna, slévárna grafitických litin.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	78,8	644,2	50,7	50,7
2	Regenerát	kg	-	-	-	-
3	Vrat	kg	793,4	41,3	32,8	32,8
4	Pojivová soustava 1	kg	39,9	2 786,2	111,2	111,2
5	Pojivová soustava 2	kg	-	-	-	-
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Přísady	kg	15,9	3 111,9	49,4	49,4
8	Voda	kg	72,1	20	1,4	1,4
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-		71,0	71,0
11	Zkoušky	počet/1000t	-		4,0	4,0
12	Deponie	kg/t	206,6		19,4	19,4
13	Celkem				340	340

PŘÍLOHA 5

6.3.8 Slévárna C - Modelová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin – směs 6.

Výrobní fáze A – Pořízení, manipulace a příprava nového ostřiva.

A.1 – Pořízení a externí doprava ostřiva.

Mokrý ostřivo je dopravováno nákladními automobily od dodavatele a je ukládáno do bunkrů centrálního skladu. Cena ostřiva je včetně dopravy a složení do bunkru.

A.1.1 – Nákup ostřiva.

Cena ostřiva – 570 Kč/t.

A.1.2 – Doprava ostřiva – dodavatel.

Dopravné – není zahrnuto v bodě A.1.1 – Nákup ostřiva.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu ostřiva – 570 Kč/t (tab. 6.3.8-3, ř. 5, sl. 8).

A.2 – Interní manipulace s ostřivem do zásobníků. Není.

Celkem náklady na pořízení a manipulaci s ostřivem – 570 Kč/t + 0 Kč/t = 570 Kč/t (tab. 6.3.8-3, ř. 13, sl. 8).

A.3 – Sušení ostřiva.

A.3.1 – Doprava ostřiva k suškám. Není.

A.3.2 – Vlastní sušení. Není.

A.3.3 – Doprava suchého ostřiva do zásobníku. Není.

A.3.4 – Mezisklad suchého ostřiva. Není.

A.3.5 – Doprava ostřiva k mísiči.

Vysokozdvíhým vozíkem a elektrovozíkem je přepravováno ostřivo za 406,77 Kč/měsíc, celkem je přepraveno 5,62719 t/měsíc.

Nafta – 406,77 Kč/měsíc / 5,62719 t/měsíc = 72,29 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu ostřiva k mísiči – 72,29 Kč/t (tab. 6.3.8-3, ř. 19, sl. 8).

A.3.6 – Další operace. Nejsou.

Celkem náklady na sušení ostřiva – 72,29 Kč/t (tab. 6.3.8-3, ř. 21, sl. 8).

Celkem náklady na pořízení, manipulaci a přípravu nového ostřiva – 642,29 Kč/t (tab. 6.3.8-3, ř. 22, sl. 8).

Výrobní fáze B – Regenerace. Není.

Výrobní fáze C – Vratná směs.

C.1 – Doprava vratné směsi.

C.1.1 – Svoz vratné směsi z formovny. Není.

C.1.2 – Centrální svoz. Není.

C.1.3 – Doprava vratné směsi do úpravny.

Vratná směs je dopravována pásovou dopravou a elevátorem. Příkon je 3,75 kW, za 36 hod/měs., při převozu 26,41983 t/měsíc.

Elektrická energie – 3,75 kW * 36 hod/měsíc * 2,198 Kč/kWh / 26,41983 t/měsíc = 11,23 Kč/t.

Celkem náklady na svoz vratné směsi z formovny – 11,23 Kč/t (tab. 6.3.8-4, ř. 5, sl. 9).

C.1.4 – Doprava vratné směsi k mísiči. Zahrnuto v bodě C.1.3 – Doprava vratné směsi do úpravny.

Celkem náklady na dopravu vratné směsi – 11,23 Kč/t (tab. 6.3.8-4, ř. 8, sl. 9).

C.2 – „Úprava“ vratné směsi.

C.2.1 – Magnetické separátory.

Příkon je 0,5 kW, doba provozu je 52,50 hod/měsíc, při převozu 26,41983 t/měsíc.

Elektrická energie – 0,5 kW * 52,50 hod/měsíc * 2,198 Kč/hod / 26,41983 t/měsíc = 2,18 Kč/t.

Celkem náklady na magnetické separátory – 2,18 Kč/t (tab. 6.3.8-4, ř. 10, sl. 9).

C.2.2 – Polygony.

Příkon je 0,4 kW, doba chodu 52,50 hod/měsíc, při převozu 26,41983 t/měsíc.

Elektrická energie – 0,4 kW * 52,50 hod/měsíc * 2,198 Kč/kWh / 26,41983 t/měsíc = 1,75 Kč/t.

Celkem náklady na polygony – 1,75 Kč/t (tab. 6.3.8-4, ř. 11, sl. 9).

C.2.3 – Další operace.

Příkon odsávání je 21,5 kW, doba odsávání je 42 hod/měsíc, při přepravě 26,41983 t/měsíc.

Elektrická energie – 21,5 kW * 42 hod/měsíc * 2,198 Kč/kWh / 26,41983 t/měsíc = 75,13 Kč/t.

Celkem náklady na další operace – 75,13 Kč/t (tab. 6.3.8-4, ř. 12, sl. 9).

Celkem náklady na „úpravu“ vratné směsi – 2,18 Kč/t + 1,75 Kč/t + 75,13 Kč/t = 79,06 Kč/t (tab. 6.3.8-4, ř. 13, sl. 9).

Celkem náklady na vratnou směs – 11,23 Kč/t + 79,06 Kč/t = 90,29 Kč/t (tab. 6.3.8-4, ř. 14, sl. 9).

Výrobní fáze D – pojivové soustavy.

D.1 – pojivová soustava - část 1: bentonit .

D.1.1 – pořízení a externí doprava pojivové soustavy 1.

D.1.1.1 – Nákup pojivové soustavy 1.

Cena bentonit – 2 809 Kč/t.

D.1.1.2 – Doprava pojivové soustavy 1 – dodavatel.

Dopravné – zahrnuto v bodě D.1.1.1 – Nákup pojivové soustavy 1.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu pojivové soustavy 1 – 2 809 Kč/t (tab. 6.3.8-5, ř. 5, sl. 8).

D.1.2 – Interní doprava pojivové soustavy.

Kalkulační jednotice tvoří 1t pojivové soustavy.

D.1.2.1 – Doprava pojivové soustavy 1 do sila. Není. Zahrnuto v **D.1.2.2.**

D.1.2.2 – Doprava pojivové soustavy 1 ze sila nad mísič.

Vysokozdvíhací vozík přepraví za 1,5 hod/měsíc za 150 Kč/hod pojivových soustav. Bentonitu se spotřebuje 1,475 t/měsíc.

Nafta – 150 Kč/hod * 1,5 hod/měsíc / 1,475 t/měsíc = 152,54 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu pojivové soustavy 1 ze sila nad mísič – 152,54 Kč/t (tab. 6.3.8-5, ř. 8, sl. 8).

Celkem náklady na interní dopravu pojivové soustavy 1 – 0 Kč/t + 152,54 Kč/t = 152,54 Kč/t (tab. 6.3.8-5, ř. 9, sl. 8).

Celkem náklady na pojivovou soustavu 1 – bentonit – 2 809 Kč/t + 152,54 Kč/t = 2 956,54 Kč/t (tab. 6.3.8-5, ř. 10, sl. 8).

D.2 – Pojivová soustava – část 2. **Není.**

D.3 – Pojivová soustava – část 3 . **Není.**

Výrobní fáze E – Přísady. **Není.**

Výrobní fáze F – Přípravné operace – předmíchaná směs. **Není.**

Výrobní fáze G – Míchání komponent.

G.1 – míchání komponent.

Příkon mísiče je 49,50 kW. Doba míchání je 10,50 hod/měs. Osobní náklady mlynáře jsou 1 720 Kč/měsíc. Při výrobě 40,55202 t/měsíc formovací směsi. Opravy zařízení 1 922,15 Kč/měsíc, mzdy údržby 448,97 Kč/měsíc. V tomto bodě je za kalkulační jednici považována 1 t formovací směsi.

Elektrická energie – 49,50 kW * 10,50 hod/měsíc * 2,198 Kč/kWh / 40,55202 t/měsíc = 28,17 Kč/t.

Osobní náklady – 1 720 Kč/měsíc / 40,55202 t/měsíc = 42,41 Kč/t.

Opravy – (1 922,15 Kč/měsíc / 40,55202 t/měsíc) + (448,97 Kč/měsíc / 40,55202 t/měsíc) = 47,40 Kč/t + 11,07 Kč/t = 58,47 Kč/t

Celkem náklady na míchání komponent – 129,06 Kč/t (tab. 6.3.8-6, ř. 2, sl. 8).

G.2 – Další operace. **Nejsou.**

Celkem náklady na míchání komponent – 129,06 Kč/t (tab. 6.3.8-6, ř. 4, sl. 8).

Výrobní fáze H – Technologické vlastnosti modelové bentonitové formovací směsi.

H.1 – Zkoušky.

Provádí se 2 zkoušky za směnu, na ověření pevnosti v tlaku a prodyšnosti. Celkové náklady jsou 192,41 Kč/měsíc. Celkové množství vyrobené formovací směsi je 40,55202 t/měsíc.

Zkoušky – 192,41 Kč/měsíc / 40,55202 t/měsíc = 4,74 Kč/t

Celkem náklady na zkoušky – 5,74Kč/t (tab. 6.3.8-7, ř. 2, sl. 8).

H.2 – Další operace.

Elektrická energie – 115,74 Kč/měsíc.

Elektrická energie – 115,74 Kč/měsíc / 40,55202 t/měsíc = 2,85 Kč/t.

Celkové náklady na zkoušky technologických vlastností jednotné bentonitové formovací směsi – 7,60 Kč/t (tab. 6.3.8-7, ř. 4, sl. 8).

Výrobní fáze CH – Deponie.

CH.1 – Nakládání s odpady – vratná směs.

CH.1.1 – Poplatky za ukládání odpadů – vratná směs.

Za měsíc se vyveze 14,1329 t odpadu použité směsi. Množství vyrobené formovací směsi je 40,55202 t/měsíc. 80 % likvidace v cementárně, zbytek bezplatně zásypu při stavebních úpravách.

Poplatky – 125 Kč/t.

Přepočítání částky na kalkulační jednici - 14,1329 t/měsíc * 0,80 t/měsíc * 100 / 40,55202 t/měsíc = 27,88 %, 125 Kč/t * 27,88 % = 34,85 Kč/t (tab. 6.3.8-8, ř. 2, sl. 5).

CH.1.2 – Přeprava odpadů z vratné směsi na deponii.

Převoz na vnitřní meziskládku odpadů zajištěn traktorem 36 Kč/měsíc při převozu deponií 14,1329 t/měsíc.

Nafta – 36 Kč/měsíc / 14,1329 t/měsíc = 2,55 Kč/t odpadu.

Celkem 2,55 Kč/t tuto částku je nutné přepočítat na stanovenou kalkulační jednici a to $14,1329 \text{ t/měsíc} * 0,80 \text{ t/měsíc} * 100 / 40,55202 \text{ t/měsíc} = 27,88 \%$, $2,55 \text{ Kč/t} * 27,88 \% = 0,71 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.3.8-8, ř. 3, sl. 5).

Celkem náklady na nakládání s odpady z vratné směsi – 35,56 Kč/t (tab. 6.3.8-8, ř. 5, sl. 5).

CH.2 – Nakládání s odpady z regenerace. Není.

Celkem náklady na nakládání s odpady – 35,56 Kč/t (tab. 6.3.8-8, ř.11, sl. 5).

Modelová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin – shrnutí:

Složení modelové bentonitové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.3.8-10**, v ř. 1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 3. Nákladovost složek směsi zjištěných na základě předchozích výrobních fází vztažené na 1t příslušné kalkulační jednice jsou ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t modelové bentonitové formovací směsi, slévárna Al a Cu slitin činí 431 Kč/t (ř. 9, sl. 6).

Tab. 6.3.8-10: Náklady na výrobu 1t modelové bentonitové formovací směsi, slévárna Al a Cu slitin.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	138,8	642,3	89,1	89,1
2	Regenerát	kg	-	-	-	-
3	Vrat	kg	651,5	90,3	58,8	58,8
4	Pojivová soustava 1	kg	36,4	2 956,5	107,5	107,5
5	Pojivová soustava 2	kg	-	-	-	-
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Příspěvy	kg	-	-	-	-
8	Voda	kg	173,4	20	3,5	3,5
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-		129,1	129,1
11	Zkoušky	počet/1000t	-		7,6	7,6
12	Deponie	kg/t	348,5		35,6	35,6
13	Celkem		1 000		431	431

PŘÍLOHA 6

6.3.9 Slévárna C - Výplňová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin – směs 9.

Pro ostřívo 1:

Výrobní fáze A – Pořízení, manipulace a příprava nového ostříva.

A.1 – Pořízení a externí doprava ostříva.

Mokrý ostřívo je dopravováno nákladními automobily od dodavatele a je ukládáno do bunkrů centrálního skladu. Cena ostříva je včetně dopravy a složení do bunkru.

A.1.1 – Nákup ostříva.

Cena ostříva –570 Kč/t.

A.1.2 – Doprava ostříva – dodavatel.

Dopravné – není zahrnuto v bodě **A.1.1** – Nákup ostříva.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu ostříva –570 Kč/t (tab. 6.3.9-3, ř. 5, sl. 8).

A.2 – Interní manipulace s ostřivem do zásobníků. Není.

Celkem náklady na pořízení a manipulaci s ostřivem – 570 Kč/t + 0 Kč/t = 570 Kč/t (tab. 6.3.9-3, ř. 13, sl. 8).

A.3 – Sušení ostříva.

A.3.1 – Doprava ostříva k suškám. Není.

A.3.2 – Vlastní sušení. Není.

A.3.3 – Doprava suchého ostříva do zásobníku. Není.

A.3.4 – Mezisklad suchého ostříva. Není.

A.3.5 – Doprava ostříva k mísiči.

Vysokozdvíhým vozíkem je přepravováno ostřívo za 508,48 Kč/měsíc, celkem je přepraveno 6,855 t/měsíc.

Nafta – 508,48 Kč/měsíc / 6,855 t/měsíc = 74,18 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu ostříva k mísiči – 74,18 Kč/t (tab. 6.3.9-3, ř. 19, sl. 8).

A.3.6 – Další operace. Nejsou.

Celkem náklady na sušení ostříva – 74,18 Kč/t (tab. 6.3.9-3, ř. 21, sl. 8).

Celkem náklady na pořízení, manipulaci a přípravu nového ostříva – 644,18 Kč/t (tab. 6.3.9-3, ř. 22, sl. 8).

Pro ostřívo 2:

Výrobní fáze A – Pořízení, manipulace a příprava nového ostříva.

A.1 – Pořízení a externí doprava ostříva.

Mokrý ostřívo je dopravováno nákladními automobily od dodavatele a je ukládáno do bunkrů centrálního skladu. Cena ostříva je včetně dopravy a složení do bunkru.

A.1.1 – Nákup ostříva.

Cena ostříva –378 Kč/t.

A.1.2 – Doprava ostříva – dodavatel.

Dopravné – není zahrnuto v bodě **A.1.1** – Nákup ostříva.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu ostříva –378 Kč/t (tab. 6.3.9-4, ř. 5, sl. 8).

A.2 – Interní manipulace s ostřivem do zásobníků. Není.

Celkem náklady na pořízení a manipulaci s ostřivem – 378 Kč/t + 0 Kč/t = 378 Kč/t (tab. 6.3.9-4, ř. 13, sl. 8).

A.3 – Sušení ostřiva.

A.3.1 – Doprava ostřiva k suškám. Není.

A.3.2 – Vlastní sušení. Není.

A.3.3 – Doprava suchého ostřiva do zásobníku. Není.

A.3.4 – Mezisklad suchého ostřiva. Není.

A.3.5 – Doprava ostřiva k mísiči.

Vysokozdvíhým vozíkem je přepravováno ostřivo za 310,06 Kč/měsíc, celkem je přepraveno 4,18 t/měsíc.

Nafta – 310,06 Kč/měsíc / 4,18 t/měsíc = 74,18 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu ostřiva k mísiči – 74,18 Kč/t (tab. 6.3.9-4, ř. 19, sl. 8).

A.3.6 – Další operace. Nejsou.

Celkem náklady na sušení ostřiva – 74,18 Kč/t (tab. 6.3.9-4, ř. 21, sl. 8).

Celkem náklady na pořízení, manipulaci a přípravu nového ostřiva – 452,18 Kč/t (tab. 6.3.9-4, ř. 22, sl. 8).

Výrobní fáze B – Regenerace. Není.

Výrobní fáze C – Vratná směs.

C.1 – Doprava vratné směsi

C.1.1 – Svoz vratné směsi z formovny. Není.

C.1.2 – Centrální svoz. Není.

C.1.3 – Doprava vratné směsi do úpravny.

Vratná směs je dopravována pásovou dopravou a elevátorem. Příkon je 3,75 kW, za 58 hod/měsíc je převezeno 40,16857 t/měsíc.

Elektrická energie – 3,75 kW * 58 hod/měsíc * 2,198 Kč/kWh / 40,16857 t/měsíc = 11,90 Kč/t.

Celkem náklady na svoz vratné směsi z formovny – 11,90 Kč/t (tab. 6.3.9-5, ř. 5, sl. 9).

C.1.4 – Doprava vratné směsi k mísiči. Zahrnuto v bodě C.1.3 – Doprava vratné směsi do úpravny.

Celkem náklady na dopravu vratné směsi – 11,90 Kč/t (tab. 6.3.9-5, ř. 8, sl. 9).

C.2 – „Úprava“ vratné směsi.

C.2.1 – Magnetické separátory.

Příkon je 0,5 kW, doba provozu je 56,7 hod/měsíc, při převozu 40,16857 t/měsíc.

Elektrická energie – 0,5 kW * 56,7 hod/měsíc * 2,198 Kč/hod / 40,16857 t/měsíc = 1,55 Kč/t.

Celkem náklady na magnetické separátory – 1,55 Kč/t (tab. 6.3.9-5, ř. 10, sl. 9).

C.2.2 – Polygony.

Příkon je 0,4 kW, doba chodu 56,70 hod/měsíc, při převozu 40,16857 t/měsíc.

Elektrická energie – 0,4 kW * 56,70 hod/měsíc * 2,198 Kč/kWh / 40,16857 t/měsíc = 1,24 Kč/t.

Celkem náklady na polygony – 1,24 Kč/t (tab. 6.3.9-5, ř. 11, sl. 9).

C.2.3 – Další operace.

Příkon odsávání je 21,5 kW, doba odsávání je 42 hod/měsíc, při přepravě 40,16857 t/měsíc.

Elektrická energie – $21,5 \text{ kW} * 42 \text{ hod/měsíc} * 2,198 \text{ Kč/kWh} / 40,16857 \text{ t/měsíc} = 49,41 \text{ Kč/t}$.

Celkem náklady na další operace – 49,41 Kč/t (tab. 6.3.9-5, ř. 12, sl. 9).

Celkem náklady na „úpravu“ vratné směsi – $1,55 \text{ Kč/t} + 1,24 \text{ Kč/t} + 49,41 \text{ Kč/t} = 52,20 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.3.9-5, ř. 13, sl. 9).

Celkem náklady na vratnou směs – $11,90 \text{ Kč/t} + 52,20 \text{ Kč/t} = 64,11 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.3.9-5, ř. 14, sl. 9).

Výrobní fáze D – pojivové soustavy.

D.1 – pojivová soustava - část 1: bentonit .

D.1.1 – pořízení a externí doprava pojivové soustavy 1.

D.1.1.1 – Nákup pojivové soustavy 1.

Cena bentonit – 2 809 Kč/t.

D.1.1.2 – Doprava pojivové soustavy 1 – dodavatel.

Dopravné – zahrnuto v bodě D.1.1.1 – Nákup pojivové soustavy 1.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu pojivové soustavy 1 – 2 809 Kč/t (tab. 6.3.9 -6, ř. 5, sl. 8).

D.1.2 – Interní doprava pojivové soustavy.

Kalkulační jednice tvoří 1t pojivové soustavy.

D.1.2.1 – Doprava pojivové soustavy 1 do sila. *Není.* Zahrnuto v **D.1.2.2**.

D.1.2.2 – Doprava pojivové soustavy 1 ze sila nad mísič.

Vysokozdvíhací vozík přepraví za 0,5 hod/měsíc za 150 Kč/hod pojivových soustav. Bentonitu se spotřebuje 1,475 t/měsíc.

Nafta – $150 \text{ Kč/hod} * 0,5 \text{ hod/měsíc} / 1,475 \text{ t/měsíc} = 50,85 \text{ Kč/t}$.

Celkem náklady na dopravu pojivové soustavy 1 ze sila nad mísič – 50,85 Kč/t (tab. 6.3.9-6, ř. 8, sl. 8).

Celkem náklady na interní dopravu pojivové soustavy 1 – $0 \text{ Kč/t} + 50,85 \text{ Kč/t} = 50,85 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.3.9-6, ř. 9, sl. 8).

Celkem náklady na pojivovou soustavu 1 – bentonit – $2 809 \text{ Kč/t} + 50,85 \text{ Kč/t} = 2 859,85 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.3.9-6, ř. 10, sl. 8).

D.2 – Pojivová soustava – část 2. *Není.*

D.3 – Pojivová soustava – část 3. *Není.*

Výrobní fáze E – Přísady. *Není.*

Výrobní fáze F – Přípravné operace – předmíchaná směs. *Není.*

Výrobní fáze G – Míchání komponent.

G.1 – míchání komponent.

Příkon mísiče je 21,5 kW. Doba míchání je 19,53 hod/měsíc. Osobní náklady mlynáře jsou 1 960 Kč/měsíc. Při výrobě 59,65857 t/měsíc formovací směsi. Opravy zařízení 1 612 Kč/měsíc, mzdy údržby 1 795,86 Kč/měsíc. V tomto bodě je za kalkulační jednici považována 1 t formovací směsi.

Elektrická energie – $21,5 \text{ kW} * 19,53 \text{ hod/měsíc} * 2,198 \text{ Kč/kWh} / 59,65857 \text{ t/měsíc} = 15,47 \text{ Kč/t}$.

Osobní náklady – $1 960 \text{ Kč/měsíc} / 59,65857 \text{ t/měsíc} = 32,85 \text{ Kč/t}$.

Opravy – $(1\,612\text{ Kč/měsíc} / 59,65857\text{ t/měsíc}) + (1\,795,86\text{ Kč/měsíc} / 59,65857\text{ t/měsíc}) = 27,02\text{ Kč/t} + 30,10\text{ Kč/t} = 57,12\text{ Kč/t}$

Celkem náklady na míchání komponent – 105,45 Kč/t (tab. 6.3.9-7, ř. 2, sl. 8).

G.2 – Další operace. Nejsou.

Celkem náklady na míchání komponent – 105,45 Kč/t (tab. 6.3.9-7, ř. 4, sl. 8).

Výrobní fáze H – Technologické vlastnosti výplňové bentonitové formovací směsi.

H.1 – Zkoušky.

Provádí se 1 zkouška za směnu, na ověření pevnosti v ohybu. Celkové náklady jsou 96,21 Kč/měsíc. Celkové množství vyrobené formovací směsi je 52,67857 t/měsíc.

Zkoušky – $96,21\text{ Kč/měsíc} / 59,65857\text{ t/měsíc} = 1,61\text{ Kč/t}$

Celkem náklady na zkoušky – 1,61 Kč/t (tab. 6.3.9-8, ř. 2, sl. 8).

H.2 – Další operace.

Elektrická energie – 57,87 Kč/měsíc.

Elektrická energie – $57,87\text{ Kč/měsíc} / 59,65857\text{ t/měsíc} = 0,97\text{ Kč/t}$.

Celkem náklady na další operace – 0,97 Kč/t.

Celkové náklady na zkoušky technologických vlastností jednotné bentonitové formovací směsi – 2,58 Kč/t (tab. 6.3.9-8, ř. 4, sl. 8).

Výrobní fáze CH – Deponie.

CH.1 – Nakládání s odpady – vratná směs.

CH.1.1 – Poplatky za ukládání odpadů – vratná směs.

Za měsíc se vyveze 19,49 t odpadu použité směsi. Množství vyrobené formovací směsi je 59,65857 t/měsíc. 80 % likvidace v cementárně, zbytek bezplatně zásypy při stavebních úpravách.

Poplatky – 125 Kč/t.

Přepočítání částky na kalkulační jednici – $19,49\text{ t/měsíc} * 0,75\text{ t/měsíc} * 100 / 59,65857\text{ t/měsíc} = 26,14\%$, $125\text{ Kč/t} * 26,14\% = 32,67\text{ Kč/t}$ (tab. 6.3.9-9, ř. 2, sl. 5).

CH.1.2 – Přeprava odpadů z vratné směsi na deponii.

Převoz na vnitřní meziskládku odpadů zajištěn traktorem 65,45 Kč/měsíc při převozu deponií 19,49 t/měsíc.

Nafta – $65,45\text{ Kč/měsíc} / 19,49\text{ t/měsíc} = 3,36\text{ Kč/t}$ odpadu.

*Celkem 2,55 Kč/t tuto částku je nutné přepočítat na stanovenou kalkulační jednici a to $19,49\text{ t/měsíc} * 0,80\text{ t/měsíc} * 100 / 59,65857\text{ t/měsíc} = 26,14\%$, $3,36\text{ Kč/t} * 26,14\% = 0,88\text{ Kč/t}$ (tab. 6.3.9-9, ř. 3, sl. 5).*

Celkem náklady na nakládání s odpady z vratné směsi – 33,55 Kč/t (tab. 6.3.9-9, ř. 5, sl. 5).

CH.2 – Nakládání s odpady z regenerace. Nemá.

Celkem náklady na nakládání s odpady z vratné směsi – 33,55 Kč/t (tab. 6.3.9-9, ř. 11, sl. 5).

Výplňová bentonitová formovací směs, slévárna Al a Cu slitin – shrnutí:

Složení výplňové bentonitové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.3.9-10**, v ř. 1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 3. Nákladovost složek směsi zjištěných na základě předchozích výrobních fází vztažené na 1t příslušné kalkulační jednice jsou ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t výplňové bentonitové formovací směsi slévárna Al a Cu slitin činí 369 Kč/t (ř. 9, sl. 6).

Tab. 6.3.9-10: Náklady na výrobu 1t výplňové bentonitové formovací směsi, slévárna Al a Cu slitin.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	185	1 096,4	110,8	110,8
2	Regenerát	kg	-	-	-	-
3	Vrat	kg	673,3	64,1	43,2	43,2
4	Pojivová soustava 1	kg	24,7	2 859,8	70,7	70,7
5	Pojivová soustava 2	kg	-	-	-	-
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	kg	177,0	20	2,3	2,3
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-		105,4	105,4
11	Zkoušky	počet/1000t	-		2,6	2,6
12	Deponie	kg/t	326,7		33,5	33,5
13	Celkem		1 000		369	369

PŘÍLOHA 7

6.4.1 Slévárna D - Modelová bentonitová formovací směs – směs 4.

Výrobní fáze A – Pořízení, manipulace a příprava nového ostřiva.

A.1 – Pořízení a externí doprava ostřiva.

Ostřivo je dopravováno kamionovou dopravou od dodavatele. Vlhkost ostřiva přes sušením byla 7,0 %. Kalkulační jednicí této fáze je 1t mokrého ostřiva.

A.1.1 – Nákup ostřiva.

Cena ostřiva – 276 Kč/t.

A.1.2 – Doprava ostřiva – dodavatel.

Dopravné – 90 Kč/t.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu ostřiva – 366 Kč/t (tab. 6.4.1-3, ř. 5, sl. 9).

A.2 – Interní manipulace s ostřivem do zásobníků.

Kamion doveze cca 30 t ostřiva. To je složeno v prostoru surovinové haly na podlahu, odtud je jeřábem o příkonu 20 kW (motory jsou vchodu jen cca 80 % doby skládání) přemísťováno po dobu 40 min do betonového zásobníku. Osobní náklady jeřábníka činí 150 Kč/hod. Roční opravy jeřábu jsou 10 000 Kč/rok, roční dodávka mokrého ostřiva je 1 800 t/rok. V této výrobní fázi byla zvolena kalkulační jednicí opět 1t mokrého ostřiva.

A.2.1 – Vykládka ostřiva od dodavatele – venkovní skládka. Není.

A.2.2 – Nakládání ostřiva z venkovní skládky. Není.

A.2.3 – Převoz ostřiva k zásobníkům. Není.

A.2.4 – Vykládka ostřiva do zásobníků – hala.

Elektrická energie – 20 kW * 80 % * 0,67 hod * 2,80 Kč/kWh / 30 t = 1,00 Kč/t.

Osobní náklady – 150 Kč/hod * 0,67 hod / 30 t = 3,33 Kč/t.

Opravy – 10 000 Kč/rok / 1 800 t/rok = 5,56 Kč/t.

Celkem náklady na vykládku ostřiva do zásobníků – hala – 9,88 Kč/t (tab. 6.4.1-3, ř. 10, sl. 9).

A.2.5 – Další operace. Nejsou.

Celkem náklady na interní manipulaci s ostřivem – 9,88 Kč/t (tab. 6.4.1-3, ř. 12, sl. 9).

Celkem náklady na pořízení a manipulaci s ostřivem – 366 Kč/t + 9,88 Kč/t = 375,88 Kč/t (tab. 6.4.1-3, ř. 13, sl. 9).

A.3 – Sušení ostřiva.

Kalkulační jednicí byla zvolena 1t suchého ostřiva.

A.3.1 – Doprava ostřiva k suškám.

Z betonových zásobníků je ostřivo dopravováno do akumulčního zásobníku sušky. Zásobník má kapacitu 10 – 12 t. Doprava je jeřábem (příkon 20 kW) a pásovou dopravou (elevátor + pásová doprava) s příkonem 27 kW. Jeřáb pracuje po dobu 40 min. Pásová doprava je v provozu 60 min. Osobní náklady jeřábníka jsou 150 Kč/hod. Opravy zařízení činí 10 000 Kč/rok, při přepravě 1 800 t mokrého ostřiva.

Elektrická energie – (20 kW * 0,67 hod + 27 * 1 hod) * 80 % * 2,80 Kč/kWh / 30 t = 3,01 Kč/t.

Osobní náklady – 150 Kč/hod * 0,67 hod / 30 t = 3,33 Kč/t.

Opravy zařízení – 10 000 Kč/měsíc / 1 800 t = 5,56 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu ostřiva k suškám – 11,90 Kč/t (tab. 6.4.1-3, ř. 15, sl. 9).

A.3.2 – Vlastní sušení.

Ostřívo je sušeno v průběžné bubnové sušce. Z provozního sledování (odečet na odpočtovém měřidle) je spotřeba plynu 190 m³ na 12 t mokrého ostřiva. Osobní náklady sušiče činí 150 Kč/hod, za 4,5 hod je usušeno 20 t ostřiva. Příkon elektromotoru bubnové sušky je 20 kW. Skutečná spotřeba elektrické energie byla stanovena na základě koeficientu 0,6 vůči štítkovým hodnotám. Opravy sušky jsou minimální 5 000 Kč/rok při průměrném usušení 1800 t ostřiva. Ke spalování plynu je potřeba vzduch, který se dmýchá ventilátorem o výkonu 2 kW (koeficient 0,6).

Elektrická energie – (20 kW + 2 kW) * 0,6 * 4,5 hod * 2,80 Kč/kWh / 20 t = 8,32 Kč/t.

Plyn – 190 m³ * 9,4 Kč/m³ / 12 t = 148,83 Kč/t.

Osobní náklady – 150 Kč/hod * 4,5 hod / 20 t = 33,75 Kč/t.

Opravy sušky – 5 000 Kč/rok / 1 800 t/rok = 2,78 Kč/t.

*Celkem náklady na vlastní sušení – 193,68 Kč/t přepočet na kalkulační jednotku „suché ostřívo“ – 193,68 Kč/t * 20 t / 18,64 t = 207,81 t (tab. 6.4.1-3, ř. 16, sl. 9).*

A.3.3 – Doprava suchého ostřiva do zásobníku.

Tato doprava se provádí pomocí pásové dopravy. Příkon dopravníků je 30 kW (koeficient 0,6). Za 4,5 hodiny je přepraveno 18,64 t suchého ostřiva (tato hodnota byla zjištěna na základě známého obsahu vody před sušením a po sušení, tedy 7,0 % vody před sušením, 0,2 % vody po sušení, odtud 20 - [(7,0 – 0,2) * 20 / 100] = 18,64 t suchého ostřiva). Na opravy pásové dopravy bylo vynaloženo 5 000 Kč/rok při dopravě 1260 t usušeného ostřiva.

Elektrická energie – 30 kW * 0,6 * 4,5 hod * 2,80 Kč/kWh / 18,64 = 12,17 Kč/t.

Osobní náklady jsou již zahrnuty ve vlastním sušení.

Opravy dopravníků – 5 000 Kč/rok / 1260 t = 3,97 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu suchého ostřiva do zásobníku – 16,14 Kč/t (tab. 6.4.1-3, ř. 19, sl. 9).

A.3.4 – Mezisklad suchého ostřiva. Není.

A.3.5 – Doprava ostřiva k mísiči.

Zahrnuto v bodě **A.3.3**.

A.3.6 – Další operace. Nejsou.

Celkem náklady na sušení ostřiva – 11,90 Kč/t + 207,81 Kč/t + 16,14 Kč/t = 235,85 Kč/t (tab. 6.4.1-3, ř. 21, sl. 9).

Celkem náklady na pořízení, manipulaci a přípravu nového ostřiva – 375,88 Kč/t + 234,87 Kč/t = 611,73 Kč/t (tab. 6.4.1-3, ř. 22, sl. 9).

Výrobní fáze B – Regenerace.

Nepoužívá se regenerované použité ostřívo.

Výrobní fáze C – Vratná směs.

Nepoužívá se vratná směs.

Výrobní fáze D – Pojivové soustavy.

D.1 – Pojivová soustava 1 – Bentonit.

D.1.1 – Pořízení a externí doprava pojivové soustavy 1.

D.1.1.1 – Nákup pojivové soustavy 1.

Cena bentonitu – 4 434 Kč/t.

D.1.1.2 – Doprava pojivové soustavy 1 – dodavatel.

Dopravné – 83 Kč/t.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu pojivové soustavy 1 – 4517 Kč/t (tab. 6.4.1-4, ř. 5, sl. 9).

D.1.2 – Interní doprava pojivové soustavy 1.

Pojivo je dopravováno cisternou 30 t, ze které je „přefouknuto“ do zásobníku bentonitového pojiva o celkovém objemu 40 t. Kalkulační jednotice tvoří 1t pojivové soustavy.

D.1.2.1 – Doprava pojivové soustavy 1 do sila.

Vyprazdňování cisterny trvá 90 min. Je přemístěno 30 t pojiva. Spotřeba vzduchu na 1 t pojiva činí 2,5 m³/t. Opravy sila a pneumatické dopravy jsou minimální. Osobní náklady pracovníka jsou 140 Kč/hod.

Osobní náklady – 140 Kč/hod * 1,5 hod / 30 t = 7,00 Kč/t.

Vzduch – 2,5 m³/t * 0,21 Kč/m³ = 0,53 Kč/t.

Odpisy sila a pneumatické dopravy – minimální (nezahrnujeme).

Celkem náklady na dopravu pojivové soustavy do sila – 7,53 Kč/t (tab. 6.4.1-4, ř. 7, sl. 9).

D.1.2.2 – Doprava pojivové soustavy 1 ze sila nad mísič.

Doprava pojiva nad mísič je prováděna pneumatickou dopravou do zásobníku o objemu 5000kg dle potřeby. Spotřeba vzduchu na 1t pojiva činí 2,5 m³/t.

Vzduch – 2,5 m³/t * 0,21 Kč/m³ = 0,53 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu pojivové soustavy nad mísič – 0,53 Kč/t (tab. 6.4.1-4, ř. 8, sl. 9).

Celkem náklady na interní dopravu pojivové soustavy 1 – 7,53 Kč/t + 0,53 Kč/t = 8,06 Kč/t (tab. 6.4.1-4, ř. 9, sl. 9).

Celkem náklady na pojivovou soustavu 1 – bentonit – 4517 Kč/t + 8,06 Kč/t = 4525,06 Kč/t. (tab. 6.4.1-4, ř. 10, sl. 9).

D.2 – Pojivová soustava 2. Není.

D.3 – Pojivová soustava 3. Není.

Výrobní fáze E – Přísady – Foster S.

E.1 – Pořízení a externí doprava přísad.

E.1.1 – Nákup přísad.

Cena přísady Foster S – 1 520 Kč/t.

E.1.2 – Doprava přísad.

Dopravné – zahrnuto v bodě **E.1.1** – Nákup přísad.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu přísad – 1 520 Kč/t (tab. 6.4.1-5, ř. 5, sl. 9).

E.2 – Interní doprava přísad.

E.2.1 – Doprava přísad do sila.

Doprava je zajišťována pomocí vysokozdvizného vozíku na paletách na kterých je uložena 1 t přísad. Přísada je dovezena k přípravně formovacím směsí ve které je uložena na paletě ze které ji obsluha odebírá a dle potřeby používá. Mzdy obsluhy 140 Kč/hod. Potřebná doba na 1 t je 0,17 hod. Je spotřebováno 6,5 l nafty. Leasing vysokozdvizného vozíku činí 11 360 Kč/měsíc. Doba jeho provozování je 105 hod/měsíc.

Osobní náklady - 140 Kč/hod * 0,17hod / 1t = 23,8 Kč/t.

Nafta – 6,5 l/hod * 29 Kč/l * 0,17 hod/t = 32,05 Kč/t.

Leasing – 11 360 Kč/měsíc / 105 hod/měsíc * 0,17 hod/t = 18,39 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu přísad do sila (k mísiči) - 74,24 Kč/t (tab. 6.4.1-5, ř. 7, sl. 9).

E.2.2 – Doprava přísad ze sila nad mísič.

Prísady jsou dávkovány přímo z pytlů pracovníkem přípravný formovacích směsí. Tato činnost trvá řádově 2 min včetně vedlejších manipulací na jednu dávku. To je 6 min na 1t.

Osobní náklady - 140 Kč/hod * 0,1 hod/t = 14 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu přísad ze sila nad mísič – 14 Kč/t (tab. 6.4.1-5, ř. 8, sl. 9).

Celkem náklady na interní dopravu přísad – 74,24 Kč/t + 14 Kč/t = 88,24 Kč/t (tab. 6.4.1-5, ř. 9, sl. 9).

Celkem náklady na přísady (Fostar S) – 1 520 Kč/t + 88,24 Kč/t = 1608,24 Kč/t (tab. 6.4.1-5, ř. 10, sl. 9).

Výrobní fáze F – Přípravné operace – smíšený písek. Není.

Výrobní fáze G – Míchání komponent.

G.1 – Míchání komponent.

Průměrná doba míšení jedné dávky (394,75 kg) je 9 min. Příkon mísiče je 26 kW. Osobní náklady mlynáře jsou 150 Kč/hod, celková potřeba času mlynáře na míšení jedné dávky je 15 min. Opravy mísičů činí 15 000 Kč/rok, celkem je vyrobeno 700 t modelové směsi. V tomto bodě je za kalkulační jednici považována 1 t formovací směsi.

Elektrická energie – 26 kW * 0,15 hod * 2,80 Kč/kWh / 0,39475 t = 27,66 Kč/t.

Osobní náklady – 150 Kč/hod * 0,25 hod / 0,39475 t = 95,00 Kč/t.

Opravy mísiče – 15 000 Kč/rok / 700 t/rok = 21,43 Kč/t.

Celkem náklady na míchání komponent – 144,09 Kč/t (tab. 6.4.1-6, ř. 2, sl. 9).

G.2 – Další operace.

Hotová směs je přepravována v bednách (400 kg) pomocí vysokozdvizného vozíku a dopravena k formovacím pracovištím. Osobní náklady pracovníka činí 150 Kč/hod za směnu (7,5 hod) je dopraveno cca 40 dávek, což představuje asi 30 % času pracovníka obsluhujícího vysokozdvizný vozík. Spotřeba nafty na hodinu provozu vysokozdvizného vozíku je 6,5 l. Doba provozu je 2,25 hod. Náklady na leasing vysokozdvizného vozíku 11 360 Kč/měsíc. Měsíční výroba modelové směsi je 58,3 t/měsíc.

Osobní náklady – (150 Kč/hod * 0,3 * 7,5 hod) / 40 dávek / 0,39475 t = 21,37 Kč/t.

Nafta – (6,5 l * 29 Kč/l * 2,25 hod) / 40 dávek / 0,39475 t = 26,86 Kč/t.

Leasing vysokozdvizného vozíku – 11 360 Kč/měsíc / 58,3 t/měsíc = 194,74 Kč/t.

Celkem náklady na další operace – 242,98 Kč/t (tab. 6.4.1-6, ř. 3, sl. 9).

Celkem náklady na míchání komponent – 144,09 Kč/t + 242,98 Kč/t = 387,07 Kč/t (tab. 6.4.1-6, ř. 4, sl. 9).

Výrobní fáze H – Technologické vlastnosti modelové bentonitové formovací směsi.

H.1 – Zkoušky.

Zkoušky jsou odebírány pracovníkem zajišťujícím přepravu modelových směsí. Zkouška je odebírána z každé vyrobené dávky modelové směsi, celkem 40 dávek denně. Zkouška je připravována a prováděna pracovníci pískové laboratoře trvá 20 min. Osobní náklady pracovnice laboratoře jsou 150 Kč/hod. Kalibrace přístrojů stojí 8 000 Kč/rok. Měsíčně se provádí 800 ks/měsíc zkoušek.

Osobní náklady – 150 Kč/hod * 0,33 hod / 0,39475 t = 126,66 Kč/t.

Opravy – (8 000 / 12) Kč/měsíc / 800 ks/měsíc / 0,39475 t = 2,11 Kč/t.

Celkem náklady na zkoušky – 128,77 Kč/t (tab. 6.4.1-7, ř. 2, sl. 9).

H.2 – Další operace. Nejsou.

Celkové náklady na technologické vlastnosti modelové bentonitové formovací směsi – 128,77 Kč/t (tab. 6.4.1-7, ř. 4, sl. 9).

Výrobní fáze CH – Deponie.

CH.1 – Nakládání s odpady – vratná směs.

CH.1.1 – Poplatky za ukládání odpadů – vratná směs.

Ročně se vyveze 800 t odpadu vratné směsi. Měsíční množství vyrobených formovacích směsí 8 000 t.

Poplatky – 260 Kč/t odpadu. Přepočítání částky na kalkulační jednici - $800 \text{ t/rok} * 100 / 8\,000 \text{ t/rok} = 10 \%$, $260 \text{ Kč/t} * 10 \% = 26 \text{ Kč/t}$.

CH.1.2 – Přeprava odpadů z vratné směsi na místa trvalého skladování.

Přebytek vratné směsi je pásovou dopravou dopraven do zásobníku odpadní směsi. Příkon vyvázecké pásové dopravy je 12 kW. Za 1 hod je převezeno 12 t odpadní směsi. Kalkulační jednicí je 1t vyrobené formovací směsi. Opravy zařízení 5 000 Kč/rok. Dále je dopravován na skládku a to 56 Kč/t odpadu.

Doprava – 56 Kč/t odpadu.

Elektrická energie – $12 \text{ kW} * 1 \text{ hod} * 2,8 \text{ Kč/kWh} / 12 \text{ t} = 2,8 \text{ Kč/t}$.

Opravy – $5\,000 \text{ Kč/rok} / 800 \text{ t/rok} = 6,25 \text{ Kč/t}$.

*Celkem náklady na přepravu odpadů z vratné směsi na místa trvalého skladování – 65,05 Kč/t
Tuto částku je nutné přepočítat na stanovenou kalkulační jednici a to $800 \text{ t/rok} * 100 / 8\,000 \text{ t/rok} = 10 \%$, $65,05 \text{ Kč/t} * 10 \% = 6,51 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.4.1-8, ř. 3, sl. 7).*

CH.1.3 – Další operace. Nejsou.

Celkem náklady na nakládání s odpady z vratné směsi – $26 \text{ Kč/t} + 6,51 = 32,51 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.4.1-8, ř. 5, sl. 7).

CH.2 – Nakládání s odpady z regenerace. Není.

Celkem náklady na nakládání s odpady – $26 \text{ Kč/t} + 6,51 \text{ Kč/t} = 32,51 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.4.1-8, ř. 11, sl. 7).

Modelová bentonitová formovací směs – shrnutí:

Složení jednotné bentonitové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.4.1-9**, ve ř. 1-4, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 2. Nákladovost složek směsi zjištěných na základě předchozích výrobních fází vztažené na 1t příslušné kalkulační jednice jsou ve sl. 3. Ve sl. 4 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztažené na odpovídající množství dle „receptury“. Celkové náklady na 1t modelové bentonitové formovací směsi činí 1 358 Kč/t (ř. 9, sl. 4).

Tab. 6.4.1-9: Náklady na výrobu 1t modelové bentonitové formovací směsi

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	350,0	611,7	214,11	542,6
2	Regenerát	kg	-	-	-	-
3	Vrat	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	25,0	4525,1	113,1	286,7
5	Pojivová soustava 2	kg	-	-	-	-
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Přísady	kg	0,3	1608,2	0,5	1,4
8	Voda	l	19,3	42,0	0,8	2,0
9	Smíšené ostřívo	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	540	-	152,7	387,1
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	50,8	128,8
12	Deponie	kg/t	40,0	32,5	1,3	3,3
13	Celkem		395		533	1 358

PŘÍLOHA 8

6.4.2 Slévárna D - Výplňová bentonitová formovací směs – směs 7.

Výrobní fáze A – Pořízení, manipulace a příprava nového ostříva.

Nepoužívá se nové ostřívo.

Výrobní fáze B – Regenerace.

Nepoužívá se regenerované použité ostřívo.

Výrobní fáze C – Vratná směs.

C.1 – Doprava vratné směsi.

Vratná směs je dopravována pomocí pásové dopravy o délce 120 m a korečkovým výtahem do zásobníku vratného písku nad mísičem. Na dopravníkové cestě je umístěno polygonové síto a magnetický separátor.

C.1.1 – Svoz vratné směsi z formovny.

Příkon pásové dopravy (včetně magnetického separátoru, polygonového síta a elevátoru) je 47 kW (koeficient 0,6). Za 5 hod je přepraveno 40 t vratné směsi. Úklid sklepa zajišťují 2 pracovníci cca 3 hod denně celkem 6 hod denně s průměrnou mzdou 120 Kč/hod. Opravy vztahující se ke svozu z formovny jsou ve výši 15 000 Kč/rok. Dopraveno je 9 240 t/rok vratné směsi.

Elektrická energie – $47 \text{ kW} * 0,6 * 5 \text{ hod} * 2,80 \text{ Kč/kWh} / 40 \text{ t} = 9,87 \text{ Kč/t}$.

Osobní náklady – $120 \text{ Kč/hod} * 6 \text{ hod} / 40 \text{ t} = 18,00 \text{ Kč/t}$.

Opravy pásové dopravy – $15 000 \text{ Kč/rok} / 9 240 \text{ t/rok} = 1,62 \text{ Kč/t}$.

Celkem náklady na svoz vratné směsi z formovny – 29,49 Kč/t (tab. 6.4.2-3, ř. 6, sl. 7).

C.1.2 – Centrální svoz. Zahrnuto v bodě C.1.1 – Svoz z formovny.

C.1.3 – Doprava vratné směsi do úpravny. Zahrnuto v bodě C.1.1 – Svoz z formovny.

C.1.4 – Doprava vratné směsi k mísiči. Zahrnuto v bodě C.1.1 – Svoz z formovny.

C.1.5 – Další operace.

Náklady na odsávání dopravních tras pro svoz vratné formovací směsi od roštu až do zásobníků nad mísiči. Přepravené množství je 40 t. Na celé trase je zajištěno odsávání všech dopravníků a přesypů na jednotlivých kříženích dopravních tras plus polygonového síta. K odsávání jsou použity mokré odlučovače jejichž celkový příkon 20 kW náklady na opravy a údržbu činí 15 000 Kč/rok. Osobní náklady obsluhy jsou 140 Kč/hod, doba potřebná k obsluze je 0,25 hod.

Osobní náklady - $140 \text{ Kč/hod} * 0,25 \text{ hod} / 40 \text{ t} = 0,88 \text{ Kč/t}$.

Elektrická energie – $20 \text{ kW} * 0,6 * 5 \text{ hod} * 2,80 \text{ Kč/kWh} / 40 \text{ t} = 4,20 \text{ Kč/t}$.

Celkem náklady na další operace – 5,08 Kč/t (tab. 6.4.2-3, ř. 7, sl. 7).

Celkem náklady na dopravu vratné směsi – 29,49 Kč/t + 5,08 Kč/t = 34,57 Kč/t (tab. 6.4.2-3, ř. 8, sl. 7).

C.2 – „Úprava“ vratné směsi.

C.2.1 – Magnetické separátory. Zahrnuto v bodě C.1.1 – Svoz z formovny.

C.2.2 – Polygony. Zahrnuto v bodě C.1.1 – Svoz z formovny.

C.2.3 – Další operace. Nejsou.

Celkem náklady na „úpravu“ vratné směsi – 0 Kč/t.

Celkem náklady na vratnou směs – 34,57 Kč/t (tab. 6.4.2-3, ř. 14, sl. 7).

Výrobní fáze D – Pojivové soustavy.

D.1 – Pojivová soustava 1 – bentonit.

D.1.1 – Pořízení a externí doprava a pojivové soustavy 1.

D.1.1.1 – Nákup pojivové soustavy 1.

Cena bentonitu – 4 434 Kč/t.

D.1.2 – Doprava pojivové soustavy 1 – dodavatel.

Dopravné – 83 Kč/t.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu pojivové soustavy 1 – 4 517 Kč/t (tab. 6.4.2-4, ř. 5, sl. 7).

D.1.2 – Interní doprava pojivové soustavy 1.

Pojivo je dopravováno cisternou 30 t, ze které je „přefouknuto“ do zásobníku bentonitového pojiva o celkovém objemu 40 t. Kalkulační jednice tvoří 1t pojivové soustavy.

D.1.2.1 – Doprava pojivové soustavy 1 do sila.

Vyprazdňování cisterny trvá 90 min. Je přemístěno 30 t pojiva. Spotřeba vzduchu na 1 t pojiva činí 2,5 m³/t. Opravy sila a pneumatické dopravy jsou minimální. Osobní náklady pracovníka jsou 140 Kč/hod.

Osobní náklady – 140 Kč/hod * 1,5 hod / 30 t = 7,00 Kč/t.

Vzduch – 2,5 m³/t * 0,21 Kč/m³ = 0,53 Kč/t.

Odpisy sila a pneumatické dopravy – minimální (nezahrnujeme).

Celkem náklady na dopravu pojivové soustavy do sila – 7,53 Kč/t (tab. 6.4.2-4, ř. 7, sl. 7).

D.1.2.2 – Doprava pojivové soustavy 1 ze sila nad mísič. *Není.*

Celkem náklady na interní dopravu pojivové soustavy 1 – 7,53 Kč/t (tab. 6.4.2-4, ř. 9, sl. 7).

Celkem náklady na pojivovou soustavu 1 – bentonit – 4 517 Kč/t + 7,53 Kč/t = 4 524,53 Kč/t (tab. 6.4.2-4, ř. 10, sl. 7).

D.2 – Pojivová soustava 2. *Není.*

D.3 – Pojivová soustava 3. *Není.*

Výrobní fáze E – Uhlíkaté přísady. Nepoužívají se další přísady.

Výrobní fáze F – Přípravné operace – smíšený písek.

Výrobní fáze G – Míchání komponent.

G.1 – Míchání komponent.

Průměrná doba míšení jedné dávky (828,5 kg) na kolovém mísiči MK3 je 10 min. Příkon mísiče je 100 kW. Osobní náklady mlynáře jsou 150 Kč/hod, celková potřeba času mlynáře na míšení 35 dávek je 450 min. V tomto bodě je za kalkulační jednici považována 1 t formovací směsi.

Elektrická energie – 100 kW * 0,17 hod * 2,80 Kč/kWh / 0,8 t = 58,33 Kč/t.

Osobní náklady – 150 Kč/hod * (7,5 hod / 35 dávek) / 0,8 t = 40,18 Kč/t.

Celkem náklady na míchání komponent – 98,51 Kč/t (tab. 6.4.2-5, ř. 2, sl. 7).

G.2 – Další operace.

Hotová směs je dopravena k formovacím pracovištím pomocí pásové dopravy (příkon 20 kW). Doba přepravy je 4,28 min, přepraveno je 828,5 kg. Opravy pásové dopravy 20 000 Kč/rok. Přepraveno bylo 8 000 t/rok.

Elektrická energie – 20 kW * 0,071 hod * 2,80 Kč/kWh / 0,8 t = 4,99 Kč/t.

Opravy – 20 000 Kč/rok / 8 000 t/měsíc = 2,5 Kč/t.

Celkem náklady na další operace – 7,49 Kč/t.

Celkem náklady na míchání komponent – 98,51 Kč/t + 7,49 Kč/t = 106,01 Kč/t (tab. 6.4.2-5, ř. 4, sl. 7).

Výrobní fáze H – Technologické vlastnosti výplňové bentonitové formovací směsi.

U výplňové směsi jsou zkoušky odebrány jen výjimečně (nezahrnujeme).

Výrobní fáze CH – Deponie.

CH.1 – Nakládání s odpady – vratná směs.

CH.1.1 – Poplatky za ukládání odpadů – vratná směs.

Ročně se vyveze 800 t odpadu vratné směsi. Měsíční množství vyrobených formovacích směsí 8 000 t.

Poplatky – 260 Kč/t odpadu. Přepočít částky na kalkulační jednici - $800 \text{ t/rok} * 100 / 8\,000 \text{ t/rok} = 10 \%$, $260 \text{ Kč/t} * 10 \% = 26 \text{ Kč/t}$.

CH.1.2 – Přeprava odpadů z vratné směsi na místa trvalého skladování.

Přebytek vratné směsi je pásovou dopravou dopraven do zásobníku odpadní směsi. Příkon vyvázecké pásové dopravy je 12 kW. Za 1 hod je převezeno 12 t odpadní směsi. Kalkulační jednicí je 1t vyrobené formovací směsi.

Doprava – 56 Kč/t odpadu.

Elektrická energie – $12 \text{ kW} * 1 \text{ hod} * 2,8 \text{ Kč/kWh} / 12 \text{ t} = 2,8 \text{ Kč/t}$.

Opravy – $5\,000 \text{ Kč/rok} / 800 \text{ t/rok} = 6,25 \text{ Kč/t}$.

*Celkem náklady na přepravu odpadů z vratné směsi na místa trvalého skladování – 65,05 Kč/t. Tuto částku je nutné přepočítat na stanovenou kalkulační jednici a to $800 \text{ t/rok} * 100 / 8\,000 \text{ t/rok} = 10 \%$, $65,05 \text{ Kč/t} * 10 \% = 6,51 \text{ Kč/t}$.*

Celkem náklady na nakládání s odpady z vratné směsi – $26 \text{ Kč/t} + 6,51 \text{ Kč/t} = 32,51 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.4.2-6, ř. 5, sl. 7).

CH.2 – Nakládání s odpady z regenerace. Není.

Celkem náklady na nakládání s odpady – $26 \text{ Kč/t} + 6,51 \text{ Kč/t} = 32,51 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.4.2-6, ř. 11, sl. 7).

Výplňová bentonitová formovací směs – shrnutí:

Složení výplňové bentonitové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.4.2-7**, ve ř. 1-4, sl. 1. Množství jednotlivých komponent dle předpisu je ve sl. 2. Nákladovost složek směsi zjištěných na základě předchozích výrobních fází vztahené na 1t příslušné kalkulační jednice jsou ve sl. 3. Ve sl. 4 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztahené na odpovídající množství dle „receptury“. Náklady na výrobu jedné dávky (828,50 kg) činí 137 Kč viz ř. 5, sl. 4. Celkové náklady na 1t výplňové bentonitové formovací směsi činí 165 Kč/t (ř. 9, sl. 4).

Tab. 6.4.2-7: Náklady na výrobu 1t výplňové bentonitové formovací směsi

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	-	-	-	-
2	Regenerát	kg	-	-	-	-
3	Vrat	kg	800	34,6	27,7	33,4
4	Pojivová soustava 1	kg	4,5	4 524,5	20,4	24,6
5	Pojivová soustava 2	kg	-	-	-	-
6	Pojivová soustava 3	kg	-	-	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	24	0,04	1,0	1,2
9	Smíšené ostřívo	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	600	-	87,8	106,0
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	-	-
12	Deponie	kg/t	100	-	26,9	32,5
13	Celkem		828,5		137	165

PŘÍLOHA 9

6.4.3 Slévárna D - Samotvrdnoucí furanová formovací směs – směs 14.

Výrobní fáze A – Pořízení, manipulace a příprava nového ostřiva.

A.1 – Pořízení a externí doprava ostřiva.

Ostřivo je dopravováno kamionovou dopravou od dodavatele. Ostřivo je nakupováno jako suché s maximální vlhkostí do 0,2 %.

A.1.1 – Nákup ostřiva.

Cena ostřiva – 700 Kč/t.

A.1.2 – Doprava ostřiva – dodavatel.

Dopravné – 80 Kč/t.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu ostřiva – 780 Kč/t.

A.2 – Interní manipulace s ostřivem do zásobníků. Není.

Kamion doveze cca 30 t ostřiva. To je složeno do zásobníku nového ostřiva přímo na formovně samotvrdnoucích směsí. Manipulaci s ostřivem provádí obsluha kamionu takže nevzniká žádný náklad. Rovněž tlakový vzduch potřebný k dopravě ostřiva si vyrábí silokamion takže opět nevzniká žádný náklad.

A.3 – Sušení ostřiva – není.

A.3.1 – Doprava ostřiva k suškám – není.

A.3.2 – Vlastní sušení – není.

A.3.3 – Doprava suchého ostřiva do zásobníku – není.

A.3.4 – Mezisklad suchého ostřiva – není.

A.3.5 – Doprava ostřiva k mísiči.

Ostřivo je pomocí pneumatické dopravy doplňováno do zásobníků nad mísičem automaticky, tak aby byl zásobník neustále plný. To kontroluje počítač systému regenerace a vždy když se „odkryje sonda maxima“ dá pokyn k doplnění.

Na dopravu 1 tuny je dle údajů dodavatele technologie třeba 10 m³ stlačeného vzduchu. Cena stlačeného vzduchu je 0,21 Kč/m³. Za měsíc je dopraveno 30 t nového písku. Kalkulační jednicí je 1t suchého ostřiva.

Stlačený vzduch – 10 m³/t * 0,21 Kč/m³ / 1t = 2,1 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu ostřiva k mísiči - 2,1 Kč/t.

A.3.6 – Další operace. Nejsou.

Celkem náklady na pořízení, manipulaci a přípravu nového ostřiva – 782,1 Kč/t.

Výrobní fáze B – Regenerace.

B.1 – Doprava použité formovací směsi do regenerační jednotky.

Použitá formovací směs je dopravována 2 pneumatickými podavači. Spotřeba vzduchu na 1 t použité směsi je u prvního podavače 20 m³/t, u druhého podavače 10 m³/t. Cena stlačeného vzduchu je 0,21 Kč/m³. Za měsíc je vyrobeno 500 t formovací směsi a 480 t regenerátu. 20 t jsou ztráty při regeneraci, které jsou nahrazeny novým pískem (nadsítné a odprašky). Nejprve je vytlučený písek v objemu 500 t dopraven pneumatickým podavačem do zásobníku, ze kterého je potom gravitačně přes přidělovací vibrační podavač dopravován do vibračního drtiče, kde je rozdrcen a další pneumatickou dopravou dopraven do zásobníku regenerátu bez prachu a nadsítného v objemu 480 t.

Kalkulační jednicí je 1t vyrobeného regenerátu.

Stlačený vzduch – $20 \text{ m}^3/\text{t} * 0,21 \text{ Kč}/\text{m}^3 / 1\text{t} = 4,2 \text{ Kč}/\text{t}$,
– $10 \text{ m}^3/\text{t} * 0,21 \text{ Kč}/\text{m}^3 / 1\text{t} = 2,1 \text{ Kč}/\text{t}$.

*Celkem náklady na dopravu použité formovací směsi do regenerační jednotky – 6,3 Kč/t nutné přepočítat na kalkulační jednici „vyrobený regenerát“ – $6,3 \text{ Kč}/\text{t} * 500 \text{ t} / 480 \text{ t} = 6,56 \text{ Kč}/\text{t}$.*

B.2 – Vlastní regenerace.

V regeneračním zařízení je 7 elektromotorů. Štítkové příkony a doba „chodu“ motorů (2 měsíce provozu) jsou:

motor vytlukačického roštu	13,26 kW	124 hod/2měsíce,
motor magnetického separátoru	1,5 kW	241 hod/2měsíce,
2 motory vybračného žlabu	2,66 kW	223 hod/2měsíce,
motor vybračného žlabu k drtiči	0,35 kW	136 hod/2měsíce,
vibrační drtič	4,53 kW	159 hod/2měsíce,
motor ventilátoru	15 kW	247 hod/2měsíce.

Osobní náklady činí 150 Kč/hod při odpracovaných 160 hod/měsíc. Za měsíc je vyrobeno 480 t regenerátu. Po dobu chodu regeneračního zařízení je v provozu odsávání a odprášení s celkovým příkonem $2 * 35 \text{ kW}$. Na regeneraci 1 000 t použité formovací směsi bylo odsávání v chodu 312 hod. Náklady na opravy jsou ve výši 20 000 Kč/rok.

Odpisy regeneračního zařízení činí 25 mil. Kč (na 5 let). Kalkulační jednicí je 1t vyrobeného regenerátu.

Elektrická energie – $(13,26 \text{ kW} * 0,7 * 124 \text{ hod}/2\text{měsíce} + 1,5 \text{ kW} * 0,7 * 241 \text{ hod}/2\text{měsíce} + 2,66 \text{ kW} * 0,7 * 223 \text{ hod}/2\text{měsíce} + 0,35 \text{ kW} * 0,7 * 136 \text{ hod}/2\text{měsíce} + 4,53 \text{ kW} * 0,7 * 159 \text{ hod}/2\text{měsíce} + 15 \text{ kW} * 0,7 * 247 \text{ hod}/2\text{měsíce}) * 2,80 \text{ Kč}/\text{kWh} / 1\ 000 \text{ t}/2\text{měsíce} = 13,86 \text{ Kč}/\text{t}$.

Osobní náklady – $160 \text{ hod} * 150 \text{ Kč}/\text{hod} / 500 \text{ t}/\text{měsíc} = 48,00 \text{ Kč}/\text{t}$.

Odsávání – $2 * 35 \text{ kW} * 0,7 * 312 \text{ hod} * 2,8 \text{ Kč}/\text{kWh} / 1000 \text{ t}/2\text{měsíce} = 42,81 \text{ Kč}/\text{t}$.

Opravy regeneračního zařízení – $20\ 000 \text{ Kč}/\text{rok} / 12 \text{ měsíců} / 480 \text{ t}/\text{měsíc} = 3,33 \text{ Kč}/\text{t}$.

Odpisy regeneračního zařízení – $2160000 \text{ Kč}/\text{rok} / 12 \text{ měsíců} / 480 \text{ t}/\text{měsíc} = 360 \text{ Kč}/\text{t}$ (po zařazení do majetku společnosti je zařízení odepisováno 10 roků).

*Celkem náklady na vlastní regeneraci – 468 Kč/t bylo nutné přepočítat na kalkulační jednici „vyrobený regenerát“ – $468 \text{ Kč}/\text{t} * 500 \text{ t} / 480 \text{ t} = 487,50 \text{ Kč}/\text{t}$.*

B.3 – Přeprava regenerátu do zásobníků.

Přeprava je zajištěna pneumaticky. Spotřeba činí $10 \text{ m}^3/\text{t}$ stlačeného vzduchu. Cena stlačeného vzduchu je $0,21 \text{ m}^3/\text{t}$.

Stlačený vzduch – $10 \text{ m}^3/\text{t} * 0,21 \text{ m}^3/\text{t} / 1\text{t} = 2,10 \text{ Kč}/\text{t}$.

Celkem náklady na přepravu regenerátu do zásobníků – 2,10 Kč/t.

B.4 – Další operace - Nejsou.

Celkem náklady na regeneraci – $6,56 \text{ Kč}/\text{t} + 487,50 \text{ Kč}/\text{t} + 2,10 \text{ Kč}/\text{t} = 496,16 \text{ Kč}/\text{t}$.

Výrobní fáze C – Vratná směs. Nepoužívá se vratná směs.

Výrobní fáze D – Pojivové soustavy.

D.1 – Pojivová soustava – část 1:

D.1.1 – Pořízení a externí doprava pojivové soustavy 1.

D.1.1.1 – Nákup pojivové soustavy 1.

Cena pojiva – 44 800 Kč/t.

D.1.1.2 – Doprava pojivové soustavy 1 – dodavatel. Zahrnuto v bodě **D.1.1.1**.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu pojivové soustavy 1 – 44 800 Kč/t (tab. 6.4.1-6, ř. 5, sl. 10).

D.1.2 – Interní doprava pojivové soustavy 1.

Pojivo a tvrdidlo je dopravováno v kontejnerech o objemu 1t. Pojivo je uloženo do skladu vysokozdvížným vozíkem odkud je po jednom kontejneru dopravováno k mísiči.

D.1.2.1 – Doprava pojivové soustavy 1 do skladu.

Skládání kamionu který doveze cca 10 kontejnerů trvá 60 minut. Vysokozdvížný vozík přepraví 10 t pojiva a tvrdidla za 1 hod při spotřebě nafty 50 Kč/hod.

Osobní náklady - 150 Kč/hod * 1 hod / 10 t = 15 Kč/t.

Nafta – 50 Kč/hod * 1 hod / 10 t = 5 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu pojiva do skladu 15 Kč/t + 5 Kč/t = 20 Kč/t.

D.1.2.2 – Doprava pojivové soustavy 1 ze skladu k mísiči.

Pojivo je dopravováno ze skladu k mísiči pomocí vysokozdvížného vozíku. Doba manipulace při výměně pojiva je 15 min. Vysokozdvížný vozík přepraví 1 t pojiva za 0,25 hod při spotřebě nafty 50 Kč/hod.

Osobní náklady - 150 Kč/hod * 0,25 t / 1 t = 37,5 Kč/t.

Nafta – 50 Kč/hod * 0,25 hod / 1 t = 12,5 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu pojivové soustavy 1 ze skladu k mísiči – 50 Kč/t.

Celkem náklady na interní dopravu pojivové soustavy 1 – 20 Kč/t + 50 Kč/t = 70 Kč/t.

Celkem náklady na pojivovou soustavu 1 – furan – 44 800 Kč/t + 70 Kč/t = 44 870 Kč/t.

D.2 – Pojivová soustava – část 2: tvrdidlo.

D.2.1 - Pořízení a externí doprava pojivové soustavy 2.

D.2.1.1 – Nákup pojivové soustavy 2.

Cena tvrdidla 1 – 25 200 Kč/t.

D.2.1.2 – Doprava pojivové soustavy 2. Zahrnuto v bodě **D.2.1.1**.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu pojivové soustavy 2 - tvrdidlo – 25 200 Kč/t.

D.2.2 – Interní doprava pojivové soustavy.

D.2.2.1 – Doprava pojivové soustavy do skladu.

Skládání kamionu který doveze cca 10 kontejnerů trvá 60 minut. Vysokozdvížný vozík přepraví 10 t pojiva a tvrdidla za 1 hod při spotřebě nafty 50 Kč/hod.

Osobní náklady - 150 Kč/hod * 1 hod / 10 t = 15 Kč/t.

Nafta – 50 Kč/hod * 1 hod / 10 t = 5 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu pojiva do skladu 15 Kč/t + 5 Kč/t = 20 Kč/t.

D.2.2.2 – Doprava přísad ze skladu k mísiči.

Pojivo je dopravováno ze skladu k mísiči pomocí vysokozdvížného vozíku. Doba manipulace při výměně pojiva je 15 min. Vysokozdvížný vozík přepraví 1 t pojiva za 0,25 hod při spotřebě nafty 50 Kč/hod.

Osobní náklady - 150 Kč/hod * 0,25 t / 1 t = 37,5 Kč/t.

Nafta – 50 Kč/hod * 0,25 hod / 1 t = 12,5 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu pojivové soustavy 2 ze skladu k mísiči – 50 Kč/t.

Celkem náklady na interní dopravu pojivové soustavy 2 – 20 Kč/t + 50 Kč/t = 70 Kč/t.

Celkem náklady na pojivovou soustavu 2 - tvrdidlo – 25 200 Kč/t + 70 Kč/t = 25 270 Kč/t.

D.3 – Pojivová soustava – část 3:

D.3.1 - Pořízení a externí doprava pojivové soustavy 2.

D.3.1.1 – Nákup pojivové soustavy 2.

Cena tvrdidla 2 – 22 960 Kč/t.

D.3.1.2 – Doprava pojivové soustavy 2. Zahrnuto v bodě **D.3.1.1**.

Celkem náklady na pořízení a externí dopravu pojivové soustavy 2 – tvrdidlo 22 960 –Kč/t.

D.3.2 – Interní doprava pojivové soustavy.

D.3.2.1 – Doprava pojivové soustavy do skladu.

Skládání kamionu který doveze cca 10 kontejnerů trvá 60 minut. Vysokozdvihný vozík přepraví 10 t pojiva a tvrdidla za 1 hod při spotřebě nafty 50 Kč/hod.

Osobní náklady - 150 Kč/hod x 1 hod / 10 t = 15 Kč/t.

Nafta – 50 Kč/hod * 1 hod / 10 t = 5 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu pojiva do skladu 15 Kč/t + 5 Kč/t = 20 Kč/t.

D.3.2.2 – Doprava přísad ze skladu k mísiči.

Pojivo je dopravováno ze skladu k mísiči pomocí vysokozdvihného vozíku. Doba manipulace při výměně pojiva je 15 min. Vysokozdvihný vozík přepraví 1 t pojiva za 0,25 hod při spotřebě nafty 50 Kč/hod.

Osobní náklady - 150 Kč/hod * 0,25 t / 1 t = 37,5 Kč/t.

Nafta – 50 Kč/hod * 0,25 hod / 1 t = 12,5 Kč/t.

Celkem náklady na dopravu pojivové soustavy 3 ze skladu k mísiči – 50 Kč/t.

Celkem náklady na interní dopravu pojivové soustavy 3 – 20 Kč/t + 50 Kč/t = 70 Kč/t.

Celkem náklady na pojivovou soustavu 3 - tvrdidlo – 22 960 Kč/t + 70 Kč/t = 23 030 Kč/t.

Výrobní fáze E – Přísady – Není.

Výrobní fáze F – Přípravné operace – předmíchaná směs. - Není.

Výrobní fáze G – Míchání komponent.

G.1 – Míchání komponent.

Příkon mísiče je 15 kW. Za směnu (8 hod) je vyrobeno 25 t směsi. Oprava mísiče činí 10 000 Kč/rok, celkem je vyrobeno 480 t/měsíc směsi. V tomto bodě je za kalkulační jednici považována 1 t formovací směsi.

Elektrická energie – 15 kW * 0,7 * 8 hod * 2,80 Kč/kWh / 25 t = 9,41 Kč/t.

Opravy mísiče – 10 000 Kč/rok / (480 t/měs. * 12 měs./rok) = 1,74 Kč/t.

Celkem náklady na míchání komponent – 11,14 Kč/t.

G.2 – Další operace. – Nejsou.

Celkem náklady na míchání komponent – 11,14 Kč/t.

Výrobní fáze H – Technologické vlastnosti furanové formovací směsi.

H.1 – Zkoušky.

Zkoušky jsou odebírány mistrem formovny jedenkrát denně. Z programu č 2. je zkouška připravována a prováděna pracovníci pískové laboratoře po 0,5h, 1h, 2,h, 4h a 24h provozu mísiče. Celková doba potřebná k provedení všech zkoušek na pevnost v ohybu je 30 min. Dále se provádí jedenkrát denně síťový rozbor. Síťový rozbor včetně výpočtu trvá 40 min. Navíc se provádí stanovení spalitelných látek, které trvá včetně vyhodnocení 20 min. Osobní náklady pracovnice laboratoře jsou 150 Kč/hod. Kalibrace přístrojů stojí 8 000 Kč/rok.

Měsíčně se provádí 25 ks zkoušek v ohybu a 21 síťových rozborů a 21 stanovení spalitelných látek.

Osobní náklady – $150 \text{ Kč/hod} * 33,5 \text{ hod/měsíc} / 500 \text{ t/měsíc} = 10,05 \text{ Kč/t}$.

Opravy – $(8\,000 \text{ Kč/rok} / 12 \text{ měsíců}) / 500 \text{ t/měsíc} = 1,33 \text{ Kč/t}$.

Celkem náklady na zkoušky – 11,38 Kč/t.

H.2 – Další operace. Nejsou.

Celkové náklady na zkoušky technologických vlastností furanové formovací směsi – 11,38 Kč/t.

Výrobní fáze CH – Deponie.

CH.1 – Nakládání s odpady – vratná směs – není.

CH.2 – Nakládání s odpady z regenerace.

Vzdálenost na skládku 90 km. Přepraveno je 8 t/měsíc odprašků a 12 t/měsíc nadsítné odpadu. Při regeneraci 500 t/měsíc připadá 8 t/měsíc odprašků a 12 t/měsíc nadsítného, celkem tedy 20 t/měsíc. Na jednu tunu regenerátu připadá 0,0167 t odprašků a 0,025 t Kalkulační jednicí je 1 t vyrobené formovací směsi.

CH.2.1 – Přeprava odpadů z regenerace na místa trvalého skladování.

Doprava – $90 \text{ km} * 23,5 \text{ Kč/km} / 20 \text{ t} = 105,75 \text{ Kč/t}$.

Čekání na výkon – $0,75 \text{ hod} * 250 \text{ Kč/hod} / 20 \text{ t} = 9,375 \text{ Kč/t}$.

*Celkem náklady na přepravu odpadů z regenerace na místa trvalého skladování – 115,13 Kč/t odpadu. Tuto částku je nutné přepočítat na stanovenou kalkulační jednici a to $20 \text{ t/měsíc} * 100 / 500 \text{ t/měsíc} = 4 \%$, $115,13 \text{ Kč/t} * 4 \% = 4,61 \text{ Kč/t}$ (tab. 6.3.1-14, ř.7, sl.12).*

CH.2.2 – Poplatky za ukládání odpadů z regenerace.

Odprašky jsou dle měření zařazeny do jiné skupiny odpadů než nadsítné proto je nutné počítat každý druh odpadů samostatně.

Poplatky – $1\,500 \text{ Kč/t odprašků}$. Přepočet částky na kalkulační jednici $20 \text{ t/měsíc} * 100 / 500 \text{ t/měsíc} = 4 \%$, $1\,500 \text{ Kč/t} * 4 \% = 60 \text{ Kč/t}$.

Poplatky – $260 \text{ Kč/t nadsítné}$. Přepočet částky na kalkulační jednici $20 \text{ t/měsíc} * 100 / 500 \text{ t/měsíc} = 4 \%$, $260 \text{ Kč/t} * 4 \% = 10,40 \text{ Kč/t}$.

Celkové náklady na deponie vztaheno na tunu vyrobené formovací směsi jsou $4,61 \text{ Kč/t} + 60 \text{ Kč/t} + 10,40 \text{ Kč/t} = 75,01 \text{ Kč/t}$.

CH.2.3 – Další operace - nejsou.

Celkem náklady na nakládání s odpady z regenerace – 75,01 Kč/t.

Samotvrdnoucí furanová formovací směs – shrnutí: Tato směs je míchána podle 9 výrobních programů. Příslušná vyráběná formovací směs je poté určena odpovídající skupině forem pro konkrétní odlitky.

Složení samotvrdnoucí furanové formovací směsi je uvedeno v **tab. 6.4.3-11a-h**, v ř. 1-9, sl. 1. Množství jednotlivých komponent je uváděno dle sestaveného předpisu. Nákladovost složek směsi zjištěných na základě předchozích výrobních fází vztahené na 1t příslušné kalkulační jednice jsou ve sl. 4. Ve sl. 5 jsou zaznamenány příslušné náklady jednotlivých výrobních fází vztahené na odpovídající množství dle „receptury“.

Celkové náklady na 1t samotvrdnoucí furanové formovací směsi:

- program 1 činí 1 080 Kč/t,
- program 2 činí 1 800 Kč/t,
- program 3 činí 1 156 Kč/t,

- program 4 činí 1 160 Kč/t,
- program 5 činí 1 070 Kč/t,
- program 6 činí 1 085 Kč/t,
- program 7 činí 1 152 Kč/t,
- program 8 není obsazen,
- program 9 činí 1 399 Kč/t.

Tab. 6.4.3-11a: Náklady na přípravu furanové formovací směsi – program 1.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	40	782,1	31,3	31,3
2	Regenerát	kg	960	496,04	476,3	476,3
3	Vrat	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	9	44 870	403,8	403,8
5	Pojivová soustava 2	kg	1	25 270	25,3	25,3
6	Pojivová soustava 3	kg	2	23 030	46,1	46,1
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-	-	11,1	11,1
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	11,4	11,4
12	Deponie	kg/t	2,0	-	75,0	75,0
13	Celkem		1 012		1 080	1 080

Tab. 6.4.3-11b: Náklady na přípravu furanové formovací směsi - program 2.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	50	782,1	39,1	39,1
2	Regenerát	kg	950	496,04	471,4	471,4
3	Vrat	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	9	44 870	403,8	403,8
5	Pojivová soustava 2	kg	2,7	25 270	68,2	68,2
6	Pojivová soustava 3	kg	0	23 030	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-	-	11,1	11,1
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	11,4	11,4
12	Deponie	kg/t	2,0	-	75,0	75,0
13	Celkem		1 012		1 080	1 080

Tab. 6.4.3-11c: Náklady na přípravu furanové formovací směsi – program 3.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	150	782,1	117,3	117,3
2	Regenerát	kg	850	496,04	421,7	421,7
3	Vrat	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	10	44 870	448,7	448,7
5	Pojivová soustava 2	kg	2,8	25 270	70,8	70,8
6	Pojivová soustava 3	kg	0	23 030	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-	-	11,1	11,1
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	11,4	11,4
12	Deponie	kg/t	2,0	-	75,0	75,0
13	Celkem		1 012		1 156	1 156

Tab. 6.4.3-11d: Náklady na přípravu furanové formovací směsi – program 4.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	150	782,1	117,3	117,3
2	Regenerát	kg	850	496,04	421,7	421,7
3	Vrat	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	10	44 870	448,7	448,7
5	Pojivová soustava 2	kg	3,2	25 270	80,9	80,9
6	Pojivová soustava 3	kg	0	23 030	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-	-	11,1	11,1
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	11,4	11,4
12	Deponie	kg/t	2,0	-	75,0	75,0
13	Celkem		1 012		1 166	1 166

Tab. 6.4.3-11e: Náklady na přípravu furanové formovací směsi – program 5.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	-	782,1	-	-
2	Regenerát	kg	1 000	496,04	496,2	496,2
3	Vrat	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	9	44 870	403,8	403,8
5	Pojivová soustava 2	kg	2,88	25 270	72,8	72,8
6	Pojivová soustava 3	kg	0	23 030	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-	-	11,1	11,1
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	11,4	11,4
12	Deponie	kg/t	2,0	-	75,0	75,0
13	Celkem		1 012		1 070	1 070

Tab. 6.4.3-11f: Náklady na přípravu furanové formovací směsi – program 6.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	50	782,1	39,1	39,1
2	Regenerát	kg	950	496,04	471,4	471,4
3	Vrat	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	9	44 870	403,8	403,8
5	Pojivová soustava 2	kg	2,88	25 270	72,8	72,8
6	Pojivová soustava 3	kg	0	23 030	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-	-	11,1	11,1
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	11,4	11,4
12	Deponie	kg/t	2,0	-	75,0	75,0
13	Celkem		1 012		1 085	1 085

Tab. 6.4.3-11g: Náklady na přípravu furanové formovací směsi – program 7.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	100	782,1	78,2	78,2
2	Regenerát	kg	900	496,04	446,5	446,5
3	Vrat	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	10	44 870	448,7	448,7
5	Pojivová soustava 2	kg	3,2	25 270	80,9	80,9
6	Pojivová soustava 3	kg	0	23 030	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-	-	11,1	11,1
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	11,4	11,4
12	Deponie	kg/t	2,0	-	75,0	75,0
13	Celkem		1 012		1 152	1 152

Program 8 není obsazen.

Tab. 6.4.3-11h: Náklady na přípravu furanové formovací směsi – program 9.

	Nákladové položky	Jednotky	Množství	Nákladová sazba [Kč/jedn.*1000]	NVN/dávka [Kč/dávka]	NVN [Kč/t]
ř./sl.	1	2	3	4	5	6
1	Nové ostřívo	kg	1000	782,1	782,1	782,1
2	Regenerát	kg	-	496,04	-	-
3	Vrat	kg	-	-	-	-
4	Pojivová soustava 1	kg	10	44 870	448,7	448,7
5	Pojivová soustava 2	kg	2,8	25 270	70,8	70,8
6	Pojivová soustava 3	kg	0	23 030	-	-
7	Přísady	kg	-	-	-	-
8	Voda	l	-	-	-	-
9	Předmíchaná směs	kg	-	-	-	-
10	Míchání	sek/dávka	-	-	11,1	11,1
11	Zkoušky	počet/1000t	-	-	11,4	11,4
12	Deponie	kg/t	2,0	-	75,0	75,0
13	Celkem		1 012		1 399	1 399

PŘÍLOHA 10

Výtah ze sborníku přednášek na 15. semináři **EKOLOGIE A SLÉVÁRENSTVÍ**, konaného ve dnech 14. a 15.11.2007, deset přednášek:

1. Ochrana ovzduší v provozu sléváren (fugitivní emise, měření a kategorizace, kumulace s vnějšími vlivy). Ing. Vladimír Bláha, EMPLA

- Fugitivní emise, vnášené do životního prostředí jsou znečišťující látky, které nelze objektivně měřením určit (například při povrchových úpravách forem a jader).
- Měření dle kategorizace akreditovanou laboratoří.
- Kumulace s vnějšími vlivy (provoz v blízkosti komunikace, parkoviště, jiné provozy v blízkosti), rozptylová studie.

2. Změny v legislativě ochrany životního prostředí. JUDr. Ing. Emil Rudolf, MŽP ČR

Výklad, pravidla pro obchodování s emisemi, podpora výroby energie z alternativních zdrojů.

3. Měření tuhých látek a azbestů ve slévárně. Michal Rejl, EMPLA

Výskyt při demolicích starých objektů, popis metodiky.

4. Jakost odpadních vod ve vztahu k vypouštění do povrchových vod a kanalizačních systémů. Ing. Pavla Davidková, CSc., Ing. Milena Kozumplíková, EMPLA

Limitní koncentrace, zpoplatnění.

5. Odběry povrchových a podzemních vod, vypouštění vod odpadních, legislativní požadavky. RNDr. Daniela Pačesná, Ph.D., Magistrát města Hradec Králové

Základní legislativa, požadavky, pravomoci obcí a pravomoci krajů, doklady.

6. Technologie úpravy vod a technologie čištění průmyslových odpadních vod v praxi. Ing. Vladimír Plachý, EMPLA

Technologické odpadní vody, chladicí vody, splaškové vody, srážkové vody ze znečištěných ploch, srážkové vody z ostatních ploch, speciální druhy vod, postupy čištění, analýzy.

7. Odlučování ropných látek v praxi, doporučení pro řešení problému. Ing. Vladimír Bláha, EMPLA

Citace zákonů, povolení, postupy likvidace, role expertních organizací.

8. Nové ekologické systémy pro výrobu forem a jader. Ing. Alois Burian, CSc., Ing. Marie Kajzarová, Josef Novotný, SAND TEAM.

Systémy na bázi anorganických solí, vodního skla a geopolymérů, porovnání se systémy běžně nepoužívanějšími ve slévárnách.

9. Praktické možnosti nakládání se slévárenskými odpady, hodnocení nebezpečných vlastností. Ing. Vladimír Bláha, EMPLA

Komentáře k platné legislativě, skládky, rekultivace, nakládání s kaly. Možnosti využití (zásypy na stavbách, zpracování na suroviny, přetavování, alternativní paliva při spalování) jsou vždy doprovázena prověřováním vlastností.

10. Právní předpisy v oblasti nakládání s odpady, se zaměřením na využití odpadů v ČR, trendy a předpoklady. Ing. Dagmar Sirotková

Definice, právní normy, produkty, výrobní rezidua (může být odpadem), vedlejší produkt (není odpadem).

Právní předpisy:

Zákon 185/2001 Sb. (8 novel), v platném znění, Zákon 76/2002 Sb., Zákon 86/2002 Sb., Nařízení vlády č. 368/2003 Sb., Vyhláška 381/2001 Sb. Katalog odpadů, Vyhláška 383/2001 Sb. v plném znění, Vyhláška 386/2001 Sb. v plném znění, Vyhláška 394/2005 Sb. O podrobnostech nakládání s odpady.

Trendy:

Ceny odpadů půjdou nahoru, od roku 2009 se očekává sjednocení a zvýšení až řádové, zejména u N a ZN, v EU v USA nelze zjistit.

Významný tlak na úpravy a sjednocení právních norem k prevenci, předcházení vzniku, přepracování a teprve nakonec zneškodnění.

Kontakty:

MŽP Ing. Jaromír Manhart, tel.:267122895, příp. 267122227 (p. Plavec),
CeHo VÚT.G.M Praha, Ing. Dagmar Sirotková, 220197270.

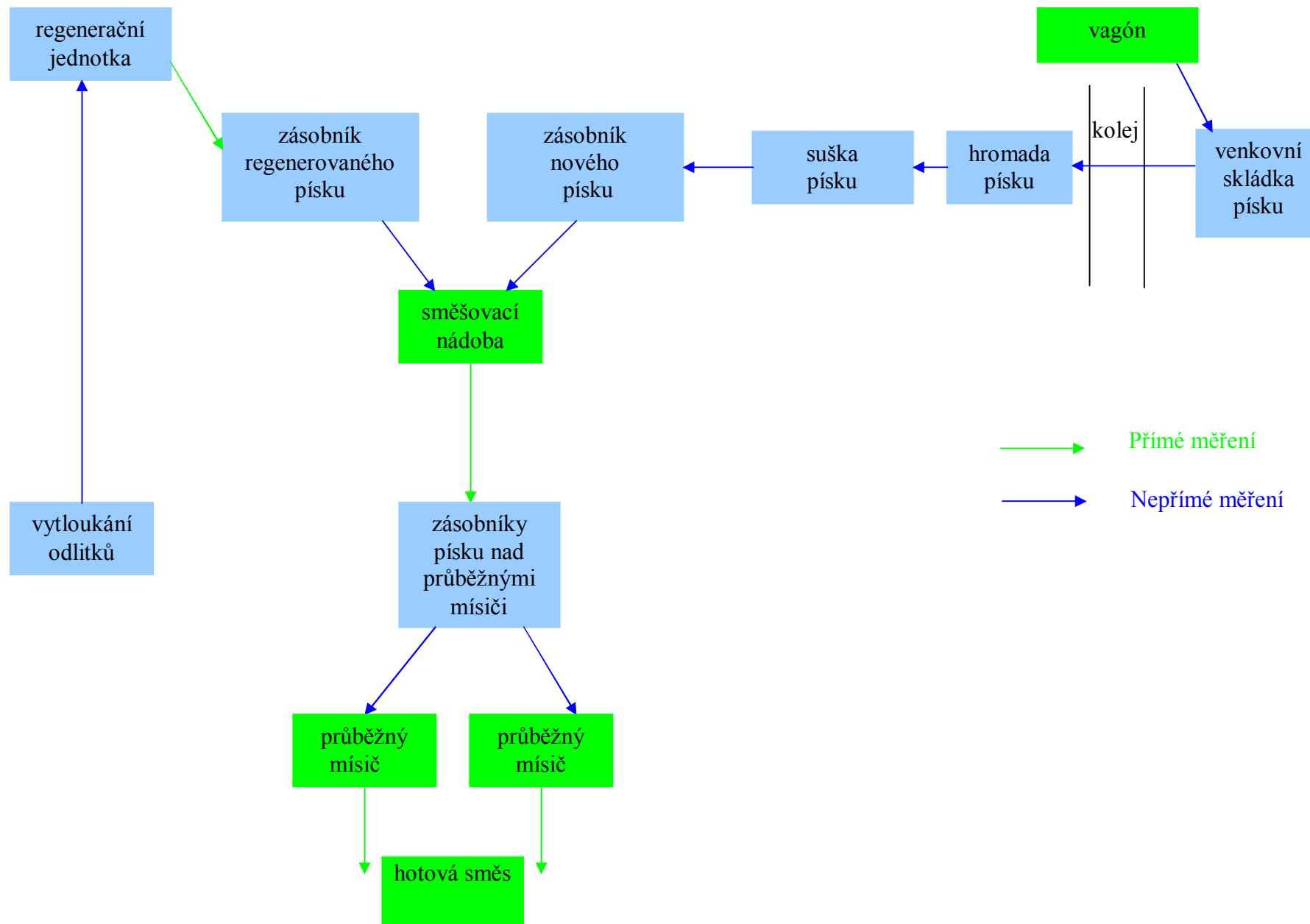
Literatura:

VŠB Ostrava, Ing. Vlasta Bednářová, CSc.,
SAND TEAM Holubice u Brna, ing. Alois Burian, CSc.,
Metodické pokyny (EMPLA)

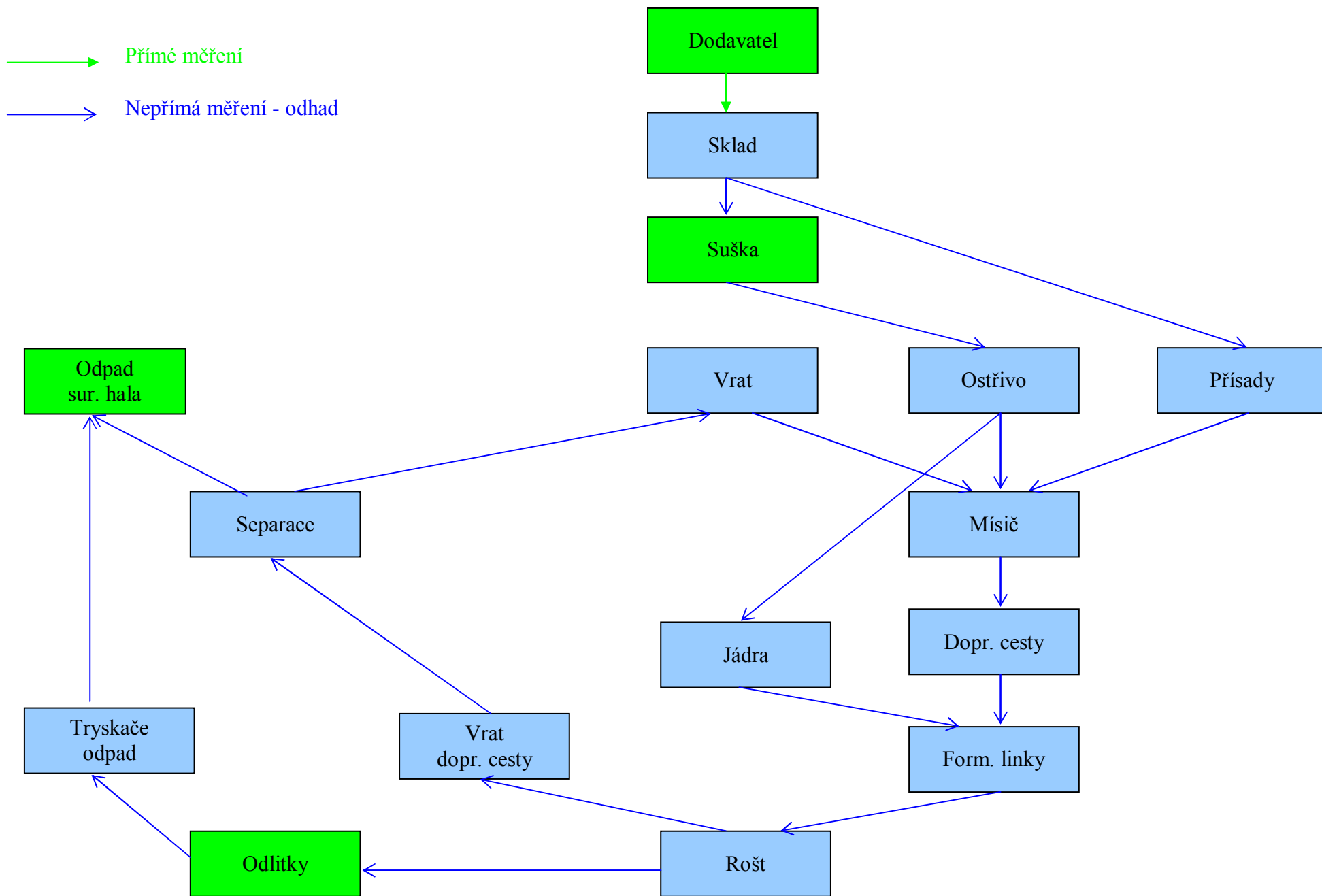
Expert:

EMPLA Hradec Králové, Ing. Vladimír Bláha, vladoblaha@seznam.cz 495218875,
604379915

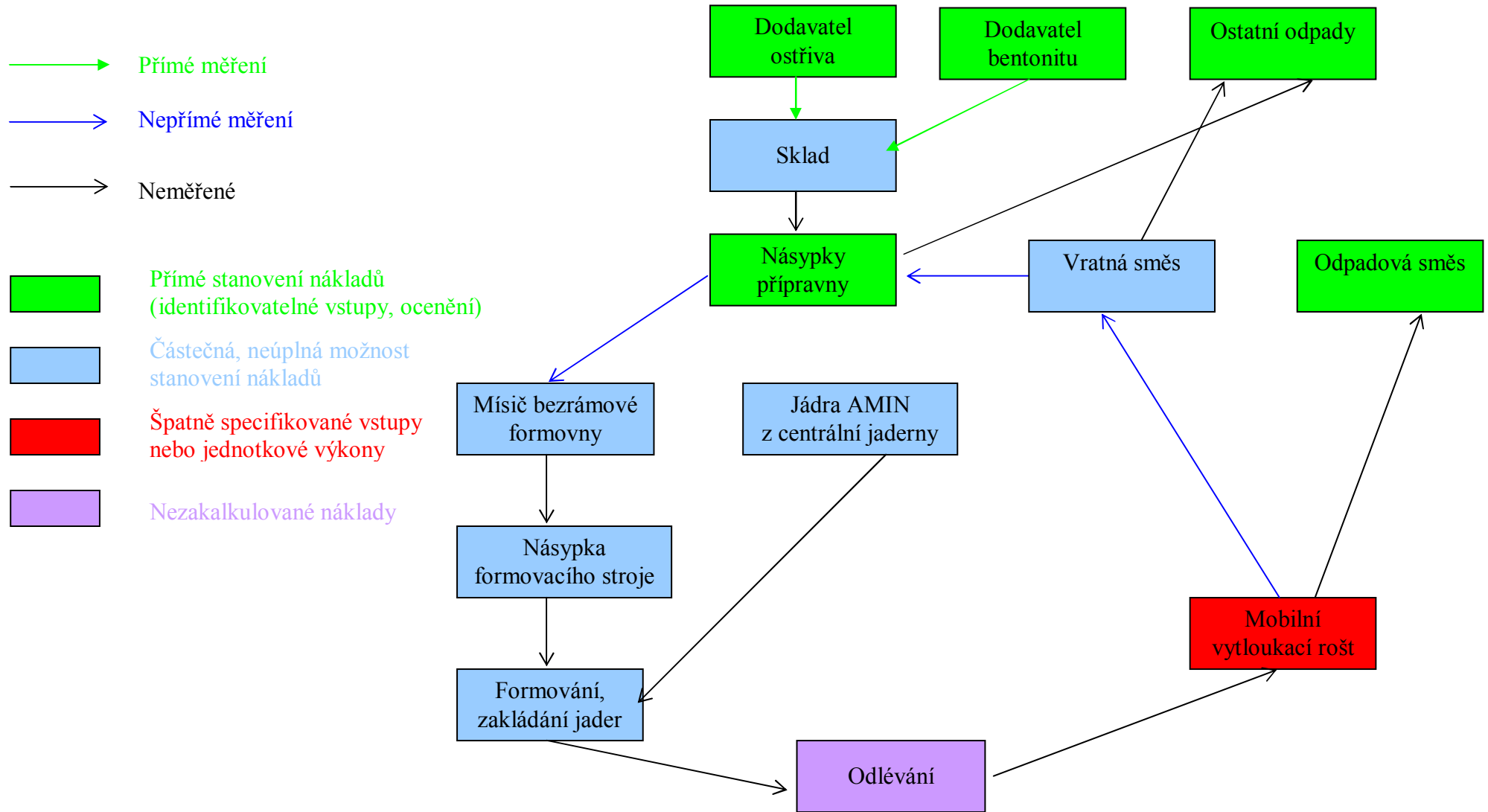
Obr. 4.1: Schéma oběhu formovací směsi – Slévárna A



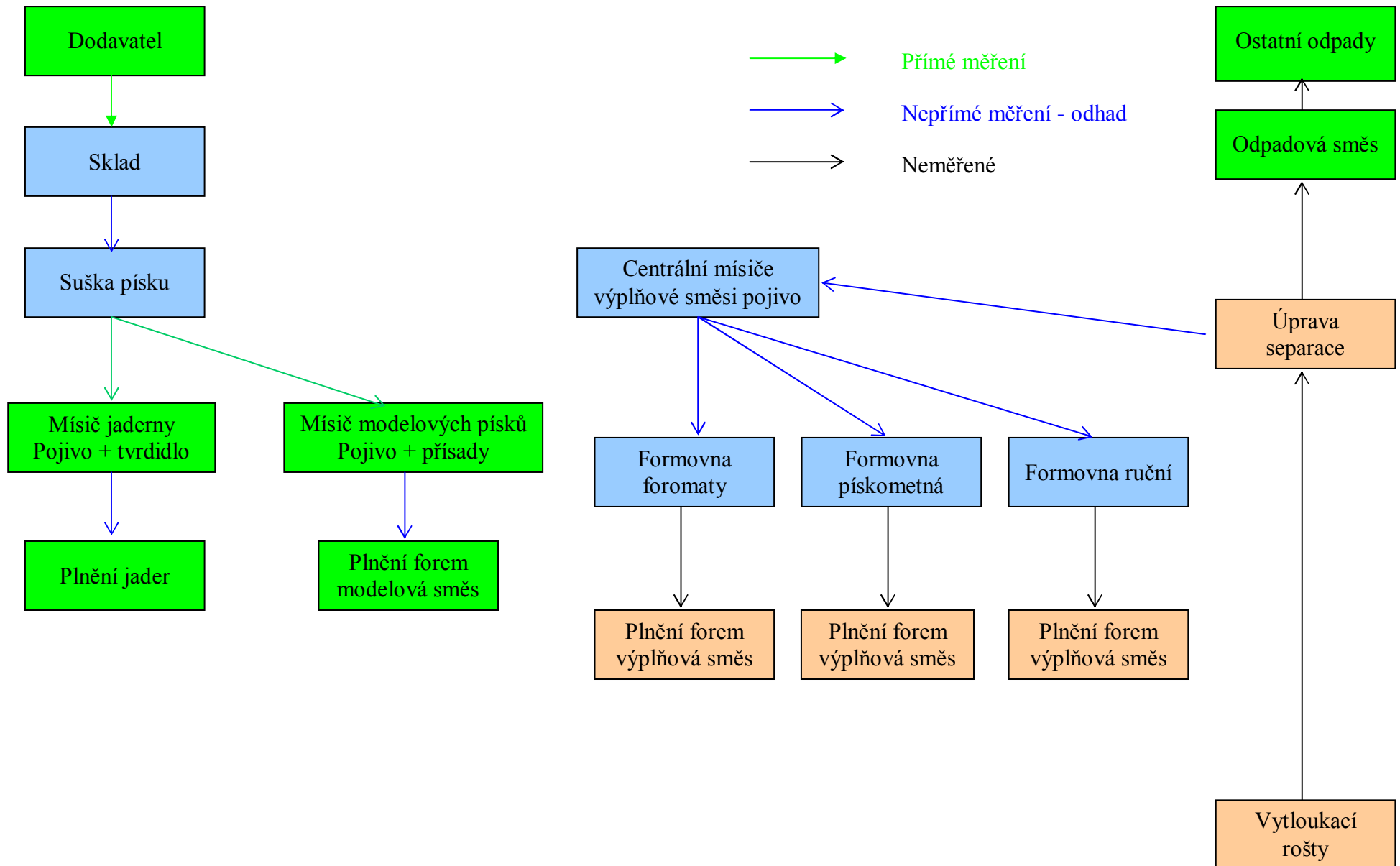
Obr. 4.2: Schéma oběhu formovací směsi – Slévárna B



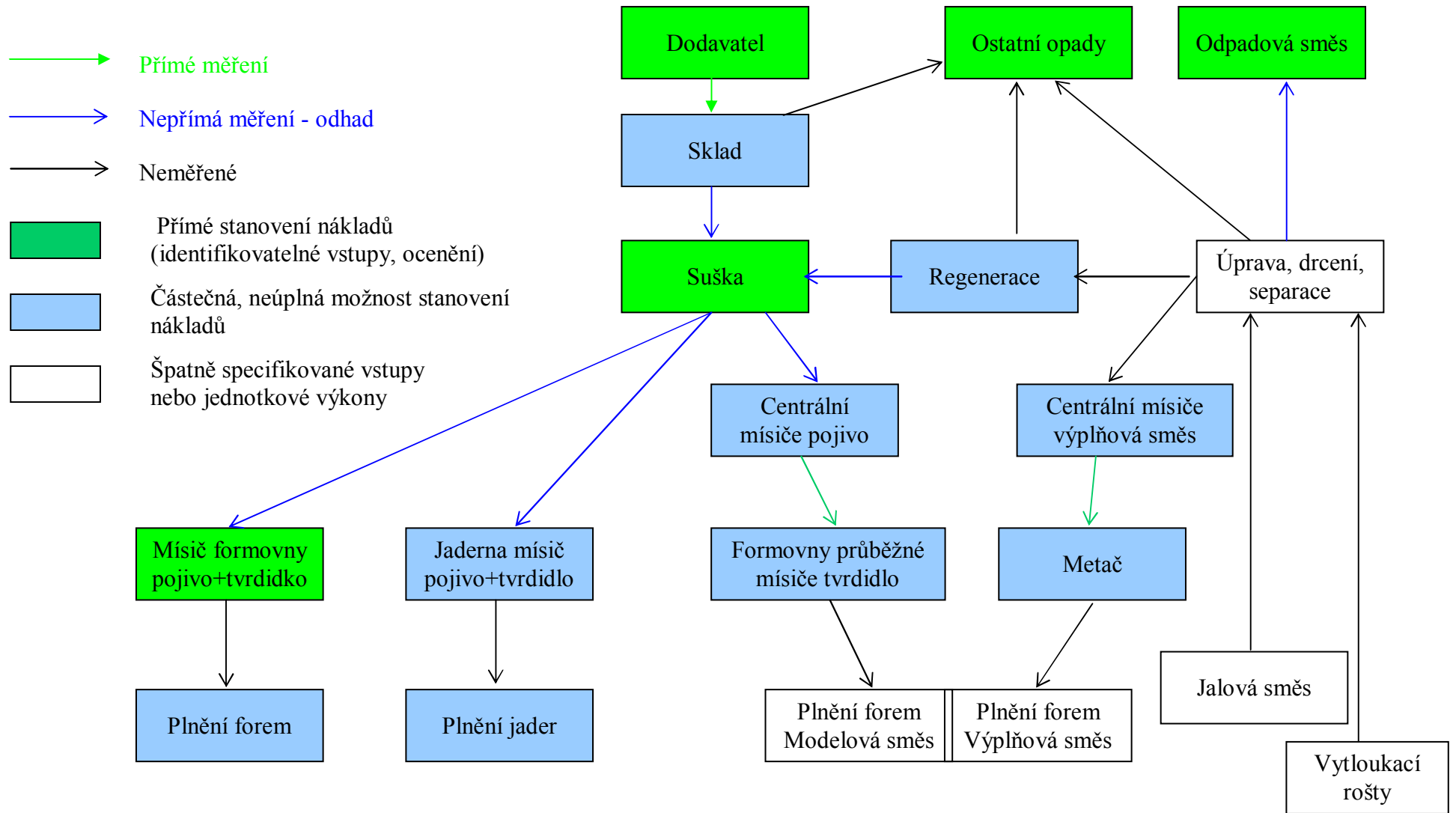
Obr. 4.3: Schéma oběhu formovacích směsí – Slévárna C



Obr. 4.4: Schéma oběhu formovacích směsí – Slévárna D



Obr. 4.5: Schéma oběhu formovacích směsí – Slévárna E



Název: **Problematika posuzování nákladovosti formovacích směsí**
Seminář

Autor: Kolektiv autorů

Vydavatel: Česká slévárenská společnost

Adresa: Divadelní 6
P.O.Box 134
657 34 Brno

Rok vydání: 2008

Počet výtisků: 50

Vytiskla: Česká slévárenská společnost (vlastním nákladem)

Poznámka: Neprošlo jazykovou úpravou.

ISBN 978-80-02-02001-1