

**VŠB - TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**  
**FAKULTA STROJNÍ**

Katedra mechanické technologie

**Racionalizace montážní činnosti**

**Rationalization of the assembly working System**

Student:

Bc. Tomáš Kvasnica

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Novák Josef, CSc

Ostrava 2011

# Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Tomáš Kvasnica**

Studijní program: **N2301 Strojní inženýrství**

Studijní obor: **2303T002 Strojírenská technologie**

Téma: **Racionalizace montážní činnosti**  
**Rationalization of the Assembly Working System**

Zásady pro vypracování:

1. Analýza současného stavu
2. Posouzení současného stavu
3. Specifikace problémů a návrhy řešení
4. Návrh metodického přístupu řešení dané problematiky
5. Celkové zhodnocení navrženého řešení

Seznam doporučené odborné literatury:

*Organizace a řízení* [online]. Ostrava: FS, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2008–. [cit.2008-12-14]. URL: <http://www.fs.vsb.cz/euprojekty/414/organizace-a-rizeni.pdf>

NOVÁK, Josef. *Datová základna pro údržbu, montáže a další pomocné a obslužné práce: soubor základních technologických postupů*. Ostrava 2004, 266 s.

*Ekonomika a řízení provozů* [online]. Ostrava: FS, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2008–. [cit.2008-12-14]. URL: <http://www.fs.vsb.cz/euprojekty/414/ekonomika-a-rizeni-provozu.pdf>

TOMEK, Gustav. VÁVROVÁ, Věra. *Řízení výroby*. Grada Publishing, 1999, 439 s. ISBN 80-7169-578-5

KOŠTURIÁK, Ján. a kol. *Projektovanie výrobných systémov pre 21. storočie*. Žilina: EDIS 2000, 397 s. ISBN 80-7100-553-3

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Josef Novák, CSc.**

Datum zadání: 17.12.2010

Datum odevzdání: 23.05.2011

  
 prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc.  
 vedoucí katedry



  
 prof. Ing. Radim Farana, CSc.  
 děkan fakulty

### Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.


V Ostravě ..... 18.4. 2011 .....

.....  
podpis studenta

## Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě : ..... 18.4.2011

  
.....  
podpis

Jméno a příjmení autora práce:

Bc. Tomáš Kvasnica

Adresa trvalého pobytu autora práce:

Jugoslávská 47, Ostrava

## ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

KVASNICA, T. *Racionalizace montážní činnosti: diplomová práce*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra mechanické technologie, 2011, 78 s. Vedoucí práce: Novák, J.

Diplomová práce se zabývá racionalizací montážní činnosti v podniku MERKO CZ, a.s. Jedná se o externí montáže betonáren. Cílem této práce je úspora financí v oblasti montáže, zavedením objektivních norem spotřeby práce a montážních postupů. Dále se zabývá tvorbou datové základny a její počítačovou podporou. Práce obsahuje vyhodnocení snímku pracovního dne čtyř a předpokládané úspory.

## ANNOTATION OF THESIS

KVASNICA, T. *Rationalization of the Assembly System: Master thesis*. Ostrava VŠB – Technical University of Ostrava, Technical faculty, Institute of Mechanical technology, 2011, 78 p. Thesis head: Novák, J.

This thesis deals with the rationalization of the company's assembly operations in the MERKO ,a.s.. This is an external installation of concrete plants. The aim of this work is the financial savings in installation, implementation of objective standards of consumption, labor and installation procedures. It also deals with creating a data base and its computer support. The work includes the evaluation of work crews working day and projected savings.

**Obsah:**

<i>Seznam použitého značení a symbolů</i> .....	8
<i>Úvod</i> .....	9
<b>1. Teoretická východiska</b> .....	<b>10</b>
<b>1.1 Racionalizace</b> .....	<b>10</b>
<b>1.2 Montáž</b> .....	<b>10</b>
<b>1.3 Pracovní postup</b> .....	<b>11</b>
1.3.1 Definice a prvky pracovního postupu.....	11
1.3.2 Analýza pracovního postupu.....	12
<b>1.4 Pracovní výkon</b> .....	<b>13</b>
1.4.1 Základní činitelé pracovního výkonu .....	14
1.4.2 Stupeň výkonu pracovníka.....	15
1.4.3 Hodnotitel pracovního výkonu.....	15
1.4.4 Způsoby posuzování výkonu .....	16
1.4.5 Typy výkonů.....	17
<b>1.5 Problematika stanovení normy spotřeby montážní práce</b> .....	<b>19</b>
<b>1.6 Pohybové normativy</b> .....	<b>20</b>
<b>1.7 Normy spotřeby práce</b> .....	<b>21</b>
1.7.1 Druhy norem spotřeby práce.....	22
1.7.2 Členění spotřeby času v průběhu směny.....	23
<b>1.8 Podklady pro stanovení norem času</b> .....	<b>29</b>
<b>2. Analýza současného stavu</b> .....	<b>33</b>
<b>2.1 Historie firmy</b> .....	<b>33</b>
<b>2.2 Charakteristika firmy</b> .....	<b>33</b>
<b>2.3 Organizační struktura</b> .....	<b>34</b>
<b>2.4 Základní typy betonáren</b> .....	<b>36</b>
2.4.1 Horizontální betonárny:.....	36
2.4.2 Věžové betonárny .....	37
2.4.3 Mobilní betonárny.....	38
2.4.4 Atypické betonárny .....	39
<b>2.5 Typové technologické celky betonárny</b> .....	<b>40</b>
<b>2.6 Analýza současného stavu v úseku montáže</b> .....	<b>43</b>

<b>3. Posouzení současného stavu.....</b>	<b>45</b>
<b>3.1 Montážní postupy (schémata).....</b>	<b>48</b>
3.2 Norma spotřeby práce .....	52
<b>4 Specifikace problému a návrhy řešení .....</b>	<b>55</b>
<b>4.1 Rozdělení typových představitelů.....</b>	<b>55</b>
4.2 Datová základna.....	59
<b>5. Návrh metodického přístupu řešení dané problematiky.....</b>	<b>61</b>
<b>5.1 Snímek pracovního dne .....</b>	<b>61</b>
5.1.1 Příprava před pozorováním.....	62
5.1.2 Vlastní pozorování a měření .....	62
5.1.3 Vyhodnocení snímku pracovního dne čtyry .....	67
<b>5.2 Datová základna a její počítačová podpora .....</b>	<b>70</b>
<b>5.3 Mzda s cílovou prémieí .....</b>	<b>71</b>
<b>6. Celkové zhodnocení navrženého řešení .....</b>	<b>72</b>
<b>6.1 Ekonomické zhodnocení .....</b>	<b>72</b>
<b>7. Závěr.....</b>	<b>74</b>
<i>Poděkování .....</i>	<i>75</i>
<i>Seznam odborné literatury a zdrojů.....</i>	<i>76</i>
<i>Seznam obrázků.....</i>	<i>77</i>
<i>Seznam grafů.....</i>	<i>78</i>
<i>Seznam tabulek.....</i>	<i>78</i>
<i>Seznam příloh.....</i>	<i>78</i>

## Seznam použitého značení a symbolů

a.s.	akciová společnost
atd.	a tak dále
apod.	a podobně
cca	přibližně
č.	číslo
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
eur	euro, jednotka měny
HBS 2D + ZKL 140 – 4K	stabilní horizontální betonárna s dvouhřídelovou míchačkou s objemem hotového betonu $2\text{m}^3$ + čtyřkomorový liniový zásobník kameniva, kde objem všech komor je $140\text{m}^3$
hod.	hodin
Kč	koruna česká, jednotka měny
$\text{m}^3$	metr krychlový
např.	například
NH	normohodiny
obr.	obrázek
OH	odpracované hodiny
popř.	popřípadě
resp.	respektive
SPDČ	snímek pracovního dne čty
tab.	tabulka
THN	technicko-hospodářská norma
tj.	to je
TPV	technická příprava výroby
tzn.	to znamená
tzv.	takzvaný
viz	(videre licet) – lze vidět
%	procent



## Úvod

Každý racionálně uvažující podnik musí v nejen době hospodářské krize, která měla za následek snížení objemu práce a tím snížení plánovaných zisků, zavádět racionalizační opatření, které povedou ke snížení průběžných dob výroby a tím úspory financí a udržení konkurenceschopnosti firmy na trhu. Základním principem racionalizace je neustálé zdokonalování výrobního systému, které vede ke zvýšení produktivity za minimálních vstupních investic. Hranice dosažení zvýšení produktivity práce jsou stěží stanovitelné, jedná se o proces neustálého zlepšování.

Cílem diplomové práce je snížení nákladů v úseku externí montáže betonáren zavedením montážních postupů, které zachycují sled dílčích montovaných celků a zavedením norem spotřeby času. Budu se zabývat snímkem pracovního dne, jeho vyhodnocením a tvorbou datové základny.

V úvodu mé práce popíši historii podniku a zhodnotím současný stav v úseku montáže. Vyspecifikuji problémy a navrhnou jejich řešení. V další kapitole se budu zabývat návrhem metodického přístupu řešení dané problematiky a v závěru celkově zhodnotím navržené řešení a přínosy pro podnik.

# 1. Teoretická východiska

## 1.1 Racionalizace

Základním principem racionalizace je nepřetržité zdokonalování celkového systému. Její podstatou je vyloučení zbytečných ztrát a využití existujících rezerv. Podnikatelské subjekty by se měly snažit o neustálé zvyšování produktivity práce v zájmu zlepšování ekonomických výsledků i zvyšování konkurenceschopnosti systému. V obecném smyslu se racionalizace jeví jako rozumové vládnutí pracovnímu úseku. Racionalizace zároveň směřuje k zavádění nových technických a organizačních opatření.

Racionalizace se ve všech případech podkládá ekonomickou kalkulací, směřuje k rentabilitě a hospodárnosti. Důležitým rysem racionalizace je její praktické zaměření. Je nástrojem nejen dalšího rozvoje poznávání, nýbrž nástrojem k ověření a aplikování všech praktických změn.

Cílem racionalizace je maximální zvýšení produktivity za minimálních investic. Hranice dosaženého zvýšení produktivity práce jsou těžko stanovitelné, jedná se o proces neustálého zlepšování.<sup>1</sup>

## 1.2 Montáž

Slovo montáž pochází z francouzštiny, základem slova je *mont*, což znamená kupa, hora, hrazda, dávat dohromady. Česky lze slovo montáž vyjádřit jako kupit, hromadit nebo lidovým výrazem dávat do kupy, dávat dohromady. V současném technickém významu však montáž představuje komplexní a vysoce koordinovaný soubor činností lidí, strojů a zařízení, jejichž vykonáním ve stanoveném pořadí a čase vznikne z jednotlivých součástí nebo dílů hotový výrobek.

Montáž má velký podíl na celkové pracnosti výrobku a výrobních nákladech. Vhodnými prostředky však lze dosáhnout snížení její pracnosti a tím i snížení nákladů.

---

<sup>1</sup> NOVÁK J., ŠLAMPOVÁ P. Racionalizace výroby, str. 5-6.

Podle místa provádění montáže rozdělujeme montáž na externí a interní. Externí montáž se uskutečňuje mimo výrobní závody až u investora a týká se především velkých výrobků a technologických celků:

- výrobní stroje a zařízení,
- dopravní a manipulační stroje a zařízení,
- technologické stavební celky a konstrukce (včetně potrubí a jiných rozvodů).

Interní montáž se provádí ve výrobním závodě a výrobek jej opouští obvykle ve stavu způsobilém k přímému použití (například automobily, různé spotřební zboží).

Jak pro interní, tak i pro externí montáž je důležitý časový faktor montáže. K zajištění bezporuchového a hospodárného průběhu montáže je zapotřebí dodávat jednotlivé části montovaného výrobku nejen v předepsaném pořadí, ale i v požadovaném čase.<sup>2</sup>

## 1.3 Pracovní postup

### 1.3.1 Definice a prvky pracovního postupu

Pracovním postupem se rozumí sled operací, které na sebe v čase navazují. Při sestavování pracovního postupu řešíme časový a prostorový sled současně. Pracovní postup se skládá z těchto prvků – pracovní operace, pracovní úkon, pracovní pohyb. Pracovní postup v podstatě řeší problém **kdy**, **kde**, **kdo** a **co** se bude dělat.

#### Prvky pracovního postupu

Jsou souvislé práce, které vykonává jeden pracovník nebo skupina pracovníků na určitém předmětu nebo skupině předmětů zpracovávaných současně na jednom pracovišti. Je zpravidla určena normou času. Může mít časový rozměr několika sekund, ale i hodin a její konkrétní vymezení závisí na stupni dělby práce. Je základní jednotkou při normování výkonu.

---

<sup>2</sup> HOFMAN P., Technologie montáže, str. 3-8

## Pracovní úkon

Je část operace, která představuje samostatnou a ukončenou činnost pracovníka a je charakterizována přesně ohraničeným určením. Úkony rozdělujeme na hlavní a vedlejší. Vedlejší úkony umožňují nebo připravují úkony hlavní. Skládají se z několika pohybů. Základními znaky úkonu jsou tempo, rytmus (časový, prostorový a silový), koordinovanost a přesnost.

## Pracovní pohyb

Je nejjednodušší částí pracovní činnosti a nejmenší měřitelná část úkonu. Představuje prvek, který je zakončen a je vymezen dvěma koncovými body. Základními znaky pohybu jsou rychlost, síla a směr.

V užším slova smyslu je pracovní postup chápán i jako způsob provedení jednotlivé operace. Pro pracovníka může být pracovní postup:

- Předepsán velmi podrobně - v opakované výrobě při nižší kvalifikaci pracovníků,  
- z důvodu bezpečnosti práce.
- Ponechán na jeho rozhodnutí - zejména v kusové výrobě,  
- při činnostech s vysokou kvalifikací.

### 1.3.2 Analýza pracovního postupu

Při racionalizaci pracovních postupů je snahou docílit toho, aby všechny prvky a procesy v pracovním postupu optimálně plynule navazovaly. Racionalizace pracovního postupu předpokládá jeho analýzu. Cílem analýzy je zdokonalení pracovního postupu.

Při analýze vyhodnocujeme pracovní postup podle následujících hledisek, ve kterých sledujeme:

- **Účel práce** - Proč se tato práce vykonává? Snažíme se vyloučit zbytečné operace, případně nahradit nutné operace technickým řešením (např. využitím počítače).

- **Pracovní místo zařazení** - Proč se práce provádí na tomto pracovním místě či zařízení? Zkoumáme možnost změny pracovního místa nebo jeho vybavení.
- **Logický sled operací** - Proč se operace provádí v tomto sledu? Zkoumáme možnost změny sledu, popř. integrace operací.
- **Pracovníka** - Proč provádí operaci tento pracovník? Zjistíme, zda pracovník má odpovídající kvalifikaci, znalosti, dovednosti a schopnosti.
- **Způsob provedení práce** - Proč se operace provádí tímto způsobem? Zkoumáme možnost změny pracovního postupu v operaci.

Při rozboru pracovního postupu je snahou, aby se případné změny provedly už v rámci technologicko-organizačního projektování, a tím byla minimalizována nutnost pozdějších změn pracovního postupu. Některé americké firmy mají za tímto účelem vytvořené zvláštní útvary, které zkoumají hotové projekty s cílem nalézt možná zdokonalení.

## 1.4 Pracovní výkon

Měřítkem pracovní činnosti je pracovní výkon. U každého člověka je závislý na mnoha faktorech. Existují nejen značné individuální rozdíly mezi lidmi, ale pracovní výkon se mění i v průběhu života a dokonce i během pracovního týdne a každého pracovního dne.

**Pracovní výkon** - je množství **práce** vykonané za určité časové **období**.

**Práce** - je záměrná, cílevědomá činnost sloužící k výrobě užitných hodnot.

**Časové období** - je zpravidla pracovní směna za týden, měsíc, rok.

Čím je práce složitější, tím delší musí být časové období, ke kterému je výkon vztahován. Tím je obtížnější stanovit jednotky, ve kterých bude měřen. U dělníků v hromadné výrobě je požadovaný výkon dán např. počtem kusů za směnu, u technickohospodářských pracovníků musí být vyjádřen několika ukazateli a vztážen k delšímu časovému období.

### 1.4.1 Základní činitelé pracovního výkonu

Pracovní výkon závisí na dvou základních činitelích. Jsou to technickoorganizační podmínky práce a osobní předpoklady pracovníka.

#### Základní činitelé pracovního výkonu:

➤ Technickoorganizační podmínky práce:

představují soubor činitelů, určující průběh pracovního procesu.

Jedná se především o:

- **vybavení pracoviště** (výrobní zařízení, organizační a výpočetní technika),
- **pracovní postup,**
- **druh a kvalitu zpracovávaných materiálů,**
- **druh a rozsah zpracovávaných informací,**
- **požadavky na kvalitu výrobku nebo práce,**
- **organizaci pracoviště,**
- **pracovní prostředí,**
- **pracovní režim,**
- **bezpečnostní podmínky, apod.**

➤ Osobní předpoklady pracovníka:

Jsou dány především:

- **Kvalifikací,** která je vyžadována u prací, které jsou spojeny s nároky na kontrolu, rozhodování, seřizování, programování, řízení, vyučování, bádání, apod. Tedy všude tam, kde je součástí pracovní náplně zřetelná složka tvůrčího myšlení.
- **Schopnostmi,** které se posuzují tělesným a duševním **zdravotním stavem.** Je vypracovaná řada zásad, které jsou při vstupních a periodických zdravotních prohlídkách uplatňovány a jsou součástí povinné péče o pracovníky.

- **Motivací**, kde je důležité uspokojení z práce a nekonfliktní interpersonální vztahy.

### 1.4.2 Stupeň výkonu pracovníka

Doba pro provádění určitého pracovního úkolu může být velmi rozdílná u jednotlivých pracovníků. I při stejné pracovní metodě, stejném pracovním postupu a při použití stejných provozních prostředků a materiálu potřebují různí pracovníci různě dlouhou dobu, aby vykonali stejný pracovní úkol.

#### Skutečný výkon

Rozptyl lidského výkonu je velmi široký především z důvodu různé úrovně lidských schopností. Například:

- pracovník s vysokým výkonem potřebuje pro provádění určitého postupu 10 minut na 1 kus,
- pracovník s nižším výkonem potřebuje pro stejný postup asi 15-20 minut na 1 kus.

#### Referenční výkon

Je tedy nutné stanovit určitý referenční výkon, který je základem požadovaného času. Aby bylo možné přepočítat skutečný čas na čas určitého referenčního výkonu je zapotřebí znát stupeň výkonu, který je základem skutečného času. Výkon, který je základem požadovaného času, se označuje jako referenční výkon a má všeobecně stupeň výkonu 100%.

$$\text{Stupeň výkonu} = (\text{sledovaný skutečný výkon} / \text{referenční výkon dle představy}) \times 100\%$$

### 1.4.3 Hodnotitel pracovního výkonu

Osoba hodnotitele je velmi důležitá, musí mít předpoklady osobnostní a odborné. Je nutné, aby absolvoval i proškolení o metodách hodnocení pracovního výkonu. Posuzování stupně výkonu spočívá v tom, že pracovník zabývající se záznamem časových dat, sleduje průběh činnosti pracovníka a srovnává ho s průběhem dle představy. Z tohoto záznamu provede srovnání a učiní závěr o pravděpodobném kvantitativním dosažení výkonu v poměru

k referenčnímu kvantitativnímu výkonu. Stanovení stupně výkonu tedy do značné míry závisí na subjektivních schopnostech pracovníka, který měření provádí. Aby se subjektivní hodnocení co nejvíce omezilo, musí si pracovník umět na základě odborné znalosti sledovaného postupu a praxe udělat představu o tom, jaký stupeň výkonu by odpovídal standardu.

#### **1.4.4 Způsoby posuzování výkonu**

Základem posuzování stupně výkonu je posuzování projevu pohybového procesu. Každá lidská práce vykazuje v podstatě dva znaky, které charakterizují pohybový proces: intenzitu a účinnost. Intenzita a účinnost nejsou vždy zcela navzájem oddělitelné znaky provádění pohybu. Přesto je u určitých pohybů kladen větší důraz na intenzitu (například u chůze), u jiných zase na účinnost (např. při montáži).

##### **Posuzování intenzity**

Intenzita se vyjadřuje v rychlosti pohybu a silovém napětí při prováděném pohybu. Rychlost pohybu (pracovní tempo) je dobře posuzovatelný znak pohybového procesu. Zkušenost ukazuje, že rozdíly v rychlosti pohybu (pracovním tempu) u pracovních postupů lze dobře rozpoznat. Je však nutno brát v úvahu, že rychlost pohybu je ovlivňována přesností cíle pohybu a případně i pečlivostí s jakou musí být prováděna. Dále musí být při posuzování rychlosti pohybu bráno v úvahu i silové napětí. Posuzování pohybu s velkým vynaložením síly vyžaduje velkou zkušenost, a je proto poměrně obtížné. Předpokládá se, že si pracovník zjišťující data udělá představu o tom, jak silné zpomalení pohybu v důsledku hmotností a odporů může být.

##### **Posuzování účinnosti**

Účinnost je komplexní pojem, který lze stěží popsat několika slovy. Účinnost je výraz pro kvalitu způsobu práce pracující osoby. Účinnost lze rozpoznat podle toho, jak pracovník hbitě, aktivně, harmonicky, jistě, rutinně, klidně a cíleně pracuje. Všechny tyto vlastnosti se odrážejí převážně ve způsobu práce. Způsob práce se ukazuje v individuálním vyčerpání prostoru předepsané pracovní metody. Při posuzování účinnosti provádění pohybu, je tedy účelné si nejdříve uvědomit jejich obtížnost prováděného pohybu. Tím se dospěje k představě



o účinnosti, očekávané na základě obtížnosti pohybu. S touto účinností podle představy lze potom srovnat skutečnou účinnost.

### 1.4.5 Typy výkonů

Obecně platí, že čím je práce složitější, tím větší jsou u jednotlivých pracovníků rozdíly ve výkonu. Tyto rozdíly jsou podmíněné jejich osobními předpoklady k dané práci. Základní problém měření výkonu spočívá v tom, že potřebujeme stanovit tzv. normální nebo standardní výkon, který odpovídá společensky obvyklé intenzitě práce. Za normální se většinou považuje průměrný výkon, dosahovaný při použití stanoveného pracovního postupu pracovníky s předepsanou kvalifikací nebo výkon stanovený výpočtem z normativů času. Některé systémy uplatňují u dělnické práce, při měření času na pracovišti, odhad intenzity práce, na základě kterého naměřený čas opravují. Normální výkon se udává v jednotkách normovaného času, tj. normohodinách a normominutách.

#### Průměrný výkon

Při srovnání skutečných výkonů by očekávaný výsledek velkého počtu pracovníků, kteří vykonávají různé pracovní postupy potvrdili, že většina osob vykoná průměrně mnoho, malá část více nebo méně a jen velmi malá část velmi mnoho nebo velmi málo. Zjištění všeobecného a nad rámec podniku platného průměrného výkonu, je však v podstatě nemožné ze dvou důvodů:

- 1) **Průměrný výkon** by musel být opravdu reprezentativní, tj. musel by být vypočítán jako průměrná hodnota z velmi velkého počtu jednotlivých výkonů. Z prostorových a časových důvodů není efektivní evidovat takový počet. K tomu přichází navíc fakt, že se dnes běžné skutečné výkony mohou zítra podstatně změnit, pokud se např. změní situace na trhu práce.
- 2) **Chybí měřítko evidence** skutečných výkonů v číslech a výpočtu jejich průměrů. Výpočet průměrného výkonu je možný jen u pracovníků, kteří musí provádět procesy s přesně stejným pracovním postupem.

Často se v podnikové praxi nerozumí pod pojmem průměrný výkon- všeobecně platný referenční výkon, ale ukazatel, který platí pouze pro určitou oblast výroby a pro určité procesy. Těmito ukazateli jsou očekávané hodnoty pro průměrné kvantitativní výkony (např. že v balírně bude zabaleno průměrně 50 balíků na osobu a směnu). Zpravidla se získávají ukazatele ze zápisů, které se prováděly po delší dobu. Takové průměrné výkony ve formě ukazatelů, jsou podle toho zásadně odlišné od všeobecně platného průměrného výkonu ve formě určitého projevu provádění pohybu.

### **Standardní výkon**

Jinou možnost stanovení referenčního výkonu nabízejí systémy předem určených časů. Základem tabulkových časů je v první řadě neznámý referenční výkon. Aby mohly být právě v těchto časech prováděny pohyby, musí člověk podat určitý výkon. Po delším používání těchto časů se získává podniková empirická hodnota, která udává do jaké míry mohou být dané časy v průměru překročeny. Bylo by možné používat tabulkové časy systému předem určených časů, jako všeobecně platné referenční časy a označit výkon, který je jejich základem za standardní výkon. Tento standardní výkon by měl vysokou hodnotu, protože existuje v číslech a nezvratně ve formě tabulkových časů. Jeho platnost by mohla přesáhnout rámec podniku.

### **Normální výkon**

Projev provádění pohybu při práci, lze popsat termíny - velmi vysoký výkon, vysoký výkon, průměrný výkon, nízký výkon, velmi nízký výkon. Je nápadné, že ve vztahu k popsané pracovní metodě má určitá úroveň výkonu na této stupnici projev, který se od ostatních charakteristicky liší. Projev výkonu je zde zvláště harmonický, přirozený a vyrovnaný. Tato úroveň se nazývá normální výkon a používá se jako referenční výkon. Stal se také známým pod názvem normální výkon REFA. Jednoznačný důkaz o tom, že se tento jev normálního výkonu skutečně vyskytuje, neexistuje. Mluví proto však následující skutečnosti. Ukázalo se, že pokud pracovníci zjišťující data mají dostatečnou zkušenost posuzování a praxi, mohou mít názornou představu o normálním výkonu. V souladu s předešlými informacemi bychom mohli formulovat definici normálního výkonu, která by zněla následovně. Pod pojmem normální výkon REFA se rozumí provádění pohybu, který připadá pozorovateli (co do jednotlivých pohybů a jejich koordinace) zvláště harmonický, přirozený a

vyrovnaný. Může být prováděn během směny trvale každým pracovníkem, který je podle zkušeností v potřebné míře způsobilý, školený a plně zapracovaný. Za normální výkon se považuje obvykle průměrný výkon pracovníků, pracujících ve výkonové mzdě.<sup>3</sup>

## **1. 5 Problematika stanovení normy spotřeby montážní práce**

Montážní práce mají oproti strojním pracím určitá specifika a vyžadují jiný přístup a metody pro stanovení norem spotřeby práce.

Specifika pomocných obslužných a montážních prací jsou dána následujícími skutečnostmi:

- Práce jsou vykonávány především fyzickou silou pracovníka, případně jednoduchými mechanismy a manipulačními prostředky.
- Technicko-organizační podmínky prováděné práce nejsou mnohdy jednoznačně dány.
- V některých případech je nutné před provedením montáže provést některé úpravy a dokončovací práce.
- Případně další specifika podle druhu činnosti. Při zavádění informačních a řídicích systémů do řídicí praxe strojírenských podniků se prokazuje nutnost časového ohodnocení i dalších činností, tj. různých netechnologických operací, které mají vliv na koordinaci výroby, plánování, průběžné doby výroby, náklady výroby a další podstatné informace potřebné pro řízení.

---

<sup>3</sup> RACIONALIZACE PRÁCE EFS, modul 4, str. 1-5

**Časové hodnoty uvedených činností můžeme zjistit několika způsoby:**

- z normativů pro dané činnosti,
- měřením,
- rozбором a výpočtem z pohybových normativů,
- standardní datové základny odvozené z pohybových normativů,
- odborným odhadem.

## **1.6 Pohybové normativy**

*Pohybové normativy* jsou jedním z metodických nástrojů *analýzy, projektování a racionalizace pracovních postupů a metod práce, vybavení a organizace pracovišť včetně určování spotřeby práce*. Obecně jsou pohybové studie určeny především pro *projektování a hodnocení spotřeby práce konané fyzickou silou pracovníka*, tj. prací charakteru montážních, pomocných a obslužných činností.

Využití pohybových normativů základního stupně je možné především pro hodnocení hromadných a velkosériových výrob. Hodnocení podle základního stupně je velmi pracné a prakticky neuplatitelné u dalších typu výrob (tj. kusové a malosériové) a v oblasti údržbářských prací.

Pro montážní práce kusového charakteru a údržbářské práce je možno využít speciálních k tomuto účelu vytvořených dat, které je možno dále upravovat podle technickoorganizačních podmínek prováděné práce. Komplex vytvořených dat tvoří *datovou a informační základnu* vhodnou pro hodnocení práce.

*Cílem pohybových studií* je zdokonalit pracovní metody na základě rozboru a měření jednotlivých pohybů, jejichž pomocí se provádějí libovolné práce. Cíl spočívá v dosažení maximální produktivity práce s minimálním úsilím. Při provádění pohybových studií se kromě pracovních pohybů *zkoumají i podmínky, za nichž se práce provádí* (organizace práce na pracovišti, použité výrobní zařízení, nářadí, atd.).

***K pohybovým studiím patří zejména:***

- schémata výrobního procesu,
- mikropohybové studie,
- studie dráhy pohybů.<sup>4</sup>

**1.7 Normy spotřeby práce**

**Norma** je dohodnutý, závazný nebo směrný (informativní) předpis nebo stanovená míra vyjadřující vlastnost, určitý děj, spotřebu činitelů výroby nebo jejich vzájemnou závislost.

**Pracovní normy** představují soubor všech předpisů určujících, jakým způsobem se má určitá práce hospodárně vykonávat, jaká kvalifikace je k jejímu provedení zapotřebí a kolik pracovního času je za určitých podmínek třeba k jejímu vykonání.

**Mezi pracovní normy se zahrnují zejména:**

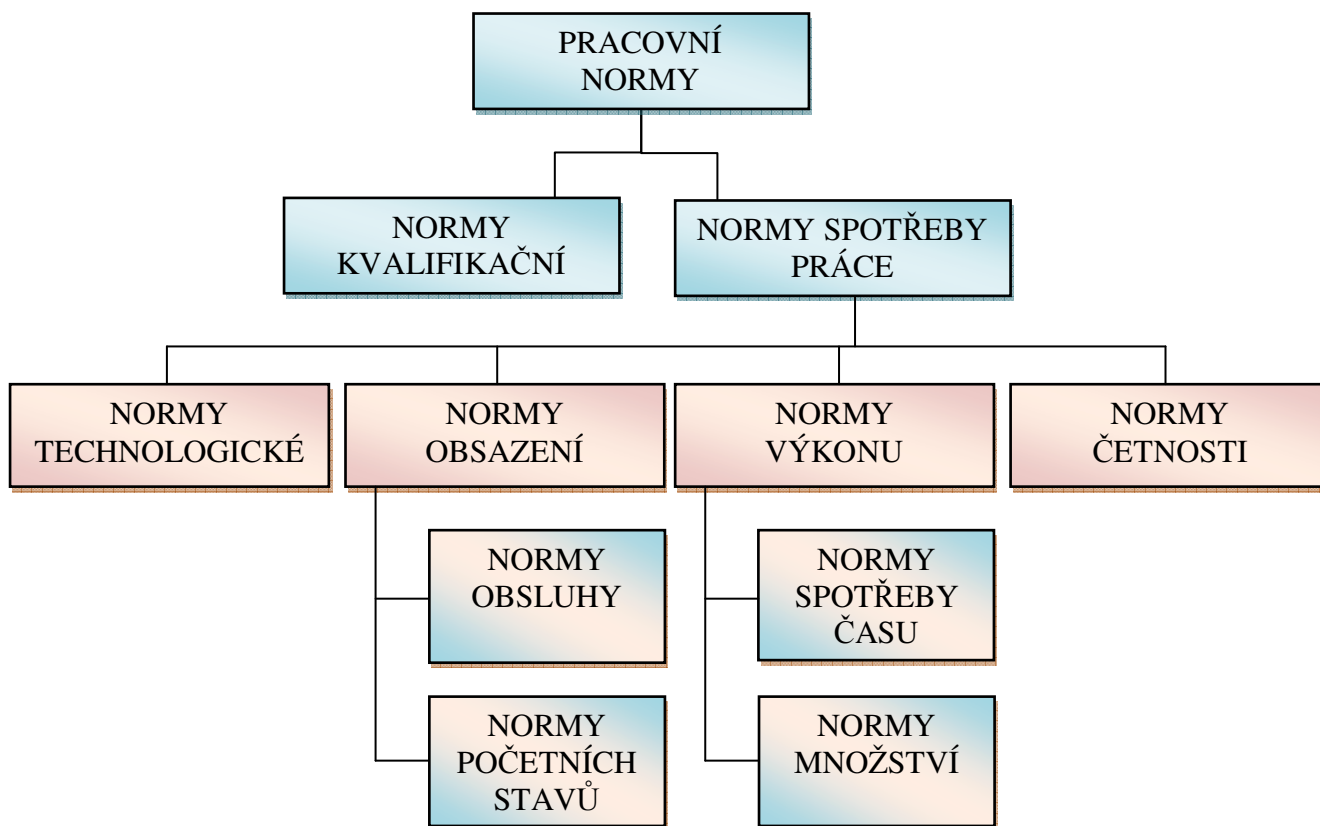
- normy pracovní kvalifikace,
- normy spotřeby práce.

Normy spotřeby práce jsou předpisy, vyjadřující předpokládanou spotřebu živé práce, vynakládané na určitý pracovní úkon.

---

<sup>4</sup> NOVÁK J., ŠLAMPOVÁ P. Racionalizace výroby, str. 58-60.

### 1.7.1 Druhy norem spotřeby práce



Obr. č. 1 Schéma skladby pracovních norem

#### Normy technologické

Údaje o optimálních, ekonomicky nejvhodnějších a v praxi dosažitelných podmínkách činností výrobního zařízení nebo pracovníků.

#### Normy obsazení

Vyjadřují kolik pracovníků určité profese v daných podmínkách, připadá na počet pracovníků jiné profese – **normy početních stavů**, nebo kolik pracovníků je potřeba pro obsluhu určitého zařízení – **normy obsluhy**.

## **Normativy četnosti**

Vyjadřují podíl normativní hodnoty určitého z hlediska operace nepravidelně se vyskytujícího úkonu pracovní činnosti na normě času dané operace.

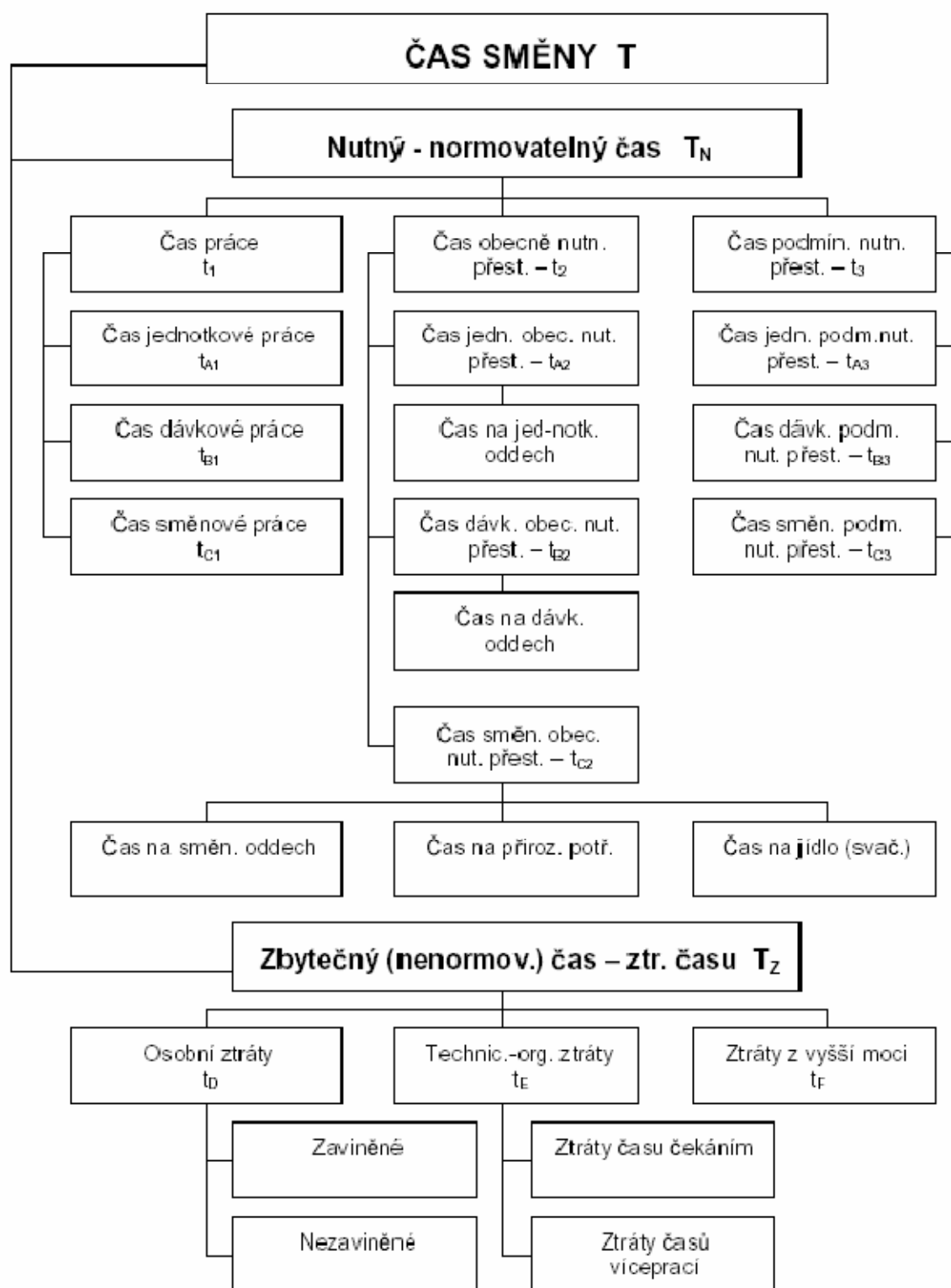
## **Normy spotřeby času**

Údaje o normativní spotřebě času za operaci nebo její část (úkon, úsek) v jednotkách času (minuty, hodiny, sekundy).

### **1.7.2 Členění spotřeby času v průběhu směny**

#### **Čas směny (T)**

Představuje celkovou dobu trvání směny dané organizační jednotky pozorovaného pracoviště (objektu, pracovníka). Je-li čistá pracovní doba stanovena organizací podle zákoníku práce, je její doba trvání 7,5 hodin, pak čas směny je 7,5 hodin (450 minut).



Obr. č. 2 Schéma členění času spotřebovaného v průběhu směny



### Čas normovatelný ( $T_N$ )

Představuje součet všech časů (dějů), které proběhnou v rámci dané směny v průběhu pozorování daného objektu, které jsou předem stanovitelné (normovatelné).

Normovatelný čas se *dále dělí na*:

- čas práce ( $t_1$ ),
- čas obecně nutných přestávek ( $t_2$ ),
- čas podmíněčně nutných přestávek ( $t_3$ ).

Čas práce ( $t_1$ ) – je čas, který stráví pracovník jakoukoliv účelnou prací v průběhu směny.

**Čas práce pracovníka se dále dělí:**

- **čas jednotkové práce ( $t_{A1}$ )** - je čas strávený při provádění jednotlivých úkonů spojených s výrobou výrobní jednice v rámci času operace (upínání, měření, regulace, atd.),
- **čas dávkové práce ( $t_{B1}$ )** - je čas pracovních úkonů potřebných při přípravě a zakončení práce u výrobní dávky nebo jednotlivé operace (prostudování výkresové dokumentace, postupů práce, opatření speciálního nářadí a přípravků ve výdejně, upnutí nářadí a přípravků, seřízení stroje a nářadí, evidence práce, navrácení vypůjčeného nářadí a přípravků, aj.),
- **čas směnové práce ( $t_{C1}$ )** - je čas, který stráví pracovník různými pracovními úkony nezbytnými pro zajištění plynulého chodu strojů, zařízení a pracovišť v průběhu směny (příprava a uspořádání pracoviště na začátku směny, úklid pracoviště na konci směny, nezbytné čištění stroje během směny, jeho promazání je-li nezbytné, aj.).

## Čas obecně nutných přestávek ( $t_2$ )

Je čas přestávek, které jsou pracovníkům stanoveny různými pracovními předpisy a zákonnými normami. Čas obecně nutných přestávek zahrnuje:

- **přestávky na oddech** (pokud jsou stanoveny, např. u fyzicky namáhavých prací nebo prací ohrožujících zdraví pracovníka, práce v hlučném prostředí, práce se stroji a nástroji přenášeujícími otřesy na pracovníka, práce v prostředí s vysokou teplotou, atd.),
- **přestávka na pořízení svačiny a svačinu,**
- **přestávky na přirozené potřeby.**

*Čas obecně nutných přestávek může být prováděn:*

- **čas obecně nutných přestávek v průběhu jednotkové práce ( $t_{A2}$ )** – obvykle se jedná o nařízený oddech pracovníka v průběhu jednotkové práce,
- **čas obecně nutných přestávek v průběhu dávkové práce ( $t_{B2}$ )** – je nezbytný oddech pracovníka v průběhu dávkové práce,
- **čas obecně nutných přestávek směnových ( $t_{C2}$ )** – přestávky *na přirozené potřeby* v průběhu směny a přestávka *na pořízení svačiny a svačinu* je stanovena zákoníkem práce, ale podle poslední novely není součástí času směny a tím i času obecně nutných přestávek. Z hlediska provádění časových studií je vhodné tuto přestávku znát a počítat s ní při provádění snímku pracovního dne nebo momentového pozorování.

### Čas podmíněčně nutných přestávek ( $t_3$ )

Je čas pracovní nečinnosti pracovníka, který je vyvolán režimem práce a vyplývá z dané úrovně techniky, technologie a organizace práce (čekání na doběh automatického chodu stroje, čekání na dokončení práce předcházejícím pracovištěm nebo pracovníkem, atd.).

#### **Členění času podmíněčně nutných přestávek:**

- **čas podmíněčně nutných jednotkových přestávek ( $t_{A3}$ )** – je čas nečinnosti pracovníka vyvolaný režimem práce, úrovní techniky, technologie a organizace v rámci času jednotkové práce (obvykle čekání pracovníka na ukončení automatického chodu stroje),
- **čas podmíněčně nutných dávkových přestávek ( $t_{B3}$ )** - je čas nečinnosti pracovníka vyvolaný režimem práce, úrovní techniky, technologie a organizace v rámci času dávkové práce (např. čekání pracovníka na příjezd jeřábu při upínání těžkého přípravku na stůl stroje),
- **čas podmíněčně nutných směnových přestávek ( $t_{C3}$ )** - je čas nečinnosti pracovníka vyvolaný režimem práce, úrovní techniky, technologie a organizace v rámci času směnové práce (např. čekání pracovníka na zahřátí stroje na začátku směny).

**Čas ztrátový ( $T_z$ )** – je součtem všech časů nečinností, případně dějů, které nastaly v průběhu pracovní směny u sledovaného objektu různými nepředpokládanými vlivy a nedostatky. Tento čas nelze stanovit předem, proto jej také nazýváme nenormovatelný (ztráty). ***Ztráty se dále dělí na:***

- osobní ztráty ( $t_D$ ),
- technicko-organizační ztráty ( $t_E$ ),
- ztráty zapříčiněné vyšší mocí ( $t_F$ ).

**Osobní ztráty ( $t_p$ )** - jsou ztráty zaviněné pracovníkem v průběhu pracovní směny. Obvykle se jedná o následující druhy ztrát:

- nepřítomnost na pracovišti zaviněná pracovníkem,
- oprava zmetkové práce,
- nečinnost zaviněná pracovníkem,
- krátkodobé ošetření nebo odchod k lékaři,
- různé debaty a porady nevýrobního charakteru.

**Technicko-organizační ztráty ( $t_E$ )** – tyto ztráty je možno stručně charakterizovat jako ztráty způsobené špatnou organizací práce nebo technickými problémy různého druhu.

*Tyto ztráty dále dělíme na:*

- **Ztráty způsobené více prací ( $t_{E1}$ )** – jedná se o práce, které musí být provedeny navíc oproti původnímu předpokladu z důvodu **většího přídavku na opracování** (např. kovárna vykovala výkovek, který má oproti normou stanoveném přídavku 20 mm/plochu, přídavek 30mm/plochu).

Dále například z důvodu nedostatečné kapacity **stroje** (např. obrobek s přídavkem 20mm měl být dle předpokládaného technologického postupu opracován na stroji odpovídajícího výkonu odebráním jedné třísky o hloubce 20 mm, avšak tento stroj není v době zadání do výroby k dispozici. Obrobek musí být opracován na náhradním stroji menšího výkonu, tím je však možné odebrání třísky o max. hloubce 10mm a tudíž budou odebrány třísky dvě). Více práce mohou vzniknout, obdobně jako u stroje, různou výkonností **nástroje**, nebo jinými vlivy, které způsobují více práce.

- **Ztráty čekáním ( $t_{E2}$ )** – např. čekání na materiál, čekání na jeřáb po dobu delší než je obvykle běžné a stanovené normou. Nečinnost způsobená poruchou stroje (čekání na údržbu), apod.

- **Ztráty zapříčiněné vyšší mocí ( $t_F$ )** – jsou to ztráty pracovníků, strojů a zařízení způsobené např. výpadkem elektrické energie při bouřce nebo ztráty způsobené nadměrnými dešti a následnými záplavami výrobních pracovišť, případně vlivem jiných živlů.<sup>5</sup>

## 1.8 Podklady pro stanovení norem času

Snímek pracovního dne spolu se snímkem operace patří mezi *metody nepřetržitého bezprostředního studia spotřeby času*. Jejich pomocí zjišťujeme skutečnou spotřebu času pracovníka, ale i výrobního zařízení.

*Snímkem pracovního dne rozumíme* metodu nepřetržitého pozorování, zaznamenávání a hodnocení spotřeby pracovního času pracovníka nebo skupiny pracovníků během celé směny. Jedná se do značné míry o univerzální metodu, kterou je možné po jisté úpravě pozorovat práci dělníka, administrativního i řídicího pracovníka, ale také činnost strojního zařízení.

**Výsledky pozorování lze využít ke:**

- kvantifikaci jednotlivých činností vyjádřených spotřebou času,
- rozboru struktury spotřeby pracovní doby,
- rozboru ztrátových časů podle příčin,
- vypracování výkonnostních křivek v průběhu celé směny, zejména jestliže současně sledujeme množství odvedené produkce.

---

<sup>5</sup> NOVÁK J., ŠLAMPOVÁ P. Racionalizace výroby, str. 31-36.

**Přehled vybraných časových studií a jejich použitelnost:**

NÁZEV ČASOVÉ STUDIE	POUŽITÍ:
plynulá chronometráž	měření všech úkonů v operaci s pravidelným sledem úkonů
výběrová chronometráž	měření času předem vybraných úkonů nebo pohybů
snímková chronometráž	měření času všech úkonů v operaci s nepravidelným sledem úkonů
sumární měření	měření času celé operace bez členění na úkony
snímek pracovního dne jednotlivce	měření všech dějů v průběhu směny u jednoho pracovníka
snímek pracovního dne čtyry	měření všech dějů v průběhu směny u všech členů čtyry současně
hromadný snímek pracovního dne	měření všech dějů v průběhu směny u několika pracovníků, kteří nepracují společně
vlastní snímek pracovního dne	měření všech dějů nebo vybraných dějů ve směně pracovníkem, který provádí práci

***Druhy snímků pracovního dne:***

- **Snímek pracovního dne jednotlivce** je takový druh snímku pracovního dne, při kterém pozorovatel provádí pozorování jen jednoho pracovníka.
- **Snímek pracovního dne čtyry** se používá při pozorování pracovní činnosti skupiny pracovníků, kterým je přidělena společná práce (obsluha lisu, vysoké pece, nakládka a vykládka vagónů, apod.).

- **Hromadný snímek pracovního dne** umožňuje pozorovat současně podle podmínek až třicet samostatně pracujících dělníků. Tato skutečnost je možná jen při odlišné technice pozorování, měření, zaznamenávání a výpočtu podkladů pro vypracování bilance skutečné spotřeby pracovního času (v porovnání se snímkem pracovního dne jednotlivce).
- **Vlastní snímek pracovního dne** se odlišuje od předcházejících tím, že se zaměřuje jen na časové ztráty vzniklé zejména z titulu technických a organizačních nedostatků. Údaje o velikosti a příčinách ztrát zaznamenává dělník sám. Hromadné použití tohoto snímku vede dělníky k aktivní účasti na racionalizaci práce.

### ***Metodika (postup) provádění snímku pracovního dne:***

Pozorování metodou snímku pracovního dne vysvětlím na příkladu snímku pracovního dne jednotlivce. Vypracování snímku pracovního dne tvoří tyto etapy:

- 1. etapa - příprava k pozorování,**
- 2. etapa - vlastní pozorování, měření a zaznamenávání,**
- 3. etapa - vyhodnocení snímku pracovního dne.**

#### 1. Příprava k pozorování

Úkolem přípravné etapy je vytvořit vhodné podmínky pro nerušené pozorování a získání objektivních údajů o skutečné spotřebě pracovního času v takovém členění, jak si to žádá zaměření (cíl) pozorování.

#### ***V této etapě se řeší především tyto otázky:***

- zaměření (cíl) snímku,
- výběr pracovníka a pracoviště,
- určení období, v němž se pozorování provede,
- výběr pracovníka – pozorovatele, jehož úkolem je seznámit se s objektem pozorování a provést celkovou přípravu k pozorování.

Tyto údaje zapisuje pozorovatel na krycí list snímku pracovního dne.

## 2. Vlastní pozorování, měření a zaznamenávání

V druhé etapě pozorovatel sleduje činnost dělníka na pracovišti od začátku do konce směny, popisuje ji, zaznamenává začátek a konec stejných druhů činností, resp. nečinností do předem připraveného pozorovacího listu. Naměřený čas se zpravidla zaokrouhlí na celé minuty.

## 3. Vyhodnocení snímku pracovního dne

V této etapě vypočteme z postupného času jednotlivý čas a každý jednotlivý čas zhodnotíme z hlediska obsahu činnosti, resp. nečinnosti. V dalším kroku sumarizujeme stejnorodé činnosti do skutečné bilance spotřeby času směny. Skutečná bilance vyjadřuje, kolik času v minutách a procentech z času směny připadá na jednotlivé kategorie zkoumaného času pracovní směny.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> NOVÁK J., ŠLAMPOVÁ P. Racionalizace výroby, str. 38-39.



## **2. Analýza současného stavu**

### **2.1 Historie firmy**

Firma MERKO CZ byla založena v roce 1991 jako ryze obchodní společnost s právní subjektivitou, společnost s ručením omezeným. V roce 1994 se firemní činnost rozšířila o stavební a montážní aktivity, od roku 1997 byla firma transformována na akciovou společnost.

Firma postupně rozvíjela své obchodní a technické aktivity. Kolektiv pracovníků byl rozšířen o zkušené odborníky, zabývající se výstavbou a rekonstrukcemi zařízení na výrobu betonu a betonových směsí, technologických celků používaných ve stavební výrobě a tato činnost se stala nosným programem společnosti.

Za poměrně krátkou dobu se firma stala významným producentem v tomto oboru. Dnes MERKO CZ, a.s. patří k nejvýznamnějším výrobcům betonáren v České republice.

### **2.2 Charakteristika firmy**

Dceřiné společnosti MERKO SK, spol. s r.o., MERKO POLSKA SP. z o.o. a MERKO ADRIA d.o.o. zajišťují stavby pro Slovensko, Polsko a jižní státy bývalé Jugoslávie jako jsou například Chorvatsko či Srbsko. Expanduje rovněž do Bulharska, Rumunska, Rakouska, Ruska, na Ukrajinu a do dalších zemí. Hlavní strategií je vytvářet konkrétní technická řešení podle požadavků zákazníka.

Díky trvalému technickému vývoji je společnost připravena dodat také doplňková zařízení – systémy ohřevu betonáren, recyklační zařízení, zásobníky pro sypké materiály, zařízení pro přepravu a ukládání šterku, písku a kameniva, překladiště cementu, elevátory, technologické dopravníky pro vyvážení a dávkování základních materiálů a přísad, ocelové konstrukce a haly.

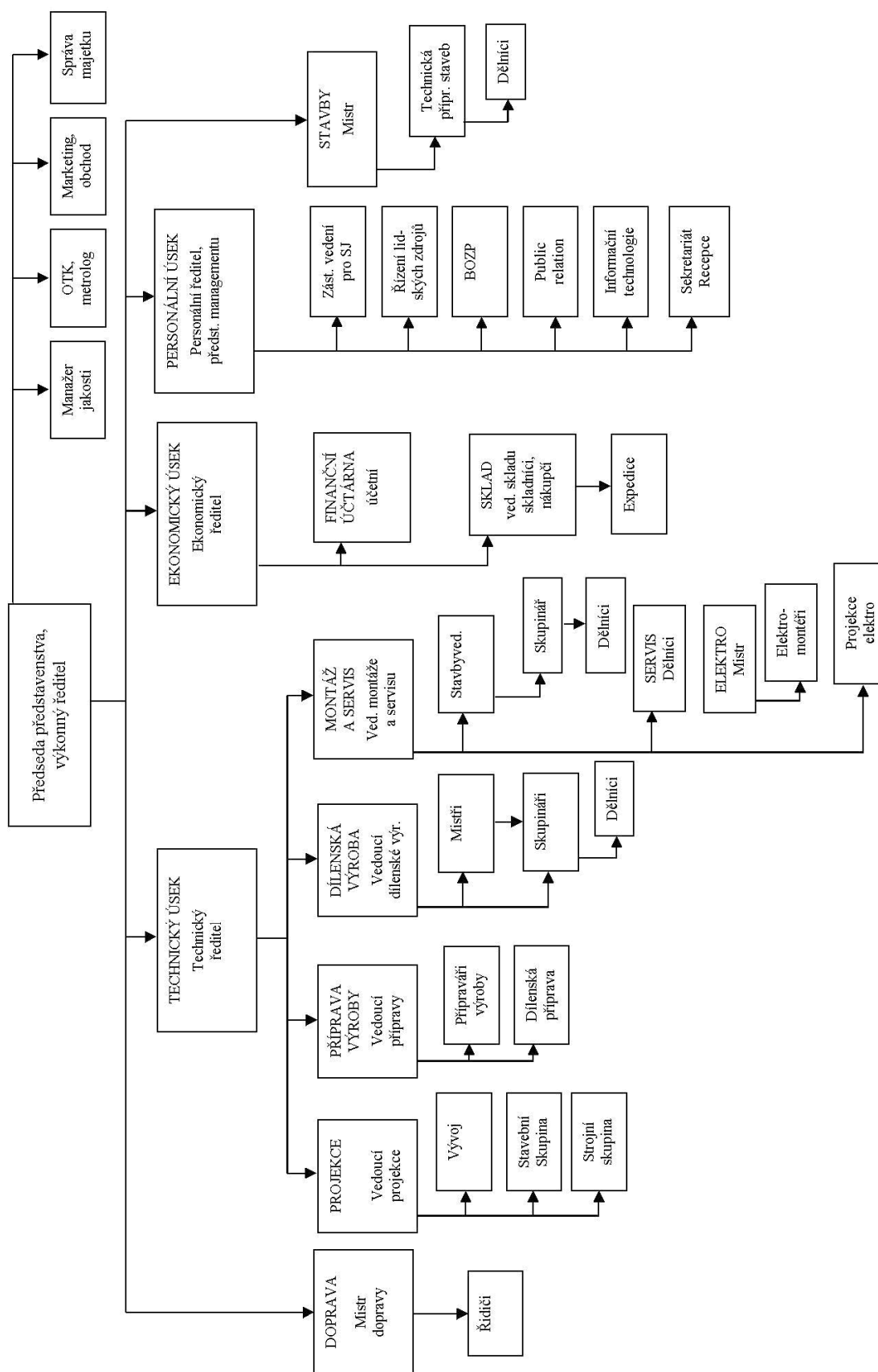
Cílem firmy je přiblížit se zákazníkovi realizací moderních technologií dle jeho konkrétních požadavků.

## 2.3 Organizační struktura

Pracovní kolektiv tvoří zkušení projektanti, konstruktéři, připraváři dílenské výroby, zámečníci, svářeči, montéři ocelových konstrukcí a elektromontéři. Technologická zařízení zajišťujeme od projektu až k jejich uvedení do provozu. Za poměrně krátkou dobu se firma stala významným producentem v tomto oboru. V současnosti je MERKO CZ, a.s. středně velká firma, má přes 130 zaměstnanců a patří k nejvýznamnějším výrobcům v České republice. Na obr. č. 3 je zachycen pohled na správní budovu a výrobní halu. Dále na obr. č. 4 uvádím organizační schéma firmy.



Obr. č. 3 Budova společnosti MERKO CZ, a.s.



Obr. č. 4 Schéma organizační struktury firmy MERKO CZ, a.s.

## 2.4 Základní typy betonáren

Investorům jsou nejčastěji nabízeny tyto základní typy betonáren:

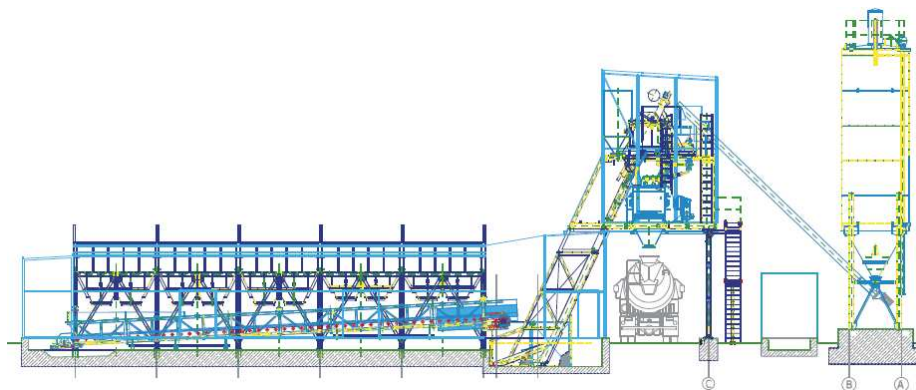
- horizontální betonárny,
- věžové betonárny,
- mobilní betonárny,
- atypické betonárny.

### 2.4.1 Horizontální betonárny

Horizontální betonárny jsou technologická zařízení pro výrobu betonu s vysokou variabilitou technického řešení. Technické řešení umožňuje využít různé kombinace zásobníků kameniva podle konkrétních podmínek a umístění v terénu. Výkon horizontálních betonáren je od 30 do 120m<sup>3</sup> / hodinu. Betonárny jsou vybaveny talířovými míchačkami o objemu 1 – 2m<sup>3</sup> nebo dvouhřídelovými míchačkami o objemu 1,5 - 3m<sup>3</sup>.



Obr. č. 5 Horizontální betonárna



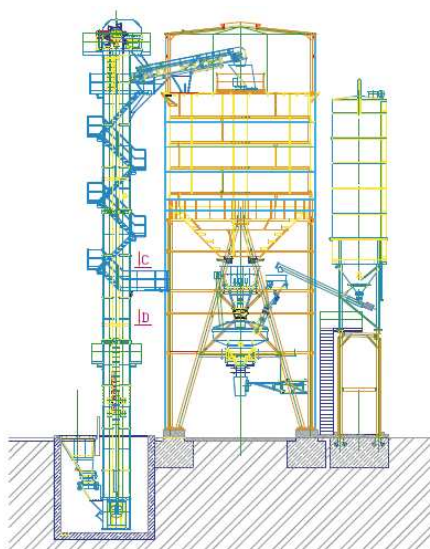
Obr. č. 6 Schéma horizontální betonárny

## 2.4.2 Věžové betonárny

Věžové betonárny jsou technologická zařízení pro výrobu transportního betonu, betonových směsí pro výrobu prefabrikátů a betonářských výrobků. Jedná se o stacionární stroje s velkým výkonem. Vertikální konstrukce zajišťuje optimální využití výkonu betonárny. Technickým řešením a uspořádáním patří k nejprogressivnějším zařízením pro výrobu betonu. Výkon věžových betonáren je od 60 do 120m<sup>3</sup> / hod. Betonárny jsou vybaveny talířovými míchačkami o objemu 1 – 2m<sup>3</sup>, dvouhřídelovými míchačkami o objemu 1,5 – 3m<sup>3</sup> nebo planetovými míchačkami o objemu 1 – 2m<sup>3</sup>.



Obr. č. 7 Věžová betonárna



Obr. č. 8 Schéma věžové betonárny

### 2.4.3 Mobilní betonárny

Mobilní betonárny jsou technologická zařízení sloužící především pro výrobu transportního betonu s možností rychlé montáže a demontáže, používané pro nasazení k výrobě v určité lokalitě. Řídicí systém je propojen pouze komunikačním kabelem do velína, aby byla zajištěna mobilnost zařízení. Alternativním vybavením jsou mobilní základy pro betonárnu, cementová sila a další. Výkon mobilních betonáren je 50 - 80m<sup>3</sup> / hod a jsou vyráběny s talířovou či dvouhřídelovou míchačkou o objemu 1 – 2m<sup>3</sup>.



Obr. č. 9 Mobilní betonárna



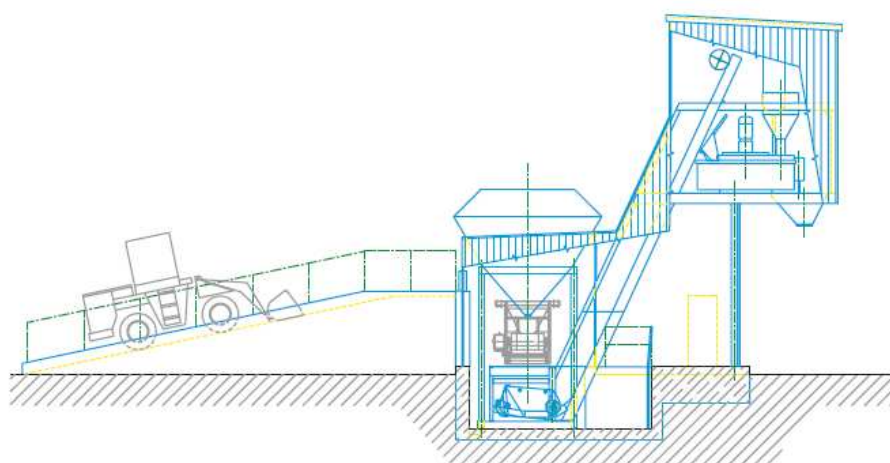
Obr. č. 10 Mísící jádro betonárny

## 2.4.4 Atypické betonárny

Tyto technologické zařízení pro výrobu betonu a speciálních směsí (ekologické směsi, lehčené materiály, suché směsi, aj.) jsou navrženy na přání zákazníka a technické řešení je podmíněno konkrétním technologickým zařízením nebo dispozicí provozovny.<sup>7</sup>



Obr. č. 11 Atypická mísrna



Obr. č. 12 Schéma atypické betonárny

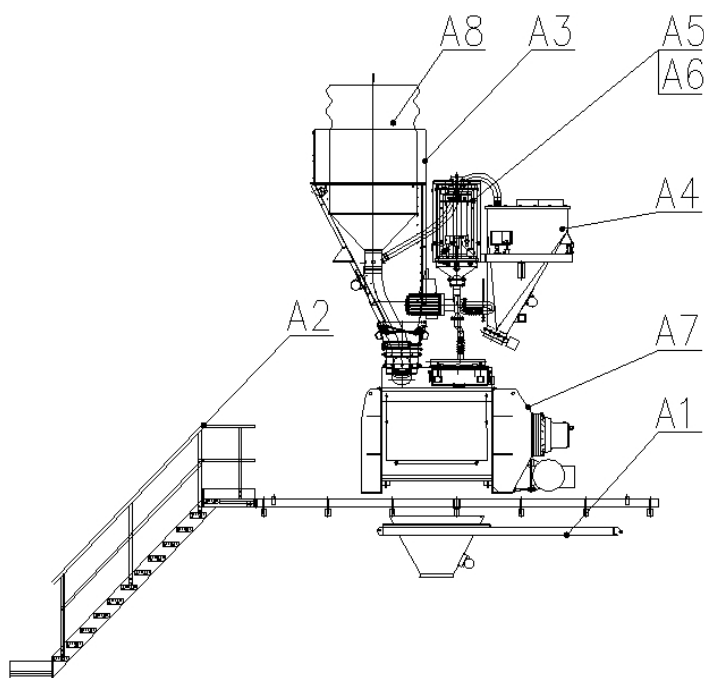
<sup>7</sup> KVASNICA T, Racionalizace systému řízení v MERKO CZ, a.s., str. 11-18

## 2.5 Typové technologické celky betonárny

Typové horizontální betonárny s řadovým zásobníkem sestávají z nosné ocelové konstrukce betonárny a ze základních celků a doplňkových zařízení. Základní celky jsou rozděleny do tří hlavních skupin:

### 1) Technologie mísičního jádra (obr. č. 13):

- výsypka z míchačky (A1),
- výstupní schodiště (A2),
- váha kameniva (A3),
- váha cementu (A4),
- váha vody (A5),
- váha tekutých přísad (A6),
- míchačka (A7),
- odvětrání míchačky (air bag, odtahový filtr) (A8),
- kompresorová stanice.

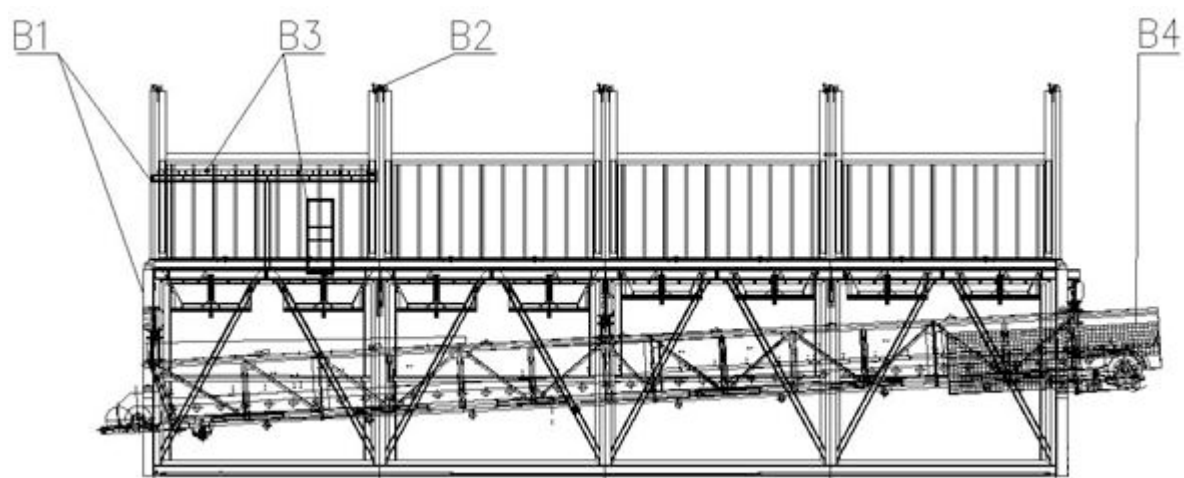


Obr. č. 13 Technologie mísičního jádro



**2) Štěrkové hospodářství (obr. č. 14):**

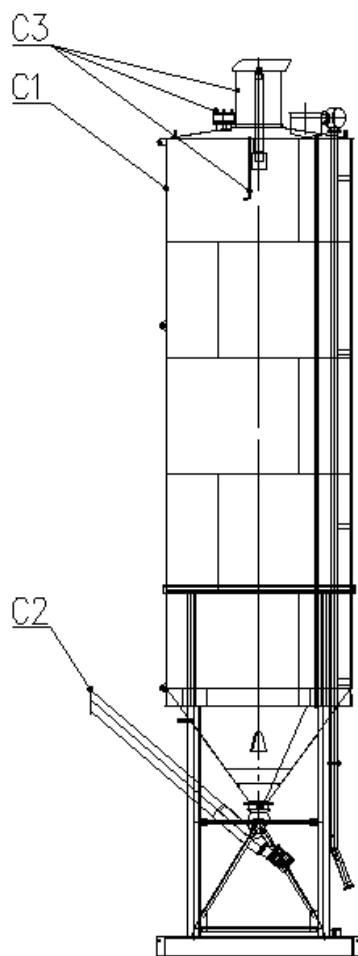
- zásobník kameniva (B1),
- nadstavba zásobníku (B2),
- rošty, vibrační desky (B3),
- vážící pás (B4) nebo skipový dopravník.



Obr. č. 14 Štěrkové hospodářství

**3) Cementové hospodářství (obr. č. 15):**

- cementová sila (C1),
- šnekové dopravníky (C2),
- technolog. doplňky - filtry, podtlakové a přetlakové klapky, sondy (C3).



Obr. č. 15 Cementové hospodářství

## 2.6 Analýza současného stavu v úseku montáže

Ve firmě MERKO CZ, a.s. jsem zaměstnán na pozici stavbyvedoucího. Hlavní náplní této pozice je komplexní zajištění realizace v místě výstavby technologického zařízení a nezbytná administrativní činnost v sídle firmy. Při analýze jsem se zaměřil na úsek montáže betonáren. Jedná se vždy o externí montáž mimo areál firmy.

**Stavbyvedoucí** se po přidělení zakázky seznámí se smlouvou o dílo a s termíny její realizace. Dle stanoveného termínu poptává a rezervuje zvedací techniku (jeřáby, zvedací plošinu) pro vykládku a následnou montáž betonárny. Rezervuje ubytování pro montážní skupinu, která je zpravidla čtyřčlenná. Kontroluje podle smlouvy, zda-li projektanti vydali veškerou výkresovou dokumentaci přípravě výroby. Studuje kompletní stavební a strojní dokumentaci a specifikuje výkresy nutné pro montáž. Tyto výkresy mu zajistí příprava výroby. Před zahájením montáže sjedná schůzku s investorem, kde projedná harmonogram montáže a termín předání díla. Provádí s investorem písemný zápis o předání a převzetí staveniště. Po dohodnutém termínu nástupu na montáž sjednává s vedoucím dopravy termíny přistavení vozidel k expedici betonárny.

Stanovuje počet normohodin na danou zakázku. Normohodiny stanovuje podle předešlých zakázek. Seznamuje vedoucího montážní skupiny se zakázkou (s postupem práce, výkresy, termíny, atd.).

Provádí kontrolní dny na staveništi za účasti zástupce investora, kde projednávají průběh montáže, řeší vzniklé požadavky a případné vícepráce. Stavba je monitorována v montážním (stavebním) deníku, který je založen v den zahájení montáže mistrem montáže nebo stavbyvedoucím. Do deníku se zapisuje datum, teplota ovzduší, počet pracovníků v tomto dni, stručný popis prováděných prací, použitá mechanizace, důležité skutečnosti toho dne (např. dodávky subdodávek, dodávky dílů na stavbu), zápisy z kontrolních dnů podepsané zástupci investora a firmy MERKO CZ, a.s., každá změna uskutečněná v průběhu stavby vyžádaná investorem. Dále se do deníku zapisuje namátková kontrola alkoholu na pracovišti a dodržování BOZP. Z každého kontrolního dne provádí zápis, který je rozeslán osobám, kteří jsou do dané stavby zainteresováni.

Připravuje nebo zajišťuje potřebné dokumenty a protokoly pro předání zakázky:

- návody na obsluhu stroje v příslušném jazyce dané země,
- revizní zprávy a kusové zkoušky elektrických rozvaděčů,
- prohlášení o shodě a kompletnosti díla,
- protokol o výstupní prohlídce před zahájením zkušebního provozu.

Zajišťuje likvidaci a odvoz zbylého a nepotřebného materiálu ze staveniště. Zbylý a potřebný materiál vrací zpět na sklad. Zjištěné neshody na montáži vůči výkresové dokumentaci zapisuje do knihy neshod. Zapisuje montážníkům jimi vykázané odpracované hodiny na dané stavbě a porovnává je s plánovanými hodinami. Odevzdává veškeré předávací protokoly na účtárnu, kde vystaví konečnou fakturu zákazníkovi.

Stavby vedoucí provádí kontrolní dny a není přítomen po celou dobu montáže z těchto důvodů:

- má přiděleny 2 a více zakázek souběžně,
- koordinuje zakázku s přípravou výroby a expedicí,
- provádí administrativní práci (zápis neshod, zápis odpracovaných hodin, atd.),
- zúčastňuje se porad, kde informuje o průběhu montáže.

Montážní skupina se skládá zpravidla ze 4 pracovníků včetně vedoucího montážní skupiny, který se účastní montáže a v době nepřítomnosti stavbyvedoucího vede jednání s investorem. Pracovní cyklus je stanoven na tzv. turnusy. Započetí montáže je zpravidla v pondělí a trvá 10 dní (do následující středy), poté je montáž přerušena po dobu 4 dní a opět se nastupuje v pondělí. Turnusy se opakují až do ukončení montáže.

Každá montážní skupina má svůj mobilní kontejner, který je dopraven na místo stavby. Montážní kontejner je vybaven náradím (viz. příloha č. 2)

Pro složení dílů z nákladních aut, které jsou přivezeny na stanovené místo montáže, je nutné zajistit zvedací techniku – jeřáb, který je také využit i pro následnou montáž. Tato zvedací technika je objednána stavbyvedoucím. Další sled montáže určuje mistr na stavbě a sám objednává zvedací techniku.

### 3. Posouzení současného stavu

Stavbyvedoucí stanovuje montážní normohodiny odhadem z předešlých zakázek. S vedoucím montážní skupiny projednává plánovaný postup montáže. Průběh montáže je tedy projednán ústně a není vytvořen předpis, který by stanovoval, která dílčí část technologického celku bude instalována jako první a která jako poslední s upozorněním na problematické návaznosti. Není také stanoveno kolik času je na montáž jednotlivých celků.

V průběhu určitého období má stavbyvedoucí na starosti souběžně dvě a více zakázek souběžně. Jeho nepřítomnost znemožňuje získat časové informace o průběhu montáže, které jsou potřebné pro objektivní posuzování časových norem.

Montážníci nemají mzdu úkolovou a nejsou nijak motivováni k větším výkonům (tj. zvyšování úsilí a intenzity práce). Mají mzdu hodinovou. Přestože se stanovují normohodiny na montáž, nejsou pro ně závazné a neovlivní jejich ohodnocení (mzdu). Nejsou tedy motivováni a časově omezení v délce montáže. V případě kdy jsou firemní kapacity vyčerpány, využívá se externích montážních firem, které rovněž nemají pevně stanovenou cenu za celou montáž a fakturují jimi odpracované (vykázané) hodiny. **Úkolová mzda s cílovou prémie**, by byla pro firmu **výhodnější**, ale pouze v případě, že budou objektivně zpracovány **montážní postupy** (schémata) a **časové normativy montáže**. Nežádoucí časová prodleva v montážní činnosti zvyšuje firmě náklady a tím snižuje zisk. Vícenáklady jsou za:

- odpracované hodiny,
- diety v dané zemi,
- zvedací mechanizaci (jeřáby, zvedací plošina, atd.),
- nutnosti využití externích montážních firem,
- ubytování v místě výstavby,
- dopravní prostředky - cesta z ubytovny na staveniště,
- penále za nedodržení termínu předání díla,
- a jiné.

**Mzda** - je odměna za práci v pracovně právním vztahu, vyplácená ve výplatním termínu (zpravidla měsíčně) zpětně. Může se skládat z těchto složek: základní mzda, náhrady mzdy a výkonnostní složky mzdy. Jedná se o peněžité plnění a plnění peněžité hodnoty (naturální mzda) poskytované zaměstnavatelem zaměstnanci. Na rozdíl od platu je vyplácena v soukromém sektoru, zatímco plat náleží jen zaměstnancům zákonem určených institucí.<sup>8</sup>

**Časová mzda** - za určitou jednotku času (hodina, měsíc, rok) je vyplácen mzdový tarif, a která se zásadně vztahuje na skutečně odpracovanou dobu a nezávisí na výkonu.

**Úkolová mzda** - používá se při odměňování pracovních úkolů, u nichž převažuje zájem na množství odvedené práce.<sup>9</sup>

### **Prémiové systémy**

Prémie se poskytují dělníkům za výsledky práce stanovené předem v příslibu pomocí ukazatelů množství, kvality, hospodárnosti a efektivity. Dělníci tyto ukazatele významně ovlivňují a za ně odpovídají. Účelem poskytování prémie podle tohoto prémiového řádu je hmotně zainteresovat dělníky na včasném, kvalitním a iniciativním plnění pracovních úkolů, při současném dodržování maximální hospodárnosti.

### **Druhy prémie**

- výkonnostní,
- prémie za jakost a kvalitu,
- prémie za hospodárnost,
- prémie úkolová, která nahrazuje úkolovou mzdu,
- prémie za splnění výrobních úkolů,
- prémie kapacitní.

---

<sup>8</sup> <http://cs.wikipedia.org/wiki/Mzda>

<sup>9</sup> <http://home.zf.jcu./public/departments/ken/html%20mzds/mzds6.html#idčasová>

Prémie lze také dělit na *individuální* a *kolektivní*. Individuální premie se uplatní u dělníků, u nichž je možné výsledky práce sledovat podle předem stanovených ukazatelů. Kolektivní premie se uplatní všude tam, kde je žádoucí zainteresovat dělníky na společných výsledcích práce nebo tam, kde nelze sledovat výsledky práce jednotlivých dělníků.

Výpočet výtěžku s premii => základem pro výpočet premii je tarifní mzda, u úkolové mzdy základní mzda skutečně dosažená v období, za které se premie poskytují.

$$M = T_p * \text{odpracovaný čas}$$

$T_p$  - tarif s premii, pro který platí

$$T_p = T + T * p * Z$$

T - mzdový tarifní plat

p - plnění norem vyjádřené koeficientem,

tj. čas normovaný / skutečný

Z - základní premiová sazba<sup>10</sup>

Aby firma mohla kontrolovat a hodnotit kvalitu odvedené práce (délku odpracovaných hodin, kvalitu provedení, atd.) svých podřízených, je nutné předávat podstatné informace (technologický postup montáže, normohodiny, aj.). Zavedením montážního postupu montáže a stanovení objektivních normohodin (výpočtem, snímkem pracovního dne) povede ke snížení pracovních podmínek.

<sup>10</sup> <http://home.zf.jcu./public/departmens/ken/html%20mzds/mzds6.html#idpremie>

### **3.1 Montážní postupy (schémata)**

Znázorňují postup montáže sestav, popřípadě celého výrobku. Přehledně zachycují posloupnost postupu součástí k plynulé montáži.

Proč je nutné zpracovávat montážní postupy, uvádím na níže uvedených příkladech, které se stali a mohou se znova opakovat!

Na obr. č. 16 je zachyceno osazení zásobníku na předem připravenou nosnou konstrukci. Je patrné, že kdyby nebyl dodržen správný postup montáže to je, že váhy cementu (B) a kameniva (C) by nebyly osazeny dříve než zásobník kameniva (A), došlo by k nemalým časovým a finančním ztrátám. Nebylo by již možné tyto váhy namontovat z důvodů omezeného prostoru pod zásobníkem. V tomto případě by se musel zásobník složit zpět na zem a nejdříve osadit plošinu váhami cementu a kameniva a následně znovu osadit zásobník. Velikost těchto ztrát by se odvíjela od doby chybného osazení, až do doby objevení této chyby.

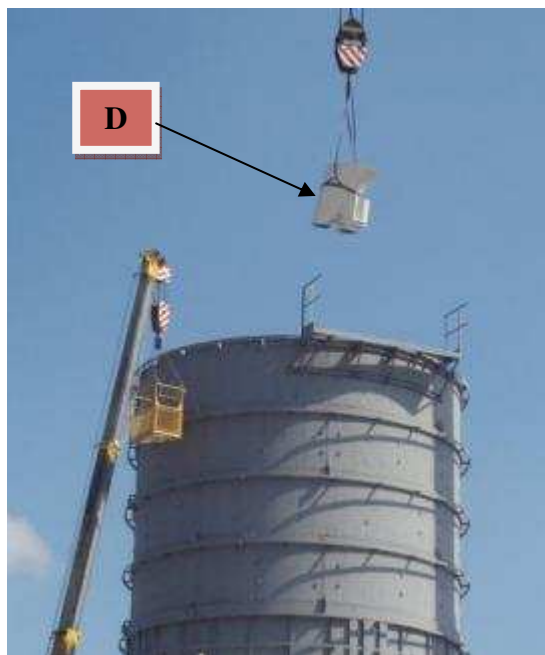
Na instalovaný zásobník (A) se montuje v pořadí otočný rozdělovač frakcí (D) a následně vrchlík (E), tato montáž je znázorněna na obr. č.17-18.

Z dostupných firemních informací jsem zjistil, že výše popsaný postup montáže nebyl vícekrát dodržen. Jednalo se pouze o pozici (D), kde otočný rozdělovač frakcí byl opomenut namontovat před následným umístěním vrchlíku (E).

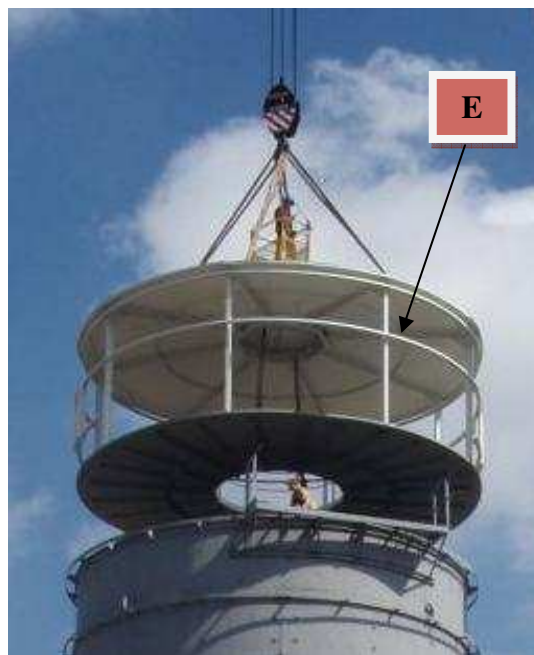




Obr. č. 16 Osazení zásobníku kameniva na nosnou konstrukci



Obr. č. 17 Montáž otočného rozdělovače frakcí

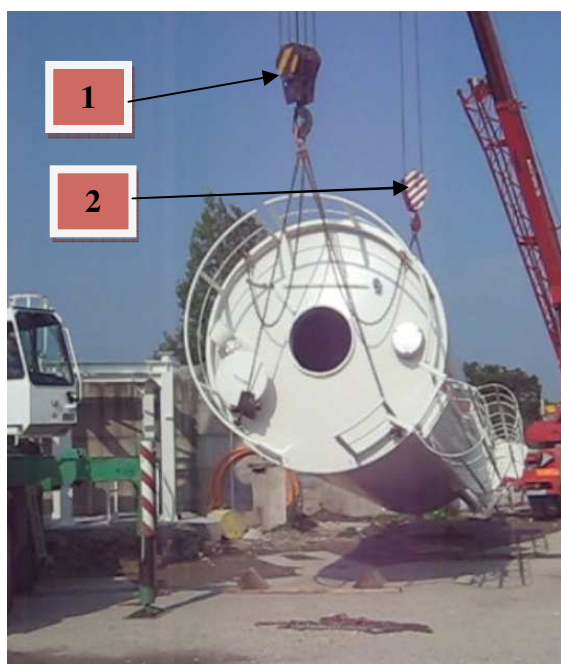


Obr. č. 18 Montáž vrchlíku

Dalším příkladem proč je nutné vytvářet montážní postupy, uvádím na montáži jednokomorových sil. Z obrázku č. 19 a 20 je patrné, že ke zvednutí sila bez poškození (ohnutí) spodní podpory sila (F) je zapotřebí dvou jeřábů. Lana prvního jeřábu (1) jsou uchycena na ocelová oka střechy sila pomocí vysokopevnostních háků nebo třmenů s čepem. Lana druhého jeřábu (2) jsou uchycena za podpory sila (F). Druhý jeřáb (2) slouží pouze k přivednutí podpory sila, aby při zvedání pomocí jeřábu (1) nedošlo k nežádoucímu ohnutí podpory sila o zem.

Před samotným zvedáním, je nutné namontovat na silo výstupní žebřík a střechu osadit technologickými doplňky jako jsou sondy maxima, přetlaková - podtlaková klapka a naopak nesmí být namontován prachový filtr, protože při zvedání sila by mohlo dojít k jeho kontaktu s lany jeřábu a tím k následnému poškození.

Zapomene-li se výstupní žebřík sila namontovat, když je silo na zemi (v horizontální poloze), je nutné silo opět položit na zem, osadit jej žebříkem a opětovně zvednout. Pokud již není možné silo položit na zem (např. je již osazené šnekovým dopravníkem), je nutné žebřík osadit na již stojící silo (ve vertikální poloze). Tato varianta je časově náročnější a potřebujeme k ní zvedací plošinu, abychom byly schopni žebřík v horní části sila upevnit.



Obr. č. 19 Zvedání sila



Obr. č. 20 Zvedání sila

### 3.2 Norma spotřeby práce

THN spotřeby práce vyjadřují množství živé práce potřebné k vykonání pracovního úkolu. Slouží k utváření proporcí mezi různými druhy specializované práce. Využívají se při operativním plánování, jsou prostředkem pro měření množství práce vynaložené jednotlivými pracovníky, pro motivaci a umožňují hodnotit celkovou technicko-organizační úroveň výroby. Základem normování práce je třídění spotřeby času v pracovní směně. Čas vynakládaný pracovníkem v průběhu směny se člení na čas nutný (normovatelný, normovaný) a čas zbytečný (ztrátový).

Čas nutný zahrnuje časy, které jsou nevyhnutelné pro účelný průběh pracovního procesu. Zbytečný čas je čas nepotřebný pro účelný průběh pracovního procesu. Čas nutný se člení na čas práce, čas obecně nutných přestávek a čas podmíněčně nutných přestávek. Čas práce je čas vynakládaný na provedení činností, které jsou nutné pro splnění pracovního úkolu. Čas obecně nutných přestávek vyjadřuje čas přestávek, které vyplývají z fyziologických potřeb pracovníka. Zahrnuje čas na zákonné přestávky na svačinu, čas na přirozené potřeby a na oddech. Čas podmíněčně nutných přestávek představuje čas přestávek vyplývajících z dané úrovně techniky, technologie a organizace práce. Takovou přestávkou je např. čekání dělníka na skončení automatického chodu stroje, na skončení taktu linky apod.

Čas práce a přestávek může mít charakter času jednotkového (kusového), času dávkového nebo času směnového. Čas jednotkový je čas, jehož spotřeba je přímo úměrná počtu jednotek zpracovaného množství (kusů, metrů apod.). Čas dávkový je čas, jehož spotřeba je přímo úměrná počtu zpracovaných výrobních dávek bez ohledu na jejich velikost. Čas směnový je čas, jehož spotřeba je přímo úměrná počtu odpracovaných směň bez ohledu na množství jednotek nebo dávek zpracovaných během směny. Časem jednotkové práce je např. upnutí obrobku, časem dávkové práce je např. čas na seřízení stroje, časem směnové práce je např. úklid pracoviště na konci směny.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> HEŘMAN J., ŘÍZENÍ VÝROBY, str. 93

Při stavbě typové betonárny byla vždy vykázána jiná odpracovaná doba s velkou odchylkou od předem odhadnutého normativu. Stanovený celkový normativ byl na 1450 hodin (viz. tabulka č. 1). Všechny betonárny se instalovaly v letním období, s vlivem nepříznivého počasí (sníh, mráz) nemůžeme tedy počítat.

Vzniklé neshody na montáži a jejich nápravné opatření se do normativu nezapočítávají. U typových betonáren se neshody vyskytují v minimální míře.

Přestože podmínky pro montáž byly stejné, jsou vykázány rozdílné odpracované hodiny. Z grafu č. 1 vyplývá, že montážní skupina I namontovala identické zařízení o 270 hodin rychleji, než montážní skupina II.

Když budeme počítat přibližnou cenu za 1 montážní hodinu 350 Kč, je finanční rozdíl 80 500 Kč. V případě kdyby se jednalo o zahraniční montáž, je nutné ještě přičíst částku za zahraniční diety, cca 35 euro (pro Polsko) za jednu osobu na den tj. cca 700 eur (17 500 Kč). Neuvažuji zde o nákladech za ubytování, případně náklady za mechanizaci, dopravu na staveniště a zpět, atd. Celkový rozdíl je zde vyšší než **100 000 Kč**.

Nevýhodou je, že se znamená pouze celkový počet odpracovaných hodin a nezjišťuje se, jakou dobu montovali jednotlivé celky (např. síla, šnekové dopravníky, zásobník, atd.).



Graf č. 1 Počet odpracovaných hodin na stejné zakázce prováděné jednotlivými montážními skupinami

<b>Montážní skupina</b>	<b>Název zakázky</b>	<b>Norma [hod]</b>	<b>Odpracováno [hod]</b>	<b>Rozdíl oproti normě [hod]</b>
mont. skupina I	Betonárna HBS 2D + ZKL 140 – 4K	1450	1430	20
mont. skupina II	Betonárna HBS 2D + ZKL 140 – 4K	1450	1700	-250
mont. skupina III	Betonárna HBS 2D + ZKL 140 – 4K	1450	1520	-70
ext.mont.skupina	Betonárna HBS 2D + ZKL 140 – 4K	1450	1630	-180
mont. skupina I	Betonárna HBS 2D + ZKL 140 – 4K	1450	1450	0

Tab. č. 1 Porovnání normohodin se skutečností

## 4 Specifikace problému a návrhy řešení

Racionální a kvalitní montáž je stejně důležitá jako jiné výrobní procesy. Montáž je soubor činností lidí, strojů a zařízení v montážním systému, jejichž vykonáváním ve stanoveném pořadí vznikne z jednotlivých součástí a montážních celků hotový výrobek.<sup>12</sup>

Pojmy jako délka montáže a náklady za montáž jsou ve firmě často diskutované téma. Vedení společnosti často poukazuje na rozdílné odpracované hodiny na identických stavbách. Zvyšující se tlak zákazníků na snížení ceny nabízených produktů, nutí firmu snižovat náklady a tím zvyšovat svou konkurenční schopnost na trhu.

Finanční náklady zahraničních montáží jsou vyšší než montáže v České republice, a to z důvodu vyplácení zahraničních diet pracovníkům, vysokých cen za ubytování, dopravy, apod. V poslední době, kdy byl hospodářský sestup, investory začala více zajímat cena za zařízení, než jak tomu bylo v minulosti, kde schopnost rychle a pohotově dodat zařízení na stanovené místo a uvést jej do provozu, bylo důležitější než jeho cena.

Základním zjištěným problémem v úseku montáže jsou chybějící **montážní předpisy** (montážní postupy a časové normativy). Tyto předpisy zachycují pracovní sled montáže a normovaný čas potřebný k provedení určitého úkolu. Pro nabídkové řízení nelze stanovit skutečnou pracnost (cenu montáže). Ta se odhaduje z předešlých identických nebo podobných zakázek a tím může dojít ke ztrátovosti zakázky.

### 4.1 Rozdělení typových představitelů

Navrhuji zpracovat montážní postupy a časové normativy typových představitelů jednotlivých celků betonáren, které jsou při každé montáži stejné a tím vytvářet **datovou základnu** těchto představitelů.

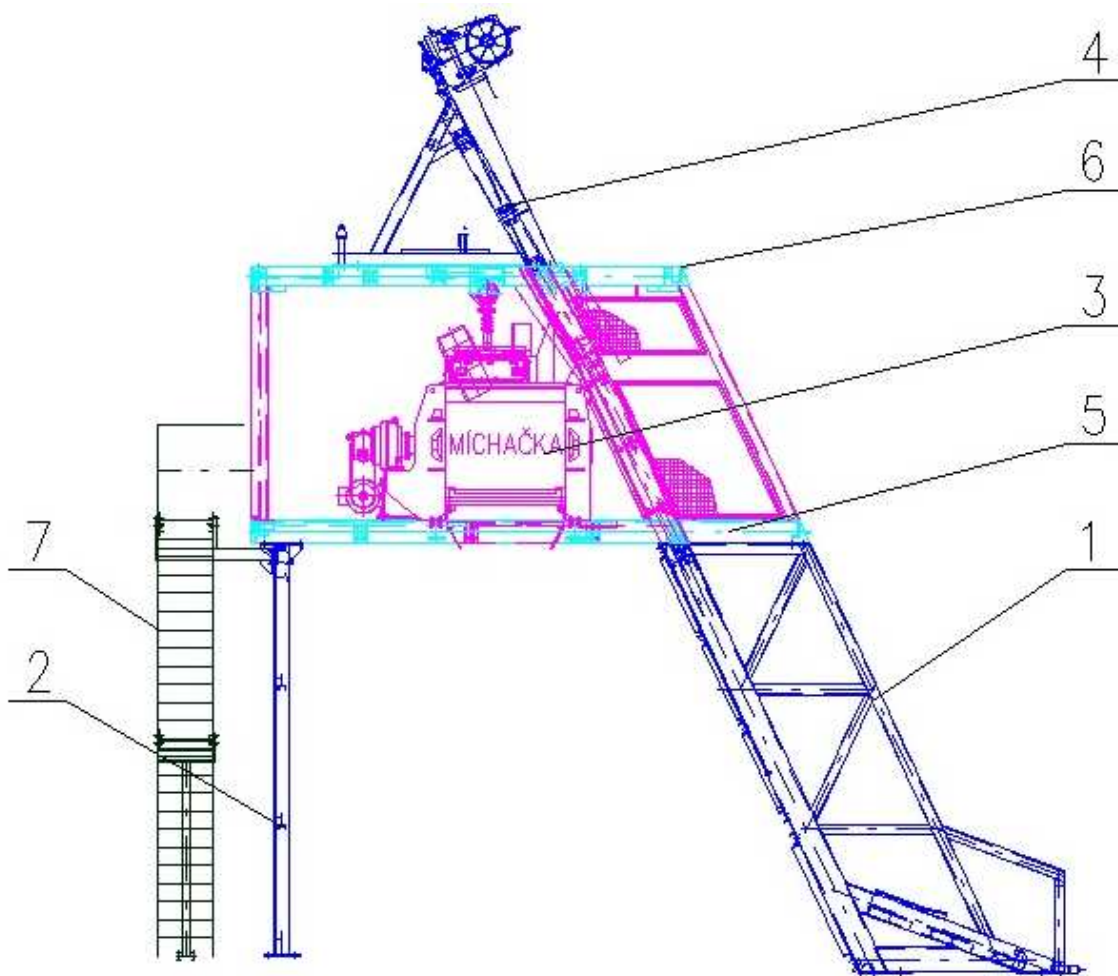
---

<sup>12</sup> Základy montáže, str. 1

Pro horizontální betonárnu navrhuji tyto skupiny:

- 1) montáž ocelové konstrukce betonárny,
- 2) montáž technologických zařízení mísícího jádra,
- 3) montáž doplňkových konstrukcí,
- 4) montáž zařízení pro skladování a dopravu kameniva,
- 5) montáž zařízení pro skladování a dopravu cementu,
- 6) montáž opláštění.

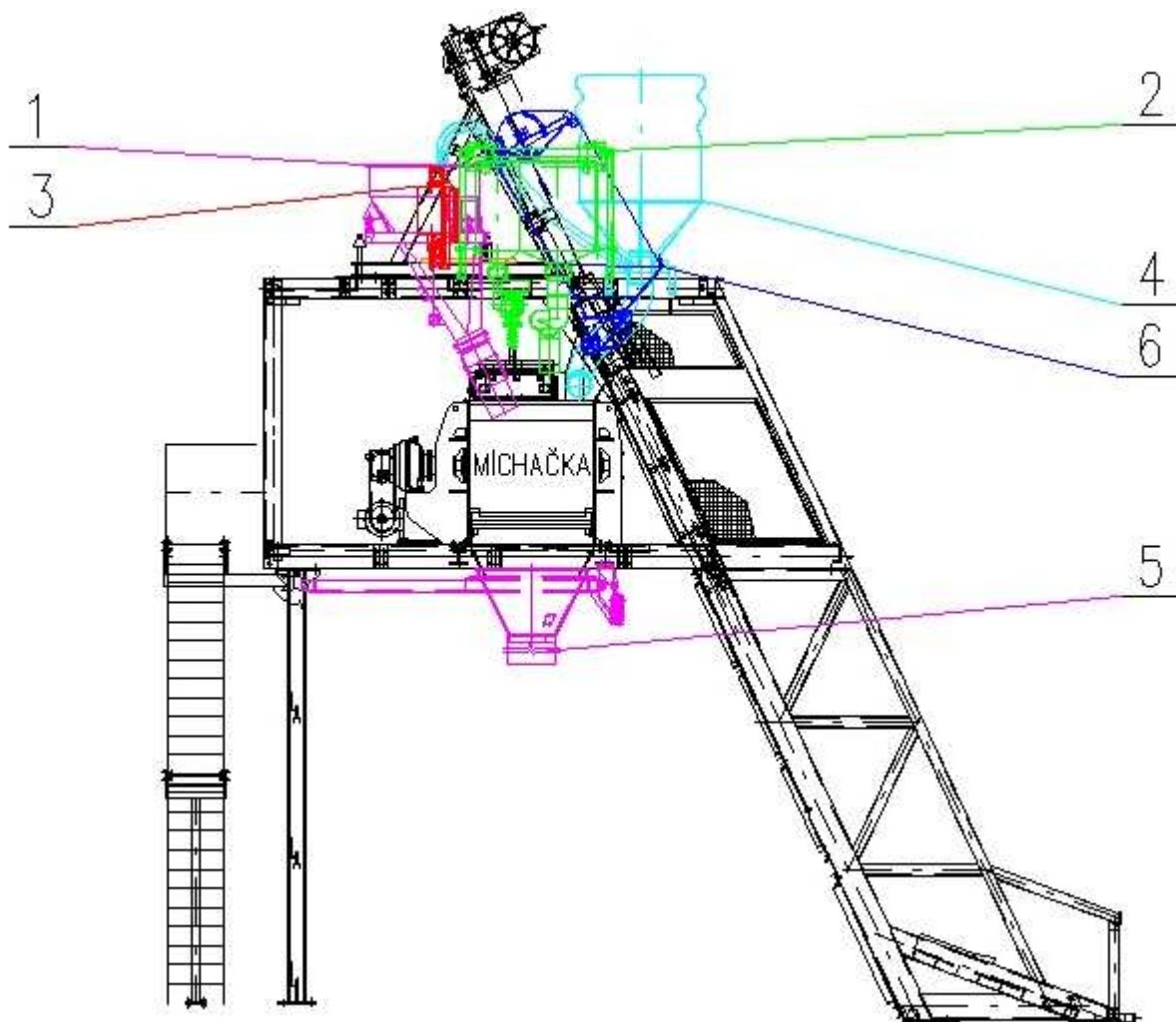
První skupina obsahuje položku **montáž ocelové konstrukce betonárny**. Do této skupiny navrhuji, ať spadá montáž spodního kontejneru s dojezdem skipového vozíku (1) podpěra betonárny (2), ocelový kontejner s míchačkou (3), ocelová konstrukce s pohonem skipového vozíku (4), plošiny míchačky (5), plošiny vah (6) a výstupní schodiště (7).



Obr. č. 21 Montáž ocelové konstrukce betonárny (skupina 1)



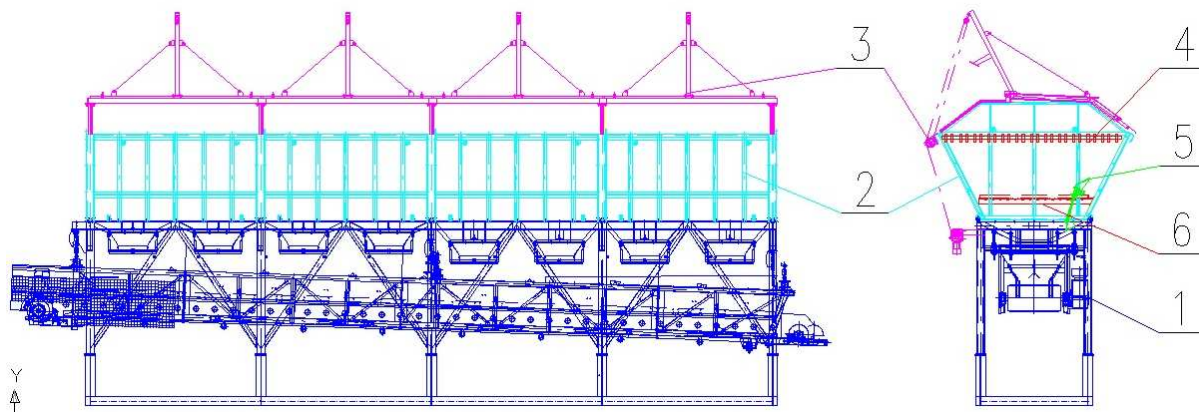
Do druhé skupiny **montáž technologických zařízení mísičího jádra** navrhuji zahrnout váhu cementu (1), váhu vody (2), váhu přísad (3), airbag (4), výsypku z míchačky (5), skipový vozík (6), sestavu dávkování vody, sestavu rozvodu vzduchu a propojení technologie.



Obr. č. 22 Montáž technologických zařízení mísičího jádra (skupina 2)

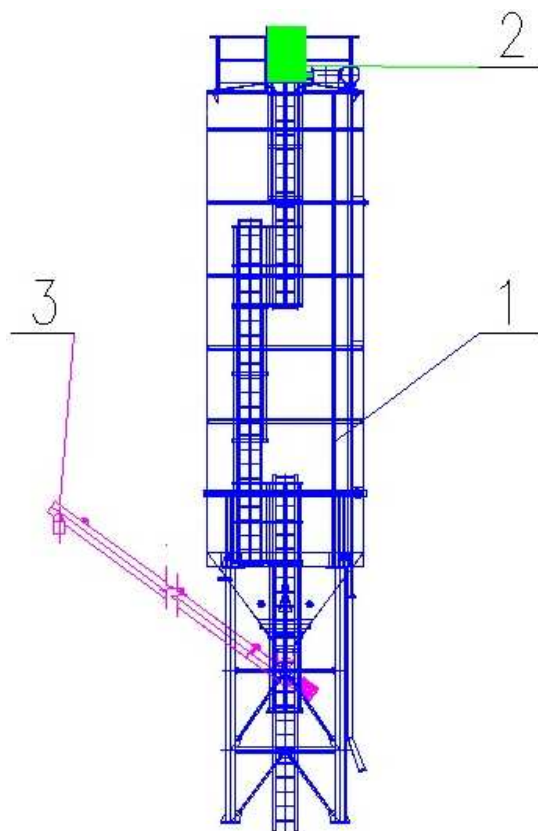
Do třetí skupiny **montáž doplňkových konstrukcí** navrhuji zahrnout všechny žebříky, ocelové kryty a krycí plachty.

Čtvrtá skupina obsahuje **montáž zařízení pro skladování a dopravu kameniva**, která se stává zásobníku kameniva včetně vázícího pásu (1) a jeho nadstaveb (2), poklopů a jejich zvedání (3), roštů (4), vibračních desek (5) a provzdušňovacích jehel (6).



Obr. č. 23 montáž zařízení pro skladování a dopravu kameniva (skupina 4)

Do páté skupiny **montáž zařízení pro skladování a dopravu cementu** navrhuji zahrnout sila (1), jejich doplňky (2) a šnekové dopravníky (3).



Obr. č. 24 Montáž zařízení pro skladování a dopravu cementu (skupina 5)

Do poslední šesté skupiny **montáže opláštění** navrhuji zařadit veškeré opláštění betonárny (opláštění zásobníku, mísicího jádra, atd.). Opláštění sestává z vlastní nosné ocelové konstrukce, na kterou se připevňují stěnové panely pomocí samovrtných šroubů z pozinkované oceli. Hlavní význam opláštění je udržení požadované teploty v zimní období, kdy se vyhřívají vnitřní prostory betonárny.

## 4.2 Datová základna

Datová základna je souhrn vytvořených dat, vhodný pro hodnocení práce. Tento souhrn je možné aktualizovat a dále rozvíjet dle podmínek prováděné práce. Tyto datové základny se využívají hlavně pro určení normy spotřeby práce. Důležitou zásadou datové základny je její neustálá aktualizace.

Tvorba datové základny je činnost náročná a pracná, vyžaduje neustále aktuální znalost konstrukce montovaných zařízení, znalost pracovních postupů provádění montáží a oprav, použitých nástrojů, nářadí, mechanismů a dalších techniko organizačních podmínek prováděné práce.

Pro výše navržené rozdělení montážních celků (viz. kapitola 4.1) navrhuji vypracovat **montážní postupy a časovou normu**, která se bude vztahovat pro daný úkol, a tím budou vytvářet datovou základnu externí montážní činnosti. Navrhuji, aby se touto činností zabývala stávající technická příprava výroby (TPV).

### Postup tvorby datové základny:

- Základem tvorby dat je jakákoliv metoda pohybových normativů.
- Zvolenou metodou je nutné sbírat data základních obecně opakovaných činností na různém stupni sdružení.
- Vyšší stupně sdružení vytvářet stavebnicově tak, aby bylo možné při odlišných technicko-organizačních podmínkách jednoduchou úpravou získat hodnotu odpovídající těmto podmínkám.
- Pomocí základní soustavy dat a dat odvozených na vyšším stupni sdružení tvořit úseky a operace pracovních činností.

- Operace potřebné pro provedení montáže mohou být sestavovány do technologických postupů.<sup>13</sup>

#### **Pro objektivní stanovení norem je nutné mít následující podklady:**

- Celková doba montáže celkových sestav a dílčích podsestav.
- Nezbytný počet pracovníků k provedení montážní práce.
- Přesné informace o čase práce a obecně nutných přestávkách
- Opatření a přísun materiálu, dílců, nástrojů a jiných pomůcek potřebných k montáži

### **Montážní schéma**

Zobrazuje graficky rozčlenění výrobku do montážních celků až po jednotlivé součásti (obsahuje čísla výkresů, normy ČSN, počty kusů). Přehledně ukazuje strukturu a složitost montážních celků současně s možnostmi rozčlenění montáže do jednotlivých stupňů (řádů) z hlediska organizačního uspořádání. Je podkladem nejen pro řešení konkrétní technologie montáže, ale i pro organizaci a řízení montážního procesu. Pro složité a členité výrobky lze zpracovat montážní schéma jednotlivě na určené montážní celky.

### **Montážní postup**

Obsahuje:

- pořadí jednotlivých operací,
- popis postupu práce v jednotlivých operacích,
- náradí, přípravky, pomůcky,
- zatřídění práce a normy času (kvalifikační třída pracovníka, jednotkový a dávkový čas).

Rozdíl mezi **technologickým postupem montáže** a **technologickým postupem** je zejména v tom, že montážní operace mají obvykle delší dobu trvání než výrobní operace (montáž = hodiny, výroba = minuty).<sup>14</sup>

<sup>13</sup> NOVÁK J., NEČAS L., Řízení strojírenských podniků str. 15-16

<sup>14</sup> HUMÁR A., Technologie montáže, kapitola technická příprava montáže, str. 1

## 5. Návrh metodického přístupu řešení dané problematiky

V této kapitole se zabývám návrhem metodického přístupu při tvorbě standardů (montážních postup a norem spotřeby času). Z časových důvodů jsem nebyl schopen provést měření spotřeby času práce při stavbě celé typové betonárny. Měření bylo provedeno při stavbě typového cementového sila. Silo je standardním prvkem každé betonárny a proto mělo význam se tímto měřením zabývat. Navrhuji, aby se níže metodickým postupem pokračovalo pro jednotlivé typové celky betonárny (viz. kapitola 4.1).

### 5.1 Snímek pracovního dne

Snímek pracovního dne čtyři (dále jen SPDČ) byl proveden dne 15. 11. 2010. Jednalo se o zakázku, kde investor objednal doplnění (popílkového) cementového hospodářství. Obsahem smlouvy bylo standardní cementové silo + typové technologické doplňky sil jako jsou: šnekový dopravník pro popílek, prachový (popílkový) filtr, přetlaková - podtlaková klapka, limitní sonda, čeřící dýzy, atd. Hlavním cílem je zjistit skutečnou spotřebu pracovního času montážní skupiny, které budou použity pro tvorbu datové základny.




Obr. č. 25 Doplnění cementového hospodářství – celkový pohled

### 5.1.1 Příprava před pozorováním

Snímek pracovního dne čtyř byl zaměřen na montáž popílkového (cementového) sila s jeho doplňky. V této první fázi byla vybrána vhodná montážní skupina, která je ve firmě zaměstnána delší dobu a zná danou problematiku montáže. Je zde tedy předpoklad standardního výkonu, který je důležitý pro sběr dat. Pracovníci byli seznámeni s úkolem montáže. Byl jim vysvětlen postup montáže a obdrželi navržený montážní postup, kde část tohoto postupu uvádím na obrázku č. 27 (úplný montážní postup je v příloze č. 4) a sestavný výkres díla (viz. příloha č. 5). Dále jim byla zajištěna zvedací technika a montážní kontejner, který je vybaven standardním náradím (viz. příloha č. 2).

### 5.1.2 Vlastní pozorování a měření

V této druhé fázi jsem sledoval činnost tříčlenné montážní skupiny v místě externí montáže. Začátek montáže byl stanoven na 7 hodinu a ukončen v 15:45 hod. Zaznamenával jsem činnost montážní skupiny do předem připraveného pozorovacího listu. Jednalo se o tři samostatné pracovní snímky, pro každého pracovníka zvlášť, se zaznačením kdo s kým spolupracoval v průběhu určitého společného úkonu. Společné práce jsem do pozorovacího listu zaznamenal symbolem osoby (např.: prováděli dva pracovníci jeden společný úkon, byl tento úkon označen ).

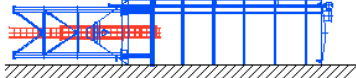
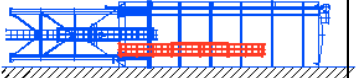







Na obrázku č. 26 je zobrazen část vyplněného pozorovacího listu. Celkový pozorovací list je uveden v příloze č 3.

#### Použité pomůcky k vyhotovení SPDČ:

- pozorovací list,
- digitální hodinky,
- fotoaparát,
- sestavný výkres součásti (viz. příloha č.5),
- navržený montážní postup (viz. příloha č.4).

merko CZECH REPUBLIC														
POZOROVACÍ LIST PRO SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE A PRŮBĚHU PRÁCE ČETY														
Popis práce: montáž cementového hospodářství - 1 ks sila 100m <sup>3</sup> + 1 ks šnekového dopravníku popílku + technologické doplňky sil														
Firma:	Merko CZ, a.s.	začátek pozorován	7:00	jméno pracovníka	Novotný M. (předák)	osobní číslo pracovníka	1558	věk pracovníka	42	číslo listu	1			
Provoz:	montáže (421)	konec pozorován	15:30	jméno pracovníka	Dvořák J.	osobní číslo pracovníka	1549	věk pracovníka	36	číslo snímku	1			
Den týdne:	pondělí	datum:	29.11.2010	jméno pracovníka	Novák D.	osobní číslo pracovníka	1520	věk pracovníka	46	snímek provedl:	Kvasnica Tomáš			
měsíc:	listopad													
teplota:	5°C													
počasí:	jasno													
NOVOTNÝ				DVOŘÁK				NOVÁK						
čas započeti	čas ukončení	celkový čas	symbol času	název spotřeby času	čas započeti	čas ukončení	celkový čas	symbol času	název spotřeby času	čas započeti	čas ukončení	celkový čas	symbol času	název spotřeby času
7:00	7:10	0:10	T <sub>B1</sub>	rozdělení úkolů, prostudování dokumentace, příprava nářadí	7:00	7:10	0:10	T <sub>B1</sub>	rozdělení úkolů, prostudování dokumentace, příprava nářadí	7:00	7:10	0:10	T <sub>B1</sub>	rozdělení úkolů, prostudování dokumentace, příprava nářadí
7:10	7:14	0:04	T <sub>B1</sub>	příprava montážního materiálu (šrouby, atd)	7:10	7:20	0:10	T <sub>A1</sub>	vytýčení os na betonový základ	7:10	7:20	0:10	T <sub>A1</sub>	vytýčení os na betonový základ
7:14	7:20	0:06	T <sub>B1</sub>	koordinace jeřábu	7:20	7:21	0:01	T <sub>A1</sub>	zavěšení zvedacích lan na spodní díl žebříku	7:20	7:21	0:01	T <sub>A1</sub>	zavěšení zvedacích lan na spodní díl žebříku
7:20	7:24	0:04	T <sub>A1</sub>	příprava technologických doplňků sil	7:21	7:24	0:03	T <sub>A3</sub>	čekání - přesun spodního dílu žebříku k silu	7:21	7:24	0:03	T <sub>A3</sub>	čekání - přesun spodního dílu žebříku k silu
7:24	7:26	0:02	T <sub>A1</sub>	silikonování příruby ventilu VCP	7:24	7:28	0:04	T <sub>A1</sub>	montáž spodního dílu žebříku (2 ks šroubu - dolní část), odhácení zvedacích lan	7:24	7:27	0:03	T <sub>A1</sub>	montáž spodního dílu žebříku (2 ks šroubu - horní část)
7:26	7:34	0:08	T <sub>A1</sub>	montáž VCP ventilu (6 ks šroubů)	7:28	7:32	0:04	T <sub>A3</sub>	čekání - přesun středního dílu žebříku k silu	7:27	7:29	0:02	T <sub>A1</sub>	zavěšení zvedacích lan na střední díl žebříku
7:34	7:40	0:06	T <sub>A1</sub>	montáž limitní sondy (teflon, zašroubování do nátrubku)	7:32	7:38	0:06	T <sub>A1</sub>	montáž středního dílu žebříku (4 ks šroubu - dolní a střední část)	7:29	7:32	0:03	T <sub>A3</sub>	čekání - přesun spodního dílu žebříku k silu
7:40	7:48	0:08	T <sub>A1</sub>	montáž podsílové klapky (4 ks upínacích prvků)	7:38	7:40	0:02	T <sub>A3</sub>	čekání - přesun horního dílu žebříku k silu	7:32	7:37	0:05	T <sub>A1</sub>	montáž středního dílu žebříku (2 ks šroubu - horní část), odhácení zvedacích lan
7:48	7:52	0:04	T <sub>B1</sub>	prostudování dokumentace	7:40	7:45	0:05	T <sub>A1</sub>	montáž horního dílu žebříku (4 ks šroubu - dolní a střední část)	7:37	7:40	0:03	T <sub>A3</sub>	zavěšení zvedacích lan čekání - přesun horního dílu žebříku k silu

Obr. č. 26 Ukázka pozorovacího listu snímku pracovního dne čety

merko CZECH REPUBLIC												
MONTÁŽNÍ POSTUP CEMENTOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ												
popis:	1ks popílkové silo 100m <sup>3</sup> + šnekový dopravník popílku + technologické doplňky sil									list č.	1	
firma:	Merko CZ, a.s.									Vypracoval:	Kvasnica T.	
<b>1</b>	vytýčení os na betonový základ			nářadí: metr, zvyrazňovač na beton								
<b>2</b>												
	spodní díl žebříku sila			střední díl žebříku sila			horní díl žebříku sila					
	nářadí: otevřený maticový klíč č. 18 pomůcky: vysokopevnostní háky spoj. mat: 4ks šroub M12			nářadí: otevřený maticový klíč č. 18 pomůcky: vysokopevnostní háky spoj. mat: 6ks šroub M12			nářadí: otevřený maticový klíč č. 18 pomůcky: vysokopevnostní háky spoj. mat: 6ks šroub M12					
<b>3</b>												
	doplnění ochranného koše			zábradlí střechy sila			čefičí dýzy, ventil VCP, limitní sonda					
	nářadí : otevřený maticový klíč č. 16 spoj. mat: 12ks šroub M10			nářadí : otevřený maticový klíč č. 18 spoj. mat: 12ks šroub M12			nářadí : otevřený maticový klíč č. 24 spoj. mat: 6ks matice M16					
									nářadí : otevřený maticový klíč č. 16 spoj. mat: 9ks šroub M10			
									nářadí : kleště sika BGS 240 mm spoj. mat: -			

Obr. č. 27 Ukázka navrženého montážního postupu

**Fotky z montáže:**

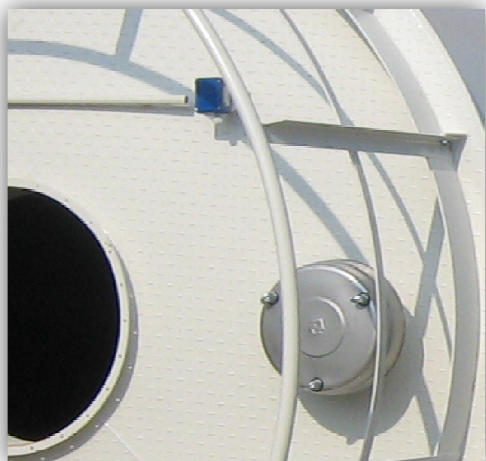


Obr. č. 28 Uchycení zvedacích prvků



Obr. č. 29 Zvedání sil po instalaci žebříku, klapky a limitní sondy





Obr. č. 30 Uchycení VCP klapky a limitní sondy



Obr. č. 31 Kotvení sila a vymešovací podložky



Obr. č. 32 Prostup šnek. dopr. opláštěním a jeho podpora



Obr. č. 33 Manžeta šnekového dopravníku



Obr. č. 34 Uchycení šnek. dopr. na podsilovou klapu



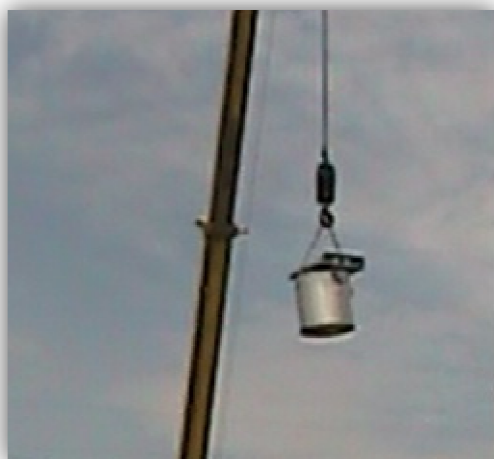
Obr. č. 35 Základní nátěr kloubové odbočky šnekového dopravníku



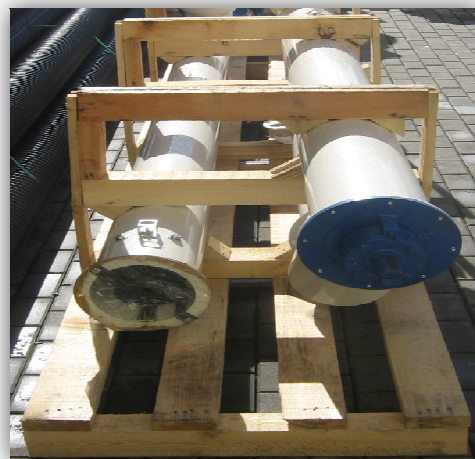
Obr. č. 36 Rozvod vzduchu k čeřícím dýzám



Obr. č. 37 Vrchní nátěr kloubové odbočky šnek.dopr.



Obr. č. 38 Přemístění cementového filtru



Obr. č. 39 Šnek. dopr. v přepravním obalu



Obr. č. 40 Pohled do montážní bedny



Obr. č. 41 Svařování příruby na váhu cementu

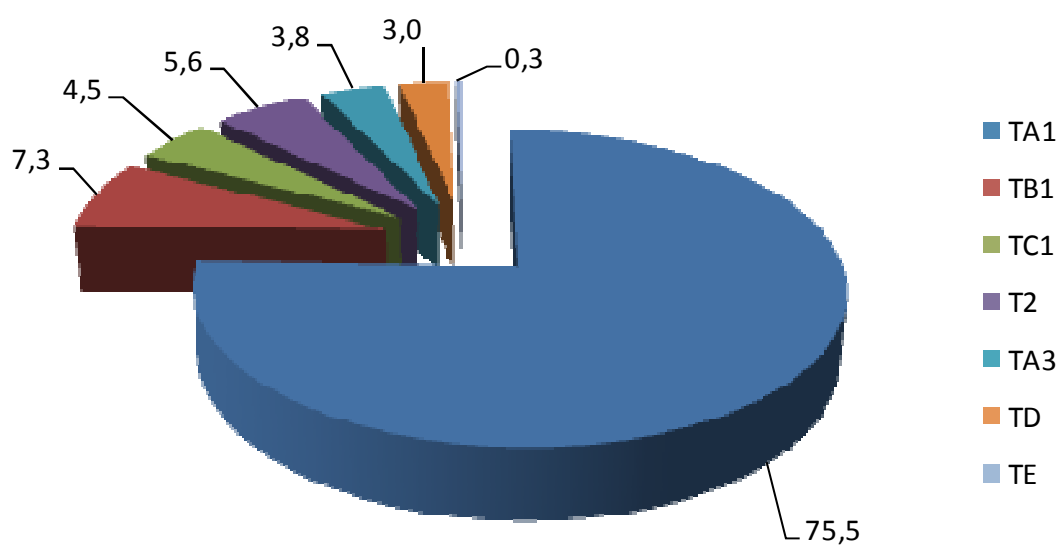
### 5.1.3 Vyhodnocení snímku pracovního dne čety

#### Bilance skutečné spotřeby času celé čety

Celkovou bilanci skutečné spotřeby času a ztrát montážní čety uvádím v tabulce č. 2 a její grafické znázornění ve výsečovém digramu č. 1.

DRUH ČASU	OZNAČENÍ	ČAS [hod:min]	%
čas jednotkové práce	T <sub>A1</sub>	19:49	75,5
čas dávkové práce	T <sub>B1</sub>	1:55	7,3
čas směnové práce	T <sub>C1</sub>	1:10	4,5
čas práce	T <sub>1</sub>	<b>22:54</b>	<b>87,3</b>
čas obecně nutných přestávek	T <sub>2</sub>	1:30	5,6
čas podmíněně nutných přestávek	T <sub>A3</sub>	1:00	3,8
čas osobních ztrát	T <sub>D</sub>	0:46	3,0
čas technicko-organizačních ztrát	T <sub>E</sub>	0:05	0,3
čas ztrát celkem	T <sub>Z</sub>	<b>3:21</b>	<b>12,7</b>
čas směny	T	<b>1 den 2h 15 min</b>	<b>100,0</b>

Tab. č. 2 Celková bilance skutečné spotřeby času montážní čety



Graf č. 2 Grafické vyjádření skutečné spotřeby času montážní čety

Data získané z celkové bilance skutečné spotřeby času celé čety jsem použil pro výpočet stupně zaměstnanosti, podílu podmíněně nutných přestávek, podílu zbytečné spotřeby času způsobené četou, podíl zbytečné spotřeby času způsobené techniko-organizačními ztrátami, procento možného zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času způsobené četou. Podružné bilance skutečné spotřeby času jednotlivých pracovníků uvádím v příloze č. 1.

### 1) Stupeň zaměstnanosti čety:

$$U_1 = \frac{T_1 + T_2}{T} \cdot 100$$

$U_1$  = procento zaměstnanosti čety

$$U_1 = \frac{1374 + 90}{1575} \cdot 100$$

$T_1$  = naměřený čas normované práce

$$U_1 = 92,9 \%$$

$T_2$  = normativ času obecně nutných přestávek

$T$  = čas směny

- Tento ukazatel charakterizuje intenzitu práce a má význam pro úvahy o možnostech zvýšení zaměstnanosti čety.

### 2) Podíl podmíněně nutných přestávek:

$$U_2 = \frac{T_3}{T} \cdot 100$$

$U_2$  = procento podmíněně nutných přestávek čety

$$U_2 = \frac{60}{1575} \cdot 100$$

$T_3$  = čas podmíněně nutných přestávek

$$U_2 = 3,8 \%$$

$T$  = čas směny

### 3) Podíl zbytečné spotřeby času způsobené celou četou:

$$U_3 = \frac{T'_2 - T_2 + T_D}{T} \cdot 100$$

$U_3$  = procento podílu zbytečné potřeby času způsobené četou

$$U_3 = \frac{90 - 90 + 46}{1575} \cdot 100$$

$T_2$  = normativ času obecně nutných přestávek

$$U_3 = 2,9 \%$$

$T'_2$  = naměřený čas obecně nutných přestávek

$T_D$  = osobní ztráty času

- Tento ukazatel zjišťuje podíl zbytečné spotřeby času zaviněné četou v čase celé směny.

**4) Podíl zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními ztrátami:**

$$U_4 = \frac{T_E}{T} \cdot 100$$

$$U_4 = \frac{5}{1575} \cdot 100$$

$$\underline{U_4 = 0,3 \%}$$

$U_4$  = procento podílu zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními nedostatky v průběhu celé směny  
 $T_E$  = ztráty času způsobené technicko-organizačními nedostatky

- tento ukazatel zjišťuje procentuální podíl zbytečné spotřeby času způsobené technickými a organizačními nedostatky v času celé směny.

**5) Procento možného zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času způsobené četou:**

$$U_5 = \frac{T'_2 - T_2 + T_D}{T - (T'_2 - T_2 + T_D + T_E)} \cdot 100$$

$$U_5 = \frac{90 - 90 + 46}{1575 - (90 - 90 + 46 + 5)} \cdot 100$$

$$\underline{U_5 = 3,0 \%}$$

**6) Procento možného zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními ztrátami:**

$$U_6 = \frac{T_E}{T - (T'_2 - T_2 + T_D + T_E)} \cdot 100$$

$$U_6 = \frac{5}{1575 - (90 - 90 + 46 + 5)} \cdot 100$$

$$\underline{U_6 = 0,3 \%}$$

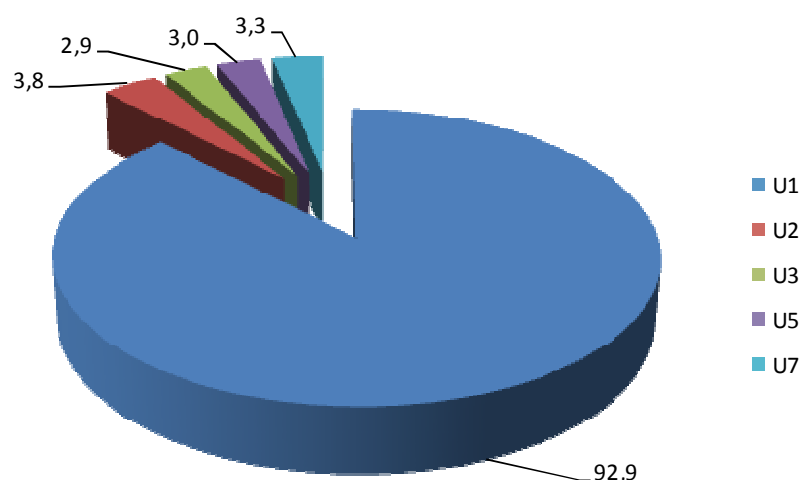
**7) Celkové procento možného zvýšení produktivity práce:<sup>15</sup>**

$$U_7 = U_5 + U_6$$

$$U_7 = 3,0 + 0,3$$

$$\underline{U_7 = 3,3 \%}$$

<sup>15</sup> NOVÁK J., ŠLAMPOVÁ P. Racionalizace výroby, str. 40-41.



Graf č. 3 Grafické vyjádření využití času směny montážní čety

Ze snímku pracovního dne čety je zřejmé, že technickoorganizační ztráty se vyskytovaly v malé míře, což vypovídá o dobré organizaci práce. Pracovníci neměli žádné připomínky v průběhu prováděné práce. Při porovnání celkové doby montáže s identickými stavbami jsem zjistil, že montáž proběhla rychleji o **9,75 hodin** a z toho vyplývá, že je nutné zabývat se racionalizací montáže a hledat rezervy. Je zde předpoklad zkracování montážních časů a proto navrhuji, aby se v této činnosti pokračovalo i v ostatních dílčích celcích betonáren.

Důležité je také se zabývat vlastním rozbořem montážních postupů a sledovat možností jeho zdokonalení, například využitím mechanismů jako jsou pneumatické či elektrické utahovačky, které mohou zefektivnit (urychlit) délku montáže, atd.

## 5.2 Datová základna a její počítačová podpora

Získané data ze snímku pracovního dne navrhuji zanést do **datové základny**. Tyto data budou sloužit jako objektivní podklady pro stanovení pracnosti pro další zakázky. Aby normy byly správně sestaveny, je nutné provádět více měření a získané data srovnávat a upravovat s již naměřenými hodnotami. Tímto získáme aktuální a věrohodná data.

Navrhuji zavést počítačovou podporu pro tvorbu a využívání datové základny, která urychlí tvorbu časových norem. Je nutné vybrat vhodný systém, který umožní zpracovávat montážní postupy a stanovovat normy spotřeby práce. Na trhu existují firmy, které se zabývají počítačovou podporou v oblasti normování spotřeby času.

Navrhuji zvolit systém počítačové podpory pro normování spotřeby času **CAS** (*computer aided standard*), který je vhodný pro počítačovou podporu údržby, montáže a dalších pomocných a obslužných činností.

Systém obsahuje data jednotlivých montážních úkonů, které lze kumulovat a tím vytvářet data pro jednotlivé konstrukční celky. Základní data slouží k editaci stávajících nebo k určení pracnosti nových konstrukčních celků. Jedná se o pohybové normativy, které se skládají z těchto základních úkonů:

- vzít, přemístit - prvky horních končetin,
- pohyb nohy, pohyb těla, krok - prvky dolních končetin a trupu,
- zrak, přenést, zrakem kontrolovat, sluchem rozlišit - prvky smyslové.

### **5.3 Mzda s cílovou prémie**

Navrhuji, aby pracovníkům byla k základnímu platu přidělena motivační složka s cílovou prémie, která se bude vyplácet, když bude montáž ukončena dříve, než je stanovena norma. Podmínkou vyplacení prémie je provedení montáže v bezvadné kvalitě. Je-li zjištěno, že montáž není provedena v bezvadné kvalitě nebo je neodůvodněně překročen normativ, bude jejich mzda naopak krácena.

Zavedením motivační složky s cílovou prémie, by mělo vést k urychlení montáže a tím firma ušetří náklady za mzdy, ubytování, najímání externích firem apod. Pracovníci díky motivační složce budou zvyšovat intenzitu a úsilí odváděné práce.

Nebude-li normativ, souhlasit se skutečností je nutné, aby pracovníci tuto skutečnost zaznamenali a zdůvodnili, proč k této skutečnosti došlo.

## 6. Celkové zhodnocení navrženého řešení

Cílem diplomové práce byla racionalizace v oblasti montážní činnosti, která povede ke snížení nákladů a zvýšení konkurenceschopnosti firmy. Navrhnul jsem zpracování montážních postupů a norem spotřeby práce. Získaná data budou zpracována a vytvoří datovou základnu, která bude sloužit ke stanovení normativů a montážních postupů pro nové zakázky. Z analýzy bylo patrné, že je nutné se touto racionalizací zabývat. Realizoval jsem metodu nepřetržitého pozorování spotřeby času. Tato metoda je časově náročná a pracná, přesto navrhuji, aby se v této činnosti pokračovalo především u typových výrobků. Doporučuji využít počítačovou podporu pro zpracování norem času, která urychlí celkový systém normování a umožní porovnat časy s naměřenými daty získaných ze SPD. Tuto činnost musí provádět osoba, která zná problematiku normování a způsoby montáže dokonale.

### 6.1 Ekonomické zhodnocení

Analýzou snímku pracovního dne čtyř (strana č. 67) trvala montáž cementového síla s doplňky 1 den 2 hodiny a 15 minut (26,25 hod.), kde celkové možné procento zvýšení produktivity práce činí 3,3 %. Odstraněním zbytečných spotřeb časů dojdeme k výsledku 1 den 1 hodiny a 23 minut (25,38 hod.).

Porovnáním tohoto času (25,38 hod.) s identickými zakázkami, které proběhly v minulém období, na které bylo vykázáno v průměru 36 hodin, jsem došel k rozdílu **10,62 hodin**. Procentuální úspora času tedy činí **29,5%**. Při hodinové sazbě 350 Kč / hodinu se jedná o úsporu 3700 Kč.

Z časových důvodů jsem nebyl schopen provést snímek pracovního dne celé typové betonárny, ale dá se předpokládat, že zavedením standardů u všech jednotlivých celků betonáren, dojde také ke zvýšení produktivity o **29,5%** (tzn. snížení odpracovaných hodin).

Lze tedy předpokládat, že u typové betonárny, jejíž délka montáže je nyní stanovena na 1450 hodin, dojde ke snížení o 428 hodin (-29,5%), to znamená zkrácení délky montáže 13 dní. Při hodinové sazbě 350 Kč činí úspora 149 800 Kč.



Při zkrácení montáže o 13 dní v počtu 4 pracovníků, je nutné přičíst k částce 149 800 Kč náklady za ubytování, dopravu z hotelu na staveniště a zpět, náklady za případnou mechanizaci, využití externích montážních firem při nedostatku montážních kapacit, penále za nedodržení termínů, apod. Z praxe vím, že tato částka činní minimálně 35 000 Kč. Celková úspora může být až **185 000 Kč**.

Průměrně se vyrobí dvě betonárny měsíčně. Lze tedy předpokládat úsporu **4 440 000 Kč** za jeden kalendářní rok.

Zavedením montážních postupů a norem spotřeby práce dojde ke snížení nákladů v úseku montáže. Z poznatků z vlastní praxe předpokládám, že se dosáhne větších úspor než 4 440 000 Kč za jeden kalendářní rok. Zavádění standardů má pozitivní vliv na ekonomiku firmy a je nutné se touto racionalizací zabývat.

## 7. Závěr

Cílem této diplomové práce byla analýza současného stavu v oblasti montážní činnosti, její posouzení, specifikace problémů a návrh řešení jejich změn. Navržené změny mají pozitivní vliv na ekonomiku společnosti a tím i zvýšení konkurenceschopnosti firmy na trhu.

V první části práce uvádím teoretická východiska, které jsem získal během mého studia na Vysoké škole báňské – Technické univerzita Ostrava, fakulty strojní a využil jsem je při tvorbě diplomové práce.

V druhé kapitole popisují základní informace, historii, vývoj a charakteristiku firmy MERKO CZ, a.s. Organizační schéma zobrazuje současné uspořádání útvarů ve firmě. Dále uvádím rozdělení základních typů betonáren a jejich vlastnosti. Následuje analýza současného stavu v úseku montáže, kde popisují funkci stavbyvedoucího a montážních skupin.

Ve třetí části posuzují současný stav v oblasti montáže. Popisují způsob určování norem spotřeby práce a poukazují na chybějící montážní postupy, které mohou způsobit nežádoucí finanční zatížení firmy. Dále konstatují, jaké druhy mezd jsou uplatňovány v podniku. Graficky vyjadřují počet vykázaných hodin na identické stavbě betonárny, kde je viditelný rozdíl odpracovaných hodiny jednotlivých montážních skupin.

Ve čtvrté kapitole navrhuji zpracování montážních postupů a časových normativů. Navrhuji rozdělení typových představitelů typové horizontální betonárny do jednotlivých skupin. Popisují tvorbu datové základny a funkci montážních předpisů.

V páté části této práce se zabývám metodickým návrhem tvorby standardů. Navrhnul jsem montážní postup a provedl vlastní měření snímkem pracovního dne čety (SPDČ), získána data jsem vyhodnotil a uvedl bilanci skutečné spotřeby času celé čety. Dílčí bilance jednotlivých pracovníků jsem uvedl v příloze č. 1. Dále uvádím fotky z montáže a popisují použité pomůcky při vlastním měření. Doporučuji využití počítačové podpory pro tvorbu a práci s datovou základnou a navrhuji, aby pracovníkům byla zavedena mzdy s cílovou prémie.

V poslední kapitole popisují celkové zhodnocení navrženého řešení a uvádím předpokládané úspory za jeden kalendářní rok.

## Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu mé diplomové práce panu doc. Ing. Josefu Novákovi, CSc. za jeho drahocenný čas, podnětné rady a připomínky při vypracování této diplomové práce.

## Seznam odborné literatury a zdrojů

- [1] 6. Mzdové formy : Časová a úkolová mzda. In *Mzdové formy* [online]. České Budějovice : Zemědělská fakulta, [200?] [cit. 2011-03-06]. Dostupné z WWW: <[http://home.zf.jcu.cz/public/departments/ken/html%20mzds/mzds6.html#id\\_casova](http://home.zf.jcu.cz/public/departments/ken/html%20mzds/mzds6.html#id_casova)>.
- [2] HEŘMAN, Jan. *Řízení výroby*. Praha : Melandrium, 2001. 168 s. ISBN 80-861175-15-4.
- [3] HUMÁR, Anton . *TECHNOLOGIE MONTÁŽE* [online]. Brno : VUT Brno, [200?] [cit. 2011-02-13]. Dostupné z WWW: <<http://drogo.fme.vutbr.cz/opory/pdf/TechnMontaze.pdf>>.
- [4] KVASNICA, Tomáš. *Racionalizace systému řízení v MERKO CZ, a.s.* Ostrava, 2009. 66 s. Bakalářská práce. VŠB-TU.
- [5] HOFMAN, Petr . *Technologie montáže*. 1. Plzeň : Západočeská univerzita, 1997. 90 s. ISBN 80-7082-382-8.
- [6] Mzda. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 15.8.2006, last modified on 17.11.2011 [cit. 2011-03-06]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Mzda>>.
- [7] NOVÁK, Josef; NEČAS, Libor. *Řízení strojírenských podniků*. Ostrava : VŠB – TU Ostrava, 2002. 116 s. ISBN 80-248-0101-9.
- [8] NOVÁK, Josef ; ŠLAMPOVÁ, Pavlína. *Racionalizace výroby*. Ostrava : 2007. 75 s. Dostupné z WWW: <<http://www.fs.vsb.cz/euprojekty/414/racionalizacevyroby.pdf>>. CZ.04.1.03/3.2.15.3/0414. [kniha]
- [9] *Racionalizace práce* [online]. Tachov : [s.n.], 2007 [cit. 2011-02-07]. Racionalizace, s. . Dostupné z WWW: <<http://www.uloz.to/3166390/racionalizace-zip>>. ISBN 16546/05-27-166.
- [10] ŠIMON, Josef. *Metodika normování práce*. Praha : Státní tiskárna, n.p. Praha 1, Jungmannova 15, 1973. 415 s.
- [11] *Základy montáže* [online]. Plzeň : ZČU-KATEDRA TECHNOLOGIE OBRÁBĚNÍ, 2009 [cit. 2011-02-13]. Dostupné z WWW: <[http://old.fst.zcu.cz/\\_files\\_web\\_FST/\\_dokumenty\\_FST/\\_akreditace-FST-09/DATA/ukazky/2%20ZAKLADY%20MONTAZE%20FOL.pdf](http://old.fst.zcu.cz/_files_web_FST/_dokumenty_FST/_akreditace-FST-09/DATA/ukazky/2%20ZAKLADY%20MONTAZE%20FOL.pdf)>.
- [12] webové stránky společnosti MERKO CZ, a.s. <<http://www.merko.cz>>

## Seznam obrázků

Obr. č. 1 Schéma skladby pracovních norem.....	22
Obr. č. 2 Schéma členění času spotřebovaného v průběhu směny.....	24
Obr. č. 3 Budova společnosti MERKO CZ, a.s. ....	34
Obr. č. 4 Schéma organizační struktury firmy MERKO CZ, a.s. ....	35
Obr. č. 5 Horizontální betonárna.....	36
Obr. č. 6 Schéma horizontální betonárny .....	36
Obr. č. 7 Věžová betonárna.....	37
Obr. č. 9 Mobilní betonárna.....	38
Obr. č. 10 Mísící jádro betonárny .....	38
Obr. č. 11 Atypická mísírna .....	39
Obr. č. 12 Schéma atypické betonárny .....	39
Obr. č. 13 Technologie mísícího jádro .....	40
Obr. č. 14 Štěrkové hospodářství .....	41
Obr. č. 15 Cementové hospodářství .....	42
Obr. č. 16 Osazení zásobníku kameniva na nosnou konstrukci.....	49
Obr. č. 17 Montáž otočného rozdělovače frakcí .....	50
Obr. č. 18 Montáž vrchlíku .....	50
Obr. č. 19 Zvedání sila.....	51
Obr. č. 20 Zvedání sila.....	51
Obr. č. 21 Montáž ocelové konstrukce betonárny (skupina 1) .....	56
Obr. č. 22 Montáž technologických zařízení mísícího jádra (skupina 2) .....	57
Obr. č. 23 montáž zařízení pro skladování a dopravu kameniva (skupina 4).....	58
Obr. č. 24 Montáž zařízení pro skladování a dopravu cementu (skupina 5) .....	58
Obr. č. 25 Doplnění cementového hospodářství – celkový pohled.....	61
Obr. č. 26 Ukázka pozorovacího listu snímku pracovního dne čtyř.....	63
Obr. č. 27 Ukázka navrženého montážního postupu.....	63
Obr. č. 28 Uchycení zvedacích prvků.....	64
Obr. č. 29 Zvedání sil po instalaci žebříku, klapek a limitní sondy .....	64
Obr. č. 30 Uchycení VCP klapek a limitní sondy .....	65
Obr. č. 31 Kotvení sila a vymežovací podložky .....	65
Obr. č. 32 Prostup šnek. dopr. opláštěním a jeho podpora .....	65
Obr. č. 33 Manžeta šnekového dopravníku .....	65

Obr. č. 34 Uchycení šnek. dopr. na podsilovou klapu.....	65
Obr. č. 35 Základní nátěr kloubové odbočky.....	65
šnekového dopravníku .....	65
Obr. č. 36 Rozvod vzduchu k čeřícím dýzám. ....	66
Obr. č. 37 Vrchní nátěr kloubové odbočky šnek.dopr.....	66
Obr. č. 38 Přemístění cementového filtru .....	66
Obr. č. 39 Šnek. dopr. v přepravním obalu.....	66
Obr. č. 40 Pohled do montážní bedny .....	66
Obr. č. 41 Svařování příruby na váhu cementu.....	66

## Seznam grafů

Graf č. 1 Počet odpracovaných hodin na stejné zakázce prováděné jednotlivými montážními skupinami.....	53
Graf č. 2 Grafické vyjádření skutečné spotřeby času montážní čety .....	67
Graf č. 3 Grafické vyjádření využití času směny montážní čety .....	70

## Seznam tabulek

Tab. č. 1 Porovnání normohodin se skutečností .....	54
Tab. č. 2 Celková bilance skutečné spotřeby času montážní čety .....	67

## Seznam příloh

Příloha 1 .....	Bilance skutečné spotřeby času jednotlivých pracovníků
Příloha 2 .....	Seznam používaného nářadí v montážním kontejneru
Příloha 3 .....	Pozorovací list pro snímek pracovního dne a průběhu práce čety
Příloha 4 .....	Návrh montážního schématu
Příloha 5 .....	Sestavný výkres díla