

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA EKONOMICKÁ

Bakalářská práce

Využití podnikových systémů pro efektivní plánování výroby v podniku

Use of enterprise information systems for efficient production planning

Veronika Moulisová

Plzeň 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma

„Využití podnikových systémů pro efektivní plánování výroby v podniku“

vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucí bakalářské práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

Plzeň dne

v. r. Veronika Moulisová

Zásady pro vypracování práce

1. Vymezte teoretické pojmy z oblasti výroby a podnikových informačních systémů
2. Představte vybraný podnikatelský subjekt
3. Analyzujte využití podnikového systému pro plánování výroby ve vybraném podniku
4. Vyhodnoťte výsledky provedené analýzy a navrhněte doporučení pro budoucí využití

Obsah

Úvod.....	6
1 Výroba.....	7
1.1 Výroba a výrobní proces	7
1.2 Cíle řízení výroby.....	8
1.3 Plýtvání ve výrobních procesech	8
1.4 Automatizace výrobního procesu.....	10
1.5 Typologie výroby.....	11
2 Podnikové informační systémy.....	14
2.1 Informační systém podniku	14
2.2 ERP.....	15
2.2.1 Základní vlastnosti a požadavky kladené na ERP	17
2.2.2 Klasifikace ERP systémů podle typu specializace a komplexnosti	18
2.3 ERP II	18
2.4 MES.....	23
3 Metody a aplikace IS pro plánování a řízení výroby.....	25
3.1 Material Requirement Planning - MRP I.....	25
3.2 Capacity Requirements Planning - CRP.....	26
3.3 Manufacturing Resource Planning - MRP II.....	27
3.4 Just in Time (JIT).....	27
3.5 Teorie omezení – Theory of Constraints (TOC).....	28
3.6 Optimised Production Technology (OPT).....	29
3.7 Advanced Planning and Scheduling (APS).....	30
4 Představení podniku HOFMEISTER s.r.o.....	31
4.1 Výrobní činnost.....	32

4.2	Organizace společnosti.....	35
5	Analýza současného stavu využití informačního systému (IS).....	37
5.1	Současný informační systém	37
5.2	Využití základních funkcionalit IS.....	39
5.3	Využití IS pro kapacitní plánování	41
5.4	Sběr dat z výroby – MES systém	42
5.5	Využití IS pro plánování výroby.....	44
5.6	Zhodnocení využití IS	45
6	Doporučení pro budoucí využití IS	46
6.1	Zavedení APS	46
6.2	Automatizace sběru dat	47
	Závěr	49
	Seznam použitých zdrojů	50
	Seznam obrázků	52
	Seznam příloh.....	53
	Přílohy	
	Abstrakt	
	Abstract	

Úvod

K udržení své pozice na trhu je pro výrobní podniky v současnosti klíčové se stále rozvíjet, optimalizovat výrobní procesy a aplikovat nové metody pro zefektivnění řízení a plánování výroby. Právě implementace informačního systému je jedna z možných inovací pro udržení konkurenceschopnosti společnosti a jejích produktů.

Rozvoj podnikové informatiky a postupná digitalizace podnikových dat a dokumentů zapříčinila, že využívání podnikových systémů již nemusí být přínosné pouze ve velkých výrobních podnicích, ale i menší organizace mohou efektivně využívat možnosti pokročilého plánování a řízení výroby, které moderní informační systémy v současnosti nabízí. Mimo jiné, efektivní plánování výroby a optimalizace výrobních procesů je ve většině případů natolik pracné a složité, že se při řešení těchto úloh bez podpory informačních systémů většina společností neobejde.

Cílem této bakalářské práce je na základě teoretických poznatků zhodnotit aktuální stav využití informačního systému pro plánování a řízení výroby ve společnosti HOFMEISTER s.r.o., a následně navrhnout doporučení pro budoucí využití současného informačního systému.

Práce pojednává o využití systémů pro plánování a řízení výroby v podniku, a je rozdělena na dvě části. První část obsahuje vymezení teoretických pojmů z oblastí podnikových informačních systémů, výroby a výrobního procesu. Dále jsou v teoretické části představeny druhy plýtvání ve výrobních procesech, jelikož s pomocí informačních systémů v podniku se může částečně zamezit některým z těchto druhů ztrát. V závěru teoretické části práce je představeno několik aplikací a metod využívaných k zefektivnění plánování a řízení výroby.

Druhá část práce se zaměřuje na využití informačních systémů v praxi, konkrétně ve společnosti HOFMEISTER s.r.o., která má již několik let zavedený podnikový systém K2. V úvodu této praktické části je představen výše zmíněný podnikatelský subjekt, jeho předmět podnikání, výrobní činnost, organizace společnosti, a následně je také ve stručnosti představen její současný informační systém. Dále se práce zabývá využitím tohoto systému společností HOFMEISTER s.r.o. ve výrobě.

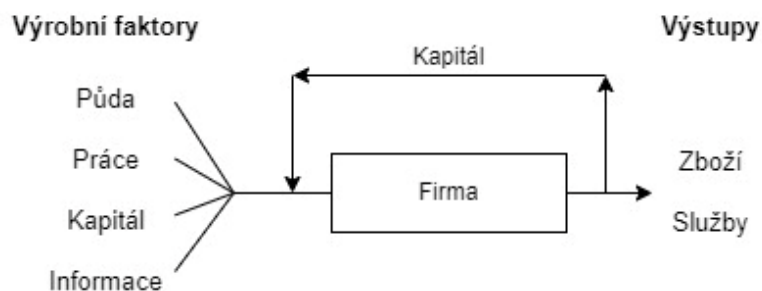
1 Výroba

Tato kapitola obsahuje stručnou definici výroby, výrobního procesu a cíle jejich řízení. Dále se kapitola zabývá plýtváním ve výrobních procesech, jelikož mimo jiné i díky implementaci IS v podniku můžeme částečně zamezit některým z těchto druhů ztrát, a pro účely této bakalářské práce je potřeba se s touto problematikou seznámit. Pro implementaci IS ve výrobním podniku je také důležitá automatizace výrobního procesu, tudíž v této kapitole bude zmíněno několik oblastí, které jsou v tomto ohledu klíčové. V závěru se kapitola zabývá typologií výroby a je představeno několik druhů výroby, které jsou relevantní při implementaci IS ve výrobním podniku.

1.1 Výroba a výrobní proces

Pojem výroba lze definovat jako přetvoření výrobních faktorů na ekonomické statky a služby. Výrobními faktory rozumíme zdroje využívané v procesu výroby a rozlišují se čtyři hlavní skupiny těchto výrobních faktorů, a to půda, práce, kapitál a informace. Pojem půda označuje veškeré přírodní zdroje a pojem práce zahrnuje lidské zdroje. Pojem kapitál můžeme rozdělit do dvou skupin a to na reálný kapitál a finanční kapitál. Reálný kapitál označuje výrobní faktory vzniklé výrobou, které jsou dále jako vstupy využity k další výrobě a termín finanční kapitál můžeme použít ve smyslu finančních aktiv.

Obr. 1: Koloběh výrobních faktorů ve firmě



(Keřkovský & Valsa, 2012), zpracováno autorkou

Ve výrobě by mělo být cílem dosáhnout stavu, kdy jsou všechny tyto výrobní zdroje využívány efektivně. Účinnost takto efektivního využívání výrobních zdrojů je možno zhodnotit ukazatelem výnosnosti výrobních faktorů (V). Tento ukazatel vyjadřuje vztah mezi objemem vstupů (I) a výstupů (O). Pod pojmem vstup se zde rozumí spotřebované výrobní faktory a pojem výstup představuje vyrobené statky.

$$V = \frac{O}{I}$$

V tomto vztahu platí, že čím větší je hodnota V , tím vyšší je výnosnost spotřebovaných výrobních faktorů a tím je i vyšší efektivnost výroby.

Přeměnu výrobních faktorů na statky a služby můžeme jinými slovy popsat jako výrobní proces, ten je vymezen:

- Určením výrobku/služby
- Varietou a množstvím výrobků/služeb
- Použitými technologiemi, uspořádáním a organizací výroby
- Stabilitou výroby a schopností reagovat na poptávku

(Keřkovský & Valsa, 2012)

1.2 Cíle řízení výroby

Mezi dva základní širší cíle řízení výroby patří již výše zmíněné efektivní využívání výrobních faktorů a maximální uspokojení potřeb zákazníků. Tyto dva cíle jsou realizovány pokud je optimalizována spotřeba výrobních faktorů a jsou vyráběny produkty vysoké technickoekonomické úrovně a kvality v souladu s požadavky zákazníků. Dále jsou tyto cíle naplněny včasnou realizací výrobních a technologických inovací, a také zvyšováním konkurenceschopnosti výrobku.

Mezi další dílčí cíle řízení výroby patří zkracování průběžné doby výroby, snižování nákladů, zásoby rozpracované výroby, vysoká produktivita a plynulost a rychlost materiálových toků. Obecně by cíle řízení výroby měly vždy vycházet ze záměrů podnikatele a z cílů vytyčených v podnikové strategii. (Keřkovský & Valsa, 2012)

1.3 Plýtvání ve výrobních procesech

Aby bylo dosaženo cílů efektivního řízení výroby jako jsou zkracování průběžné doby výroby, snižování nákladů, zásoby rozpracované výroby, vysoká produktivita a plynulost a rychlost materiálových toků, je důležité znát problémy, které neefektivitu mohou způsobovat a jejich příčiny. Pro zanalyzování zda se ve výrobním procesu vyskytují některé tyto problémy je důležité ověřit zda se v těchto procesech nedopouštíme některého ze sedmi druhů ztrát neboli plýtvání. Mimo jiné, implementací IS v podniku můžeme zamezit několika druhům plýtvání ve výrobních procesech.

Rozlišuje se sedm hlavních druhů ztrát ve výrobních procesech, a to nadprodukce, nadbytečné zásoby, defekty, zbytečná manipulace, špatné zpracování, prostoje a transport.

Plýtvání způsobené nadprodukcí (výroba většího množství než požaduje zákazník) vzniká nejčastěji za účelem vyššího využití výrobních kapacit nebo za účelem produkce výrobků navíc pro případ nouze. Toto plýtvání způsobuje zbytečnou potřebu skladovacích prostor nebo zvýšení dopravních i administrativních nákladů. V tomto ohledu je potřeba stanovit, jestli je pro podnik prioritou produktivita výroby (plné využití výrobních kapacit) nebo celého podniku, a v souvislosti s nadprodukcí pro případ nouze stanovit, jestli je výhodnější vytvořit pojistnou zásobu, nebo zajistit opatření pro minimalizaci poruch a zmetků.

Plýtvání způsobené nadbytečnými zásobami vzniká skladováním náhradních dílů, materiálů, nedokončených výrobků, nebo jako v předchozím druhu plýtvání skladováním hotových výrobků. V těchto zásobách jsou zbytečně vázané finanční prostředky, které by bylo možné využít jinde, a také zde vznikají další náklady spojené se skladováním.

Plýtvání způsobené defekty (vznik nekvalitních, neshodných výrobků) vytváří hned několik zbytečných nákladů jako čas a práci zaměstnanců nebo další finanční prostředky například na opravdu výrobní linky, jelikož ji některé defektní rozpracované výrobky můžou vážně poškodit. Mimo jiné s tímto druhem plýtvání souvisí i následky dodání zmetků zákazníkovi.

Plýtvání způsobené nadbytečnými pohyby představuje vykonávání pohybů, které ve výrobním procesu nevytváří výslednému produktu přidanou hodnotu (podávání, přenášení, otáčení). V této souvislosti by měl podnik analyzovat, které pohyby lze z procesu vypustit nebo jaká opatření zavést, aby potřebné pohyby byly minimalizovány a proces byl z hlediska nákladů nejefektivnější.

Plýtvání způsobené špatným zpracováním lze identifikovat v technologickém procesu výroby. Jedná se například o špatně rozmístěnou výrobní linku, nespolehlivý stroj nebo příliš náročnou technologii kontroly kvality. Tomuto plýtvání lze zamezit přeuspořádáním linky nebo efektivním propojením pracovišť.

Plýtvání způsobené prostoji představuje čekání, během kterého nelze pokračovat ve výrobním procesu. Nejčastěji je toto čekání způsobeno poruchou stroje, nedostatkem materiálu, nerovnoměrnou výrobou nebo absencí potřebných informací.

Plýtvání v oblasti dopravy představuje především zbytečné náklady na vnitropodnikovou dopravu, které zahrnuje vysokozdvižné vozíky, dopravní pásy, paletové vozíky apod.

Je důležité zmínit, že samozřejmě není možné kompletně zamezit těmto druhům ztrát, tudíž cílem v tomto případě je spíše jejich snížení na nejnižší možnou úroveň. Jednotlivé druhy plýtvání se často navzájem prolínají a díky tomu zpravidla redukce ztrát v jedné oblasti způsobí snížení plýtvání i v ostatních oblastech. (Jurová, 2016)

S problematikou plýtvání (ztrát) ve výrobních procesech úzce souvisí metoda řízení Just in Time (JIT), která bude blíže představena ve třetí kapitole pojednávající o systémech a metodách k plánování a řízení výroby.

1.4 Automatizace výrobního procesu

Aby mohl podnik plánovat výrobu pomocí IS je potřeba sjednotit a integrovat informace z výrobních a logistických procesů pro vytvoření základního rámce pro řízení hmotného toku v těchto procesech. Pokud podnik chce efektivně řídit a automatizovat hmotný tok ve výrobě musí být zajištěny následující oblasti.

Komplexní evidence zásob, kdy je potřeba zajistit trvalé sledování stavu hmotného pohybu surovin, materiálu, polotovarů a hotové produkce. Bez kompletní evidence nelze mít kontrolu nad plněním podnikového plánu.

Organizace výrobního procesu představuje vymezení vztahů mezi funkcemi a kompetencemi v organizaci. Pro vytvoření organizačního schématu výrobního procesu je klíčové dodržení hierarchické organizační struktury a dodržování vymezených kompetencí.

Dále je nutné znát **ekonomické aspekty výrobního procesu** pro řízení a kalkulace nákladů a cen, aby bylo možné zajistit požadovanou efektivitu výroby.

Rozbor požadavků na informační zabezpečení výrobního procesu, neboli definice informačních vstupů a výstupů s ohledem na potřeby plánování a řízení dodávek materiálů, rozpracované výroby nebo distribuce hotových výrobků. (Sodomka & Klčová, 2010)

1.5 Typologie výroby

Proces výroby lze dělit podle celé řady kritérií, avšak jelikož se tato bakalářská práce zabývá informačními systémy k plánování výroby, bude tato podkapitola obsahovat převážně dělení, které se nejčastěji rozlišuje při implementaci informačních systémů.

Rozdělení podle četnosti opakování výrobku

Kusová výroba představuje produkci jedinečného výrobku zpravidla na základě individuální zákaznické zakázky.

Sériová výroba (malosériová, středně sériová, velkosériová) zahrnuje výrobu omezeného počtu stejných výrobků (sérií), přičemž před každou sérií proběhne změna seřízení výrobních zařízení.

Hromadná výroba je stálá a časově neomezená produkce jednoho výrobku ve velkém množství. Zpravidla se jedná o výrobu s vysokým stupněm mechanizace a automatizace.

Druhová výroba je speciální případ hromadné výroby, kdy je vyráběno několik variant jednoho hromadně vyráběného produktu. Jednotlivé varianty výrobků se od sebe liší např. tvarem nebo kvalitou. (Tomek & Vávrová, 2007)

Rozdělení podle spojitosti výrobního toku

Pro využití informačních systému je důležitá spojitost výrobního procesu, z tohoto hlediska se výroba dělí na procesní a diskrétní

Procesní (spojitá) výroba zpravidla úzce souvisí s řízením kvality. Pro tento typ výroby jsou charakteristická odvětví jako farmaceutický, potravinářský a chemický průmysl. IS pro řízení procesní výroby krom plánování výroby a spotřeby materiálu také pokrývají sledování a testování složení výrobků.

Při **diskrétní** (nespojité) výrobě finální produkt vzniká na základě kusovníku a je využívána především ve strojírenském průmyslu. V rámci IS k vlastnostem diskrétní výroby patří flexibilní plánování materiálu, zlepšování kvality výrobních dat nebo možnost komplexního hodnocení nákladů. (Sodomka & Klčová, 2010)

Rozdělení podle vazby vstupní materiál – výstupní produkt

Toto dělení výroby se rozlišuje podle tvaru struktury vyráběných produktů (kusovníků). Jednotlivá písmenka představují tvar těchto struktur.

Při **výrobě typu A** do výrobního procesu vstupuje velké množství součástek, které postupně tvoří jeden finální produkt. Tato struktura je typická u výrobců složitých montážních celků, jako například letadla, lokomotivy nebo turbíny. Pro výrobce tohoto typu je důležitá koordinace nákupu s výrobou, jelikož zpoždění dodávky nebo pozdní objednání součástky může znemožnit montáž celku. Pro koordinaci nákupu a výroby vznikla metoda plánování výroby MRP, která bude blíže představena ve třetí kapitole práce.

Výroba typu V představuje opak předchozího typu A. Do výrobního procesu vstupuje malé množství surovin, které se dle kusovníku větví do několika finálních výrobků. Příkladem tohoto typu výroby může být procesní výroba, textilní průmysl nebo ocelářství. Koordinace nákupu zde není tolik důležitá jako u předchozího typu, jelikož suroviny jsou nakupovány v pravidelných intervalech a ve velkém množství. Výrobci typu V se především snaží koordinovat výrobní zdroje za účelem jejich maximálně efektivního využití.

Výroba typu T představuje kombinaci výroby A a V, malé množství surovin probíhá celým výrobním procesem a těsně před koncem vzniká množství variant finálních výrobků. (Basl & Blažíček, 2012)

Dělení dle pohybu materiálu v logistickém řetězci

Základními principy, které rozlišujeme v rámci pohybu materiálu ve výrobním procesu jsou tzv. *push* (tlačný) a *pull* (tažný) princip.

Ve výrobě na principu **push** je materiál do produkce dodáván podle předem stanoveného plánu bez ohledu na jeho okamžitou skutečnou potřebu. V tomto případě se může stát, že na pracovišti se začne hromadit materiál a vzniknou tak zbytečné zásoby.

Při principu **pull** výroba odebírá materiál na základě okamžité potřeby a ihned ho zpracovává, tím pádem se neskládá a nevytváří se zásoba. (Plevný & Daněk, 2009)

Rozdělení podle způsobu odběru produkce

Toto dělení krom způsobu odběru produkce bere v potaz také dostupnost dat týkajících se výrobku jako jsou kusovník nebo výrobní či technologický postup. Proto je toto dělení důležité k posouzení vhodnosti informačního systému. Z tohoto pohledu lze rozlišit následující čtyři typy výroby.

Make to Stock (MTS) – výroba na sklad

Jedná se o výrobu na sklad včetně montáže ve velkých sériích, kdy struktura a technologický postup výrobku jsou předem známy. Při tomto způsobu výroby vznikají skladové zásoby a množství či termíny výroby jsou určeny především na základě predikce. Tento způsob výroby je využíván především v potravinářství nebo ve spotřebním průmyslu.

Make to Order (MTO) – výroba na zakázku

Jedná se o výrobu a montáž komplexnějšího finálního produktu, kdy jsou nakupované a vyráběné různé komponenty dle přání zákazníka. Podkladem pro výrobu je zde víceúrovňový kusovník, konkrétní kusovník vzniká až s požadavky zákazníka. Tento způsob výroby je uplatňován ve strojírenství, hutnictví nebo při výrobě zboží s vysokými náklady na skladování.

Assembly to Order (ATO) – montáž na zakázku

Tento způsob výroby představuje kombinaci MTS a MTO. Finální produkt je sestavován dle požadavků zákazníka z komponent již vyrobených na sklad. Existuje zde několik možných kombinací komponentů při montáži, a právě kombinace standardních komponent vytváří jedinečný produkt. Příkladem využití ATO je automobilový průmysl.

Engineer to Order (ETO) – vývoj a výroba na zakázku

Vývoj a výroba na zakázku se vyznačuje tím, že zakázka není předem přesně technicky specifikována. Výroba tohoto typu je plánována a řízena na základě dokumentace, která vzniká postupně podle specifikace výrobku a souběžně je tvořen kusovník a technologický postup. Tento typ výroby má výrazně projektový charakter, tudíž samotné výrobě a montáži předchází i návrh výrobku. Typ ETO je využíván například v těžkém strojírenství (výrobní linky) a stavebnictví. (Basl & Blažiček, 2012)

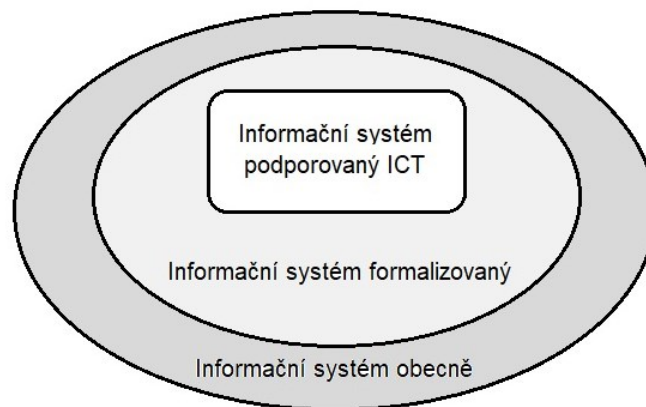
2 Podnikové informační systémy

V této kapitole bude přiblížen pojem podnikový informační systém. V první řadě budou uvedeny různé roviny chápání informačního systému podniku. Poté se kapitola zaměří konkrétněji na samostatný systém ERP (*Enterprise Resource Planning*), a dále také na systém ERP rozšířený o aplikace SCM (*Supply Chain Management*), CRM (*Customer Relationship Management*) a BI (*Business Intelligence*), který po rozšíření o tyto aplikace je znám pod názvem ERP II. Následně budou tyto tři rozšiřující aplikace (SCM, CRM, BI) představeny a stručně popsány.

2.1 Informační systém podniku

Pojem informační systém je především spojován s informační a komunikační technologií (ICT), avšak v podniku může mít informační systém tři roviny chápání. Tyto roviny jsou rozděleny na podle míry formalizace dat, podílu lidského faktoru a podle tzv. nosičů informací. Pro lepší představu jsou jednotlivé informační systémy v podniku vyobrazeny na následujícím schématu.

Obr. 2: Roviny chápání informačního systému v podniku



Zdroj: (Basl & Blažíček, 2012), zpracováno autorkou

První rovinou je informační systém podporovaný ICT. V tomto systému jsou informace uloženy v relační databázi, ve které jsou tyto informace také zpracovávány. Přímá účast člověka je v tomto informačním systému postupně eliminována automatizací některých činností.

Ve druhé rovině je formalizovaný informační systém. Zde jsou informace uloženy a zapsané na dokladech, formulářích, zprávách a jiných dokumentech. Tyto informace často nemají danou strukturu a jsou zapsány například v textovém nebo grafickém tvaru. Takto uložené informace bývají také hůře dostupné.

Ve třetí rovině nejsou informace nikde zaznamenány a jedná se o tzv. obecně komplexní sociotechnický informační systém. Informace zde nejsou uloženy v databázi nebo někde fyzicky zapsány. V této rovině IS jsou informace uloženy ve vědomí zaměstnanců podniku. Tyto informace v podobě znalostí a zkušeností jsou využívány operativně v okamžiku potřeby.

Všechny tyto tři roviny mají v podniku svou váhu, avšak z hlediska systémů kategorie ERP je především důležitá první rovina chápání informačního systému. (Basl & Blažiček, 2012)

Právě těmito systémy kategorie ERP se bude zabývat následující kapitola.

2.2 ERP

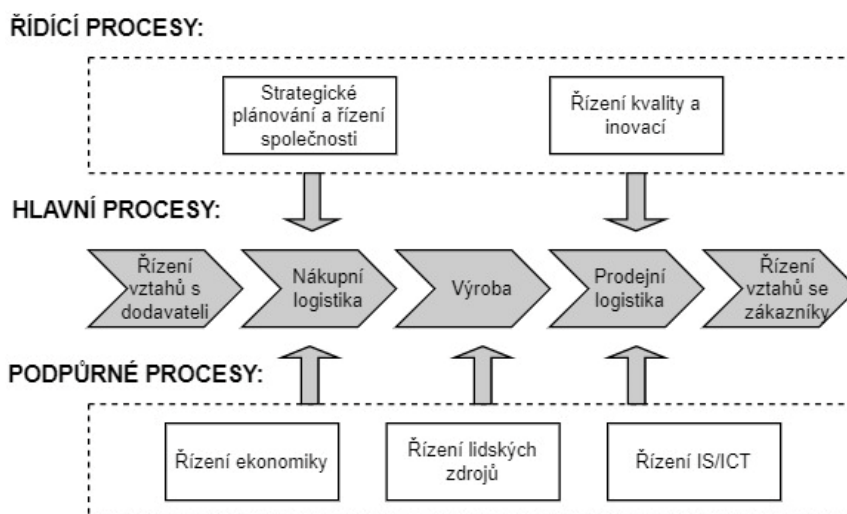
ERP představuje komplexní celopodnikový informační systém, který pomáhá podnikům v rozhodování, a díky své důležitosti z velké části ovlivňuje celý podnikový byznys.

„Informační systém kategorie ERP definujeme jako účinný nástroj, který je schopen pokrýt plánování a řízení hlavních interních podnikových procesů (zdrojů a jejich transformaci na výstupy), a to na všech úrovních, od operativní až po strategickou.“
(Sodomka & Klčová, 2010, str. 148)

Jak bylo naznačeno v předchozí definici, ERP úzce souvisí s podnikovými procesy. Nasazení informačního systému v podniku totiž vede mimo jiné také k jejich vylepšení. Podnikové procesy jsou rozděleny do tří kategorií:

- Řídící procesy – strategické plánování, řízení kvality a inovací
- Hlavní procesy – výroba, logistika, řízení vztahů se zákazníky – dohromady tyto procesy tvoří hodnototvorný řetězec
- Podpůrné procesy – ekonomika, řízení lidských zdrojů, informační technologie

Obr. 3: Hodnototvorný řetězec, řídicí a podpůrné procesy výrobního podniku



Zdroj: (Sodomka & Klčová, 2010), zpracováno autorkou

Zmíněné hlavní a podpůrné procesy jsou řízeny a integrovány prostřednictvím informačních systémů ERP, a také prostřednictvím aplikací CRM a SCM, které budou blíže představeny v následující kapitole s názvem ERP II.

Jak bylo zmíněno v přechozí definici, ERP systém pokrývá řízení a plánování interních procesů. K těmto procesům patří výroba, nákupní, prodejní a výrobní logistika, lidské zdroje a ekonomika. (Sodomka & Klčová, 2010)

Z jiného pohledu také můžeme říct, že ERP pokrývá tři funkční oblasti podniku a to logistiku, finance a personalistiku.

Oblast logistika zahrnuje nákup, skladování, výrobu, prodej, plánování zdrojů a archivaci zakázek.

Oblast finance zahrnuje finanční účetnictví, nákladové účetnictví, controlling, správu investic, mzdové účetnictví, finanční plánování a účtování v cizích měnách.

Pod oblast personalistika spadá správa kmenových dat o zaměstnancích, zpracování informací pro optimální naplánování a využívání pracovníků, analýza práce a podpora hledání a najímání nových pracovníků.

Ve stručnosti mezi hlavní činnosti ERP v podniku patří správa kmenových dat, plánování zdrojů, řízení zakázek, řízení lidských zdrojů, plánování a monitoring nákladů a zpracovávání výsledků všech aktivit. (Basl & Blažiček, 2012)

2.2.1 Základní vlastnosti a požadavky kladené na ERP

ERP systém je vymezen těmito pěti základními vlastnostmi.

- Automatizace a integrace hlavních podnikových procesů
- Sdílení dat, postupů a jejich standardizace napříč podnikem
- Vytváření a zpřístupnění informací v reálném čase
- Schopnost zpracovávat historická data
- Celostní přístup k prosazování ERP koncepce

Hlavními požadavky, které jsou kladené na ERP systémy je realizace měřitelných přínosů v podobě snížení nákladů, které vznikají neefektivním řízením firmy a dále také realizace neměřitelných přínosů v podobě zlepšení řízení podnikových procesů a dostupnosti informací v reálném čase.

Z technologického hlediska by každý ERP systém měl být především výkonný, spolehlivý a bezpečný. Aby byly tyto aspekty zajištěny je potřeba provozovat ERP systém na architektuře klient/server.

Konkrétně výkonnost a spolehlivost ERP systému je zajištěna využitím adekvátních hardwarových a softwarových komplementů jako jsou např. servery, databázová platforma nebo síťová infrastruktura.

Pro bezpečnost ERP systému je nutné zajistit zabezpečení komunikace mezi serverem a klientem pomocí zašifrování citlivých dat během jejich přenosu. Dále je potřeba zajistit kontrolu identity uživatele pomocí přihlašovacího jména a hesla, a správa těchto uživatelů by měla být pouze v kompetenci pověřených osob. Přístupová práva uživatelů musí být definovatelná přímo na jednotlivé role nebo na skupiny úkonů a editace jednotlivých záznamů různými uživateli ve stejný čas musí být technicky znemožněna. Dále by systém měl být schopen sledovat historii jednotlivých záznamů a dohledat autory úprav dat.

System by měl také umožnit jednoduchou zpětnou vazbu mezi uživateli a autory systému. Pro bezpečnost systému je také velmi důležitá možnost detekovat, sledovat a hlásit chybové stavy. (Sodomka & Klčová, 2010)

2.2.2 Klasifikace ERP systémů podle typu specializace a komplexnosti

V této podkapitole jsou systémy děleny podle schopnosti pokrýt a integrovat všechny již zmíněné interní procesy (výroba, logistika, ekonomika, lidské zdroje apod.).

All-in-One

Systémy tohoto typu pokrývají všechny klíčové interní procesy. Výhodou těchto systémů je, že jsou dostačující pro většinu podniků a mají vysokou úroveň integrace. Oproti tomu nevýhodou těchto typů systémů je nižší detailní funkcionalita a případné úpravy dle požadavků zákazníka jsou velmi nákladné. Typickými představiteli tohoto typu jsou například Helios Green nebo Microsoft Dynamics NAV.

Best-Of-Breed

Tyto systémy se zaměřují na specifické procesy nebo obory a na jejich specializaci, proto nemusí pokrývat všechny interní procesy. Výhodou těchto systémů je detailní funkcionalita nebo specifická řešení dle potřeb zákazníka. Nevýhodou je obtížnější integrace a koordinace procesů.

Lite ERP

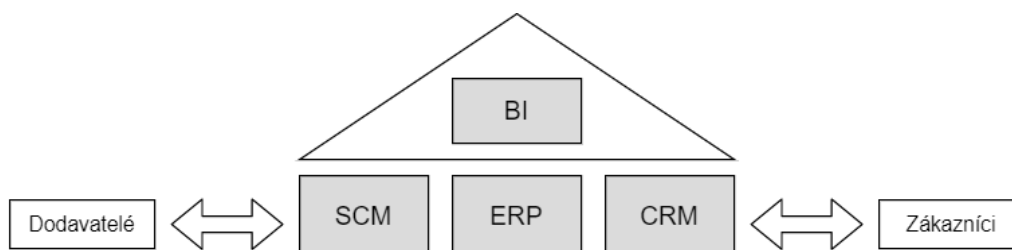
Tyto systémy představují odlehčenou verzi standardního ERP. Jsou zaměřeny především na malé a střední podniky. Výhodou je nižší cena a rychlá implementace a naopak nevýhodou je omezená funkcionalita systému nebo omezení různých možností rozšíření. (Sodomka & Klčová, 2010)

2.3 ERP II

Samostatný systém ERP, probíraný v předchozí kapitole, zahrnuje integraci pouze interních procesů podniku jako je výroba, logistika (vnitřní), ekonomika podniku a lidské zdroje. ERP představuje jádro, které s aplikacemi SCM, CRM a BI tvoří rozšířené ERP neboli ERP II.

Vzájemný vztah těchto aplikací, a zároveň schéma rozšířeného ERP je znázorněno na následujícím obrázku. Schéma znázorňuje mimo jiné také holisticko-procesní klasifikaci podnikového informačního systému.

Obr. 4: Symbolické schéma rozšířeného ERP



Zdroj: (Basl & Blažíček, 2012), zpracováno autorkou

Samozřejmě v rámci ERP a ERP II existuje celá řada rozšiřujících aplikací zaměřených na další funkcionality. Tyto aplikace mohou být například modul ERM (*Employee Relationship Management*) – řízení vztahu se zaměstnanci, PDM (*Product Data Management*) – správa dat vztahujících se k výrobku nebo PLM (*Product Lifecycle Management*) – řízení životního cyklu výrobku. (Basl & Blažíček, 2012)

CRM – Řízení vztahu se zákazníkem

Pro celou řadu podniků je důležité vytváření dlouhodobých a oboustranně výhodných vztahů se zákazníky, a zároveň také zajištění jejich loajality.

V rámci podnikového informačního systému podporu řízení vztahu se zákazníky zajišťuje aplikace CRM. Pro správné pochopení pojmu CRM je zde uvedena jedna z definic. „CRM představuje komplex aplikací informačních technologií, technických prostředků, podnikových procesů a personálních zdrojů určených pro řízení a zlepšování vztahů se zákazníky, a to v oblastech podpory obchodních činností, zejména prodeje, marketingu a zákaznických služeb.“ (Gála, Šedivá, & Pour, 2015, str. 148)

Správně fungující CRM systém by měl podniku pomoci získat nové zákazníky a celkově vylepšit své zákaznické služby jako jsou například call centra nebo servisní služby. Dále by měl CRM zjednodušit procesy marketingu a prodeje, a ve spojení s ERP urychlit proces projednání a uzavírání zakázek. (Pospíšilová, Mejzlík, & Velechovská, 2008)

Podle (Gála, Šedivá, & Pour, 2015) mají CRM aplikace tři základní funkční části, které jsou mezi sebou těsně provázány. Jedná se o operační (*operational*), kooperační (*collaborative*) a analytické (*analytical*) CRM.

Operační část CRM je zaměřená na podporu každodenních procesů souvisejících s vyhledáváním a získáváním nových zákazníků a udržením jejich dlouhodobých vztahů.

Funkce operační části CRM se zaměřují na tyto oblasti:

- Automatizace prodejních činností – řízení kontaktů a příležitostí, správa potenciálních zákazníků, komplexní řízení objednávkového cyklu
- Automatizace marketingových aktivit – analýza, plánování a realizace marketingových kampaní, vedení internetových kampaní a jejich vyhodnocení
- Podpora zákazníků a servis – poskytování detailních informací o produktech, řízení reklamací, organizace záručního a pozáručního servisu, v současné době také v podobě samoobslužných aplikací

Kooperační část CRM se zaměřuje na řízenou obsluhu všech podnikem vybudovaných komunikačních kanálů, jak se stávajícími zákazníky, tak i s těmi potenciálními. To je zpravidla zajištěno a koordinováno pomocí kontaktních center neboli call center, které jsou součástí CRM. Tyto call centra zajišťují funkce jako je například podpora komunikace se zákazníkem, automatické interaktivní hlasové odpovědi, zpracování elektronické pošty nebo hlasová komunikace přes web.

Analytická část CRM je zaměřená na zpracování informací a znalostí o zákaznících jako např. segmentace zákazníků, predikce chování zákazníků, preference zákazníka nebo pravděpodobnost odchodu ke konkurenci. Tato část obvykle využívá data a informace získaná z operačního a kooperačního CRM nebo případně z ERP.

BI – Manažerský informační systém

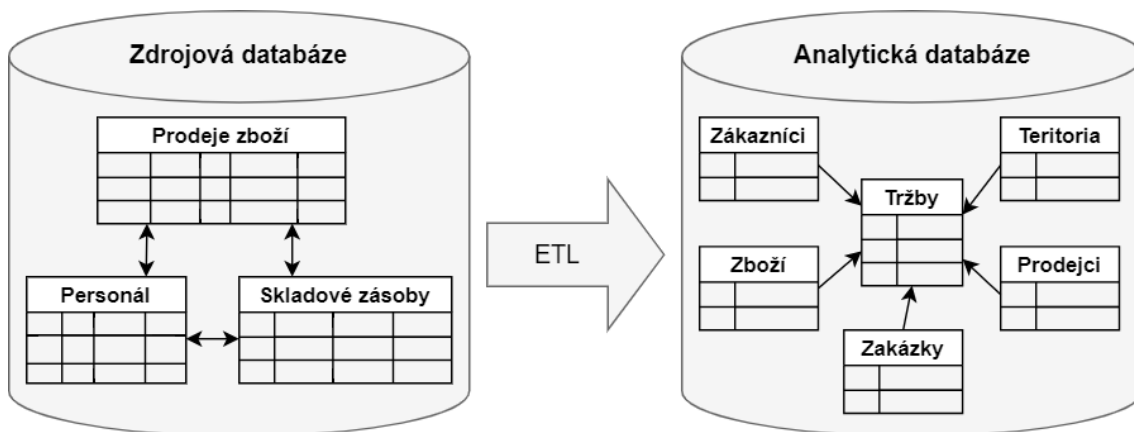
Aplikace zmíněné v předchozích kapitolách (CRM, SCM, ale také ERP) jsou takzvané transakční (provozní) aplikace, jež podporují operativní řízení podniku neboli provoz organizace. Aplikace typu BI patří do jiné kategorie, a to do analytických aplikací. Rozdílem je, že oproti aplikacím transakčním si analytické aplikace většinou nevytvářejí nebo nepořizují nová data, ale čerpají je právě ze zmíněných transakčních aplikací, transformují tato data a následně umožní vytvářet různé analýzy těchto dat.

Přenos dat mezi databází transakční aplikace databází analytické aplikace je zajištěn pomocí nástroje (resp. programu) ETL (*Extract, Transform, Load*). Tento nástroj zajišťuje výběr dat se zdrojové databáze, dále tato data transformuje do jiných datových

struktur a následně takto upravená data uloží do analytické databáze. (Gála, Šedivá, & Pour, 2015)

Příklad přenosu dat mezi zdrojovou a analytickou databází je znázorněn na následujícím obrázku.

Obr. 5: Transformace dat



Zdroj: (Gála, Šedivá, & Pour, 2015), zpracováno autorkou

Podle definice (Gála, Šedivá, & Pour, 2015, str. 108) „*Business intelligence (BI) je sada procesů, know-how, aplikací a technologií, jejichž cílem je účinně a účelně podporovat řídicí aktivity ve firmě. Podporují analytické, plánovací a rozhodovací činnosti organizací na všech úrovních a ve všech oblastech podnikového řízení, tj. prodeje, nákupu, marketingu, finančního řízení, controllingu, majetku, řízení lidských zdrojů, výroby a dalších.*“

Základním cílem BI je tedy zajistit dostupnost a dostatek analytických informací, vytvoření lepších předpokladů pro zlepšení kvality a výkonnosti podnikového řízení, a dále také zvýšení konkurenceschopnosti podniku. BI svým uživatelům poskytuje například aktuální informace o stavu dodavatelů, prodejců, skladů, o rozpracovanosti ve výrobě apod.

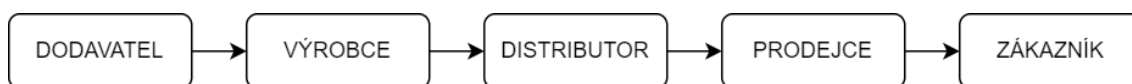
Uživatelé aplikací BI jsou především top a střední management, dále také analytici nebo například specialisté v oblasti plánování. Mimo jiné výstupy z BI využívají akcionáři a vlastníci podniků, jelikož od vrcholového managementu vyžadují přehledy a rozborů hospodaření. (Basl & Blažíček, 2012)

SCM – Řízení dodavatelského řetězce

Řízení dodavatelských řetězců se díky možnostem informačních a komunikačních technologiím stává jednou z konkurenčních výhod podniků. Čas je v dodavatelském řetězci důležitý faktor, a právě SCM zajišťuje zkracování doby potřebné na zpracování výrobků, služeb či jiných produktů. Mimo jiné spolu se zkrácením této doby dochází k zvyšování spolehlivosti dodání produktu k zákazníkovi nebo přímo na trh.

Základní dodavatelský řetězec vypadá tak, že tok zboží směřuje přímo od dodavatele ke konečnému zákazníkovi, tak jak je znázorněno na následujícím schématu.

Obr. 6: Dodavatelský řetězec



Zdroj: (Vaněček & Toušek, 2017), zpracováno autorkou

Avšak v současnosti dodavatelské řetězce nebývají lineární jako na předchozím schématu. S vývojem internetu a elektronického obchodování se řízení dodavatelských řetězců stalo více komplikované, jelikož se dnes některé podniky propojují do složitějších struktur a vznikají sítě vzájemně propojených společností. Hlavním cílem těchto podniků je nabídnout co nejrychleji požadovaný konkurenceschopný produkt a to samozřejmě za nízké náklady. Především v případě složitých dodavatelských řetězců je k naplnění těchto cílů využíván modul SCM. (Basl & Blažíček, 2012)

Pro upřesnění pojmu SCM je zde uvedena jedna z definic. „*SCM (Supply Chain Management) – řízení dodavatelských řetězců, event. sítí, představuje soubor nástrojů a procesů, které slouží k optimalizaci řízení a k maximální efektivitě provozu všech prvků (článků) celého dodavatelského řetězce s ohledem na koncového zákazníka. SCM jsou konkrétním příkladem vzájemného propojení dodavatelů s odběrateli na bázi informačních a komunikačních technologií. Prostřednictvím propojení a výměny informací mohou partneři v rámci řetězce (sítě) spolupracovat, sdílet informace, plánovat a koordinovat celkový postup tak, aby se zvýšila akceschopnost celého řetězce.*“ (Basl & Blažíček, 2012, str. 77)

SCM je aplikováno především v oblastech:

- Plánování a optimalizace výroby
- Plánování odbytu a optimalizace skladových zásob
- Efektivita nákupu
- Řízení dopravy
- Elektronická komunikace se zákazníky a partnery (Plevný & Daněk, 2009)

Mimo již zmíněné zkrácení času vyřízení zakázek a možnosti snížení nákladů jsou podle (Basl & Blažíček, 2012) dalšími přínosy pro partnery v rámci dodavatelského řetězce také:

- Zlepšení řízení v rámci celého řetězce
- Reakce na změny či nečekané problémy
- Eliminace „hluchých“ míst
- Možnost automatizace nákupních činností
- Možnost sdílení informací o objednávkách mezi partnery
- Zvýšení spolupráce a důvěry mezi partnery

Současné SCM se také snaží zvýšit spokojenost zákazníků například pomocí:

- Podílu zákazníka na výsledné konfiguraci produktu
- Informování zákazníka o stavu objednávky
- Snížení možnosti zpoždění dodávky nebo doručení nekompletní dodávky
- Řešení neočekávaných situací kdykoliv během realizace objednávky

Jelikož součástí SCM je také silná vazba na výrobní plánování, je důležité v souvislosti s tímto modulem zmínit APS (*Advanced Planning and Scheduling*). Jedná se o oblast speciálních aplikací v rámci podnikového informačního systému využívaná k plánování výroby. Tato aplikační skupina může být označována také zkratkou APS/SCM, jelikož APS systémy mají vně podniku podobnou roli jako SCM. Samotný systém APS bude podrobněji představen ve třetí kapitole.

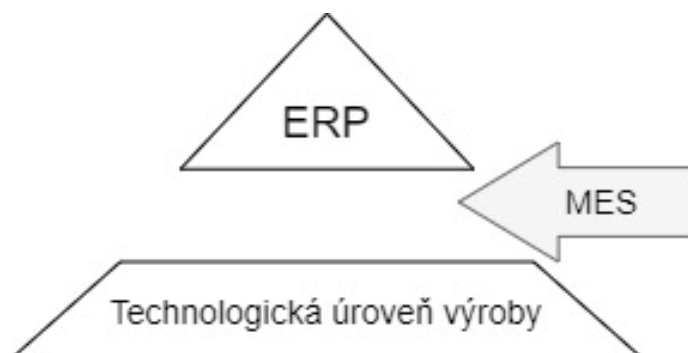
2.4 MES

Jelikož je tato práce zaměřená především na plánování výroby, je nutné v této kapitole pojednávající o podnikových informačních systémech zmínit tzv. MES (*Manufacturing Execution Systems*).

Jedná se o aplikační skupinu, která představuje návaznost podnikového informačního systému na vlastní výrobní systém, jelikož zabezpečuje detailní sběr dat v reálném čase a jejich zpracování pro vyhodnocení výroby a operativní plánování.

Jak je znázorněno na následujícím obrázku, MES představuje vrstvu mezi ERP systémy a technologickým výrobním procesem.

Obr. 7: MES v podnikové architektuře



Zdroj: (Sodomka & Klčová, 2010), zpracováno autorkou

Podle mezinárodní asociace MESA (*Manufacturing Enterprise Solutions Association*) systémy MES podporují tyto oblasti.

- Řízení a přidělování zdrojů
- Operativní plánování a rozvrhování výroby
- Dispečerské řízení výroby
- Řízení dokumentů
- Sběr, kompletace a archivace dat
- Řízení pracovních sil
- Řízení kvality
- Procesní řízení
- Sledování produkce
- Analýzy a hodnocení výkonnosti

(Basl & Blažíček, 2012)

3 Metody a aplikace IS pro plánování a řízení výroby

V této kapitole bude představeno několik vybraných systémů a metod aplikovaných v podnikových IS využívané k pokročilému plánování a řízení výroby. Tyto metody a koncepty byly postupně vyvíjeny za účelem zefektivnění řízení výroby a optimalizaci výrobních procesů.

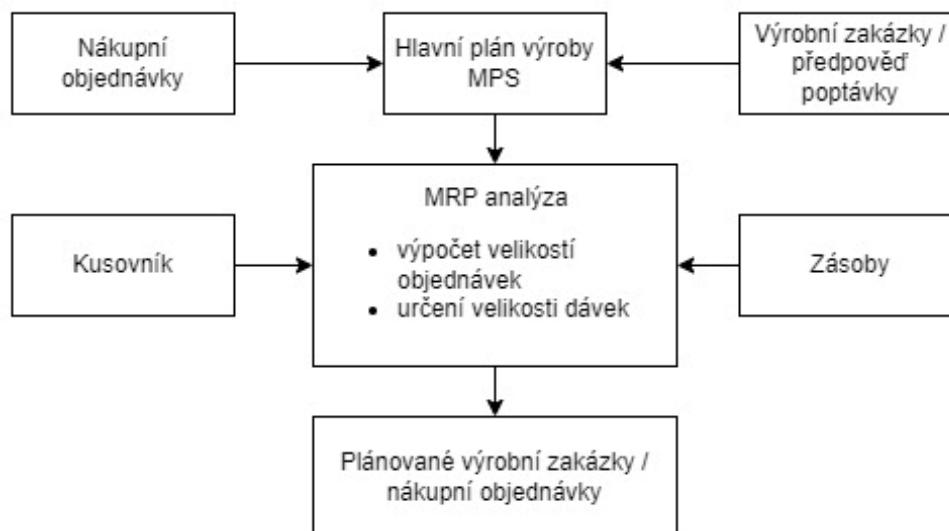
3.1 Material Requirement Planning - MRP I

System MRP I (plánování požadavků materiálu) je s pomocí softwaru využíván k plánování a řízení materiálu. V rámci výrobního procesu MRP I řeší jaké materiály koupit, a také kolik a kdy tyto materiály nakoupit.

Pro řešení systém MRP I využívá hlavní plán výroby neboli MPS (*Master Production Schedule*), který je tvořen předpovědí poptávky nebo již zadanými objednávkami. Pro upřesnění, MPS je plán pro jednotlivé výrobky neboli kolik, a za jaký čas jich má být vyrobeno. Dále systém MRP I pro vytvoření plánu potřeby materiálu využívá také kusovník a stav zásob neboli množství dostupných surovin, polotovarů či hotových výrobků. Výstupem MRP I je jak plán výroby, tak i plán nákupu. (Lauri, 2020)

Základní struktura systému MRP je znázorněna na následujícím diagramu.

Obr. 8: Struktura MRP



Zdroj: (Basl & Blažíček, 2012), zpracováno autorkou

Hlavními přínosy implementace tohoto systému jsou udržení nízké úrovně zásob, snížení výrobních nákladů a zlepšení řízení a výkonu výroby. Dále také systém zajišťuje zefektivnění využití kapacit, expedici a doručení produktu dle plánu a rozsáhlý přehled nad každým kusem, který odchází a přichází.

Zavedení systému MRP I má i své nevýhody, mezi ně patří především závislost na přesných vstupních informacích, jelikož nepřesné informace v systému způsobují zpoždění plánu a zvyšování zásob. Dále systém vyžaduje stálou údržbu databází, proškolení uživatelů, a v neposlední řadě podnik musí do implementace systému investovat. (CFI, 2022b)

3.2 Capacity Requirements Planning - CRP

V souvislosti s předchozí metodou MRP I a následující metodou MRP II je potřeba zmínit tzv. kapacitní plánování (CRP). CRP se historicky vyvinulo jako následující krok MRP I a spolu s touto metodou tvoří základ metody plánování výrobních zdrojů MRP II, která bude blíže představena v následující podkapitole.

CRP se používá pro detailní kapacitní plánování potřebných zdrojů jako jsou stroje, zařízení či pracovníci. Tato metoda srovnává výrobní plán (MPS) vytvořený na základě materiálových potřeb s výrobními možnostmi podniku, a tím zjišťuje, zda má společnost dostatek zdrojů pro naplnění potřeb výroby.

Pro kapacitní plánování je důležité znát detailní výrobní postup. Ten obsahuje výčet všech činností (operací), a je stanoveno na jakém pracovišti a jak dlouho budou tyto operace prováděny. Dále je ve výrobním postupu uvedeno které nástroje, měřidla, přípravky a přísady jsou pro realizaci dané operace potřeba. Důležitá je také znát návaznost operací a čas potřebný pro přesun na další operaci.

Vstupem do CRP jsou uvolněné a dále plánované výrobní zakázky, které jsou díky informacím z výrobního postupu převedeny na čas potřebný k realizaci na pracovišti a stroji v dané plánovací periodě. Výsledkem CRP je tedy výsledné vytížení kapacit, a případně také upozornění na nedostatečné kapacity na daném pracovišti a daném stroji. (Basl & Blažíček, 2012)

3.3 Manufacturing Resource Planning - MRP II

Informační systém MRP II, v překladu plánování výrobních zdrojů, umožňuje vyvinout výrobní plán tak, aby byly minimalizovány výrobní náklady a zároveň byly maximálně využity výrobní zdroje (faktory), které má podnik k dispozici.

Jedná se vylepšené MRP I, jelikož MRP II má stejné funkce jako jeho předchůdce. MRP II však oproti MRP I umožňuje zahrnutí logistiky, marketingu a financí do plánování, je tedy propojen s účetnictvím, kalkulacemi nákladů a řízením zásob. Systém MRP II je díky aplikacím CRP schopen zohlednit počet strojů a lidské zdroje, takže poskytuje přehled o skutečné provozní kapacitě podniku. Systém také poskytuje předpověď poptávky, má schopnost simulovat výrobní procesy, umožňuje operátorům zadávat data do systému, a sledovat, jaké nastanou změny v proměnných.

Krom výhod plynoucích z MRP I, implementace MRP II přináší optimální využití výrobních zdrojů, koordinaci výroby a zásob, zvýšení produktivity a přehled o financích vynaložených pro plánovanou a reálnou výrobu.

Tuto metodu plánování je možné využít v kusové i sériové výrobě a z pohledu pohybu materiálu se jedná o metodu založenou na tlačném (*push*) principu. Poskytovatelé softwaru, kteří nabízejí metody MRP II jsou například IQMS, Oracle Netsuite, Fishbowl, MRP easy nebo Epicor. (CFI, 2022a)

3.4 Just in Time (JIT)

Předchozí metoda MRP z pohledu na tok materiálu funguje na tlačném principu (*push*), a pro porovnání je tedy potřeba zmínit metodu, která funguje na opačném principu. Poměrně známou metodou plánování a řízení výroby fungující na tažném principu je Just in Time, která je charakteristická především včasnými dodávkami zboží.

Základní filozofií JIT je výroba pouze nezbytných položek v potřebné kvalitě, v nezbytných množstvích, v nejpozději přípustných časech. V souvislosti s plýtváním ve výrobních procesech, se právě strategie JIT snaží eliminovat tyto ztráty plynoucí z nadprodukce, prostojů, dopravy, zbytečných pohybů, udržování zásob a nekvalitní výroby (zmetkovosti).

Aplikace JIT ve výrobě má několik předpokladů a je potřeba zajistit následující podmínky.

- Minimalizace konstrukčních změn a odchylek, zúžení rozsahu výrobků
- Stabilní poptávka, spolehlivost dodavatelů
- Vysoká úroveň komunikace mezi pracovníky a dodavateli
- Automatizovaná výroba ve velkých objemech
- Spolehlivé zařízení a jejich preventivní údržba
- Plné využití výrobních zdrojů, minimální zásoby
- Aktivní účast zaměstnanců na využívání JIT, flexibilní pracovní síla

Při implementaci této metody je kladen důraz na minimalizaci rozpracované výroby a podstatné zkracování průběžných dob výroby a seřizovacích časů. Dále jsou používány velmi malé výrobní dávky, aby byl zajištěn rychlý a jednoduchý tok materiálu mezi pracovišti, a mimo jiné se v této souvislosti podnik snaží zkracovat přepravní vzdálenosti jak mezi stroji tak od dodavatelů. V organizacích využívajících JIT počty pracovníků obvykle odpovídají nejnižším potřebným a případné zvýšené požadavky na pracovní sílu jsou kryté přesčasy nebo najímáním dočasných pracovníků nebo kooperací.

Ve shrnutí mezi hlavní přínosy implementace JIT patří:

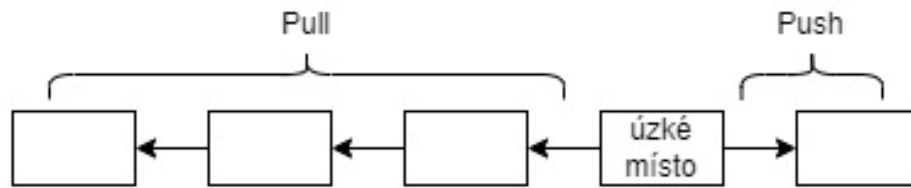
- Redukce zásob rozpracované výroby
- Redukce výrobních a skladovacích prostor
- Kratší průběžné doby, kratší seřizovací časy
- Vyšší využití výrobních zdrojů, vyšší produktivita
- Jednodušší řízení, snížení režijních nákladů
- Zvýšení kvality

(Keřkovský & Valsa, 2012)

3.5 Teorie omezení – Theory of Constrains (TOC)

Jelikož předchozí zmíněné metody byly založené buď pouze tlačném (MRP) nebo na tažném (JIT) principu, je důležité zmínit metodu řízení výroby, která kombinuje oba tyto principy, a tou je právě teorie omezení. Dělicí rovinu mezi pull a push principem tvoří tzv. úzké místo neboli kapacitní omezení systému. Pro lepší představu je rozdělení mezi těmito principy znázorněno na následujícím diagramu.

Obr. 9: Pull-Push systém



Zdroj: (Basl & Blažíček, 2012), zpracováno autorkou

Zpětný tažný způsob plánování je použit pro synchronizaci kapacitně neomezených zdrojů a snížení nežádoucí rozpracovanosti před úzkým místem. Právě metoda TOC spočívá ve vyhledání místa omezení neboli úzkého místa pro optimalizaci kapacit výrobního procesu. Úzké místo ve výrobním procesu je část výrobního řetězce, která limituje celý výrobní proces. Ve srovnání s přechozími metodami, TOC se stejně jako MRP II také soustředí na určení správných termínů dodání surovin a komponent a správné termíny zahájení výroby a montáže u vlastní produkce, avšak do toho se také podobně jako JIT zabývá změnou výrobního procesu, jeho optimalizací a proměnnou velikostí dávky. (Basl & Blažíček, 2012)

Principy TOC jsou obsaženy v aplikacích Optimised Production Technology (OPT) a Advanced Planning and Scheduling (APS), které jsou představeny v následujících podkapitolách.

3.6 Optimised Production Technology (OPT)

Tento koncept řízení je zaměřen na optimalizaci výrobních roků, a spočívá v rozpoznání úzkoprofilových a neúzkoprofilových zdrojů. Úzkoprofilové zdroje jsou takové, které limitují množství výrobků, které může výrobní systém produkovat. Mohou to být jak stroje, tak i například speciální nářadí nebo pracovník.

Úzké místo stanovuje rychlost průtoku celým výrobním systémem, tudíž celý přístup OPT se snaží toho místo maximálně využít. U ostatních pracovišť totiž není nutné plné vytížení, jelikož nemá smysl aby tato pracoviště vyráběla více pokud úzké místo není schopné absorbovat jejich produkci.

Z konceptu OPT tedy vychází, že by se firma měla zaměřit na úzká místa ve výrobním procesu, a primárně investovat do zkrácení času a optimalizaci materiálového toku na

tomto místě, kde ušetřený čas znamená plynulejší průchod materiálu celým výrobním systémem. (Basl & Blažiček, 2012)

3.7 Advanced Planning and Scheduling (APS)

Advanced Planning and Scheduling, v překladu pokročilé plánování a rozvrhování výroby, je informační systém, který může být implementován jako samostatný systém nebo jako modul v rámci ERP nebo SCM řešení.

Součástí tohoto systému jsou algoritmy, které plánují a rozvrhují dopředu i zpětně v čase. Dopředné plánování zahrnuje výpočet možného termínu splnění objednávky a zpětné plánování podle předem zadaného termínu plnění objednávky počítá, kdy bude možné zahájit její realizaci. APS tedy kombinuje oba tyto způsoby plánování a rozvrhování výroby, tudíž umožňuje určit optimální termín zahájení výroby a objednávky. Spolu s možností plánovat s omezenými kapacitami a řídit výrobu pomocí omezení identifikovaného úzkého místa APS poskytuje reálný plán výroby, díky kterému lze efektivně plnit zákaznické požadavky. Podnik může APS systém využít pro plánování a rozvrhování vlastní produkce nebo také pro řízení celého dodavatelského řetězce, kdy lze k algoritmům APS využít metody SCM.

Existují čtyři základní algoritmy systému APS, které jsou využitelné pro různé typy výroby. Pro výrobu na sklad (MTS) je využíván algoritmus Available-to-Promise (ATP), který počítá s tím, že hotové produkty jsou k dispozici k odběru. Tento algoritmus rozšiřuje tzv. Allocated-Available-to-Promise (AATP) o možnost rozdělit hotové produkty mezi jednotlivé zákazníky podle jejich důležitosti a geografické polohy, a to s ohledem na vynaložené náklady a možný zisk.

V případě, kdy požadovaný produkt není k dispozici na skladě je využíván algoritmus Capable-to-Promise (CTP). Ten zkoumá, kdy budou uvolněny výrobní kapacity a kdy bude k dispozici materiál pro danou objednávku. CTP je využíván ve výrobě typu MTO, ATO a v omezené míře i při vývoji a výrobě na zakázku (ETO).

Další relativně nový koncept je Profitable-to-Promise (PTP), ten zahrnuje jak ATP, tak CTP a je využitelný pro všechny typy výrob. PTP vyhodnocuje přínos konkrétní zakázky sčítáním všech nákladů a porovnáním s cenou, za kterou je zákazník ochoten si daný produkt koupit. (Sodomka & Klčová, 2010)

4 Představení podniku HOFMEISTER s.r.o.

Společnost HOFMEISTER s.r.o. je česká za rodinná firma, která byla založena 22.12.2000 zápisem do obchodního rejstříku. Hlavními aktivitami společnosti jsou vývoj a výroba řezných nástrojů, výroba přípravků, CNC obrábění a nákup a prodej standardních řezných nástrojů jiných výrobců. Tato kapitola zpracována na základě informací čerpaných z účetních závěrek, výročních zpráv a webových stránek společnosti.

Obr. 10: Logo společnosti



Zdroj: (HOFMEISTER s.r.o., 2023a)

Vedení a sídlo společnosti se nachází na adrese Mezi Ploty, 326 00 Plzeň a výrobní provozovnu má firma na adrese Daimlerova 9, 301 00 Plzeň. Právní forma podniku je společnost s ručením omezeným se základním kapitálem 3 000 000 Kč. Statutárním orgánem jsou jednatele p. Václav Hofmeister a p. Jindřich Hofmeister. Hlavním předmětem podnikání je nástrojářství, kovoobráběčství a koupě zboží za účelem dalšího prodeje a prodej.

Společnost HOFMEISTER s.r.o. má v obchodním rejstříku zapsány tyto činnosti.

- Nástrojářství, kovoobráběčství, zámečnictví
- Testování, měření a analýzy
- Koupě zboží za účelem jeho dalšího prodeje a prodej
- Příprava a vypracování technických návrhů
- Pořádání odborných kurzů, školení a jiných vzdělávacích akcí, včetně lektorské činnosti
- Činnost technických poradců v oblasti strojírenství
- Zařizování obchodních záležitostí
- Činnost podnikatelských, finančních, organizačních a ekonomických poradců
- Výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd nebo společenských věd
- Montáž, opravy, revize a zkoušky elektrických zařízení

- Výroba, instalace, opravy elektrických strojů a přístrojů, elektronických a telekomunikačních zařízení

Mezi odběratele výrobků a služeb společnosti patří strojírenské firmy po celé ČR i v zahraničí. Jako nejvýznamnější zákazníky společnost HOFMEISTER uvádí například BOSCH DIESEL, Doosan Škoda Power, Eberspracher, ŠKODA AUTO nebo Wera Werk.

Strategickým záměrem společnosti je orientace na výrobky a služby s vyšší přidanou hodnotou, které posilují konkurenceschopnost společnosti a umožňují uspokojovat potřeby a požadavky předních tuzemských strojírenských společností.

Vedení společnosti dále usiluje o to stát se významným a spolehlivým dodavatelem v oblastech svých hlavních podnikatelských aktivit jako vývoj a výroba speciálního nářadí pro obrábění kovů a dalších materiálů, přesné CNC obrábění a rozvoj výrobků s vyšší přidanou hodnotou.

4.1 Výrobní činnost

Společnost disponuje velkou varietou výrobků od malých VHM fréz až po komplety velkých výrobních strojů. Výroba je ve společnosti rozdělena do mezi jednotlivá střediska, a každé jednotlivé středisko se zaměřuje na výrobu nebo montáž různých produktů. Společnost se tedy zabývá výrobou na zakázku (MTO), montáží na zakázku (ATO), ale také v některých případech i vývojem a výrobou na zakázku (ETO), kdy podle specifických požadavků zákazníka je vyráběn unikátní produkt.

Společnost se specializuje především na výrobu standardního a speciálního výkresového řezného nářadí z HSS, HM a VHM, speciálních nástrojů pro vysokorychlostní obrábění, VBD destiček, lisovacích nástrojů a mechanických, pneumatických a hydraulických přípravků. Dále se společnost pyšní výrobou a montáží vlastních modulárních skříní HOFMEISTER CAROUSEL. Jedná se o skladovací systém pro uložení a správu CNC nástrojů, spojovacího materiálu a nářadí.

K zajištění kvality svých výrobků společnost využívá špičkové vybavení nejen v podobě pokročilých výrobních zařízení a technologií, ale také společnost disponuje několika měřicími zařízeními.

Výrobní technologie:

- Dvou vřetenový soustruh MAZAK SQT 200 MSY
- Soustružnický automat INDEX ABC 52
- Frézovací centrum MAZAK NEXUS 410 A
- Pětiosé brusky REINECKER
- CNC hrotová bruska
- CNC frézky FNG 40
- Mechatronický soustruh ALPHA
- Obráběcí centrum RICHNMOND
- Pětiosé frézovací stroje HERMLE C20 U a HERMLE C40 U
- Robotizované obráběcí centrum OKUMA
- CNC laserový stroj pro mikroobrábění

Měřicí zařízení:

- Kamerový měřicí systém HELICHECK NC4
- Třísouřadnicový měřicí stroj IMPACT II CNC
- Optický scanovací mikroskop Alicona
- Optické měřicí zařízení pro nástroje ZOLLER
- Vyvažovací přístroj SCHUNK

Obr. 11: Bruska REINECKER WZS 70



Zdroj: (HOFMEISTER s.r.o., 2023a)

Obr. 12: Frézovací centrum MAZAK NEXUS 410 A

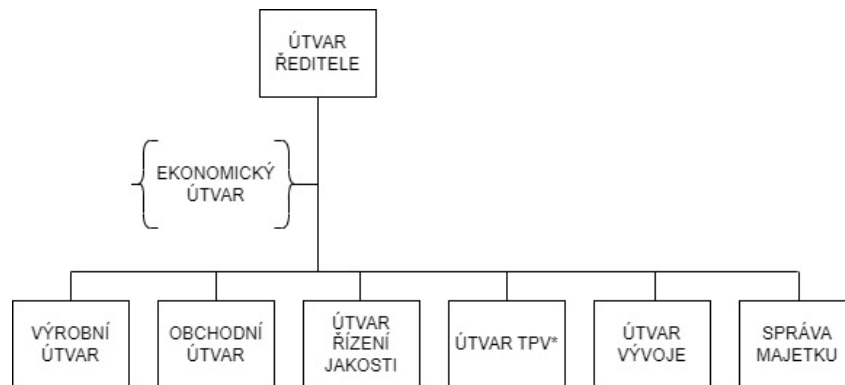


Zdroj: (HOFMEISTER s.r.o., 2023a)

4.2 Organizace společnosti

Společnost má zavedenou organizační strukturu s jasně definovanými pravidly pravomocí a odpovědností zaměstnanců. Schéma této organizační struktury je zobrazeno na následujícím obrázku, jedná se o tzv. liniově štábní strukturu.

Obr. 13: Organizační struktura společnosti HOFMEISTER s.r.o.

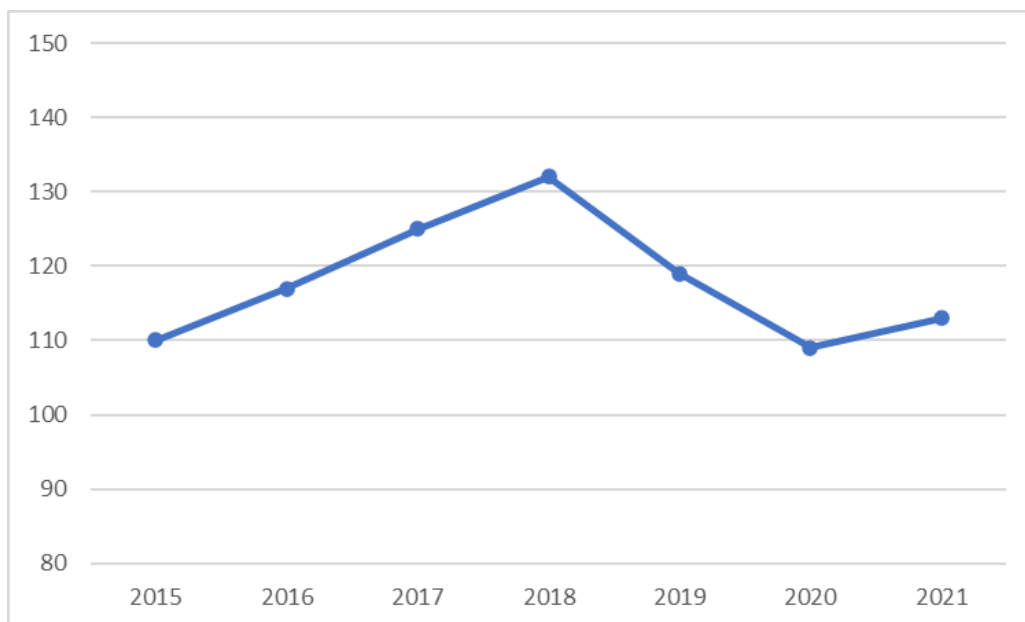


*Technická příprava výroby

Zdroj: (HOFMEISTER s.r.o., 2023e)

K 31.12. 2021 bylo ve společnosti evidováno 113 zaměstnanců, z toho 2 jsou společníci. Vývoj počtu zaměstnanců v průběhu let je zobrazen na následujícím grafu kde můžeme vidět, že nejvíce zaměstnanců měla společnost v roce 2018, konkrétně 132.

Obr. 14: Evidenční počet zaměstnanců v letech 2015-2021



Zdroj: (HOFMEISTER s.r.o., 2023e), zpracováno autorkou

5 Analýza současného stavu využití informačního systému (IS)

Tato kapitola obsahuje v první řadě stručné představení současného podnikového systému zavedeného ve společnosti HOFMEISTER s.r.o., a následně na základě teoretických poznatků možného využití informačních systémů pro plánování a řízení výroby bylo ve vybraném podniku pozorováno, jak některé tyto možnosti využívají. Konkrétně bylo v první řadě zanalyzováno využití základních funkcionalit, jako je evidence informací o výrobcích, výrobních postupech, skladových zásobách a přijatých zakázkách. Dále bylo pozorováno, jak probíhá sběr a evidence dat z průběhu výroby, jakým způsobem probíhá tvorba plánu výroby a určení termínů zhotovení zakázek. V souvislosti s kapacitním plánováním bylo zkoumáno, kde v systému hlídají vytyžení kapacit výrobních zdrojů, a jak jsou tyto informace využívány pro plánování výroby.

5.1 Současný informační systém

V současnosti společnost HOFMEISTER s.r.o. využívá informační systém K2, který byl ve společnosti zaveden již v roce 2008. V minulosti společnost pro správu svých dat využívala speciálně postavený systém na principu excelových tabulek dle specifických požadavků společnosti. Postupem času však objem výroby a velikost firmy vyžadovala přejít na lépe propracovaný systém, a proto se společnost rozhodla implementovat ERP K2. Implementace tohoto nového systému trvala 2 roky.

Pro správné využití systému bylo potřebné zaškolení zaměstnanců. To probíhalo s pomocí externích konzultantů společnosti K2, kteří obeznámili s chodem systému několik vybraných zaměstnanců společnosti HOFMEISTER. Následně tito vyškolení zaměstnanci školili interně další firemní uživatele systému.

Dle slov jednatele společnosti, implementace systému s sebou přinesla řadu přínosů. Mezi nejvýznamnější z nich řadí společnost rychlejší a preciznější vyhodnocování dat ve všech střediscích firmy, ve výrobě, obchodu, skladování, účetnictví. Dále společnost vidí velký přínos implementace v přehledné archivaci všech potřebných dokumentů a jejich vyhledávání. Provoz K2 je velmi nákladný nejen prvotní investicí, ale i následnými aktualizacemi a je potřeba stále školit zaměstnance jak externím, tak interním školením.

Přesto v implementaci tohoto systému vidí společnost přínos, jelikož firma jejich rozsahu se v současnosti bez dobrého informačního systému neobejde.

Výrobce současného systému firmy HOFMEISTER s.r.o. je společnost K2 atmitec s.r.o., která působí na trhu firemních IT řešení již 29 let a počátky společnosti sahají až do roku 1991.

Obr. 15: Logo společnosti K2 atmitec s.r.o.



Zdroj: (K2 atmitec, 2023a)

Tento systém může být využíván malými podniky s obratem do 100 mil. Kč, středně velkými podniky s obratem do 1 mld., ale také i velkými podniky s obratem nad 1 mld. Průměrná doba implementace je společností K2 atmitec uvedena v rámci dvou až jedenácti měsíců. Svoje uplatnění má systém K2 v oblasti obchodu, distribuce, financí, ve výrobních podnicích, ale také ve veřejném a státním sektoru. Tento systém v současnosti využívá v České republice a na Slovensku přibližně 710 klientů. Mezi nejvýznamnější patří například GIENGER spol. s r.o., PILANA Knives a.s., Vivantis, a.s. nebo KOH-I-NOOR HARDTMUTH a.s.

Z hlediska funkčnosti systému k řízení výroby je K2 možné využívat v kontinuální, diskrétní, zakázkové, kusové, sériové a hromadné výrobě.

Průmyslová odvětví, ve kterých může být K2 uplatněn pro řízení výroby jsou například stavebnictví, strojírenský, automobilový, energetický, elektrotechnický, hutní, chemický nebo farmaceutický průmysl. (IT Systems, 2023)

Systém K2 výrobním podnikům nabízí například tyto funkcionality.

- Automatické sestavení plánu výroby a nákupu
- Hlídání kapacit
- Automatizace sběru dat
- Aplikace řešení APS
- Modul MES pro sběr dat v reálném čase

(K2 atmitec, 2023b)

5.2 Využití základních funkcionalit IS

Společnost má v systému zanesená veškerá data týkající se výrobních postupů jednotlivých výrobků, které jsou systémem interpretovány v podobě průvodek. Pro názornou ukázkou je zde uvedena průvodka k jedné z VHM fréz.

Obr. 16: Průvodka k výrobku - VHM fréza D10 4z

Průvodka: PL/2023/1750

Výrobek:	HS 42/28.29 D10,0	VHM FRÉZA D10 4z	
Výkres:	W00537-00		
Varianta:	-	Popis:	
Plán:	10,00 ks	Skutečnost:	0,00 ks
Plán od:	30.03.2023	Skut. od:	30.03.2023
Plán do:	30.04.2023	Skut. do:	00.00.0000
Šarže:	Zkušební série SEH		
Středisko:	91 Reinecker	W00537-00 Zkušební série	
Zakázka VL/2023/28		Odb.: VÝROBA TOOL BOX	
Č. Obj.: Zkušební série		Množ. plán.:	10,00 ks

Strana: 1/1

Operace	Komponenta	Šarže /Kooperant	Množ. plán.	Množ. skut.	Pracovník
00	___materiál_vychystání___	PCG	0,000	0,000 min	
A	\$_MATERIAL_91 - 91 Nakoupený materiál -	20230405-001	10,000	10,000 ks	
	CS10 D10h6x72				
	<i>D10h6x72 - ECO GSE10 - specimens</i>				
05	Popis naším laserem		0,000	0,000 min	
O	<POPIS LASEREM - Popis naším laserem		1,000	0,000 min	
	<i>Vzorkování materiálu!</i>				
	<i>Značit:</i>				
	<i>GSE10x72h6 - ECO Varianta</i>				
	<i>Rovnou popsat i označením SEH!</i>				
10	REINECKER SPECIAL		0,000	0,000 min	
O	<BRUS_REIN_SPEC - REINECKER SPECIAL		100,000	0,000 min	
20	měření Zoller Genius		0,000	0,000 min	
O	<MĚŘ_ZOLLER - měření Zoller Genius		10,000	0,000 min	
25	Omílání OTEC		0,000	0,000 min	
O	<OMÍLÁNÍ OTEC - Omílání OTEC		10,000	0,000 min	
	<i>zaoblění 8 - 10 um</i>				
30	_kooperace_vyřízení___	CEMECON	0,000	0,000 min	
E	@POVLAK - Kooperace nanesení tenké		10,000	0,000 ks	
40	Omílání OTEC		0,000	0,000 min	
O	<OMÍLÁNÍ OTEC - Omílání OTEC		10,000	0,000 min	
	<i>leštění po povlaku</i>				
50	Broušení na plocho		0,000	0,000 min	
O	<BRUS_PLOCHO - Broušení na plocho		10,000	0,000 min	

(HOFMEISTER s.r.o., 2023c)

Průvodka představuje technologický postup výroby obsahující název operace, stroj, na kterém je operace prováděna, a následně plánovaná délka trvání této operace v minutách. První operací každé průvodky je příprava materiálu, kdy sloupec *Množ. plán.* představuje počet kusů.

Průvodky v této podobě spolu s technickým výkresem výrobku mají pracovníci k dispozici v tištěné podobě na svých pracovištích.

Další přehled generovaný systémem K2, který společnost využívá, je následující zobrazení zakázek dle stanovených termínů zhotovení, díky kterému můžou vedoucí pracovníci kontrolovat, jak se společnosti daří plnit plnění těchto termínů

Obr. 17: Zakázky dle termínu k 19.9. 2022

Popis	Objednávka	Netto měna	Termín!!!	Zbývá
VHM frézy	N7/2022/542	53 680,00 Kč	30.7.2022	-51
VBD wera - 3 břity	destičky 3 břity	0,00 Kč	31.7.2022	-50
VHM vrtáky	QVH/4506914235	47 929,18 Kč	14.8.2022	-36
VBD WERA	N7/2022/726	68 750,00 Kč	26.8.2022	-24
VHM vrtáky	QVH/4506930912	17 534,95 Kč	8.9.2022	-11
VHM vrtáky	QVH/4506929608	38 650,54 Kč	15.9.2022	-4
VHM výstružník speciální	N7/2022/717	35 250,00 Kč	15.9.2022	-4
VHM fréza speciál	N7/2022/764	15 500,00 Kč	15.9.2022	-4
Výstružník spec.	N7/2022/727	5 375,00 Kč	15.9.2022	-4
VHM frézy Schrenk	N7/2022/736	863 630,00 Kč	22.9.2022	3
VHM vrtáky	QVH/4506933232	22 462,02 Kč	23.9.2022	4
Ostření	N7/2022/798	3 030,00 Kč	23.9.2022	4
VHM frézy D25	N7/2022/808	9 900,00 Kč	23.9.2022	4
Speciální VHM nástroje	N7/2022/793	9 670,00 Kč	23.9.2022	4
Fréza 3,2x4,2 VHM	N7/2022/832	5 100,00 Kč	23.9.2022	4
VHM vrtáky	QVH/4506934850	21 760,27 Kč	25.9.2022	6

(HOFMEISTER s.r.o., 2022c)

Z předchozího zobrazení zakázek vyplývá, že společnosti se v některých případech nedaří plnit zadané termíny zhotovení některých zakázek. Toto zpoždění může být způsobeno několika faktory. Ve většině případů se jedná o zpožděné dodávky materiálu oproti plánu, poruchy strojů, nebo také chybně odhadnutý termín zhotovení zakázky.

Společnost také využívá systém pro přehled o stavu zásob a materiálu. V systému mají zaevidované veškeré položky, které mají k dispozici na skladě, jejich množství a hodnotu tohoto skladovaného materiálu. Přehled stavu skladových zásob generovaný systémem K2 je k vidění na následujícím obrázku.

Obr. 18: Přehled stavu zásob

Zkratka 1	Název zboží	Číslo zboží	Stav MJ	Hodnota celkem
UK PODLOŽKA 45X55X2	Podložka DIN 988 45x55x2 pro sadu UZ15	60 287	22,00 ks	165,96
UK PODLOŽKA 8	1931.7003 Podložka	76 062	50,00 ks	25,36
UK POJISTKA 1 A 480V/USA	1931 Pojistka 480V 1A/USA	75 459	12,00 ks	186,65
UK POJISTKOVÝ ODPÍNAČ 480V/USA	1931 Pojistkový odpínač 480V/USA	75 458	7,00 ks	1 596,54
UK PŘEVODOVKA	1931.5001 Převodovka planetová	3 806	41,00 ks	491 830,28
UK RÁM STROJE	1931.1001 Rám	3 805	12,00 ks	117 946,67
UK RELÉ 400V		87 908	25,00 ks	14 878,69
UK RELÉ 4-6,5 480V	1931 Tepelné relé 480V/USA + UZ29	75 462	30,00 ks	17 361,97
UK REMEN USA	1931.5019 Belt for 60Hz drive for UZ15	61 461	42,00 ks	5 162,78
UK REMENICE LZ12 USA	1931.5016 pastorek USA	61 460	30,00 ks	6 554,66
UK REMENICE LZ14	1931.5004 Pastorek	3 813	68,00 ks	22 602,40
UK REMENICE LZ36	1931.5003 Ozubená řemenice	3 814	72,00 ks	71 291,25
UK REMENICE LZ40 USA	1931.5015 řemenice pohonu	61 459	25,00 ks	23 701,39
UK RITZEL POZ.10 MAT	1931.8 Ritzel 29 zubů	61 576	7,00 ks	4 180,97
UK RITZEL POZ.12 MAT	1931.10 Ritzel 21 zubů	62 281	32,00 ks	17 868,54
UK ROZVADĚČ	1931.8001 Rozvaděč pro UZ15 kompletní	61 245	32,00 ks	158 600,91
UK ŘEMEN	1931.5007 Ozubený řemen 240L100	3 815	68,00 ks	7 668,10
UK SEGER SD 72	1931.2022 Poj. kroužek	65 191	1,00 ks	11,52

(HOFMEISTER s.r.o., 2023b)

Na základě těchto přehledů stavů skladových zásob, vedoucí pracovník plánující výrobu ověřuje, zda je pro plánovanou zakázku materiál k dispozici. V případě, že není k dispozici je tato skutečnost předaná nákupnímu oddělení, které materiál objedná.

Společnost tudíž nevyužívá možnost materiálového plánování (MRP I), kdy by systém na základě přijatých zakázek, potřebného materiálu a stavu zásob vygeneroval plán nákupu pro nákupní oddělení, aniž by musel pracovník plánující výrobu manuálně kontrolovat stavy zásob. Pro výrobní oddělení by MRP analýza poskytla plán výroby zakázek, pro které je materiál k dispozici.

5.3 Využití IS pro kapacitní plánování

Společnost využívá svůj informační systém pro kapacitní plánování a pro vytvoření přehledů vytížení pracovišť na základě již přijatých zakázek. Na následujícím obrázku je znázorněn graf zaplánovaných kapacit strojů generovaný informačním systémem pro přehledné zobrazení vytížení jednotlivých strojů ve výrobním středisku s názvem 91 Reinecker, kde probíhá převážně výroba VHM frézek a VBD destiček včetně kontroly těchto produktů pomocí měřicího zařízení Zoller Genius.

Obr. 19: Graf zaplánovaných kapacit strojů

Název	KZ	Do data [hod]	Proporcionální poměr	Dní
Broušení CNC REINECKER	36,00	23.9.2022 143	<input type="text"/>	4
Broušení TRUTECH	9,17	11.10.2022 205	<input type="text"/>	22
měření Zoller Genius	10,00	3.10.2022 144	<input type="text"/>	14
Omílání vlečné u nás	4,00	19.9.2022 2	<input type="text"/>	0
REINECKER SPECIAL	16,00	26.9.2022 116	<input type="text"/>	7
REINECKER STANDARD	20,00	17.10.2022 569	<input type="text"/>	28

Zdroj: (HOFMEISTER s.r.o., 2022a)

Z předchozího grafu vyplývá, že nejvíce vytíženým strojem v tomto středisku je Reincecker Standard, v proporcionálním poměru dokonce více jak dvojnásobně oproti ostatním strojům. Díky tomuto přehledu vytížení je znatelné, že by bylo potřeba optimalizovat chod tohoto střediska pomocí vyhledání možného úzkého místa a zrychlení výrobního taktu.

5.4 Sběr dat z výroby – MES systém

V současnosti společnost nevyužívá možnost sběru dat z výroby v reálném čase, ačkoliv tuto funkcionalitu systém K2 nabízí v podobě modulu MES. Tudíž informace o tom, zda výroba běží, kolik stroj provedl operací a za jaký čas, nebo jaká je aktuální spotřeba materiálu nezískávají v reálném čase, ale vždy se zpožděním poté co se informace z výroby na konci směny ručně přepíší do systému.

Dále v souvislosti se sběrem dat z výroby, systém K2 nabízí automatizaci sběru dat v podobě načítání QR kódů přímo v průběhu výroby na jednotlivých pracovištích. Tuto funkcionalitu společnost také nevyužívá.

V současnosti jsou informace o průběhu výroby, spotřebě materiálu a délce operací na jednotlivých pracovištích ručně zapisovány do tabulek. Tyto tabulky mají pracovníci k dispozici na všech výrobních střediscích spolu průvodkami a technickými výkresy jednotlivých výrobků, které mají být během směny vyráběny. Do těchto tabulek pracovník zadává číslo průvodky, číslo operace a následně čas, za který byla tato operace provedena.

Pro názornou ukázkou je níže zobrazena vyplněná tabulka z výrobního střediska 91 Reinecker.

Obr. 20: Tabulka provedených operací

jméno :		Kuzka		datum :		19.4.2022	
os.číslo :				středisko :			
průvodka	sk.č.	poznámka	hod.	ks.	zav.		
1776	20	Holton	2				
1800	45	Zoller	3				
1651	45	Chobin	3				
2546	010	KU	1				
2006	020	KL	2				
Režie (úklid, opravy...)							

(HOFMEISTER s.r.o., 2023d)

V tabulce musí být zaznamenáno jméno pracovníka a datum směny. Dále ve sloupci *průvodka* je zaznamenáno číslo průvodky výrobku, který byl vyráběn. Sloupec *sk.č.* obsahuje číslo operace z dané průvodky, které zároveň představuje stroj na kterém byla operace prováděna. Například konkrétně operace č. 20 v prvním řádku představuje měření Zoller Genius, které trvalo 2 hodiny.

Obr. 21: Přehled výrobních operací

10	REINECKER SPECIAL
<input type="radio"/>	<BRUS_REIN_SPEC - REINECKER SPECIAL
<input checked="" type="radio"/>	měření Zoller Genius
<input type="radio"/>	<MĚŘ_ZOLLER - měření Zoller Genius
25	Omílání OTEC
<input type="radio"/>	<OMÍLÁNÍ OTEC - Omílání OTEC

(HOFMEISTER s.r.o., 2023c)

Pokud byl zpracován počet plánovaných kusů uvedený v průvodce, je tato skutečnost v tabulce zaznamenána zaškrtnutím.

Veškeré informace z těchto tabulek shromážděných ze všech výrobních středisek musí být následně na konci směny manuálně zadány do informačního systému. Tento proces přepisování dat z výroby trvá celkem až tři hodiny denně.

Na základě těchto poznatků je v následující kapitole společnosti navrženo alespoň částečné automatizování sběru dat z výroby v podobě výše zmíněných QR kódů, především z důvodu ušetření času stráveného přepisováním doby trvání chodu strojů do systému.

5.5 Využití IS pro plánování výroby

Společnost nevyužívá funkcionality systému pro automatické vytváření plánu výroby. Z hlediska plánování výroby společnost systém K2 využívá především pro generování přehledů stavu výroby, zakázek a materiálu. Tyto přehledy slouží jako podklady pro vedoucí pracovníky, na jejichž základě vytvářejí plán výroby.

Automatické stanovení nejbližšího možného termínu zhotovení zakázek společnost také nevyužívá, tudíž nevyužívají aplikace systému APS. Termíny zhotovení zakázek jsou stanoveny na základě přehledů zaplánovaných kapacit strojů. To probíhá tak, že je systémem vygenerována průvodka k dané zakázce s jednotlivými výrobními operacemi a stroji, na kterých tyto operace probíhají. Nejbližší možný termín zhotovení zakázky je určen na základě nejvytíženějšího stroje pro výrobu této zakázky.

Pro upřesnění je níže uveden zjednodušený příklad, pro který slouží následující přehled vytížení strojů.

Obr. 22: Přehled vytížení strojů

Frézování CNC 5-osá	25.10.2022	<input type="text"/>	36
6,00	217		
Frézování CNC AXA-DBZ	6.10.2022	<input type="text"/>	17
12,00	201		
Frézování Nexus 410	26.10.2022	<input type="text"/>	37
12,00	444		
Frézování OKUMA /MU-4000/	13.1.2023	<input type="text"/>	116
8,00	928		
Nástrojařská - ruční práce	26.10.2022	<input type="text"/>	37
24,00	887		
Omílání OTEC	9.10.2022	<input type="text"/>	20
4,00	82		
Omílání standard u nás	22.9.2022	<input type="text"/>	3
4,00	13		
Soustružení Alfa	11.11.2022	<input type="text"/>	53
6,00	318		
Soustružení klasické SU50	2.10.2022	<input type="text"/>	13
6,00	77		
Soustružení OKUMA /LB-3000EX/	29.11.2022	<input type="text"/>	71
12,00	851		

(HOFMEISTER s.r.o., 2022b)

Z tohoto přehledu plánující vedoucí pracovník vyzoruje, že pokud je pro zhotovení zakázky potřeba například frézování na stroji OKUMA MU-4000 a soustružení na stroji ALFA, bude nejbližší termín jejího zhotovení za 116 dní. Při zohlednění data vygenerování tohoto přehledu (19. 9. 2022), bude tedy datum zhotovení 13.1. 2023.

Takto určené termíny zhotovení jsou jen velmi hrubým odhadem, který ve většině případů není dodržen. Z hlediska strategie společnosti, kdy usilují o to být spolehlivým dodavatelem svých výrobků, by bylo vhodné tento proces určení termínu zhotovení zpřesnit například i zohledněním termínů dodání materiálu. Na základě tohoto zhodnocení je v následující kapitole doporučeno zavedení systému APS.

5.6 Zhodnocení využití IS

Společnost využívá základní funkcionality informačního systému pro vytváření přehledů stavů zakázek a skladových zásob materiálu. Dále má společnost zanesené informace týkající se výrobních postupů jednotlivých výrobků v podobě průvodek. Tyto průvodky slouží jako podklady. Avšak společnost nevyužívá možnost sběru dat z výroby v reálném čase (MES systém) nebo jiné možnosti automatizace přenosu dat z výroby do systému. Veškeré informace a data o průběhu výroby musí být zapisovány manuálně, tudíž tyto informace mají k dispozici vždy se zpožděním. To může způsobit problém například chybné dostupnosti materiálu, kdy v systému je stále zaevidován nějaký počet kusů, avšak reálně byl materiál již zpracován, jelikož se skutečnost v systému promítne na konci směny až když je spotřeba tohoto materiálu zaevidována manuálně.

Dále společnost nevyužívá určení plánovaných termínů zhotovení zakázek neboli metody APS, pouze manuálně určují nejbližší možný termín zhotovení na základě zaplánovaného vytížení strojů. Takto určené termíny zhotovení zakázek jsou jen hrubým odhadem, které se nedaří v některých případech plnit. Společnost by tedy měla zvážit zpřesnění určení těchto termínů pomocí zohlednění dostupnosti materiálu, uvolnění kapacit zdrojů a průběžné doby dodávek materiálu pomocí aplikací APS.

Ve shrnutí společnost systém využívá především jako nástroj pro generování přehledů dat a informací, na základě kterých následně vedoucí pracovníci rozvrhují a plánují výrobu.

6 Doporučení pro budoucí využití IS

Na základě předchozí analýzy využití informačního systému pro plánování a řízení výroby jsou v této kapitole představeny dva návrhy pro budoucí využití. První doporučení se týká implementace systému APS pro zefektivnění plánování výroby a dodržení termínů zakázek. Druhý návrh představuje zavedení částečné bezpapírové výroby a automatizaci sběru dat v podobě využití QR kódů za podpory současného informačního systému.

6.1 Zavedení APS

Jelikož si společnost zakládá na dobrých vztazích se zákazníky a společnost usiluje o to stát se významným a spolehlivým dodavatelem ve svých hlavních aktivitách, bych společnosti doporučila zvážení zavedení systému Advanced Planning and Scheduling (APS). Společnost může APS využívat nejen pro plánování a rozvrhování vlastní produkce, ale také případně pro řízení celého dodavatelského řetězce, kdy lze k algoritmům APS využít metody SCM

Implementace této aplikace by zajistila nejen efektivní plnění požadavků zákazníků, ale také včasné dodávky materiálu díky úzké návaznosti APS na řízení dodavatelského řetězce (SCM). Jelikož se společnost specializuje především na výrobu na zakázku (MTO) a montáží na zakázku (ATO), bych společnosti doporučila aplikaci APS s využitím algoritmu Capable-to-Promise (CTP). Tento algoritmus poskytne společnosti veškeré potřebné informace o uvolnění výrobních kapacit a dostupnosti materiálu pro danou zakázku. Společnost by tudíž měla pro své zákazníky k dispozici reálné termíny plnění zakázek, které jsou z hlediska udržení dobrých vztahů podstatné.

Součástí aplikace APS jsou principy optimalizovaného plánování kapacit na základě vyhledání úzkého místa ve výrobním procesu. Tento přístup k plánování výroby by také společnosti zajistil plynulejší tok materiálu výrobním procesem a tudíž i k zkrácení průběžné doby výroby. Dle grafu zaplánovaných kapacit strojů v předchozí kapitole je viditelné, že časové využití některých strojů se proporcionálně výrazně liší, tudíž je možné, že existuje úzké místo, které určuje výrobní takt celého střediska, a mohlo by v tomto výrobním středisku dojít k optimalizaci výrobních procesů.

Dle informací z přehledů IS, společnost K2 atmitec nabízí systémové řešení typu APS, tudíž by implementace tohoto řešení mohla být realizována, aniž by společnost musela přejít na jiný ERP systém. Zavedení těchto aplikací by samozřejmě vyžadovalo přesná data a informace o výrobních procesech napříč všemi výrobními středisky společnosti. Získávání dat z výroby v reálném čase může být zajištěno buď zavedením systému MES, který sbírá data přímo z výrobních strojů, anebo pomocí automatizace sběru dat pomocí kódů, která je jako další doporučení pro využití IS představena v následující podkapitole.

6.2 Automatizace sběru dat

Společnost ve výrobě stále využívá především tištěné verze plánu výroby v podobě tabulek, které jsou rozmístěny po jednotlivých výrobních střediscích a pracovníci směn musí ručně zadávat provedené operace do těchto archů. Tento způsob ukládání informací je v dnešní době poměrně zastaralý z hlediska vynaloženého času pro ruční přepisování těchto dat do systému, a proto bych společnosti doporučila alespoň částečné zautomatizování sběru dat a zavedení tzv. bezpapírové výroby.

Systém K2 nabízí podporu bezpapírové výroby v podobě automatizace vkládání informací do systému pomocí QR kódů. V praxi by to vypadlo tak, že ke každé operaci v průvodce by byl přiřazen QR kód, který by pracovník načel vždy při zahájení této operace a následně po jejím dokončení, a tím by byla zaznamenána doba chodu stroje a spotřeba materiálu přímo do systému. Tyto průvodky by již nemusely být s tištěné podobě, ale stačilo by skenovat například přímo z PC. Doposud veškeré podklady pro výrobu (průvodky, technický výkres) mají pracovníci k dispozici pouze v tištěné verzi.

V současnosti jsou veškeré informace o provedených akcích na jednotlivých pracovištích ručně zapisovány do tabulek, které byly představeny v předchozí kapitole. Informace z těchto tabulek musí být následně na konci směny manuálně zadány do informačního systému.

Zavedení této automatizace sběru dat by společnosti v první řadě ušetřilo čas, který musí pracovníci vynaložit pro přepisování informací do systému, ale také by se zamezilo zbytečným chybám způsobených lidským faktorem. Dále by okamžité zaevidování informací o průběhu výroby umožnilo porovnání plánovaných a skutečných hodnot v reálném čase, což by ulehčilo zmapování problematických míst ve výrobním procesu.

Toto využití QR kódů by mohlo být také kombinováno s docházkovým systémem, kdy naskenovaná data při ukončení výrobní operace identifikují pracovníka a pracoviště, což díky propojení těchto modulů mimo jiné může být zohledňováno při zpracování mezd a odměn pracovníků.

Zavedení automatizace pomocí QR kódu by samozřejmě vyžadovalo investici do IT vybavení pro všechna výrobní pracoviště, jako jsou čtečky, tablety nebo PC, avšak díky této postupné digitalizaci a zautomatizování zadávání dat do systému se společnosti mohou otevřít nové možnosti pro optimalizaci výroby a zefektivnění jejího plánování.

Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo na základě teoretických poznatků zhodnotit aktuální stav využití informačního systému pro plánování a řízení výroby ve společnosti HOFMEISTER s.r.o., a následně navrhnout doporučení pro budoucí využití současného informačního systému.

V úvodu práce byly vymezeny teoretické pojmy z oblasti výroby, podnikových informačních systémů a v závěru této teoretické části práce bylo představeno několik aplikací a metod využívaných k zefektivnění plánování a řízení výroby.

Dále byl představen podnik HOFMEISTER s.r.o., jeho předmět podnikání, výrobní činnost a organizace společnosti. Pro zpracování praktické části byl představen současný informační systém společnosti, a následně bylo zanalyzováno využití tohoto systému ve výrobě.

Při analýze využití informačního systému ve výrobních střediscích bylo zjištěno, že zaměstnanci veškeré informace o průběhu výroby evidují do tištěných verzí výrobních plánů pro směnu, ze kterých je následně potřeba tyto informace ručně přepsat do systému. Tento způsob evidence je poněkud zastaralý, a proto bylo doporučeno zautomatizovat tento proces sběru dat pomocí QR kódů. Hlavními přínosy tohoto částečného zavedení bezpapírové výroby je ušetřený čas pracovníků na přepisování informací do systému a zamezení chybovosti způsobené lidským faktorem. Mimo jiné, díky zautomatizování zadávání dat do systému se společnosti mohou otevřít nové možnosti pro zefektivnění plánování výroby nebo optimalizaci výrobních procesů díky porovnávání plánovaných a skutečných hodnot v reálném čase.

Dále z přehledů zakázek dle termínů bylo vyzorováno, že společnost má v některých případech problém s plněním dohodnutých termínů zhotovení zakázek. Na základě tohoto zjištění byla společnosti navržena implementace systému APS, která by společnosti zajistila určení přesnějších termínů zhotovení zakázek a jejich plnění.

Z výše uvedeného lze konstatovat, že bylo zhodnoceno současné využití informačního systému ve výrobě, a na základě poznatků byla navržena doporučení pro možné budoucí využití, cíl práce byl tedy splněn.

Seznam použitých zdrojů

- Basl, J., & Blažíček, R. (2012). *Podnikové informační systémy - Podnik v informační společnosti*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- CFI. (2022a). *Manufacturing Resource Planning*. Načteno z CFI: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/accounting/manufacturing-resource-planning/>
- CFI. (2022b). *Material Requirements Planning (MRP)*. Načteno z CFI: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/valuation/material-requirements-planning-mrp/>
- Gála, L., Šedivá, Z., & Pour, J. (2015). *Podniková informatika*. Praha: Grada Publishing.
- HOFMEISTER s.r.o. (2022a). Graf zaplánovaných kapacit strojů. *Interní dokument společnosti HOFMEISTER s.r.o.* se sídlem v Plzni.
- HOFMEISTER s.r.o. (2022b). Přehled vytížení strojů. *Interní dokument společnosti HOFMEISTER s.r.o.* se sídlem v Plzni.
- HOFMEISTER s.r.o. (2022c). Přehled zakázek dle termínu zhotovení. *Interní dokument společnosti HOFMEISTER s.r.o.* se sídlem v Plzni.
- HOFMEISTER s.r.o. (2023a). *HOFMEISTER*. Načteno z <https://www.hofmeister.cz/sluzby/vyroba/>
- HOFMEISTER s.r.o. (2023b). Inventura ke dni 31.3.2023. *Interní dokument společnosti HOFMEISTER s.r.o.* se sídlem v Plzni.
- HOFMEISTER s.r.o. (2023c). Průvodka k výrobku VHM fréza D10 4Z. *Interní dokument společnosti HOFMEISTER s.r.o.* se sídlem v Plzni.
- HOFMEISTER s.r.o. (2023d). Tabulka provedených operací ve výrobním středisku 91 Reinecker. *Interní dokument společnosti HOFMEISTER s.r.o.* se sídlem v Plzni.
- HOFMEISTER s.r.o. (2023e). *Výroční zpráva za rok 2021*. Načteno z Veřejný rejstřík a Sbírka listin: <https://or.justice.cz/ias/content/download?id=52b57d7ab0bb4be29dd4a4d89c172416>
- IT Systems. (2. Duben 2023). *Přehledy IS: System Online*. Načteno z System Online: <https://www.systemonline.cz/prehled-informacnich-systemu/erp-systemy/k2-erp.htm>
- Jurová, M. (2016). *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- K2 atmitec. (30. Březen 2023a). *K2 atmitec*. Načteno z COMPUTERWORLD: <https://www.computerworld.cz/clanky/k2-atmitec/>
- K2 atmitec. (10. Duben 2023b). *Výroba*. Načteno z K2: <https://www.k2.cz/cs/vyroba>
- Keřkovský, M., & Valsa, O. (2012). *Moderní přístupy k řízení výroby. 3. doplněné vydání*. Praha: C. H. Beck.
- Lauri, K. H. (2020). *Material Requirements Planning and Manufacturing Resource Planning difference*. Načteno z MRPeasy: <https://manufacturing-software-blog.mrpeasy.com/material-requirements-planning-and-manufacturing-resource-planning-difference/#>

Plevný, M., & Daněk, J. (2009). *Výrobní a logistické systémy*. Plzeň: Západočeská univerzita.

Pospíšilová, M., Mejzlík, L., & Velechovská, L. (2008). *Počítačem integrované řízení podniku*. Praha: RNDr. Ivana Hexnerová - BOVA POLYGON.

Sodomka, P., & Klčová, H. (2010). *Informační systémy v podnikové praxi*. Brno: Computer Press, a.s.

Tomek, G., & Vávrová, V. (2007). *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada Publishing, a.s.

Vaněček, D., & Toušek, R. (2017). *Řízení dodavatelského řetězce*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

Seznam obrázků

Obr. 1: Koloběh výrobních faktorů ve firmě	7
Obr. 2: Roviny chápání informačního systému v podniku	14
Obr. 3: Hodnototvorný řetězec, řídicí a podpůrné procesy výrobního podniku	16
Obr. 4: Symbolické schéma rozšířeného ERP	19
Obr. 5: Transformace dat.....	21
Obr. 6: Dodavatelský řetězec	22
Obr. 7: MES v podnikové architektuře.....	24
Obr. 8: Struktura MRP	25
Obr. 9: Pull-Push systém	29
Obr. 10: Logo společnosti.....	31
Obr. 11: Bruska REINECKER WZS 70.....	34
Obr. 12: Frézovací centrum MAZAK NEXUS 410 A.....	35
Obr. 13: Organizační struktura společnosti HOFMEISTER s.r.o.....	35
Obr. 14: Evidenční počet zaměstnanců v letech 2015-2021.....	36
Obr. 15: Logo společnosti K2 atmitec s.r.o.	38
Obr. 16: Průvodka k výrobku - VHM fréza D10 4z.....	39
Obr. 17: Zakázky dle termínu k 19.9. 2022.....	40
Obr. 18: Přehled stavu zásob	41
Obr. 19: Graf zaplánovaných kapacit strojů	42
Obr. 20: Tabulka provedených operací	43
Obr. 21: Přehled výrobních operací	43
Obr. 22: Přehled vytížení strojů	44

Seznam příloh

Příloha A: Graf zaplánovaných kapacit strojů výrobního střediska 91 Reinecker

Příloha B: Seznam zakázek dle termínů pro středisko 91 Reinecker

Příloha A: Graf zaplánovaných kapacit strojů výrobního střediska 91 Reinecker

19.9.2022 10:52:44
Firma: HOFMEISTER s.r.o.

1/1
Uživatel: HOFMEISTER

Graf zaplánovaných kapacit strojů

Název	KZ	Do data [hod]	Proporcionální poměr	Dní
Broušení CNC REINECKER	36,00	23.9.2022 143	<input type="text"/>	4
Broušení TRUTECH	9,17	11.10.2022 205	<input type="text"/>	22
měření Zoller Genius	10,00	3.10.2022 144	<input type="text"/>	14
Omílání vlečné u nás	4,00	19.9.2022 2	<input type="text"/>	0
REINECKER SPECIAL	16,00	26.9.2022 116	<input type="text"/>	7
REINECKER STANDARD	20,00	17.10.2022 569	<input type="text"/>	28

Příloha B: Seznam zakázek dle termínů pro středisko 91 Reinecker

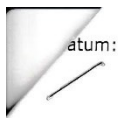
19.9.2022 11:09:59

Strana: 1/2

ZAKÁZKY dle TERMÍNU

Středisko: 91 Reinecker

Zakázka	Odběratel	Adresát	Popis	Objednávka	Netto měna	Termín!!!	Zbývá
IN/2021/953	HOFMEISTER		OB07720/2, OB08902/1 destičky	N7/2021/968	44 500,00 Kč	20.12.2021 15.10.2021 31.12.2021	-273
IN/2021/1339	HOFMEISTER		OB11388/1 destička břit.	N7/2021/1363	11 040,00 Kč	15.2.2022 28.01.2022	-216
IN/2022/174	HOFMEISTER		destičky břit. IP8, IP6	N7/2022/150	39 100,00 Kč	31.3.2022	-172
IN/2022/310	HOFMEISTER		HSS výhrubníky	N7/2022/285	147 600,00 Kč	20.4.2022	-152
IN/2021/1191	HOFMEISTER		destička břit.	N7/2021/1213	104 350,00 Kč	30.4.2022 12.01.2022	-142
IN/2022/111	HOFMEISTER		VBD Wera	N7/2022/68	79 550,00 Kč	30.4.2022	-142
IN/2022/416	HOFMEISTER		Ostření nástrojů dle OB	N7/2022/413	37 000,00 Kč	27.5.2022	-115
IN/2022/343	HOFMEISTER		na sklad	N7/2022/337	12 972,90 Kč	30.5.2022	-112
IN/2022/485	HOFMEISTER		VHM vrták OB11431/2 5,05	N7/2022/367	28 500,00 Kč	20.6.2022	-91
IN/2021/64	HOFMEISTER		VHM frézy - na sklad	N7/2020/1159	337 235,90 Kč	30.6.2022 31.03.2021 30.09.2021 31.12.2021	-81
IN/2022/570	HOFMEISTER		na sklad	N7/2022/552	2 950,00 Kč	15.7.2022	-66
IN/2022/473	HOFMEISTER		na sklad	N7/2022/466	20 795,55 Kč	30.7.2022	-51
IN/2022/572	HOFMEISTER		VHM frézy	N7/2022/542	53 680,00 Kč	30.7.2022	-51
IN/2022/640	HOFMEISTER		VBD wera - 3 břity	destičky 3 břity	0,00 Kč	31.7.2022	-50
20/2022/89	KENNA VOH		VHM vrtáky	QVH/4506914235	47 929,18 Kč	14.8.2022	-36
IN/2022/723	HOFMEISTER		VBD WERA	N7/2022/726	68 750,00 Kč	26.8.2022	-24
20/2022/102	KENNA VOH		VHM vrtáky	QVH/4506930912	17 534,95 Kč	8.9.2022	-11
20/2022/101	KENNA VOH		VHM vrtáky	QVH/4506929608	38 650,54 Kč	15.9.2022	-4
20/2022/737	HOFMEISTER		VHM výstružník speciální	N7/2022/717	35 250,00 Kč	15.9.2022	-4
20/2022/763	HOFMEISTER		VHM fréza speciál	N7/2022/764	15 500,00 Kč	15.9.2022	-4
20/2022/764	HOFMEISTER		Výstružník spec.	N7/2022/727	5 375,00 Kč	15.9.2022	-4
20/2022/726	HOFMEISTER		VHM frézy Schrenk	N7/2022/736	863 630,00 Kč	22.9.2022	3
20/2022/103	KENNA VOH		VHM vrtáky	QVH/4506933232	22 462,02 Kč	23.9.2022	4
20/2022/788	HOFMEISTER		Ostření	N7/2022/798	3 030,00 Kč	23.9.2022	4
20/2022/794	HOFMEISTER		VHM frézy D25	N7/2022/808	9 900,00 Kč	23.9.2022	4
20/2022/797	HOFMEISTER		Speciální VHM nástroje	N7/2022/793	9 670,00 Kč	23.9.2022	4
20/2022/850	HOFMEISTER		Fréza 3,2x4,2 VHM	N7/2022/832	5 100,00 Kč	23.9.2022	4
20/2022/104	KENNA VOH		VHM vrtáky	QVH/4506934850	21 760,27 Kč	25.9.2022	6
20/2022/789	HOFMEISTER		Ostření a povlak	N7/2022/801	1 334,00 Kč	27.9.2022	8
20/2022/654	HOFMEISTER		na sklad	N7/2022/635	13 502,20 Kč	30.9.2022	11
20/2022/657	HOFMEISTER		na sklad	N7/2022/666	28 240,68 Kč	30.9.2022	11
20/2022/728	HOFMEISTER		na sklad	N7/2022/737	39 029,08 Kč	30.9.2022	11
20/2022/732	HOFMEISTER		na sklad	N7/2022/722	5 899,20 Kč	30.9.2022	11
20/2022/742	HOFMEISTER		VBD destičky	N7/2022/734	135 950,00 Kč	30.9.2022	11
20/2022/767	HOFMEISTER		VHM navrtávák	N7/2022/773	17 175,00 Kč	30.9.2022	11
20/2022/776	HOFMEISTER		VHM fréza Shimano 6,35	N7/2022/779	46 000,00 Kč	30.9.2022	11
20/2022/777	HOFMEISTER		SEH D20	N7/2022/780	72 500,40 Kč	30.9.2022	11
20/2022/792	HOFMEISTER		na sklad	N7/2022/799	9 525,60 Kč	30.9.2022	11
20/2022/793	HOFMEISTER		na sklad	N7/2022/807	6 777,54 Kč	30.9.2022	11
20/2022/796	HOFMEISTER			N7/2022/805	6 150,00 Kč	30.9.2022	11
20/2022/814	HOFMEISTER		VHM fréza speciál	N7/2022/826	9 450,00 Kč	6.10.2022	17
20/2022/747	HOFMEISTER		VBD Wera na sklad	N7/2022/759	26 000,00 Kč	7.10.2022	18
20/2022/756	HOFMEISTER		Fréza SEH D10	N7/2022/757	21 467,60 Kč	7.10.2022	18
20/2022/782	HOFMEISTER		HS SEH D6	N7/2022/787	18 396,50 Kč	7.10.2022	18
20/2022/784	HOFMEISTER		Vrták stup. VHM spec.	N7/2022/784	6 350,00 Kč	7.10.2022	18
20/2022/795	HOFMEISTER		Destička břitová VBD	N7/2022/804	18 250,00 Kč	7.10.2022	18
20/2022/838	HOFMEISTER		Ostření Piston pilky	N7/2022/843	17 100,00 Kč	7.10.2022	18
20/2022/785	HOFMEISTER		VHM frézy Škoda	N7/2022/790	173 400,00 Kč	11.10.2022	22
20/2022/860	HOFMEISTER		Fréza VHM	N7/2022/827	5 350,00 Kč	13.10.2022	24
20/2022/748	HOFMEISTER		VBD Wera destičky	N7/2022/756	134 080,00 Kč	14.10.2022	25
20/2022/817	HOFMEISTER		VHM fréza Shimano D19	N7/2022/833	67 500,00 Kč	14.10.2022	25



Datum: 19.9.2022 11:09:59

Strana: 2/2

ZAKÁZKY dle TERMÍNU

Středisko: 91 Reinecker

Zakázka	Odběratel	Adresát	Popis	Objednávka	Netto měna	Termín!!!	Zbývá
IN/2022/877	HOFMEISTER		ec Vrták VHM	N7/2022/875	10 980,00 Kč	17.10.2022	28
IN/2022/879	HOFMEISTER		EF Ostření Valcverk	N7/2022/878	8 400,00 Kč	17.10.2022	28
IN/2022/783	HOFMEISTER		ite VHM Zčú D10	N7/2022/788	5 200,00 Kč	19.10.2022	30
IN/2022/835	HOFMEISTER		l VHM frézy speciální	N7/2022/835	94 310,00 Kč	19.10.2022	30
IN/2022/878	HOFMEISTER		l Rohlínge h6 VHM F10	N7/2022/876	0,00 Kč	19.10.2022	30
IN/2022/772	HOFMEISTER		blí SEH D10	N7/2022/776	24 534,40 Kč	21.10.2022	32
IN/2022/836	HOFMEISTER		blí VHM fréza 6,35	N7/2022/848	50 600,00 Kč	21.10.2022	32
IN/2022/852	HOFMEISTER		ro Závitník tvářecí	N7/2022/842	26 280,00 Kč	21.10.2022	32
IN/2022/866	HOFMEISTER		ol VBD destičky speciální	N7/2022/860	32 500,00 Kč	21.10.2022	32
IN/2022/875	HOFMEISTER		Ostření	N7/2022/872	4 840,00 Kč	21.10.2022	32
IN/2022/693	HOFMEISTER		na sklad	N7/2022/695	22 444,32 Kč	30.10.2022	41
IN/2022/734	HOFMEISTER		na sklad	N7/2022/730	9 399,77 Kč	30.10.2022	41
IN/2022/755	HOFMEISTER		na sklad	N7/2022/758	13 560,10 Kč	30.10.2022	41
IN/2022/811	HOFMEISTER		blí VHM frézy	N7/2022/816	67 000,00 Kč	30.10.2022	41
IN/2022/762	HOFMEISTER		na sklad	N7/2022/766	7 847,50 Kč	31.10.2022	42
IN/2022/815	HOFMEISTER		blí VHM fréza 6,4	N7/2022/838	34 800,00 Kč	31.10.2022	42
IN/2022/840	HOFMEISTER		na sklad	N7/2022/846	27 004,40 Kč	31.10.2022	42
IN/2022/841	HOFMEISTER		Vzorky Wera	N7/2022/794	6 850,00 Kč	31.10.2022	42
IN/2022/862	HOFMEISTER		blí SEH D20	N7/2022/870	103 572,00 Kč	31.10.2022	42
10/2022/354	NOVEM CAR		e Orovňání sady kotouče 11V9	4500603694	38 300,00 Kč	1.11.2022	43
IN/2022/851	HOFMEISTER		VBD destičky	N7/2022/856	42 600,00 Kč	12.11.2022	54
IN/2022/812	HOFMEISTER		na sklad	N7/2022/822	35 418,60 Kč	30.11.2022	72
IN/2022/863	HOFMEISTER		na sklad	N7/2022/862	4 077,40 Kč	30.11.2022	72
IN/2022/864	HOFMEISTER		na sklad	N7/2022/869	2 358,70 Kč	30.11.2022	72
IN/2022/865	HOFMEISTER		na sklad	N7/2022/865	15 153,60 Kč	30.11.2022	72
IN/2022/876	HOFMEISTER		VBD Wera	N7/2022/868	137 950,00 Kč	30.11.2022	72
10/2022/428	NOVEM CAR		e Orovňání sad s 3 kotouči	4500606526	18 900,00 Kč	21.12.2022	93
IN/2022/808	HOFMEISTER		blí VHM frézy D10	N7/2022/820	36 801,60 Kč	30.12.2022	102
IN/2022/810	HOFMEISTER		R Lisí odvolávky	N7/2022/814	694 000,00 Kč	31.5.2023	254

Celkem netto: 4 538 926,50 Kč

Abstrakt

Moulisová, V. (2023). *Využití podnikových systémů pro efektivní plánování výroby v podniku* [Bakalářská práce, Západočeská univerzita v Plzni].

Klíčová slova: informační systém, podnik, výroba, plánování výroby, řízení výroby, ERP

Tato bakalářská práce se zabývá využitím podnikových informačních systémů pro plánování a řízení výroby v podniku. Cílem této bakalářské práce bylo na základě teoretických poznatků zhodnotit aktuální stav využití informačního systému pro plánování a řízení výroby ve společnosti HOFMEISTER s.r.o., a následně navrhnout doporučení pro budoucí využití současného informačního systému. V úvodu práce byly vymezeny teoretické pojmy z oblasti výroby, podnikových informačních systémů a v závěru této teoretické části práce bylo představeno několik aplikací a metod využívaných k zefektivnění plánování a řízení výroby. Dále se práce zabývá analýzou současného stavu využití informačního systému K2 pro plánování a řízení výroby ve společnosti HOFMEISTER s.r.o., a následně jsou představeny dva návrhy jeho možného budoucího využití.

Abstract

Moulisová, V. (2023). *Use of enterprise information systems for efficient production planning* [Bachelor Thesis, University of West Bohemia].

Key words: information system, enterprise, production, production planning, production control, ERP

This bachelor thesis deals with the use of corporate information systems for planning and control of production in the company. The aim of this bachelor's thesis was to evaluate the current usage of the information system for production planning and control at HOFMEISTER s.r.o. based on theoretical knowledge, and then propose recommendations for the future use of the current information system. In the beginning of the thesis, theoretical terms from the field of production, corporate information systems were defined, and at the end of this theoretical part, several applications and methods used to efficient production planning and control were presented. Furthermore, the work deals with the analysis of the current usage of the K2 information system for production planning and control in the company HOFMEISTER s.r.o. and subsequently two recommendations for its possible future use are presented.