



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH
TECHNOLOGIÍ
ÚSTAV ELEKTROTECHNOLOGIE

FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMMUNICATION
DEPARTMENT OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC
TECHNOLOGY

LOGISTIKA V ELEKTROTECHNICKÉ FIRMĚ

ELECTROTECHNIC FIRM LOGISTIC

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. IVONA DVOŘÁKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JIŘÍ ŠPINKA

BRNO 2010



**VYSOKÉ UČENÍ
TECHNICKÉ V BRNĚ**

**Fakulta elektrotechniky
a komunikačních technologií**

Ústav elektrotechnologie

Diplomová práce

magisterský navazující studijní obor
Elektrotechnická výroba a management

Studentka: Bc. Ivona Dvořáková

ID: 74616

Ročník: 2

Akademický rok: 2009/2010

NÁZEV TÉMATU:

Logistika v elektrotechnické firmě

POKYNY PRO VYPRACOVÁNÍ:

Seznamte se s logistikou ve výrobním procesu dané elektrotechnické firmy, a to především z hlediska informačních toků. Navrhněte aplikaci umožňující přesné sledování vytiženosti kapacit firmy a plnění termínů pro zvýšení flexibility a efektivnosti výroby firmy. Aplikaci navrhněte v souladu s podnikovým systémem ORFERT a se současně používanými plány výroby a ověřte ji v praxi. Vyhodnoťte časové, ekonomické a další úspory vzniklé díky použití této aplikace.

DOPORUČENÁ LITERATURA:

Podle pokynů vedoucího práce

Termín zadání: 8.2.2010

Termín odevzdání: 27.5.2010

Vedoucí práce: Ing. Jiří Špinka

prof. Ing. Jiří Kazelle, CSc.

Předseda oborové rady

UPOZORNĚNÍ:

Autor diplomové práce nesmí při vytváření diplomové práce porušit autorská práva třetích osob, zejména nesmí zasahovat nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a musí si být plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č.40/2009 Sb.

Licenční smlouva poskytovaná k výkonu práva užít školní dílo

uzavřená mezi smluvními stranami:

1. Pan/paní

Jméno a příjmení: Bc. Ivona Dvořáková
Bytem: Polní Dvůr 241, Pelhřimov 393 01
Narozen/a (datum a místo): 6.4.1983, Pelhřimov

(dále jen „autor“)

a

2. Vysoké učení technické v Brně

Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií
se sídlem Údolní 244/53, 602 00 Brno
jejímž jménem jedná na základě písemného pověření děkanem fakulty:
Prof. Ing. Jiří Kazelle, CSc.
(dále jen „nabyvatel“)

Čl. 1 Specifikace školního díla

1. Předmětem této smlouvy je vysokoškolská kvalifikační práce (VŠKP):

- ☐ disertační práce
- ☒ diplomová práce
- ☐ bakalářská práce
- ☐ jiná práce, jejíž druh je specifikován jako

(dále jen VŠKP nebo dílo)

Název VŠKP: Logistika v elektrotechnické firmě

Vedoucí/ školitel VŠKP: Ing. Jiří Špinka

Ústav: Ústav elektrotechnologie

Datum obhajoby VŠKP:

VŠKP odevzdal autor nabyvateli v:

- ☒ tištěné formě – počet exemplářů 2
- ☒ elektronické formě – počet exemplářů 2

2. Autor prohlašuje, že vytvořil samostatnou vlastní tvůrčí činností dílo shora popsané a specifikované. Autor dále prohlašuje, že při zpracovávání díla se sám nedostal do rozporu s autorským zákonem a předpisy souvisejícími a že je dílo dílem původním.
3. Dílo je chráněno jako dílo dle autorského zákona v platném znění.
4. Autor potvrzuje, že listinná a elektronická verze díla je identická.

Článek 2

Udělení licenčního oprávnění

1. Autor touto smlouvou poskytuje nabyvateli oprávnění (licenci) k výkonu práva uvedené dílo nevýdělečně užít, archivovat a zpřístupnit ke studijním, výukovým a výzkumným účelům včetně pořizování výpisů, opisů a rozmnoženin.
2. Licence je poskytována celosvětově, pro celou dobu trvání autorských a majetkových práv k dílu.
3. Autor souhlasí se zveřejněním díla v databázi přístupné v mezinárodní síti
 - ☒ ihned po uzavření této smlouvy
 - ☐ 1 rok po uzavření této smlouvy
 - ☐ 3 roky po uzavření této smlouvy
 - ☐ 5 let po uzavření této smlouvy
 - ☐ 10 let po uzavření této smlouvy(z důvodu utajení v něm obsažených informací)
4. Nevýdělečné zveřejňování díla nabyvatelem v souladu s ustanovením § 47b zákona č. 111/ 1998 Sb., v platném znění, nevyžaduje licenci a nabyvatel je k němu povinen a oprávněn ze zákona.

Článek 3

Závěrečná ustanovení

1. Smlouva je sepsána ve třech vyhotoveních s platností originálu, přičemž po jednom vyhotovení obdrží autor a nabyvatel, další vyhotovení je vloženo do VŠKP.
2. Vztahy mezi smluvními stranami vzniklé a neupravené touto smlouvou se řídí autorským zákonem, občanským zákoníkem, vysokoškolským zákonem, zákonem o archivnictví, v platném znění a popř. dalšími právními předpisy.
3. Licenční smlouva byla uzavřena na základě svobodné a pravé vůle smluvních stran, s plným porozuměním jejímu textu i důsledkům, nikoliv v tísní a za nápadně nevýhodných podmínek.
4. Licenční smlouva nabývá platnosti a účinnosti dnem jejího podpisu oběma smluvními stranami.

V Brně dne: 27. 5. 2010

.....
Nabyvatel

.....
Autor

Abstrakt:

Práce se ve svém teoretickém úvodu věnuje logistice a to především z hlediska výrobního procesu a informačního toku firmy. V další části je popsáno technologické projektování, kapacitní propočty a plánování. Teorie je zakončena popisem sledované firmy. Praktickou část práce tvoří analýza vstupních dat ovlivňujících výpočty kapacitní vytíženosti firmy a popis návrhu výpočtu. V závěru práce jsou zhodnoceny a přiloženy kapacitní výpočty vytíženosti firmy za sledované období.

Abstract:

The thesis pases logistics and this firstly from aspects production of the process in theoretic introduction. In the next part of thesis interprets technology projection, capacity calculations and planning. The theory is ending characterization monitored company. The practical part work forms analysis input data prejudicing calculations capacity utilization company and characterization project calculation. The capacitive calculations utilization company for traced period are enclosed at the close this thesis.

Klíčová slova:

Logistika, plánování, elektrotechnika, kapacity, vytíženost, výpočty.

Keywords:

Logistics, planning, electrotechnics, capacity, utilization, calculations.

Bibliografická citace díla:

DVOŘÁKOVÁ, I. *Logistika v elektrotechnické firmě*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2010. 104 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Jiří Špinka.

Prohlášení autora o původnosti díla:

Prohlašuji, že jsem tuto vysokoškolskou kvalifikační práci vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce, s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této diplomové práce jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení § 152 trestního zákona č. 140/1961 Sb.

V Brně dne 27. 5. 2010

.....

Poděkování:

Děkuji vedoucímu diplomové práce panu Ing. Jiřímu Špinkovi za pomoc a poskytnuté rady při plnění cílů diplomové práce. Dále děkuji spolupracující firmě za poskytnutí prostoru k realizaci praktické části práce.

Vysoké učení technické v Brně

Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií
Ústav elektrotechnologie

POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Autor: Bc. Ivona Dvořáková
Název závěrečné práce: Logistika v elektrotechnické firmě
Název závěrečné práce ENG: Elektrotechnic firm logistic
Anotace závěrečné práce:

Práce se ve svém teoretickém úvodu věnuje logistice a to především z hlediska výrobního procesu a informačního toku firmy. V další části je popsáno technologické projektování, kapacitní propočty a plánování. Teorie je zakončena popisem sledované firmy. Praktickou část práce tvoří analýza vstupních dat ovlivňujících výpočty kapacitní vytíženosti firmy a popis návrhu výpočtu. V závěru práce jsou zhodnoceny a přiloženy kapacitní výpočty vytíženosti firmy za sledované období.

Anotace závěrečné práce ENG:

The thesis paises logistics and this firstly from aspects production of the process in theoretic introduction. In the next part of thesis interprets technology projection, capacity calculations and planning. The theory is ending characterization monitored company. The practical part work forms analysis input data prejudicing calculations capacity utilization company and characterization project calculation. The capacitive calculations utilization company for traced period are enclosed at the close this thesis.

Klíčová slova: Logistika, plánování, elektrotechnika, kapacity, vytíženost, výpočty.

Klíčová slova ENG: Logistics, planning, electrotechnics, capacity, utilization, calculations.

Typ závěrečné práce: diplomová
Datový formát elektronické verze: formát pdf
Jazyk závěrečné práce: český
Přidělovaný titul: Ing.
Vedoucí závěrečné práce: Ing. Jiří Špínka

Škola: Vysoké učení technické v Brně
Fakulta: Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií

Ústav: Ústav elektrotechnologie
Studijní program: Elektrotechnika, elektronika, komunikační a řídicí technika
Studijní obor: Elektrotechnická výroba a management

OBSAH

ÚVOD	3
1 LOGISTIKA VE VÝROBNÍM PROCESU	4
1.1 CÍLE LOGISTIKY	4
1.2 LOGISTICKÉ ČINNOSTI	4
1.3 NÁKLADY LOGISTIKY	5
1.4 INFORMAČNÍ TOKY V LOGISTICE	5
1.4.1 <i>Informační systémy</i>	6
1.5 VÝROBNÍ LOGISTIKA	7
1.6 VÝROBNÍ PROCES	7
1.7 VÝROBNÍ NÁKLADY	9
1.8 OPTIMALIZACE VÝROBNÍHO PROCESU	10
1.9 CONTROLLING	11
1.10 STANDARDIZACE VÝROBY	12
2 TECHNOLOGICKÉ PROJEKTOVÁNÍ	13
2.1 DRUH A MNOŽSTVÍ VÝROBY	14
2.2 KONSTRUKČNÍ DOKUMENTACE	15
2.3 TECHNOLOGICKÝ POSTUP VÝROBY TPV	15
2.4 ZDROJE A LIMITY FINANCOVÁNÍ	17
3 KAPACITNÍ PROPOČTY	18
3.1 ZDROJE A PŘEDBĚŽNÉ PROPOČTY	18
3.2 ČASOVÁ NORMA	18
3.2.1 <i>Výrobní dávka</i>	18
3.2.2 <i>Výrobní čas dělníka</i>	19
3.3 PRŮBĚŽNÁ DOBA VÝROBKU A VÝROBY	19
3.4 VYTÍŽENÍ JEDNOTLIVÝCH STROJŮ A PRACOVÍŠŤ	20
4 ZÁSoby PRÁCE A PLÁNOVÁNÍ	21
4.1 ZÁSoby PRÁCE	21
4.2 TVORBA VÝROBNÍCH PLÁNŮ	22
4.3 PLÁNOVÁNÍ	23
5 POPIS FIRMY	25
5.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O FIRMĚ	25
5.2 ANALÝZA VÝROBY FIRMY	26
5.3 INFORMAČNÍ TOK VE FIRMĚ	29
5.4 DŮVODY SLEDOVÁNÍ KAPACITNÍHO VYTÍŽENÍ DÍLNY BEZ ROZDĚLENÍ NA JEDNOTLIVÉ PROFESE	31
6 VSTUPNÍ DATA	33
6.1 TERMÍN VÝROBY	33
6.1.1 <i>Podpůrná aplikace pro sledování plnění termínů</i>	35
6.2 PLÁNOVANÁ A ÚKOLOVANÁ PRACNOST	38
6.2.1 <i>Plánovaná a úkolovaná pracnost dílny</i>	39

6.2.2	<i>Plánovaná a úkolovaná pracnost konstrukce</i>	40
6.3	VÝPOČET KAPACITNÍHO FONDU DÍLNY	40
6.4	VÝPOČET KAPACITNÍHO FONDU KONSTRUKCE	47
6.5	ROZPRACOVANOST ZAKÁZEK	56
6.6	REZERVA	57
6.7	KOOPERACE	60
6.8	OSTATNÍ VSTUPNÍ DATA	60
6.9	ROZDÍLY V NÁVRHU VÝPOČTU PRO DÍLNU A PRO KONSTRUKCI	60
6.10	ODCHYLKY VSTUPNÍCH DAT	61
7	NÁVRH VÝPOČTU	62
7.1	ÚPRAVY PLÁNŮ VÝROBY	62
7.2	KONEČNÝ KAPACITNÍ STAV	62
7.2.1	<i>Použité vzorce ve výpočtu konečného kapacitního stavu</i>	65
7.3	POPIS KROKŮ VÝPOČTU KAPACITNÍHO VYTÍŽENÍ DÍLNY A KONSTRUKCE	66
7.4	POUŽITÉ VZORCE VE VÝPOČTU MĚSÍČNÍHO KAPACITNÍHO STAVU	68
7.5	VÝPOČTY KAPACITNÍ VYTÍŽENOSTI DÍLNY A KONSTRUKCE	68
7.5.1	<i>Popis výpočtu kapacitní vytíženosti ke dni 15.2.2010</i>	69
7.5.2	<i>Popis výpočtu kapacitní vytíženosti ke dni 22.2.2010</i>	69
7.5.3	<i>Popis výpočtu kapacitní vytíženosti ke dni 10.3.2010</i>	70
7.5.4	<i>Popis výpočtu kapacitní vytíženosti ke dni 22.3.2010</i>	70
7.5.5	<i>Popis výpočtu kapacitní vytíženosti ke dni 02.4.2010</i>	71
7.5.6	<i>Popis výpočtu kapacitní vytíženosti ke dni 10.4.2010</i>	71
7.5.7	<i>Popis výpočtu kapacitní vytíženosti ke dni 23.4.2010</i>	72
7.5.8	<i>Popis výpočtu kapacitní vytíženosti ke dni 04.5.2010</i>	72
7.6	DODATEK K VÝPOČTŮM	72
8	ZÁVĚR	74
9	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	75
10	SEZNAM OBRÁZKŮ	76
11	SEZNAM TABULEK	76
12	SEZNAM PŘÍLOH	77

Úvod

Teoretická část práce se ve svém úvodu zaměřuje na principy logistiky, její cíle a činnosti a to především v rámci výrobního procesu a informačního toku. V závěru první kapitoly pak upozorňuje na možnosti zefektivnění výroby pomocí optimalizace výrobního procesu, controllingu a standardizace výroby. Další kapitoly (2,3,4) se věnují technologickému projektování, kapacitním propočtům a plánování. Tyto kapitoly mají pomoci pochopit problematiku kapacitního vytížení firmy. V poslední, páté kapitole je podrobně popsán informační tok sledované firmy a její analýza výrobní činnosti. Tento teoretický rozbor má dopomoci pochopit problémy týkající se praktické části práce. Praktická část se ve svém úvodu zabývá rozбором vstupních dat, jejich analýze a vysvětlení jejich důležitosti pro kapacitní výpočet. V závěru je uvedeno řešení návrhu výpočtu a popis jednotlivých kroků řešení. Součástí práce jsou přílohy propočtu kapacitního stavu za období Únor - Duben 2010.

1 Logistika ve výrobním procesu

Logistika je proces organizace, plánování, řízení a kontroly toků materiálových, informačních a finančních, zahrnující veškeré činnosti potřebné pro uspokojení požadavků zákazníka, s ohledem na splnění požadavků trhu při minimálních nákladech a kvalitě výrobku. Je to důležitá část strategie celého podniku. [3][10]

1.1 Cíle logistiky

Mezi hlavní cíle logistiky patří uspokojení požadavků zákazníka. Tento cíl lze sledovat z pohledu produktivity a ekonomiky zboží. Logistiku lze rozdělit z různých hledisek, jedním z dělení je na:

- vnější cíle - splnění požadavků zákazníka
- vnitřní cíle - snižování nákladů, zvyšování produktivity

Hlavní cíle logistiky dle výkonu:

- množství požadovaného zboží
- kvalita zboží
- zboží na správném místě ve správný čas

Hlavním cílem logistiky z hlediska ekonomiky je zajištění požadavků výkonových cílů s ohledem na přiměřené (minimální) náklady.

Mezi ostatní cíle logistiky řadíme:

- spolehlivost
- úplnost dodávek zboží
- krátké dodací termíny
- pružnost výroby

[3][5][10]

1.2 Logistické činnosti

Mezi hlavní logistické činnosti patří:

- prognóza a plánování poptávky
- vyřizování objednávek
- řízení a manipulace zásob

- nákup
- skladování
- balení a expedice
- doprava
- servis a náhradní díly
- manipulace s vráceným zbožím
- zpětná logistika
- zákaznický servis

[3][5]

1.3 Náklady logistiky

Náklady na logistiku vznikají především při:

- udržování a řízení zásob
- udržování skladů
- manipulaci s materiálem a výrobky
- balení, expedici a přepravě
- zpětné logistice
- informační systém a komunikaci

[1][3]

1.4 Informační toky v logistice

V logistice existují tři druhy toků:

- materiálový
- finanční
- informační

Nejdůležitější tok je materiálový, který by však bez finančního a informačního toku nemohl fungovat. Při výrobě je potřeba rychle a bezchybně předávat informace k materiálovým tokům, aby mohl být jak materiálový tak informační tok ve správný čas na správném místě a samozřejmě v potřebném množství. Pokud informační tok správně funguje pomáhá nám plnit požadavky zákazníka. Dělíme jej na dvě základní části:

- interní - uvnitř firmy
- externí - komunikace se zákazníkem

Průběh informačních toků ve výrobním procesu dělíme na:

- před výrobní
- výrobní
- po výrobní

Před výrobní informace získáváme ještě před zařazením výrobku do výrobního procesu, jedná se o informace související s poptávkou množství, termínu, ceny, kvality, aj.

Výrobní informace zahrnují technickou dokumentaci, výrobní plán, rozpracovanost výrobku, údaje o změnách, o nakupovaném materiálu, atd.

Po výrobní informace se starají o expedici a zpětnou likvidaci.

Šíření informačních toků probíhá pomocí:

- lidské komunikace
 - mezi jednotlivými pracovníky
 - pomocí schůzí
- informační technologie
 - e-mail
 - podnikový informační systém
 - jiný software
- ostatní metody
 - plány výroby
 - TPV

Základem logistiky je jednoduchý a přesně fungující informační tok. Rychlost a kvalita informačního toku ovlivňuje výši nákladů a spokojenost zákazníka. Informační technologie jsou důležitou součástí logistického procesu, mající velký vliv na konkurenceschopnost firmy. Dnes by se již velmi těžko hledala firma nepracující s informačními technologiemi v oblasti svých logistických činností. [3][5]

1.4.1 Informační systémy

Informační systémy (dále IS) mají za úkol ve firmě podporovat pohyb a plynulost informačních toků, slouží k vytváření, shromažďování a využívání dat. Mezi hlavní činnosti IS patří realizace a koordinace objednávek. Nedělitelnou součástí je pak hodnocení dodavatelů. Kvalitní IS zvládá sledovat především materiálové potřeby, zásoby, nákup, distribuci, prodej, fakturaci, aj. Součástí musí být i databázová část systému umožňující propojení mezi různými daty. Je důležité aby IS byl součástí řízení firmy a umožňoval její konkurenceschopnost. [5][10]

1.5 Výrobní logistika

Za výrobní logistickou činnost se považuje přeměna vstupního materiálu na výstupní (finální) produkt. V rámci podniku hovoříme o veškerém pohybu a integraci materiálových, finančních a informačních toků. Organizaci činností rozdělujeme do tří základních oblastí:

- dispoziční - řízení, plánování, kontrola
- administrativní - aktualizace stavu zásob a informací
- operativní - skladování, manipulace, distribuce, likvidace

Chceme-li logistiku ve výrobním procesu řádně využít je důležité:

- průběžně plánovat a řídit výrobu
- aplikovat mezioperační komunikaci
- koordinovat pohyb materiálových toků

[1][4]

1.6 Výrobní proces

Každá výroba výrobku se skládá z množství operací (kroků), mající za cíl určitý výsledek. Spojením těchto operací v jednotný řetězec vzniká výrobní proces výrobku. Ve výrobním procesu dochází k naplánování veškerých kroků postupu vedoucích k vyrobení daného zboží. Výrobní proces výrobku vzniká v momentě objednání a zaniká v momentě doručení zákazníkovi. Do výrobního procesu se zahrnují veškeré činnosti zajištěné podnikem. Patří sem:

- investice (pořízení materiálových a výrobních položek)
- zaměstnanci
- finance (energie, režie, atd.)
- provedení výroby a poskytování služeb
- doprava
- skladování
- prodej
- správa, kontrola, aj.

Výrobní proces musí být co nejvíce:

- efektivní
- optimální z hlediska nákladů a odpadů
- vhodně zvolen z hlediska výrobních a časových nákladů a výrobních postupů

Firma musí zajišťovat činnost výrobního procesu po technické a ekonomické stránce. Z tohoto hlediska rozdělujeme činnost výrobního procesu na následující úseky:

- management, marketing, vedení firmy
- konstrukce a projektování
- technologie
- obchodní úsek
- ekonomický úsek
- výrobní úsek
- kontrola a řízení jakosti

Management, marketing, vedení firmy reprezentuje firmu na veřejnosti, zajišťuje přísun nových pracovníků, určuje výrobní a strategickou koncepci firmy, aj.

Konstrukce a projektování má za úkol vývoj, projektování a koncepční řešení výrobků a zpracovávání technické dokumentace.

Technologie určuje použitou technologii, výrobní náklady, racionalizaci projektů, postup operací a určování norem.

Obchodní úsek se stará o nákup materiálů a prodej výrobků, zpracovávání poptávek a nabídek, řízení servisu, propagační činnost, výběr dodavatelů, aj.

Ekonomický úsek zajišťuje účetnictví a finanční politiku firmy.

Výrobní úsek ovlivňuje výrobu výrobků, výrobní cykly, určuje údržbu, aj.

Řízení a kontrola jakosti zajišťuje mezioperační a výstupní kontrolu, vysokou kvalitu technologických operací, aj.

[2][4][8]

Časy výrobního procesu se dělí na:

- čas technologických činností
- čas netechnologických činností (doprava, kontrola)
- časové ztráty (oprava, čekání)

Výrobní proces hodnotíme pomocí ukazatelů:

- neodvozených
- odvozených

Odvozené ukazatele se dále dělí na:

- absolutní (časový údaj, úsek, kumulace, aj.)
- poměrové (ukazatele vývoje, homogenní)

Informační tok ve výrobním procesu začíná v momentě přijetí objednávky.

Cílem plánování je na základě přijatých objednávek naplánovat výrobní postup, nákup materiálu a jiných položek, rozplánovat výrobní zakázku dle kapacit a termínů výroby. Řízení výroby pak přímo navazuje na plánování výroby, kdy se řídí plány výroby. [1][5]

1.7 Výrobní náklady

Při realizaci výrobního procesu vznikají výrobní náklady na:

- pracovní prostor
- výrobní zařízení
- materiál
- mzdy
- energie
- kooperace
- ekonomického charakteru (daně, úroky)
- služby nevýrobního charakteru
- odpisy

Náklady na pracovní prostor a výrobní zařízení jsou největší při zahájení provozu firmy a při rozšiřování výroby.

Náklady za materiál se skládají z:

- základní materiál potřebný k výrobě výrobku
- nakupovaných položek, dílů a součástí které jsou potřebné k realizaci výrobku
- náklady za nářadí a měřidla
- pomocné materiály (rukavice, svářecí helma, pracovní oblečení, aj.)
- provozní hmoty (oleje)

Náklady za mzdy se rozdělují dle platového zařazení na zaměstnance:

- placené úkolem (dle normy), firemní mzdy
- platy THP pracovníků (technicko - hospodářský pracovník)
- odměny a prémie obou skupin

Energetické náklady zahrnují veškeré druhy energie používané v podniku. Patří sem voda, topení, elektřina, světlo, pohony strojů, aj.) Mohou být:

- nakupované
- z vlastních výrobních zdrojů

Kooperace představuje náklady za provedenou práci uskutečněnou z materiálu (většinou) dodaným firmou, kterou jsme zadali externí firmě, nebo jinému útvaru firmy, fungující jako samostatná ekonomická jednotka.

Náklady ekonomického charakteru se odvádí dle účetnických zákonů a úrokových sazeb, jedná se např. o DPH¹, spotřební daň, příspěvek na nemocenskou, důchodové pojištění, aj.

Odpisy představují finanční rezervu používanou na následné opravy a opotřebení strojů, zařízení a budov.

[1][4][8]

1.8 Optimalizace výrobního procesu

Aby jakýkoliv vybraný systém řízení byl efektivní, musí se dodržovat základní dva principy výrobní logistiky, a to:

- princip bezchybného myšlení usnadňující individuální působení na výrobní proces
- časová synchronizace pracovních postupů jenž vede k přesnému dodržování výrobních termínů

¹ DPH - daň z přidané hodnoty

Optimalizace výrobního procesu vychází z principu podnikové strategie. Je potřeba mít vždy jasné hlavní strategické cíle a od nich odvíjet individuální cíle zaměstnanců. Podnik se musí neustále snažit optimalizovat zdroje a jejich využití, navozovat dobrou atmosféru v podniku (chuť po zdokonalení musí být motivující), musí být vhodně volena komunikace. Pracovníci z oblasti marketingu a managementu musí být schopni efektivně rozhodovat a pružně reagovat na změny ve výrobním procesu. Je vhodné sledovat technologické a ekonomické ukazatele, které nás mohou upozornit na nedostatky ve výrobním procesu. [4][7]

1.9 Controlling

Optimalizovat výrobní proces nám může pomoci tzv. *CONTROLLING*. Tento podpůrný systém managementu je jednou ze základních činností logistiky a má za úkol vytvářet analýzy., především v oblasti:

- koordinace plánování
- řízení a plánování výrobního procesu
- kontroly
- získávání informačních toků
- použití rozhodování se zpětnou vazbou

CONTROLLING zasahuje do všech oblastí podniku a snaží se svoje metody použít na zlepšení hospodářského výsledku podniku. Plní dvě hlavní funkce a to plánovací a kontrolní.

Plánovací funkce se snaží systematicky plnit zadané cíle podniku, kde hlavní roly hrají pevné roční rozpočty a proměnné měsíční rozpočty. Plán musí obsahovat vytyčené cíle a zdroje potřebné k jejich splnění.

Kontrolní funkce má za úkol pozorovat hodnoty žádaných hodnot, jejich prognózování a realizaci.

CONTROLLING podává důležité informace o nákladech a výkonech podniku. Jeho úkolem je sledovat především ekonomické aspekty výroby při zohlednění poptávky a vytíženosti výroby. Postup CONTROLLINGU je následující:

- stanovení cílů (reálnost, velikost, rozsah, termín realizace)
- ověření skutečného stavu

- analýza odchylek (mezi plánovanou a skutečnou hodnotou)
- plánování opatření (určení zodpovědnosti, náklady)
- tvorba nových plánovacích hodnot (po ověření úspěšného splnění cílů)
- zpráva o výsledku (dokumentace, časové období realizace)

Controlling srovnává skutečné a plánované náklady a vyhledává logistické procesy umožňující optimalizovat podnikovou logistiku. [1][7]

1.10 Standardizace výroby

Standardizace výroby se provádí za účelem:

- snížení počtu používaných normálí, materiálů, součástek, strojů, nástrojů, aj.
- vytvoření jednoznačnosti výkladu daných rozhodnutí
- vytvoření organizačních vztahů
- vytvoření standardů dílčích operací
- vytvoření standardů technologických postupů a pracovních předpisů
- normování kapacit, času, materiálu, energie a práce

[4][7]

2 Technologické projektování

Technologické projektování bývá základem úspěchu (či neúspěchu) dané firmy. Zpracovává se s ohledem na finanční náklady a ekonomický přínos. Tvorba technologického projektu bývá složitá a komplikuje jej navíc životnost (výrobku, stroje, stavby) a doba realizace projektu. Před jeho tvorbou se musí nejprve stanovit cíle, kterých chceme projektem dosáhnout:

- snížení nákladů na výrobek
- zvýšení jakosti výrobku
- inovace výrobku
- zvýšení počtu vyráběných kusů výrobku
- zlepšení ekologie
- výroba nového výrobku

Dle uvedených cílů se nejprve provede rozbor stávající situace a provedou se návrhy ohledně změny:

- racionalizace výroby
- rozšíření výrobních pracovišť či ploch podniku
- rekonstrukce podniku
- výstavba nového podniku

Vstupními informacemi technologického projektu jsou:

- seznam výrobků, jejich modifikace, cena, kvantita
- úplná konstrukční technologie (výkresy, data, modely)
- termín inovace výroby
- limity (finanční, prostorové, aj.) a zdroje poskytnuté pro realizaci projektu

Výstupními informacemi technologického projektu jsou:

- analýza současné situace
- předběžné propočty (plocha podniku, počet strojů, počet pracovníků)
- volba místa (nového podniku nebo jeho rozšíření)
- návrh uspořádání a rozdělení výroby a výrobních zařízení v podniku

- návrh pomocných a obslužných úseků
- technické požadavky projektu

Závěrem technologického projektu je pak výstupní zpráva, která musí obsahovat:

- kapacitní propočty
- výpis strojních zařízení
- dispozice výroby

Kapacitní propočty zahrnují počet dělníků, THP pracovníků, pomocných dělníků, stroje a jejich využití, podlahové plochy.

Výpis strojních zařízení udává počet strojů, jejich název, typ, druh a množství dodávané energie a ceny potřebné k přípravě provozu (za stroj, dopravu, montáž, obal, oživení stroje, aj.)

Pro hodnocení a analýzu dat z ekonomického i technického hlediska se nejčastěji používá metoda Feasibility study (studie proveditelnosti), což je jeden z nejdůležitějších nástrojů především z hlediska před-investiční fáze. Studie proveditelnosti obsahuje:

- přehled informací potřebných pro rozhodování
- historii projektu, jeho cíle a strategii
- marketingovou studii trhu
- vstupní údaje o materiálu, výrobních postupech, aj.
- umístění projektu
- zajištění projektu z hlediska technického a technologického řešení
- analýzy rizik a proti-rizikových opatření
- organizační strukturu projektu
- realizační plán projektu
- ekonomickou a finanční analýzu

[1][9]

2.1 Druh a množství výroby

V rámci technologického projektu je potřeba každý podnik posuzovat samostatně z hlediska:

- výrobně technologického
- organizačně ekonomického

Velkou roli hraje typ výroby podniku. Výroba může být:

- kusová
- sériová
- hromadná

U **kusové výroby** se jedná o zakázkovou výrobu jednoho maximálně několika desítek kusů, výroba je specifická, může si být podobná, ale není stejná. Při takové výrobě není až tak potřebná co nejvyšší vytíženost pracoviště, ale je kladen důraz především na všestrannost, schopnost modifikace a inovace pracoviště. Stroje jsou universální a pracovníci vysoce kvalifikovaní. Výroba se provádí postupně.

Sériová výroba pracuje řádově se sty až desetitisíci kusy výrobků. Proto je potřebné se již více soustředit na produktivnější pracoviště a na jejich vytíženost. Výroba se provádí postupně v dávkách.

Hromadná výroba se specializuje na minimální počet výrobků o maximálním množství. Jedná se o statisíce kusů a více. Produktivnost a vytíženost je zde hlavním cílem. Technologie výroby se mění jen zřídka a lze proto použít levnější, méně specializované technologie i méně kvalifikované pracovníky. Stroje se řadí do výrobních linek. [1][7]

2.2 Konstrukční dokumentace

Je základem pro výrobu daného výrobku. Konstrukční dokumentace může obsahovat:

- návrh, projekt
- výkresovou dokumentaci (tištěná i data PC)
- 3D model

Pokud se jedná o zavedení nového výrobku do výroby, provádí se **návrh a projekt konstrukce**, kde se přesně stanoví požadavky zákazníka na výrobek (rozměry, funkce, životnost, přesnost, aj.), tyto údaje jsou důležité pro vznik konstrukční dokumentace.

Výkresová dokumentace pak obsahuje celkovou sestavu, detaily výrobku, rozpis materiálu, součástek, potřebné množství jednotlivých částí, technické parametry a požadavky výrobku. Dále nastavovací návody, návod k použití, technické podmínky, katalogový list a servisní návod. [1]

2.3 Technologický postup výroby TPV

Technologický postup výroby je nejdůležitějším informačním tokem (logistiky) ve výrobním procesu. Obsahuje:

- sled operací na výrobu jednotlivých částí výrobku
- požadavky na materiál a součástky (cena, množství, typ)
- požadavky na kooperaci
- sled operací pro finální montáž
- ostatní požadavky (oživení výrobku, aj.)

Výstupem technologického postupu výroby jsou pak údaje jako:

- výdejka (na kooperaci, materiál, nákup součástí)
- použité pracoviště (stroj)
- výpis jednotlivých úkonů na daném pracovišti s pracovními podmínkami a parametry výroby jako jsou otáčky, posuv, teplota, časové normy, aj.
- seznam použitých pomocných přípravků při výrobě
- výpis mezioperační kontroly jakosti i s použitými měřicími přístroji (posuvné měřítko, kalibr)
- použité normativy (EN, ČSN, podniková norma - unifikované díly)
- mzdové údaje (platová třída, příplatky, aj.)

Realizujeme-li poptávkové řízení se zákazníkem ohledně nového výrobku je potřeba pro stanovení výrobní ceny vytvořit předběžný postup výroby. Čím více kusů výrobku budeme vyrábět, tím přesnější by měl předběžný technologický postup výroby být (riziko velkých ztrát u hromadné výroby).

K **výpisu jednotlivých úkonů na daném pracovišti** se přiřazují časové normy. Jedná se o časový údaj za který má pracovník daný krok operace provést. Obecně platí, že čím více kusů vyrábíme tím je norma přísnější (časy jsou kratší). Normovač určí normy pro daný výrobek kde musí zohlednit:

- počet kusů
- přípravný a skutečný čas výroby
- více-strojovou obsluhu
- parametry použité technologie (výkonnost stroje)
- parametry dané operace (přesnost rozměrů, drsnost povrchu)
- ostatní vlivy

Při realizaci nového výrobku zahájí zákazník poptávkové výběrové řízení, kde uvádí cenu a hlavní parametry výrobku. Na základě poptávky vytvoří firma nabídku, která zahrnuje:

- požadovanou cenu za výrobek
- hlavní a vedlejší parametry výrobku, kterých je za požadovanou cenu schopna dosáhnout
- náklady za konstrukci a návrh výrobku
- náklady za výrobu výrobku (výroba, materiál, kooperace, aj.)
- situaci na trhu (konkurence, rabat, ekonomická situace, aj.)

Inovací výrobku rozumíme změny jeho parametrů, množství kusů, aj. Požadavek na inovaci podává zákazník. Navrhnutá inovace projde opět přes poptávkové a nabídkové řízení. Pokud se jedná o inovaci výroby (pracoviště), provádí si ji firma na vlastní náklady za účelem snižování výrobních nákladů výrobku. [1]

2.4 Zdroje a limity financování

U technologického projektu je vždy potřeba dopředu vědět jak velké zdroje a limity financování jsou k dispozici a nakolik se daná realizace projektu odhaduje. Firma pak může využít následujících zdrojů:

- vlastní zdroje (finanční kapitál, materiálové zdroje)
- úvěr od banky
- kombinace obou možností

[1][7]

3 Kapacitní propočty

3.1 Zdroje a předběžné propočty

Kapacitní propočty se používají pro technologické projektování, cílem je stanovit přibližný počet pracovníků, strojů a zařízení (pracovišť), určení velikosti pracovní plochy a plochy stroje a investičních nákladů. Vypočítávají se následující hodnoty:

- V_Z výroba zboží za rok (Kč)
- P_S počet strojů (kusů)
- D_V počet výrobních dělníků (osob)
- I základní strojní provozní prostředky (Kč)
- M_P mzdové prostředky (Kč)
- S_P plocha provozu (m^2)
- s směnnost (-)

Z těchto hodnot lze dále určit:

- P_R roční produktivitu na 1 stroj $P_R = V_Z / P_S$
- P_{DR} roční produktivitu na 1 dělníka výroby $P_{DR} = V_Z / D_V$
- M_R roční mzdové náklady na 1 dělníka výroby $M_R = M_P / D_V$
- s_P provozní plochu 1 stroje $s_P = S_P / P_S$
- i_P základní provozní strojní prostředky na 1 dělníka výroby $i_P = I \cdot s / D_V$
- j_P průměrnou hodnotu provozních strojních prostředků na 1 pracoviště
 $j_P = I / P_S$ [1][9]

3.2 Časová norma

3.2.1 Výrobní dávka

Každý výrobek má své specifické parametry podle nichž nastavujeme jeho výrobní časy, tyto výrobní časy propočítává normovač a nazývají se časové normy. U časové normy závisí na počtu vyráběných kusů. Obecně platí, že čím více kusů je, tím rychleji je dělník vyrobí, protože se mu zkracují přípravné časy. Výrobní dávkou označujeme skupinu výrobků (nebo částí), kterou dostane dělník k výrobě najednou. Čas výroby této dávky lze spočítat pomocí vztahu:

$$t_D = t_p + t_k \cdot n + t_z \quad (\text{min.}) \quad (1)$$

kde t_D je celkový čas dávky (min.), t_p je přípravný čas (min.), t_k představuje výrobní čas pro jeden kus (min.), n je celkový počet kusů a t_z čas zakončení (min.).

3.2.2 Výrobní čas dělníka

Čas výrobního dělníka však musí ještě obsahovat čas na obsluhu zařízení (čištění stroje), osobní volno (hygiena, jídlo) a organizační povinnosti (vykazování výkonu). Tyto položky se přičítají k čistému výrobnímu času dělníka:

$$t_C = \sum t_D + t_{OZ} + t_{OV} + t_{OP} \quad (\text{min.}) \quad (2)$$

kde t_C je celkový výkon dělníka (min.), t_D je celkový čas dávky (min.), t_{OZ} vyjadřuje čas obsluhy zařízení (min.), t_{OV} je čas osobního volna (min.) a t_{OP} čas organizačních povinností (min.). [1]

3.3 Průběžná doba výrobku a výroby

Z pohledu podniku považujeme za průběžnou dobu výrobku čas od potvrzení objednávky do předání zhotoveného výrobku zákazníkovi. Z pohledu výrobního procesu se pak jedná o čas od zahájení první operace na výrobku do předání výrobku na sklad. Obecně lze říci, že se jedná o dobu, kdy se výrobek pohybuje ve výrobním procesu. Rozlišujeme průběžnou dobu výrobku a průběžnou dobu výroby. Průběžná doba výrobku prochází každým krokem výrobního procesu, (viz. kapitola 1.6. Výrobní proces) . Průběžná doba výroby se pak týká přímo výrobního procesu a rozděluje se na fáze:

- zakázkové
- přípravné
- výrobní
- expediční

Průběžnou dobu výroby ovlivňuje:

- organizace výroby
- způsob pojetí přípravných časů
- způsob předávání výrobků mezi operacemi

Časy výrobního procesu rozdělujeme na:

- technologické časy (stroj, dělník)
- manipulační časy (přeprava, skladování)
- ztrátové časy (nedostatky organizace práce, vliv obsluhy)

Průběžná doba výroby je časový interval potřebný k vykonání daného výrobního cíle s přesně danými technickými, ekonomickými a organizačními parametry. Průběžná doba výroby je tedy dána součtem všech časů a je dána vztahem:

$$t_{PDV} = t_T + t_M + t_Z \quad (\text{min.}) \quad (3)$$

kde t_{PDV} znamená průběžnou dobu výroby (min.), t_T technologické časy (min.), t_M manipulační časy (min.) a t_Z ztrátové časy (min.).

Manipulační čas se vypočítá:

$$t_M = t_D + t_S + t_K \quad (\text{min.}) \quad (4)$$

kde t_M je manipulační čas (min.), t_D je dopravní čas (min.), t_S je skladovací čas (min.) a t_K je kontrolní čas (min.). [1][7]

3.4 Vytížení jednotlivých strojů a pracovišť

V dobře fungující firmě by měla být vytíženost jednotlivých strojů a pracovišť co nejvíce rovnoměrná. Nerovnoměrnost může být důvodem nevytížení či přetížení.

Pokud je stroj (pracoviště) **nevytížený** je nutné zahájit opatření formou:

- získávání specializované práce (výrobku), která vytíží především nevytížený stroj
- rekvalifikace pracovníků, aby mohli vykonávat jinou činnost pokud na daný stroj (pracoviště) nebude dostatek práce
- snížení směnnosti (při vícesměnném provozu)
- přehodnocení technologického projektu, zda je stroj (pracoviště) potřebný.

Pokud je stroj (pracoviště) **přetížený** je nutné zahájit opatření formou:

- externí kooperace
- zvýšení směnnosti
- přehodnocení technologického projektu, zda se vyplatí pořídit další stroj

4 Zásoby práce a plánování

4.1 Zásoby práce

Zásoby práce plní obdobnou funkci jako zásoby materiálové. V podstatě jde o hlavní základní problém a to o stav zásob a jejich optimalizaci. Zásobu práce lze rozdělit na:

- skutečnou
- odhadovanou

Do **skutečné zásoby práce** řadíme takovou výrobu, kterou máme krytou objednávkou a je téměř stoprocentně jisté, že se tato výroba uskuteční.

Odhadovaná zásoba práce je rezerva, která se může (ale nemusí) v daném období objevit. S tímto údajem je potřeba zacházet obezřetně, aby rezervy nebyly moc nízké a naopak vysoké. Rezervu ovlivňují sezónní nárůsty práce, dovolená, atd.

Zásoba práce se může vyskytovat ve třech fázích:

- nenaplněnost
- optimální zásoba práce
- přetíženost

Nenaplněnost prací je nejhorší varianta. Pokud podnik nedokáže zajistit naplněnost dílny musí podniknout jeden či více z následujících kroků:

- rozšíření poptávkového řízení a získání nových zákazníků
- rozpracování výroby na další měsíce (účinné v případě, že na další měsíc dokážeme zajistit přetíženost dílny, čímž se výkony vyrovnají)
- čerpání dovolené a náhradního volna na nezaplňených profesích
- dočasné pozastavení či zrušení nezaplňené pracovní pozice
- snižování stavu zaměstnanců

Optimální zásoba práce je ideálním stavem v podniku. Je-li zásoba práce optimální:

- výroba přináší úspory a plynulost
- úspory v dopravě
- udržení dodavatelů (vlivem plnění dávek a termínů)
- lepší schopnost reakce na změnu trhu při kolísání nabídky a poptávky

- snížení logistických nákladů a udržení stanovené kvality

Pokud jsme schopni zajistit takové zakázky s takovými termíny, aby byla kapacita rovnoměrně rozložena a nedocházelo k výkyvům pracovního vytížení, můžeme firmu ušetřit nákladů spojených s přebytečnou manipulací, nárazovým nedostatkem pracovní síly. Výroba přinese **úspory a plynulost** ve výrobním procesu.

Úspory v dopravě se projeví při optimálním vytížení výroby tím, že jsme schopni vyrábět výrobky v termínu a jsme schopni lépe koordinovat náklady za dopravu (odvezení celého souboru nových věcí versus extra doprava pro nedodělaný výrobek)

Přetíženost prací není problémem, dokud jsme schopni nadměrný přetlak ventilovat formou externích kooperací. Problém nastává v momentě, kdy se nám kooperace nedaří a přestáváme tak plnit termíny výroby.

Modely zásob dělíme na dvě skupiny:

- hospodařící
- náhodnou

U **hospodařících** zásob můžeme svým rozhodováním doplňovat stav zásob práce (přijímání a odmítání poptávek zákazníka)

Náhodné zásoby zahrnují takové modely, které mají většinou náhodný charakter (kdy neznáme dopředu nákladnost dané práce).

Rozdílnost je dána především tím, že se modely liší předpokladem regulovatelnosti procesu doplňování zásob a povahou problému. [7]

4.2 Tvorba výrobních plánů

Výrobní plány obsahují položky závislé poptávky. Sestavuje se s informacemi o množství a termínu výroby. Formu pojistné zásoby v našem případě může tvořit předzásobení se prací. Pokud ji postupem času bude přebytek, lze ji odvést do kooperace. Z výrobních plánů jsme schopni určit dobu trvání jednotlivých výrob, množství potřebného materiálu a nákupů.

Na základě plánů výroby jsme schopni naplánovat potřeby materiálu, k tomu slouží např. systém MRP (Material Requirements Planning). Ten plánuje a řídí materiálové zásoby ve výrobním procesu. Tato metoda udržuje nízké stavy zásob, protože se převážná část materiálu nakupuje v momentě potřeby. Je to však spojeno s dražší dopravou na základě nákupů častějších a menších dodávek materiálu.

I přes velký pokrok v oblasti informačních technologií řada používaných softwarových aplikací neobsahuje dostatečné podklady pro rozhodování a plánování strojních a lidských zdrojů. Díky tomu se stává, že se do výroby pustí zakázky neodpovídající kapacitní situaci

firmy a možnosti reálných termínů výroby. Tvorba výrobních plánů nejčastěji provádí pomocí programu Microsoft Excel, kde jsou kompetentní pracovníci schopni lépe či hůře reagovat na aktuální stav výrobního procesu firmy. [5][6]

4.3 Plánování

Existuje několik ověřených metod systému řízení výrobních procesů firmy, např.:

- KANBAN
- JUST IN TIME
- QUICK RESPONSE
- EFFECIENT CONSUMER RESPONSE
- HUB IN SPOKE

KANBAN je technologie pocházející z Japonska. Používá se převážně pro řízení vnitřní logistiky podniku. Jejím hlavním cílem je minimalizace zásob a to z hlediska užšího výběru sortimentu zboží (materiálu, součástek) a malého objemu tohoto zboží na skladech. Metoda vylučuje přebytek zásob mezi jednotlivými stupni výroby. Systém KANBAN zajišťuje přehlednost, efektivnost, produktivitu a plynulost výroby.

JUST IN TIME je technologie především pro průmyslové podniky. Podstata metody spočívá v dodržování předem daných termínů dodávek. Jedná se o časté a malé dodávky, díky tomu se jednotlivé stupně výroby zaštiťují pouze pojistnou zásobou (zboží na několik hodin). Metoda je ideální v podnicích kde je stabilní poptávka a minimální náklady na změnu výstupů. Je kladen důraz na včasnou, rychlou, pravidelnou a spolehlivou dopravu.

QUICK RESPONSE vznikla pro řetězce spotřebního zboží. Každý člen řetězce dostává a poskytuje informace ohledně prodeje, zásob a objednávek vůči ostatním členům. Vztahy v řetězci jsou vícestranné. Využívá se identifikace čárových kódů a elektronická výměna dat. Urychlením informačního toku zlepšuje rozhodování o zásobách, které jsou objednávány v denních intervalech. Časová úspora dosahuje několik desítek hodin.

EFFECIENT CONSUMER RESPONSE využívá elektronické výměny dat a financí. Probíhá intenzivní spolupráce mezi obchodem a průmyslem, cíle dané zákazníkem se plní rychleji a s nižšími náklady na logistiku. Metoda sleduje především ziskové stránky logistiky a vynechává činnosti bez zisku.

HUB AND SPOKE sdružuje malé zakázky do větších celků. Shromažďování se provádí v logistických centrech přepravních společností, za vysoké pružnosti dopravy. Přeprava ve velkém množství přepravovaného zboží je levnější a ekologicky šetrnější.

Při uplatňování logistiky ve výrobním procesu je potřeba plánovat, řídit a koordinovat výrobu. Plánování výroby lze rozdělit na tři části:

- strategické plánování (trh, zdroje, konkurence)
- taktické plánování (výrobní program, strojní a lidské kapacity, organizace)
- operativní plánování (zajištění zdrojů, sledování a evidence, termíny a kapacita)

Plánováním výroby určujeme cíle, prostředky a použití postupů pomocí kterých chceme cílů dosáhnout. Při plánování je nutné zohlednit vývoj na trhu, velikost již naplněné kapacity firmy, porovnání nových cílů s výrobními možnostmi, atd. Metoda prosazuje strategii spolehlivého doplňování zásob zboží, jeho uspořádání, prosazování nových výrobků a zefektivnění prodeje a služeb.

[1][2][7]

5 Popis firmy

5.1 Základní údaje o firmě

V práci popisuji elektrotechnickou firmu, jenž si nepřála být přímo zveřejněna. Jedná se o nástrojařskou dílnu, zabývající se strojírenskou a elektrotechnickou výrobou. Hlavní činností firmy je podpora hlavní výroby mateřské firmy od konstrukčních projektů, prototypů, specializovaných elektrotechnických a elektrických dílců, speciálních elektrotechnických pomůcek a přípravků, speciálních technických pomůcek, kontrolních měřidel, elektro-montáže výrobních procesů a technologických linek až po revize a opravy současných zařízení, strojů a přístrojů. Svojí kapacitní vytíženost doplňuje přijímáním zakázek pro externí zákazníky. Náplň práce firmy je charakteru kusové výroby. Firma využívá plánovací metody KANBAN a má zavedený KAIZEN ve výrobním procesu.

Ve firmě pracuje v současné době:

- 45 dělníků hlavní výroby
- 8 režijních zaměstnanců (2x revizní kontrolor, 1x kontrolor, 1x pracovník skladu a výdejny, 2 x mistr, 1x manipulants, 1x výrobní náměstek)
- 11 konstruktérů (z toho 1x technický náměstek)
- 9 THP pracovníků (1x ředitel firmy, 1x obchodní náměstek, 1x referent kooperace, 1x referent zásobování, 3x pracovník TPV, 1x referent plánování, 1x asistentka)

Výroba se dělí na dvě základní části a to na strojírenskou dílnu a elektrotechnickou dílnu.

Výrobu pak lze rozdělit na výrobní úseky (v závorce jsou uvedeny jednotlivé profese tvořící TPV):

- obrobna (soustružení, frézování, vrtání, řezání, broušení)
- mechanická dílna (montáž a demontáž, ruční práce, sváření)
- revizní dílna (montáž a demontáž, zapojování a kabeláž, elektroinstalace a elektrorozvody, revize)
- elektrotechnická dílna (elektro-montáž, výroba desek a plošných spojů, výroba elektrosoučástek, montáž a demontáž, opravy a revize)

5.2 Analýza výroby firmy

Aby měl daný návrh výpočtu smysl, je potřeba brát v úvahu všechny možné faktory ovlivňující vstupní data, průběžně tyto faktory analyzovat a zpětně je promítat do vstupních dat.

Firma rozděluje svoji činnost do 4 základních plánů výroby dle druhu vykonávané činnosti:

- plán A - nové zakázky (i úpravy) pro hlavní podnik
- plán B - nové zakázky (i úpravy, opravy a revize) pro externí zákazníky
- plán C - výroba pro vlastní účely (reklamace, pomocné nářadí, unifikované díly, aj.)
- plán R - revize a opravy pro hlavní podnik

Dle těchto čtyř rozdělení se tvoří výrobní plány. Na následující straně (tabulka č.1) je uveden podíl výroby jednotlivých plánů A, B, C a R ve sledovaném období Leden 2009 - Únor 2010. Na základě této tabulky byl vytvořen graf (obrázek č.1) vystihující poměr vykázaných hodin za konstrukci a výrobu a dále obrázek č.2. znázorňující podíl jednotlivých výrobních plánů na celkovém objemu výkonu za výrobu i konstrukci.

Plán A obsahuje 95% své náplně dle dopředu vytvořených cenových nabídek na zadanou práci, zbývajících 5% tvoří tzv. „rychlé zakázky“, kdy se nejprve domluví cena (nebo alespoň předběžná maximální cena) se zákazníkem a konečný cenový návrh může být v časovém rozmezí vytvořen až po uskutečnění práce. Tuto hodnotu tedy jsme schopni přesně zjistit až po jejím provedení.

Plán B obsahuje 70% své náplně dle dopředu vytvořených cenových nabídek na zadanou práci, zbývajících 30% tvoří tzv. „rychlé zakázky“.

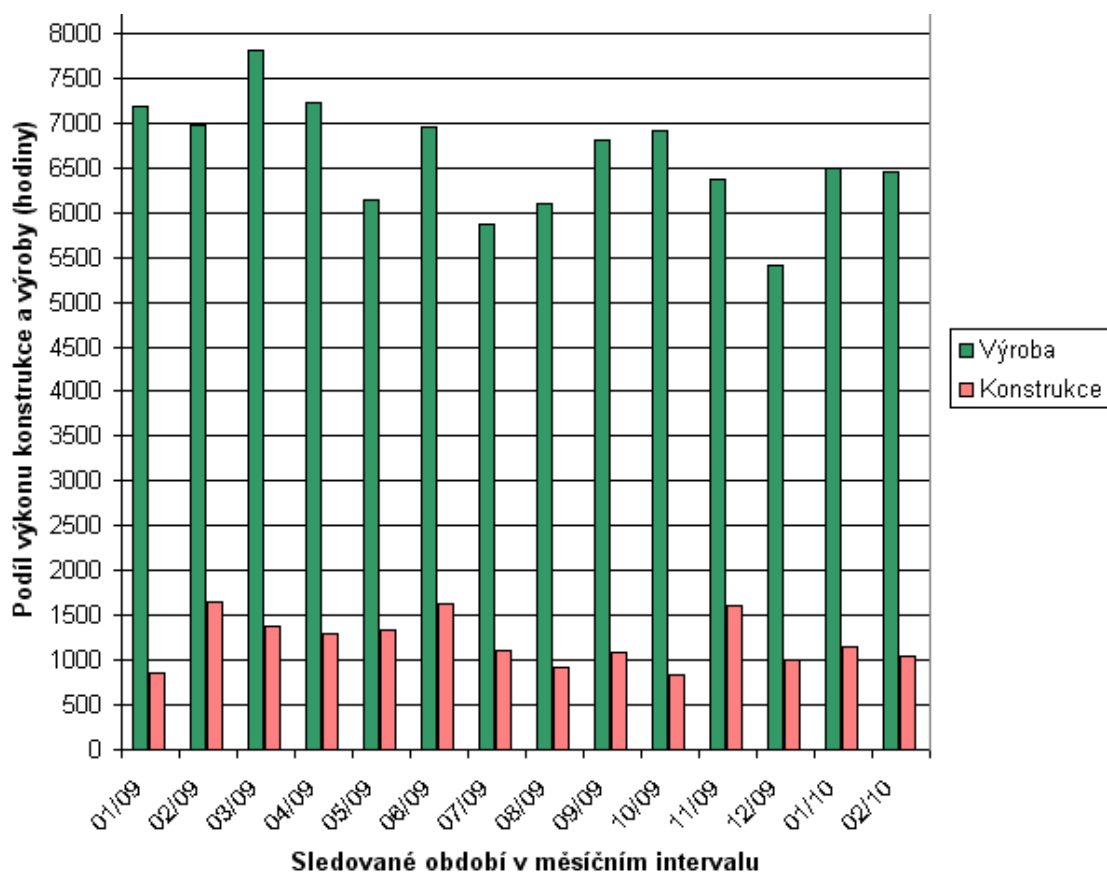
Plán C obsahuje náplň pro naší dílnu a proto se nemusí vytvořit cenové nabídky, pouze se rozsah odsouhlasí s pracovníkem TPV, výrobním náměstkem a ŘD.

Plán R obsahuje náplň pro mateřskou firmu, zahrnuje revize, opravy a plánované údržby. Cenové nabídky se zde také nevytvářejí, pouze se rozsah odsouhlasí s výrobním náměstkem a s kompetentní osobou výroby mateřské firmy.

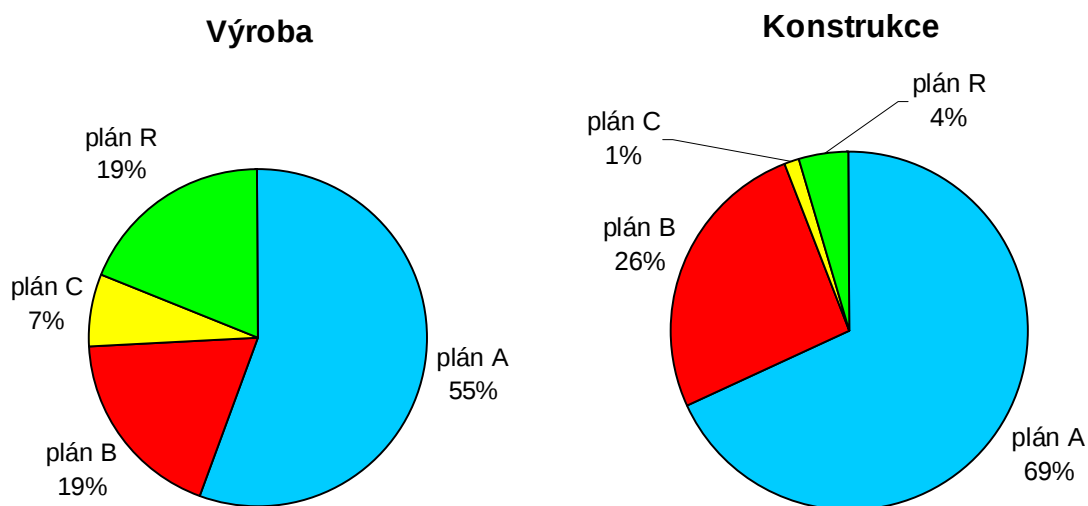
Výkony na plány C a R můžeme zhodnotit pouze zpětně a nevytváříme u nich rozpracovanosti na jiné měsíce. Jedná se o výkony za skutečnost.

Podíl výrobních plánů		01/09	02/09	03/09	04/09	05/09	06/09	07/09	08/09	09/09	10/09	11/09	12/09	01/10	02/10	Průměr	Podíl (%)
Výroba																	
plán A		3853	3567	5004	4215	3522	4301	3722	2126	3530	4279	4364	3699	3259	2029	3676	559%
plán B		1618	1548	1118	1007	920	795	783	1726	1354	857	442	626	1668	2874	1238	199%
plán C		297	433	558	931	575	412	312	589	655	466	394	208	350	267	461	7%
plán R		1425	1432	1135	1065	1117	1442	1059	1660	1280	1308	1171	879	1219	1277	1248	199%
součet		7193	6980	7815	7217	6133	6950	5876	6101	6819	6910	6571	5412	6496	6447	6623	1000%
Konstrukce																	
plán A		490	1293	998	975	1022	1266	867	518	675	570	996	775	676	383	822	699%
plán B		294	287	304	259	281	275	186	361	328	187	538	170	388	568	316	269%
plán C		17	21	8	5	9	20	13	17	9	19	20	14	21	19	15	1%
plán R		65	48	75	59	22	67	46	23	75	64	44	34	68	73	54	4%
součet		866	1649	1385	1299	1334	1628	1112	919	1086	840	1598	994	1152	1042	1207	1000%

Tabulka č.1: Podíl plánů výroby a konstrukce na celkových výkonech firmy sledovaného období



Obrázek č.1: Poměr konstrukce a výroby ve sledovaném období



Obrázek č.2: Podíl plánů výroby (vlevo) a konstrukce (vpravo) sledovaného období

Vysvětlivky: **plán A** - nové zakázky (i úpravy) pro hlavní podnik , **plán B** - nové zakázky (i úpravy, opravy a revize) pro externí zákazníky, **plán C** - výroba pro vlastní účely (reklamace, pomocné nářadí, unifikované díly, aj.) , **plán R** - revize a opravy pro hlavní podnik (výrobní plán R)

5.3 Informační tok ve firmě

Při zpracování výrobku ve výrobním procesu dochází ke zpracování materiálových a informačních toků. Informační toky jsou vedeny přes informační systém OR - systém, resp. přes systém ORFERT (databázový systém, pro vedení evidence zakázek, tvorbu TPV, zásobování, aj.).

Přičemž nejdůležitější informace (změna termínu výroby, počet kusů, aj.) prochází primárně přes „evidenci zakázek“ a současně je lze pro urychlení procesu předávat i sekundárně mezi ostatními úseky. Pracovník v „evidenci zakázek“ však má za povinnost primárně informaci i přesto předat. Informace bez nutnosti průchodu přes „evidenci zakázek“ se předávají pouze po sekundární cestě (změna koncepce v konstrukci bez vlivu na cenu, nefunkčnost vlivem špatné konstrukce, aj.)

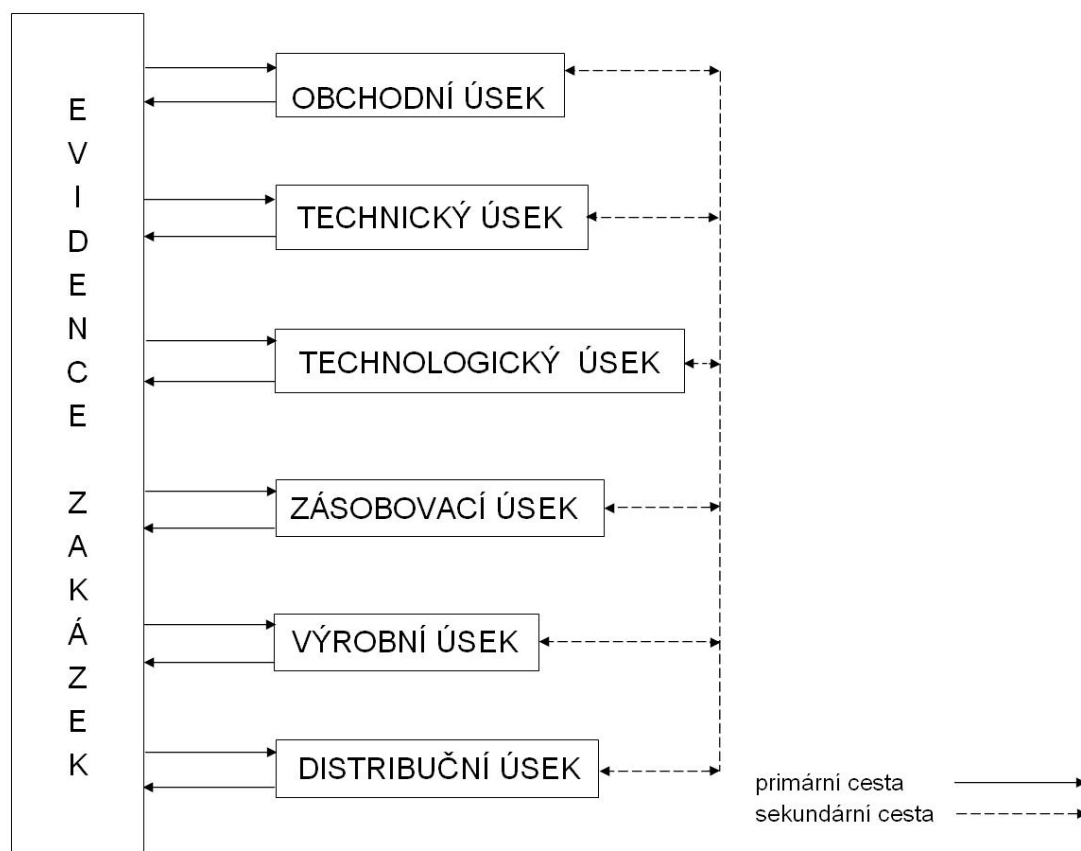
Informační tok ve výrobním procesu firmy je řetězového charakteru s hierarchickými prvky (rozlišení primárních a sekundárních cílů). Jeho kvalita se nejvíce pozná v případě tzv. „zpětného chodu“ (resp. při změnách požadavků zákazníka, neshodách výrobku, aj.), veškeré informační toky se primárně řídí přes úsek evidence zakázek jak je patrné na obrázku č.3. Přenos informací o výrobcích a případných změnách probíhají i sekundárně mezi jednotlivými úseky, je však důležité, aby se do úseku evidence zakázek dostaly veškeré informace ovlivňující vstupní data.

Úsek evidence zakázek teoreticky zaznamenává a koordinuje veškeré informační toky spojené s řešením hlavních cílů výroby. V momentě, kdy je zakázka zaevidována v tomto úseku, je oficiálně spuštěna výroba daného výrobku, kterému se udělí číslo zakázky, výkresu, průvodní formulář (žádanka). S těmito podklady se požadavek na výrobu předává do konstrukce, kde se buď překontroluje technická dokumentace, nebo se vytvoří nová. Technická dokumentace se vrací zpět do úseku evidence zakázek, což umožní přímou vazbu s doplňováním nově přidáných potřebných údajů do plánů výroby. Po zaevidování (TOK² v plánech výroby) se přesune požadavek na výrobu do TPV, kde se vytvoří potřebná průvodní dokumentace (výdejky, průvodky, nákupní lístky, aj.) pro dílnu a zároveň se vytiskne kopie rekapitulační sestavy, která putuje zpět do úseku evidence zakázek. Díky tomu lze opět aktualizovat data v plánech výroby, vyplněním údaje o přesunu zakázky do výroby (TOD). Po ukončení výroby se uzavírá průvodní list, který skončí opět v tomto úseku. Poté co je průvodní list uzavřen je možné začít zakázku připravovat k fakturaci.

Obchodní úsek zařizuje objednávky, připravuje fakturaci, poptává a nabízí novou práci v rámci vytváření cenových nabídek.

Distribuční úsek se stará o přesun výrobku k zákazníkovi.

² TOK a TOD - význam zkratk je vysvětlen v praktické části práce.



Obrázek č.3: Schéma informačního toku firmy

Technický úsek nebo-li konstrukce má za úkol připravit technickou dokumentaci k výrobku. Konstrukce výrobku musí být pokud možno uzpůsobena tak, že bude přípravek vyrobitelný z vlastních technologických zdrojů firmy. Na základě technologických požadavků se vytvoří projekt, který se v převážné většině výrobních zakázek posílá ke schválení zákazníkovi. Výstupními daty je technická dokumentace (výkresy) s kusovníkem (seznam všech součástek, množství, druhu materiálu, atd.), součástí technické dokumentace jsou i pokyny pro další pracovníky (TPV, výroba).

Technologický úsek (technologická příprava výroby) má za úkol vytvořit výrobní postup (sled operací vedoucí k výrobě součástek), což zahrnuje rozdělení nakupovaných a vyráběných součástí, tvorbu postupu výroby jednotlivých částí a součástí výrobku a postup na celkovou montáž. Vstupními daty jsou podklady z konstrukce. Výstupními daty jsou průvodky, výrobní příkazy, rozpisky na dílnu (množství a termíny), výdejky na materiály, součástky a kooperaci, montážní listy a další dokumentace (požadavky na speciální nářadí a přípravky, aj.)

Zásobovací úsek uvolňuje a objednává potřebný materiál na základě „výdejky na materiál“. Dále udržuje skladové zásoby na optimální hodnotě. Potřebný materiál a součástky podstupuje výrobnímu úseku.

Výrobní úsek na základě technické dokumentace a veškerých podkladů z TPV začne pracovat na výrobku s ohledem na termín výroby a časovou náročnost výrobku. Ve většině případech se výroba zahájí dříve než jsou uvolněny veškeré materiály a součástky potřebné pro výrobu. [7][10]

5.4 Důvody sledování kapacitního vytížení dílny bez rozdělení na jednotlivé profese

V poslední době se ve firmě vyskytnul problém se zvětšujícími se skluzy a prohlubujícím se neplněním termínů. Cílem práce je umožnit přesné sledování kapacitního vytížení dílny a konstrukce. Sledování vytíženosti kapacit jednotlivých profesí je však spíše otázkou různých podpůrných softwarových programů, informačních systémů a jiných podpůrných aplikací. Aplikace je vytvořena pro sledování konstrukce a dílny na stejném principu a ve smyslu jakým je návrh řešen by bylo sledování po jednotlivých profesích značně komplikované. Navíc sledování jednotlivých profesí je dle mého názoru otázkou spíše zpětné kontroly vytíženosti. Zhodnotíme-li výkony jednotlivých pracovišť zpětně ve sledovaném období, získáme informace o datech, které nám umožní určit zda je na danou profesi práce nedostatek či naopak přebytek. Tento problém lze řešit:

- zvýšením či snížením směnnosti
- zvýšením či snížením počtu zaměstnanců dané profese
- koupením či prodejem stroje potřebného pro danou profesi

Nicméně sledování jednotlivých profesí je otázkou dlouhodobějšího časového horizontu, na jehož základě můžeme přijmout potřebná opatření. To že však pro danou pracovní pozici nemáme jeden měsíc dostatek práce, nás nemůže přesvědčit o likvidaci této pracovní pozice. Jednoduchým řešením této situace ohledně řešení kapacitního vytížení jednotlivých profesí může být vytvoření sestavy z informačního systému firmy pracovníkem TPV, který může vytvořit sestavu úkolovaných hodin na danou profesi. Pokud tyto hodnoty porovná s kapacitním fondem dané profese, zjistí zda je na ní práce nedostatek či nadbytek. To samé lze poměrně přesně vyčíst i z plánů výroby, kde je udán na konci každého měsíce součet za jednotlivé zakázky v plánu.

Stejně jako tato firma, prochází prakticky veškeré firmy na trhu restrukturalizací výrobního procesu, kdy na základě dlouhodobého sledování vytíženosti je nucena některé profese rušit a jiné rozšířit. V tento moment je nutné vytvořit technologický projekt, popř.

Feasibility study, kdy se zhodnotí zda má navrhované řešení problému pozitivní přínos pro firmu.

Výkyvy v kapacitním vytížení jednotlivých profesí můžeme řešit pomocí částečné kooperace v případě nadbytku práce a dále pomocí rekvalifikace pracovníků v případě řešení nadbytku i nedostatku. Jako velký přínos firmy v řešení tohoto problému musím zhodnotit právě rekvalifikační a vzdělávací koncepci. Jak již bylo uvedeno v popisu firmy dělí se její výroba na skupinu čtyř dílen, kde pracuje vždy skupina od 8 do 14 pracovníků, z nichž minimálně dva zaměstnanci na každé dílně jsou schopni vykonávat alespoň polovinu činností příslušejících dané dílně, což může být velkým přínosem právě pro kompenzaci výkyvů kapacitní vytíženosti jednotlivých profesí.

6 Vstupní data

Před návrhem výpočtu je nutné zohlednit požadavky zadávající firmy, kterými je zpracování tohoto výpočtu pomocí momentálních prostředků, či-li bez investice do dalších možných softwarových prostředků a za předpokladu dalšího používání zavedených plánů výroby.

Vstupní data jsou nejdůležitějším prvkem v následujícím návrhu výpočtu. Pro přesnost navrhovaného výpočtu je důležité reagovat na veškeré změny vstupních dat, a to co v nejkratším možném časovém úseku. Čím rychleji budeme na změny reagovat, tím více dokážeme zajistit, že plány výroby (A, B, C, R) budou co nejpřesnější a nejaktuálnější a daný výpočet se bude co nejvíce přibližovat skutečné vytíženosti firmy.

Vstupní data rozlišujeme:

I.) *předem daná*

- termín výroby
- pracnost - plánovaná (odhad)
 - úkolovaná (TPV)
- kapacitní fond - výrobní kapacita dílny a konstrukce

II.) *proměnná*

- rozpracovanost zakázek
- rezerva (odhad budoucích položek)
- kooperace

III.) *ostatní vlivy*

Veškerá vstupní data se soustředí do čtyř plánů výroby, jak již bylo uvedeno v kapitole číslo 5.2. Pokud se zajistí každodenní vyplňování veškerých vstupních hodnot a změn do plánů, je možné teoreticky každý den přepočítat kapacitní vytíženost firmy s poměrně přesnými údaji.

6.1 *Termín výroby*

Jedná se o nejméně proměnou hodnotu vstupních dat. Ke změně v termínu výroby již zaevidované zakázky dochází zhruba v 6-8% případů. Termín se může na základě požadavku zákazníka zkrátit i prodloužit.

Může se však stát, že daný výrobek nebude vyroben v požadovaném termínu, což může vzniknout z následujících důvodů:

- krátkého intervalu výroby daného výrobku již při jeho zadání
- vlivem zdržení zákazníkem (neposkytnutá data, zpoždění schválení konstrukčního návrhu, aj.)
- výkyvy vytíženosti dílny (velké množství zakázek na jeden termín výroby)
- přetíženost kapacity dílny, kterou nelze řešit kooperací

Problémy s nesplněním řádného termínu výroby je nutné řešit. Možných řešení se vyskytuje více a záleží na prioritě a druhu požadované výroby. U zakázek, kde je nutné bezpodmínečně dodržet termín výroby, se většinou využívá tzv. „časové rezervy“, kdy se do plánů výroby zavede termín výroby kratší než je ve skutečnosti požadován. Pokud výrobní úsek zjistí již v průběhu rozpracovanosti zakázky, že nebude schopen zajistit vyrobení výrobku včas, je povinen s tím seznámit vedení firmy, to pak řeší tento problém se zákazníky, se kterými se snaží domluvit na posunutí termínu výroby. Je-li firma schopna dodat výrobky, se skluzem relativně krátkým, většinou se toto posunutí řeší na základě smluvní dohody a v plánech výroby se tento posun neeviduje. V případech, kdy za zdržení může cílový zákazník, dochází většinou k posunutí termínu výroby na základě dané smlouvy na výrobu výrobku, která zahrnuje nároky na posunutí termínů právě z těchto důvodů. Pokud se však vedení firmy domluví na základě jiných důvodů, že se posunutí termínu výroby neuskuteční, je nutné zahájit výpomoc ve smyslu kooperace a přesčasů, aby byl pokud možno původní termín výroby dodržen. Pokud se dohodne posunutí termínu v delším časovém horizontu, většinou se jedná o posunutí více než o týden, přepisují se tyto termíny i v plánech výroby.

Pro kapacitní výpočty se nadále bude používat:

- Termín výroby (TV)
- Termín dokončení technické přípravy (TPV)
- Termín konstrukce (TK)

Pro zvýšení přesnosti výpočtu byly do plánů přiřazeny položky:

- Skutečný termín konstrukce - přesun do TPV (TOK)
- Skutečný termín TPV - přesun na dílnu (TOD)

Tyto doplněné údaje nyní umožní sledovat skutečný pohyb zakázky. Původní tři údaje jsou jen požadovaným odhadem. Doplněné údaje získávaná data zpřesní. V dosavadních výpočtech kapacitní vytíženosti dílny totiž termíny (podobně jako ostatní položky vstupních dat) byly pouze odhadovány. Tedy termín výroby byl přesně daný, ale výpočet nebral v úvahu pohyb zakázky, pouze bral ohled na to, kdy se zakázka měla dostat z konstrukce do TPV

a kdy se měla dostat do výroby. Po doplnění dalších údajů již nyní přesně plány poukazují na to, kdy se jednotlivé zakázky přemístily z jednoho úseku do druhého.

6.1.1 Podpůrná aplikace pro sledování plnění termínů

Proto abychom, mohli lépe sledovat plnění termínů je potřeba mít přehled o tom kde se momentálním čase zakázka nachází. Proto jsou doplněny do plánů položky „TOK“ (termín odvedení konstrukce) a „TOD“ (termín vytvoření technologického postupu výroby“ v plánech výroby. Tím získáme základní přehled o pohybu zakázky ve firmě. Pracovník znalý informačního systému navíc může zjistit zda je již vytvořen TPV, zda je již přivezen veškerý materiál, v jaké formě rozpracovanosti se zakázka nachází či zda je hotova. To vše je otázkou znalosti informačního systému. Už od založení objednávky se k zakázce vystavuje formulář zakázky, který se pohybuje s podklady pro konstrukci, které se po čase změní v technickou dokumentaci. Po vystavení technického postupu výroby se vrací do úseku evidence zakázek. Poté co se zakázka vyrobí, ukončí zodpovědný pracovník příkazový řádek v IS a tento formulář se podepíše kontrolorem. Takže přehled o ukončených zakázkách získáme snadněji z IS. Tento postup se však většinou provádí pokud hledáme informace o jedné zakázce. U veškerých zakázek dostane informace do úseku „evidence zakázek“ o proběhlé konstrukci (doplnění formuláře zakázky pro TPV) a po TPV (formou rekapitulace zakázky - díky ní určíme rozdíl mezi odhadovanými a skutečnými hodinami). Referent plánování si tedy tento pohyb zaznamená do plánů pomocí výše uvedených TOK a TOD položek. Díky tomu je schopen dát výpis technickému náměstkovi se zakázkami u kterých je již propadlý termín konstrukce, či se již blíží. A to samé provede i s výpisem výroby pro výrobního náměstkovi. Co se týká ukončených zakázek lze přidat do plánů výroby položku „TU“ (termín ukončení). Termín výroby je pevně daný a většinou s rozvrhnutím jeho plnění nemá dílna problém. Výroba se dá jednoduše korigovat formou přesčasů a částečné kooperace. Kámen úrazu v této firmě však je se špatným odhadem rozpracovanosti konstrukce. Kdy se často pozdě reaguje na přísun nové práce. Na obhajobu konstrukčního úseku je však nutné říci, že také často dochází k přísunu práce s krátkou průběžnou dobou výrobků. To se snaží zejména v poslední době řešit spoluprací více konstruktérů na jednom výrobku. V poslední době je však evidentní, že konstruktérů je v této firmě málo a že je potřeba vyvážet více konstrukční práce v poměru s výrobní prací.

Zaměříme se tedy proto na konstrukční úsek. Nejprve si spočítáme denní fond konstrukce:

$$F_{1K} = \frac{Z_{PFK}}{P_D - P_{DOV}} \cdot P_{VK} \cdot K_K \quad (\text{hodiny}) \quad (5)$$

kde F_{1K} je pracovní fond konstrukce na 1 den (hod.), Z_{PFK} plný fond konstrukce sledovaného měsíce (hod.), P_D počet pracovních dní (dny), P_{DOV} průměrná předpokládaná dovolená (dny), P_{VK} procentuální vytížení konstrukce (-) a K_K korekční koeficient(-).

Výpočet aplikujeme např. na měsíci březnu:

$$F_{1K} = \frac{1639}{23 - 0,4} \cdot 0,90664 \cdot 0,92365 = 61,6 \text{ hodiny}$$

Pro zjednodušení si nejprve zkopírujeme veškeré zakázky s termíny konstrukce měsíce minulého (zde stačí zakázky, kde ještě nebyl vyplněn TOK), aktuálního a budoucího (pouze zakázky, které mají konstrukci v aktuálním měsíci). Plány A,B můžeme spojit do jedné tabulky. U plánů C a R počítáme rezervu k aktuálnímu datu.

K 10.3. máme zaplánováno na březen 987 konstrukčních hodin pro plán A a B. Z těchto hodin má březnový termín konstrukce a výroby v březnu 788 hodin (370 hodin pod termín 10.3.) 101 zbývajících hodin patřilo termínově do února (pozn. v únoru jsme rozpracovali 297 hodin). Na duben připadá 1454 hodin pro plán A a B z čehož 655 hodin má termín konstrukce v březnu (pozn. rozpracovalo se 544 hodin), to znamená, že je konstrukce je přibližně na úrovni plnění termínů (nesmíme zapomínat na rozpracovanost konstrukce, která se špatně odhaduje a na zakázky v TPV v době výpočtu). Nyní tuto situaci musíme ještě ověřit pomocí aplikace.

Dle obrázku č.3 jsme zjistili, že na konci měsíce budeme ve skluzu 93,4 hodiny, ale pozor tento plán obsahuje i termíny konstrukce v březnu s termíny výroby v dubnu, takže v kapacitním výpočtu bude rozpracovanost zakázek (sečteme-li rozpracovanost z konečného stavu k 2.4.2010 se skluzem, dostaneme hodnotu 637 hodin. Výše jsem uváděli hodnotu 655 hodin, rozdíl může mít za následek rozpracovanost konstrukce.

Měsíc:	Březen	Aktuální datum: 10.3.															
Pracovní dny	10.3.	11.3.	12.3.	15.3.	16.3.	17.3.	18.3.	19.3.	22.3.	23.3.	24.3.	25.3.	26.3.	29.3.	30.3.	31.3.	
Skluzy	15	73	28	54	172	89	56	116	81	15	54	118	44	87	115		
Předvýroba	-26	-41	-37														
Přepočet skluzy	66	-6,6	-36,2	-107	-114	-4	23,4	17,8	72,2	91,6	45	37,4	93,8	76,2	101,6	155	
Denní kapacita	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	
Volná kapacita	6,6	36,2	106,8	114,4	4	-23,4	-17,8	-72,2	-91,6	-45	-37,4	-93,8	-76,2	-102	-155	-93,4	
+ nezaplněno / - přeplněno																	
Postup:																	
0	Zvolíme si výchozí datum - aktuální datum:																
1	Do řádku 3 - zapíšeme veškerou konstrukci s datem od aktuálního data dál - kladná hodnota																
2	Do buňky C4 zapíšeme veškeré skluzy s termíny konstrukce nižšími než aktuální den, které nebyli zatím splněny																
3	Do řádku 4 - zapíšeme veškerou konstrukci, která byla ukončena dřív než je aktuální datum - záporná hodnota																
4	Aktuální termín konstrukce se v plánech výroby objevuje i v následujícím měsíci																
Pro lepší přehlednost se dají data z plánů stáhnout do jedné tabulky a seřadit dle datu konstrukce.																	
Poznámky:	10.3.	konstrukční termíny pro plán A.....															
	11.3.	konstrukční termíny pro plán A.....															
	12.3.	konstrukční termíny pro plán A.....															
	15.3.	konstrukční termíny pro plán A.....															
	16.3.	konstrukční termíny pro plán A.....															
	17.3.	konstrukční termíny pro plán A.....															
	18.3.	konstrukční termíny pro plán B.....															
	19.3.	konstrukční termíny pro plán A.....															
	22.3.	konstrukční termíny pro plán B.....															
	23.3.	konstrukční termíny pro plán A.....															
	24.3.	konstrukční termíny pro plán A.....															
	25.3.	konstrukční termíny pro plán A.....															
	26.3.	připočítaná rezerva pro plán C a R															
	29.3.	konstrukční termíny pro plán B.....															
	30.3.	konstrukční termíny pro plán A.....															
	31.3.																

Obrázek č.4: Plnění termínů konstrukce v březnu

Vysvětlivky: Ve žlutém poli jsme schopni vidět aktuální denní vytíženost konstrukce. Např. z 10.3. nám zbude 6,6 které přesuneme do 11.3. (prakticky to znamená, že si rozpracujeme další konstrukci). 11.3. se nám navýší kapacita o 6,6 hodiny a o předvýrobu, nakonec se odečte plánovaná konstrukce 73 hodin a zjistíme, že nám zbude kapacita 36,2 hodiny.

Včasným plněním termínů konstrukce docílíme včasného připravení zakázky do výroby a tím zvýšíme šanci na splnění termínu výroby. Pokud bude dodrženo včasné plnění termínů konstrukce nebo naopak budou zakázky dopředu rozpracované, zajistíme tím i plnění termínů výroby. Abychom do návrhu výpočtu kapacit mohly úplně stejně zařadit výpočet pro konstrukci jako pro dílnu, museli bychom rozdělit plány výroby, dle sledování TV a TK, to by však mohlo přinést spoustu chyb způsobených kopírování dat. Proto budeme raději přistupovat k výpočtu stejně, s tím, že u konstrukčního výpočtu je dobré upřednostnit vyšší rozpracovanost zakázek (v závislosti na termínech výroby). A zde budeme sledovat včasné plnění termínů konstrukce.

V každém měsíci je rozdílný podíl zakázek (se stejným měsícem konstrukce a výroby oproti těm kde je výroba plánovaná až na další měsíc). Pokud bychom jeden plán neutvářeli dle termínů výroby a druhý dle termínů konstrukce, nemůžeme se tedy dopátrat stoprocentních výsledků. Obecně bude platit, že pokud udržíme dobrou rozpracovanost konstrukce, pokryjeme s ní právě tu výrobu, která má termín konstrukce v termínu o měsíc

dříve. Množství této konstrukce by se špatně analyzovalo, jelikož jsou zde v uplynulých měsících velké výkyvy, většinou však pokryjí minimálně 1/5 a maximálně 3/4 těchto hodin (zakázky s termínem konstrukce v dřívějším měsíci než termín výroby). Můžeme tedy klidně rozpracovat 300-400 hodin. Pokud již vidíme na naplněnost následujících měsíců můžeme si konstrukci nakreslit pomocí rozpracovanosti a kooperace dříve a poskytnout tak dílně více času na výrobu zakázky. Abychom udržely rozpracovanost a případnou kooperaci v rozumných mezích slouží nám k tomu právě výše uvedená aplikace kontroly termínů. Díky ní můžeme reagovat na skluzy či nedostatek konstrukční práce.

6.2 Plánovaná a úkolovaná pracnost

Po provedení TPV u výrobku lze vyhodnotit poměr mezi odhadovanými a úkolovanými hodinami. Tuto přesnost vyjadřuje koeficient přesnosti odhadu (K_o), což je poměrové číslo mezi úkolovanými a odhadovými hodinami. Udává jak přesné byli původní vytvořené odhady oproti TPV.

$$K_o = \frac{\sum K_s}{\sum K_p} \quad (\%) \quad (6)$$

kde K_o je koeficient odhadu přesnosti (%), K_s skutečná kalkulace (hod.) a K_p předběžná kalkulace³ (hod.).

Odhady jsou shodné s TPV $\Rightarrow K_o = 1$

$K_o > 1$ Odhady jsou nižší než skutečná pracnost

$K_o < 1$ Odhady jsou vyšší než skutečná pracnost

Pokud je K_o rovno a menší jedné lze předpokládat, že pokud nenastanou jiné komplikace (zapomenutá část postupu či materiálu, špatně odhadnutá cena materiálu, zmetková výroba, doplatky na zakázku aj.), bude výrobek ziskový.

Analýza byla provedena pouze na plánu A, jelikož jeho naplněnost je odhadována zhruba z 95%. Plány B, C a R jsou (některé více, jiné méně) ovlivněny tím, že obsahují i výrobu na základě vykazování skutečných hodnot, což data zkresluje. Pokud se však v plánech B, C a R budou vyskytovat odhadované položky, budou pro výpočet kapacitní vytíženosti výroby také násobeny zmíněným koeficientem K_o .

³ K_p předběžná kalkulace - vytváří se při tvorbě cenového návrhu.

Výpočet:

$$K_o = \frac{\sum K_s}{\sum K_p} = \frac{53448 \text{ NH}}{64156 \text{ NH}} = 83,31 \text{ (\%)}$$

Výsledek poukazuje na fakt, že vytvořený odhad je nadhodnocený oproti výslednému TPV. Tento rozdíl může zahrnovat vyšší zisk na zakázce, zpevnění norem TPV a neplánované dodatečné úpravy, které se promítnou v zaplněnosti plánu C.

6.2.1 Plánovaná a úkolovaná pracnost dílny

Následující údaje v tabulce č.2. jsou převzaty z plánu A za období leden 2009 až únor 2010.

Plán A	Předběžná kalkulace K_p	Skutečná kalkulace K_s	Koeficient přesnosti odhadu K_o
01/09	5164	4345	84,14%
02/09	6493	5402	83,20%
03/09	5386	4610	85,59%
04/09	6413	5398	84,17%
05/09	2803	2219	79,17%
06/09	3713	3203	86,26%
07/09	7098	5283	74,43%
08/09	1160	1134	97,76%
09/09	4582	3861	84,26%
10/09	4169	3653	87,62%
11/09	4137	3999	96,66%
12/09	7843	5882	75,00%
01/10	2667	2168	81,29%
02/10	2528	2291	90,63%
Součet:	64156	53448	-----
Průměr:	4582,571	3817,714	83,31%

Tabulka č.2: Přesnost odhadu pracnosti dílny

6.2.2 Plánovaná a úkolovaná pracnost konstrukce

Pro konstrukci následující Ko nemá smysl. Konstrukteři patří do skupiny zaměstnanců nepracujících úkolem a jejich výkon se eviduje pouze součtově za celou konstrukci. Požadavek na výpočet kapacitní vytíženosti konstrukce byl vznesen až v posledních měsících, vlivem výrazného nezvládnutí plnění termínů konstrukce (čímž docházelo k výkyvům na dílně), z tohoto důvodu se odhadované hodiny na konstrukci začaly v plánech objevovat až ke konci roku 2009. Navíc pracnost hodin konstrukce se pouze odhaduje při cenové nabídce a samotný TPV konstrukce by se špatně určoval. Z plánů bylo sice odečteno 141 zaevidovaných položek, kde bylo odhadováno 2306 hodin a úkolováno 2865, což by poukazovalo na $Ko=124,24\%$. To by znamenalo, že odhady vycházející z předběžné kalkulace (pro cenovou nabídku) byly špatné, jelikož nepokrývají skutečné náklady. Problémem je v tom, že pokud budeme sledovat výrobní plány, zjistíme, že převážná část odhadovaných hodin je stejná jako úkolovaná nebo je nižší. Při bližším prozkoumání způsobu vykazování výkonů konstrukce jsem dospěla k názoru, že nastává několik variant:

- konstruktér většinou zapíše čas dle odhadu a ne skutečný čas, který na konkrétní konstrukci potřeboval (byl-li tento čas kratší), na druhou stranu, pokud tyto hodiny přesáhl, dopíše si je.
- pokud pracovník TPV nemá na žádance záznam kolik času si konstrukce vyžádala, automaticky zapíše hodnotu dle odhadu.

Z těchto důvodů nelze koeficient odhadu pro konstrukci přesně stanovit. Při výpočtu kapacitní vytíženosti dílny budeme tedy pracovat pouze s kapacitním fondem konstrukce a započítávat budeme odhad, do té doby než budeme moci započítat skutečnost.

6.3 Výpočet kapacitního fondu dílny

Na základě objemu kapacitního fondu se firma rozhoduje kolik nové práce je schopna nebo chce pojmout na následující období. Pokud firma nedokáže kapacitní fond naplnit, bude práce nedostatek. Vhodné je aby firma měla kapacitní fond pokrytý úplně nebo aby byl přeplněný. Přetíženost kapacitního fondu lze řešit formou přesčasů nebo kooperací.

Velikost celkového kapacitního fondu je závislá na vztahu firmy s externími dodavateli (kooperací). Určuje jak velké množství práce je podnik schopen pojmout. Přepočítává se každý měsíc s tříměsíčním výhledem.

Současný stav výrobních dělníků (pracujících úkolem) na dílně (bez mistrů, manipulantů, a ostatního personálu) je 45 lidí (údaj k únoru 2010).

Kroky výpočtu:

1. Získání základního kapacitního fondu

2. Zohlednění přehledu z ekonomických hodnocení (o stavu absence a přesčasů)
3. Rozvržení plánovaného čerpání dovolené (zohlednění svátků)
4. Zohlednění případných náhodných jevů
5. Získání přesné analýzy kapacitního fondu uplynulých měsíců
6. Dopočítání měsíců budoucích

Získání základního kapacitního fondu, získáme jednoduchým výpočtem:

$$Z_{PFD} = 7,5 \cdot P_D \cdot P_P \quad (\text{hodiny}) \quad (7)$$

kde Z_{PFD} je velikost základního pracovního fondu dílny (hod.), P_D počet pracovních dní, P_P počet pracovníků a 7,5 určuje délku pracovní směny (hod.).

Takto získaný kapacitní fond by byl ideální z hlediska výkonu a produktivity zaměstnanců. Bohužel základní kapacitní fond dílny dále **ovlivňují faktory získané z ekonomických hodnocení** jako:

- průměrná absence **A** (nemocnost, návštěva lékaře) (hod.)
- ostatní vlivy **O** (menší plnění norem z důvodu zapracovávání, neplánovaná přestávka strojů, školení) (hod.)
- dovolená **D** (s ohledem na sezónní trendy) (dny)
- průměrné přesčasy **P** (hod.)

Nejprve si vypočítáme minulý kapacitní fond dílny:

$$K_{MFD} = P_P \cdot [7,5 \cdot (P_D - D) - A - O + P] \quad (\text{hodiny}) \quad (8)$$

Kde P_D je počet pracovních dní, P_P počet pracovníků (-), A absence (hod.), P přesčasy (hod.), D dovolená (dny), O ostatní vlivy (hod.) a K_{MFD} minulý kapacitní fond dílny (hod.).

Slovně vyjádřeno, jde o základní hodinový fond měsíce od něhož odečteme všechny překážky v práci (dovolená, nemocnost, aj.). Promítneme-li hodnoty získané z přehledu ekonomického hodnocení do tabulky č.3 získáme přehled o absenci, přesčasech a ostatních vlivech. Takto vypočítaný K_{MFD} musí být roven vykazovaným hodinám. Protože odečteme-li od základního kapacitního fondu veškeré překážky v práci dostaneme vykázané hodiny. Což je stejná definice jako pro K_{MFD} . Navíc K_{MFD} je konečný kapacitní fond dílny, používaný v návrhu výpočtu (více viz. kapitola č.7.Návrh výpočtu).

	P _P	P _D (dny)	D (dny)	Směna (hod.)	O (hod.)	A (hod.)	P (hod.)	K _{MFD} (hod.)	V _H (hod.)
12 / 09	45	21	3,4	7,5	2,3	9,9	0,5	5412	5412
11 / 09	46	20	0,3	7,5	2,1	8,2	1,1	6371	6371
10 / 09	48	21	0,8	7,5	3,2	4,4	0,0	6910	6910
09 / 09	49	21	1,4	7,5	3,1	4,8	0,0	6819	6819
08 / 09	49	21	3,8	7,5	2,5	3,0	1,0	6101	6101
07 / 09	49	22	5,0	7,5	3,3	4,3	0,1	5876	5876
06 / 09	49	22	2,2	7,5	2,8	4,3	0,0	6950	6950
05 / 09	49	19	1,4	7,5	3,6	3,8	0,5	6133	6133
04 / 09	49	21	0,6	7,5	2,9	3,6	0,8	7217	7217
03 / 09	49	22	0,3	7,5	2,5	1,8	1,0	7815	7815
02 / 09	49	20	0,2	7,5	3,0	3,2	0,2	6980	6980
01 / 09	49	21	0,6	7,5	2,9	3,5	0,2	7193	7193
Součet:			20,0						
Průměr:	48,3	20,9		7,5	2,8	4,5	0,4	6648	6648

Tabulka č.3: Analýza kapacitního fondu dílny pro rok 2009

Vysvětlivky: Vykázané hodiny V_H určují výkon dílny. Vykázané hodiny V_H určují výkon konstrukce. P_P počet pracovníků, P_D počet pracovních dní, D dovolená, O ostatní vlivy, A absence, P přesčasy, K_{MFD} minulý kapacitní fond dílny.

Toto tvrzení ale neplatí mezi hodnotami vykazovaných hodin V_H a úkolovaných hodin. Důležitým ovlivňujícím činitelem jsou rozpracovanost a skluzy zakázek.

Platí tedy vztah:

$$K_{MFD} = V_H \quad (9)$$

kde K_{MFD} je minulý kapacitní fond (hod.) a V_H jsou vykázané hodiny (hod.).

Tabulka č.4 pak znázorňuje procentuální podíl vytíženosti základního fondu dílny, který se vypočítá:

$$P_{VD} = K_{FD}' / Z_{FD} \quad (\%) \quad (10)$$

kde P_V je využití základního pracovního fondu dílny (%), K_{FD}' kapacitní fond dílny (bez dovolené), Z_{FD} základní pracovní měsíční fond dílny a P_{VD} procentuální podíl vytíženosti dílny, který nezapočítává vliv dovolené.

	P _P	P _D (dny)	O+A (hod.)	P (hod.)	Z _{PFD} (hod.)	K _{FD} ' (bez D)	P _{VD} (bez D)(%)
12 / 09	45	21	9,9	0,5	7088	6563	92,603%
11 / 09	46	20	8,2	1,1	6900	6475	93,833%
10 / 09	48	21	4,4	0,0	7560	7198	95,206%
09 / 09	49	21	4,8	0,0	7718	7333	95,016%
08 / 09	49	21	3,0	1,0	7718	7497	97,143%
07 / 09	49	22	4,3	0,1	8085	7718	95,455%
06 / 09	49	22	4,3	0,0	8085	7740	95,727%
05 / 09	49	19	3,8	0,5	6983	6647	95,193%
04 / 09	49	21	3,6	0,8	7718	7438	96,381%
03 / 09	49	22	1,8	1,0	8085	7926	98,030%
02 / 09	49	20	3,2	0,2	7350	7061	96,067%
01 / 09	49	21	3,5	0,2	7718	7414	96,063%
Součet:							
Průměr:	48,3	20,9	4,9	0,4	7584	7251	95,560%

Tabulka č.4: Využití kapacitního fondu dílny za 2009

Vysvětlivky: K_{FD}' je hodnota kapacitního fondu dílny bez dovolené, protože K_{MFD} by zkresloval hodnotu P_{VD} .

Výpočet budoucích měsíců pak lze provést na základě výpočtu dle rovnice č.8, kdy za hodnoty A, O, P dosadíme průměrné hodnoty:

$$K_{FD} = P_P \cdot [7,5 \cdot (P_D - D_O) - A_P - O_P + P_{PR}] \quad (\text{hodiny}) \quad (11)$$

kde K_{FD} je kapacitní fond dílny (hod.), P_P počet pracovníků (-), P_D počet pracovních dní (-), D_O odhadovaná dovolená (dny), A_P průměrná absence (hod.), O_P průměr ostatních vlivů (hod.) a P_{PR} průměrné přesčasy (hod.).

A nebo použijeme zjednodušený vzorec:

$$K_{FD} = Z_{FD} \cdot P_V - 7,5 \cdot P_P \cdot D_O \quad (\text{hodiny}) \quad (12)$$

kde K_{FD} je budoucí kapacitní fond (hod.), Z_{FD} základní pracovní měsíční fond dílny (hod.), P_V využití základního pracovního fondu (%), P_P počet pracovníků (-), D_O odhadovaná dovolená (dny). Dle tabulky č.5 je $P_{VD}=95,56\%$

Odhad čerpání dovolené

Tento odhad lze v průběhu dalších měsíců upravovat, tak aby součet skutečných i odhadovaných dnů dával dohromady součet dovolené za rok, která činí v průměru 20 dní (přičemž zaměstnavatel umožňuje zaměstnancům převádět pouze tři dny staré dovolené do dalšího roku). Následující tabulka č.5 zobrazuje plánování dovolené pro dílnu na rok 2010 a tabulka č.6 znázorňuje základní kapacitní fond dílny Z_{FD} .

Dobrym základem pro odhad čerpání dovolené jsou tzv. „plány dovolené“, kdy zjistí vedoucí jednotlivých úseků předběžný návrh čerpání dovolené, především v období čerpání letních a zimních dovolených

Měsíc	I.Odhad	Skutečnost	II.Odhad	Poznámky
Leden 2010	0,2	0,2	-	
Únor 2010	0,2	0,15	-	
Březen 2010	0,4	0,8	-	
Duben 2010	0,6		0,6	
Květen 2010	0,5		0,5	Svátky jsou o víkendu
Červen 2010	2,3		2,3	
Červenec 2010	5,5		5,35	Čerpání letní dovolené
Srpen 2010	3,3		3,3	Čerpání letní dovolené
Září 2010	0,9		0,9	Svátek je v úterý
Říjen 2010	1,1		1,0	Svátek je ve čtvrtek
Listopad 2010	0,3		0,3	
Prosinec 2010	4,7		4,6	Svátky vychází na víkend

Tabulka č.5: Odhad čerpání dovolené na dílně pro rok 2010

$Z_{FD} = P_D \cdot P_P \cdot S$	Z_{FD}	P_D	P_P	Z_T
Leden 2010	6750	45	20	7,5
Únor 2010	6750	45	20	7,5
Březen 2010	7763	45	23	7,5
Duben 2010	7088	45	21	7,5
Květen 2010	7088	45	21	7,5
Červen 2010	7425	45	22	7,5
Červenec 2010	6750	45	20	7,5
Srpen 2010	7425	45	22	7,5
Září 2010	7088	45	21	7,5
Říjen 2010	6750	45	20	7,5
Listopad 2010	7088	45	21	7,5
Prosinec 2010	7425	45	22	7,5

Tabulka č.6: Základní pracovní měsíční fond dílny pro následující měsíce

Výpočet Kapacitního fondu budoucích měsíců proběhl následovně:

Leden 2010: $K_{BFD} = Z_{FD} \cdot P_{VD} - 7,5 \cdot P_P \cdot D_O = 6750 \cdot 0,9556 - 7,5 \cdot 45 \cdot 0,2 = 6383 \text{ hodin}$

(Po ukončení měsíce bylo vykázáno 6496 hodin , přesnost odhadu byla 1,74 %)

Z ekonomické analýzy bylo zjištěno A=2,55 O=2,2 P=0,6 D=0,2

Únor 2010: $K_{BFD} = Z_{FD} \cdot P_{VD} - 7,5 \cdot P_P \cdot D_O = 6750 \cdot 0,9556 - 7,5 \cdot 45 \cdot 0,2 = 6383 \text{ hodin}$

(Po ukončení měsíce bylo vykázáno 6597 hodin, přesnost odhadu byla 3,24%)

Z ekonomické analýzy bylo zjištěno: A=2,6 O=1,0 P=1,3 D=0,15

Březen 2010: $K_{BFD} = Z_{FD} \cdot P_{VD} - 7,5 \cdot P_P \cdot D_O = 7763 \cdot 0,9556 - 7,5 \cdot 45 \cdot 0,4 = 7283 \text{ hodin}$

(Po ukončení měsíce bylo vykázáno 7173 hodin, přesnost odhadu byla 1,51%)

Z ekonomické analýzy bylo zjištěno: A=4,4 O=2,9 P=0,2 D=0,8

Po uplynutí 1Q roku 2010, lze vzít ohled na trend vývoje hodnot A, O, P a D a přepočítat jejich průměrné hodnoty. Dovolena byla vybrána o 0,35 dne více a proto byl tento údaj upraven oproti prvnímu odhad čerpání dovolené na druhý odhad viz tab. č.6. Výsledný stav 1Q roku 2010 je zobrazen v tabulce č.7.

	PP	PD (dny)	D (dny)	PF (hod.)	O (hod.)	A (hod.)	P (hod.)	KBFD (hod.)	VH (hod.)	Přesnost výpočtu
03 / 10	45	23	0,8	7,5	4,4	2,9	0,2	7283	7173	1,51%
02 / 10	45	20	0,15	7,5	1,0	2,6	1,3	6383	6447	3,24%
01 / 10	45	20	0,2	7,5	2,2	2,55	0,6	6383	6496	1,74%
Součet:										
Průměr:	45	20,9	0,38	7,5	2,53	2,68	0,7	6648	6705	2,16%

Tabulka č.7: Stav kapacitního fondu dílny pro 1Q roku 2010

Zařadíme-li 1Q roku 2010 do nové analýzy pak nám vznikne nová tabulka č.7., kde se změni průměrné hodnoty A, O, P, D a P_v . Doplníme-li navíc tabulku o údaje plného kapacitního fondu a kapacitního fondu bez dovolené můžeme přepočítat hodnotu procenta využití základního pracovního fondu.

Výsledné procento využití pracovního fondu se dle tabulky změnilo z původních 95,56% na 96,00%. Změna není nikterak výrazná, na kapacitním fondu o 10.000 hodinách by rozdíl činil necelých 44 hodin. Nové kapacitní fondy však již můžeme přepočítávat dle této nové hodnoty. Nejvíce se změnila hodnota A.

	O (hod.)	A (hod.)	P (hod.)	Z _{FD} (hod.)	K _{FD'} (bez D)*	P _{VD} (bez D) (%)
03 / 10	2,9	4,4	0,2	7763	7443	95,878%
02 / 10	1,0	2,6	1,3	6750	6647	98,474%
01 / 10	2,2	2,55	0,6	6750	6563	97,230%
12 / 09	2,3	9,9	0,5	7088	6563	92,603%
11 / 09	2,1	8,2	1,1	6900	6475	93,833%
10 / 09	3,2	4,4	0,0	7560	7198	95,206%
09 / 09	3,1	4,8	0,0	7718	7333	95,016%
08 / 09	2,5	3,0	1,0	7718	7497	97,143%
07 / 09	3,3	4,3	0,1	8085	7718	95,455%
06 / 09	2,8	4,3	0,0	8085	7740	95,727%
05 / 09	3,6	3,8	0,5	6983	6647	95,193%
04 / 09	2,9	3,6	0,8	7718	7438	96,381%
Součet:						
Průměr:	2,66	4,65	0,51	7427	7130	96,00%

Tabulka č.8: Nová analýza kapacitního fondu dílny po uplynutí dalšího čtvrtletí. (2Q 2009 - 1Q 2010)

Další výpočty kapacitních fondů budou vypadat následovně:

Duben 2010: $K_{BFD} = Z_{FD} \cdot P_{VD} - 7,5 \cdot P_P \cdot D_O = 7088 \cdot 0,96 - 7,5 \cdot 45 \cdot 0,6 = 6602$ hodin

(Po ukončení měsíce bylo vykázáno 6634 hodin, přesnost odhadu byla 0,48%)

Z ekonomické analýzy bylo zjištěno: A=3,6 O=2,1 P=0,5 D=0,65

Květen 2010: $K_{BFD} = Z_{FD} \cdot P_{VD} - 7,5 \cdot P_P \cdot D_O = 7088 \cdot 0,96 - 7,5 \cdot 45 \cdot 0,5 = 6636$ hodin

(V době ukončování diplomové práce nebyly známy výsledky ekonomické analýzy.)

V případě výskytu náhodných ovlivňujících faktorů je nutné aktuálně přepočítat kapacitní fond i v kratším intervalu. Ovlivňující náhodné faktory:

- přerušení pracovního poměru
- úbytek zaměstnanců (dlouhodobé zranění, epidemické výskyty)

Tyto náhodné faktory je potřeba do kapacitního fondu promítnout.

Z výše uvedených údajů je zřejmé, že takto uzpůsobený výpočet K_{FD} je poměrně přesný a vyhovující. Po uplynutí dalšího čtvrtletí doporučuji dosažené hodnoty zařadit do statistiky a přepočítat procento využití P_{FD} . Přepočtením zajistíme, že se ve výsledku projeví aktuální trend neplnění, nemocnosti a ostatních vlivů. Přepočet se provede nejlépe s posledními 12-ti hodnotami, aby výsledek nebyl zkreslen starými daty.

Nevyzpytatelnou položkou jsou pak právě náhodné faktory, které mohou negativně ovlivnit výsledek výpočtu (vážné úrazy, epidemie, zákaz přesčasů, atd.).

Pokud se následující měsíc nepodaří přesně odhadnout, je potřeba všechny vlivy, jenž měly chybu za následek, zohlednit v dalším výpočtu. To platí v případě odhadu položek A, D, O a P, ty jsou pro budoucí výpočet brány zpětně, jejich průměrnou hodnotou. Po ukončení měsíce mohou být vykazované hodnoty odchylné od odhadovaných hodnot a proto je potřeba tento rozdíl do následujícího výpočtu zohlednit. Na začátku každého měsíce (kdy je již známa ekonomická a výkonnostní statistika uplynulého měsíce) se přepočítává kapacitní vytížení dílny na základě konečného stavu kapacit což umožní efektivně korigovat nadcházející měsíce.

6.4 Výpočet kapacitního fondu konstrukce

Při výpočtu kapacitního fondu konstrukce budeme postupovat dle stejných kroků jako u výpočtu kapacitního fondu dílny. V konstrukci je momentálně zaměstnáno 11 pracovníků. Z čehož vedoucí konstrukční činnost prakticky vůbec neprovádí a jeho zástupce kreslí jen poloviční hodnotou své kapacity. Základní kapacitní fond konstrukce bude vypadat:

$$Z_{FK} = 7,5 \cdot P_K \cdot P_D \quad (\text{hodiny}) \quad (13)$$

kde Z_{FK} je velikost základního pracovního fondu konstrukce (hod.), P_D počet pracovních dní, P_K počet konstruktérů a 7,5 určuje délku pracovní směny (hod.).

Takto získaný kapacitní fond by byl opět ideální z hlediska výkonu a produktivity zaměstnanců, ale stejně jako v kap. 6.3. o kapacitním fondu dílny je tento fond ovlivněn absencí A, ostatními vlivy O, přesčasy P a čerpáním dovolené D. Kapacitní fond v konstrukci je počítán na 9,5 pracovníka. Použitý vzorec pak bude vypadat:

$$K_{MFK} = P_p \cdot [7,5 \cdot (P_D - D) - A - O + P] \quad (\text{hodiny}) \quad (14)$$

kde K_{MFK} je minulý kapacitní fond konstrukce (hod.), P_p počet pracovníků (-), P_D počet pracovních dní (-), D dovolená (dny.), A absence (hod.), O ostatní vlivy (školení, doplatky⁴) (hod.) a P jsou přesčasy (hod.).

Tabulka č.9 popisuje kapacitní fond konstrukce za rok 2009.

⁴ Doplatky pomáhají sledovat výkon konstruktéra, kdy se zapisují každý měsíc hodiny strávené jinou činností než konstrukční, myslí se tím školení, porady ohledně změny koncepce, aj. Jedná se o hodiny, které nejsou započítány přímo v ceně zakázky.

	P _P	P _D (dny)	D (dny)	Směna (hod.)	O (hod.)	A (hod.)	P (hod.)	K _{MFK} (hod.)	V _H (hod.)
12 / 09	9,5	21	3,1	7,5	10,7	5,2	0,1	1125	994
11 / 09	9,5	20	0,2	7,5	11,8	4,8	0,1	1254	1598
10 / 09	10,5	21	0,9	7,5	12,1	1,7	0,1	1441	840
09 / 09	10,5	21	1,5	7,5	11,8	1,9	0,1	1395	1086
08 / 09	10,5	21	3,6	7,5	11,8	2,1	0,1	1227	919
07 / 09	10,5	22	4,7	7,5	12,5	2,2	0,0	1210	1112
06 / 09	10,5	22	2,4	7,5	11,3	2,3	0,1	1404	1628
05 / 09	10,5	19	1,7	7,5	11,1	1,8	0,1	1230	1334
04 / 09	10,5	21	0,7	7,5	11,9	2,1	0,1	1455	1299
03 / 09	10,5	22	0,5	7,5	10,3	1,5	0,1	1572	1385
02 / 09	9,5	20	0,2	7,5	10,0	2,9	0,2	1290	1649
01 / 09	9,5	21	0,5	7,5	11,3	1,7	0,2	1339	866
Součet:			20,0					15942	14710
Průměr:	10,2	20,9		7,5	11,38	2,52	0,16	1329	1226

Tabulka č.9: Kapacitní fond konstrukce za rok 2009

Vysvětlivky: Vykázané hodiny V_H určují výkon konstrukce. P_P počet pracovníků, P_D počet pracovních dní, D dovolená, O ostatní vlivy, A absence, P přesčasy, K_{MFK} minulý kapacitní fond konstrukce.

Rozdíl mezi kapacitním fondem dílny a konstrukcí nastává ve vykazovaných hodinách jelikož:

- výrobní dělník vykazuje svůj výkon přibližně v denních intervalech
- konstrukce vykazuje svůj výkon v momentě zápisu do IS⁵

A právě z vykazování plyne právě rozdíl v konstrukčních hodinách ohledně vyrovnanosti „ K_{FD} “ a „Vykázaných hodin“. Mohou nastat tři případy:

- na přelomu měsíce se technologii nahromadí nezúkolované položky, tyto hodiny za konstrukci se projeví až v následujícím měsíci než byly původně nakreslené a to v celé své hodnotě (narozdíl např. od skluzů na dílně, kde můžeme hovořit alespoň o rozpracovanosti zakázky)
- konstruktér má odevzdat svou práci ke konci měsíce, ale překročí termín (následuje stejný problém jako u prvního bodu)

⁵ IS - informační systém firmy.

- konstruktér má termín konstrukce naplánovaný na konec měsíce, ale práci odevzdá dříve, následuje opačný efekt a to, že se hodiny vykáží o měsíc dříve než bylo naplánováno ukončení konstrukce
- další nepřesnosti výpočtu kapacitního fondu konstrukce mohou nastat při špatné specifikaci konstrukce (špatné rozeznání doplatků, hodin strávených návrhem a odhadnutí ostatních vlivů), pak může dojít ke špatnému vykázání konstrukčních hodin.

Konstrukci je důležité sledovat v delším časovém úseku a ne v měsíčních intervalech. Konstrukční práce jsou velmi špatně sledovatelné a konstruktérovi bychom velmi špatně dokazovali zda vykonává svou práci pomalu. Porovnáme-li konstrukční fondy minulých měsíců s vykazanými hodnotami konstruktérů, vychází nám 1232 hodin rozdíl. Výsledek se zdá na první pohled dost vysoký, ale jde jen o 10 hodin na jednoho konstruktéra za měsíc. To je s největší pravděpodobností způsobeno tím, že si konstruktér nenahlásil doplatky za školení, zpracovávání konstrukčních návrhů či konzultace se zákazníky. Jelikož konstruktéři neevidují svůj měsíční konstrukční výkon, nejsou tak nuceni k tomu, aby vykazovali 100% výkony za čas strávený v práci a to ve výsledku zkresluje vykazané hodiny oproti vypočtenému kapacitnímu fondu. Hodnota položky „O“ zahrnuje i konzultace, které se nevykazují.

	P_P	P_D (dny)	O+A (hod.)	P (hod.)	Z_{PFK} (hod.)	K_{FK}' (bez D)	P_{VK} (bez D)(%)
12 / 09	9,5	21	15,9	0,5	1496	1346	89,973%
11 / 09	9,5	20	16,6	1,1	1425	1268	88,982%
10 / 09	10,5	21	13,8	0,0	1654	1505	90,992%
09 / 09	10,5	21	13,7	0,0	1654	1502	90,810%
08 / 09	10,5	21	13,9	1,0	1654	1484	89,722%
07 / 09	10,5	22	14,7	0,1	1733	1545	89,152%
06 / 09	10,5	22	13,6	0,0	1733	1575	90,883%
05 / 09	10,5	19	12,9	0,5	1496	1351	90,307%
04 / 09	10,5	21	14	0,8	1654	1505	90,992%
03 / 09	10,5	22	11,8	1,0	1733	1608	92,787%
02 / 09	9,5	20	12,9	0,2	1425	1304	91,509%
01 / 09	9,5	21	13	0,2	1496	1375	91,912%
Součet:					19152	17368	
Průměr:	10,2	20,9	13,9	2,52	1596	1447	90,664%

Tabulka č.10: Využití kapacitního fondu za 2009

Vysvětlivky: V tabulce je uvedena hodnota K_{FD}' bez dovolené, protože by to zkreslovalo hodnotu P_V . Použité zkratky v tabulce č.10. jsou vysvětleny v rovnici č.13. Vykázané hodiny V^H určují výkon konstrukce.

Takto vypočítaný K_{FK} musí být roven vykazovaným hodinám. Tabulka č.11. znázorňuje procentuální podíl vytíženosti základního fondu konstrukce, který se vypočítá:

$$P_{VK} = K_{FK}' / Z_{FK} \quad (\%) \quad (15)$$

kde P_{VK} je využití základního pracovního fondu (%), K_{FK}' kapacitní fond konstrukce (bez dovolené) (hod.) a Z_{FK} základní pracovní měsíční fond dílny (hod.).

Výpočet budoucích měsíců pak lze provést na základě výpočtu dle rovnice č.13, kdy za hodnoty A, O, P dosadíme průměrné hodnoty získané v tabulce č. 10:

$$K_{BFK} = P_p \cdot [7,5 \cdot (P_D - D_O) - A_p - O_p + P_{PR}] \quad (\text{hodiny}) \quad (16)$$

kde K_{BFK} je budoucí kapacitní fond (hod.), P_p počet pracovníků (-), P_D počet pracovních dní (-), D_O odhadovaná dovolená (dny), A_p průměrná absence (hod.), O_p průměr ostatních vlivů (hod.) a P_{PR} průměrné přesčasy (hod.).

A nebo použijeme zjednodušený vzorec:

$$K_{BFK} = Z_{FK} \cdot P_{VK} - 7,5 \cdot P_p \cdot D_O \quad (\text{hodiny}) \quad (17)$$

kde K_{BFK} je budoucí kapacitní fond (hod.) , Z_{FK} základní pracovní měsíční fond dílny (hod.), P_{VK} využití základního pracovního fondu (%), P_p počet pracovníků (-), a D_O odhadovaná dovolená (dny).

Odhad čerpání dovolené použijeme stejný jako pro dílnu, skutečné hodnoty čerpání dovolené jsou odlišné. Následující tabulka č. 11 zobrazuje plánování dovolené pro konstrukci na rok 2010 a tabulka č.12 znázorňuje základní kapacitní fond dílny Z_{FK} .

Výpočet kapacitních fondů:

Leden 2010:

$$K_{BFK} = Z_{FK} \cdot 90,664\% - D \cdot P_p \cdot 7,5 = 9,5 \cdot 20 \cdot 7,5 \cdot 0,90664 - 0,2 \cdot 9,5 \cdot 7,5 = 1278 \text{ hodin}$$

(Po ukončení měsíce bylo vykázáno $V_H = 1152$ hodin, odchylka odhadu je 9,86%)

Z ekonomické analýzy bylo zjištěno: A=2,3; O=8,5; P=0; D=0,3; Pokud kapacitní fond přepočteme dle těchto údajů, dostaneme $K_{MFK} = 1301$ hodin, z toho vyplývá odchylka odhadu 1,8%.

Měsíc	I.Odhad	Skutečnost	II.Odhad	Poznámky
Leden 2010	0,2	0,3	-	
Únor 2010	0,2	0,2	-	
Březen 2010	0,4	0,6	-	
Duben 2010	0,6		0,5	
Květen 2010	0,5		0,5	Svátky jsou o víkendu
Červen 2010	2,3		2,2	
Červenec 2010	5,5		5,4	Čerpání letní dovolené
Srpen 2010	3,3		3,3	Čerpání letní dovolené
Září 2010	0,9		1,0	Svátek je v úterý
Říjen 2010	1,1		1,0	Svátek je ve čtvrtek
Listopad 2010	0,3		0,4	
Prosinec 2010	4,7		4,6	Zaměstnanci budou chtít více dovolené, svátky vychází na víkend

Tabulka č.11: Odhadované čerpání dovolené v konstrukci pro následující měsíce

$Z_{FK} = P_K \cdot P_P \cdot S$	Z_{FK}	P_D	P_P	S
Leden 2010	1425	9,5	20	7,5
Únor 2010	1425	9,5	20	7,5
Březen 2010	1639	9,5	23	7,5
Duben 2010	1496	9,5	21	7,5
Květen 2010	1496	9,5	21	7,5
Červen 2010	1568	9,5	22	7,5
Červenec 2010	1425	9,5	20	7,5
Srpen 2010	1568	9,5	22	7,5
Září 2010	1496	9,5	21	7,5
Říjen 2010	1425	9,5	20	7,5
Listopad 2010	1496	9,5	21	7,5
Prosinec 2010	1568	9,5	22	7,5

Tabulka č.12: Základní pracovní měsíční fond konstrukce pro následující měsíce

Únor 2010:

$$K_{BFK} = Z_{FK} \cdot 90,664\% + D \cdot PP \cdot 7,5 = 9,5 \cdot 20 \cdot 7,5 \cdot 0,90664 - 0,2 \cdot 9,5 \cdot 7,5 = 1278 \text{ hodin}$$

(Po ukončení měsíce bylo vykázáno $V_H = 1042$ hodin, odchylka odhadu je 18,47%)

Z ekonomické analýzy bylo zjištěno: $A=2,1; O=7,9; P=0; D=0,2$. Pokud kapacitní fond přepočteme dle těchto údajů, dostaneme $K_{MFK} = 1316$ hodin, z toho vyplývá odchylka odhadu 2,88%.

Z výpočtu za leden a únor je patrné, že konstrukce nevykazuje jak má. S největší pravděpodobností jde o chybu způsobenou při vykazování doplatků a rozpracovanosti konstrukce, což způsobuje rozdíl mezi K_{MFK} a V_H . Proto vezmeme součet těchto hodnot a vypočítáme z nich tzv. korekční koeficient:

$$K_K = \frac{\sum V_H}{\sum K_{MFK}} (\%) \quad (18)$$

Kde K_K je korekční koeficient (%), V_H jsou vykázané hodiny (hod.) a K_{MFK} minulý kapacitní fond konstrukce (hod.). Korekční koeficient vyrovnává rozdíly ve vykazování konstrukce. Získáme:

$$K_K = \frac{\sum V_H}{\sum K_{MFK}} = \frac{14710}{15926} = 92,365\%$$

Pokud touto hodnotou vynásobíme upravený budoucí kapacitní fond K_{BFK}' :

$$K_{BFK}' = Z_{FK} \cdot P_{VK} \cdot K_K - 7,5 \cdot P_P \cdot D_O \text{ (hod.)} \quad (19)$$

Kde K_{BFK}' je upravený budoucí kapacitní fond (hod.) , Z_{FK} je plný konstrukční fond (hod.) , P_{VK} procentuální podíl vytíženosti základního fondu konstrukce (%), K_K korekční koeficient (%) , P_P počet pracovníků (-) a D_O odhadovaná dovolená (dny). Následující tabulka č. 13 ověřuje smysluplnost použitého korekčního koeficientu. Z tabulky je patrné, že při použití koeficientu K_K se kapacitní fond K_{BFK}' přiblíží vykázaným hodinám V_H víc než kapacitní fond K_{BFK} bez použití koeficientu K_K . Ve sledovaném ročním rozmezí je pak přesnost menší než 1,5%, viz. tabulka č.14.

Z tabulky č.14 je zjevné, že je-li jeden měsíc vykázáno v konstrukci výrazně méně hodin než se předpovídalo pomocí výpočtu kapacitního fondu konstrukce, je velmi pravděpodobné že další měsíc bude následovat výrazný nárůst hodin a naopak.

	P _P	P _D (dny)	D (dny)	Směna (hod.)	O (hod.)	A (hod.)	P (hod.)	K _{MFK} (hod.)	V _H (hod.)	K _{BFK} (hod.)	K _{BFK} ´ (hod.)
12/09	9,5	21	3,1	7,5	10,7	5,2	0,1	1125	994	1136	1032
11/09	9,5	20	0,2	7,5	11,8	4,8	0,1	1254	1598	1278	1179
10/09	10,5	21	0,9	7,5	12,1	1,7	0,1	1439	840	1428	1314
09/09	10,5	21	1,5	7,5	11,8	1,9	0,1	1393	1086	1381	1267
08/09	10,5	21	3,6	7,5	11,8	2,1	0,1	1225	919	1216	1101
07/09	10,5	22	4,7	7,5	12,5	2,2	0	1208	1112	1201	1081
06/09	10,5	22	2,4	7,5	11,3	2,3	0,1	1402	1628	1382	1262
05/09	10,5	19	1,7	7,5	11,1	1,8	0,1	1228	1334	1223	1119
04/09	10,5	21	0,7	7,5	11,9	2,1	0,1	1453	1299	1444	1330
03/09	10,5	22	0,5	7,5	10,3	1,5	0,1	1570	1385	1531	1411
02/09	9,5	20	0,2	7,5	10	2,9	0,2	1290	1649	1278	1179
01/09	9,5	21	0,5	7,5	11,3	1,7	0,2	1339	866	1321	1217
Součet:			20					15926	14710	15818	14493
Průměr:	10,2	20,9		7,5	11,4	2,52	0,16	1327	1226	1318	1208

Tabulka č.13: Porovnání hodnot V_H, K_{MFK}, K_{BFK} a K_{BFK} ´ za rok 2009

	V _H (hod.)	K _{BFK} ´ (hod.)	Přesnost (%)
12/09	994	1032	-3,68%
11/09	1598	1179	+26,22%
10/09	840	1314	-36,07%
09/09	1086	1267	-14,28%
08/09	919	1101	-16,53%
07/09	1112	1081	+10,33%
06/09	1628	1262	+22,48%
05/09	1334	1119	+16,12%
04/09	1299	1330	-2,33%
03/09	1385	1411	-1,84%
02/09	1649	1179	+28,5%
01/09	866	1217	-28,84%
Součet:	14710	14493	1,47%
Průměr:	1226	1208	1,47%

Tabulka č.14: Určení přesnosti odhadu hodnot V_H, K_{BFK} ´ za rok 2009

Pak získáme:

Pro Leden 2010:

$$K_{BFK}' = Z_{FK} \cdot P_{VK} \cdot K_K - 7,5 \cdot P_p \cdot D_O = 9,5 \cdot 20 \cdot 7,5 \cdot 0,90664 \cdot 0,92365 - 0,2 \cdot 9,5 \cdot 7,5$$

$$K_{BFK}' = 1179 \text{ hodin}$$

(Po ukončení měsíce bylo vykázáno $V_H = 1152$ hodin, odchylka odhadu je 2,21%)

Pro Únor 2010:

$$K_{BFK}' = Z_{FK} \cdot P_{VK} \cdot K_K - 7,5 \cdot P_p \cdot D_O = 9,5 \cdot 20 \cdot 7,5 \cdot 0,90664 \cdot 0,92365 - 0,2 \cdot 9,5 \cdot 7,5$$

$$K_{BFK}' = 1179 \text{ hodin}$$

(Po ukončení měsíce bylo vykázáno 1042 hodin, odchylka odhadu je 11,54%)

Je patrné, že pomocí korekčního koeficientu K_K odchylka odhadu výrazně klesne. I přesto je nutné nezapomínat na vlivy rozpracovanosti a vykazování konstrukčních výkonů.

Další měsíce vypočítáme již pro K_{BFK}' .

Březen 2010:

$$K_{BFK}' = P_{FK} \cdot 92,272\% \cdot 90,664\% - D \cdot P_p \cdot 7,5 = 9,5 \cdot 7,5 \cdot 23 \cdot 0,90664 \cdot 0,92365 - 0,4 \cdot 9,5 \cdot 7,5$$

$$K_{BFK}' = 1344 \text{ hodin}$$

(Po ukončení měsíce bylo vykázáno $V_H = 1202$ hodin, odchylka odhadu je 10,57%)

Z ekonomické analýzy bylo zjištěno $A=1,9$ $O=9,4$ $P=0,5$ $D=0,6$, pokud kapacitní fond přepočteme dle těchto údajů, dostaneme číslo 1493 hodin. V tomto výpočtu korekční koeficient odchylku odhadu zvětšuje místo toho, aby jej snižoval. Porovnáme-li však hodnoty z tabulky č.15, zjistíme, že K_{BFK}' nabývá při sledování delšího časového období výsledků podobnějších V_H více než K_{BFK} .

Výsledný stav 1Q roku 2010 je zobrazen v tabulce č.16.

	PP	PD (dny)	D (dny)	Směna (hod.)	O (hod.)	A (hod.)	P (hod.)	K_{BFK}' (hod.)	V_H (hod.)	Přesnost výpočtu
03 / 10	9,5	23	0,6	7,5	9,4	1,9	0,5	1344	1202	10,57%
02 / 10	9,5	20	0,2	7,5	7,9	2,1	0	1179	1316	10,49%
01 / 10	9,5	20	0,3	7,5	8,5	2,3	0	1179	1152	2,21%
Součet:								3702	3670	
Průměr:	9,5	21	0,367	7,5	8,6	2,1	0,167	1233	1223	7,757%

Tabulka č.15: Stav kapacitního fondu dílny pro 1Q roku 2010

Zařadíme-li 1Q roku 2010 do nové analýzy pak nám vznikne nová tabulka č.16., kde se změní průměrné hodnoty A, O, P, D a P_v . Doplníme-li navíc tabulku o údaje plného kapacitního fondu a kapacitního fondu bez dovolené můžeme přepočítat hodnotu procenta využití základního pracovního fondu.

Po uplynulém 1Q roku 2010 se přepočítala analýza konstrukčního fondu. Výsledné procento využití pracovního fondu se dle tabulky změnilo z původních 93,342% na 93,631%. Změna není nikterak výrazná, na kapacitním fondu konstrukce o 2.000 hodinách by došlo ke změně v rámci 6 hodin. Mnohonásobně větší problém pro nás tedy vzniká v případě stylu vykazování konstrukčních hodin.

	O (hod.)	A (hod.)	P (hod.)	Z _{FK} (hod.)	K _{FK'} (bez D)	P _{VK} (bez D) (%)
03/10	9,4	1,9	0,5	1639	1603	97,804%
02/10	7,9	2,1	0	1425	1330	93,333%
01/10	8,5	2,3	0	1425	1322	92,772%
12 / 09	8,7	5,2	0,1	1496	1375	91,873%
11 / 09	7,8	4,2	0,1	1425	1312	92,067%
10 / 09	10,1	1,7	0,1	1654	1551	93,810%
09 / 09	8,8	1,9	0,0	1654	1548	93,587%
08 / 09	8,0	2,1	0,1	1654	1548	93,619%
07 / 09	10,5	2,2	0,0	1733	1633	94,242%
06 / 09	9,3	2,3	0,1	1733	1637	94,485%
05 / 09	9,1	1,8	0,1	1496	1387	92,667%
04 / 09	8,3	1,5	0,1	1654	1543	93,308%
Součet:				18988	17789	
Průměr:	7,7	2,37	0,43	1582	1482	93,631%

Tabulka č.16: Kapacitní fond konstrukce za období 2Q 2009-1Q 2010

Další výpočty kapacitních fondů konstrukce budou tedy vypadat:

Duben 2010:

$$K_{BFK}' = P_{FK} \cdot 93,631\% \cdot 92,272\% - D \cdot P_p \cdot 7,5 = 9,5 \cdot 21 \cdot 7,5 \cdot 0,93631 \cdot 0,92272 - 0,6 \cdot 9,5 \cdot 7,5$$

$$K_{BFK}' = 1250 \text{ hodin}$$

(Po ukončení měsíce bylo vykázáno 1214 hodin, odchylka odhadu je 0,42%)

Z ekonomické analýzy bylo zjištěno A=2,3 O=10,5 P=0 D=0,85

Květen 2010:

$$K_{BFK} = P_{FK} \cdot 93,631\% - D \cdot P_p \cdot 7,5 = 9,5 \cdot 21 \cdot 7,5 \cdot 0,93631 \cdot 0,92272 - 0,5 \cdot 9,5 \cdot 7,5 = 1257 \text{ hodin}$$

(V době výpočtu měsíc ještě nebyl uzavřen)

Zatím co jsme schopni zpětně přesně porovnat vykazované hodiny dílny s kapacitním fondem dílny u kapacitního fondu konstrukce se nám to zřejmě nikdy nepovede. Důvodem je již zmiňovaná rozpracovanost zakázek, zpoždění v technologii, apod. Po uplynutí 2Q roku 2010 se přepočítá jak procentuální vytížení fondu P_{FK} tak korekční koeficient K_K .

6.5 Rozpracovanost zakázek

Rozpracovanost zakázek je činitel, který dokáže vývoj vytíženosti výroby znatelně ovlivnit. Pokud s touto hodnotou nepracujeme opatrně, může mít negativní dopad na výpočet kapacitní vytíženosti.

Rozpracovanost zakázek můžeme rozdělit dle času na:

- minulou
- budoucí

Dále ji můžeme rozdělit dle druhu na:

- odhadovanou
- skutečnou

Představíme-li si výpočet kapacitní vytíženosti aktuálního měsíce, pak **minulou rozpracovaností zakázek** je veškerá výroba odpracovaná v minulém měsíci, mající termín výroby měsíce aktuálního. **Budoucí rozpracovaností zakázek** pak rozumíme práci odpracovanou v tomto aktuálním měsíci s termínem výroby měsíce nadcházejícího.

Odhadovanou rozpracovaností rozumíme množství hodin, které by bylo dobré v aktuálním měsíci odpracovat, aby se co nejlépe vyrovnaly kapacitní plány vytíženosti.

Skutečnou rozpracovaností může být v aktuálním měsíci pouze **minulá rozpracovanost zakázek** jelikož se jedná o hodnotu skutečně vykázanou.

Všechny tyto hodnoty jsme schopni zjistit vytvoříme-li v IS sestavu „Rozpracovanosti“.

Tato sestava se dá vytvořit k jakémukoliv datu. Budeme ji však používat pouze ze dvou pohledů:

- pro určení výkonů plánu C a R v průběhu měsíce
- konečná sestava na daný měsíc

Samozřejmě by šlo určit i výkony plánů A a B v průběhu měsíce, ale výpočet by se časově protáhl a výsledek by nebyl zdaleka tak efektivní. Za prvé zde opět hraje roli vykazování dělníků, které bude tím víc přesné, čím se bude blížit konec měsíce. Za druhé u plánů A a B se můžeme alespoň částečně odkazovat na plnění termínů.

Pro zjištění rozpracovanosti a předvýroby použijeme IS firmy, který nám znázorní vykazované položky za aktuální období. Vyfiltrované položky se nám automaticky převedou do listu programu Microsoft EXCEL⁶. Nazvěme ji např. „Výkony za daný měsíc“. Takto vygenerovaná tabulka obsahuje údaje –

- zakázku
- datum
- hodiny
- pracovníka

Hodnoty si můžeme libovolně filtrovat. Pro zmenšení objemu dat a jednodušší orientaci v nich, byly vytvořeny tabulky s přehledem výkonů v plánech A, B, C a R. Jsou přiloženy v přílohách na konci práce. Rozpracovanost zakázek se neprovádí pro plány C a R. Průběžné termíny výroby bývají kratší než 1 měsíc u 90 % zakázek. Navíc se jedná o nejlepší variantu skluzů.

6.6 Rezerva

Jak je již uvedeno v kapitole č.7.2.(analýza výroby firmy), každý plán výroby (A, B, C, R) má jisté procentuální zastoupení v celkovém množství odpracovaných hodin. Pomineme-li proměnlivost těchto údajů v jednotlivých měsících a budeme brát pouze průměrnou hodnotu za určité období, pak můžeme říci že jednotlivé plány mají ve výrobě zastoupení:

Pro dílnu:		Pro konstrukci:	
plán A	56%	plán A	68%
plán B	19%	plán B	26%
plán C	7%	plán C	1%
plán R	19%	plán R	4%

(Údaje vychází z tabulky č.1 v kap.5.2.)

Tato hodnota je v návrhu výpočtu uváděna jako „Návrh naplněnosti“.

Jelikož již víme jak velký je kapacitní fond a jaké je přibližné zastoupení jednotlivých plánů výroby můžeme začít plánovat vytíženost dílny. Hodnota rezervy je proměnná k aktuálnímu datu a musíme na ní brát vždy ohled.

⁶ Microsoft EXCEL - tabulkový procesor od firmy Microsoft pro operační systém Microsoft Windows

První fáze plánování rezervy nastává při výpočtu tří-měsíčního kapacitního plánu. To znamená, že firma není schopna říci přesně, jak velká náplň jednotlivých plánů v daném měsíci bude, ale je nutné brát v úvahu, že tyto průměrné hodnoty budou nějak naplněny. To znamená, že si nemůžeme dovolit přijmout do plánu B zakázku v hodnotě např. 60% - když v průměru loňského roku byla výroba schopna pojmout pouze 19%. Tedy dovolit si to můžeme, ale výroba pak nebude schopna pojmout ostatní plány ve svých průměrných hodnotách.

Pokud zvolíme rezervu příliš velkou a nenaplníme ji, hrozí nám, že nebude dostatek práce (na základě rezervy odmítneme jinou práci). Pokud rezervu zvolíme naopak malou, než bude následný přísun práce, vznikne přetížení výrobních kapacit. Rezerva bude proměnná pouze v aktuálním měsíci, to znamená, že plánujeme-li tří-měsíční kapacitní plán bude hodnota na předposlední (druhý) a poslední (třetí) měsíc dosahovat maximálních hodnot R_A , R_B , R_C a R_R

Pohybujeme-li se v aktuálním měsíci, začnou se rezervy zmenšovat na základě aktuálního data. Na začátku měsíce již máme dostatečnou představu o naplnění kapacitní vytíženosti výroby. Rezervu ovlivňují položky vyráběné za skutečnost, jelikož se jedná o práci s průběžnou dobou výroby přibližně jednoho týdne, převážná většina těchto zakázek vstupuje pouze do aktuálního měsíce a je tak tedy zohledněna v rezervách.

Plán A je tvořen přibližně z 95% zakázkami s odhadem pracnosti. Přibudou-li nové zakázky s odhadem, připíše se do kapacitního plánu jako odhadované položky. Do rezervy vstupuje již jen 5% zbývajících „rychlých zakázek“. Celková rezerva pro plán A bude:

$$R_{AC} = 0,05 \cdot N_{NA} \cdot K_{FD} \quad (\text{hod.}) \quad (20)$$

kde R_{AC} je celková rezerva A plánu(hod.), N_{NA} návrh naplněnosti plánu A na celkové výrobě (55%)(viz. kap.5.2.), K_{FD} je kapacitní fond dílny na daný měsíc (hod.) a 0,05 určuje podíl „rychlých zakázek“ plánu B (viz. kap.5.2.)

Aktuální rezervu plánu A pak vypočítáme:

$$R_A = \frac{(P_D - D)}{P_D} \cdot R_{AC} \quad (\text{hod.}) \quad (21)$$

kde R_A je aktuální rezerva plánu A (hod.), D pořadové číslo aktuálního pracovního dne v měsíci, P_D počet pracovních dní v daném měsíci a R_{AC} je celková rezerva A plánu.

Plán B je tvořen přibližně ze 70% zakázkami s odhadem pracnosti, z čehož plyne, že do rezervy vstupuje celých 30% zbývajících „rychlých zakázek“ než v případě plánu A. Výpočet bude:

$$R_{BC} = 0,3 \cdot N_{NA} \cdot K_{FD} \quad (\text{hod.}) \quad (22)$$

kde R_{BC} je celková rezerva B plánu (hod.), N_{NB} návrh naplněnosti plánu A na celkové výrobě (19%)(viz. kap.5.2.), K_{FD} je kapacitní fond dílny na daný měsíc (hod.) a 0,3 určuje podíl „rychlých zakázek“ plánu B (viz. kap.5.2.)

Aktuální rezervu plánu B pak vypočítáme:

$$R_B = \frac{(P_D - D)}{P_D} \cdot R_{BC} \quad (\text{hod.}) \quad (23)$$

kde R_B je aktuální rezerva plánu B (hod.), D pořadové číslo aktuálního pracovního dne v měsíci, P_D počet pracovních dní v daném měsíci (-) a R_{BC} je celková rezerva B plánu (hod.).

U **plánu C** se vyskytuje určení pracnosti odhadu jen výjimečně, navíc velká část vykazovaných hodin na tento plán se zapisuje dle odpracované skutečnosti. Vzorec bude vypadat:

$$R_C = \frac{(P_D - D)}{P_D} \cdot V_{PMC} \quad (\text{hod.}) \quad (24)$$

kde R_C je rezerva plánu C (hod.), D pořadové číslo aktuálního pracovního dne v měsíci, P_D počet pracovních dní v daném měsíci(-) a V_{PMC} průměrný měsíční výkon plánu C (hod.).

U **plánu R** dochází nejprve k uskutečnění oprav a revizí a teprve pak se zadávají odpracované hodiny do systému a může zde tedy nastávat rozdíl mezi vykázanou a skutečně odpracovanou prací:

$$R_R = \frac{(P_D - D)}{P_D} \cdot V_{PMR} \quad (\text{hod.}) \quad (25)$$

kde R_R je rezerva plánu R (hod.), D pořadové číslo aktuálního pracovního dne v měsíci, P_D počet pracovních dní v daném měsíci(-) a V_{PMR} průměrný měsíční výkon plánu R.

Pokud se náhodou objeví u plánů C a R úkolované či odhadované hodiny budou odečteny až v samotném návrhu výpočtu.

6.7 Kooperace

Kooperace se v plánech výroby chová stejně jako stornované zakázky, je jí tedy potřeba vždy aktualizovat v plánech výroby. Je regulujícím článkem při přetížení kapacitních možností dílny. Při zadání nové práce, kdy hrozí přetížení kapacitního plánu a je možné kooperovat, je však nutné brát v úvahu faktory ovlivňující kapacitní fond kooperujících firem. Kooperace musí probíhat vždy s rozvahou a za neustále komunikace s kooperující firmou, aby nedošlo k jejímu přetížení, neplnění termínů, neshodám při výrobě, aj. Položky z plánů C a R se nekooperují nenastane-li situace, kdy bez externí pomoci nedokážeme výrobek vyrobit.

Kooperaci dělíme na dva druhy:

- částečnou
- kompletní

U **částečné kooperace** dodáváme materiál zákazníkovi a požadujeme výrobu částí výrobku, které buď nedokážeme vyrobit nebo ji z kapacitních důvodů musíme vyvést.

U **kompletní kooperace** můžeme, ale nemusíme dodávat zákazníkovi materiál, záleží to na domluvě se zákazníkem, přičemž požadujeme výrobu celého výrobku. Konstrukce se vždy vyváží jako kompletní kooperace. Zde ještě musíme uvažovat zda odvážíme pouze konstrukci, pouze dílenské hodiny nebo obojí.

6.8 Ostatní vstupní data

Poptávaná výroba - zatím pouze smluvně dohodnutá (nejistá) výroba, v kapacitních plánech se zapisuje do poznámek, aby bylo patrné, že se s nimi v kapacitní vytíženosti počítá.

Stornovaná výroba - je nutné ji označit již v plánech, aby v dalším výpočtu kapacitní vytíženosti dílny tato výroba nefigurovala.

6.9 Rozdíly v návrhu výpočtu pro dílnu a pro konstrukci

Cílem návrhu je vytvoření výpočetní aplikace pro sledování kapacitní vytíženosti dílny a konstrukce. Ještě před zahájením je nutné si uvědomit, že sledování kapacitní vytíženosti dílny bude rozdílné od sledování konstrukce. Proto si nyní uvedeme důvody rozdílů mezi těmito dvěma skupinami:

- konstrukce se vykazuje jednorázově, proto nelze sledovat skutečnou rozpracovanost.
- odhadovanou rozpracovanost lze vždy určit před dokončením výpočtu (zjišťuje se obcházením konstruktérů) a číselnou hodnotu si do výpočtu dopsat, řešení sice

není stoprocentní, ale je lepší alespoň nějaký odhad než žádný. K tomu je nutno podotknout další bod a to, že:

- jedním z hlavních důvodů tvorby výpočtu je zajištění plnění termínů výroby na dílně a nárůst průběžné doby mezi konstrukcí a vyrobením, což vede k tomu, že je potřeba zhodnocovat přesněji stav na dílně než v konstrukci.
- výpočet pro dílnu se dělí na profese, které v konstrukci chybí.
- podle náplně plánů je dělena kapacitní vytíženost dílny, rozdělování pro konstrukci by bylo již zbytečné.
- u výroby si lze pomoci částečnou kooperací, u konstrukce nikoliv.

Tyto rozdíly se projeví v budoucích výpočtech, ať už se bude jednat přímo o návrh výpočtu či o vstupní data (kapacitní propočty, aj.)

6.10 Odchyly vstupních dat

Případné odchyly v práci mohou být způsobeny zaokrouhlováním hodnot mohou způsobit tři příčiny:

- zapomenutí provedení změny v informačním systému
- zapomenutí provedení změny v plánech výroby
- rozdílem ve vykazování výkonových hodnot oproti technologickému postupu výroby (tyto odchyly lze jen velice špatně dohledat, představují však jen velmi malé rozdíly - max. 0,5% kapacitního fondu)

7 Návrh výpočtu

7.1 Úpravy plánů výroby

Plány výroby A a B jsou rozděleny po měsících. Na konci každého listu je proveden součet odhadovaných a úkolovaných hodin, viz. obrázek č.5. Hodnoty „KPR odhad“, „KPR skut.“, „VYR odhad“ a „VYR skut.“. byly doplněny o „KAP KPR“ a „KAP VYR“. To umožnilo vytvořit vazby mezi odhadovanými a skutečnými hodinami. Jde o to, že pokud není proveden TPV musíme započítávat do kapacit odhadované hodiny a v momentě kdy se provede TPV se musí brát v úvahu již jen skutečné hodiny. To je v plánech ošetřeno pomocí vzorce:

$$SA = KDYZ(WA = 0; VA; WA) \quad (26)$$

kde A je číslo řádku v plánu, W znamená označení sloupce „VYR skut.“ v Excel Office, V znamená označení sloupce „VYR odhad“ v Excel Office a S označení sloupce „KAP VYR“ v Excel Office. (To samé, je provedeno pro konstrukční hodiny).

Tento vzorec je potřeba vynulovat u zakázek stornovaných a vyráběných v kooperaci jinak by se stále přičítali odhadované hodnoty, které se ale odpracovávat již nebudou.

Do návrhu výpočtu se pak do kolonky „úkolované hodiny“ přiřazuje součet „VYR skut.“ (resp. „KPR skut.“) a do kolonky „odhadované hodiny“ se přiřazují „zbývající položky k úkolování“, které získáme:

$$Z_p = \sum S - \sum W \quad (27)$$

kde Z_p jsou zbývající položky k úkolování, $\sum S$ je součet sloupce „KAP VYR“ v Excel Office a $\sum W$ součet sloupce „VYR skut.“ v Excel Office.

7.2 Konečný kapacitní stav

Dalším důležitým krokem bude výpis vykazovaných hodin z informačního systému. Ten nám umožní sledovat:

- výkony za uzavřený měsíc
- rozpracovanost zakázek
- skluzů zakázek

Konečný kapacitní výpočet se provádí vždy po ukončení měsíce. Jde o srovnání odhadovaných kapacitních výpočtů vytíženosti dílny se skutečně vykázanou prací. Hodiny získané z IS je nutné započítat do konečného stavu kapacit. Tyto hodnoty jsou provázány

Plán A - výroba pro hlavní závod

	Měsíc: LEDEN	Rok: 2010																		
Pořadí	Výrobek	Číslo výkresu	Číslo zakázky	Zákazník	TZ	TK	TPV	TV	TOK	TOD	KAP KPR	KAP NH	KPR odhad	KPR skut.	VYR odhad	VYR skut.	Poznámka			
1	Montážní přípravek	211 105	A091621	HZ - profi elektro	16.12	18.12.	22.12.	30.1	18.12	21.12	3	12	3	3	9	12				
2	Kontrolní přípravek pro plošné spoje	114 631	A100002	HZ - plošné desky	18.12	15.1	18.1	15.2	18.1	18.1	3	9	4	3	12	9				
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..				
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...				
x	Přípravek zkušební - úprava	113 209	A100097	HZ - plošné desky	6.1	8.1	8.1	22.1	8.1	9.1	6	8	5	6	7	8				
											815	2168	830	815	2667	2039				
			Zařím neúkolováno VYR:		129		Zařím neúkolováno KPR:			0										

Obrázek č..5: Ukázka plánu výroby A

v následujících měsících. Provedeme-li analýzu vykázaných hodnot pomocí informačního systému, jsme schopni vygenerovat co se v daném měsíci vykazovalo. Výstupem jsou data v Excelu, které lze různě třídit. Způsoby výstupů z informačního systému a používání filtrování a kontingenčních tabulek v programu Microsoft Excel zde nebudeme rozebírat. Pro zjednodušení vyhledávání vykazovaných hodin byly vytvořeny souhrnné tabulky znázorněné v přílohách na konci práce. Tyto informace jsou velice důležité a přesné. V momentě kdy je začneme při výpočtu kapacitní vytíženosti používat, přecházíme z oblasti odhadů rozpracovanosti a předvýrobě, do oblasti skutečných výkonů na jednotlivé zakázky. Toto byl jeden z největších nedostatků způsobu zpracovávání kapacitní vytíženosti firmy. I když tento konečný výpočet dodává velmi přesná data, budeme jej přepočítávat vždy jen po ukončení dalšího měsíce. Důvody jsou:

- značné prodloužení doby výpočtu
- je jednodušší sledovat měsíční intervaly z hlediska termínů výroby než kratší
- je důležité dávat pozor při rozpoznávání skluzů a rozpracovanosti, což se lépe kontroluje právě v měsíčním intervalu

Konečný kapacitní výpočet nám pak udává výstupní data ve formě:

Hodiny vykázané - udává kolik hodin bylo vykázáno z úkolovaných hodin pro daný měsíc.

Rozpracovanost vykázaná - kolik hodin bylo v aktuálním měsíci vykázáno z výroby na budoucí měsíc.

Skluzы vykázané - kolik hodin se v aktuálním měsíci odpracovalo ze straších měsíců.

Předvýroba - udává kolik hodin se minulý měsíc odpracovalo na měsíc aktuální. To ve výsledku znamená, že *předvýroba* v aktuálním měsíci se rovná hodnotě z *rozpracovanosti vykázané* v měsíci minulém

Zbývající skluzы - určíme tak, že od úkolovaných hodin odečteme veškerou *vykázanou rozpracovanost, vykázané skluzы a předvýrobu*. Musíme zde zahrnout všechny měsíce kde se tyto položky projeví. Pro přehlednost je dobré oddělit *zbývající skluzы* na jednotlivé měsíce.

Rozpracovanost odhadovaná - se většinou určuje podle zakázek s krátkými termíny v následujícím měsíci nebo podle zakázek, které vlivem své pracnosti rozpracovat potřebují. Hodnota závisí na odhadu a na nutnosti regulace s výslednou kapacitní vytížeností. V případě nutnosti pokrytí kapacitní vytíženosti v aktuálním měsíci se toto číslo zvyšuje. V případě přetížení kapacitní vytíženosti ji lze snížit, avšak na úkor špatné rozpracovanosti na následující měsíce.

Kooperace - její hodnota se určuje jako doplňková hodnota ke kapacitní vytíženosti a zapisuje se v momentě kdy je potřeba snížit přetížení kapacitní vytíženosti, do výsledného výpočtu se nepřidává, jelikož její hodnota ovlivňuje již plány výroby.

Ve výpočtu „konečného sestavy kapacit“ se za kapacitní fond dílny a konstrukce doplňují skutečně vykázané hodnoty. Naproti tomu do měsíčních kapacitních výpočtů se dosazují vypočítané kapacitní fondy.

Vytvoříme-li přehled konečného stavu daného měsíce, který se skládá pouze z vykázaných výkonů, získáme tím užitečné informace o tom:

- kolik práce z měsíčního propočtu kapacit bylo skutečně odpracováno
- kolik zbylo skluzů
- kolik se rozpracovalo nových zakázek

Vytvoříme-li přehled konečného stavu kapacit můžeme pomocí těchto výsledků regulovat nadcházející měsíční propočet. Údaje získané tímto výpočtem jsou velmi důležité pro další vývoj kapacitní vytíženosti dílny i konstrukce. Tento výpočet nám umožňuje kontrolovat to jak se nám dané kapacitní výpočty podařilo dobře odhadnout a spočítat. Z výpočtu konečného stavu se přebírají veškeré údaje ohledně rozpracovanosti zakázek a promítají se do tří-měsíčního propočtu kapacit. Tyto informace jsou používány až do doby, kdy lze přepočítat další konečný stav. V tento moment je potřeba zakomponovat do dalších tří-měsíčních výpočtů jak nové tak staré údaje. Jak již plyne z kapitoly 6.5. o rozpracovanosti zakázek, jedná se o zdroj dat, která jsou propojena mezi jednotlivými měsíci. Konečný kapacitní výpočet dílny musí být roven nule, jelikož jako kapacitní fond doplňujeme vykázané hodiny v měsíci.

Je velmi nutné dávat pozor na dodržování pojmu předvýroby a rozpracovanosti, jelikož se tyto dva údaje mění na základě toho, zda je pozorujeme z pohledu minulého, aktuálního či budoucího. Tyto dva pojmy jsou ve výpočtu propojeny pomocí odkazů. Obecně platí, že to co je v aktuálním měsíci předvýroba je v budoucím měsíci rozpracovanost minulá a v minulém měsíci rozpracovanost odhadovaná.

7.2.1 Použité vzorce ve výpočtu konečného kapacitního stavu

Při výpočtu konečné sestavy si nejprve překontrolujeme mezisoučet:

$$M = \sum A_{VYK.} + \sum B_{VYK.} + \sum C_{VYK.} + \sum R_{VYK.} \quad (\text{hod.}) \quad (28)$$

kde M je mezisoučet (hod.), $\sum A_{VYK.}$ součet vykázaných hodin na konci měsíce za plán A (hod.), $\sum B_{VYK.}$ součet vykázaných hodin na konci měsíce za plán B (hod.), $\sum C_{VYK.}$ součet

vykázaných hodin na konci měsíce za plán C (hod.), $\sum R_{VYK}$ součet vykázaných hodin na konci měsíce za plán R (hod.).

Tato hodnota se musí rovnat konečnému kapacitnímu výkonu. Platí jak pro dílnu tak pro konstrukci (+/- 10 hodin v rámci zaokrouhlování hodnot).

Výsledný stav kapacit se vypočítá:

$$V_{SK} = K_{FD} - \sum A_M + \sum R_P - \sum S_V \quad (\text{hod.}) \quad (29)$$

kde V_{SK} je výsledný stav kapacit (hod.), K_{FD} kapacitní fond dílny (hod.), $\sum A_M$ součet hodin vykázaných za aktuální měsíc (hod.), $\sum R_P$ součet rozpracovaných hodin (budoucích měsíců) (hod.), $\sum S_V$ součet vykázaných skluzů (minulých měsíců) (hod.).

Zbývající skluzy a předvýroba (z minulých měsíců) zde mají pouze informativní charakter.

7.3 Popis kroků výpočtu kapacitního vytížení dílny a konstrukce

Všechny doplňující výpočty a informace pro určení kapacitní vytíženosti firmy budou uvedeny přímo v šabloně návrhu výpočtu.

Při návrhu výpočtu postupujeme podle následujících kroků:

1. Než začneme řešit výpočet kapacitního vytížení firmy musíme nejprve určit:
 - rezervy
 - kapacitní fondy

V šablonách je označeno, jaké buňky mají být vyplněny a jaké se na základě vyplněných údajů samy přepočítají. Tyto informace zde nebudeme rozvádět, jsou k dohledání přímo v návrhu výpočtu.

2. Máme-li spočítané rezervy kapacitní fondy, automaticky se tyto hodnoty převedou do příložených listů výpočtu. Výpočet obsahuje následující listy:
 - konečný kapacitní stav posledního uzavřeného měsíce „Výpočet konečná sestava“
 - „Výpočet I měsíc“ - jedná se o aktuální, probíhající měsíc
 - „Výpočet II měsíc“ - jedná se o následující, příští měsíc
 - „Výpočet III měsíc“ - jedná se o následující, přespříští měsíc
3. Zapišeme hodnoty do kolonek o skluzech a rozpracovanosti v šabloně „konečná kapacitní sestava“. Tyto hodnoty se doplňují pouze do listu „Výpočet konečná

sestava“. Do dalších měsíců se již propojí automaticky, jediné dvě položky které se ohledně rozpracovanosti zapisují v následujících měsících jsou odhadovaná rozpracovanost a plánovaná kooperace.

4. Odhadované a úkolované hodiny dopíšeme do „Výpočtu“ ručně, je to dobré z hlediska kontroly těchto hodnot před zápisem. Tyto údaje by samozřejmě bylo možné řešit přes Hypertextový odkaz, ale jelikož se jedná o data se vzorcem, kde lehce může vzniknout chyba vlivem kopírování vzorců, bude dobré tyto hodnoty zapisovat ručně a ještě se před zápisem ujistit (vizuální kontrolou), že jsme nikde nezapomněli vynulovat hodiny u kooperace a storno položek (provádí se totiž ručně) a že je všude nastaven automatický přepočít pro „KAP VYR“ a „KAP KPR“ (ten se totiž nemusí zkopírovat na přidání řádky plánu). Pro lepší orientaci v datech byla vytvořena tabulka s výpisem odhadovaných a úkolovaných hodin k datu vytvořených výpočtů, uvedené v příloze.

Tímto získáváme první krok výpočtu, tzv. „Mezisoučet“. Zde také končil veškerý výpočet u starého způsobu výpočtu kapacitní vytíženosti. S tím, že byl nyní výpočet mezisoučtu ještě zjednodušen přidáním hodnot „KAP VYR“ a „KAP KPR“.

5. Výsledný stav výroby nám určuje nenaplněnost (kladná hodnota) či přeplněnost (záporná hodnota) dílny či konstrukce.
6. Jednotlivé šablony měsíců jsou vzájemně propojeny. Stačí tedy vepsat všechny položky ohledně rozpracovanosti a předvýroby do konečné kapacitní sestavy a pak vyplnit položky odhadované rozpracovanosti a plánované kooperace. Tyto dvě položky je nutné vyplňovat na základě rozumné úvahy, aby se nám nestalo, že se např. na začátku měsíce na základě vysoké sumy odhadovaných hodin rozhodneme odvést zbytečně velké množství výroby do kooperace a poté zjistíme, že byla velká část ponížena po tvorbě TPV. Následně bychom museli řešit naopak nedostatek práce pro vlastní výrobu.
7. Pro dodržení správnosti výpočtu a předcházení tvorbě chyb doporučuji následující postup:
 - Vytvořit šablonu konečné kapacitní sestavy a provést kontrolu
 - Doplnit chybějící data do výpočtu I měsíce a provést kontrolu
 - Doplnit chybějící data do výpočtu II měsíce a provést kontrolu
 - Doplnit chybějící data do výpočtu II měsíce a provést kontrolu

Kroky budou stejné jak pro konstrukci tak pro dílnu. Do výpočtu však vstupují rozdílná vstupní data. Výpočty rezerv a kapacitních fondů je nutné pro další výpočet konečné kapacitní sestavy vždy aktualizovat.

7.4 Použité vzorce ve výpočtu měsíčního kapacitního stavu

Při výpočtu kapacitní vytíženosti nejprve počítáme mezisoučet, kde:

$$M = \sum R + \sum H_O \cdot K_O + \sum H_U \quad (\text{hod.}) \quad (30)$$

kde M je mezisoučet (hod.), K_{FD} kapacitní fond dílny (hod.), R rezerva (hod.), H_O hodiny odhadované (hod.), K_O koeficient odhadu (hod.) a H_U hodiny úkolované (hod.).

Rezerva a koeficient odhadu neplatí pro konstrukční hodiny. Hodnota mezisoučtu nám určuje jak by vypadala kapacitní vytíženost bez vlivů rozpracovanosti a skluzů.

Výsledný stav kapacit se vypočítá:

$$V_{SK} = K_{FD} - M + P - S_Z \quad (\text{hod.}) \quad (31)$$

kde V_{SK} je výsledný stav kapacit (hod.), K_{FD} kapacitní fond dílny (hod.), P předvýroba (hod.) a S_Z skluzy zbývající (lze určit pouze u aktuálního měsíce, v dalších měsících odpadají) (hod.).

Výsledek může být kladný, roven nule nebo záporný. V případě, že se výsledek pohybuje ve velkém odchýlení od nulové hodnoty navrhuje:

- při kladné hodnotě - odhadovanou rozpracovanost na další měsíce
- při záporné hodnotě - plánovanou kooperaci

Kladná hodnota znamená volnou kapacitu, záporná hodnota nedostatečnou kapacitu. Pak doplníme vzorec následovně:

$$V_{SK} = K_{FD} - M + P - S_Z - R_O + K_P \quad (\text{hod.}) \quad (32)$$

kde V_{SK} je výsledný stav kapacit, K_{FD} kapacitní fond dílny, P předvýroba a S_Z skluzy zbývající.

Pro lepší orientaci ve vykázaných, odhadovaných a úkolovaných hodinách byly vytvořeny souhrny, ve formě Excel - tabulek, které jsou přiloženy v příloze diplomové práce.

7.5 Výpočty kapacitní vytíženosti dílny a konstrukce

Výpočty jednotlivých kapacitních vytížeností dílny a konstrukce jsou přiloženy v příloze diplomové práce. Do přílohy byly vybrány výpočty s datem: 15.2.2010, 22.2.2010, 01.3.2010,

22.3.2010, 02.4.2010, 10.4.2010, 23.4.2010, 04.5.2010. Veškeré údaje potřebné pro provedení výpočtů jsou shrnuty v tabulkách a přiloženy také v příloze práce. V následujících kapitolách jsou uvedeny úsudky a úvahy plynoucí z provedených výpočtů. Podklady pro výpočet kapacitní vytíženosti jsou přiloženy v přílohách 1 až 6.

7.5.1 Popis výpočtu kapacitní vytíženosti ke dni 15.2.2010

Leden byl zakončen s výkonem 6496 hodin na dílnu a 1153 hodin na konstrukci. V příloze č.7. je uveden konečný stav kapacit pro tento měsíc. Výsledky konečných kapacitních stavů musí být roven nule, to znamená, že jsme nezapomněli zapsat žádné hodiny. Možné odchylky mohou být způsobeny vlivem zaokrouhlování. Kapacitní fond a rezervy dílny jsou uvedeny v příloze č.8. a kapacitní fond a rezerva konstrukce jsou uvedeny v příloze č.9. Výpočet na I.měsíc - únor je uveden v příloze.č.10, na II.měsíc - březen v příloze.č.11 a na III.měsíc - duben v příloze.č.12.

Dílňa: Ve výpočtu I měsíce resp. za únor zbývá volná kapacita 1215 hodin, to znamená, že můžeme v této chvíli naplánovat 1200 hodin rozpracovanost na březen. Rozpracovanost můžeme volit dle termínů výroby nebo dle naplněnosti plánů A a B, ve výsledku bude rozpracovanost ovlivněna zakázkami, které již budou mít hotové TPV. V březnu je momentálně potřeba zaplnit 1518 hodin, budeme tedy předpokládat rozpracovanost na duben 1500 hodin. Na duben postrádáme k datu 15.2.2010 ještě 1017 hodin, což znamená, že se musíme pokusit sehnat v této hodnotě práci a to nejlépe od externích dodavatelů, protože dle plánů výroby je již na plán A naplánováno přes 5000 hodin a je tedy pravděpodobné, že než se s tímto přísunem nových výrobků hlavní podnik vypořádá, nebude zadávat velké množství nové práce.

Konstrukce: Dle stejného úsudku jako u kapacitního vytížení dílny naplánujeme v konstrukci rozpracovanost zakázek. V únoru máme volnou kapacitu 583 hodin a tak naplánujeme alespoň 550 hodin rozpracovanost na březen. Zde musíme uvažovat i potřebnou rozpracovanost z důvodů prolínání měsíců termínů konstrukce (více v kapitole 6.1.1). Díky tomu se vyrovná i březnová konstrukční kapacita (pozor na malou rozpracovanost). Na duben je díky velkému projektu potřeba naopak vyvézt 800 hodin, s vyvážením můžeme začít, bereme však ohled na to, že se konstrukční hodiny mohou ponížít po vytvoření TPV.

7.5.2 Popis výpočtu kapacitní vytíženosti ke dni 22.2.2010

Konečný stav kapacit je stejný jako u výpočtu 15.2.2010. Kapacitní fond a rezervy dílny jsou uvedeny v příloze č.13. a kapacitní fond a rezervy konstrukce jsou uvedeny v příloze č.14. Odhadovaná rozpracovanost v únoru (příloha č.15) nám klesá pro dílnu na 1150 hodin (vlivem nárůstu nové práce na únor). Pro konstrukci na 400 hodin. V březnu (příloha č.16) se naopak výsledná pracnost snížila a proto bude navýšena odhadovaná rozpracovanost na duben

(příloha č.17). V dubnu chybí stále zaplnit 1100 hodin na dílnu. To samé platí pro výhled března a dubna v konstrukci avšak přeplněnost dubna klesla na 374 hodin, což znamená že část kooperace se podařila vyvézt oproti poslednímu výpočtu (odvezeno 356 hodin).

7.5.3 Popis výpočtu kapacitní vytíženosti ke dni 10.3.2010

Únor byl zakončen s výkonem 6597 hodin na dílnu a 1044 hodin na konstrukci. V příloze č.18. je uveden konečný stav kapacit pro tento měsíc. Kapacitní fond a rezervy dílny jsou uvedeny v příloze č.19 a kapacitní fond a rezervy konstrukce jsou uvedeny v příloze č.20. I měsíc je v příloze č.21, II měsíc v příloze č.22 a III.měsíc v příloze č.23.

Dílňa: Porovnáním výpočtu z 10.3.2010 s výpočty z února můžeme konstatovat, že již 15.2.2010 jsme dokázali odhadnout nedostatek hodin v březnu na cca. 1500 hodin, který se prohloubil ke dni 22.2.2010 na cca 1750 hodin (vlivem odhadu pracnosti) a ke dni 10.3.2010 se opět vrátil na 1450 hodin. Znamená to tedy, že od 15.2.2010 do 10.3.2010 nedošlo k velké změně v přísunu nové práce. V únoru se na březen rozpracovalo celkem 1206 hodin. Ke dni 15.2.2010 se odhadovala tato rozpracovanost na 1200 hodin, ke dni 22.2.2010 vzrostla až na 1750 hodin a to vlivem několika stornovaných položek, což můžeme vyznívat i v souhrnu plánů A a B formou velkého poklesu odhadovaných hodin, které však již nenarostly v hodinách úkolovaných (příloha č.3) , kde v plánu A došlo k datu 18.2. ke zrušení několika položek v plánu A (386 hodin). V dubnu pak dle výpočtu můžeme naplánovat rozpracovanost 800 hodin na květen. K datu 10.3.2010 však zatím nemáme žádné zakázky v plánech výroby pro květen.

Konstrukce: Zatímco odhadovaná rozpracovanost konstrukce na březen vycházela k 15.2.2010 na 550 hodin, tak postupem času klesala (vlivem přesnosti odhadu a stornovaných položek stejně jako v případě dílny) a vykázané hodiny na konci měsíce činily v rozpracovanosti 297 hodin. K 10.3.2010 je v konstrukci 506 hodin volných, ty můžeme vyřešit rozpracovaností. Díky tomu vyrovnáme duben, kde by však bylo potřeba rozpracovat ještě alespoň nějaké zakázky na květen, zatím s tím, ale počkáme na další kapacitní výpočet. Konstrukci v květnu k tomuto datu nemáme totiž ničím zaplněnou (kromě rezerv). Rozpracovanost konstrukce je důležitější než dílny z hlediska termínů výroby, jelikož se může stát, že některé termíny budou zkráje měsíce, pak by tyto položky v plánech měli být teoreticky nakreslené o měsíc dříve, proto je důležité vytvořit si pro konstrukci rozpracovanost. Hovoříme-li o rozpracovanosti 300 - 400 hodin, znamená to přibližně týdenní předstih konstrukce.

7.5.4 Popis výpočtu kapacitní vytíženosti ke dni 22.3.2010

Konečný stav kapacit je stejný jako u výpočtu dne 10.3.2010. Kapacitní fond a rezervy dílny jsou uvedeny v příloze č.24 a kapacitní fond a rezervy konstrukce jsou uvedeny

v příloze č.25. I měsíc je v příloze č.26, II měsíc v měsíc v příloze č.27 a III.měsíc v příloze č.28.

Dílna: Ve výpočtu 22.3.2010 vyrovnáme vytíženost dílny, tím že naplánujeme rozpracovanost 1200 hodin. To již přestává být reálné, dílna má sice před sebou 1900 hodin do konce měsíce, ale v současné chvíli je po TPV teprve 765 hodin. Technologové sice zvládnou do výpočtu dalších kapacit pustit na dílnu 2045 hodin (vyplývá ze souhrnu plánů), ale na řadě zakázek se nebude moci zahájit práce z důvodu nákupů materiálu a součástek. Naštěstí krátkodobý nedostatek práce se řeší automaticky větším zájmem o revize a opravy z mateřské firmy. Z dubna na květen plánujeme rozpracovanost až 1650 hodin a o květnu jsme již schopni říci, že chybí naplnit 3306 hodin.

Konstrukce: Nedostatečně pokrytý březen vyrovnáváme rozpracovaností dubna 600 hodinami. V tabulce souhrnu plánů A a B je sice ke dni 22.3.2010 po TPV zapsáno 249 hodin. To ale jen potvrzuje fakt, že výroba se provádí po TPV a konstrukce předním. Zde tedy musíme brát ohled i na odhadované hodiny na duben a ty činní 1156 hodin. Duben a květen se pak jeví vyrovnaně, zřejmě budeme muset opět začít uvažovat v dubnu o rozpracovanosti, počkáme ale na další výpočet kapacitní vytíženosti, než se rozhodneme případně kooperovat.

7.5.5 Popis výpočtu kapacitní vytíženosti ke dni 02.4.2010

Březen byl zakončen s výkonem 7173 hodin na dílnu a 1202 hodin na konstrukci. V příloze č.29. je uveden konečný stav kapacit pro tento měsíc. Kapacitní fond a rezervy dílny jsou uvedeny v příloze č.30 a kapacitní fond a rezervy konstrukce jsou uvedeny v příloze č.31. I měsíc je v příloze č.32, II měsíc v měsíc v příloze č.33 a III.měsíc v příloze č.34. V určování rozpracovanosti pokračujeme i v dalších výpočtech, pomocí stejných logických úsudků jako u předchozích výpočtů. K 02.4.2010 předpokládáme z dubna na květen rozpracovanost 1950 hodin na dílnu a 600 hodin na konstrukci. Z května na červen bychom měli rozpracovat dokonce 3150, to poukazuje na fakt, že v dubnu a především květnu je zatím velký nedostatek práce a je potřeba jí začít shánět. Konstrukce je na tom obdobně. V květnu se jedná o rozpracovanost 550 hodin, červen je nenaplněný (1394) hodin.

7.5.6 Popis výpočtu kapacitní vytíženosti ke dni 10.4.2010

Konečný stav kapacit je stejný jako u výpočtu dne 02.4.2010. Kapacitní fond a rezervy dílny jsou uvedeny v příloze č.35 a kapacitní fond a rezervy konstrukce jsou uvedeny v příloze č.36. I měsíc je v příloze č.37, II měsíc v měsíc v příloze č.38 a III.měsíc v příloze č.39. Oproti výpočtu z 02.4.2010 naplněnost na duben vzrostla (o 1348 hodin na dílnu a 243 hodina na konstrukci), vlivem toho se snížila odhadovaná rozpracovanost,. Z dubna na květen pro dílnu na 650 hodin a pro konstrukci na 350 hodin. Rozpracovanost pro dílnu z května na červen se skoro nezměnila, činní 1850 hodin. Konstrukce je vyrovnaná a počítá s 300

hodinami rozpracovanosti z května na červen. Nenaplněnost června se zmínil na 2620 hodin na dílnu a 721 na konstrukci.

7.5.7 Popis výpočtu kapacitní vytíženosti ke dni 23.4.2010

Konečný stav kapacit je stejný jako u výpočtu dne 02.4.2010. Kapacitní fond a rezervy dílny jsou uvedeny v příloze č.40 a kapacitní fond a rezervy konstrukce jsou uvedeny v příloze č.41. I měsíc je v příloze č.42, II měsíc v příloze č.43 a III.měsíc v příloze č.44. Rozpracovanost na dílnu z dubna na květen vzrostla na 1250 hodin (pro konstrukci 350 hodin), poté co se snížily hodiny pro dílnu (způsobené především částečnou kooperací a snížením vlivem odhadu). Rozpracovanost z května na červen pro dílnu je pak 1400 hodin (pro konstrukci 300 plus 200 do kooperace jinak se nestihnou splnit TK) a v červnu stále zbývá zaplnit ještě přes 2700 hodin na dílnu a 700 hodin na konstrukci.

7.5.8 Popis výpočtu kapacitní vytíženosti ke dni 04.5.2010

Duben byl zakončen s výkonem 6634 hodin na dílnu a 1204 hodin na konstrukci. V příloze č.45. je uveden konečný stav kapacit pro tento měsíc. S posledním kapacitním výpočtem jsme se tedy nesešly ve 432 hodinách, což je velmi dobrý výsledek. Kapacitní fond a rezervy dílny jsou uvedeny v příloze č.46 a kapacitní fond a rezervy konstrukce jsou uvedeny v příloze č.47. I měsíc je v příloze č.48, II měsíc v příloze č.49 a III.měsíc v příloze č.50. V květnu odvezeme 500 hodin do kooperace (jedná se o zakázku opakované výroby, ke které nemusíme vytvářet konstrukci a která nám uvolní kapacitu května), rozpracovanost budeme řešit až při dalším výpočtu. Jelikož se květen jeví přeplněný i z hlediska konstrukce a nemáme ještě započítanou žádnou rozpracovanost na červen, vytvoříme jí rozpracováním 200 hodin a odvezením 500 hodin do kooperace. Toto pro nás může být varováním, protože když je teď přetížená konstrukce, bude brzo přetížená i dílna, takže kooperace dílny, bude zřejmě pokračovat po dalším výpočtu (či přísunu práce). Jelikož již vidíme na větší přísun práce v červenci, jsme schopni vyrovnat stav června a momentálně můžeme tvrdit, že pokud nedojde ke snížení hodin (špatně odhadnuté odhadované hodiny z CN, storno zakázek), budeme muset opravdu v následujících týdnech více kooperovat.

7.6 Dodatek k výpočtům

Výpočet kapacitního vytížení firmy se v průběhu dnů mění kolísavým způsobem s ohledem na přísun nové práce a vyvážení kooperace. Pokud řešíme nevyrovnanost plánů I. měsíců musíme k hodnotám přistupovat více obezřetně. Zatímco rozpracovanost vyložené odhadujeme a sama vyplyne z nedostatku práce za aktuální měsíc, velikost kooperací si musíme řádně promyslet. Může se stát, že při velkém přísunu nové práce (obzvlášť s krátkými termíny) se již při jejím zadání uvažuje o kooperaci. Díky tomu jsou vstupní data ovlivněna již na začátku. Jelikož jsme schopni na základě posledních kapacitních propočtů určit kolik je

schopna firma vstřebat nové práce a kolik je nad její síly, můžeme začít plánovat i uskutečňovat kooperaci již při zadání. V takovém případě se již při zapisování do plánů udávají tyto zakázky s nulovými hodnotami pracnosti do „VYR skut.“ či „KPR skut.“ (dle druhu kooperace, viz. kapitola č.6.7.) a tyto nulové hodnoty se již neprojeví ve výstupu plánů výroby (viz. příloha č.3 „Souhrn z plánů A a B“. Tento způsob zaznamenávání kooperace může způsobovat opačný vývin situace vytíženosti firmy, avšak udržuje vysoce přesně skutečný stav plánů výroby. Z výsledků výpočtů je patrné, že pokud vzroste výsledná pracnost na daný měsíc, sníží se odhadovaná rozpracovanost na další měsíce a naopak. Jednotlivé měsíce jsou propojeny a vzájemně se ovlivňují. Výsledky měsíců I. a II. se snažíme směřovat k nule, ale z hlediska neustále se vyvíjejících plánů výroby budeme toto číslo udržovat pro první měsíc v intervalu (-50;50). III měsíc kapacit pak ponecháme ve stavu bez odhadované rozpracovanosti a kooperace, abychom lépe viděli skutečný stav vytíženosti dílny a konstrukce. Jedním z nejdůležitějších vstupních dat budou kapacitní fondy a včasná aktualizace výrobních plánů.

8 Závěr

Návrh výpočtu přesně hodnotí konečný kapacitní stav každého ukončeného měsíce. To zpřehlednilo sledování vykázaných výkonů a poskytlo přesná vstupní data k dalším měsíčním výpočtům. Do kapacitních výpočtů vytíženosti dílny byla zavedena zpětná vazba na uzavřené měsíce. To poskytlo přesnou manipulaci s rozpracovanými zakázkami a předvýrobou a umožňuje lépe pracovat s odhadovanou rozpracovaností a plánovanou kooperací. Díky tomu je firma schopna předcházet situacím z minulých měsíců, kdy špatným výpočtem kapacitní vytíženosti docházelo k přetížení kapacitního fondu a tím i k vytváření skluzů, které dosahovali mnohdy i 300 hodin měsíčně u externích zakázek. Pokud tuto hodnotu vynásobíme průměrnou hodinovou sazbou firmy (přibližně 700,-Kč) zjistíme, že vlivem skluzů docházelo k náběhu až 210.000,-Kč v neuzavřených zakázkách. V případě přesného sledování kapacitní vytíženosti výroby jsme schopni tyto skluzy včas vyřešit formou kooperací, kde získáváme zisk v době původních termínů výroby a eliminujeme počet nespokojených zákazníků ohledně termínu výroby. Z tohoto důvodu považuji přesné sledování rozpracovanosti, kooperace a předvýroby za jeden z nejdůležitějších přínosů práce. Z výsledku výpočtů je patrné, že náplň výroby a konstrukce v průběhu měsíců řádně kolísá, základem pro vyrovnání vytíženosti firmy je tedy dobrá rozpracovanost. Výsledkem správného výpočtu jsou pak nízké (téměř žádné) skluzy výroby.

Dále došlo k časovým úsporám, ohledně staré používané metody výpočtu, přibližně o 30 minut na jeden výpočet a vzhledem k zjednodušení výpočtu v plánech výroby o 60 minut. Při předpokladu týdenního intervalu výpočtu a průměrného platu plánovače 200,-Kč/hod. (se sociálním a zdravotním pojištěním) dochází za rok k úspoře (při 49.pracovních týdnech s odečtenou celozávodní dovolenou): 73,5 hodin pracovního fondu plánovače a v přepočtu 14.700,-Kč nákladů za mzdu plánovače.

Případné odchylky v práci mohou být způsobeny zaokrouhlováním hodnot, zapomenutím provedení změny v informačním systému a plánech výroby a rozdílem ve vykazování výkonových hodnot oproti technologickému postupu výroby. Tyto odchylky lze jen velice špatně dohledat, představují však jen velmi malé rozdíly (max. 0,5% kapacitního fondu).

Díky návrhu výpočtu byla zjištěna nedostatečná znalost informačního systému a programu Excel Microsoft a v rámci tohoto zjištění apeluji na nutnost proškolení kompetentní zaměstnance, jelikož znalost těchto dvou programů považuji v rámci THP úseku za nedostatečnou.

Výstupem diplomové práce je funkční návrh výpočtu umožňující přesné sledování kapacitního vytížení dílny i konstrukce. Návrh byl ověřen v praxi (v časovém rozmezí Únor 2010 - Duben 2010), což je doloženo v přílohách diplomové práce.

9 Seznam použité literatury

- [1] CENEK, M., Doc.Ing.CSc., ŠPINKA, J., Ing. *Počítačové projektování výrob, logistika a ekologie*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2009.
- [2] ŠILER, J., Ing., Mibcon s.r.o. Z časopisu AUTUMA, číslo 4, 2001.[cit..2010-03-02]. . Dostupné z WWW: <http://www.odbornecasopisy.cz/download/au040141.pdf>
- [3] MAČÁT, V., SIXTA, J. *Logistika teorie a praxe*. 2005,1-vydání, 315 stran.
- [4] TOMEK, G. VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby a nákupu*. 2007. 384 stran. SBN : 978-80-247-1479-0
- [5] HÝBLOVÁ, P., Ing.Ph.D, *Logistika*, Dopravní fakulta Jana Pernera, Univerzita Pardubice, rok vydání 2006
- [6] MANLIG, F., *Logistika*, Pracovní texty k předmětu, Katedra výrobních systémů, Technická univerzita v Liberci, Leden 2008. Dostupné z WWW: www.kvs.tul.cz/download
- [7] PERNICA, P. *Logistický management*. Teorie a podniková praxe. VŠE Praha, 1998. ISBN 80-86-031-13-6
- [8] BAZALA, J. a kol. *Logistika v praxi*. Verlag Dashöfer, Praha 2003. ISBN 80-86-229-71-8
- [9] SYNEK, M. *Podniková ekonomika*. 2004, 475 stran, ISBN 80-71-798-92-4
- [10] JUROVÁ, M. *Obchodní logistika. 1. a 2.část. 2.přepracování.*, Brno VUT v Brně, FP 2006, ISBN 80-214-3128-8

10 Seznam obrázků

Obrázek č.1: Poměr konstrukce a výroby ve sledovaném období.....	28
Obrázek č.2: Podíl plánů výroby (vlevo) a konstrukce (vpravo) sledovaného období.....	28
Obrázek č.3: Schéma informačního toku firmy.....	30
Obrázek č.4: Plnění termínů konstrukce v březnu.....	37
Obrázek č.5: Ukázka plánu výroby A.....	63

11 Seznam tabulek

Tabulka č.1: Podíl plánů výroby a konstrukce na celkových výkonech firmy sledovaného období.....	27
Tabulka č.2: Přesnost odhadu pracovní síly dílny	39
Tabulka č.3: Analýza kapacitního fondu dílny pro rok 2009	42
Tabulka č.4: Využití kapacitního fondu dílny za 2009	43
Tabulka č.5: Odhad čerpání dovolené na dílně pro rok 2010	44
Tabulka č.6: Základní pracovní měsíční fond dílny pro následující měsíce.....	44
Tabulka č.7: Stav kapacitního fondu dílny pro 1Q roku 2010.....	45
Tabulka č.8: Nová analýza kapacitního fondu dílny po uplynutí dalšího čtvrtletí. (2Q 2009 - 1Q 2010)	46
Tabulka č.9: Kapacitní fond konstrukce za rok 2009	48
Tabulka č.10: Využití kapacitního fondu za 2009.....	49
Tabulka č.11: Odhadované čerpání dovolené v konstrukci pro následující měsíce.....	51
Tabulka č.12: Základní pracovní měsíční fond konstrukce pro následující měsíce.....	51
Tabulka č.13: Porovnání hodnot VH, KMFK, KBFK a KBFK ' za rok 2009	53
Tabulka č.14: Určení přesnosti odhadu hodnot VH, KBFK ' za rok 2009.....	53
Tabulka č.15: Stav kapacitního fondu dílny pro 1Q roku 2010.....	54
Tabulka č.16: Kapacitní fond konstrukce za období 2Q 2009-1Q 2010.....	55

12 Seznam příloh

Vlivem velkého množství dat z výpočtů je v práci uvedeno jen prvních 30 příloh. Zbytek je přiložen na CD disku.

Příloha 1: Hodnoty vykazování plánů A,B,C a R.....	79
Příloha 2: Hodnoty vykazování plánů C a R.....	80
Příloha 3a: Souhrn z plánů A a B - dílna	81
Příloha 4b: Souhrn z plánů A a B - konstrukce	82
Příloha 5: Plánovací kalendář pro rok 2010	83
Příloha 6: Přehled údajů potřebných pro určení kapacitních fondů a rezerv dílny	84
Příloha 7: Přehled údajů potřebných pro určení kapacitních fondů a rezerv konstrukce.....	84
Příloha 8: Výpočet 15.2.2010 - Konečný stav kapacit	85
Příloha 9: Výpočet 15.2.2010 - Kapacitní fondy a rezervy - dílna.....	86
Příloha 10: Výpočet 15.2.2010 - Kapacitní fondy a rezervy - konstrukce.....	86
Příloha 11: Výpočet 15.2.2010 - I. měsíc.....	87
Příloha 12: Výpočet 15.2.2010 - II. měsíc	88
Příloha 13: Výpočet 15.2.2010 - III. měsíc	89
Příloha 14: Výpočet 22.2.2010 - Kapacitní fondy a rezervy - dílna.....	90
Příloha 15: Výpočet 22.2.2010 - Kapacitní fondy a rezervy - konstrukce.....	90
Příloha 16: Výpočet 22.2.2010 - I. měsíc.....	91
Příloha 17: Výpočet 22.2.2010 - II. měsíc	92
Příloha 18: Výpočet 22.2.2010 - III. měsíc	93
Příloha 19: Výpočet 10.3.2010 - Konečný stav kapacit	94
Příloha 20: Výpočet 10.3.2010 - Kapacitní fondy a rezervy - dílna.....	95
Příloha 21: Výpočet 10.3.2010 - Kapacitní fondy a rezervy - konstrukce.....	95
Příloha 22: Výpočet 10.3.2010 - I. měsíc.....	96
Příloha 23: Výpočet 10.3.2010 - II. měsíc	97
Příloha 24: Výpočet 10.3.2010 - III. měsíc	98
Příloha 25: Výpočet 22.3.2010 - Kapacitní fondy a rezervy - dílna.....	99

Příloha 26: Výpočet 22.3.2010 - Kapacitní fondy a rezervy - konstrukce.....	99
Příloha 27: Výpočet 22.3.2010 - I. měsíc.....	100
Příloha 28: Výpočet 22.3.2010 - II. měsíc	101
Příloha 29: Výpočet 22.3.2010 - III. měsíc	102
Příloha 30: Výpočet 02.4.2010 - Konečný stav kapacit	103
Příloha 31-50: Výpočty z 10.4.2010, 23.4.2010 a 04.5.2010.....	příloha na CD disku

Hodnoty vykazování plánů A,B,C a R(získané ze sestav IS firmy)					
Dílňa	Prosinec	Leden	Únor	Březen	Duben
A vykázáno	3699	3259	2179	2825	3987
A úkolováno	4700	2439	2549	2309	3740
A říjen vykázáno	4	0	0	0	0
A listopad vykázáno	49	0	0	0	0
A prosinec vykázáno	3537	602	5	0	0
A leden vykázáno	109	2290	40	0	0
A únor vykázáno	0	367	2124	58	0
A březen vykázáno	0	0	10	2289	10
A duben vykázáno	0	0	0	478	3247
A květen vykázáno	0	0	0	0	730
A červen vykázáno	0	0	0	0	0
B vykázáno	626	1668	2874	1766	1172
B úkolováno	245	630	3220	2835	1096
B říjen vykázáno	0	0	0	0	0
B listopad vykázáno	31	12	0	0	0
B prosinec vykázáno	91	15	2	0	0
B leden vykázáno	489	114	27	0	0
B únor vykázáno	15	1527	1649	29	0
B březen vykázáno	0	0	1196	1601	38
B duben vykázáno	0	0	0	136	914
B květen vykázáno	0	0	0	0	220
B červen vykázáno	0	0	0	0	0
C vykázáno	208	350	267	342	218
R vykázáno	879	1219	1277	2198	1257
Celkový výkon	5412	6496	6597	7131	6634
Konstrukce	Prosinec	Leden	Únor	Březen	Duben
A vykázáno	775	476	584	864	853
A úkolováno	1314	726	460	617	1243
A říjen vykázáno	0	0	0	0	0
A listopad vykázáno	0	0	0	0	0
A prosinec vykázáno	371	0	0	0	0
A leden vykázáno	404	290	32	0	0
A únor vykázáno	0	186	274	0	0
A březen vykázáno	0	0	277	340	0
A duben vykázáno	0	0	0	524	719
A květen vykázáno	0	0	0	0	134
A červen vykázáno	0	0	0	0	0
B vykázáno	170	588	368	251	269
B úkolováno	112	140	1023	251	266
B říjen vykázáno	0	0	0	0	0
B listopad vykázáno	0	0	0	0	0
B prosinec vykázáno	0	0	0	0	0
B leden vykázáno	83	0	0	0	0
B únor vykázáno	87	588	348	0	0
B březen vykázáno	0	0	20	231	0
B duben vykázáno	0	0	0	20	246
B květen vykázáno	0	0	0	0	23
B červen vykázáno	0	0	0	0	0
C vykázáno	14	21	19	15	16
R vykázáno	34	68	73	72	66
Celkový výkon	993	1153	1044	1202	1204

Příloha 1: Hodnoty vykazování plánů A,B,C a R

Hodnoty vykazování plánů C a R (získané ze sestav IS firmy)										
Dílňa	Leden		Únor		Březen		Duben		Květen	
	Plán C	Plán R	Plán C	Plán R	Plán C	Plán R	Plán C	Plán R	Plán C	Plán R
31.1.2010	350	1219								
15.2.2010			110	729						
22.2.2010			195	1073						
10.3.2010			267	1277	115	764				
22.3.2010					181	1335				
2.4.2010					342	2198	3	17		
10.4.2010							48	385		
23.4.2010							104	920		
4.5.2010							218	1257	3	28
Konstrukce	Leden		Únor		Březen		Duben		Květen	
	Plán C	Plán R	Plán C	Plán R	Plán C	Plán R	Plán C	Plán R	Plán C	Plán R
31.1.2010	21	68								
15.2.2010			2	15						
22.2.2010			10	48						
10.3.2010			19	73	1	17				
22.3.2010					10	52				
2.4.2010					15	72	3	0		
10.4.2010							3	15		
23.4.2010							16	48		
4.5.2010							16	66	0	5
konečné stavy aktuálních měsíců										

Příloha 2: Hodnoty vykazování plánů C a R

Souhrn z plánů A a B - dílna												
Dílna	Leden				Únor				Březen			
	Plán A		Plán B		Plán A		Plán B		Plán A		Plán B	
	Zbývajících odhadované	Úkolované	Zbývajících odhadované	Úkolované	Zbývajících odhadované	Úkolované	Zbývajících odhadované	Úkolované	Zbývajících odhadované	Úkolované	Zbývajících odhadované	Úkolované
31.1.2010	0	2439	0	630	535	1623	127	2766	2473	0	2010	76
15.2.2010					470	1820	97	2882	3032	104	2048	122
22.2.2010					460	2126	21	3050	2583	257	1430	55
10.3.2010					0	2549	0	3220	1516	740	1110	1522
22.3.2010									105	2126	131	2602
2.4.2010									0	2309	0	2836
Dílna	Duben				Květen				Červen			
	Plán A		Plán B		Plán A		Plán B		Plán A		Plán B	
	Zbývajících odhadované	Úkolované	Zbývajících odhadované	Úkolované	Zbývajících odhadované	Úkolované	Zbývajících odhadované	Úkolované	Zbývajících odhadované	Úkolované	Zbývajících odhadované	Úkolované
31.1.2010	2425	0										
15.2.2010	5073	0	670	0								
22.2.2010	5205	0	670	0								
10.3.2010	4920	267	590	66					146		0	
22.3.2010	3239	689	572	176	3233	0						
2.4.2010	304	2198	23	612	3009	0	738	0	617	0		
10.4.2010	349	3275	0	885	2957	146	320	256	2377	172	49	0
23.4.2010	91	3456	0	885	2892	937	416	475	2261	476	549	0
4.5.2010	0	3740	0	1096	2475	2690	154	1071	1150	2006	768	20

Příloha 3a: Souhrn z plánů A a B - dílna

Konstrukce	Leden				Únor				Březen			
	Plán A		Plán B		Plán A		Plán B		Plán A		Plán B	
	Zbývající odhadované	Úkolované	Zbývající odhadované	Úkolované	Zbývající odhadované	Úkolované	Zbývající odhadované	Úkolované	Zbývající odhadované	Úkolované	Zbývající odhadované	Úkolované
31.1.2010	0	726	0	140	190	146	46	928	660	16	677	0
15.2.2010					77	253	42	950	809	16	712	18
22.2.2010					23	435	4	1021	557	122	534	91
10.3.2010					0	460	0	1023	285	367	220	115
22.3.2010									22	594	0	251
2.4.2010									0	617	0	251
Duben												
Květen												
Konstrukce	Plán A		Plán B		Plán A		Plán B		Plán A		Plán B	
	Zbývající odhadované	Úkolované	Zbývající odhadované	Úkolované	Zbývající odhadované	Úkolované	Zbývající odhadované	Úkolované	Zbývající odhadované	Úkolované	Zbývající odhadované	Úkolované
31.1.2010	1156	0										
15.2.2010	1687	1	191	0								
22.2.2010	1430	1	191	0								
10.3.2010	1108	155	191	0								
22.3.2010	1070	172	86	77	956	0			47	0		
2.4.2010	110	636	87	191	871	2	226	0	154	0		
10.4.2010	146	937	3	205	866	6	178	74	504	43	16	0
23.4.2010	59	1048	3	205	837	169	161	123	446	141	16	0
4.5.2010	0	1243	0	266	637	486	30	354	456	415	63	3

Takto označené buňky zobrazují konečný stav úkolovaných hodin daného měsíce

Příloha 4b: Souhrn z plánů A a B - konstrukce

Plánovací kalendář pro rok 2010

I.Q.2010												
leden					1	2	3					
					0	0	0					
	4	5	6	7	8	9	10					
	1	2	3	4	5	5	5					
	11	12	13	14	15	16	17					
	6	7	8	9	10	10	10					
	18	19	20	21	22	23	24					
	11	12	13	14	15	15	15					
	25	26	27	28	29	30	31					
	16	17	18	19	20	20	20					
20												
únor	1	2	3	4	5	6	7					
	1	2	3	4	5	5	5					
	8	9	10	11	12	13	14					
	6	7	8	9	10	10	10					
	15	16	17	18	19	20	21					
	11	12	13	14	15	15	15					
	22	23	24	25	26	27	28					
	16	17	18	19	20	20	20					
20												
Březen	1	2	3	4	5	6	7					
	1	2	3	4	5	5	5					
	8	9	10	11	12	13	14					
	6	7	8	9	10	10	10					
	15	16	17	18	19	20	21					
	11	12	13	14	15	15	15					
	22	23	24	25	26	27	28					
	16	17	18	19	20	20	20					
	29	30	31									
	21	22	23									
23												

Pořadí dne v měsíci.

Pořadí pracovního dne v měsíci.

Svátky a víkendy.

II.Q.2010												
Duben				1	2	3	4					
				1	2	2	2					
	5	6	7	8	9	10	11					
	2	3	4	5	6	6	6					
	12	13	14	15	16	17	18					
	7	8	9	10	11	11	11					
	19	20	21	22	23	24	25					
	12	13	14	15	16	16	16					
	26	27	28	29	30							
	17	18	19	20	21							
21												
Květen						1	2					
						0	0					
	3	4	5	6	7	8	9					
	1	2	3	4	5	5	5					
	10	11	12	13	14	15	16					
	6	7	8	9	10	10	10					
	17	18	19	20	21	22	23					
	11	12	13	14	15	15	15					
	24	25	26	27	28	29	30					
	16	17	18	19	20	20	20					
21												
Červen			1	2	3	4	5	6				
		1	2	3	4	4	4	4				
	7	8	9	10	11	12	13					
	5	6	7	8	9	9	9					
	14	15	16	17	18	19	20					
	10	11	12	13	14	14	14					
	21	22	23	24	25	26	27					
	15	16	17	18	19	19	19					
	28	29	30									
	20	21	22									
22												

III.Q.2010												
Červenec				1	2	3	4					
				1	2	2	2					
	5	6	7	8	9	10	11					
	2	2	3	4	5	5	5					
	12	13	14	15	16	17	18					
	6	7	8	9	10	10	10					
	19	20	21	22	23	24	25					
	11	12	13	14	15	15	15					
	26	27	28	29	30	31						
	16	17	18	19	20	20						
20												
Srpen							1					
							0					
	2	3	4	5	6	7	8					
	1	2	3	4	5	5	5					
	9	10	11	12	13	14	15					
	6	7	8	9	10	10	10					
	16	17	18	19	20	21	22					
	11	12	13	14	15	15	15					
	23	24	25	26	27	28	29					
	15	16	17	18	19	20	20					
22												
Září			1	2	3	4	5					
			1	2	3	3	3					
	6	7	8	9	10	11	12					
	4	5	6	7	8	8	8					
	13	14	15	16	17	18	19					
	9	10	11	12	13	13	13					
	20	21	22	23	24	25	26					
	14	15	16	17	18	18	18					
	27	28	29	30								
	19	19	20	21								
21												

IV.Q.2010												
Říjen					1	2	3					
					1	1	1					
	4	5	6	7	8	9	10					
	2	3	4	5	6	6	6					
	11	12	13	14	15	16	17					
	7	8	9	10	11	11	11					
	18	19	20	21	22	23	24					
	12	13	14	15	16	16	16					
	25	26	27	28	29	30	31					
	17	18	19	19	20	20	20					
20												
Listopad	1	2	3	4	5	6	7					
	1	2	3	4	5	5	5					
	8	9	10	11	12	13	14					
	6	7	8	9	10	10	10					
	15	16	17	18	19	20	21					
	11	12	13	14	14	14	14					
	22	23	24	25	26	27	28					
	15	16	17	18	19	19	19					
	29	30										
	20	21										
21												
Prosinec			1	2	3	4	5					
			1	2	3	3	3					
	6	7	8	9	10	11	12					
	4	5	6	7	8	8	8					
	13	14	15	16	17	18	19					
	9	10	11	12	13	13	13					
	20	21	22	23	24	25	26					
	14	15	16	17	17	17	17					
	27	28	29	30	31							
	18	19	20	21	22							
22												

Příloha 5: Plánovací kalendář pro rok 2010

Přehled údajů potřebných pro určení kapacitních fondů a rezerv:					
Dílňa	Z_{PF}	P_D	P_P	S	Odhad dovol.
Leden	6750	45	20	7,5	0,2
Únor	6750	45	20	7,5	0,2
Březen	7763	45	23	7,5	0,4
Duben	7088	45	21	7,5	0,6
Květen	7088	45	21	7,5	0,5
Červen	7425	45	22	7,5	2,3
Červenec	6750	45	20	7,5	5,5
Srpen	7425	45	22	7,5	3,3
Září	7088	45	21	7,5	0,9
Říjen	6750	45	20	7,5	1,1
Listopad	7088	45	21	7,5	0,3
Prosinec	7425	45	22	7,5	4,7

Příloha 6: Přehled údajů potřebných pro určení kapacitních fondů a rezerv dílny

Přehled údajů potřebných pro určení kapacitních fondů a rezerv:					
Konstrukce	Z_{PF}	P_D	P_P	S	Odhad dovol.
Leden	1425	9,5	20	7,5	0,2
Únor	1425	9,5	20	7,5	0,2
Březen	1639	9,5	23	7,5	0,4
Duben	1496	9,5	21	7,5	0,6
Květen	1496	9,5	21	7,5	0,5
Červen	1568	9,5	22	7,5	2,3
Červenec	1425	9,5	20	7,5	5,5
Srpen	1568	9,5	22	7,5	3,3
Září	1496	9,5	21	7,5	0,9
Říjen	1425	9,5	20	7,5	1,1
Listopad	1496	9,5	21	7,5	0,3
Prosinec	1568	9,5	22	7,5	4,7

Příloha 7: Přehled údajů potřebných pro určení kapacitních fondů a rezerv konstrukce

Výpočet vytiženosti dílny - konečná sestava																						
Měsíc	Leden	Datum		Kapacitní fond dílny:	6 496	Prosinec	Údaje z posledního "Konečného výpočtu kapacity"															
		15.2.2010					Kapacitní fond konstrukce:	1 153	Hodiny vykazované celkem	Aktuální měsíc	Předvýroba		Předvýroba	Skluz vykazované		Zbývající skluz (h)		Stará předvýroba		Stará předvýroba		
Výroba	Navrh naphluenosti	Rezerva	Zbývající odhadované hodiny	Úkolované hodiny	Mezisoučet						Únor		Březen		prosinec	leden		leden	Únor			
Plan A	3 573	0			3259	3259	leden	1990	v lednu za únor	867	v lednu za březen	0			prosinec	402	prosinec	5	v prosinci na leden	409	v prosinci na únor	252
Plan B	1 234	0			1668	1668	leden	114	v lednu za únor	1527	v lednu za březen	0			listopad	12	prosinec	2	z prosince na leden	489	v prosinci na únor	15
Plan C	455	0			350	350	leden	350														
Plan R	1 234	0			1219	1219	leden	1219														
Součet		0	Mezisoučet:			6496		3673		2394		0				429		74		898		267
Konstrukce	Navrh naphluenosti	Rezerva	Zbývající odhadované hodiny	Naukolované hodiny	Součet	Hodiny vykazované celkem	Aktuální měsíc		Předvýroba	Předvýroba	Skluz vykazované		Zbývající skluz (h)		Stará předvýroba		Stará předvýroba					
Plan A	670	0			476	676	leden	290	v lednu za únor	186	v lednu za březen	0			prosinec	0	leden	32	z prosince na leden	404	v prosinci na únor	0
Plan B	232	0			588	388	leden	0	v lednu za únor	588	v lednu za březen	0			prosinec	0	leden	0	z prosince na leden	83	v prosinci na únor	87
Plan C	85	0			21	21	leden	21														
Plan R	232	0			68	68	leden	68														
Součet		0	Mezisoučet:			1153		379		774		0				0		32		487		87
Výsledný stav výroby:		0																				
Výsledný stav konstrukce:		0																				
Tuto buňky si doplňte.																						
Tuto buňky se kopírují automaticky z jiných stránek - zkontrolujte si je prosím, před uzavřením výpočtu.																						
Tuto buňky se automaticky přepočítávají																						
Tuto buňky vyplníme na základě posledního "Konečného kapacitního propočtu"																						
Tuto hodnoty se v Konečné sestavě udávají ve formě skutečně vykazovaných hodnot																						
Zbývající skluzy do aktuálního výpočtu nezahrnujeme, musíme s nimi ale počítat do dalšího měsíce.																						

Příloha 8: Výpočet 15.2.2010 - Konečný stav kapacit

Kapacitní fondy a rezervy - dílna							
Datum:	15.2.2010	Počet dělníků	45	1.Pvd	0,9556	2.Pvd	0,96
Leden	6383	Odhad dovolené	0,2	ZPF	6750	Vykázaná skutečnost	6496
Únor	6383	Odhad dovolené	0,2	ZPF	6750	Aktuální prac. den	11
Rezerva	Návrh naplněnosti	Celková rezerva	Aktuální rezerva	Počet dní			
Plán A	3511	176	79				
Plán B	1213	364	164				
Plán C	447	447	201				
Plán R	1213	1213	546				
Březen	7283	Odhad dovolené	0,4	ZPF	7763		
Rezerva	Plán A	200					
	Plán B	415					
	Plán C	510					
	Plán R	1384					
Duben	6602	Odhad dovolené	0,6	ZPF	7088		
Rezerva	Plán A	182					
	Plán B	376					
	Plán C	462					
	Plán R	1254					
Buňky označené touto barvou vyplně!							
Automaticky přepočítané hodnoty.				Výsledky			

Příloha 9: Výpočet 15.2.2010 - Kapacitní fondy a rezervy - dílna

Kapacitní fondy a rezervy - konstrukce								
				1.Pvk	0,8374	(0,90664*0,92365)		
Datum:	15.2.2010	Počet konstruktérů	9,5	2.Pvk	0,864822	(0,93631*0,92365)		
Leden	1179	Odhad dovolené	0,2	ZPF	1425	Vykázaná skutečnost	1153	
Únor	1179	Odhad dovolené	0,2	ZPF	1425	Aktuální prac. den	11	
Rezerva	Návrh naplněnosti	Celková rezerva	Aktuální rezerva					
Plán A	814	41	18					
Plán B	307	92	41					
Plán C	12	12	5					
Plán R	47	47	21					
Březen	1344	Odhad dovolené	0,4	ZPF	1639			
Rezerva	Plán A	46						
	Plán B	105						
	Plán C	13						
	Plán R	54						
Duben	1251	Odhad dovolené	0,6	ZPF	1496			
Rezerva	Plán A	43						
	Plán B	98						
	Plán C	13						
	Plán R	50						
Buňky označené touto barvou vyplně!								
Automaticky přepočítané hodnoty.				Výsledky				

Příloha 10: Výpočet 15.2.2010 - Kapacitní fondy a rezervy - konstrukce

Výpočet vytíženosti dlhy - I měsíc

Měsíc	Únor	Datum		Kapacitní fond dlhy:		6 383																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
-------	------	-------	--	----------------------	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Příloha 11: Výpočet 15.2.2010 - I. měsíc

Výpočet vytiženosti dílny - II měsíc														
Měsíc	Březen	Datum		Kapacitní fond dílny:		7 283								
		15.2.2010		Kapacitní fond konstrukce:		1 344								
Výroba	Návrh naplněnosti	Rezerva	Zbyvajících odhadované hodiny	Úkolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykazané celkem	Rozpracovanost odhadovaná		Kooperace odhadovaná		Předvýroba		Předvýroba	
							Měsíc	Hod.	Měsíc	Hod.	Leden	Únor		
Plan A	4 006	200	3032	104	2830	0	z března na duben	1000			v lednu za březen	0	z února na březen	400
Plan B	1 384	415	2048	120	2241	0	z března na duben	500			v lednu za březen	0	z února na březen	800
Plan C	510	510			510	0								
Plan R	1 384	1384			1384	0								
Součet			Mezisoučet:		6965	0		1500		0		0		1200
Výroba	Návrh naplněnosti	Rezerva	Zbyvajících odhadované hodiny	Úkolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykazané celkem	Rozpracovanost odhadovaná		Kooperace odhadovaná		Předvýroba		Předvýroba	
							Měsíc	Hod.	Měsíc	Hod.	Leden	Únor		
Plan A	955	46	809	16	871	0	z března na duben	100			v lednu za březen	0	z února na březen	150
Plan B	360	105	712	18	835	0	z března na duben				v lednu za březen	0	z února na březen	400
Plan C	14	13			14	0								
Plan R	55	54			55	0								
Součet			Mezisoučet:		1775	0		100		0		0		550
Výsledný stav výroby:		18												
Výsledný stav konstrukce:		19												
Tyto buňky si doplňte.														
Tyto buňky se kopírují automaticky z jiných stránek - zkontrolujte si je prosím, před uzavřením výpočtu.														
Tyto buňky se automaticky přepočítávají.														

Příloha 12: Výpočet 15.2.2010 - II. měsíc

Výpočet vytíženosti dílny - III. měsíc														
Měsíc	Duben	Datum		Kapacitní fond dílny:		6 602								
		15.2.2010		Kapacitní fond konstrukce:										
Výroba	Návrh naplněnosti	Rezerva	Zbývajících odhadované hodiny	Úkolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykázané celkem	Rozpracovanost odhadovaná		Kooperace odhadovaná		Předvýroba		Předvýroba	
							Měsíc	Hod.	Měsíc	Hod.	Leden	Únor		
Plan A	3 631	182	5073	0	4408	0	z dubna na květen				v lednu za březen	0	z března na duben	1000
Plan B	1 254	376	670	0	934	0	z dubna na květen				v lednu za březen	0	z března na duben	500
Plan C	462	462			462	0								
Plan R	1 254	1254			1254	0								
Součet			Mezisoučet:		7059	0		0		0		0		1500
Výroba	Návrh naplněnosti	Rezerva	Zbývajících odhadované hodiny	Úkolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykázané celkem	Rozpracovanost odhadovaná		Kooperace odhadovaná		Předvýroba		Předvýroba	
							Měsíc	Hod.	Měsíc	Hod.	Leden	Únor		
Plan A	866	43	1687	1	1731		z dubna na květen		z dubna		v lednu za březen	0	z března na duben	100
Plan B	326	98	191	0	289		z dubna na květen		z dubna		v lednu za březen	0	z března na duben	0
Plan C	13	13			13									
Plan R	50	50			50									
Součet			Mezisoučet:		2082	0		0		0		0		100
Výsledný stav výroby:		1 043												
Výsledný stav konstrukce:		-731												
Tuto buňky si doplňte.														
Tuto buňky se kopírují automaticky z jiných stránek - zkontrolujte si je prosím, před uzavřením výpočtu.														
Tuto buňky se automaticky přepočítávají.														

Příloha 13: Výpočet 15.2.2010 - III. měsíc

Kapacitní fondy a rezervy - dílna							
Datum:	22.2.2010	Počet dělníků	45	1.Pvd	0,9556	2.Pvd	0,96
Leden	6383	Odhad dovolené	0,2	ZPF	6750	Vykázaná skutečnost	6496
Únor	6383	Odhad dovolené	0,2	ZPF	6750	Aktuální prac. den	16
Rezerva	Návrh naplněnosti	Celková rezerva	Aktuální rezerva	Počet dní			
Plán A	3511	176	35				
Plán B	1213	364	73				
Plán C	447	447	89				
Plán R	1213	1213	243				
Březen	7283	Odhad dovolené	0,4	ZPF	7763		
Rezerva	Plán A	200					
	Plán B	415					
	Plán C	510					
	Plán R	1384					
Duben	6602	Odhad dovolené	0,6	ZPF	7088		
Rezerva	Plán A	182					
	Plán B	376					
	Plán C	462					
	Plán R	1254					
Buňky označené touto barvou vyplně!							
Automaticky přepočítané hodnoty.				Výsledky			

Příloha 14: Výpočet 22.2.2010 - Kapacitní fondy a rezervy - dílna

Kapacitní fondy a rezervy - konstrukce							
				1.Pvk	0,8374	(0,90664*0,92365)	
Datum:	22.2.2010	Počet konstruktérů	9,5	2.Pvk	0,864822	(0,93631*0,92365)	
Leden	1179	Odhad dovolené	0,2	ZPF	1425	Vykázaná skutečnost	1153
Únor	1179	Odhad dovolené	0,2	ZPF	1425	Aktuální prac. den	16
Rezerva	Návrh naplněnosti	Celková rezerva	Aktuální rezerva	Počet dní			
Plán A	814	41	8				
Plán B	307	92	18				
Plán C	12	12	2				
Plán R	47	47	9				
Březen	1344	Odhad dovolené	0,4	ZPF	1639		
Rezerva	Plán A	46					
	Plán B	105					
	Plán C	13					
	Plán R	54					
Duben	1251	Odhad dovolené	0,6	ZPF	1496		
Rezerva	Plán A	43					
	Plán B	98					
	Plán C	13					
	Plán R	50					
Buňky označené touto barvou vyplně!				Automaticky přepočítané hodnoty.		Výsledky	

Příloha 15: Výpočet 22.2.2010 - Kapacitní fondy a rezervy - konstrukce

Výpočet vytíženosti dílny - I měsíc															
Měsíc	Únor	Datum		Kapacitní fond dílny:		6 383									
		22.2.2010		Kapacitní fond konstrukce:											
Výroba	Návrh naplněnosti	Rezerva	Zbývajících odhadované hodiny	Úkolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykázané celkem	Rozpracovanost odhadovaná		Kooperace plánovaná		Předvýroba		Předvýroba		Skluz
Plan A	3 511	35	460	2126	2544	0	z února na březen	350		v lednu za únor	367	v prosinci na únor	252	prosinec leden	
Plan B	1 213	73	21	3050	3140	0	z února na březen	800		v lednu za únor	1527	v prosinci na únor	15	prosinec leden	2 27
Plan C	447	89	0	0	284	195									
Plan R	1 213	243	0	0	1316	1073									
Součet			Mezisoučet:		7284	1268		1150		0	1894		267	0	74
Výroba	Návrh naplněnosti	Rezerva	Zbývajících odhadované hodiny	Úkolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykázané celkem	Rozpracovanost odhadovaná		Kooperace odhadovaná		Předvýroba		Předvýroba	Skluz	
Plan A	908	8	23	435	466	0	z února na březen	200		v lednu za únor	186	v prosinci na únor	0	leden	32
Plan B	342	18	4	1021	1043	0	z února na březen	200		v lednu za únor	588	v prosinci na únor	87	leden	0
Plan C	13	2			12	10									0
Plan R	184	9			57	48									0
Součet			Mezisoučet:		1579	58		400		0	774		87	0	32
Výsledný stav výroby:		35													
Výsledný stav konstrukce:		29													
Tuto buňku si doplňte.															
Tuto buňku se kopírují automaticky z jiných stránek - zkontrolujte si je prosím, před uzavřením výpočtu.															
Tuto buňku se automaticky přepočítávají.															

Příloha 16: Výpočet 22.2.2010 - I. měsíc

Výpočet vyřízení dílny - II. měsíc															
Měsíc	Březen	Datum		Kapacitní fond dílny:		7 283		Hodiny vykazované celkem	Rozpracovanost odhadovaná	Kooperace odhadovaná		Předvýroba	Předvýroba		
		22. 2. 2010		Kapacitní fond konstrukce:		1 344				Měsíc	Hod.			Měsíc	Hod.
Výroba	Návrh naplněnosti	Rezerva	Zbyvajících odhadované hodiny	Ukolované hodiny	Mezisoučet	0	0	0	z března na duben	1250		v lednu za březen	0	z února na březen	350
Plan A	4 006	200	2583	257	2609	0	0	0	z března na duben	500		v lednu za březen	0	z února na březen	800
Plan B	1 384	415	1430	554	2160	0	0	0							
Plan C	510	510			510	0	0	0							
Plan R	1 384	1384			1384	0	0	0							
Součet			Mezisoučet:		6663	0	0	0		1750	0		0		1150
Výroba	Návrh naplněnosti	Rezerva	Zbyvajících odhadované hodiny	Ukolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykazované celkem	Rozpracovanost odhadovaná		Kooperace odhadovaná		Předvýroba		Předvýroba		
Plan A	955	46	557	122	725	0	z března na duben	200				v lednu za březen	0	z února na březen	200
Plan B	360	105	534	91	730	0	z března na duben					v lednu za březen	0	z února na březen	200
Plan C	14	13			14	0									
Plan R	55	54			55	0									
Součet			Mezisoučet:		1524	0		200			0		0		400
Výsledný stav výroby:		20													
Výsledný stav konstrukce:		20													
Tyto buňky si doplňte.															
Tyto buňky se kopírují automaticky z jiných stránek - zkontrolujte si je prosím, před uzavřením výpočtu.															
Tyto buňky se automaticky přepočítávají.															

Příloha 17: Výpočet 22.2.2010 - II. měsíc

Výpočet vyřízení dílny - III. měsíc														
Měsíc	Duben	Datum		Kapacitní fond dílny:		6 602								
		22.2.2010		Kapacitní fond konstrukce:										
Výroba	Navrh naplněnosti	Rezerva	Zbývajcí odhadované hodiny	Ukolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykázané celkem	Rozpracovanost odhadovaná		Kooperace odhadovaná		Předvýroba		Předvýroba	
							Měsíc	Hod.	Měsíc	Hod.	Leden	Únor		
Plan A	3 631	182	5205	0	4518	0	z dubna na květen				v lednu za březen	0	z března na duben	1250
Plan B	1 254	376	670	0	934	0	z dubna na květen				v lednu za březen	0	z března na duben	500
Plan C	462	462			462	0								
Plan R	1 254	1254			1254	0								
Součet			Mezisoučet:		7169	0		0		0		0		1750
Výroba	Navrh naplněnosti	Rezerva	Zbývajcí odhadované hodiny	Ukolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykázané celkem	Rozpracovanost odhadovaná		Kooperace odhadovaná		Předvýroba		Předvýroba	
							Měsíc	Hod.	Měsíc	Hod.				
Plan A	866	43	1430	1	1474								z března na duben	200
Plan B	326	98	191	0	289								z března na duben	0
Plan C	13	13			13									
Plan R	50	50			50									
Součet			Mezisoučet:		1825	0		0		0		0		200
Výsledný stav výroby:			1 183											
Výsledný stav konstrukce:			-374											
Tyto buňky si doplňte.														
Tyto buňky se kopírují automaticky z jiných stránek - zkontrolujte si je prosím, před uzavřením výpočtu.														
Tyto buňky se automaticky přepočítávají.														

Příloha 18: Výpočet 22.2.2010 - III. měsíc

Výpočet vytiženosti dliny - konečná sestava																
Měsíc	Únor	Datum		Kapacitní fond dliny:		6 597	Údaje z posledního "Konečného výpočtu kapacti"									
		10.3.2010		Kapacitní fond konstrukce:			1 044	Hodiny vykázané celkem	Aktuální měsíc	Předvýroba		Skizny vykázané		Zbývající skizny (M)	Stará předvýroba	
Výroba	Návrh naphěnosti	Rezerva	Zbývající odhadované hodiny	Úkolované hodiny	Mezisoučet					Březen	Duben		leden		prosinec	
Plan A	3 628	0			2179	2179	Únor 1372	v únoru za březen 762	v únoru za duben 0	leden 40	prosinec 5		v lednu a prosinci na únor 1119	v lednu na březen 0		
Plan B	1 253	0			2874	2874	Únor 1649	v únoru za březen 1196	v únoru za duben 0	leden 27	prosinec 2		v lednu a prosinci na únor 1542	v lednu na březen 0		
Plan C	462	0			267	267	Únor 267									
Plan R	1 253	0			1277	1277	Únor 1277									
Součet		0	Mezisoučet:		6597	6597	4565	1958	0	74	0	0	2661	0		
Konstrukce	Návrh naphěnosti	Rezerva	Zbývající odhadované hodiny	Namulované hodiny	Součet	Hodiny vykázané celkem	Aktuální měsíc	Předvýroba		Skizny vykázané		Zbývající skizny (M)	Stará předvýroba			
								Březen	Duben				Únor	Březen		
Plan A	702	0			584	584	Únor 274	v únoru za březen 277	v únoru za duben 0	leden 32			v lednu na únor 186	v lednu na březen 0		
Plan B	243	0			368	368	Únor 348	v únoru za březen 20	v únoru za duben 0	prosinec 0			v lednu na únor 588	v lednu na březen 0		
Plan C	89	0			19	19	Únor 19									
Plan R	243	0			73	73	Únor 73									
Součet		0	Mezisoučet:		1044	1044	714	297	0	32	0	0	774	0		
Výsledný stav výroby:		0														
Výsledný stav konstrukce:		1														
Tito bučky si doplňte.																
Tito bučky vyplňte na základě posledního "Konečného kapacitního propočtu"																
Tito hodnoty se v "Konečné sestavě udávají ve formě skutečně vykázaných hodnot																
Zbývající skizny do aktuálního výpočtu nezahnujeme, musíme s nimi ale počítat do dalšího měsíce.																

Příloha 19: Výpočet 10.3.2010 - Konečný stav kapacit

Kapacitní fondy a rezervy - dílna							
Datum:	10.3.2010	Počet dělníků	45	1.Pvd	0,9556	2.Pvd	0,96
Únor	6383	Odhad dovolené	0,2	ZPF	6750	Vykázaná skutečnost	6597
Březen	7283	Odhad dovolené	0,4	ZPF	7763	Aktuální prac. den	8
Rezerva	Návrh naplnění	Celková rezerva	Aktuální rezerva			Počet dní	23
Plán A	4006	200	131				
Plán B	1384	415	271				
Plán C	510	510	332				
Plán R	1384	1384	902				
Duben	6602	Odhad dovolené	0,6	ZPF	7088		
Rezerva	Plán A	182					
	Plán B	376					
	Plán C	462					
	Plán R	1254					
Květen	6636	Odhad dovolené	0,5	ZPF	7088		
Rezerva	Plán A	182					
	Plán B	378					
	Plán C	465					
	Plán R	1261					
Buňky označené touto barvou vyplně! Automaticky přepočítané hodnoty. Výsledky							

Příloha 20: Výpočet 10.3.2010 - Kapacitní fondy a rezervy - dílna

Kapacitní fondy a rezervy - konstrukce							
				1.Pvk	0,8374	(0,90664*0,92365)	
Datum:	10.3.2010	Počet konstruktérů	9,5	2.Pvk	0,864822	(0,93631*0,92365)	
Únor	1179	Odhad dovolené	0,2	ZPF	1425	Vykázaná skutečnost	1044
Březen	1344	Odhad dovolené	0,4	ZPF	1639	Aktuální prac. den	8
Rezerva	Návrh naplnění	Celková rezerva	Aktuální rezerva			Počet dní	23
Plán A	927	46	30				
Plán B	349	105	68				
Plán C	13	13	9				
Plán R	54	54	35				
Duben	1251	Odhad dovolené	0,6	ZPF	1496		
Rezerva	Plán A	43					
	Plán B	98					
	Plán C	13					
	Plán R	50					
Květen	1258	Odhad dovolené	0,5	ZPF	1496		
Rezerva	Plán A	43					
	Plán B	98					
	Plán C	13					
	Plán R	50					
Buňky označené touto barvou vyplně! Automaticky přepočítané hodnoty. Výsledky							

Příloha 21: Výpočet 10.3.2010 - Kapacitní fondy a rezervy - konstrukce

Výpočet vytíženosti dílny - I měsíc																
Měsíc	Březen	Datum		Kapacitní fond dílny:		7 283										
		10.3.2010		Kapacitní fond konstrukce:												
Výroba	Návrh naplěnosti	Rezerva	Zbyvajcí odhadované hodiny	Úkolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykázané celkem		Roční plán odhadovaná		Kooperace plánovaná		Předvýroba		Předvýroba		Sklady
							Měsíc	Hod.	Měsíc	Hod.	Únor	Leden	Únor	0	0	0
Plan A	4 006	131	1516	740	2134	0	z března na duben	1000	březen		v únoru za březen	10	v lednu na březen	0		58
														0		0
														0		0
														0		0
														0		0
Plan B	1 384	271	1 100	1 527	2 714	0	z března na duben	450	březen		v únoru za březen	1 196	v lednu na březen	0		29
														0		0
														0		0
Plan C	510	332	0	0	447	115										
Plan R	1 384	902	0	0	1 666	764										
Součet			Mezisoučet:		6 962	8 79		1 450		0	1 206		0	0	0	87
Výroba	Návrh naplěnosti	Rezerva	Zbyvajcí odhadované hodiny	Úkolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykázané celkem	Roční plán odhadovaná	Kooperace odhadovaná	Předvýroba	Předvýroba	Sklady					
							Měsíc	Hod.	Měsíc	Hod.	Únor	Leden		0	0	0
Plan A	1 150	30	285	367	682	0	z března na duben	400	březen		v únoru za březen	277	v lednu na březen	0		0
														0		0
														0		0
														0		0
Plan B	433	68	220	115	403	0	z března na duben	100	březen		v únoru za březen	20	v lednu na březen	0		0
														0		0
Plan C	17	9			10	1										
Plan R	233	35			52	17										
Součet			Mezisoučet:		11 47	18		500		0	297		0	0	0	0
Výsledný stav výroby:		-9														
Výsledný stav konstrukce:		-6														
Tyto buňky si doplňte.																
Tyto buňky se kopírují automaticky z jiných stránek - zkontrolujte si je prosím, před uzavřením výpočtu.																
Tyto buňky se automaticky přepočítávají.																

Příloha 22: Výpočet 10.3.2010 - I. měsíc

Výpočet vytíženosti dílny - II měsíc															
Měsíc	Duben	Datum		Kapacitní fond dílny:		6 602									
		10.3.2010		Kapacitní fond konstrukce:											
Výroba	Návrh naplněnosti	Rezerva	Zbývajících odhadované hodiny	Úkolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykázané celkem	Rozpracovanost odhadovaná	Kooperace odhadovaná	Předvýroba	Předvýroba					
							Měsíc	Hod.	Měsíc	Hod.	Únor	Březen			
Plan A	3 631	182	4920	287	4567	0	z dubna na květen	800			v únoru za duben	0	z března na duben	1000	
Plan B	1 254	376	590	66	934	0	z dubna na květen				v únoru za duben	0	z března na duben	450	
Plan C	462	462			462	0									
Plan R	1 254	1254			1254	0									
Součet			Mezisoučet:		7218	0		800		0		0		1450	
Výroba	Návrh naplněnosti	Rezerva	Zbývajících odhadované hodiny	Úkolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykázané celkem	Rozpracovanost odhadovaná	Kooperace odhadovaná	Předvýroba	Předvýroba					
							Měsíc	Hod.	Měsíc	Hod.					
Plan A	866	43	1108	155	1306	0	z dubna na květen	100	duben		v únoru za duben	0	z března na duben	400	
Plan B	326	98	191	0	289	0	z dubna na květen				v únoru za duben	0	z března na duben	100	
Plan C	13	13			13	0									
Plan R	50	50			50	0									
Součet			Mezisoučet:		1657	0		100		0		0		500	
Výsledný stav výroby:		34													
Výsledný stav konstrukce:		-6													
Tito buňky si doplňte.															
Tito buňky se kopírují automaticky z jiných stránek - zkontrolujte si je prosím, před uzavřením výpočtu.															
Tito buňky se automaticky přepočítávají.															

Příloha 23: Výpočet 10.3.2010 - II. měsíc

Výpočet vytíženosti dílny - III měsíc														
Měsíc	Květen	Datum		Kapacitní fond dílny:		6 636								
		10.3.2010		Kapacitní fond konstrukce:		1 258								
Výroba	Navrh. naphněnosti	Rezerva	Zbývající odhadované hodiny	Úkolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykazované celkem	Rozpracovanost odhadovaná		Kooperace odhadovaná		Předvýroba		Předvýroba	
							Měsíc	Hod.	Měsíc	Hod.	Únor		Březen	
Plan A	3 650	182	0	0	182	0	z května na červen				v únoru za duben	0	z dubna na květen	800
Plan B	1 261	378	0	0	378	0	z května na červen				v únoru za duben	0	z dubna na květen	0
Plan C	465	465			465	0								
Plan R	1 261	1261			1261	0								
Součet			Mezisoučet:		2286	0		0		0	0		800	
Výroba	Navrh. naphněnosti	Rezerva	Zbývající odhadované hodiny	Úkolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykazované celkem	Rozpracovanost odhadovaná		Kooperace odhadovaná		Předvýroba		Předvýroba	
							Měsíc	Hod.	Měsíc	Hod.				
Plan A	870	43	0	0	43		z května na červen				v únoru za duben	0	z dubna na květen	100
Plan B	328	98	0	0	98		z května na červen				v únoru za duben	0	z dubna na květen	0
Plan C	13	13			13									
Plan R	50	50			50									
Součet			Mezisoučet:		204	0		0		0	0		100	
Výsledný stav výroby:		5 150												
Výsledný stav konstrukce:		1 154												
Tito buňky si doplňte.														
Tito buňky se kopírují automaticky z jiných stránek - zkontrolujte si je prosím, před uzavřením výpočtu.														
Tito buňky se automaticky přepočítávají.														

Příloha 24: Výpočet 10.3.2010 - III. měsíc

Kapacitní fondy a rezervy - dílna							
Datum:	22.3.2010	Počet dělníků	45	1.Pvd	0,9556	2.Pvd	0,96
Únor	6383	Odhad dovolené	0,2	ZPF	6750	Vykázaná skutečnost	6597
Březen	7283	Odhad dovolené	0,4	ZPF	7763	Aktuální prac. den	16
Rezerva	Návrh naplněnosti	Celková rezerva	Aktuální rezerva	Počet dní			
Plán A	4006	200	61				
Plán B	1384	415	126				
Plán C	510	510	155				
Plán R	1384	1384	421				
Duben	6602	Odhad dovolené	0,6	ZPF	7088		
Rezerva	Plán A	182					
	Plán B	376					
	Plán C	462					
	Plán R	1254					
Květen	6636	Odhad dovolené	0,5	ZPF	7088		
Rezerva	Plán A	182					
	Plán B	378					
	Plán C	465					
	Plán R	1261					
Buňky označené touto barvou vyplnět! Automaticky přepočítané hodnoty. Výsledky							

Příloha 25: Výpočet 22.3.2010 - Kapacitní fondy a rezervy - dílna

Kapacitní fondy a rezervy - konstrukce							
				1.Pvk	0,8374	(0,90664*0,92365)	
Datum:	22.3.2010	Počet konstruktérů	9,5	2.Pvk	0,864822	(0,93631*0,92365)	
Únor	1179	Odhad dovolené	0,2	ZPF	1425	Vykázaná skutečnost	1044
Březen	1344	Odhad dovolené	0,4	ZPF	1639	Aktuální prac. den	16
Rezerva	Návrh naplněnosti	Celková rezerva	Aktuální rezerva	Počet dní			
Plán A	927	46	14				
Plán B	349	105	32				
Plán C	13	13	4				
Plán R	54	54	16				
Duben	1251	Odhad dovolené	0,6	ZPF	1496		
Rezerva	Plán A	43					
	Plán B	98					
	Plán C	13					
	Plán R	50					
Květen	1258	Odhad dovolené	0,5	ZPF	1496		
Rezerva	Plán A	43					
	Plán B	98					
	Plán C	13					
	Plán R	50					
Buňky označené touto barvou vyplnět! Automaticky přepočítané hodnoty. Výsledky							

Příloha 26: Výpočet 22.3.2010 - Kapacitní fondy a rezervy - konstrukce

Výpočet využitelnosti dílny - I měsíc																
Měsíc	Březen	Datum		Kapacitní fond dílny:		7 283										
		22.3.2010		Kapacitní fond konstrukce:												1 344
Výroba	Navrh naplněnosti	Rezerva	Zbývající odhadované hodiny	Úkolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykázané celkem	Rozpracovanost odhadovaná Měsíc	Hod	Kooperace plánovaná Měsíc	Hod	Předvýroba Únor	Předvýroba Leden	Sluhy			
Plan A	4 006	61	105	2126	2274	0	z března na duben	900			v únoru za březen	10	v lednu na březen	0	únor 0 0 0	58
Plan B	1 384	126	131	2604	2839	0	z března na duben	300			v únoru za březen	1196	v lednu na březen	0	únor 0 0 0	29
Plan C	510	155	0	0	336	181										
Plan R	1 384	421	0	0	1756	1335										
Součet			Mezisoučet:		7206	1516		1200		0		1206		0	0	87
Výroba	Navrh naplněnosti	Rezerva	Zbývající odhadované hodiny	Úkolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykázané celkem	Rozpracovanost odhadovaná		Kooperace odhadovaná		Předvýroba		Předvýroba		Sluhy	
Plan A	1 212	14	22	594	630	0	z března na duben	500			v únoru za březen	277	v lednu na březen	0	0 0 0 0	0
Plan B	457	32	0	251	283	0	z března na duben	100			v únoru za březen	20	v lednu na březen	0	0 0 0 0	0
Plan C	18	4			14	10										
Plan R	246	16			68	52										
Součet			Mezisoučet:		995	62		600		0		297		0	0	0
Výsledný stav výroby:						-4										
Výsledný stav konstrukce:						46										
Tyto buňky si doplňte.																
Tyto buňky se kopírují automaticky z jiných stránek - zkontrolujte si je prosím, před uzavřením výpočtu.																
Tyto buňky se automaticky přepočítávají.																

Příloha 27: Výpočet 22.3.2010 - I. měsíc

Výpočet vytíženosti dílny - II měsíc														
Měsíc	Duben	Datum		Kapacitní fond dílny:		6 602								
		22.3.2010		Kapacitní fond konstrukce:		1 251								
Výroba	Návrh naplněnosti	Rezerva	Zbývajících odhadované hodiny	Úkolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykázané celkem	Rozpracovanost odhadovaná		Kooperace odhadovaná		Předvýroba		Předvýroba	
							Měsíc	Hod.	Měsíc	Hod.	Únor	Březen		
Plan A	3 631	182	3 239	589	3469	0	z dubna na květen	1450			v únoru za duben	0	z března na duben	900
Plan B	1 254	376	572	76	929	0	z dubna na květen	200			v únoru za duben	0	z března na duben	300
Plan C	462	462			462	0								
Plan R	1 254	1254			1254	0								
Součet			Mezisoučet:		6114	0		1650		0		0		1200
Výroba	Návrh naplněnosti	Rezerva	Zbývajících odhadované hodiny	Úkolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykázané celkem	Rozpracovanost odhadovaná		Kooperace odhadovaná		Předvýroba		Předvýroba	
							Měsíc	Hod.	Měsíc	Hod.				
Plan A	866	43	1070	172	1285	0	z dubna na květen	200			v únoru za duben	0	z března na duben	500
Plan B	326	98	86	77	261	0	z dubna na květen				v únoru za duben	0	z března na duben	100
Plan C	13	13			13	0								
Plan R	50	50			50	0								
Součet			Mezisoučet:		1608	0		200		0		0		600
Výsledný stav výroby:			38											
Výsledný stav konstrukce:			43											
Tuto buňky si doplňte.														
Tuto buňky se kopírují automaticky z jiných stránek - zkontrolujte si je prosím, před uzavřením výpočtu.														
Tuto buňky se automaticky přepočítávají.														

Příloha 28: Výpočet 22.3.2010 - II. měsíc

Výpočet vytíženosti dílny - III měsíc													
Měsíc	Květen	Datum 22.3.2010		Kapacitní fond dílny:		6 636							
Výroba	Navrh naplněnosti	Rezerva	Zbývající odhadované hodiny	Kapacitní fond konstrukce:		Mezisoučet	Hodiny vykázané celkem	Rozpracovanost odhadovaná		Kooperace odhadovaná		Předvýroba Únor	Předvýroba Březen
				Ukolované hodiny	Mezisoučet			Měsíc	Hod.	Měsíc	Hod.		
Plán A	3 650	182	3 233	0	2876	0	z května na červen					v únoru za duben	z dubna na květen
Plán B	1 261	378	0	0	378	0	z května na červen					v únoru za duben	z dubna na květen
Plán C	465	465			465	0							
Plán R	1 261	1261			1261	0							
Součet			Mezisoučet:		4979	0		0		0		0	1650
Výroba	Navrh naplněnosti	Rezerva	Zbývající odhadované hodiny	Ukolované hodiny	Mezisoučet	Hodiny vykázané celkem	Rozpracovanost odhadovaná		Kooperace odhadovaná		Předvýroba		Předvýroba
							Měsíc	Hod.	Měsíc	Hod.			
Plán A	870	43	956	0	999		z května na červen					v únoru za duben	z dubna na květen
Plán B	328	98	0	0	98		z května na červen					v únoru za duben	z dubna na květen
Plán C	13	13			13								
Plán R	50	50			50								
Součet			Mezisoučet:		1160	0		0		0		0	200
Výsledný stav výroby:		3 306											
Výsledný stav konstrukce:		298											
Tito buňky si doplňte.													
Tito buňky se kopírují automaticky z jiných stránek - zkontrolujte si je prosím, před uzavřením výpočtu.													
Tito buňky se automaticky přepočítávají.													

Příloha 29: Výpočet 22.3.2010 - III. měsíc

Výpočet vytiženosti dílny - konečná sestava																	
Měsíc	Březen	Datum		Kapacitní fond dílny:		7 173		Teden									
		2.4.2010		Kapacitní fond konstrukce:		1 202		Údaje z posledního "Konečného výpočtu kapacity"									
Výroba	Navrh naplněnosti	Rezerva	Zbývajících odhadované hodnoty	Úkolované hodnoty	Mezisoučet	Hodiny vykázané celkem	Aktuální měsíc		Předvýroba	Předvýroba	Skluz vykazované		Zbývajících skluz (h)		Stará předvýroba	Stará předvýroba	
									Duben	Květen	únor	58	Březen	10	v únoru na březen	v únoru na duben	
Plan A	3 945	0			2825	2825	Březen	2239	v březnu na duben	478	v březnu na květen	0				0	
Plan B	1 363	0			1766	1766	Březen	1601	v březnu na duben	136	v březnu na květen	0	únor	Březen	38	v únoru na březen	v únoru na duben
Plan C	502	0			342	342	Březen	342									
Plan R	1 363	0			2198	2198	Březen	2198									
Součet		0	Mezisoučet:		7131	7131		6430	614	0		87		48		1206	0
Konstrukce	Navrh naplněnosti	Rezerva	Zbývajících odhadované hodnoty	Naukolované hodnoty	Součet	Hodiny vykázané celkem	Aktuální měsíc	Předvýroba	Předvýroba	Skluz vykazované		Zbývajících skluz (h)		Stará předvýroba	Stará předvýroba		
								Duben	Květen					Březen	Duben		
Plan A	1 209	0			864	864	Březen	340	v březnu na duben	524	v březnu na květen	0			v únoru na březen	v únoru na duben	
Plan B	418	0			251	251	Březen	231	v březnu na duben	20	v březnu na květen	0			v únoru na březen	v únoru na duben	
Plan C	154	0			15	15	Březen	15									
Plan R	418	0			72	72	Březen	72									
Součet		0	Mezisoučet:		1202	1202		658	544	0		0		0	297	0	
Výsledný stav výroby:		0															
Výsledný stav konstrukce:		0															
Tito buněk si doplňte:																	
Tito buněk se kopírují automaticky z jiných stránek - kontrolyjte si je prosím, před uzavřením výpočtu.																	
Tito buněk se automaticky přepočítávají																	

Příloha 30: Výpočet 02.4.2010 - Konečný stav kapacity