

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: N0715A270012

Studijní specializace: Průmyslové inženýrství a management

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Nový plánovací systém pro střední firmu

Autor: **Ing. Josef BERKA**

Vedoucí práce: **Doc. Ing. Pavel KOPEČEK, CSc.**

Akademický rok 2022/2023

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta strojní
Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Ing. Josef BERKA**
Osobní číslo: **S22N0016K**
Studijní program: **N0715A270012 Průmyslové inženýrství a management**
Téma práce: **Nový plánovací systém pro střední firmu**
Zadávající katedra: **Katedra průmyslového inženýrství a managementu**

Zásady pro vypracování

1. Informační systémy pro řízení výroby
2. Představení firmy Prominent Systems
3. Analýza plánovacích a řídicích procesů ve firmě
4. Návrh na využití vhodného informačního systému minimálně s MRP algoritmem
5. Přínosy navrženého řešení

Rozsah diplomové práce: **50 – 70**
Rozsah grafických prací: **10**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti*. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4307-3.
2. *SAP MM CONSUMPTION BASED MRP: TECHNICAL REFERENCE AND LEARNING GUIDE*. Philadelphia: PHI Learning Pvt., 2016. ISBN 978-81-203-5094-6.
3. KEŘKOVSKÝ, M., VALSA, O. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-319-9.
4. MAREŠ, Jaroslav. *Podnikové informační systémy a DP*. [vzdělávací kurz na CD-ROM, EBOOK_Z]. Západočeská univerzita, Strojní fakulta. Plzeň: SmartMotion, 2012. ISBN 978-80-87539-05-7.
5. PRECLÍK Vratislav. *Průmyslová logistika*. Praha: Nakladatelství ČVUT v Praze, 2006. 359 s. ISBN 80-01-03449-6.

Vedoucí diplomové práce: **Doc. Ing. Pavel Kopeček, CSc.**
Katedra průmyslového inženýrství a managementu

Konzultant diplomové práce: **Ing. Ladislav Pašek**
ProMinent Systems spol. s r.o., Plzeň

Datum zadání diplomové práce: **19. září 2022**
Termín odevzdání diplomové práce: **26. května 2023**

L.S.

Doc. Ing. Vladimír Duchek, Ph.D.
děkan

Doc. Ing. Michal Šimon, Ph.D.
vedoucí katedry

Prohlášení o autorství

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce.

V Plzni dne:

.....

podpis autora

Poděkování

Chci poděkovat panu Doc. Ing. Pavlu Kopečkovi, CSc. vedoucímu diplomové práce za cenné připomínky, užitečné rady, trpělivost, ochotu a vstřícnost, které mi výraznou měrou pomohly k vypracování diplomové práce. Dále bych rád poděkoval Ing. Ladislavu Paškovi ze společnosti ProMinent Systems s.r.o. za jeho vstřícnost a ochotu při poskytování informací.

ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Ing. Berka	Jméno Josef	
STUDIJNÍ PROGRAM	N0715A270012 Průmyslové inženýrství a management		
VEDOUcí PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Doc. Ing. KOPEČEK, CSc.	Jméno Pavel	
PRACOVISTĚ	ZČU - FST - KPV		
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte
NÁZEV PRÁCE	Nový plánovací systém pro střední firmu		

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KPV	ROK ODEVZD.	2023
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	76	TEXTOVÁ ČÁST	76	GRAFICKÁ ČÁST	0
---------------	----	---------------------	----	----------------------	---

STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK) ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL, POZNATKY A PŘÍNOSY	Diplomová práce je zaměřena na nový plánovací systém pro střední firmu. V úvodní části se práce zabývá představením tématu plánování, systémů MRP a ERP. V práci je představena společnost ProMinent Systems. Následně je provedena analýza současných procesů ve společnosti. Cílem práce je doporučení nového plánovacího systému pro společnost. Tento nový systém plánování vede k zefektivnění plánování a řízení výroby.
KLÍČOVÁ SLOVA ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE	SAP, ERP, plánování, analýza procesů

SUMMARY OF DIPLOMA SHEET

AUTHOR	Surname Ing. Berka	Name Josef		
STUDY PROGRAMME	N0715A270012 Industrial engineering and management			
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Doc. Ing. KOPEČEK, CSc	Name Pavel		
INSTITUTION	ZČU - FST - KPV			
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	Delete when not applicable	
TITLE OF THE WORK	New planning system for a middle-sized company			

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	KPV	SUBMITTED IN	2023
----------------	------------------------	-------------------	-----	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	76	TEXT PART	76	GRAPHICAL PART	0
----------------	----	------------------	----	-----------------------	---

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS, AND CONTRIBUTIONS	<p>The thesis is focused on a new planning system for a middle-sized company. It starts with an introduction of planning and the MRP and ERP systems, followed by an introduction of the company ProMinent systems. Subsequently the current processes are analyzed. The thesis aims to recommend a new planning system for the company which would be more effective for planning and production management.</p>
KEY WORDS	SAP, ERP, planning, process analysis

Obsah

Seznam použitých symbolů a zratek	10
Seznam obrázků	11
Seznam tabulek	12
Úvod	13
1. Plánování	14
1.1. Důležitost plánování	14
1.2. Nebezpečí při plánování	14
1.3. Moderní technologie v oblasti plánování	15
1.4. Software k plánování výroby	15
2. MRP	16
2.1. Historie MRP	16
2.2. Představení MRP I	17
2.3. Představení MRP II	18
2.4. Hlavní předpoklady k zavedení MRP	18
2.5. Vstupy MRP	19
2.6. Výstupy MRP	20
2.7. Výhody MRP	21
2.8. Nevýhody MRP	22
3. ERP	23
3.1. Kvalita dat v databázi ERP	23
3.2. Důležitost ERP	23
3.3. Možnosti pořízení ERP systému	25
3.4. Stanovení nákladů na software podniku	25
3.5. Klíčové výhody ERP	26
4. Představení společnosti	28
4.1. ProMinent GmbH	28
4.2. ProMinent systems s. r. o.	29
4.3. Organizační struktura ProMinent Systems	30
4.4. Výroba	30
4.5. Výrobní střediska	31
4.6. Produkty	33
5. Analýza současného stavu	36
5.1. Důvody zavedení informačního systému na plánování	36
5.2. Představení řídicích procesů objednávky a plánování	36

5.3.	Popis jednotlivých procesů objednávky	38
5.3.1.	Krok 1: zadání žádosti o cenovou nabídku	38
5.3.2.	Krok 2: příprava a poskytnutí nabídky	38
5.3.3.	Krok 3: zadání objednávky	39
5.3.4.	Krok 4: E-mail s novou objednávkou	39
5.3.5.	Krok 5: plánování kapacit	41
5.3.6.	Krok 9: týdenní výrobní plán na hale	44
5.3.7.	Krok 6: návrh projektu	47
5.3.8.	Krok 7: schválení zakázky od zákazníka e-mailem	47
5.3.9.	Krok 8: zásobování materiálem	47
5.3.10.	Krok 10: expedice	49
5.3.11.	Krok 11: fakturace	50
5.4.	Shrnutí analýzy procesů objednávky a plánování	50
5.5.	Vývojový diagram naplánování nové zakázky	51
6.	Práce v systému SAP	53
6.1.	Obsah dat v systému SAP ve společnosti	53
7.	Možnosti plánování	55
7.1.	Externí software	55
7.2.	Plánování v systému SAP	55
8.	Nový plánovací systém ve společnosti ProMinent Systems	56
8.1.	Oprava dat v systému	56
8.1.1.	Zabezpečení správnosti dat v systému a vytvoření nového materiálu	57
8.1.2.	Kusovník v SAP	58
8.1.3.	Pracovní plán v SAP	59
8.1.4.	Kalkulace v SAP	59
8.1.5.	Nahrání výrobního výkresu a štítku	60
8.2.	Zavedení verze SAP S4/HANA	61
8.3.	Opatření na skladě + zavedení Warehouse Management	62
8.4.	Zavedení modulů určených k plánování	64
8.4.1.	Modul PP	65
8.4.2.	Modul PS	65
8.4.3.	Plánování v modulech	67
8.4.4.	Vyhodnocení plánovacích modulů	67

9. Přínosy navrhovaného řešení	69
9.1. Budoucí fungování systému SAP	70
Závěr.....	72
Seznam použitých zdrojů	73

Seznam použitých symbolů a zratek

- MPS – Master production schedule (hlavní plán výroby)
- MRP – Material Requirements Planning (plánování potřeby materiálu)
- ERP – Enterprise resource planning (plánování podnikových zdrojů)
- SAP – Systems, Applications and Products (název účetního programu)
- s.r.o. – společnost s ručením omezeným
- APICS – Association for Supply Chain Management (americká nezisková organizace)
- IT – Informační technologie
- BOM – bill of material (kusovník)
- CRM – Customer Relationship Management (řízení vztahů se zákazníky)
- SaaS – Software as a Service (Software jako služba)
- AI – Artificial intelligence (umělá inteligence)
- UV – Ultraviolet (ultrafialové)
- ČSN – Česká technická norma
- HOD – Hodiny
- FIFO – First-In, First-Out (první naskladnění, první vyskladněný)
- SWOT - Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats (druh analýzy)
- SAP PP - Production Planning (modul v SAP)
- SAP PS – Project System (modul v SAP)
- SAP MES - Manufacturing Execution System (modul SAP)
- WMS - Warehouse Management (modul systému SAP určený ke správě zásob)
- ECR - Engineering Change Request (slouží ke správě technické dokumentace)
- BANF – Bestellanforderung (žádost o objednávku)
- PID – Proportional-Integral-Derivative (ukazatel k řízení projektu)
- GmbH – Gesellschaft mit beschränkter Haftung (společnost s ručením omezeným)
- THP – Technicko hospodářský pracovník
- WHG – Wasserhaushaltsgesetz (německá norma)
- SAP S/4 HANA – verze systému SAP
- SAP R/3 – verze systému SAP
- GR – Goods Receipt (značí příjem zboží do skladu)
- GI – Goods Issue (značí vydání zboží ze skladu)

Seznam obrázků

Obrázek 1: Vývoj MRP A ERP	16
Obrázek 2: Struktura MRP I	17
Obrázek 3: Vývojový diagram MRP II	18
Obrázek 4: Vstupní data pro MRP	19
Obrázek 5: MRP krok po kroku	21
Obrázek 6: Využití ERP	24
Obrázek 7: Možnosti pořízení ERP	25
Obrázek 8: Výhody ERP	26
Obrázek 9: Porovnání MRP I, MRP II a ERP	27
Obrázek 10: Logo společnosti ProMinent.....	28
Obrázek 11: Zastoupení skupiny ProMinent po světě	28
Obrázek 12: ProMinent Systems	29
Obrázek 13: Organizační struktura ProMinent Systems	30
Obrázek 14: Výroba nádrže.....	31
Obrázek 15: Plán areálu v Blovicích.....	32
Obrázek 16: Plastová nádrž	33
Obrázek 17: UV zařízení	34
Obrázek 18: Panel pro dávkovací systém	35
Obrázek 19: Dávkovací čerpadlo gamma XL	35
Obrázek 20: Ukázka e-mailu s novým projektem	40
Obrázek 21: Představení finálního zařízení.....	43
Obrázek 22: Příklad posunutí objednávky	46
Obrázek 23: BANF na materiál.....	48
Obrázek 24: Průběh nákupu materiálu	49
Obrázek 25: Nárůst problémů v procesech	50
Obrázek 26: Vývojový diagram plánování	52
Obrázek 27: Logo společnosti SAP	53
Obrázek 28: Kusovník.....	58
Obrázek 29: Pracovní postup	59
Obrázek 30: Kalkulace vyráběného dílu	60
Obrázek 31: Sklad ve společnosti	62
Obrázek 32: SWOT analýza WHS.....	64
Obrázek 33: Transakce MF50	71

Seznam tabulek

Tabulka 1: Proces od poptávky k fakturaci	37
Tabulka 2: Tabulka poptávek od zákazníka	39
Tabulka 3: Plánovací tabulka	41
Tabulka 4: Tabulka s chybějícím materiálem	42
Tabulka 5: Průběh zakázky do Francie	43
Tabulka 6: Plánovací tabulka na hale 401	45

Úvod

V současné době přibývá mnoho nových společností, které se snaží proniknout na trh. Nabízejí alternativní produkty za nižší ceny. Toto nutí stávající společnosti se neustále zdokonalovat, aby si udržely svoji pozici na trhu a uspěly v konkurenčním prostředí. Je nutné, aby tyto společnosti měly správně nastavené vnitřní procesy ve výrobě, které jsou základem dobře fungující společnosti. Na základě správně nastavených interních procesů a informací z nich, může společnost kvalitněji plánovat a udávat směr jakým se bude ubírat. Úroveň nastavených plánů ovlivňuje úspěšnost společnosti na konkurenčním trhu.

Téma diplomové práce "Nový plánovací systém pro střední podnik" je vybráno z důvodu zkvalitnění plánování ve společnosti ProMinent Systems. Společnost začínala v roce 1993 s několika zaměstnanci a postupně získávala více zakázek, což vedlo k postupnému rozšiřování podniku, který se stal středně velkým podnikem během třiceti let své existence. V současné době společnost získává stále více zakázek a dosavadní postupy a procesy již nejsou dostačující.

Účelem diplomové práce je teoretické seznámení s tématem plánování, systémy MRP a ERP a jejich následnou aplikací v praxi ve společnosti ProMinent Systems s.r.o. V teoretické části je nejprve představeno plánování, které je základem systému MRP. Poté je práce zaměřena na systém MRP jako celku a teoretické popsání skutečností, které jsou pro aplikaci MRP do praxe důležité. V závěru teoretické části se práce zabývá popisem systému ERP, neboť společnost ProMinent Systems disponuje informačním systémem SAP, kterým řídí výrobu. V praktické části je nejprve představena Společnost ProMinent Systems se svými produkty. Následně navazuje analýza společnosti, která je zaměřena na plánování a řízení toku materiálu. Po vyhodnocení výsledků analýzy je navrženo zefektivnění procesů.

Cílem této práce je doporučit opatření, která umožní dosáhnout zkvalitnění plánovacího systému ve společnosti ProMinent Systems a souvisejících činností.

1. Plánování

„Plánování je základním výchozím bodem pro dosažení výkonu firmy“. [1]

Plánování patří mezi klíčové činnosti v podniku. Zabývá se tím, co a jakým způsobem má být v budoucnosti vyrobeno. Podnik sestavuje dlouhodobé plány, které určují směr, jakým se bude podnik v budoucnosti ubírat. K naplnění svých cílů však podnik potřebuje i krátkodobější plány, které jsou detailnější. Plánovací činnosti mají v podniku nepostradatelnou pozici, neboť se starají o budoucí vývoj podniku. [2]

Plánování je důležité pro podniky všech velikostí. Obecně platí, že plánování je důležité ve všech stádiích podniku – v začátcích, průběhu i při jeho poklesu. Úspěšné podniky využívají plánování na všech svých úrovních a využívají různé druhy plánů.

Plánovací proces se skládá ze tří stupňů:

- porozumění, kde jsme;
- rozhodnutí, jakým směrem se chceme ubírat;
- rozhodnutí, jakým způsobem se dostaneme do cíle. [20]

1.1. Důležitost plánování

Plánování je pro podnik nezbytnou záležitostí. Nejvíce se klade důraz na plánování výroby. Výrobu lze definovat jako efektivní přeměnu vstupů na výstupy. Důležitým slovem v definici je efektivní, a aby byla výroba efektivní je důležité ji správně naplánovat, aby nedocházelo ke zbytečnému plýtvání. Tento problém efektivní výroby řeší každý podnik. Problémem se zabývá na poradách jak střední management, tak i top management. [3]

Ke správnému efektivnímu plánování je důležité znát základní vstupy výroby (materiál, výrobní kapacity a zaměstnance) a také termíny expedice. Je třeba přesně vědět, kolik materiálu bude pro výrobní proces potřeba. Dále je nutné znát začátek pracovního procesu, neboť materiál musí být vždy připraven již před začátkem tohoto pracovního procesu. Zároveň však nesmí být materiál na skladě zbytečně brzy. Pokud je materiál na skladě brzy podnik tím zvyšuje skladové zásoby, a tím jsou zbytečně vázány finanční zdroje v zásobách. Podniku tedy vznikají náklady příležitosti, protože mu peníze „leží“ ve skladě, peníze by mohl investovat jinde. Podniku mohou také vzniknout z důvodu špatného plánování prostoje, jež jsou často způsobené opožděnou dodávkou materiálu. Tyto opožděné dodávky stojí podnik nemalé peníze, protože se mu zastaví výroba. [4]

Proto je vhodné, aby podnik doplňoval proces plánování metodami, které zvyšují efektivitu výroby. Jedná se například o Just-in-time, Kanban a Kaizen. Tyto metody podniku umožňují snížit nejen plýtvání času, ale také například plýtvání materiálem.

1.2. Nebezpečí při plánování

Během procesu dodávky zboží nebo výrobního procesu může dojít k několika nenadálým situacím, které mohou ohrozit či omezit výrobu. Proto je nutné s těmito situacemi počítat a do plánování výroby zahrnout a vytvořit bezpečnou rezervu. Může hrozit například nebezpečí opoždění dodávky z důvodu havárie kamionu nebo dopravním omezením. Proto je vhodné při plánování brát v úvahu pojistnou zásobu, aby nedošlo k ohrožení výroby a následným zbytečným prostojům. [5]

1.3. Moderní technologie v oblasti plánování

Důležitost každého plánování neustále roste, a to zejména v souvislosti s rostoucími nároky na výrobu či dodavatele. V současném vysoce konkurenčním prostředí hraje roli i sebemenší detail. Příkladem je délka doby dodání zboží, případně schopnost podniku pružně reagovat na nenadálé výjimečné situace tak, aby mohl podnik minimalizovat případné problémy v tomto procesu plánování a je vhodné využívat moderní přístupy, které softwarová podpora nabízí. [6]

1.4. Software k plánování výroby

V minulosti a někdy dokonce i v současnosti se podniky často uchylují k plánování a rozvrhování výroby pomocí známého softwarového programu od společnosti Microsoft, a to programu Excel. Program Excel disponuje mnoha výhodami. Program je velmi přehledný a snadno ovladatelný, což umožňuje jednoduché sdílení s ostatními zaměstnanci podniku. Tento program má však určité nevýhody, a podniky postupně narážejí na jeho limity. V těchto případech již není možné předejít problémům, jako je zpoždění dodávek zboží a nemožnost reagovat na neustálé změny v objednávkách zákazníků. Excel není schopen nahradit ve velkých podnicích softwary pro plánování a rozvrhování.

V současnosti není již nereálné přemýšlet o ERP (Enterprise Resource Planning) systému ani u menších podniků. Softwary již nejsou tak nákladné, takže se podnikům vyplatí jejich pořízení. Tyto softwary ERP slouží podniku k analýze a monitorování průběhu výrobního procesu. Informační software umožňuje sledovat termíny, statusy a další informace o aktuální zakázce. V softwarech můžeme také kontrolovat jednotlivé náklady pro jednotlivé zakázky. V různých oblastech podniku může sloužit jiný typ informačního systému. Žádný systém však neposkytne podniku software bez omezení. Tudíž si musí podnik zvolit, zda využije jeden software od jednoho dodavatele či více dodavatelů. Pokud však zvolí více dodavatelů, vznikají vyšší nároky na údržbu a komunikaci mezi softwary. Většina softwarů je prezentována na internetových stránkách a softwary nejsou vždy řešeny na míru každé společnosti. Před výběrem optimálního softwaru je třeba udělat důkladnou analýzu dle konkrétních potřeb společnosti. Nejlepší řešení bývá odzkoušení softwaru ve zkušební verzi. Po tomto odzkoušení a implementaci systému trvá několik měsíců, než se nastaví software téměř k dokonalosti potřeb podniku. Software musí vždy podnik přesvědčit, že je schopen splnit náročné požadavky zákazníka, který je ochoten za něj zaplatit [7].

2. MRP

„Přístup k řízení zásob, ve kterém společnost používá počítače k předpovídání načasování a množství materiálů potřebných k dokončení výrobního procesu.“ [24]

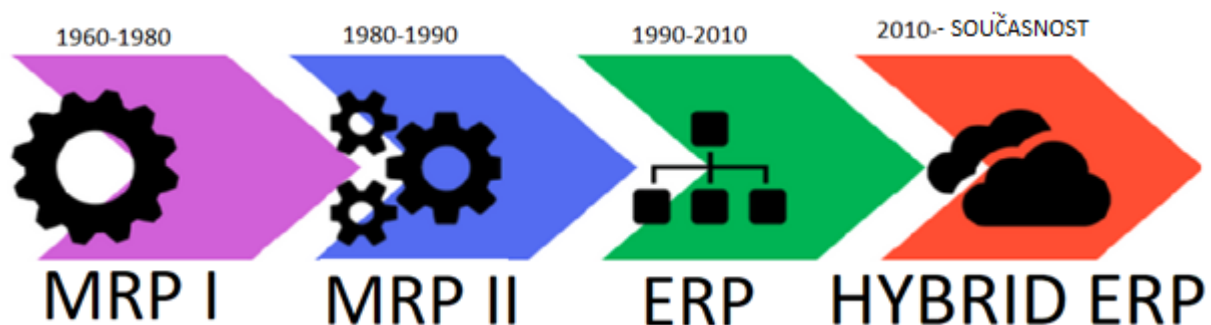
Systém MRP lze rozdělit na dva systémy MRP I a MRP II. Původní technologie MRP I nese název Material Requirements Planing. Systém MRP I má však několik nedostatků, proto byl v průběhu několika let vytvořen dokonalejší systém na bázi této technologie a získal název MRP II-Manufacturing Requirements Planing. Systém MRP je využíván hlavně v sériové a malosériové výrobě. Systém však lze využít i v jiných výrobních či obchodních oblastech. Tento systém patří mezi systémy „PUSH“ (tlačný) a stanovuje množství a termíny potřebného materiálu na základě požadavků na množství materiálu. [19]

2.1.Historie MRP

S příchodem sálových počítačů v 50. letech 20. století začaly vznikat první systémy kusovníků, zásob, výroby a plánování, které měly zvýšit efektivitu podniku. Až v 60. letech 20. století získal tento obor název MRP. [25]

V roce 1964 inženýr IBM Joseph Orlicky vyvinul a formalizoval systém MRP. Joseph Orlicky, Oliver Wight a George Plossel napsali společně knihu o výrobě a řízení zásob, a proto jsou uváděni jako průkopníci MRP. Systémy MRP byly rozšířeny o informační tabulky zpětné vazby, aby manažeři výroby mohli měnit a aktualizovat systémové vstupy podle potřeby. Zde jsou potřebné informace zpracovávány prostředky výpočetní techniky. MRP získalo velkou podporu v 70. letech 20. století od amerického vzdělávacího systému APICS. Na počátku 80. let již existovaly stovky komerčních a domácích softwarových programů. V roce 1983 rozšířil Oliver Wight původní MRP I na MRP II. [24]

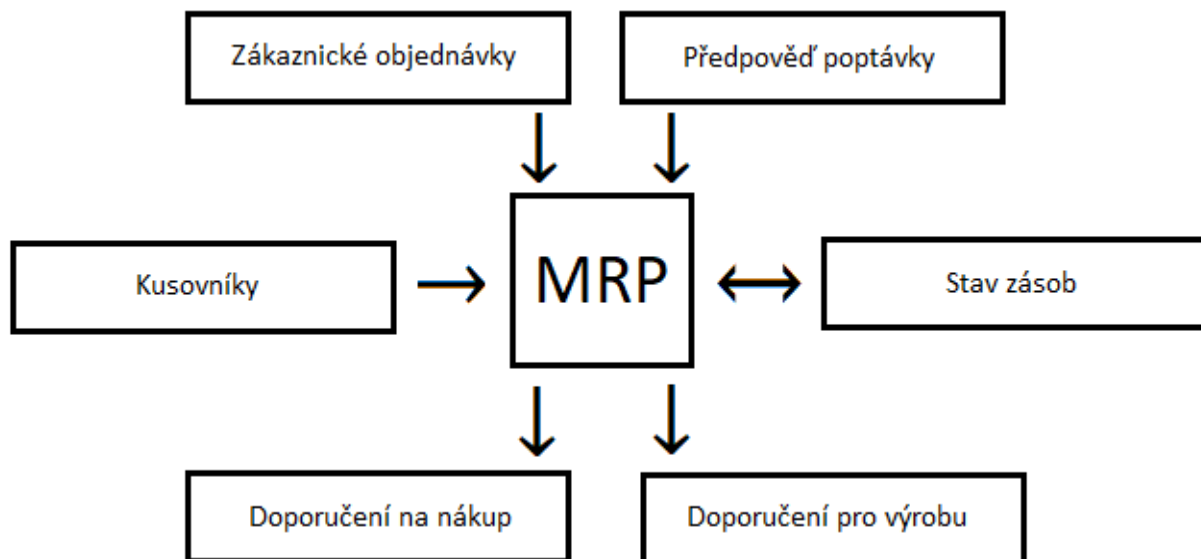
V roce 1990 analytická firma Gartner zavedla termín plánování podnikových zdrojů na základě systému ERP k označení ještě rozšířenějšího a zobecněnějšího typu MRP II. ERP systém zohlednil další hlavní funkce podniku, jako je účetnictví, lidské zdroje a řízení dodavatelského řetězce. Vše je spravováno v centralizované databázi. MRP I i MRP II jsou považovány za přímé předchůdce ERP. Obrázek tedy ilustruje evoluci systémů od MRP I přes MRP II a ERP až k současnému hybridnímu ERP. [25]



Obrázek 1: Vývoj MRP A ERP [42]

2.2. Představení MRP I

Technologie MRP I - Material Requirements Planing (plánování požadavků na materiál) byla výhradně zaměřena na řízení materiálu. Podstatou MRP I je omezení zbytečného držení zásob. Úkolem systému je zajistit, aby byl správný materiál ve správný čas na správném místě. Podnik musí provést propoččet potřebných zásob materiálu, než dojde k jeho objednání. Strukturu systému MRP I přehledně zobrazuje následující obrázek. [19, 26]



Obrázek 2: Struktura MRP I [19]

Hrubý rozvrh je sestaven na základě objednávek od odběratelů a předpovědi budoucí poptávky. Výpočet této analýzy je v principu jednoduchý. Jednoduchost tohoto systému spočívá v tom, že zanedbává vliv skutečné výroby. Podnik je schopen plánovat materiálové zdroje v požadovaném čase i množství. Systém má však jednu zásadní nevýhodu, nebere žádný ohled na kapacitní omezení výroby. Systém MRP I přináší do podniku pozitivní vliv na výkon a řízení výroby. Nedochozí však v podniku k optimalizaci nákladů na pořízení materiálu a rostou navíc náklady na dopravu. [19]

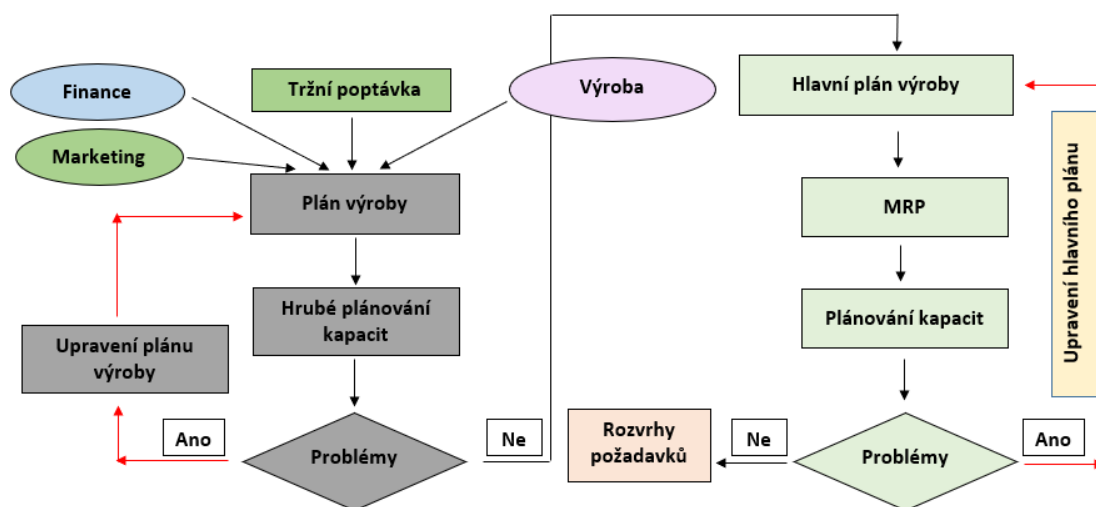
Stěžejní podmínkou u systému MRP I je kusovník. Kusovník udává informace o všech vyráběných dílech. Na základě těchto kusovníků získá podnik informace o množství a druhu materiálů, které jsou potřeba k výrobě. Kusovníky tedy slouží k výpočtu požadavků na materiál, objednávek na nákup, ale i ke stanovení výrobních příkazů. [13]

MRP termínuje jednotlivé výrobní stupně a výrobní příkazy na základě kusovníku a odhadnutých průběžných dob nákupu a výroby příslušného stupně a nepotřebuje technologické postupy.

2.3. Představení MRP II

Systém MRP II -Manufacturing Requirements Planing (plánování výrobních zdrojů) se liší od původní technologie tím, že se do systému přidávají technologické postupy, termínují se nejen výrobní příkazy ale i operace, rozvrhuje se do neomezených kapacit a počítá se kapacitní zatížení. V případě rozvržení do záporných termínů (před současnost) nebo pro kapacitní přetížení se ručně změni zadání pro rozvrh a znovu se provádí výpočet. [34]

Rozmach tohoto systému je spojen s využíváním v době rozvoje dostupných počítačů pro zpracování úkolů plynoucích z přímých požadavků zákazníků. V průběhu devadesátých let došlo k postupné integraci MRP II s finančními softwarovými aplikacemi a vznikla integrovaná celopodniková aplikace s označením ERP. Tato struktura je rozšířena o několik oblastí oproti MRP I. [13, 27]



Obrázek 3: Vývojový diagram MRP II [43]

Kromě funkcionalit MRP I pomáhá MRP II plánovat a mít přehled o všech zdrojích používaných ve výrobě, simulovat výrobní procesy a výrobní postupy. Tyto rozšířené schopnosti přinášejí na stůl řadu dalších výhod, které umožňují celopodnikové zlepšení efektivity, díky čemuž je MRP II ústředním prvkem dobře fungujících výrobních společností. [25]

2.4. Hlavní předpoklady k zavedení MRP

Nejdůležitějším předpokladem k zavedení MRP je odpovídající charakter výroby. MRP je schopen zachytit a přesně vyhodnotit všechny změny ve výrobě. Může docházet ke konstrukčním, sortimentním, termínovým, množstvíním či jiným změnám. Je zapotřebí vždy zvážit vliv většího počtu změn na výrobní plán, neboť tyto změny nejdou řešit v reálném čase. [36]

K nutným předpokladům uplatnění MRP patří důkladná a aktualizovaná datová základna, jednoznačné číslování položek, kusovníky, průběžné doby, standardy velikosti dávek a podrobný aktuální přehled o skutečném průběhu výroby a stavu zásob. [33]

Dále podnik musí splnit další podmínky, bez kterých by nemohlo MRP efektivně fungovat. MRP má při zavádění splňovat několik zásadních podmínek. Pomocí těchto podmínek může podnik zahájit implementaci MRP. [24]

Hlavní podmínky pro implementaci MRP do podniku jsou:

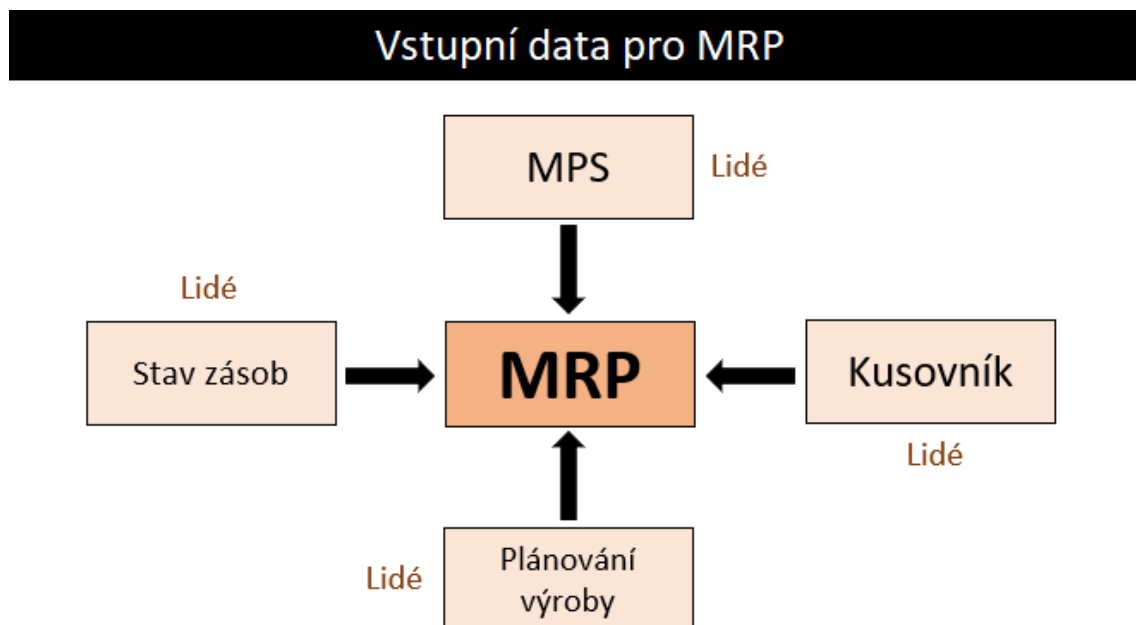
- databáze vyráběných a nakupovaných položek se základními údaji;
- kusovník (materiálový lístek) pro každou vyráběnou položku;
- informace o stavu zásob;
- informace o plánovaných a otevřených objednávkách včetně časového rozložení;
- informace o průběžné době nákupu či výroby pro každou položku;
- stanovení výrobní dávky pro každou položku. [13]

Splnění podmínek pro implementaci nestačí, data v podniku musí být kvalitní a mít vysokou vypovídající hodnotu. Důležitým dalším předpokladem je tedy kvalita dat. Data musí být úplná, správná a přesná (hlavně technologická data). Pokud bude podnik disponovat nekvalitními informacemi, budou výstupy z MRP nekvalitní a nebudou odrážet skutečnosti v podniku. [32]

2.5. Vstupy MRP

Ke správnému vyhodnocení materiálových potřeb je nutné znát informace na různých úrovních výroby, nákupu či skladování. Mezi základní vstupy do systému MRP patří tyto čtyři hlavní zdroje:

- kusovník;
- hlavní plán výroby;
- plánovaný rozvrh podle nakupovaných objednávek;
- záznamy o zásobách. [35]



Obrázek 4: Vstupní data pro MRP [44]

Kusovník

Kusovník, Stückliste neboli BOM (Bill of Material) je nejvýznamnějším způsobem stanovení struktury výrobku, zachycujícím jednotlivé výrobní fáze. Jde o podklad vytvářený v rámci technické přípravy výroby, využívaný zejména v mechanicko-fyzikálních výrobních procesech. Kusovník je strukturovaný seznam všech surovin, součástí, podsestav a sestav potřebných k výrobě jedné jednotky konkrétního hotového výrobku. Kusovník je uspořádán v hierarchii, takže zaměstnanci vidí, jaké materiály jsou potřeba k dokončení každé úrovně výroby. MRP používá kusovník k určení množství každé součásti, které je potřeba k výrobě určitého počtu hotových výrobků. Od tohoto množství systém odečte množství této položky již na skladě, aby určil požadavky na objednávku. [31, 36]

Hlavní plán výroby

Hlavní plán výroby je část plánování výroby, která nastiňuje, které produkty je třeba vyrobit, v jakém množství a kdy. Je často používán jako hlavní hnací síla výrobní činnosti, musí být přesný a reálný. Potřebné materiály jsou identifikovány podle kusovníku hotového výrobku, jehož data jsou integrována s aktuálními skladovými daty pro vytvoření MRP pro nákup materiálu. Hlavní výrobní plán tvoří základ komunikace mezi prodejem a výrobou. Hlavní plán výroby je dynamický a lze jej upravit, pokud dojde ke změnám v poptávce nebo kapacitě. Hlavní plán rozděluje plánovací horizont, obvykle na kalendářní týdny. Harmonogram musí pokrývat časový rámec dostatečně dlouhý k výrobě konečného produktu. Je důležité si uvědomit, že hlavní plány jsou často generovány podle poptávky. [37]

Plánovaný rozvrh podle nákupních objednávek

Plánovaný rozvrh nákupních objednávek je plán množství každého materiálu, který má být objednan v každém časovém období. Objedávka může být na výrobní díly nebo podsestavy na výrobních odděleních. Plánované vydání objednávky zahrnuje prognózu zásob, zprávy o závazcích nákupu, výskyty vyprodání zásob a podobně. Dále zahrnuje změnu plánu objednávek – zdůrazňuje potřebu jakéhokoli urychlení, zrychlení a zrušení otevřených objednávek v případě neočekávaných situací. [38]

Záznamy o zásobách

Soubor záznamů o zásobách poskytuje informace o tom, kolik zásob je již na skladě nebo na objednávce, a proto by mělo být odečteno od požadavků na materiál. Soubor záznamů zásob se používá ke sledování informací o stavu každé položky podle časového období. To zahrnuje hrubé požadavky, plánované příjmy a očekávané množství na skladě. Obsahuje také další podrobnosti pro každou položku jako je dodavatel, dodací lhůta a velikost šarže. [36]

2.6. Výstupy MRP

Po zpracování MRP vychází ze systémů několik výstupů, které předávají informace dále do výroby, nákupu a dalších oddělení v podniku. Mezi základní výstupy ze systému MRP patří tyto tři:

- doporučení pro nákupní objednávky;
- doporučení pro výrobní příkazy;
- reporty a upozornění. [12, 35]

Doporučení pro nákup a výrobu

Tento výstup obsahuje specifikaci komponentů, potřebné množství a termín dodání do výroby. Doporučení jsou v rámci informačního systému převáděna na exekutivní dokumenty, výrobní příkazy nebo požadavky na nákup. [35]

Reporty a upozornění

MRP generuje primární a sekundární reporty. Primární zprávy nebo reporty zahrnují dvě zprávy, které se zabývají plánováním a řízením výroby a zásob. Sekundární zprávy jsou ty, které podrobně popisují věci, jako je kontrola výkonu, údaje o výjimkách, chyby v objednávkách nebo pozdní objednávky, odchylky a předpovědi budoucích zásob a smluv. Dalším důležitým výstupem je seznam upozornění na nesrovnalosti, které byly v průběhu vyhodnocení potřeb indikovány. Jsou to hlavně upozornění na nereálné nebo nevhodné termíny požadavků nebo dostupnost zdrojů. [12]



Obrázek 5: MRP krok po kroku [45]

2.7. Výhody MRP

Systémy MRP, které jsou navrženy tak, aby pomohly zlepšit produktivitu podniku, mohou být velmi užitečným nástrojem, který podniku pomůže dosáhnout pokroku. Hlavní výhodou systému MRP je v oblasti využití výrobních kapacit, protože umožňuje požadavky na výrobní zdroje, kladené plánem výroby přiblížit skutečnému výrobnímu zdroji, který je k dispozici. [40]

Mezi další výhody systému MRP patří:

- snížení zásob s úsporou až 40 % investic;
- zlepšení výroby a úprava cen tak, aby byly konkurenceschopnější;
- nižší prodejní ceny;
- odstranění duplicitních úkolů;
- lepší měření efektivity podniku;
- predikce problémů v budoucnosti;
- přehled ve výrobě, zejména kontrola dodržování termínů. [30]

2.8. Nevýhody MRP

Každý systém má svoje výhody a nevýhody. K nevýhodám u MRP často dochází, když je systém nesprávně používán a zapomíná se, že MRP je jen nástroj a nezahrnuje rozhodování. Slabou stránkou systému MRP v praxi je často špatná integrita dat. Data, která buď nejsou aktuální nebo obsahují chyby, poskytují výstup, který je nepřesný a může nakonec stát podnik nemalé peníze. Tento problém však není problémem podstaty MRP, ale jeho využívání. [12]

Mezi nevýhody systému MRP bývají považovány:

- Plánování je uskutečňováno pouze na základě hrubého rozvrhu výroby, MRP tedy nebere v úvahu skutečný průběh výroby.
- Systém MRP není vybaven zpětnou vazbou, která umožňuje pozorovat skutečný průběh výroby. Tím nejsou k dispozici skutečné informace o velikosti zásob a disponibilních kapacitách.
- MRP využívá standardizované softwarové balíky, které je někdy poměrně obtížné přizpůsobit pro operační prostředí daného podniku. [19]

3. ERP

„Metoda efektivního plánování a řízení všech podnikových zdrojů ve výrobním nebo distribučním podniku zaměřeném na služby. Tyto zdroje jsou nezbytné k přijetí a realizaci objednávky zákazníka včetně následné fakturace.“ [8]

ERP je zkratka pro Enterprise Resource Planning. První ERP systém vyvinula společnost SAP. Tato softwarová firma byla vytvořena v roce 1972 třemi softwarovými inženýry z německého Mannheimu. Cílem společnosti SAP bylo propojení různých částí podniku sdílením informací, které by pomohly společnosti pracovat efektivněji. [9]

Tento systém spadá do kategorie systémů pro zpracování transakcí. Při návrhu systému se vychází z předpokladu, že je systém každodenně využíván velkým množstvím zaměstnanců podniku. Tito zaměstnanci systém využívají najednou k plnění svých úkolů. Již prvotní systém ERP byl rozdělen pro různé druhy podnikové funkcionality. Mezi základní funkcionality patřily transakce související s financemi, výrobou, logistikou a řízením lidských zdrojů. [23]

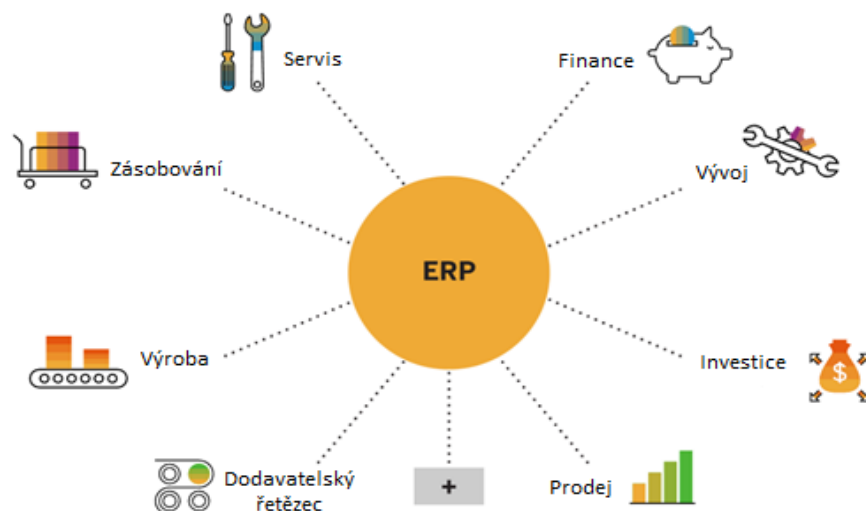
V systémech úrovně MRP je důležité informační zabezpečení řízení firemních procesů a zajištění všech informací potřebných pro rozhodování podniku. Hlavně z tohoto důvodu je MRP integrováno s ostatními firemními subsystemy ERP. Základem těchto systémů je velká společná databáze, na kterou jsou napojeny všechny oblasti podniku jako jsou obchod a marketing, distribuce, technologie, finance, účetnictví, dodavatelé, CRM či řízení lidských zdrojů. Z tohoto pohledu lze informační systém ERP definovat jako komplexní softwarový balík umožňující účelně a efektivně řídit podnikové zdroje. Dříve bylo běžné, že si každé oddělení pořídilo samostatnou aplikaci, v současnosti převažuje možnost pořízení komplexního ERP systému, který dokáže pokrýt veškeré potřeby podniku. ERP systémy integrují veškeré procesy a data do jedné velké databáze. [19]

3.1. Kvalita dat v databázi ERP

V praxi začal zájem o ERP systémy na počátku devadesátých let 20. století a v podnikovém prostředí dosáhly systémy značného rozšíření. Podniky začaly využívat ERP software jako část podnikového plánování a řízení, především na taktické a operativní úrovni podniku. Za kvalitu veškerého plánování a řízení odpovídá na této úrovni kvalita dat v databázi, jež ERP vytváří, aktualizuje a spravuje. Z toho vyplývá, že chyby v ERP a špatná kvalita dat v jeho databázi znehodnocují plánování a řízení podniku na těchto úrovních. Podnik se proto musí o databázi ERP starat a nastavit spolehlivé procesy. [22]

3.2. Důležitost ERP

Informační systém ERP pokrývá veškeré činnosti, které se ve společnosti odehrávají s širokým spektrem možností jejich parametrizace a integrace dle požadavků společnosti. Podnik tím získá ve svých procesech automatizaci, integraci a inteligenci, jež podniku pomůžou zaměřit se na efektivitu a úspěch. Všechna nebo většina dat podniku by se měla nacházet v ERP systému, aby mohla poskytovat jediný zdroj pravdy napříč celým podnikem. Obrázek číslo 6 zobrazuje, jak je systém ERP propojen s mnoha oblastmi podniku. Pracuje se s vstupy z těchto oblastí a následně pro ně vytváří cenné výstupy. [10]



Obrázek 6: Využití ERP [11]

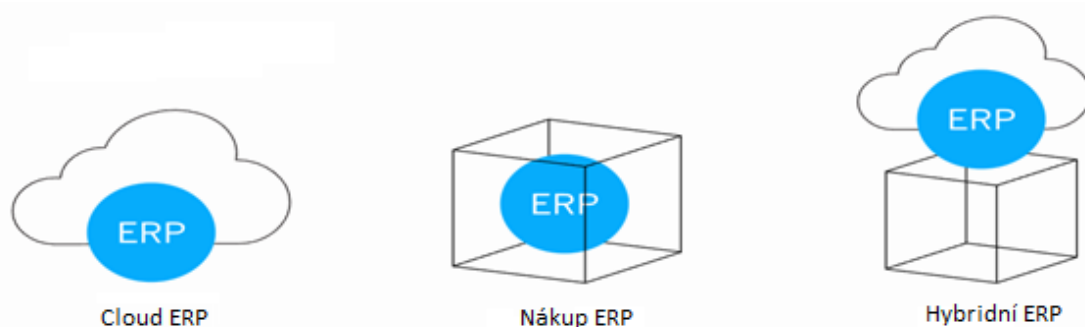
Obecně je úkolem ERP systému předávat a spojovat informace o výrobě, financích, distribuci a lidských zdrojů dohromady. ERP propojuje jednotlivé části podniku, a tím eliminuje duplicitní a neslučitelné technologie, jež jsou pro podnik zbytečně nákladné. Jedná se o propojení platebních účtů, systémů na řízení zásob, systémů monitorování objednávek a databází zákazníků do jednoho systému. [12]

Nejdůležitější vlastnosti ERP systému:

- automatizace a integrace hlavních podnikových procesů;
- sdílení dat a postupů a jejich standardizace do celého podniku;
- vytváření a zpřístupňování informací v reálném čase;
- možnost zpracování historických dat. [21]

ERP systémy jsou považovány za aplikace, jež představují softwarová řešení užívaná k řízení podnikových dat a dále pomáhají k plánování celého řetězce od nákupu přes sklady až po výdej materiálu, řízení obchodních zakázek od přijetí až po jejich expedici. V ERP se dále plánuje vlastní výroba, s níž je spojené finanční a nákladové účetnictví i řízení lidských zdrojů. ERP prakticky ovlivňuje veškeré procesy podniku. [13]

3.3. Možnosti pořízení ERP systému



Obrázek 7: Možnosti pořízení ERP [14]

Koupe - podnik zaplatí za licenci systému a spolu s dodavatelem ERP systému nainstaluje ERP systém do podnikového datového centra. Za instalaci a údržbu hardwaru a softwaru zodpovídá podnik sám. Podnik dále provádí běžné platby za údržbu, které zahrnují technickou podporu, helpdesk a aktualizace pořízeného ERP systému.

Leasing – podnik platí pravidelné fixní poplatky, tudíž se finanční náklady rozloží na několik období. Podnik se však stává majitelem infrastruktury až po splacení všech splátek.

Cloud, SaaS - ERP systém funguje u dodavatele v systému, který se kompletně stará o jeho správu, aktualizaci a chod. Podnik zaplatí pouze poplatky za přístup k aplikaci a její využití. Podnik se tímto zbavuje velké administrativní zátěže a odpovědnosti za chod a správu hardwaru, na kterém systém běží. Dále odpadají podniku značné jednorázové náklady spojené s koupí a nasazením „svého“ ERP systému. [7]

V současnosti je metoda cloudu nejperspektivnější. Nyní jsou ERP systémy dodávány pomocí cloudu a využívají nejnovější technologie, například umělou inteligenci (AI) a strojové učení k zajištění inteligentní automatizace, vyšší efektivity a okamžitého přehledu o celém podniku. Moderní cloudový ERP software propojuje interní operace s okolním světem, například s obchodními partnery. Propojení se sítěmi po celém světě dává podniku možnost rychleji spolupracovat s partnery, a tím získávat agilitu a rychlost, kterou dnes podnik potřebuje ke své konkurenceschopnosti. [11]

Hybridní ERP – je ERP aplikace, ve které jsou data v cloudu a některá v datovém centru. Někdy je to označováno jako dvouvrstvé ERP. Tato možnost je převážně využívána, když podnik chce mít svá citlivá data u sebe ve společnosti. [14]

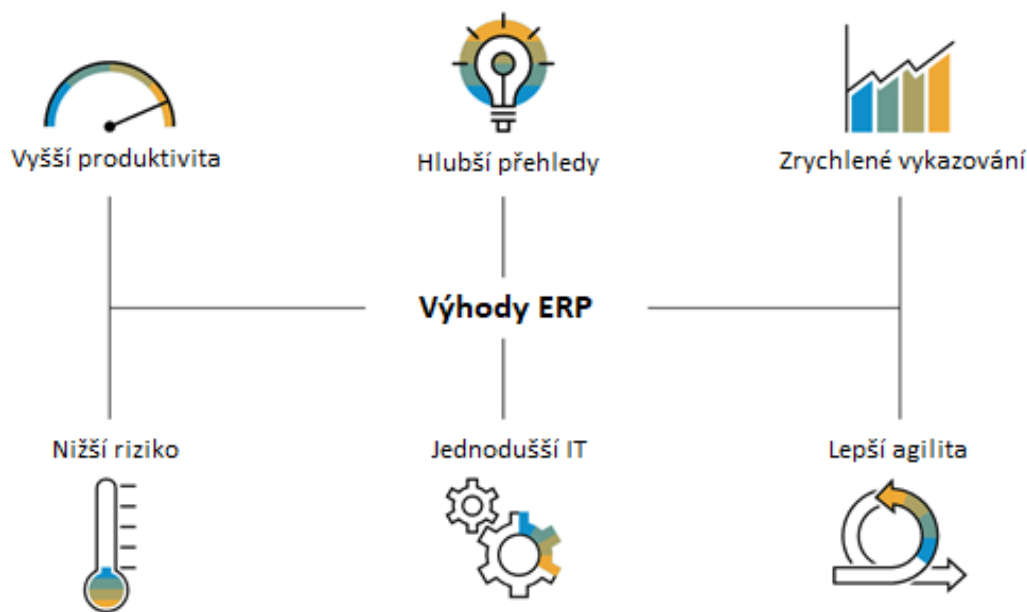
3.4. Stanovení nákladů na software podniku

Podnik si musí přesně naplánovat a stanovit náklady na informační systém. Náklady na jednotlivé informační systémy se mohou velmi lišit, proto je důležité si stanovit rozpočet. Plánování nákladů na informační systém je pro podnik komplexní úlohou, která vyžaduje na vstupu analýzu nákladů, plán projektu, plán poskytovaných IT služeb a plán údržby systému. Úkolem tohoto plánování je určení objemu nákladů na stanovené období. Tento plán musí zohlednit zejména finanční nároky na provoz systému a možnosti financování provozu informačního systému. Výstupem tohoto plánování je plán nákladů na informační systém. [18]

3.5. Klíčové výhody ERP

Přínos ERP systému je zjednodušení a optimalizace činností, které souvisejí s chodem podniku. ERP odráží reálné firemní procesy. Pomocí ERP systému a jeho komplexnosti, centralizovanosti, integrity a výpočetnímu výkonu dokáže podnik mnohonásobně urychlit zpracování různých požadavků, které by samostatně byly velmi náročně řešitelné. [7]

Systém ERP nabízí pro podnik mnoho výhod, které se však mohou lišit v závislosti na tom, jak a kde je systém nasazen. Například výhody cloudového ERP systému jsou jiné než v datovém centru podniku. Existuje však šest hlavních výhod, které zobrazuje následující obrázek a vztahují na všechna moderní ERP řešení:



Obrázek 8: Výhody ERP [11]

- **Vyšší produktivita:** Zjednodušuje a automatizuje své hlavní podnikové procesy a pomáhá tak všem v podniku více pracovat s menším množstvím zdrojů.
- **Hlubší přehledy:** Hlavní informační síla, podnik získá jediný zdroj pravdivých informací a tím i rychlé odpovědi na důležité podnikové otázky.
- **Zrychlené vykazování (reporting):** Snadné a rychlé získání obchodních a finančních výkazů a výsledků. Podnik pracuje na přehledech a zvyšuje tím svůj výkon v reálném čase.
- **Nižší riziko:** Podnik maximalizuje přehlednost, viditelnost a řízení podniku. Tím podnik předvídá a předchází rizikům.
- **Jednodušší IT:** Využitím integrovaných ERP aplikací, které sdílejí databázi, může IT zjednodušit a poskytnout všem snadnější způsob práce.
- **Lepší agilita:** Podnik získá díky efektivním operacím a připravenému přístupu data, na které může v reálném čase rychle reagovat a identifikovat nové příležitosti. [11]

Obrázek zobrazuje jednotlivé oblasti, se kterými systém pracuje a které jsou součástí systému.

MRP vs. MRP II vs. ERP			
	MRP	MRP II	ERP
Plánování materiálu	•	•	•
Kusovníky	•	•	•
Inventura	•	•	•
Rozvrh výroby	•	•	•
Plánování kapacit		•	•
Hlavní plán výroby	•	•	•
Zásobování	•	•	•
Objednávky zákazníků	•	•	•
Udržování vztahů se zákazníky			•
Předpověď zakázek		•	•
Náklady	•	•	•
Účetnictví	•	•	•
Investice a cash-flow			•
Mzdy a lidské zdroje			•
Marketing			•
Pokročilé plánování			•
Sledování kvality			•
Sledování operací ve výrobě			•
Projektování			•
Skladování			•
Doprava			•

Obrázek 9: Porovnání MRP I, MRP II a ERP [26]

4. Představení společnosti

Práce se zabývá společností ProMinent Systems s.r.o., která je dceřinou společností nadnárodního podniku ProMinent GmbH.



Obrázek 10: Logo společnosti ProMinent

Zdroj: Interní soubory ProMinent

4.1. ProMinent GmbH

ProMinent Systems s.r.o., dceřiná společnost nadnárodního podniku ProMinent GmbH, se zabývá oblastmi dávkovací techniky, úpravy a dezinfekce vody, měřicí a regulační techniky a digitálního managementu tekutin. Společnost ProMinent GmbH, která byla založena v roce 1960 se sídlem v německém Heidelbergu, působí jako nadřazená nad ProMinent Systems s.r.o. Skupina společností ProMinent nabízí široké portfolio produktů včetně dávkovacích čerpadel, měřících a regulačních přístrojů, senzorů pro řízení a dávkování kapalin a dávkovacích systémů pro úpravu vody. [15]

Společnost ProMinent se zaměřuje na různá průmyslová odvětví, jako je chemický průmysl, potravinářství a nápojový průmysl, komunální úprava vody, úprava vody v bazénech, ropný a plynový průmysl a zpracovatelský průmysl. Její produkty kladou důraz na efektivitu, bezpečnost a ochranu životního prostředí.

ProMinent aktuálně zaměstnává více než 2 700 zaměstnanců v 50 vlastních prodejních a servisních společnostech a provozuje 11 výrobních závodů. Jeden z těchto výrobních závodů, ProMinent Systems s.r.o., se nachází v Blovicích v okrese Plzeň-jih. [15]



Obrázek 11: Zastoupení skupiny ProMinent po světě

Zdroj: Vlastní fotografie

4.2. ProMinent systems s. r. o.

Společnost ProMinent Systems s. r. o. byla založena 1. dubna 1993 a sídlí v Blovicích, kde se také nachází výrobní závod. Společnost disponuje také kanceláři v Plzni, kde sídlí část oddělení engineeringu. ProMinent Systems je stoprocentní dceřinou společností firemního uskupení ProMinent. Výrobní závod v Blovicích zaměstnává přibližně 280 zaměstnanců a čistý roční obrát společnosti se pohybuje průměrně kolem 780 milionů korun.

Společnost ProMinent Systems se specializuje na oblasti úpravy vody a přesného dávkování kapalných a sypkých chemikálií. Její výrobní sortiment zahrnuje dávkovací systémy, systémy pro přípravu roztoků polymerů (ultromaty), membránové technologie, plastové nádrže a výrobky z nerez oceli. Společnost zajišťuje kompletní dodávky na klíč.

Společnost ProMinent Systems se dále specializuje na elektro-výrobu s hlavním zaměřením na výrobu rozvaděčů nízkého napětí, které jsou široce využívány ve většině výrobků. Vedle toho také vyrábí zařízení z nerezové oceli, jako jsou tlakové nádoby, potrubní systémy, zachytné vany a nádrže. Dále společnost provádí povrchovou ochranu materiálů proti korozi. [17]

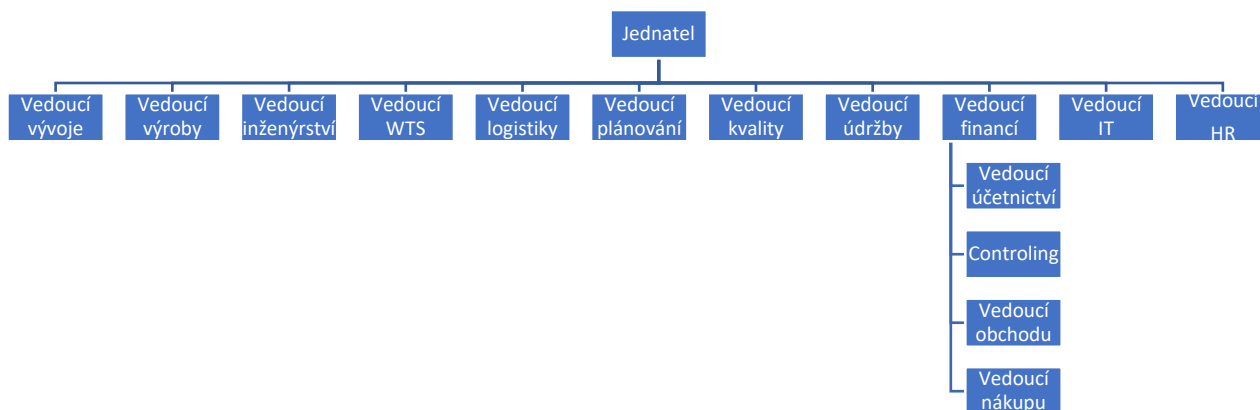
ProMinent Systems je certifikovaným podnikem dle norem ČSN EN ISO 9001:2016, ČSN EN ISO 14001:2016 a ČSN ISO 45001:2018. Všechny jejich komponenty, systémy a technologie jsou ekologické a trvale udržitelné. Dávkování pro úpravu vody, které společnost nabízí, je charakterizováno nejvyšší efektivitou a aplikační orientací. Je využíváno v různých oblastech, například v plaveckých bazénech nebo ve zdravotnictví, kde společnost drží vůdčí pozici v oblasti dávkování. Společnost se také snaží implementovat a rozšiřovat systémy, které zvyšují produktivitu práce, jako je například KANBAN, 5S a Milkrun. [16]



Obrázek 12: ProMinent Systems [46]

4.3. Organizační struktura ProMinent Systems

Společnost ProMinent System je registrována jako společnost s ručením omezeným. V čele celé společnosti stojí tři jednatele. Jeden jednatel je z České republiky a pracuje v Blovicích každý den. Jeho hlavní funkce je řídicí. Dva jednatele z Německa sídlí v německé centrále v Heidelbergu a pravidelně jednou za měsíc jezdí do výrobního závodu v Blovicích. Během svých návštěv vykonávají především kontrolní funkce. Nejsou uvedeni v organizační struktuře, jelikož nemají vliv na každodenní činnosti.



Obrázek 13: Organizační struktura ProMinent Systems

Zdroj: Vlastní zpracování

Hlavním pilířem je český jednatel, který vytvořil funkcionální organizační strukturu. Každou oblast podniku řídí jiný vedoucí, který je přímo zodpovědný jednatelem. Existuje však jedna výjimka, a to oddělení financí, které zahrnuje čtyři oddělení: nákup, obchod, controlling a účetnictví. Vedoucí financí předává jednatelem kompletní informace týkající se finančního fungování společnosti.

4.4. Výroba

Hlavní část výroby společnosti ProMinent System spočívá v obrábění plastických hmot, které jsou určeny především pro vodohospodářské a chemické procesy. Společnost také vyrábí různé druhy plastových nádob, jako jsou záchytné vany, nádrže a zásobníky. Kromě toho se společnost specializuje na sestrojování komponentů a zařízení pro dezinfekci a úpravu vody ve vodohospodářském a chemickém průmyslu, například Ultramat, reverzní osmóza, dávkovací stanice, zařízení na výrobu ozónu a UV komory.

Pro řízení výroby využívá společnost systém SAP, který pokrývá téměř celý výrobní proces. V některých případech se však pro určité činnosti stále využívá program Excel, především pro plánování. Společnost se rozhodla pro systém SAP, protože jej používá jak mateřská společnost ProMinent GmbH, tak i další dceřiné společnosti, což zajišťuje vynikající kontinuitu a koordinaci. Díky tomu může celková výroba navazovat a přebírat zakázky bez problémů i z ostatních dceřiných společností.

Společnost má nastavený jednosměrný provoz s pracovním úvazkem 40 hodin týdně. Pracovní doba trvá 8 hodin denně a nezahrnuje 30minutovou přestávku na oběd. Zaměstnanci si obědovou pauzu musí napracovat, a ta je stanovena na 30 minut. Každá hala má svůj vlastní časový rámec pro oddechovou pauzu, který je určen kvůli organizaci vydávání obědů ve firemní kantýně. Směny začínají u přímých výrobních pozic, jako je výroba, kontrola kvality a údržba, od 06:00 hodin a končí ve 14:30 hodin. V případě výjimečných situací, například během pandemie Covid-19, byl zaveden dvousměrný provoz, aby se ochránilo zdraví zaměstnanců.

Zaměstnanci na technicko-hospodářských pozicích mají flexibilní pracovní dobu s pevným jádrem od 09:00 do 14:00 hodin. Tato pracovní doba se vztahuje na THP zaměstnance a odpovídá týdennímu pracovnímu fondu ve výši 40 hodin týdně.



Obrázek 14: Výroba nádrže

Zdroj: archiv ProMinent Systems

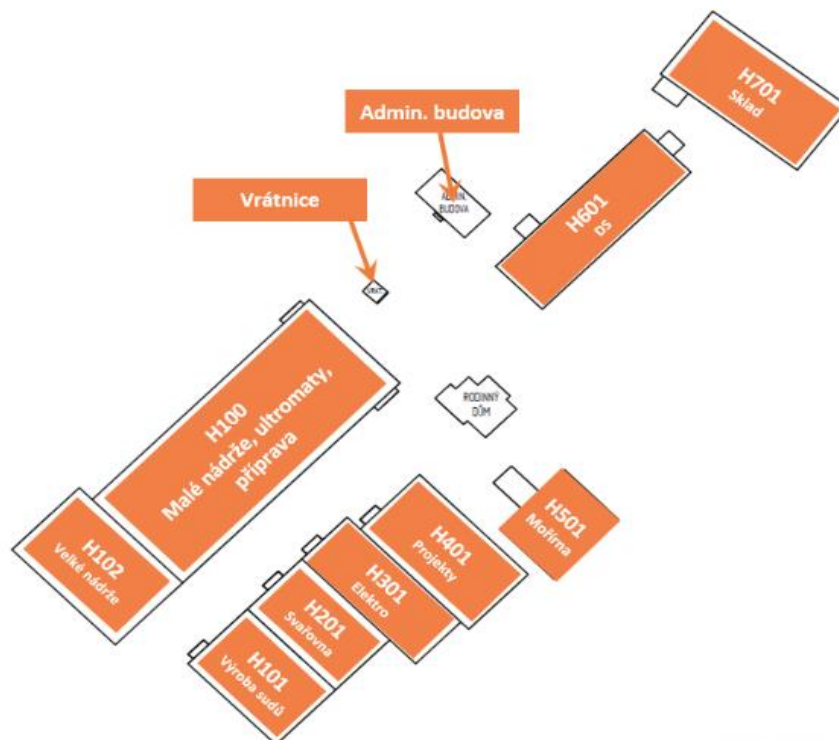
4.5. Výrobní střediska

Výroba společnosti ProMinent Systems je organizována do sedmi středisek nebo hal, přičemž každé středisko je specializované na konkrétní část výroby a označuje se písmenem H následovaným číslem příslušné haly. Největší hala ve společnosti v Blovicích je označena jako H100 a má výrobní plochu o rozměrech 3998 m². Toto středisko se specializuje na výrobu plastových výrobků, které jsou zde také svařovány.

Ve středisku H100 se pro svařování využívají metody horkým plynem rychlotryskou a extruderem s přídatným materiálem. Výslednými produkty tohoto střediska jsou plastové skladovací nádrže, plastové záchytné vany a další výrobky vyrobené svařováním plastů.

Další hala, označená jako H101, se zaměřuje mimo jiné na výrobu plastových nádrží a plastových zachytných van. Plastové nádrže vyráběné v tomto středisku dosahují velikosti až 50 000 litrů, zatímco vany mají objemy od 35 litrů do 1500 litrů. Výroba probíhá metodou rotačního tváření termoplastů. Při této metodě se základním materiálem je plastový prášek, který se transformuje pomocí gravitace, tepla, tvaru formy a pomalého otáčení.

Společnost ProMinent Systems tak využívá moderní technologie a specializovaná střediska k výrobě různých plastových výrobků, zajišťujících vysokou kvalitu a spolehlivost. [41]



Obrázek 15: Plán areálu v Blovicích

Zdroj: Brožura ProMinent Systems

Další středisko s označením H201 je menší a disponuje podlahovou plochou o rozloze 667 m². V tomto středisku se zaměřují na svařování výrobků z nerezové oceli. Vyrábějí se zde zařízení pro odbourávání ozónu z vody, komory pro UV zářiče a zařízení pro úpravu vody, včetně potrubních rozvodů.

Výrobní hala označená jako H301 se specializuje na elektroinstalaci. V tomto středisku se provádí komplementace zařízení vyrobených v ostatních střediscích, přičemž se k nim přidávají a instalují elektrické části. Hlavně se zde elektroinstalují zařízení na výrobu ozónu, UV zařízení a elektrorozvaděče. Středisko také zajišťuje uvádění zařízení do provozu a jejich následné odzkoušení na stanovišti výstupní kontroly.

Středisko označené jako H401 je specializované na výrobu dávkovacích systémů a zařízení pro úpravu vody. Tato zařízení pracují na principu membránové technologie a zahrnují dávkovací stanice, reverzní osmózy, ultrafiltrace a chladičí zařízení. Výroba těchto zařízení je založena na projektovém přístupu, kde si zákazník specifikuje požadavky na zařízení pomocí katalogu.

Výrobní hala s označením H501 se zaměřuje na povrchovou úpravu výrobků z nerezové oceli pomocí moření a následné pasivace. Tímto procesem se dosahuje protikorozi ochrany a zároveň se chrání povrch oceli před poškozením.

Poslední výrobní středisko, hala označená jako H601, je rozdělena na dvě části. První část se zaměřuje na výrobu dávkovacích stanic, zatímco druhá část slouží k obrábění výrobků z nerezové oceli a plastů. Obráběné výrobky jsou následně využity ve výrobě společnosti, ale také jsou určeny pro prodej a export. [41]

4.6. Produkty

Společnost ProMinent Systems nabízí jak sériové produkty, tak i produkty, které jsou specificky přizpůsobeny potřebám jednotlivých zákazníků. Zákazník si může přesně definovat své požadavky na zařízení a společnost ProMinent Systems se postará o kompletní proces od vývoje až po dodání, včetně montáže zařízení a školení uživatelů.

Produkty společnosti ProMinent Systems jsou velmi rozmanité, ale primárně se zaměřují na úpravu vody a přesné dávkování kapalných a sypkých chemikálií. V této kapitole se zaměříme na čtyři nejzajímavější produkty.

Plastové nádrže

Plastové nádrže vyráběné společností ProMinent Systems splňují německé směrnice WHG (Wasserhaushaltsgesetz) § 19 I. Tyto nádrže jsou primárně určeny pro skladování chemikálií. Jsou vyráběny převážně ve válcovém tvaru, který umožňuje jejich umístění jak uvnitř, tak venku. Pro instalaci v budovách jsou rovněž vyráběny i hranaté nádrže.

Velikost plastových nádrží se odvíjí od povahy skladovaných kapalin a jsou dostupné až do rozměru 50 000 litrů. Tímto zajišťuje společnost ProMinent Systems, že je schopna uspokojit různorodé potřeby zákazníků a jejich požadavky na skladování chemikálií.

Společnost klade důraz na kvalitu a bezpečnost svých výrobků, a proto splňuje nejen německé směrnice, ale i další příslušné normy a požadavky týkající se materiálu, konstrukce a účelu použití nádrží.



Obrázek 16: Plastová nádrž [47]

UV zařízení DULCODES A

Zařízení DULCODES, vyvinuté společností ProMinent Systems, funguje na principu bez použití chemických látek. Využívá ozařování UV světlem k vytvoření mikrobiologicky nezávadné vody. Díky této metodě není generován žádný nežádoucí vedlejší efekt dezinfekce, což znamená, že nevznikají žádné škodlivé látky.

Zařízení DULCODES se uplatňuje při úpravě jak pitné vody, tak odpadní vody. Jeho hlavní funkcí je odstranění škodlivých látek, barev, zápachu a chuťových závad. K tomuto účelu se také využívá ozón, který je účinným prostředkem pro tyto aplikace.

Konkrétním modelem zařízení DULCODES je Dulcodes A, který disponuje vysokým průtokem až 809 m³/h. Tento model je navržen tak, aby zvládal velké objemy vody s vysokou účinností a spolehlivostí.

Společnost ProMinent Systems je schopna poskytnout zákazníkům komplexní řešení pro úpravu vody založené na moderních technologiích jako je UV ozařování a využití ozónu.



Obrázek 17: UV zařízení [47]

Panel pro dávkovací systém DULCODOS

Společnost ProMinent Systems vyrábí panel pro dávkování chemikálií ve standardním provedení, ale také nabízí možnost zákaznického provedení podle specifických požadavků. Tento panel je součástí kompletního řešení měření a regulace.

Panel je vybaven čerpadlem, které může dosáhnout čerpacího výkonu až 1000 l/hod, přičemž konkrétní výkon závisí na vybraném typu čerpadla. Panel je nakonfigurován na protitlak v rozmezí 10 - 2 bary, což umožňuje efektivní a přesné dávkování chemikálií.

Existují varianty panelu s jedním čerpadlem nebo s dvěma čerpadly, stejně tak je možné mít jeden nebo dva dávkovací body. To znamená, že panel může být přizpůsoben specifickým potřebám zákazníka a může být využíván ve více aplikacích.



Obrázek 18: Panel pro dávkovací systém [47]

Dávkovací čerpadlo gamma XL

Společnost ProMinent Systems využívá do svých produktů i dávkovací čerpadla a pumpy vyrobené ve společnosti ProMinent GmbH. Jedním příkladem je dávkovací čerpadlo, které je vyráběno v Heidelbergru a následně je montováno do dávkovacích systémů společnosti ProMinent Systems. Tím vzniká vzájemná kooperace ve skupině ProMinent.

Magnetické membránové dávkovací čerpadlo Gamma, vyrobené společností ProMinent GmbH, je inovativní dávkovací zařízení s pokročilou inteligencí. Toto čerpadlo využívá regulovaný pohon bez sensorového měření tlaku, což mu umožňuje rozpoznat i minimální odchylky a rychle optimalizovat svůj výkon v souladu s tlakovými podmínkami. Díky tomu je čerpadlo schopno detekovat poruchové stavy a okamžitě na ně reagovat.

Čerpadlo Gamma je vybaveno přesným elektromagnetickým pohonem, který umožňuje přesné dávkování kapalných médií v rozsahu od 4 ml/hod do 80 l/hod. Odpory čerpadla se pohybují v rozmezí 25 - 2 bary. Tento rozsah regulace dávkovacího výkonu je velmi široký a dosahuje hodnoty 1:40 000. To znamená, že čerpadlo je schopno dávkovat s vysokou přesností i při velmi nízkých dávkovacích rychlostech.



Obrázek 19: Dávkovací čerpadlo gamma XL [47]

5. Analýza současného stavu

V kapitole je rozepsán současný stav jednotlivých procesů, které na sebe navazují od získání poptávky zákazníka až po fakturaci hotového produktu.

5.1. Důvody zavedení informačního systému na plánování

V současnosti ve společnosti ProMinent Systems není žádný specializovaný informační systém pro plánování kromě Microsoft Excelu. To způsobuje neefektivitu a vytváří prostor pro zlepšení. Současné procesy plánování jsou založeny na historickém pohledu, kdy společnost zaměstnávala méně zaměstnanců a měla nižší objem zakázek.

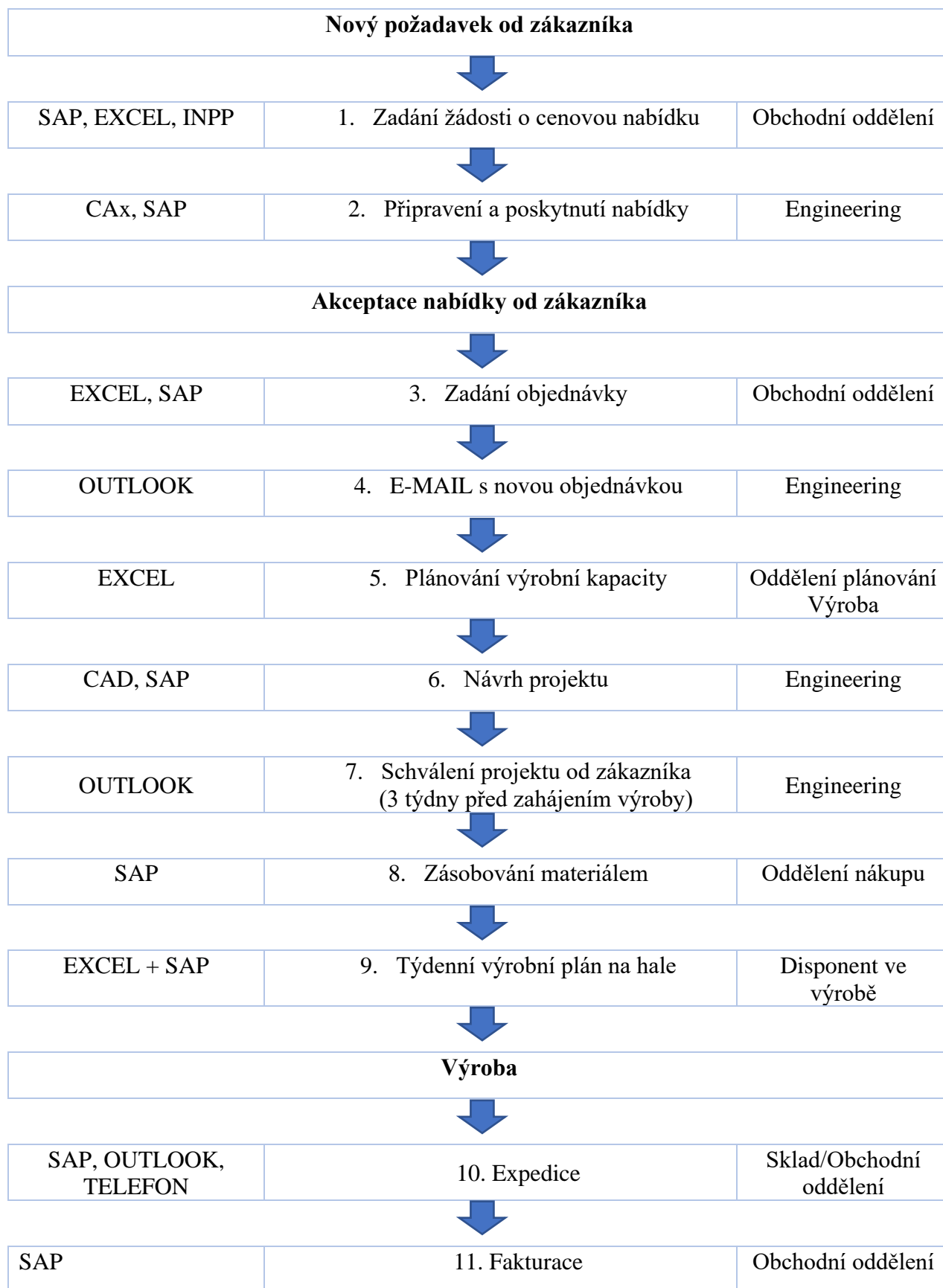
Stávající systém plánování a zásobování je neefektivní a spoléhá na know-how stávajících zaměstnanců. Pokud některý zaměstnanec odejde, je obtížné zaškolit nového zaměstnance na danou činnost. Navíc v současném systému nejsou jasně stanoveny zodpovědnosti za jednotlivé činnosti.

Procesy od poptávky zákazníka až po expedici jsou velmi různorodé a zadávání zakázky začíná v systému SAP. Následně pokračuje proces do dalšího oddělení, které si opíše informace ze systému SAP a vloží je do vlastního systému, například do programu Excel. Poté v programu naplánuje určitou činnost v rámci zakázky. Po splnění úlohy oddělení запиše získaná data a vypracovanou část opět zadá do systému SAP, aby další oddělení mohlo s touto zakázkou dále pracovat, například fakturovat zákazníkovi. Tento systém je velmi složitý a vzniká zde prostor o sjednocení tak, aby největší část činností probíhala na všech oddělení v systému SAP.

5.2. Představení řídicích procesů objednávky a plánování

Jednotlivé kroky v nastavených procesech zpracování objednávek od zákazníků zobrazuje následující mapa, která popisuje celkový průběh procesů. V mapě je zobrazena činnost v procesu, použitý software a zodpovědné oddělení za činnost. Tato mapa byla vytvořena na základě rozhovorů s vedoucími oddělení zúčastněných procesů zpracování objednávek a s konzultační společností Leonardo Group, která působí jako konzultační společnost v ProMinent Systems. Celkový plán procesů se skládá z 11 kroků. Prvotní tok činností u nové zakázky podniku začíná u obchodního oddělení, které obdrží poptávku od zákazníka. Poslední činností nastaveného procesu zpracování zákaznických objednávek je fakturace, tudíž posledním krokem v procesu je opět obchodní oddělení.

Tabulka 1: Proces od poptávky k fakturaci



Zdroj: Zpracování dle interních dokumentů

5.3. Popis jednotlivých procesů objednávky

Cílem této kapitoly je přiblížení jednotlivých činností, které přímo souvisejí s procesy plánování ve společnosti ProMinent Systems. Z mapy procesů je vidět, že společnost ProMinent Systems využívá ve svých procesech systém SAP. Poměrně často však tento systém doplňuje či nahrazuje systémem Excel či Outlook. Toto doplňování či nahrazování bývá často velmi neefektivní, jelikož zaměstnanci ztrácejí mnoho času s přepisováním dat z jednoho softwaru do druhého. Aktuální data jsou k dispozici pouze u lokálního uživatele v Excelové tabulce a ostatní zaměstnanci mají k těmto datům omezený přístup. Dochází zde často k registraci nabídky a objednávek, a to jak v systému SAP, tak i v Excelových tabulkách.

5.3.1. Krok 1: zadání žádosti o cenovou nabídku

V tomto procesu se využívají 3 softwary: Excel, SAP a INPP. Software INPP je využíván z důvodu zamezení konkurence mezi jednotlivými pobočkami skupiny ProMinent. Software zajišťuje, aby jednotlivé dceřiné společnosti nemohly poslat nabídku konečnému zákazníkovi zároveň a tím si nekonkurovaly. Zákazník dostane vždy pouze jednu nabídku, a to i když pošle poptávku na zařízení na více dceřiných společnostích ProMinent.

Zákazník v případě poptávky o zařízení kontaktuje přímo obchodní oddělení společnosti ProMinent Systems nebo má možnost kontaktovat obchodní zastoupení této společnosti. Tato zastoupení jsou registrována jako jednotlivé pobočky ProMinent a sídlí prakticky po celém světě. Obchodní zastoupení poté kontaktuje obchodní oddělení v Blovicích s konkrétní poptávkou. Cenové poptávky a nabídky jsou evidovány v systému SAP a paralelně v tabulce Excel. Zaměstnanci společnosti primárně využívají pro základní informace tabulku Excel, která je pro ně jednodušší a přehlednější.

5.3.2. Krok 2: příprava a poskytnutí nabídky

Úkolem oddělení Engineeringu je poskytnout kompletní cenovou nabídku pro projektovou výrobu. Nabídku zpracovává toto oddělení, neboť se často jedná o jedinečnou specifikaci zařízení, kterou si zákazník objednává podle vlastních potřeb. Obchodní oddělení není schopno zaručit technickou správnost produktu. V případě sériové výroby obchodní oddělení komunikuje s vedoucími pracovníky ve výrobě, se kterými doplní technická data a ověří si technickou dostupnost.

V projektové výrobě zároveň oddělení Engineeringu stanovuje také dobu dodání zařízení. Poskytne tak zákazníkovi na základě jeho požadavků přesný čas dodání specifického zařízení. U sériové výroby dobu dodání stanovuje oddělení plánování. Tato doba dodání se aktualizuje jednou týdně, a to ve čtvrtek. Pokud zákazník zašle objednávku ve středu, nemusí kvůli tomu obdržet přesnou dobu dodání. Stává se, že během týdne dostane výrobní hala jinou zakázku a tu si naplánuje v daném termínu. Z tohoto důvodu se musí odkládat výrobní zakázky. Veškeré dodací termíny jsou koordinovány s koncovým zákazníkem. K prodloužení doby dodávky zařízení dochází primárně ze dvou důvodů, a to z důvodu chybějícího materiálu a špatně nastavené doby dodání. Stává se, že jsou neaktuální doby dodání, neboť se aktualizují pouze jednou týdně.

Poslední činností je zaslání cenové nabídky a plánované doby dodání zákazníkovi. Zákazník následně nabídku schválí.

5.3.3. Krok 3: zadání objednávky

Obchodní oddělení po schválení nabídky od zákazníka zadá objednávku do systému SAP a Excelové tabulky. V systému se nyní nachází všechny potřebné informace k zakázce. Nachází se zde například kusovník, pracovní postup, termín dodání zařízení a podobně.

Oddělení si veškeré zakázky a informace o nich eviduje v Excelové tabulce. Tato tabulka slouží primárně ke sledování nabídek a počtu zásahů do zakázek. V tabulce si oddělení eviduje číslo objednávky, výrobní zařízení, pobočku, kusovník a dodací lhůtu, název poptávky, termín zadání poptávky, požadovaný termín odeslání, termín odeslání nabídky, e-mail zadavatele, cenu a číslo zakázky. Zaměstnanci v tomto případě plně nevyužívají systém SAP, který poskytuje sledování nabídek a výpočet klíčových ukazatelů a evidují si veškerá data v Excelové tabulce, kterou ručně vyplňují. SAP Business Warehouse může poskytnout uživatelům klíčové ukazatele úspěšnosti nabídky k zákazníkovi či na oblast prodeje.

Tabulka 2: Tabulka poptávek od zákazníka

Nabídka v SAP	Sparte	Pobočka	Vypracoval	Název poptávky	Termín zadání poptávky	Požadovaný termín odeslání	Termín odeslání nabídky	E-mail zadavatele
6023100182	DS	PMCS	Karel	KMnO4 systém - Verder Romania	07.02.2023		13.02.2023	Šmíd
6023100183	Tanks	PMCS	Rous	Project Harghita - Verder Romania	07.02.2023		13.02.2023	Šmíd
6023100184	RO	PM Italy	Weis	Closing cabinets	08.02.2023		14.02.2023	Bergstrom
6023100185	SK-filter	PM Finlan	Koch	SK-9 gravity filter budget price	09.02.2023		10.02.2023	Kormanková
6023100186				storno				
6023100187	Ultromat	PM France	Krat	Offer 5016857453 - Ultromat Mirror	10.02.2023		14.02.2023	Russi
6023100188	RO	PMCS	Karel	Žádost o nabídku - NYSA - demi voda	10.02.2023		13.02.2023	Ulrich
6023100189	DS	PM Slovak	Weis	Slovnaft - dávkovací stanice HP3a	13.02.2023		16.02.2023	Neumann
6023100190	Acc/Spare	PMCS	Karel	Poptávka materiálu	14.02.2023		16.02.2023	Pražák
6023100191	Tanks	PM Swede	Weis	Quatation on a tank	15.02.2023		19.02.2023	Knittel
6023100192	Electro	PMHD	Koch	Nabídka opravy OZ zařízení	15.02.2023		17.02.2023	Romanowski

Zdroj: Interní tabulka ProMinent Systems

Na základě vytvořené objednávky v SAP od obchodního oddělení se již nachází plnohodnotná objednávka v systému. Jednotlivé zakázky jsou přes systém SAP automaticky přiřazeny k odpovědnému disponentovi. Disponenti ve výrobě tak vidí, jaká zařízení budou v nejbližší době vyrábět a jaký materiál bude k výrobě potřeba.

5.3.4. Krok 4: E-mail s novou objednávkou

Tento krok se vyskytuje pouze pokud se jedná o projektovou výrobu pro zákazníka. E-mail posílá zaměstnanec z oddělení Engineeringu. V e-mailu poskytuje kolegům informace o novém projektu, na kterém budou pracovat. E-mail obsahuje informace ohledně produktu v jednotlivých halách, počtech produktů a navrhovaném datumu dodání. První kroky e-mailové komunikace týkající se nového projektu jsou standardizované. Příkladem je následující e-mail.

From: XXX Martin <xxx.martin@prominent.com>
Sent: Thursday, May 11, 2023 12:47 PM
To: PMSY-project_vyroba <project_vyroba-PMSY@prominent.com>
Subject: NOVÁ 4023800581

Dobrý den/ahoj,

posílám Vám novou zakázku:

NOVÁ zak. č.: 4023800581

Obch. zastoupení: PMDE

Vedoucí projektu: Martin XXX

Konstruktér: ? (první revize 17.5.2023)

Elektro projektant: ?

Data: \\PMSY-SERVER02\NewCad\03 Projects\2023\4023800581 PMDE 2xDS_parts Berlin

Dokumentace: Standard PMSY – EN + Certifikát 2.1

Rozsah: H601: Poz. 10: 2x DS s vycházející ze staré DSWBS3321ET7160650010000DE01 s čerpadlem S3CBH040830PCTS100UA81000DE
+ poz. 20: volně ložené díly dle SAPu

Štítkování: ANO – Standard hlavní štítek

Materiál a uchycení štítku: Standard

H301: Poz. 10: 2x svorkovnice pro DSWBS3321ET7160650010000DE01 s ovládacím kabelem (#1001301) zapojeným do svorkovnice

H201: NIC

H100: Poz. 10: 2x Panel pro DSWBS3321ET7160650010000DE01

H401: NIC

Testování SW: NE

Potřeba transportních palet pro výrobu: NE

Kalkulované hodiny pro výrobu: Pos. 10: komplet 10 hodin

Požadovaný termín: 23.6.2023

Potřebný počet kalendářních dnů pro výrobu:

Děkuji moc

Martin

Obrázek 20: Ukázka e-mailu s novým projektem

Zdroj: E-mailová komunikace ProMinent Systems

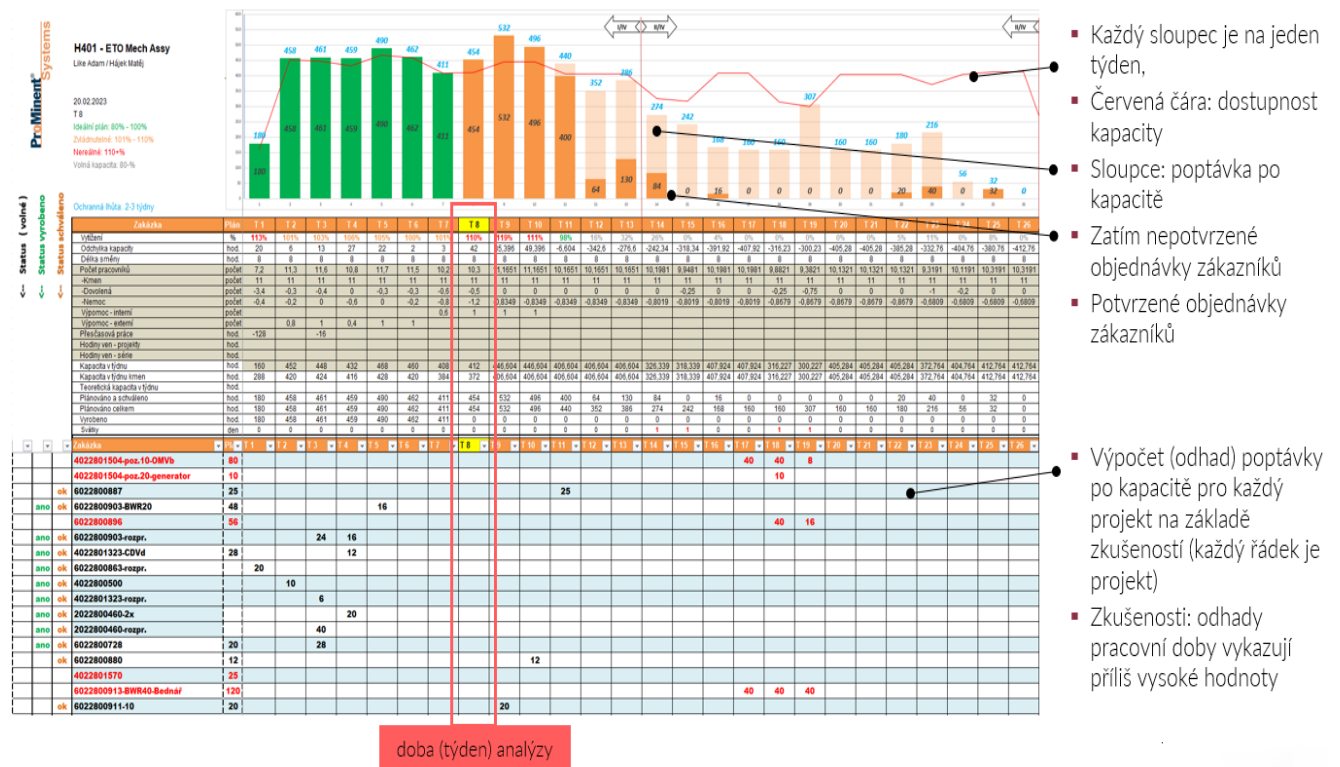
V e-mailu je odkaz na důležitá data projektu, která jsou uložena na serveru společnosti. Dále jsou zde uvedeny úkoly pro jednotlivé haly společně s požadovaným týdnem výroby. Disponenti si na základě tohoto e-mailu naplánují výrobu dílů pro požadovanou zakázku. V případě, že do požadovaného týdnu nestihnou disponenti naplánovat výrobu, kontaktují osobu odpovědnou za projekt a s ní projednají posunutí termínu.

V tomto případě bohužel neexistují žádné podrobnější kontrolní seznamy s dalšími informacemi v závislosti na velikosti projektu zákazníka. Vše se odvíjí pouze od e-mailové komunikace vedoucího projektu a závisí na individuální e-mailové komunikaci mezi vedoucím projektu a výrobou. Pomocí těchto e-mailů se šíří informace o nových projektech po celé společnosti ProMinent Systems.

5.3.5. Krok 5: plánování kapacit

V současné době se plánují výrobní kapacity čistě manuálně na základě tabulky v Excel. Za plánování je zodpovědné oddělení plánování. Plánování kapacity v tabulce Excel se vytváří pro každou výrobní halu zvlášť. Každá hala má přesně konfigurovanou tabulku pro výrobu a data jsou do tabulky doplňována manuálně na základě dat získaných z předešlých let. Každé ráno se do tabulky zapisuje aktuální počet zaměstnanců ve výrobě, je odečtena výrobní kapacita zaměstnanců na dovolené či v pracovní neschopnosti. V plánování je zahrnuta také průměrná nemocnost v měsíci, která je odvozena z předchozích let. Tabulka plánování výrobních kapacit pro výrobní halu vypadá následovně.

Tabulka 3: Plánovací tabulka



Zdroj: Interní tabulka plánování ProMinent Systems

Z tabulky je na první pohled zřejmé vytížení výrobní haly v kalendářním týdnu. Plánuje se vždy na 2 týdny dopředu. Plánování kapacit u sériové produkce vychází z časů pracovních postupů zadaných v systému SAP. Při přepisu těchto hodin do tabulky se plní sloupce s plánovanou kapacitou výroby. Tabulka je vedena v pracovních hodinách za týden.

Při stanovení výrobních časů u projektové výroby se vychází ze zkušeností a srovnatelných produktů. Těmito zkušenostmi disponují vedoucí projektů nebo mistrů ve výrobě. U nových projektů je toto běžný postup pro stanovení délky výroby zařízení. Problémem je však nadhodnocení výrobních časů. V některých případech jsou nadhodnocené až o 50 procent, což zvyšuje prodejní cenu a následně nesouhlasí vyplánované hodiny.

Dalším úkolem oddělení plánování je zkontrolovat dostupnost materiálu pro výrobu zařízení. K této činnosti je využívána transakce v systému SAP s názvem ZPML Matlist. V transakci kontrolují dostupnost nakupovaného materiálu pro výrobu ke konkrétnímu datu. V případě nedostupnosti materiálu v požadovaném termínu se materiál přepisuje do eskalační Excelové

tabulky pro chybějící díly. Tato tabulka je hlavním nástrojem pro komunikaci a správu nedostupného materiálu v požadovaném termínu. Chybějící materiál má za následek posunutí termínu výroby. K datumu 20.02.2023 se v tabulce nachází 75 chybějících materiálů. V tabulce se vyskytuje málo informací o tom, kdy bude chybějící materiál dodán.

Oddělení plánování musí brát zřetel na tento chybějící materiál a přizpůsobit tomu plánování výroby. Tabulka nese vysoké nároky na výrobu, nákup a logistiku. Zaměstnanci musí vždy otevírat tabulku a kontrolovat stav materiálu a nákupčí musí každou novou informaci do tabulky zapisovat. Není zde vidět žádný stav a ani zda bylo zboží již doručeno či ne.

Následující tabulka zobrazuje seznam s chybějícím materiálem. Nejčastějším důvodem pro vznik chybějícího materiálu je nedostatečné plánování, které způsobuje pozdní objednávky materiálu a nedodání do výroby včas.

Tabulka 4: Tabulka s chybějícím materiálem

Datum	Zakázka	Termín zakázky	Potřebné množství	Problém - chybějící položka (TN/N)	Popis	Dodavatel	Zodpovídal	Požadovaný termín ENG/výroba	Dodací termín	Stav (dny do dodání)
Date	Project	Project confirm	Required	Problem - missing TN	Item description	Supplier	Responsible	Required dd	Confirmed	Days till deliv
11.5.	6023800150	25.5.	1	123013626/00010	HA3AV038187DS1020L001PA41MO0_ATEX	PMHD	C18			
11.5.	4023800364	12.5.	1	1080422	DULCONvert - netLINK 50 - SxCb,DLTa	PMHD	C17		24.08.2023	104
11.5.	4023800364	12.5.	1	0123028345/00040	S2CB	PMHD	C17			
11.5.	2023800148	11.5.	46	1018401	Ozonkatalysat. Carulite 200, 4x8 mesh	Lehmann & Voss & Co.	C20	11.5.	31.07.2023	80
10.5.	60238001359	15.5.		1033590	Schrägspitzventil-1250-DN32-Rp1-1/4"-Ms	PMHD	C17	11.5.	12.05.2023	0
4.5.	2023800153	26.5.	75	0123023659/00040	Cable_3G2,5_1120340	LAPP Czech Republic s.r.o.	C08	5.5.		
5.5.	4023800280	16.6.		1098147	SIM. S7-1500, analog o. mod. AQ 8xU/I HS	Siemens, s. r. o.	C08	12.5.	24.05.2023	12
5.5.	4023800280	16.6.		1098117	Circuit breaker 10kA, 3-pole, B, 6A	Siemens, s. r. o.	C08	12.5.	30.06.2023	49
3.5.	4022801504	12.6.	1	1127512	Centrif.pump CRNE64-2-2 440V60Hz 11KW	Grundfos	C16	5.5.		
3.5.	2023800048	21.7.	14	0123026861/10-140	KIOSKY	RUML Industry s.r.o.	C18	24.5.		
3.5.	4022801594	19.6.	4	0123006696/00010	HP2AT064018SST010MS0000	PMHD	C19	24.5.	06.06.2023	25
3.5.	6023800251	8.6.	1	1025941	Solenoid-controlled Valve	AVS Römer GmbH & Co. KG	C20	19.5.	26.05.2023	14
3.5.	4023800280	9.6.	4	1050358	Small flange set complete DN65 316L	Kieselmann GmbH	C08	5.5.	10.05.2023	-2
3.5.	4023800280	9.6.	1	1104585	Reducing pc. conc. 11852 DN80/65 316L	Kieselmann GmbH	C08	5.5.	10.05.2023	-2
3.5.	4023800280	9.6.	2	1040580	Tee pc. red. DIN11852-A DN65/25 316L	Kieselmann GmbH	C08	5.5.	10.05.2023	-2
3.5.	4023800280	9.6.	1	1040599	Reducing pc. conc. 11852 DN125/65 316L	Kieselmann GmbH	C08	5.5.	10.05.2023	-2

Zdroj: Interní tabulka eskalovaných materiálů ProMinent Systems

Předcházející činnosti týkající se plánování má na starosti oddělení plánování, které se skládá ze tří zaměstnanců. Další plánování výroby na hale plánují disponenti ve výrobě, kteří přímo určují, jaká zakázka se přesně v jakém termínu vyrobí. K jednotlivým činnostem přiřazují konkrétní zaměstnance, kteří zařízení vyrobí.

Každou středu se koná schůzka, mezi zaměstnancem plánování a disponenty, na které se řeší plánování na následující dva týdny. Řeší se zde nesrovnalosti s termíny výroby či nedostupnosti konkrétního materiálu. Na základě těchto schůzek vznikají dodací termíny pro výrobu zařízení,

kteří jsou následně předány obchodním zástupcům. Obchodní zástupci tyto změny prezentují zákazníkům. Týdenní dodací termíny tvořené jednou týdně nejsou vždy aktuální, jak již bylo popsáno v kapitole o přípravě a poskytnutí nabídky.

Při plánování výroby projektu se vychází z následující tabulky. Je zde popsána časová osa projektu a rozdělení času na přípravu a výrobní hodiny. V tabulce je vidět, že projektový vedoucí zaslal odpovědným osobám e-mail 3. února. E-mail byl představen v předcházejících kapitolách. Plánovaná expedice zařízení je ve 14. kalendářním týdnu, konkrétně 6. dubna.

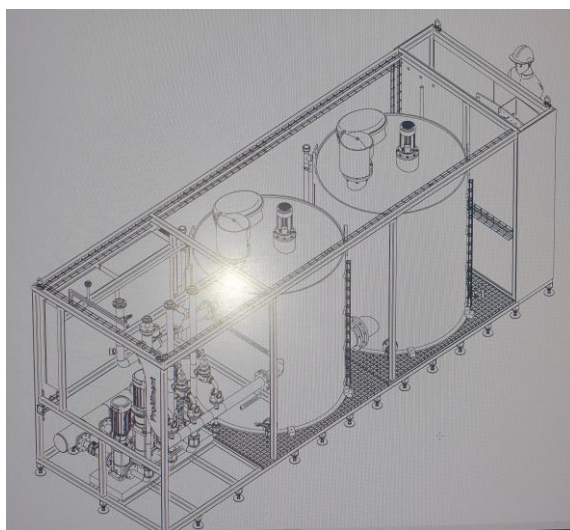
Tabulka 5: Průběh zakázky do Francie

Hala	Činnost	KT3	KT4	KT5	KT6	KT7	KT8	KT9	KT10	KT11	KT12	KT13	KT14	Souhrn hodin	
Engineering	E-mail s novým projektem	3.2													
Konstrukce	Konstrukce projektu														
100	Řezání	Zahrnuto v následujících řádcích												-	
102	Výroba nádrží						120	40						160	
201	Svařování rámu					40	25							65	
401	Mechanická montáž						8	80	72					160	
201	Ocelové trubky						16	80	40					136	
301/401	Elektromontáž									40	80	40		160	
701	Expedice												6. dubna		
														Suma produkčních hodin	681

Zdroj: Vlastní zpracování, dle podkladů ProMinent Systems

Pracovní doba jednoho zaměstnance je 40 hodin týdně. Pokud však na projektu pracuje více lidí, tak se pracovní doba sčítá. Součet pracovních hodin v jednom týdnu se velmi liší. V některém týdnu pracuje na zařízení více zaměstnanců a v některém týdnu pouze jeden zaměstnanec. Plánovaná pracovní doba bývá často příliš vysoká, což má za následek dlouhé dodací lhůty a vysoký počet souběžně probíhajících zakázek ve výrobě.

Ve výše uvedeném případě se jedná o výrobu zařízení pro zákazníka ve Francii, který si objednal toto specifické zařízení.



Obrázek 21: Představení finálního zařízení

Zdroj: Interní dokument ProMinent Systems

5.3.6. Krok 9: týdenní výrobní plán na hale

Tento krok v časové ose běží paralelně s krokem 6,7, a 8. Zde se řeší konkrétní výrobní plán pro halu.

Disponenti ke svému plánování využívají také vlastní tabulky, které nejsou nijak standardizovány. Každá hala má svoji tabulku, jenž plně uspokojí její potřeby. Tabulka vytvořená oddělením plánování je pro ně nedostatečná, nemohou si v ní přiřazovat zaměstnance k jednotlivým zakázkám. Disponent při plánování výroby na hale vychází ze systému SAP a z tabulky vytvořené oddělením plánování. Ve svém plánování má určitý prostor a může si jednotlivé zakázky přizpůsobit ke konkrétním potřebám na určitých pracovištích.

Disponent si naplánuje výrobu zakázky na základě vlastních znalostí výrobních časů na zařízení a časů v systému SAP. Tyto informace doplní k jednotlivým zakázkám. Následně přiřadí ke každé zakázce odpovědného výrobního pracovníka, který se konkrétnímu zařízení věnuje. Disponenti si často vedou tyto plány v půldnech či dnech, jelikož se jedná o náročné zařízení. V těchto případech má disponent zkušenosti a ví, kolik každý zaměstnanec zvládne vyrobit za týden, a tak každému zaměstnanci přiřadí určitý počet zakázek. V tabulce má také uvedené dovolené jednotlivých zaměstnanců. Disponent plánuje výrobu v průměru 6 týdnů dopředu. Po vypracování následující tabulky pro určitý týden, přepíše data z vlastní tabulky do tabulky oddělení plánování. Tak funguje zároveň zpětná kontrola, že naplánoval výrobu ve své tabulce správně a hodinově souhlasí s plánem vytvořeným oddělením plánování.

Další činností disponenta je kontrola dostupnosti materiálu. Tato kontrola se provádí ještě jednou po oddělení plánování. K této kontrole dochází z toho důvodu, aby se zjistilo, zda se dostupnost nakupovaného materiálu během několika dní nezměnila. Ke kontrole disponenti využívají stejnou transakci v systému SAP a tabulku s eskalovanými nakupovanými díly. Při dokončení plánování určité zakázky si disponent ihned rezervuje dostupný materiál na naplánovaný čas, který si vytvořil v tabulce a přiřadil si k němu výrobního zaměstnance. Při rezervaci zakázky se materiál odepíše na plánovanou zakázku a tímto se elektronicky ze systému SAP smaže jeho dostupnost. Dále si disponent nastaví datum, na který mu mají ze skladu dovést rezervovaný materiál přímo k výrobě. Tímto si disponent zajistí, že bude mít materiál ve výrobě včas.

Příkladem může být tabulka haly 401 s týdenním výrobním plánem.

Tabulka 6: Plánovací tabulka na hale 401

Číslo zakázky	Popis	KS	VÝVOZ	konst.	H PLÁ	H SKUTEC	KDO DĚLÁ ?	M401 MECH. 25%	M401 MECH. 50%	M401 MECH. 75%	M401 MECH. 100%
6022800903	BWR = 1x UFDJ20	1	24.2.	Balvín	48		18/1 KAPR	25%	50%	75%	90%
6022800504.40 M2O-1x	6 RÁM MECHANIKA (2300)	1	10/5	Zeman	30	18	8/2 MENCL	25%	50%	75%	90%
6022800629 (998)	1x DS na panelu, předřazené potrubí - rovnání na měří (4022800840)	1	2.3.	Nolč	24	45	3/2 KAŠPAR	25%	50%	75%	90%
6022800353	1x BWR100 - UF	1	3.3.??	Balvín	80	59.5	1/2 MACHEK + KOMOROUS	25%	50%	75%	90%
6022800504.40 M2O-1x	7 RÁM MECHANIKA (2300)	1	10/5	Zeman	30	19	9/2 HLAVÁČEK	25%	50%	75%	90%
6022800504.40 M2O-1X=1	4 RÁM MECHANIKA (2300)	1	FAT T11	Zeman	30	24	16/12 HLAVÁČEK	25%	50%	75%	80%
6022800504.40 M2O-1X=1	5 RÁM MECHANIKA (2300)	1	FAT T11	Zeman	30	24	21/12 MENCL	25%	50%	75%	80%
6022800504.50 M4O-1X=1	2 RÁM MECHANIKA (2300)	1	FAT T11	Zeman	16	25	21/12 HLAVÁČEK	25%	50%	75%	80%
6022800504.50 M4O-1X=1	4 RÁM MECHANIKA (2300)	1	FAT T11	Zeman	16	22	5/1 VLČEK	25%	50%	75%	80%
6022800504.50 M4O-1X=1	5 RÁM MECHANIKA (2300)	1	FAT T11	Zeman	16		18/1 MENCL	25%	50%	75%	80%
6022800504.40 M2O-1x	8 RÁM MECHANIKA (2300)	1	10/5	Zeman	30	22	13/2 MENCL	25%	50%	75%	90%
6022800840	1x mobilní DS s SS potrubím	1	13.3.	Nolč	24		13/2 KAŠPAR	25%	50%	75%	80%
6022800737.10+20	PŘÍPRAVA V KONTÍKU	2	25.2.	Fišer	120	202.25	10/1 TOPINKA	25%	50%	75%	80%
4022800687-100	1x DS na panelu + 1x malá DS v nerost. rozvaděči	1	27.2.		12		20/2 ROTH	ZACINAME			
6022800857	1x DS ve skříni	1	27.2.	Baumruk	16		20/2 MENCL	ZACINAME			
6022800792-10	2x Desmet ballesta - prstýnkové potrubí	1	28.2.	Nolč	15		20/2 KAŠPAR	2%			
6022800792-20	2x Desmet ballesta - prstýnkové potrubí	1	28.2.	Nolč	15		22/2 KAŠPAR				
6022800813	1x DS ve skříni	1	1.3.	Baumruk	56		20/2 VLČEK	ZACINAME			
6022800353	1x BWR100 - RO	1	3.3.??	Balvín	80	30.5	3/2 KAPR	25%	50%	75%	80%
6022800353	1x PANEL, 1X SUD		3.3.??	Balvín			KAPR				
6023000188	1x ecoPRO 600 - SUEZ	1	7.3.				HLAVÁČEK				
6022800921	1x UF4x1	1	13.3.	Balvín	100		KAPR				
6023000363	2x ecoPRO 300 - SUEZ	2	14.3.				21/2 KAPR				
4022801235	1x OMOVb	1	15.3.	Nolč	100	54.5	2/2 ROTH	25%	50%		
6022800812	1x RO v kontejneru	1	17.3.	Fišer	220		9/2 HOLÝ+PŘÍBAŇ	25%	40%		
6022800812	1x PŘÍPRAVA V KONTEJNERU	1	17.3.	Fišer	60		13/2 MACHEK MICHÁLEK	25%			
6022800410	2x DS ve skříni	2	31.3.	Nolč	40		MENCL				
6022800558-20	RO 2X - JAVYS	2	ZKOUS. 6/4	Balvín	320	156	6/1 KOMOROUS	25%	50%	52%	
6022800558-30	EDI - JAVYS	1	6.4.	Balvín	120		17/2 KŘÍŽ	10%			
6022800558-30	CIP - JAVYS (MODRÉ SUDY)	1	6.4.	Balvín	64						
6022800504.50 M4O-1X	1 x opláštění rámu (2300) 6	1	15/5	Zeman	12		17/2 MENCL	25%	50%		
6022800504.50M4O-1x	6 RÁM MECHANIKA (2300)	1	15/5	Zeman	20		13/2 VLČEK	25%	50%	75%	80%

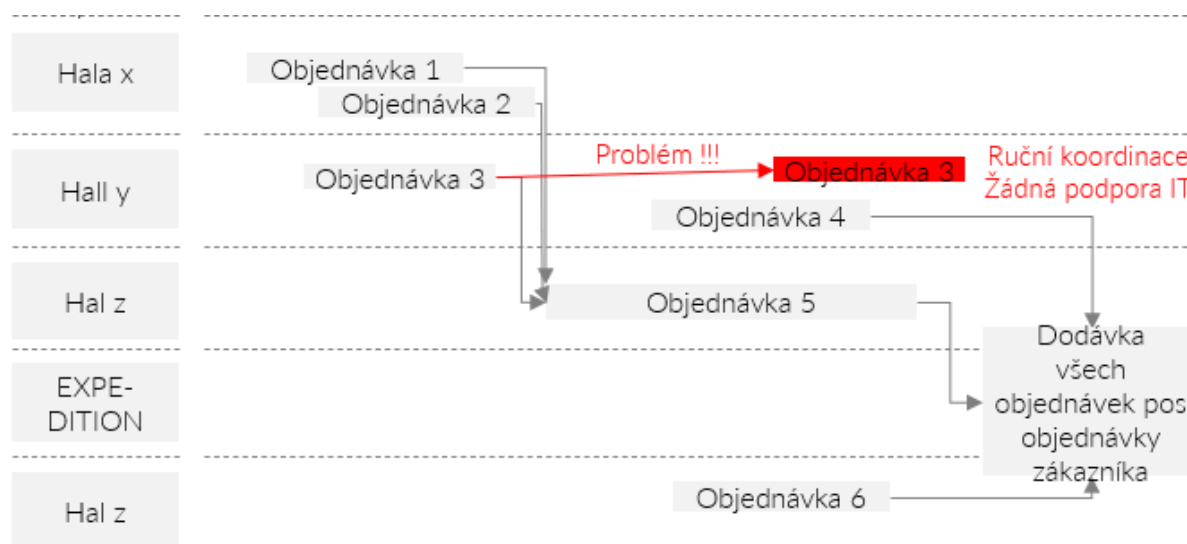
Zdroj: Interní tabulka ProMInent Systems

Každý řádek značí jednu objednávku od zákazníka. V řádku jsou veškerá podstatná data k plánování výroby na hale. Červeně označené pojmy v poznámce značí chybějící materiál ve výrobě. Problém pozdní dispozice výrobního materiálu opožďuje výrobu minimálně o 10 procent. Pokud by byl materiál k dispozici ve správný čas, produkce by se mohla zvýšit a bylo by odstraněno i několik problémů spojených s plánováním.

Při plánování výroby disponentem na hale dochází k problémům s technickými vstupy potřebných k výrobě, jedná se konkrétně o aktuální technické výkresy. Pro disponenty je obtížné tyto technické výkresy v aktuální verzi najít. Disponent ztrácí v tomto případě čas s hledáním správného výkresu a někdy je dokonce v tomto ohledu neúspěšný. To mu také komplikuje plánování výroby, protože nemůže dát zařízení bez výkresu vyrábět. Musí si tedy v případě nenalezení výkresu zažádat o nový výkres či jeho zaslání. V současné době existuje několik míst, kde může být výkres uložen, například v systému SAP či v různých složkách na serveru společnosti. Dopady tohoto problému by měl snížit systém ECTR, který se momentálně ve společnosti zavádí. Toto uložení výkresů je plně kompatibilní se systémem SAP a budou zde v budoucnu uloženy veškeré výkresy pro výrobu. Tímto by měla disponentům odpadnout starost s plánováním výroby na hale.

V některých starších výkresech chybí podrobnější informace. Chybí zde například informace o základních rozměrech pro instalaci čerpadel, potrubí atd. Kvůli tomu s tímto výkresem nemůže pracovat nový zaměstnanec nebo někdo, kdo tento produkt ještě nevyroběl. Ve výrobě v Blovicích pracují v současnosti zkušení zaměstnanci, kteří si s chybějícími údaji umí poradit. Pokud by tito zkušení zaměstnanci ze společnosti odešli může to být pro společnost problém. Tento problém by měl být vyřešen postupným plněním databáze ECTR, kde by měly být špatně vytvořené výkresy opraveny a následně standardizovány v databázi ECTR.

Výrobní zakázky jsou koordinovány v halách při počátečním plánování výroby. Veškerá výroba se naplňuje tak, aby na sebe navazovala a zařízení bylo připraveno včas podle objednávky zákazníka. V případě vyskytnutí problému na hale s chybějícím materiálem či výkresem, musí být výroba zařízení o několik dní/týdnů posunuta. Komunikace mezi halami není nijak organizována. Tyto problémy s posunem výroby se stávají a jsou řešeny pouze prostřednictvím přímé komunikace mezi mistry jednotlivých hal nebo na ranních poradách. Tyto posuny výroby nejsou koordinovány či podporovány žádnou informační technologií. Neexistuje přehled o aktuální rozpracovanosti výroby v rámci společnosti. Není totiž zaveden žádný informační systém, který by ukazoval aktuální rozpracovanost výroby a posuny výroby.



Obrázek 22: Příklad posunutí objednávky

Zdroj: Interní dokument ProMinent Systems

V případě, že u objednávky číslo 3 chybí některý materiál či výkres, musí disponent přeplánovat výrobu zakázky na pozdější termín a objednávku číslo 3 ve výrobě nahradit jinou objednávkou, která se týká jiného projektu. Tento krok se provádí pouze ve vlastní Excelové tabulce a je nutno individuálně kontaktovat mistra na jiné hale s informací, že se objednávka číslo 3 opozdí. Tak vznikne problém v původně naplánované výrobě projektu, protože objednávka se posune na pozdější termín a už nenavazuje na objednávku číslo 5. Absence informačního systému způsobuje rozpracovanou výrobu a opoždění výrobních zakázek.

Pokud však mistr výroby z jiné haly nedostane informaci o posunutí výroby objednávky číslo 3, nemůže začít s výrobou objednávky číslo 5. Dochází k dalšímu posunutí výroby, protože na nový termín dokončení objednávky číslo 3 už má naplánovaný jiný projekt. Musí tedy

objednávku číslo 5 posunout na další volný termín, který může být posunut i o několik dní/týdnů.

Koordinace a sladění reakce na problémy souvisejících s výrobními zakázkami není bez systému SAP či jiného informačního systému možná. Důsledky absence informačního systému jsou dobře viditelné v expediční hale, která je naplněna rozpracovanou výrobou čekající na další část soustavy k tomuto projektu. Ve výrobě se souběžně vyrábí několik paralelních projektů, kde se s posunutím výroby u jedné části zakázky posouvá celá výroba projektu, a tím se komplikuje řízení a plánování zakázek. Rozpracovaná výroba zabírá prostory ve společnosti.

V dnešní době digitalizace je pro řízení výroby, plánování, expedici a správného řízení zásob důležité mít elektronické hlášení zakázek. Existuje několik informačních systémů, které tuto službu poskytují.

5.3.7. Krok 6: návrh projektu

Tento krok se týká pouze projektové výroby. V sériové výrobě se tento krok přeskakuje a pokračuje se na krok číslo 8. Návrh konečné podoby projektu běží souběžně s krokem číslo 9 a to s týdenním plánováním výroby na hale.

Vedoucí projektu zde v tomto procesním kroku připraví konečné výkresy, PID pro projekt zákazníka. Vytvoří zákazníkovi finální verzi projektu a může zde dojít k částečné úpravě projektu na základě požadavků zákazníka. Pozdější změny nejsou možné, protože projekt se posouvá rovnou do výroby.

5.3.8. Krok 7: schválení zakázky od zákazníka e-mailem

Tento krok se také jako předchozí krok týká pouze projektové výroby. V tomto kroku zákazník schválí návrh projektu vytvořený vedoucím projektu v předcházejícím kroku č. 6. Toto schválení probíhá formou e-mailu v softwaru Outlook. Zákazník písemně schválí finální design zařízení. Cílem tohoto kroku je mít e-mailem schválený projekt minimálně 3 týdny před zahájením výroby.

5.3.9. Krok 8: zásobování materiálem

Problémem v tomto kroku jsou materiály s dlouhým dodacím termínem. Tento termín dodání je zadán v systému SAP. Při zadávání objednávky na zařízení nákupním oddělením, vyskočí v systému SAP potřeby na nákup materiálů, které bude nutné zajistit k výrobě. Na základě těchto informací objednájí požadovaný materiál. Dále zpracovávají tabulku s eskalujícími materiály, které chybí ve výrobě.

U projektové výroby mají vedoucí projektu vlastní zkušenosti s nakupovanými díly, které mají dlouhý termín dodání. Následně vedoucí projektu informuje e-mailem nákupní oddělení s požadavky na nákup materiálu pro tento projekt. Nákupní oddělení na základě požadavku vedoucího projektu iniciuje nákup materiálu. U projektů na základě vysokého počtu chybějících kritických materiálů je třeba podrobněji prozkoumat, zda je rozhodnutí založené na zkušenostech správné a s ohledem na dlouhé dodací lhůty dostatečné.

Projektový vedoucí v rámci svého projektu vystaví potřebný kusovník pro výrobu zařízení. Tento kusovník se nazývá BANF a bude předán na oddělení nákupu. Toto oddělení na základě požadavků vedoucího projektu začne ručně postupně procházet jednotlivou položku za položkou a objednávat jednotlivé materiály. Okno v systému SAP s BANF požadavkem vypadá následovně.

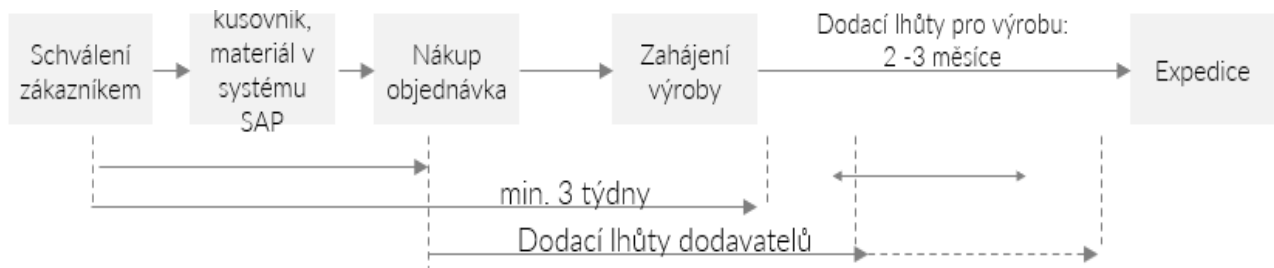
Material	Short Text	PGP	Mat. Grp			
Requisn Item	Requested Qty	Un	Deliv. Date	Requester	Pint	SLoc
S C R	I A	Ordered Qty	Un	Release Date	Tracky No.	SPl. MC
<input checked="" type="checkbox"/>	5123035037 00010	TM3DQ16R -Discrete output module,Modicon C16	2 EA	E 28.02.2023	Váchal	0190 0301
				27.02.2023		
		Fixed Vendor	0000070430	Schneider Electric CZPurch. Org.	0190	
		Desired Vendor	70430	Schneider Electric CZ s.r.o.		
		Last PO	123009526	00020 dtd 10.02.2023		
<input type="checkbox"/>	5123040321 00010	Technology container, isolated, RAL7035	1 EA	E 07.04.2023		0190
				06.04.2023		
		Fixed Vendor	0009900003	EG Ausland Kreditor	Purch. Org.	0190
<input type="checkbox"/>	5123042850 00010	Relief valve OD12_316_RVSS-ML12-6E-F	4 EA	E 19.05.2023		0190
				18.05.2023		
		Fixed Vendor	0007643900	MF Handels GmbH	Purch. Org.	0190
<input type="checkbox"/>	5123042851 00010	FITOK Adapter OD12_316_SS-AW-MT12-MTB15	8 EA	E 19.05.2023		0190
				18.05.2023		
		Fixed Vendor	0007643900	MF Handels GmbH	Purch. Org.	0190
<input type="checkbox"/>	5123045345 00010	Protection_MCB_B10/2p/10kA_SSY4210-6	1 ST	E 24.02.2023		0190
				23.02.2023		
		Fixed Vendor	0000070086	Siemens, s. r. o.	Purch. Org.	0190
		Desired Vendor	70086	Siemens, s. r. o.		
<input type="checkbox"/>	5123047113 00010	kooperace - provedeni RTG	41 EA	E 21.02.2023		0190
				20.02.2023		619
		Fixed Vendor	0000100115	NDT SURMAN s. r. o.	Purch. Org.	0190
		Desired Vendor	100115	NDT SURMAN s. r. o.		
<input type="checkbox"/>	5123047121 00010	kooperace - provedeni RTG	40 EA	E 17.02.2023		0190
				20.02.2023		619
		Fixed Vendor	0000100115	NDT SURMAN s. r. o.	Purch. Org.	0190
		Desired Vendor	100115	NDT SURMAN s. r. o.		

Obrázek 23: BANF na materiál

Zdroj: Obrázek ze systému SAP ProMinent Systems

U jednotlivých materiálů je vidět také dodací lhůta nastavená v systému SAP. Dodací lhůta se v tomto případě u některých materiálů liší až o jeden a půl měsíce. V těchto případech projektové výroby nejde problém vyřešit pojistnou zásobou, protože jednotlivé projekty jsou jedinečné a díl by se nemusel v následujících letech využít. Tím by se zvětšovaly skladové zásoby společnosti. Společnost by měla vázáno mnoho finančních prostředků v zásobách, na kterých by nebyl žádný pohyb.

Zásobování u standardních dílů bývá bez dlouhých dodacích lhůt. Nákup probíhá v těchto případech standardně. Materiál dorazí na sklad v předepsané době a je připraven pro výrobu. Průběh nákupu a dodacích lhůt znázorňuje následující obrázek.



Obrázek 24: Průběh nákupu materiálu

Zdroj: Interní dokument ProMinent Systems

Současný proces nedokáže spolehlivě odhalit všechny nedostupné materiály – jak dokazují počty výrobních zakázek s chybějícími materiály. Včasnost jednotlivých zakázek se společnost snaží dosáhnout dlouhými dodacími lhůtami a enormním úsilím při řešení problémů s odsunutím výroby z důvodu chybějícího materiálu. Nákup probíhá v systému SAP. Nákupní objednávky se v systému vyplňují ručně.

5.3.10. Krok 10: expedice

Expedice ke své činnosti využívá systém SAP, e-mail a telefon. V důsledku nedostatků v plánování se zde zviditelní problémy. Prostory připravené k expedici zařízení jsou naplněné zabaleným zbožím, které čeká na expedici nebo čeká na dosud chybějící součástky.

Tento problém vzniká na základě:

- nízká míra dodržování prvotního plánu výroby;
- předsunuté výrobní zakázky z důvodu zabránění nízkého vytížení na pracovišti;
- části zařízení čekající na dokončení zakázky.

Naplněné plochy tak blokují funkční plochy a způsobují množství zbytečných pohybů materiálů a chůze pracovníků. Tyto činnosti jsou jedny z hlavních definic plýtvání ve výrobě. Odpovědné osoby jsou zahlcovány ověřováním dostupnosti materiálu telefonicky či e-mailem. Přesné plánování a informování expedice v tomto případě není možné, protože neexistuje přehled o průběhu výrobních zakázek. Expedice dostane přesnou informaci o vývozu až od disponenta, který nahlásí e-mailem, že zařízení je hotové a připravené k vývozu. Dále disponent přepíše datum očekávaného vývozu v systému SAP.

Plánování vývozu je obtížné. Expedice musí zajišťovat k vývozu mnoho povolení a dokladů. Dále musí zajistit přepravce a vhodné balení na zařízení. Pokud se například převáží nadrozměrné nádrže nad 2,5m, je zapotřebí povolení místních úřadů k přepravě. Každá země má své předpisy. V případech nadrozměrných nádrží bývá plánování vývozu často i měsíc předem. Většina činností se provádí v systému SAP. Při vyplnění těchto informací se automaticky zašlou informace na specializovanou část skladu s požadavky na typ balení. Při přepravě zařízení do zámoří se zařízení balí do speciálních obalů proti mořskému vzduchu, aby nedošlo k jeho poškození.

Pokud se jedná o projekt, tak projektový vedoucí napíše na expedici e-mail a v něm sdělí co, kdy a kam chce expedovat. Expedice má pravidla, že pro vývoz v rámci EU vyžaduje informaci minimálně 2 dny předem a do zemí mimo Evropskou unii minimálně 5 dní. V těchto případech mají zákazníci často vlastní přepravce.

5.3.11. Krok 11: fakturace

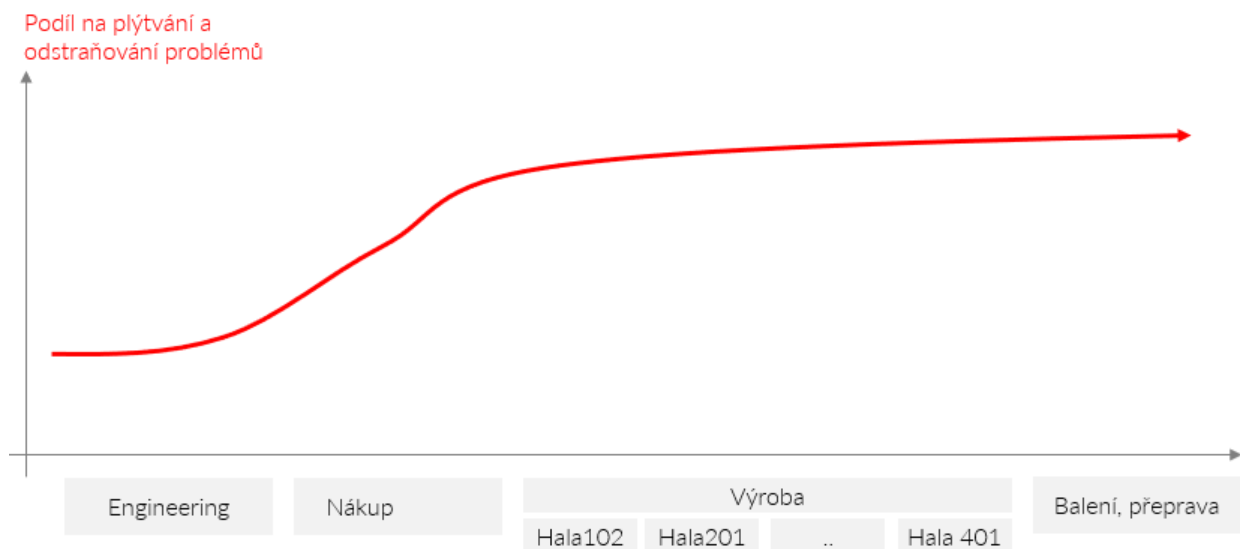
V tomto kroku obchodní oddělení připraví fakturu za zařízení a následně ji odešle prostřednictvím systému SAP.

Tímto krokem končí celý proces objednávky. Proces začínal u obchodního oddělení, který vytvořil první kontakt se zákazníkem a posledním krokem bylo vyfakturování zakázky zákazníkovi obchodním oddělením.

5.4. Shrnutí analýzy procesů objednávky a plánování

Mezi hlavní problémy patří v procesu plánování nesjednocená úroveň plánování na úrovni výrobních hal. Z tohoto důvodu dále vznikají problémy s plánováním, výrobou a expedicí zakázek. Disponenti věnují poměrně velké množství času na řešení uvedeného problému, kdyby se nemuseli zdržovat problémy s posunem zakázek, mohli by využít čas v práci efektivněji. Tyto problémy okamžitě snižují produktivitu práce ve společnosti. Problémy však často nejsou vždy na první pohled zřetelné. Výhodou ale je, že ve společnosti pracuje většina zaměstnanců několik let a již vědí, jak se s problémy vypořádat. V případě, že by měl tyto problémy s výrobou řešit zaměstnanec bez dlouhodobé zkušenosti, budou tyto problémy více zřetelné a budou mít větší dopad na výrobu. Přesto i zkušený zaměstnanec ztrácí tímto svůj pracovní čas a mělo by se proto najít řešení.

Problémy postupně narůstají během celé výroby. Na začátku procesu objednávky se nevyskytují prakticky žádné či jen minimálně. Pokud jdeme procesem stále do dalších fází, tak se jednotlivé problémy postupně zvětšují. S tímto nárůstem zároveň klesá spokojenost zaměstnanců. Hlavním úkolem mistrů a disponentů je realizovat a podporovat zlepšovací projekty a dohlížet na plynulou výrobu a na řešení problémů s chybějícím materiálem či výkresem. Nárůst problémů v procesech zobrazuje následující obrázek.



Obrázek 25: Nárůst problémů v procesech

Zdroj: Zpracováno dle interních dokumentů

Z rozhovoru s disponenty plyne, že každý disponent plánuje ve vlastní tabulce podle vlastních potřeb a neexistuje žádný centrální informační systém, který by splňoval sjednocené informace. Na každé hale využívá disponent vlastní tabulku, která není sdílená s ostatními odděleními. Zároveň si veškerá data do tabulky zapisuje ručně ze systému SAP. Tímto výrobní zakázka ztrácí v rámci společnosti aktuálnost, neboť v systému SAP zamrzne. Dostane se znovu do oběhu, když je zařízení hotové a disponent zapíše informace o hotové zakázce z Excelové tabulky zpět do systému SAP. Disponent během procesu výroby pouze posune datum dodávky zařízení. Bohužel k tomu není žádná informace, proč se zakázka opozdila.

Analýza dále ukazuje, že hlavním důvodem opoždění zakázek je chybějící materiál ve výrobě. Z dat vyplývá, že z 90 procent chybí nakupovaný materiál. Stává se, že výroba 1-2 krát týdně narazí na neobjednaný materiál, který je k výrobě potřeba. Disponenti to zjistí při vlastní kontrole dostupnosti materiálu k výrobě. Tento problém řeší na základě telefonátu se zodpovědným zaměstnancem oddělení nákupu či zápisem materiálu do tabulky s eskalačními materiály. Tato činnost opět probíhá ručně v systému Excel. Disponent nemá zpětnou vazbu o stavu materiálu, dokud zaměstnanec oddělení nákupu nenapíše do tabulky dodání materiálu. Disponent je proto často nucen otevírat Excelovou tabulku a kontrolovat stav materiálu.

Disponent v rámci kontroly dostupnosti materiálu kontroluje správnost výkresové dokumentace. V případě nepřesností u projektu kontaktuje projektového vedoucího. V případě sériové výroby kontaktuje oddělení výroby.

Z analýzy lze vyčíst tři základní problémy, které snižují produktivitu ve výrobě v Blovicích.

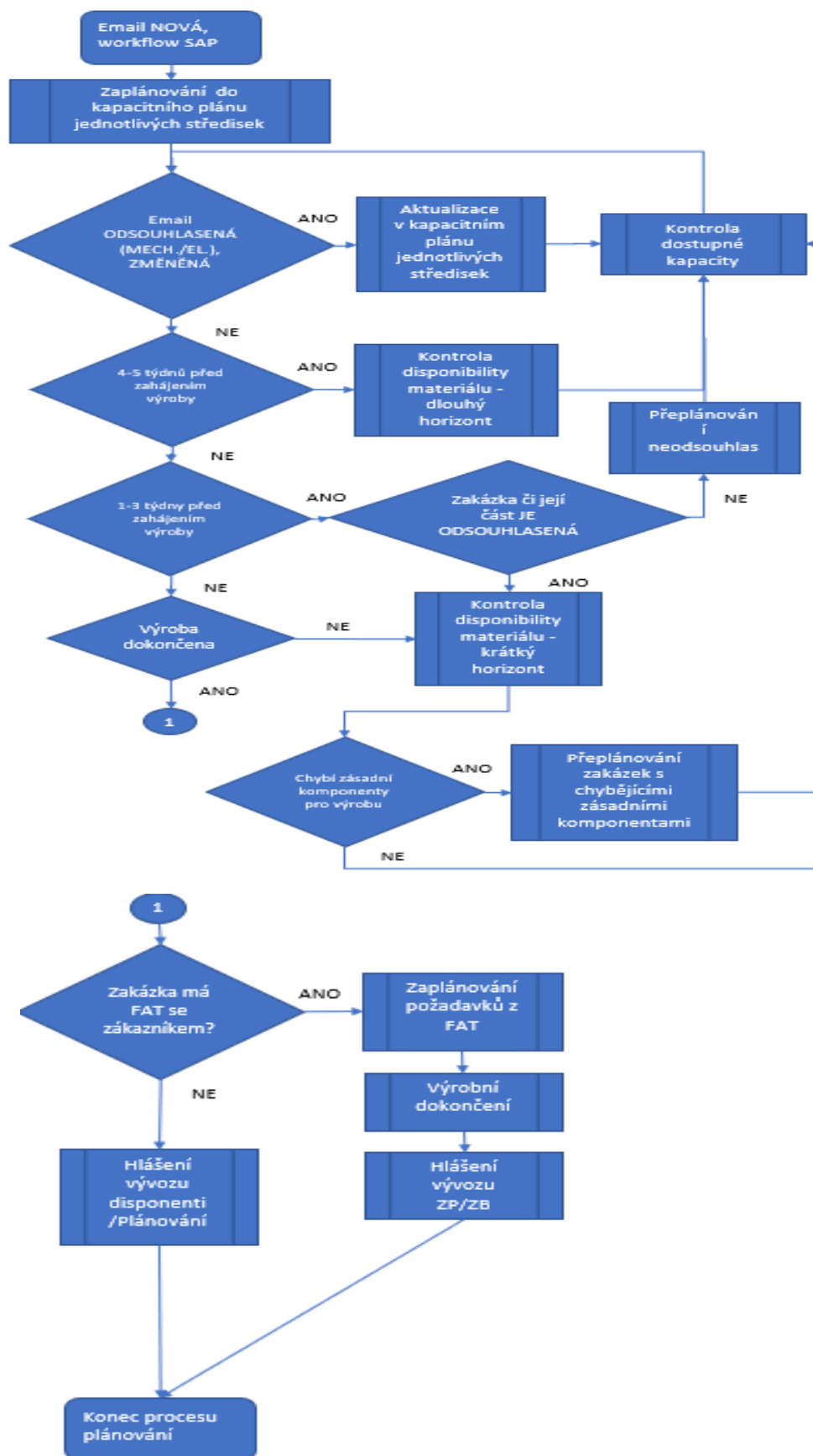
- **Nesjednocené plánování zakázek na hale** – kompetence disponenta.
- **Chybějící materiál ve výrobě** – převážně nakupovaný materiál.
- **Chybějící výkresová dokumentace** – v současnosti řešení databází výkresů v systému ECTR.

5.5. Vývojový diagram naplánování nové zakázky

Z předchozího představení řídicích procesů objednávky a plánování lze vytvořit jednoduchý vývojový diagram, podle kterého probíhají operace plánování ve společnosti ProMinent Systems. Vývojový diagram znázorňuje jednotlivé procesy od e-mailu s novou objednávkou až po hlášení vývozu oddělení expedice. Oddělení plánování společnosti ProMinent Systems pracuje podle tohoto diagramu. V každém kroku diagramu se vyskytuje možnost ano nebo ne. Pokud nedochází ke změně a veškerý materiál je k dispozici, zakázka postupuje postupně celým diagramem. V případě nedostatku se postup změní a zařízení podléhá kontrole a vrací se o úroveň výše. Po odstranění veškerých nedostatků může zařízení pokračovat do další fáze.

Tento vývojový diagram řeší základní otázky v plánování ve společnosti. Zobrazuje hlavní možnosti, které se mohou při plánování objevit, a jak je jednoduše vyřešit. Například při změně zakázky zaměstnanec okamžitě vidí, že musí aktualizovat kapacitní plán v jednotlivých střediscích a následně zkontrolovat dostupné kapacity.

Podle tohoto vývojového diagramu se mají řešit veškeré problémy s plánováním výroby na halách a s chybějícím materiálem, který má dlouhou dodací lhůtu. Vývojový diagram slouží jako informační podpora pro zaměstnance plánování. Je vytvořen pouze v papírové podobě a není integrován v žádném informačním systému, který by dohlížel na jeho plnění. Výsledkem je, že tento diagram slouží především jako nástroj pro oddělení plánování, jelikož je obtížné jej sdílet a sledovat dodržování.



Obrázek 26: Vývojový diagram plánování

Zdroj: Interní dokument ProMinent Systems

6. Práce v systému SAP

Z předchozích kapitol diplomové práce vyplývá, že ve většině procesů využívá společnost ProMinent Systems systém SAP od přijetí poptávky od zákazníka až po výslednou fakturaci. Tento systém v konečném důsledku určuje průběh jednotlivých činností ve společnosti.



Obrázek 27: Logo společnosti SAP [48]

ERP systém SAP ve společnosti je naplněn důležitými daty potřebnými k řízení výroby ve společnosti a je doplněn plánováním v softwaru Microsoft Excel. Toto plánování je však následně přeneseno do systému SAP, neboť bez těchto dat a termínů by nemohl systém plnohodnotně fungovat. Tato data jsou ručně z tabulek doplněna do systému SAP a následně si disponent organizuje výrobu kdy má být co vyrobeno. Společnost ProMinent Systems využívá ke své činnosti ERP systém SAP. Systém však nevyužívá ve svém plném rozsahu a nevyužívá veškeré jeho možnosti. Základní systém SAP nedisponuje všemi moduly, které ERP systém nabízí, jak bylo popsáno v teoretické části práce.

V základním modulu systému SAP nenajdeme rozhraní pro správu mezd a lidských zdrojů, marketingu nebo vztahů se zákazníky. Tyto moduly mohou být však zakoupeny a integrovány do systému SAP, avšak za dodatečnou cenu. Vedení společnosti ProMinent Systems se rozhodlo v současné době neinvestovat do těchto rozhraní kvůli jejich vyšším nákladům a nedostatečnému využití. Společnost využívá levnější varianty systémů, které dokáží pokrýt její potřeby. Například pro správu Mzdy a lidských zdrojů společnost využívá systém Saitech, který slouží k řízení docházkového systému zaměstnanců. Tento systém však není možné integrovat se systémem SAP, což omezuje možnosti plánování výroby v souladu s přítomností zaměstnanců, neboť systém SAP nemá přímý přístup k těmto informacím.

6.1. Obsah dat v systému SAP ve společnosti

Velikost a kvalita dat v informačních systémech jsou klíčovými faktory pro jejich správné fungování. Data tvoří základ systému a jsou z nich generovány výstupy. Pokud jsou data nedostatečná nebo ve špatné kvalitě, ovlivňuje to správnost výstupů a společnost nemůže s těmito informacemi efektivně operovat.

V systému SAP ve skupině ProMinent je zavedena jednotná a propojená struktura napříč všemi závody. Uživatelé mají přístup ke všem informacím v systému, a to v jakémkoli závodě společnosti ProMinent po celém světě. K těmto informacím mají uživatelé přístup, pokud jim byla udělena příslušná oprávnění. Bez těchto oprávnění nemají uživatelé přístup k citlivým datům.

Díky propojení a jednotnému přístupu k datům mají uživatelé možnost porovnávat data mezi různými závody. Tato globální funkcionalita systému SAP představuje velkou výhodu, neboť umožňuje propojení datových zdrojů po celém světě.

Ve společnosti ProMinent Systems se v minulosti nekladl velký důraz na vysokou kvalitu dat v systému SAP. Důsledkem nižší kvality dat v SAP dochází k několika problémům a částečně to omezuje budoucí vývoj z hlediska nejistoty správnosti všech dat. V současnosti se ve společnosti ProMinent Systems eviduje přibližně 35 tisíc založených dílů. Z těchto 35 tisíc dílů je skoro polovina založena jako vyráběná, která musí mít správně založené kusovníky, pracovní postupy a výkresy.

7. Možnosti plánování

Na základě analýzy provedené v předchozích kapitolách vznikly dvě varianty zlepšení stávajícího systému plánování ve společnosti. Je zřejmé, že hlavním omezením v plánování je používání systému Microsoft Excel, který není propojen se systémem SAP. Tento nedostatek způsobuje řadu problémů, které byly již popsány v předcházejících kapitolách. Vedení společnosti má proto zájem v budoucnosti tento systém omezit nebo úplně vyřadit. Současně chce zjednodušit a zpřehlednit celý proces plánování. Nyní je systém plánování velmi náročný, neboť veškerá data v Microsoft Excelu se zpracovávají manuálně. Zaměstnanec plánování musí provádět mnoho ručních operací, například kontrolu dostupnosti materiálu pro plánované zakázky. Tyto kontroly vyžadují mnoho času a zaměstnanec se s nimi potýká i několik dní. Vedení společnosti má za cíl celý proces plánování zefektivnit.

7.1. Externí software

První variantou, která byla navržena, je vytvoření vlastního systému od externího dodavatele, který by splňoval požadavky společnosti. Cílem společnosti je vytvořit systém, který by byl výrazně provázán se systémem SAP, který je již využíván. Exportovaná data by byla převedena ze systému SAP do nového softwaru a následně by se data z nového softwaru opět nahrála do systému SAP.

Hlavním úkolem tohoto nového softwaru by bylo nahrazení stávajícího plánování v Excelu a automatizace procesů. Všechny procesy v Excelu by byly jednoduše nahrazeny novým systémem, který by byl automatizovaný a zjednodušil plánování ve společnosti. Oddělení plánování a disponenti by tak nemuseli provádět manuální vstupy a kontroly, neboť veškeré plánování by probíhalo v novém systému. Tím by došlo ke sjednocení plánování ve všech výrobních halách společnosti, a veškerá data by byla uložena na jednom místě, ke kterému by měli přístup pověřeni zaměstnanci. To by znamenalo snížení potřeby komunikace pomocí emailů a telefonátů mezi různými odděleními. Tato varianta by byla v určité míře nezávislá na datech v systému SAP.

Tato varianta byla zastavena z důvodu rozhodnutí německého vedení společnosti, které si nepřálo zavedení nového externího systému v Blovicích. Hlavním důvodem zamítnutí této varianty byla odlišnost systémů v rámci skupiny. Vytvoření speciálního systému pro plánování a řízení výroby není v rámci skupiny ProMinent možné, neboť by to rozdělilo politiku systémů v rámci skupiny. Je nezbytné, aby systémy byly v celé skupině sjednocené, aby k nim měl přístup kdokoli v rámci společnosti.

7.2. Plánování v systému SAP

Na základě předchozí kapitoly zůstala možnost plánování a řízení výroby v SAP jako jediná, neboť vedení společnosti si přeje odchod od stávajícího systému plánování v softwaru Excel a nepřijalo variantu s externím dodavatelem. Společnost ProMinent Systems se tudíž rozhodla, že v oblasti plánování přejde na systém SAP.

8. Nový plánovací systém ve společnosti ProMinent Systems

Práce se nyní věnuje možnosti zavedení plánování ve společnosti ProMinent Systems do systému SAP. Proces nastavení nového plánovacího systému bude však složitý a zdlouhavý. Okamžitý přechod na plánovací proces není v současnosti možný. Ve stávajícím systému existuje několik problémů, které brání správnému zavedení plánovacího modulu. Bez řešení těchto zásadních otázek by nový plánovací systém nefungoval správně a byl by obtížně opravitelný. Proto je nejprve nutné správně nastavit veškerá data a poté začít zavádět nový plánovací systém na základě těchto opravených dat.

K přípravě na zavedení nového plánovacího systému musí proběhnout určité operace, které jsou nezbytné pro jeho úspěšnou implementaci. Mezi tyto kroky patří:

- oprava současných dat v systému SAP;
- zavedení nové verze SAP S4/HANA;
- opatření na skladě + zavedení Warehouse Management;
- zavedení SAP modulů určených k plánování.

8.1. Oprava dat v systému

Před zavedením nového plánovacího systému je nezbytné opravit současná data v systému SAP, jelikož bez těchto změn by budoucí plánovací systém nemohl správně fungovat. Hlavním problémem jsou nesprávně nastavená data v pracovních postupech. V některých případech jsou pracovní časy a druhy jednotlivých pracovišť špatně nastaveny. Vyskytují se také případy, kdy jsou u méně používaných výrobních materiálů stále nastavena již zrušená pracoviště. Činnosti prováděné na těchto pracovištích byly převedeny na jiná pracoviště, ale tato změna nebyla promítnuta do systému.

Plánovací systém automaticky získává informace o plánování ze systému SAP a z dat, která jsou v něm nastavena. Pokud jsou pracovní časy nebo pracoviště špatně nastaveny, systém to nepozná a automaticky je považuje za správné, což může vést k nesprávnému plánování operací. V minulosti tento problém nebyl tak zásadní, jelikož se plánování provádělo ručně. Zaměstnanci a disponenti měli správné informace a tyto chyby okamžitě odstranili a správně nastavili plánované operace. Věděli, že dané pracoviště již fyzicky neexistuje a byli si vědomi, které pracoviště tyto činnosti nahrazuje. Také dobře znali správné výrobní časy, takže bylo z tohoto hlediska vše správně naplánováno. V novém plánovacím systému bude však nutné provést změny v pracovních postupech.

Pracovní postupy jsou klíčovou součástí procesu opravy dat v systému pro zavedení nového plánovacího systému. Společnost ProMinent Systems má přibližně 35 tisíc materiálových čísel, z nichž asi polovina se vyrábí a vyžaduje vlastní kusovník a pracovní postup. Je nezbytné prověřit všechny tyto pracovní postupy a ověřit, zda odpovídají skutečnosti. Bez opravy těchto dat by investice do plánovacího systému byla zbytečná, protože data získaná z plánovacího modulu v SAP by nebyla relevantní.

Tento proces je nejzásadnější částí celého zavádění nového plánovacího modulu. Bude také časově náročný, protože je nereálné, aby člověk zodpovědný za SAP nebo plánování kontroloval každý pracovní postup samostatně. Provádění této činnosti by mohlo trvat i několik let, než by byla veškerá data v systému opravena postupně jedno po druhém.

Vzhledem k rozsahu a složitosti opravy dat v systému SAP je nejlepší variantou rozdělení pracovních postupů do skupin. Skupiny by mohly být organizovány podle výrobních hal a dále podle pracovišť. Tyto skupiny by pak mohly být přiděleny disponentům, plánovačům, konstruktérům a technologům, kteří mají přesný přehled o pracovních postupech, výrobních časech a pracovištích.

Tímto způsobem se zajistí, že nově nastavené výrobní postupy budou správné a přesné. Oprava dat na základě pracovišť bude také jednodušší, protože se mohou opakovat jednotlivé výrobní postupy. Tím se rozdělí oprava dat v systému na jednotlivé fáze. Jakmile budou všechny výrobní postupy na jedné výrobní hale opraveny, může se přejít na další fázi, tedy na další výrobní halu.

Je důležité si uvědomit, že nelze jednoduše přepsat stávající pracovní postupy, neboť jsou s nimi spojené kalkulace. Změna pracovního postupu, zejména pracoviště nebo výrobního času, ovlivní výrobní náklady. Jednotlivá pracoviště mají nastavená nákladová střediska s náklady na jednu hodinu. Pokud dojde ke změně pracoviště a časy zůstanou stejné, dojde ke změně výrobní ceny. Stejně tak změna výrobních časů ovlivní výrobní cenu. Je proto nutné pečlivě zvážit a přehodnotit všechny změny v pracovních postupech a jejich dopad na výrobní náklady.

Hlavní problém spočívá v tom, že na výrobní náklady jsou navázány prodejní ceny, které se procentuálně odvíjejí od výrobní ceny. Pokud se tedy změní pracovní postup, změní se i cena pro zákazníka. Úpravy cen s klienty probíhají obvykle jednou ročně, a ve výjimečných případech se mohou v průběhu roku provést větší změny, avšak vždy s předchozím informováním obchodního oddělení. Je proto nereálné průběžně měnit pracovní postupy pro velké množství produktů, protože by to vedlo ke ztrátě odpovídajících cen pro zákazníky.

Jedno řešení tohoto problému je založení nových duplicitních pracovišť, kde budou vytvořeny již na opravené pracovní postupy. Zaměstnanci by pak nemuseli upravovat stávající pracovní postupy, ale přepisovali by je na nová duplicitní pracoviště. Ve vnitřním systému by tak stále platily staré pracovní postupy a prodejní ceny by zůstaly nezměněny pro koncové zákazníky. Společnost by si tímto krokem připravila správná data v systému. Až budou všechny pracovní postupy opraveny, nejlépe ke konci roku, společnost by informovala obchodní oddělení, aby aktualizovalo katalogové ceny pro zákazníky, jelikož od určitého data dojde ke změně výrobních cen pro většinu produktů. V systému SAP by poté bylo možné hromadně provést změnu duplicitních pracovišť s opravenými pracovními postupy za původní pracoviště se špatnými postupy. Tímto procesem by se napravily veškeré pracovní postupy ve společnosti.

Po opravě pracovních postupů bude systém mít správná data a bude je moci použít pro plánování výroby. To zajistí, že informace získané z plánovacího modulu budou spolehlivé a důvěryhodné.

Je důležité pečlivě naplánovat každou fázi opravy dat a komunikaci s obchodním oddělením a zákazníky, protože tento proces může být časově náročný.

8.1.1. Zabezpečení správnosti dat v systému a vytvoření nového materiálu

Nestačí pouze opravit stará data. Musí se nastavit standardizovaný proces, který musí být dodržován již od založení základních dat nového materiálu, přes kusovník, pracovní postup, kalkulaci až po nahrání výrobní dokumentace a štítku. Musí být nastaven tak, aby každý nově vyráběný nebo nakupovaný díl musel projít standardizovaným procesem, než je uvolněn do výroby.

Při vytvoření úplně nového dílu je díl ihned označen jako zablokovaný, aby ho nebylo možné použít ve výrobě. V této fázi nový díl ještě nemá veškeré potřebné informace. Bez blokace by ho zaměstnanec mohl omylem použít ve výrobě. V takovém stavu díl nemá žádnou hodnotu a jeho náklady by se nezapočítaly do celkových nákladů výrobku. To by vedlo ke snížení konečné faktury pro zákazníka.

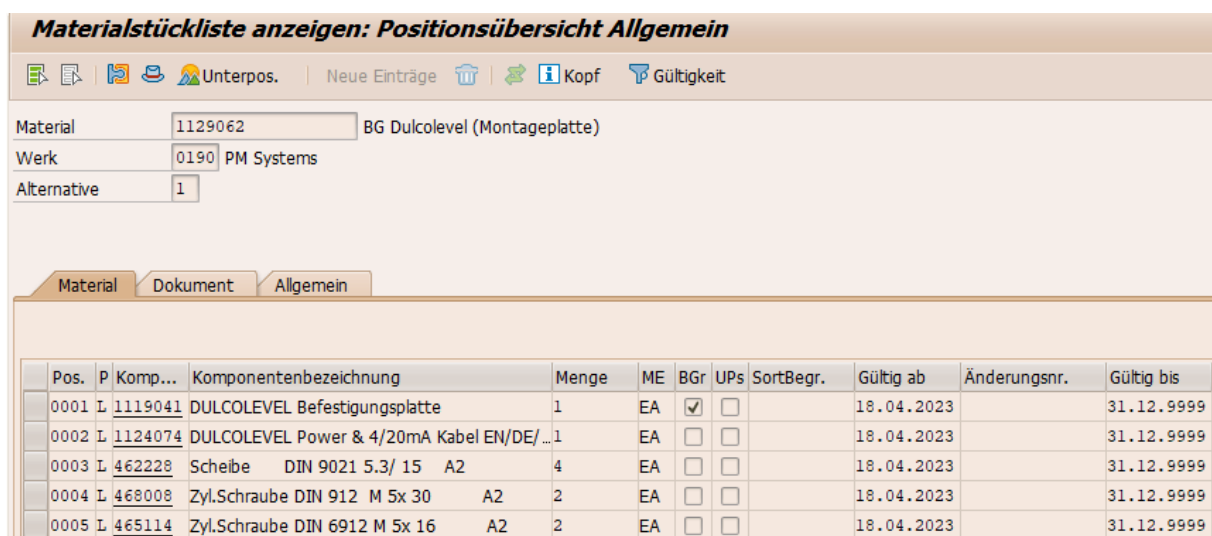
Správné udělování oprávnění je klíčovou součástí ochrany kvality dat. Pouze oprávněné osoby mají právo měnit data v systému. Tímto způsobem je zajištěna kontrola a kvalita dat. Bez těchto oprávnění by mohl kdokoli měnit data, což by mohlo ohrozit jejich kvalitu a spolehlivost.

Při vytváření nově vyráběného dílu je nutné nejprve nastavit správná kmenová data v transakci MM01. Tato data zahrnují informace o váze, velikosti, pojistné zásobě, přiřazení disponenta a další důležité informace.

8.1.2. Kusovník v SAP

Po založení základních dat do systému SAP je nutné vytvořit kusovník dílu. Tento kusovník se zakládá v transakci CS01 a je potřebný pro veškerý vyráběný materiál. U nakupovaných dílů od dodavatelů není nutné zakládat kusovník do systému. Při zakládání kusovníku je nejprve třeba vybrat závod, pro který bude kusovník založen, není nutné vytvářet nový díl pro všechny závody společnosti ProMinent po celém světě.

Následující obrázek ukazuje kusovník v systému SAP ve verzi R/3 pro montážní skupinu, která se skládá z pěti dílů.



Pos.	P	Komp...	Komponentenbezeichnung	Menge	ME	BGr	UPs	SortBegr.	Gültig ab	Änderungsnr.	Gültig bis
0001	L	1119041	DULCOLEVEL Befestigungsplatte	1	EA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		18.04.2023		31.12.9999
0002	L	1124074	DULCOLEVEL Power & 4/20mA Kabel EN/DE/...	1	EA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		18.04.2023		31.12.9999
0003	L	462228	Scheibe DIN 9021 5.3/ 15 A2	4	EA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		18.04.2023		31.12.9999
0004	L	468008	Zyl.Schraube DIN 912 M 5x 30 A2	2	EA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		18.04.2023		31.12.9999
0005	L	465114	Zyl.Schraube DIN 6912 M 5x 16 A2	2	EA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		18.04.2023		31.12.9999

Obrázek 28: Kusovník

Při zakládání kusovníku je důležité dodržovat čísla pozic, která odpovídají číslům dílů v technickém výkresu. Po přidání pozice do kusovníku se k této pozici přiřadí číslo dílu a automaticky se vygeneruje název. Posledním krokem je nastavení potřebného množství kusů. Po založení všech dílů v kusovníku je třeba uvolnit kusovník pro výrobu.,

Jednotlivé kusovníky jsou propojeny a vstupují do sebe v systému. Ve vrcholové sestavě finálního produktu jsou kusovníky označeny číslem, které indikuje úroveň, na které se daný kusovník nachází. Tímto číslem lze snadno určit úroveň a je možné jednoznačně dohledat konkrétní kusovník.

8.1.3. Pracovní plán v SAP

Důležitou součástí ve správnosti dat v systému SAP je také pracovní plán jednotlivých vyráběných dílů. Tento plán slouží disponentům pro určení správného pracoviště, na kterém bude výrobní operace probíhat a zároveň jaký je potřebný čas pro tuto operaci. Vytvořit pracovní postup může ve společnosti pouze specialista pro danou oblast a technologové. Jedná se například o specialisty na svařování či obrábění. Dále mohou pracovní postup upravovat SAP specialisté, ale pouze na základě ověřených údajů ze systému nebo informací od technologa. Tímto je zabezpečena kvalita dat ohledně pracovních postupů.

Pro vytvoření pracovního postupu se používá SAP transakce CA01. Nejprve je nutné vybrat závod, pro který bude pracovní postup vytvořen. Poté je určena odpovědná osoba za pracovní postup, která zajišťuje správnost údajů. Dalším krokem je výběr pracoviště, na kterém bude operace probíhat. Je důležité vybrat správné pracoviště, neboť každé pracoviště má svůj nákladový tarif, který ovlivňuje výrobní náklady. Náklady se liší mezi pracovišti, například v závislosti na použitém stroji. Při zakládání výrobní operace je také nutné určit další operace, které se mají po splnění této operace provést. Může se jednat například o tisk štítku na zařízení nebo odesání materiálu.

Posledními kroky při vytváření pracovního postupu je popis výrobní operace, co přesně se má provést a určení výrobního času. Výrobní čas je rozdělen na přípravný čas, strojový čas a pracovní čas zaměstnance. Tímto způsobem je v systému SAP zaznamenán časový plán pro danou operaci. Obrázek číslo 29 ukazuje, jak v systému SAP vypadá pracovní postup. Na obrázku je vidět pracovní postup o pěti činnostech, který je zakončen kontrolou.

Normalarbeitsplan Anzeigen: Vorgangsübersicht

Material 1128591 BG DSWb Gestell PP 1040x1400x670 PIGRZ. 1
 Folge 0

Vo...	Arbeits...	W...	St...	Vorlag...	Beschreibung	L...	F...	Kl...	B...	P...	U...	B V...	Rüstzeit	Ei...	Lei...	Maschinenzeit	Ei...	Lei...	Personalzeit	Ei...
0010	100-001	0190	ZD		Material sägen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 EA 10	MIN SEIT 0			MIN MACT 5				MIN
0020	100-020	0190	ZD		Homag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 EA 10	MIN SEIT 30			MIN MACT 0				MIN
0030	100-010	0190	ZD		Montage (začistění)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 EA 5	MIN SEIT 0			MIN MACT 15				MIN
0040	100-010	0190	ZD		Montage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 EA 5	MIN SEIT 0			MIN MACT 4				H
0050	100-017	0190	ZMWD		Kontrolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 EA 0	MIN SEIT 0			MIN MACT 7				MIN

Obrázek 29: Pracovní postup

8.1.4. Kalkulace v SAP

Kalkulace vyráběného dílu se generuje na základě kusovníků a pracovních postupů. V kalkulaci jsou zohledněny ceny, které jsou přiřazené jednotlivým dílům v kusovnících. U nakupovaných dílů se jedná o nákupní cenu, zatímco u vyráběných dílů je to cena, která byla vycíslena na základě kalkulace. Dále do kalkulace vstupují náklady z pracovních postupů, které vznikají na základě hodinové sazby pracoviště a délky pracovní operace na daném pracovišti.

Kalkulace vyráběného dílu zahrnuje také velikost výrobní dávky, která je specifikována v základních datech daného produktu. Kalkulace může být rozložena na menší součásti až po jednotlivé díly jako jsou těsnění, šrouby nebo ložiska. Správně provedená kalkulace v transakci CK11N zajišťuje správné náklady připravené pro výrobu.

Na obrázku číslo 30 je přehledně znázorněno, že nový materiál je připraven pro výrobu, protože je označen zelenou barvou. Pokud by v kalkulaci byla nějaká chyba, například chybějící cena u některého dílu, nebude materiál označen zeleně. Kalkulace přesně znázorňuje veškeré činnosti a díly z kusovníku.

Materialkalkulation mit Mengengerüst anlegen

Kalkulationsstruktur aus Detailliste aus Merken

Kalkulationsstruktur	F..	Wert Gesamt	W.	Menge	M.	Ressource
▼ BG DSWb Gestell PP			CZK	1 EA	0190	1128591
• Material sägen			CZK	3,333 MIN	1901110182	100-001 SET
• Material sägen			CZK	0 H	1901110182	100-001 MA
• Material sägen			CZK	0,083 H	1901110182	100-001 LAB
• Platte PP-ECO schwarz 3000x1500x10mm			CZK	3,700 M2	0190	1127023
• Platte PP-ECO schwarz 3000x1500x20mm			CZK	0,400 M2	0190	1127025
• Senkschraube DIN 7991 M 5x25 A2			CZK	26 EA	0190	1048052
• Vierkantmutter DIN 557 M5 A2			CZK	30 EA	0190	1127048
• Senkschraube DIN 7991 M 5x30 A2			CZK	4 EA	0190	1076119
• Ensat Gewindeeinsatz M6X8 1.4305			CZK	4 EA	0190	1119529
• Zyl.Schraube DIN 912 M 6x 16 A2			CZK	2 EA	0190	1004589
• Flügelschrauben M6 x 20 verz. DIN 316			CZK	2 EA	0190	1039254
		CENY				
• Homag			CZK	3,333 MIN	1901110640	100-020 SET
• Homag			CZK	0,500 H	1901110640	100-020 MA
• Homag			CZK	0 H	1901110640	100-020 LAB
• Montage (začistění)			CZK	1,667 MIN	1901110231	100-010 SET
• Montage (začistění)			CZK	0 H	1901110231	100-010 MA
• Montage (začistění)			CZK	0,250 H	1901110231	100-010 LAB
• Montage			CZK	1,667 MIN	1901110231	100-010 SET
• Montage			CZK	0 H	1901110231	100-010 MA
• Montage			CZK	4 H	1901110231	100-010 LAB
• Kontrolle			CZK	0 H	1901110545	100-017 SET
• Kontrolle			CZK	0 H	1901110545	100-017 MA
• Kontrolle			CZK	0,117 H	1901110545	100-017 LAB

Obrázek 30: Kalkulace vyráběného dílu

8.1.5. Nahrání výrobního výkresu a štítku

Dalším krokem je správné nastavení štítku, aby byl vtištěn s přesným názvem a symboly. Tento štítek se nalepí na každé vyráběné zařízení a obsahuje identifikační údaje o zařízení. Tyto údaje slouží k řešení reklamací a nákupu náhradních dílů. Posledním úkonem je přiřazení výkresové dokumentace k vyráběnému dílu. Je důležité zajistit, aby tato poslední fáze nebyla opomenuta, aby později nedocházelo k problémům s chybějícími výkresy, jak již bylo zmíněno v předchozích částech. V transakci MM02 se nahraje číslo výrobního výkresu, který se následně uloží i na server společnosti. Po dokončení těchto procesů lze nově vyráběný díl označit jako dostupný a uvolnit ho do výroby. Tímto postupem se zabezpečuje kvalita dat v systému SAP a minimalizuje se riziko chyby a nepřesností.

8.2. Zavedení verze SAP S4/HANA

Ve skupině ProMinent se rozhodlo, že celá skupina přejde na novou verzi SAP, konkrétně z verze R/3 na verzi S/4HANA. Nová verze nabízí modernější a přehlednější systém s mnoha novými možnostmi, které uspokojí požadavky zákazníků.

Plánovaný přechod na systém SAP S/4HANA ve skupině ProMinent by se měl uskutečnit v průběhu roku 2024. Z tohoto důvodu by bylo vhodné implementovat plánování do systému SAP až po jeho plné implementaci do společnosti, jelikož implementace plánovacího systému do staré verze by byla časově náročná. Nejprve je třeba opravit stávající data, jak bylo popsáno v předchozí kapitole a následně by bylo potřeba data nahrát do starého systému. Uživatelé by tak museli přizpůsobit své znalosti a procesy dvěma různým verzím systému SAP, protože SAP S/4HANA má odlišnou vizualizaci a rozšířené funkce. Je proto rozumnější a efektivnější počkat na implementaci nové verze systému SAP S/4HANA a až poté provést implementaci plánovacího systému do tohoto moderního prostředí.

Mezitím bude dokončena oprava veškerých dat v systému a bude možné přejít na novou verzi SAP S/4HANA a využít plný potenciál systému. Uživatelé budou mít dostatek času na seznámení se s novou verzí SAP. Paralelně s jejich školením je třeba připravovat přechod plánovacího procesu do systému SAP. Plánování se již bude připravovat specificky pro novou verzi, která bude konečná a nebude vyžadovat další přechod na jinou verzi SAP. Přechodový projekt plánování tak bude zaměřen na novou verzi.

Nová verze SAP S/4HANA nabízí řadu nových možností a vylepšení. Jednou z důležitých funkcí pro plánování je sledování vývoje poptávky po produktech, na jejímž základě je možná předpověď poptávky pro budoucí období. Tato předpověď by výrazně pomohla při plánování výrobních kapacit a je důležitou součástí systému MRP. V současnosti společnost nemá účinný nástroj pro měření a předpověď poptávky. Produkty společnosti jsou velmi rozmanité, což tuto záležitost ještě ztěžuje. Společnost se zabývá sériovou výrobou, která má své specifické vlastnosti, a zároveň realizuje mnoho projektů, které se mění v souladu se současnou situací ve světě. První pokusy o předpověď poptávky byly nepřesné a nespolehlivé.

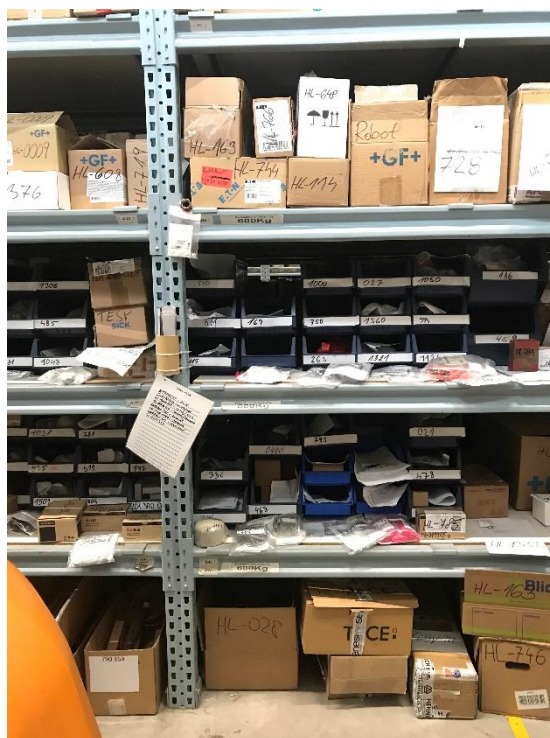
Proto je důležité, aby společnost ProMinent Systems vyvinula účinný nástroj pro měření a předpověď poptávky, který bude zohledňovat rozmanitost produktů a proměnlivé podmínky na trhu. Tím se zlepší přesnost plánování a optimalizace výrobních kapacit.

Toto by se mělo odstranit novou verzí systému SAP, která touto možností disponuje. Problém s předpovědí objednávek řeší pomocí plánovací tabule. Systém má k dispozici veškerá data, která v daném období firma vyrobila, a zároveň přístup k jednotlivým objednávkám, fakturám a dalším podstatným informacím. Na základě těchto dat je systém schopen vytvořit pro společnost předpověď poptávky pro následující období. Tato funkcionality velmi pomůže oddělení plánování a umožní si připravit podmínky pro budoucí kapacitu ve výrobě. V případě predikce zvýšené výroby bude schopen kontaktovat personální oddělení, aby případně zahájilo nábor zaměstnanců pro následující období. Zároveň bude vědět, které pracoviště musí být posíleno a na kterém bude mít přebytečnou výrobní kapacitu.

8.3. Opatření na skladě + zavedení Warehouse Management

Skladování zásob a jejich dostupnost na skladě jsou úzce spjaty s plánováním v systému SAP ve společnosti. Před zavedením plánovacího procesu je proto vhodné provést některé změny ve způsobu skladování zásob a více je zautomatizovat. Tím by systém SAP získal přesnější data a mohl by s nimi lépe pracovat. V současnosti společnost ProMinent Systems využívá systém SAP ve skladu, ale pouze v nejzákladnějším modulu. Zde je tedy potenciál pro zlepšení.

V aktuálním skladu se nachází přibližně 820 zásobníků, které jsou evidované v systému. Uživatel ví, na kterém místě je materiál uložený a jaký je počet požadovaného materiálu. Chybí však přehled o kapacitě těchto zásobníků. Některé zásobníky mohou být prázdné, zatímco jiné mohou být přeplněné. Toto snižuje efektivitu skladu.



Obrázek 31: Sklad ve společnosti

Zdroj: Vlastní fotografie

Sklad by měl fungovat na základě FIFO (First In, First Out) principu, což znamená, že jako první by měl být vyskladněn materiál, který byl naskladněn jako první. Bohužel na základní úrovni není systém SAP schopen zajistit tuto funkcionalitu. V současnosti společnost disponuje pouze základním přehledem o zásobách, kde vidí, jaký materiál je na skladě. Jakmile je materiál vyskladněn, je odstraněn ze systému jako rozpracovaná výroba.

Společnost potřebuje další informace o zásobách, jako například informace o datu GR (Goods Receipt), který se vztahuje k příjmu zboží. Tento časový údaj měří dobu od příchodu zboží na sklad až po jeho fyzické přijetí a zaevidování do skladového systému. Na základě těchto informací lze zefektivnit správu skladových operací a zásobování výroby. Získáním těchto dat lze zkrátit čas mezi příchodem materiálu od dodavatele a jeho zaevidováním v systému. Dalším důležitým ukazatelem je GI (Goods Issue) čas, který měří čas od odebrání materiálu ze skladu

až po jeho fyzické opuštění skladového prostoru. Tyto informace by také přispěly ke zlepšení času zásobování výroby.

Tyto informace a mnoho dalších může společnost získat od modulu Warehouse Management (WMS) v systému SAP, který se zabývá správou skladu. Systém pomocí tohoto modulu získá další užitečné a přesné informace, které umožní přesnější plánování výroby. Tato oblast skladování je velmi úzce spjata se systémem plánování. Systém bude mít přesnější přehled o tom, jaké zboží je k dispozici a jak dlouho bude trvat, než se zboží dostane na pracoviště zaměstnance, který s ním začne pracovat. Hlavním úkolem WHS je zajistit efektivní a plynulý tok zboží a materiálů skrze skladové zařízení od příjmu až po expedici.

Největším přínosem WHM je zlepšení kvality dat pro plánovací procesy ve společnosti. Společnost se tedy připravuje na implementaci tohoto modulu. Tento modul nepřináší jen tento přínos, ale nabízí také mnoho dalších možností pro zefektivnění skladování a interní logistiky materiálu.

Dalšími přínosy tohoto systému je zajištění transparentnosti práce ve skladu. Uživatelé systému SAP budou mít lepší přehled o skladových zásobách. Vedení skladu bude schopno efektivněji pracovat se zásobami a lépe je regulovat. Díky tomu dojde k redukci reálné hodnoty zásob a zlepšení kontroly nad nepotřebnými zásobami, což umožní zvýšení obrátky zásob ve skladu. To povede ke snížení vázaných finančních prostředků ve skladu a zároveň se může zvýšit jeho kapacita, čímž odpadne potřeba externích skladů. Systém také umožňuje měření výkonnosti zásob a řízení práce ve skladu. Vedení společnosti bude mít k dispozici přesnější informace o fungování skladu a bude moci pružněji reagovat na změny na trhu při plánování velikosti zásob.

Dalším benefitem Warehouse Management modulu je lepší kontrola toků materiálu ve výrobě. Materiál již nebude mizet ze systému a objevovat se až v hotovém produktu. Systém bude neustále sledovat materiál od jeho naskladnění až po expedici k zákazníkovi. Tento přehled může mít vliv i na dobu realizace finálního produktu.

Přesunutím větší části skladování do systému SAP se sníží množství spotřebovaného papíru ve skladu. V současnosti se skladování provádí v systému SAP, ale většina dokumentů se stále tiskne a doplňují se ruční poznámky, protože základní modul SAP neobsahuje všechny potřebné informace. Skladníci a disponenti tedy tisknou a připojují k zakázkám veškeré dokumenty související s interní logistikou. Při expedici jedné zakázky je běžně potřeba asi 20 listů tištěného papíru. Zavedením systému WHS by se většina těchto informací převedla do elektronické podoby, což by vedlo ke snížení nákladů na papír a tisk. Dalším přínosem WHM je zvýšení automatizace procesů ve společnosti.

Zavedení systému WHM do společnosti popisuje následující SWOT analýza, kde jsou popsány jednotlivé silné a slabé stránky a zároveň příležitosti a hrozby systému WHM ve společnosti ProMinent Systems.

SWOT			
		Pozitivní	Negativní/Škodlivé
		Silné stránky	Slabé stránky
INTERNÍ		1 Dobře uspořádané zásoby	1 Chyby způsobené nesprávným zpracováním
		2 FIFO	2 Potřebné školení pro uživatele
		3 Podklady pro plánování	3 Nutnost dalších investic
		4 Plánování vytížení skladu	4 Organizační překážky při implementaci systému
		5 Zvýšení transparentnosti toku materiálu ve výrobě	5
		6 Snížení reálné hodnoty zásob a optimalizace jejich obrátky	6
		7	7
		Příležitosti	Hrozby
EXTERNÍ		1 Sledování projektového materiálu	1 Testování systému během implementace
		2 Zlepšení doby vychystání materiálu	2 Odpora zaměstnanců vůči změně
		3 Modernizace systému SAP	3 Výpadky sítě a napájení
		4 Měření výkonosti skladu	4 Potenciální technické problémy při implementaci
		5 Zvýšení automatizace systému	5
		6	6

Obrázek 32: SWOT analýza WHS

Zdroj: Vlastní zpracování

Tato SWOT analýza poskytuje přehled o možných výhodách, výzvách a rizicích spojených se zavedením Warehouse Management systému ve společnosti ProMinent Systems. Na základě těchto informací ze SWOT analýzy byly posouzeny výhody a rizika a bylo rozhodnuto, že investice do tohoto modulu je velmi přínosná. Celkově lze říci, že implementace Warehouse Management systému je důležitým krokem směrem k efektivnímu a transparentnímu skladování, zlepšení plánování a řízení výroby a posílení konkurenční pozice společnosti ProMinent Systems.

8.4. Zavedení modulů určených k plánování

Po provedení všech nezbytných kroků se může začít s plánováním nového modulu SAP. Systém je nyní připraven na implementaci nového modulu. V systému SAP jsou nyní dostupná správná data, se kterými systém bude pracovat. Všechny pracovní postupy byly upraveny a správné pracovní časy jsou nyní přiřazeny k jednotlivým operacím a prováděny na správných pracovištích. Systém nyní získává správná reálná data. Ve společnosti je zavedena nová verze SAP S/4 HANA, která je ve fázi testování, systém již pracuje a zaměstnanci se s ním učí pracovat. Nový plánovací modul je nyní připraven pro tuto novou verzi a není nutné brát v úvahu budoucí přechod na novou verzi. Taktéž interní logistika materiálu je v podniku řešena pomocí modulu Warehouse Management, se kterým uživatelé také umí pracovat. Nyní je připravena základní struktura pro integraci nového plánovacího modulu do systému SAP.

Ve společnosti ProMinent Systems se realizuje jak projektová výroba, tak i sériová výroba. Každá z těchto výroby má svá specifika a odlišné potřeby v oblasti plánování. U sériové výroby jsou jednotlivé výrobní kusovníky, pracovní postupy a výkresy standardizovány. Tyto operace se neustále opakují a lze je lépe plánovat. U projektové výroby je proces plánování specifitější, neboť jednotlivé výrobní procesy jsou jedinečné a přizpůsobeny požadavkům zákazníka. Nicméně do jednotlivých projektových zařízení vstupují standardizované díly, které jsou již uloženy v systému společnosti. Proto je důležité vybrat vhodný modul, který bude řešit specifika obou typů výroby - jak projektové, tak sériové.

8.4.1. Modul PP

Pro sériovou výrobu nabízí SAP modul PP. Tento modul je určený k plánování a řízení sériové výroby. Umí plánovat, sledovat a řídit výrobní procesy od začátku až do konce, včetně plánování materiálu, plánování výroby, správy výrobních objednávek a sledování výrobních kapacit. Modul PP umožňuje vytvářet výrobní plány, sledovat stav výrobních objednávek, řídit změny ve výrobním procesu a optimalizovat využití zdrojů. Je plně integrován do systému SAP a čerpá data i z ostatních modulů. Dochází tak k propojení informací o výrobě, dodavatelích, nákladech, zákaznících a dalším.

Funkce modulu PP zahrnují správu výrobních objednávek, sledování stavu výroby, plánování materiálu, sledování kapacity, řízení změn ve výrobním procesu a další. Tyto funkce umožňují plánovat výrobu v systému SAP, provádět a monitorovat výrobní procesy. Díky tomuto modulu lze dosáhnout zvýšení efektivity, kvality a dodržování časových harmonogramů. Tak bude z velké míry nahrazeno používání softwaru Excel ve společnosti ProMinent Systems.

PP je velmi flexibilní systém, který lze snadno přizpůsobit potřebám a požadavkům společnosti. Díky tomu je jeho integrace do společnosti relativně snadná a rychlá. Avšak je nezbytné mít v systému SAP kvalitní a úplná data, ze kterých systém čerpá informace pro své funkce. Pokud jsou splněny všechny požadavky, systém poskytuje společnosti komplexní nástroje pro plánování a řízení výroby, což vede ke zvýšení produktivity, snížení nákladů a zlepšení konkurenceschopnosti organizace.

Modul PP nabízí plánování materiálových potřeb na základě plánu poptávky. Systém automaticky sleduje dostupnost materiálu, zásoby, spotřebu, dodací lhůty a další parametry. Na základě těchto informací vytváří plán objednávek na materiál potřebný pro výrobu. Tímto zjednodušuje proces plánování a snižuje potřebu manuální kontroly dostupnosti materiálu. Díky automatizaci se také minimalizuje riziko opožděného objednání potřebného materiálu pro výrobu. Po vytvoření plánu výroby plánování nekončí, je důležité průběžně sledovat a aktualizovat plán výroby. Modul PP umožňuje monitorovat plánované a skutečné časy výrobních operací, sledovat stav skladových zásob a provádět úpravy výrobních plánů v případě jakýchkoli změn v plánu či dostupnosti zdrojů.

Tento modul není primárně určen pro projektovou výrobu, kde jsou potřeba možnosti plánování nestandardních operací v systému.

8.4.2. Modul PS

Pro projektovou výrobu nabízí SAP modul PS (Project System). Tento modul se zaměřuje na plánování a řízení výroby pro projektovou činnost. Pracuje na podobné bázi jako modul PP, ale je specificky navržený pro plánování a řízení projektové výroby. Modul PS umožňuje plánování, sledování a kontrolu projektů.

Tento modul je ideální pro společnost ProMinent Systems, která se převážně věnuje projektové výrobě, jež je náročně plánovatelná. Poskytuje integrované nástroje pro plánování, sledování a řízení projektových aktivit, což přispívá k lepší organizaci projektů, efektivitě a zvýšení transparentnosti. Díky tomuto modulu může společnost optimalizovat využití zdrojů, lépe dodržovat rozpočet a termíny, čímž dosahuje lepších výsledků při realizaci projektů.

Při plánování projektu umožňuje modul PS nejprve definovat jednotlivé aktivity a úkoly, které je potřeba realizovat. K těmto aktivitám jsou přiřazeny potřebné termíny, zdroje a náklady. Modul PS také umožňuje plánovat a přidělovat zdroje, jako jsou pracovníci, stroje a materiály

ke konkrétním úkolům a aktivitám v rámci projektu. Systém dále umožňuje sledovat dostupnost těchto zdrojů a jejich skutečné využití v průběhu času.

Modul PS také poskytuje funkcionalitu pro vytváření rozpočtů projektu a sledování realizace aktivit a dodržování rozpočtu. Při plánování termínů jsou zohledněny jak termíny jednotlivých aktivit v rámci projektu, tak i termíny projektu jako celku. To umožňuje zaměstnancům zodpovědným za plánování lépe organizovat projekt z časového hlediska, jelikož mají veškeré informace na jednom místě a mohou jednoduše přidělovat pracovníky a stroje k jednotlivým aktivitám. Navíc mají přehled o dostupnosti zdrojů a jejich vyžití.

Modul PS je integrován s dalšími moduly v rámci systému SAP a umožňuje spolupráci s moduly pro řízení nákladů, řízení materiálu a řízení prodeje a distribuce. Tímto je zajištěno komplexní řízení projektu a sledování jeho vlivu na ostatní oblasti společnosti. Společnost tak získává lepší přehled o fungování projektové výroby a může efektivněji reagovat. Modul PS poskytuje prostor pro zefektivnění projektů a umožňuje společnosti lépe plánovat, řídit a monitorovat své projektové aktivity.

Díky modulu PS zaměstnanec plánování může jednoduše plánovat projektovou výrobu. Má k dispozici správná data ze SAP, která mu poskytují informace o potřebné době pro realizaci projektu. Ostatní oddělení mají přehled o termínech, kdy mají pořídit nebo poslat potřebný materiál ze skladu do výroby. Zaměstnanec plánování může snadno přiřadit potřebné zdroje, jak materiálové, tak výrobní k danému projektu. Díky správným datům v systému SAP se správně kalkulují náklady, protože je zřejmé, které operace jsou přiřazeny na pracoviště. Tím se dosahuje lepší kontroly projektu a jeho plánování je jednodušší a transparentnější.

V současnosti zaměstnanci plánují projekty metodou od konce, kdy stanovují nejpozdější termín pro dokončení zařízení, tedy termín expedice k zákazníkovi. Poté plánují jednotlivé operace na výrobních halách od konce, postupně předávají požadavky na výrobu na jednotlivé haly. Například nejprve na halu 701 pro zjištění doby balení a přípravy na expedici. Po obdržení informace o této době pošlou požadavek na plánování na halu 401 s požadavkem na přiřazení času. Jedná se o čas expedice minus čas na balení a přípravu. Tímto způsobem probíhá celý proces plánování zakázky od konce. Tato metoda od konce je v Excelu efektivnější než plánování ze předu. Kritická cesta je mnohem kratší při metodě od konce, umožňuje zaměstnancům dosáhnout nižších nákladů na projekt.

Největším úskalím plánování projektů ve společnosti jsou úzká místa, neboť u každého projektu je úzké místo jinde. Každý projekt se zpracovává na jiném pracovišti a na jakémkoli pracovišti se může provádět jiná operace. Ve výsledku nelze tedy určit úzké místo ve výrobě na konkrétní pracoviště. Ve skutečnosti se ve společnosti vyskytuje více úzkých míst, avšak pokaždé na jiném pracovišti. Záleží na konkrétní operaci, která se na daném pracovišti provádí. Kritická cesta při plánování projektů je vždy odlišná, i když se jednotlivá zařízení od sebe neliší ve velké míře. Závisí na zaměstnanci, jak naplánuje výrobní zařízení. Vždy se mu naskytne několik možností, jak zařízení naplánovat, neboť řada pracovišť ve společnosti ProMinent Systems je univerzální.

Momentálně oddělení plánování nemá žádný nástroj, jak tato úzká místa ve výrobě sledovat. Úzká místa se nacházejí na různých pracovištích a oddělení není schopno vždy s přesností určit, které je to pravé, protože úzká místa jsou obtížně dohledatelná.

Modul PS dokáže plánovat projekty efektivněji, neboť disponuje více informacemi a nástroji než zaměstnanec, který plánuje v současné době v softwaru Microsoft Excel. Plánování

od konce není vždy nejefektivnější z hlediska vytížení výroby a rozpracované výroby. Při plánování projektů vstupuje do hry více proměnných, které ovlivňují náklady výroby. Modul PS disponuje potřebnými informacemi pro plánování, díky nimž je schopen efektivněji naplánovat výrobu s nižšími náklady pro společnost. Pořízením tohoto modulu může společnost dosáhnout značné úspory nákladů na rozpracovanou výrobu a skladové zásoby. Zároveň bude zaměstnanec plánování schopen lépe plánovat výrobu s ohledem na vytížení výroby.

8.4.3. Plánování v modulech

Implementace obou modulů do společnosti je reálná, protože použití obou modulů zároveň se nevylučuje. Naopak, oba moduly umí výrobně spolupracovat a přinést mnoho výhod pro společnost. Pro společnost ProMinent Systems je nutné pořídit oba moduly, protože se zaměřuje jak na projektovou, tak i sériovou výrobu. Pořízením pouze jednoho modulu by mohlo vést spíše k chaosu v plánování a efektivita plánování by byla ohrožena.

Modul PP je vhodný pro systematické a opakované výrobní procesy, zatímco modul PS je vhodný pro jedinečné a specifické projekty. Společné využití těchto dvou modulů umožní lepší plánování a řízení výrobních aktivit v obou typech výroby. Zaměstnanec v oddělení plánování může efektivněji přiřazovat zdroje k aktivitám a úkolům v projektu a zároveň sledovat jejich dostupnost a využití. Má také přehled o plánech objednávek na materiál a může je lépe synchronizovat s časovými plány jak sériové, tak projektové výroby.

Integrace obou modulů zároveň umožní propojení informací a dat mezi oběma oblastmi výroby. Například plánované dodací termíny materiálu z modulu PP jsou automaticky zohledněny v časových plánech projektů, které využívají modul PS. Vzájemné propojení systémů umožní lepší koordinaci mezi oběma oblastmi a snížení rizika opoždění nebo nedostatku materiálu. Zároveň se také umožní přesnější plánování výrobních kapacit.

Celková kombinace modulů PP a PS přináší do plánování, řízení a sledování sériové i projektové výroby komplexní nástroj. Tímto způsobem společnost dosáhne mnohem lepší synergie mezi sériovou výrobou a projektovou výrobou a bude schopna efektivněji využívat zdroje, organizovat výrobní procesy a zlepšit výsledky realizovaných projektů. Pro společnost ProMinent Systems je výhodné pořídit si oba tyto moduly a nahradit tak plánování v systému Excel. Plánování se stane transparentnějším a efektivnějším a zároveň se odstraní nedostatky, které byly zjištěny v analýze v předchozích kapitolách.

Tyto nové moduly PP + PS ve spojení s novou verzí SAP S/4 HANA přinesou oddělení plánování nové možnosti pro zlepšení plánování ve společnosti. Nová verze SAP umožní předpovídat poptávku po produktech společnosti. Tato možnost, rozšířená o moduly PP + PS, přinese společnosti výhody pro zlepšení plánování. Oddělení bude schopno v časovém předstihu reagovat na zvýšenou nebo sníženou poptávku po produktech a lépe rozvrhnout výrobu do delšího časového harmonogramu.

8.4.4. Vyhodnocení plánovacích modulů

Aplikací těchto nových plánovacích modulů v systému SAP se pro společnost ProMinent Systems otevírají nové možnosti pro zefektivnění celého procesu plánování a řízení toku materiálu. Zaměstnanci budou pomocí těchto modulů disponovat novými a přesnějšími daty, která jim dříve nebyla k dispozici, a budou tak schopni přesněji plánovat výrobu ve společnosti. Data získaná ze systému mohou nahradit ručně vyplňovaná data v systému Excel, což sníží pracovní zatížení zaměstnanců v oddělení plánování. Nicméně modely PP + PS nedokáží kompletně nahradit plánování v softwaru Microsoft Excel.

Hlavním důvodem je, že společnost ProMinent Systems momentálně nepoužívá SAP modul pro řízení lidských zdrojů. Místo toho využívá software od společnosti Saitech, který dobře splňuje jejich požadavky s ohledem na funkce a náklady na licenci. Tento systém je již dlouhodobě implementován ve společnosti a zaměstnanci jsou s ním dobře obeznámeni a vyhovuje jim. Z tohoto důvodu společnost v blízké budoucnosti neplánuje přechod na SAP modul pro řízení lidských zdrojů.

Z tohoto důvodu bude oddělení plánování nadále částečně využívat své Excelovské tabulky, ve kterých budou evidovat omezené kapacity pracovišť a dostupné pracovní zdroje v daný okamžik. Každé ráno budou aktualizovat tabulky s aktuálním počtem zaměstnanců ve výrobě nebo na pracovištích, čímž budou omezovat pracovní kapacity na jednotlivých pracovištích.

V plánování s uvedenými moduly vznikají ve společnosti další omezení, která bohužel tyto moduly nedokážou vyřešit. Konkrétně se jedná o přesun zaměstnanců mezi pracovišti. V současném systému mohlo oddělení plánování přesouvat zaměstnance v rámci jednotlivých pracovišť podle potřeby. Díky svým znalostem a informacím dokázali zaměstnanci přesunout na jiná pracoviště a zvládnout práci bez problémů. Tímto způsobem dokázalo oddělení pružně reagovat na zvýšenou poptávku na jednom pracovišti tím, že zaměstnance přesunulo z méně vytíženého pracoviště. Charakter výroby ve společnosti těmto přesunům nebránil. Jednoduše upravili své Excelovské tabulky a přidali nebo ubrali zaměstnance na pracovišti, čímž se zvýšila nebo snížila výrobní kapacita na daném pracovišti. V rámci nového plánovacího modulu nebude tento proces tak jednoduchý.

Přesuny zaměstnanců a s tím spojené zvýšení výrobní kapacity na pracovišti lze v novém plánovacím modulu řešit pomocí hierarchie pracovišť. Jednotlivá pracoviště se budou muset uspořádat do hierarchií, ve kterých budou definovány jednotlivé výrobní kapacity. Díky hierarchii pracovišť bude společnost schopna přesouvat zaměstnance mezi jednotlivými pracovišti. Hierarchie také zamezí přesunu zaměstnanců mezi odlišnými typy výroby, kde by neměli potřebné dovednosti pro práci na novém pracovišti.

Cílem je, aby plánování ve společnosti ProMinent Systems odpovídalo zhruba 80 % plánování v systému SAP a 20 % v Excelovských tabulkách. Zavedení nových plánovacích modulů v SAP by oddělení plánování poskytlo základní data a rozhraní, které zjednoduší plánování. Bohužel v současných omezeních nelze převést 100 % plánování do systému SAP. Přesto je přesun 80 % plánování do SAP velkým úspěchem a prvním krokem směrem k automatizaci plánování ve společnosti. V budoucnosti, za předpokladu změny podmínek, by bylo možné plánování kompletně přesunout do systému SAP.

9. Přínosy navrhovaného řešení

Implementace nových modulů SAP posouvá plánování ve společnosti na vyšší úroveň. Společnost může většinu plánování přesunout z Excelu do systému SAP. Software Excel již neodpovídá požadavkům společnosti a nedokáže plnohodnotně uspokojovat její potřeby. Původně byl tento software zaveden do společnosti, když měla pouze jednu výrobní halu a objem výroby nebyl tak velký. Nyní Excel přináší řadu problémů, protože plánování v něm není propojeno s řízením výroby a celý proces není sjednocen v jednom systému. Excel nedokáže zahrnout některá specifika výroby, která se musí následně kontrolovat ručně, což zabírá mnoho času zaměstnancům v plánování a nákupu.

Současně dochází ke značnému rozdělení plánování v jednotlivých halách, jež si plánování v tabulkách řeší individuálně. Zavedením plánování do systému SAP pomocí modulů PP + PS je dosažena jednotnost v plánování. Všechny výrobní haly mohou využívat plánování v těchto systémech, jelikož tyto moduly zahrnují jak sériovou, tak projektovou výrobu. Systém SAP s moduly PP + PS spravuje oddělení plánování, které plánuje hlavní výrobu a zajistí řízení jak sériové, tak projektové výroby. Tímto krokem dochází ke sjednocení celého plánovacího procesu v rámci jednoho systému, a to systému SAP s moduly PP + PS. Tyto moduly přinášejí řešení pro jeden z hlavních problémů současného plánovacího procesu.

Pomocí těchto modulů získává společnost základní data pro plánování, která může využít pro přesnější plánování a nemusí je muset ručně zapisovat do tabulek. Systém dokáže tato data vygenerovat do Excelových tabulek sám. Oddělení plánování pak pouze upraví tato data o aktuální výrobní kapacity, jež získá na ranních poradách, na kterých se dozví počet nepřítomných zaměstnanců ve výrobě. Samotný proces plánování pouze v SAP není zcela přesný, protože systému chybí modul pro měření lidských zdrojů. Ve spolupráci s vlastními Excelovými tabulkami je celý proces plánování přesnější a transparentnější než současný systém. V tabulkách se nacházejí přesnější data, která odpovídají výrobě.

Z hlediska základních dat získá oddělení plánování přesné časy jednotlivých výrobních operací, které má nastavené v systému a nemusí je složitě upravovat. Tyto časy odpovídají realitě a zaměstnanci se na ně mohou spolehnout. S pomocí těchto časů může oddělení plánování naplánovat výrobní projekty bez větších obtíží a rozsáhlé komunikace s jednotlivými halami.

Oddělení plánování přesně ví, kdy a co se vyrábí. V současné době je obtížné sledovat stav rozpracované výroby. Nové moduly však tyto informace uživatelům nabízejí a podnik má aktuální přehled o jednotlivých zakázkách a fázích, ve které se rozpracovaná výroba nachází. Může na ni přesněji reagovat a lépe plánovat další zakázky v reálném čase. V současném stavu oddělení plánování naplňuje jednotlivé zakázky a věří, že nedojde k žádným změnám. Jednotlivé změny následně řeší disponenti ve výrobě a tyto změny pravidelně komunikují na poradách s oddělením plánování. Nyní bude mít oddělení plánování veškerá data k dispozici v reálném čase. Tím se vytváří další výhoda, oddělení plánování má okamžitou informaci o vzniklých problémech a může je ihned řešit, například s chybějícím materiálem. Informace o problémech oddělení získává přímo ze systému a nemusí čekat na sdělení z výroby. Tímto se ušetří mnoho času a snižuje se stav rozpracované výroby.

Moduly umožňují společnosti plánovat výrobu na přesné termíny. V současnosti se neplánuje na konkrétní dny nebo hodiny. Tato nová výhoda má kladný dopad na oddělení nákupu, které si může lépe plánovat své nákupy a reagovat přesněji na výrobu. Zjistí přesně, co a kdy bude potřeba ve výrobě. Na základě těchto informací lépe plánuje nákupní činnosti. Veškeré informace jsou aktuální a nevycházejí z různých tabulek nebo termínů expedice zásilky. Tím

se snižuje počet chybějícího nakupovaného materiálu ve výrobě. Zaměstnanci oddělení nákupu mají veškerá data v reálném čase a mohou pružně reagovat a potřebný materiál ihned nakoupit. Nemusí čekat, až obdrží informaci o potřebě nákupu. Plánování na konkrétní termíny částečně řeší problém chybějícího materiálu ve výrobě a velikosti rozpracované výroby. Tím dochází ke snížení vázaných finančních prostředků v zásobách.

Zaměstnanci v oddělení plánování i disponenti ušetří čas kontrolou dostupnosti materiálu pro výrobu. V současnosti probíhá dvojí kontrola dostupnosti materiálu. Nejdříve na úrovni oddělení plánování a následně disponenti ve výrobě. Zaměstnanci porovnávají informace ze dvou systémů, Excelu a SAP, aby se ujistili, že mají k dispozici veškerý materiál pro výrobu. V případě chybějícího materiálu se jedná individuálně s oddělením nákupu. Tato kontrola zaměstnancům měsíčně zabere několik dní. Nyní zaměstnanci pouze zkontrolují, zda proběhla automatická kontrola správně a jaký je stav požadovaného materiálu.

Plánování v modelech PP + PS je sjednocené do jednoho systému SAP a využívají ho všechny výrobní haly ve společnosti. Plánovací systém je nastaven jak pro projektovou výrobu, tak pro sériovou. Nedochozí k žádnému dílčímu plánování na halách. Veškeré plánování a řízení výroby se odehrává v systému SAP. Pouze oddělení plánování si vede pomocné tabulky, které mu pomáhají k přesnějšímu plánování výroby. Tyto získané informace jsou zadávány do systému SAP. Disponenti již nemusí využívat Excelové tabulky. Tímto dochází ke sjednocení plánování v celé společnosti a plánování mezi halami je navzájem propojené. Pokud dojde ke změně na jedné hale, změna se automaticky přepíše i na další halu, aby jednotlivé výrobní operace na sebe navazovaly.

Nový systém pro plánování má přínos i v oddělení controllingu. Ze systému je možné získat přesnější data a na základě nich je možné vytvářet analýzy pro vedení. Zaměstnanec v oddělení controllingu v reálném čase vidí aktuální stav ve výrobě. K analýzám mu pomáhá více vstupů, které ovlivňují plánování a vedení výroby. Všechny tyto proměnné jsou k dispozici v systému SAP. Veškerá data z plánování jsou přesnější a rozsáhlejší.

Další přínos má tento systém plánování do budoucna, neboť bude možné zavést systém SAP s modulem MES. Pro zavedení systému MES je důležité mít v systému SAP správně fungující plánování a řízení výroby. Systém MES měří výkonnost výroby a umožňuje efektivní řízení výrobního procesu a zlepšení celkové výkonnosti výroby.

9.1. Budoucí fungování systému SAP

Systém SAP plánuje z velké části výrobu sám, přičemž v oddělení plánování jsou využívány tabulky pro mírné korekce v rámci kapacitních omezení. Má k dispozici potřebná data, jako jsou správné kusovníky a pracovní postupy na základě kterých bude provádět plánování. SAP využívá poptávky od zákazníků a plánuje výrobu na základě těchto informací. Pomocí těchto dat SAP nastavuje vhodné výrobní dávky a časový rámec potřebný k výrobě požadovaného množství kusů. To vše závisí na správnosti a úplnosti dat v systému, jako jsou kusovníky a pracovní postupy. SAP má také k dispozici informace pro výrobu jednoho kusu produktu, včetně kusovníku s potřebnými součástmi a pracovními postupy.

Plánování v systému SAP je možné provádět v různých časových horizontech: týdenním, denním nebo směnovém plánu. V týdenním plánu se nastavuje zakázka na celý týden a poté se vytvoří výrobní plán k této zakázce. Na základě týdenního plánu se vytváří denní výrobní plán. V systému SAP se nastaví požadované množství výroby, které se má vyrobit během daného dne. Směnový plán se nastavuje pro konkrétní směnu a vychází z denního plánu. Ve společnosti

se většinou směnový plán využívat nebude, protože se pracuje hlavně na jednu směnu. Možnost plánování pro vícesměnný provoz je však v případě potřeby v systému SAP dostupná.

Hlavní část plánování se odehrává v transakci MF50, která slouží k plánování výroby. Transakce MF50 je zobrazena na následujícím obrázku. V této transakci se zadá číslo výrobní zakázky a zobrazí se seznam všech materiálových čísel, která mají být vyrobená. Každému materiálovému číslu jsou přiřazeny kusovníky a provádí se kontrola dostupnosti materiálu pro výrobu. Pokud materiál není k dispozici, požadavek na jeho pořízení se přesouvá na nákupní oddělení. Pokud je vše v pořádku, výrobní zakázka je naplánována do výroby podle požadavků.

Planning Table for Repetitive Manufacturing: Change Mode											
🔍 📄 🔗 🔧 📅 🚚 📅 📅 👤 👤 📄 📄 ⬆️ ⬇️											
Material	Un	Due	W 15 (06...)	W 16 (13...)	W 17 (20...)	W 18 (27...)	W 19 (04...)	W 20 (11...)	W 21 (18...)	W 22 (25...)	W 23 (01...)
Total Capacity Data											
R-A03 /002 Pre-Assembl...	§			36,976	14,714						
Required -	H			26	10						
Available-	H		42	70	70	56	70	56	70	56	56
Material Data	Un	Due	W 15 (06...)	W 16 (13...)	W 17 (20...)	W 18 (27...)	W 19 (04...)	W 20 (11...)	W 21 (18...)	W 22 (25...)	W 23 (01...)
R-B103 Casing	***										
Available Quantity	PC	-58	-58	-58	-29	-18					
Requirement	PC	62									
1 R-A03	PC			28	11	11	11			15	
Not Assigned	PC				1	23				5	

Obrázek 33: Transakce MF50 [49]

Závěr

Podstatou úspěšného fungování společnosti na konkurenčním trhu je správné nastavení plánovacích procesů. Efektivní plánování znamená pro společnost zvýšení produktivity, zkvalitnění výroby a úsporu nákladů, což může společnosti přinést tížený úspěch na trhu. V současné době je v nabídce několik ERP systémů, které řeší plánování. Tyto systémy pomáhají společnostem efektivně plánovat a následně efektivně vyrábět. Systémy jsou propojeny s několika oblastmi společnosti, jako jsou výroba, finance, plánování, zásobování a další. Podmínkou správného fungování systému je vložení přesných dat, která odpovídají aktuálnímu stavu.

Diplomová práce se v teoretické části nejprve zaměřuje na podstatu plánování pro výrobní podnik. Součástí teoretických podkladů je také systém ERP, neboť společnost ProMinent Systems využívá ve výrobě ERP systém SAP. Po teoretické části je v práci představena výrobní společnost ProMinent Systems. Je zde popsána její výroba a členění výroby v rámci jednotlivých hal v Blovicích. Následně jsou v práci představeny nejdůležitější produkty společnosti. V práci je zároveň popsána organizační struktura společnosti a jednotlivé činnosti od získání poptávky zákazníka, přes výrobu až po konečný export.

Praktická část se věnuje plánování v ERP systému a podmínkám pro správnou implementaci systému. Plánovací systém využívá k plánování uložená data v systému, jako je kusovník, pracovní postup a další výrobní procesy. Pokud vložené kusovníky a pracovní postupy neodpovídají skutečnosti, plánování výroby je neefektivní. Je důležité mít v systému vložena správná data. Pokud jsou již do systému vložena správná a aktuální data, může společnost zavést nový plánovací systém. Tento systém přináší společnosti zjednodušení plánování a větší transparentnost.

Seznam použitých zdrojů

- [1] JANIŠOVÁ, Dana a Mirko KŘIVÁNEK. *Velká kniha o řízení firmy: [praktické postupy pro úspěšný rozvoj]*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4337-0.
- [2] SYNEK, Miloslav. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011, 471 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3494-1.
- [3] MARTINOVIČOVÁ, Dana, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVŘINA. *Úvod do podnikové ekonomiky*. 2., aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2019. Expert (Grada). ISBN 9788027120345.
- [4] VOCHOZKA, Marek a Petr MULAČ. *Podniková ekonomika*. [1. vyd.]. Praha: Grada Publishing, 2012. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4372-1.
- [5] KAVAN, Michal. *Výrobní a provozní management*. 1. vyd. Praha: Grada, 2002. Expert (Grada). ISBN 80-247-0199-5.
- [6] SCHONBERGER, Richard. a Edward M. KNOD. *Operations management: serving the customer*. 3rd ed. Plano, Tex.: Business Publications, 1988. ISBN 02-560-5834-2.
- [7] ERP od základu: význam, výběr a nasazení. *FLOPS : Magazín pro IT profesionály* [online]. [cit. 2022-11-01]. Dostupný z www.flops.cz/erp-od-zakladu-vyznam-vyber-a-nasazeni.
- [8] APICS : Introduction to ERP, Participant Workbook, The Educational Scociety for Resource Management, APICS, 2002
- [9] Enterprise Resource Planning (ERP): Meaning, Components, and Examples. In: *Investopedia* [online]. 1.10.2022 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/e/erp.asp>
- [10] PECL, Karel. Co je ERP systém?. In: *Bluedynamic.cz* [online]. [cit. 2022-10-30]. Dostupné z: <https://bluedynamic.cz/blog/co-je-erp-enterprise-resource-planning/>
- [11] Die Grundlagen vermittelt Ihnen unser Leitfaden zu ERP. In: *sap.com* [cit. 2022-11-04]. Dostupné z: <https://www.sap.com/germany/insights/what-is-erp.html>
- [12] MARKER, Andy. What Is Material Requirements Planning?. In: *smartsheet.com* [online]. 2021. [cit. 2022-11-03]. Dostupné z: <https://www.smartsheet.com/guide-to-material-requirements-planning>
- [13] BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti*. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4307-3.
- [14] Planung Ihres ERP-Deployments. In: *sap.com* [cit. 2022-11-03]. Dostupné z: <https://www.sap.com/germany/insights/cloud-erp-deployment-options.html>
- [15] Erfindungsreich, fortschrittlich und weltoffen. In: *prominent.de* [cit. 2022-11-04]. Dostupné z: <https://www.prominent.de/de/Unternehmen/Unternehmen/%C3%9Cber-Uns/%C3%9Cber-Uns.html>
- [16] O nás. In: *promimentsystems.cz* [cit. 2022-11-06]. Dostupné z: <http://promimentsystems.cz/o-nas/>

- [17] Výroba. In: *promimentsystems.cz* [cit. 2022-11-07]. Dostupné z: <http://promimentsystems.cz/vyroba/>
- [18] VOŘÍŠEK, Jiří a Jan POUR. *Management podnikové informatiky*. Praha: Professional Publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-102-4.
- [19] KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-319-9.
- [20] KORÁB, Vojtěch, Mária REŽŇÁKOVÁ a Jiří PETERKA. *Podnikatelský plán*. Brno: Computer Press, c2007, 216 s. Praxe podnikatele. ISBN 978-80-251-1605-0.
- [21] SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. *Informační systémy v podnikové praxi*. 2., aktualiz. a rozšir. vyd. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2878-7.
- [22] GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. *Podniková informatika*. 2., přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Grada Publishing, 2009. Expert. ISBN 978-80-247-2615-1.
- [23] ANDERSON, George W. *Naučte se SAP za 24 hodin*. Brno: Computer Press, 2012. ISBN 978-80-251-3685-0.
- [24] KENTON, Will. Material Requirements Planning (MRP): How It Works, Pros and Cons. In: *Investopedia* [online]. 2022 [cit. 2022-11-17]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/m/mrp.asp>
- [25] ESSEX, David. Material requirements planning (MRP). In: *Investopedia* [online]. 2020 [cit. 2022-11-17]. Dostupné z: <https://www.techtarget.com/searcherp/definition/material-requirements-planning-MRP>
- [26] MRP vs MRP II vs ERP: An Introduction for Manufacturers. In: *Techtarget.com* [online]. [cit. 2022-11-17]. Dostupné z: <https://www.optiproerp.com/blog/mrp-vs-mrp-ii-vs-erp-an-introduction-for-manufacturers/>
- [27] DANĚK, Jan, PLEVNÝ, Miroslav. *Výrobní a logistické systémy*. Západočeská univerzita v Plzni, 2005. 222 s. ISBN 80-7043-416-3.
- [28] GREGOR, Milan, MIČIETA, Branislav, BUBENÍK, Peter. *Planovanie výroby*. Žilina: Žilinská univerzita, 2005. 173 s. ISBN 80-8070-427-9.
- [29] ORLICKY, Joseph. *Orlicky's Material Requirements Planning*. Druhé vydání, New York: McGraw Hill Professional, 1994. 311 s. ISBN 978-0-07-050459-2.
- [30] MRP: Plánování materiálových požadavků. In: *Ikkaro.com* [online]. [cit. 2022-11-20]. Dostupné z: <https://www.ikkaro.com/cs/mrp/>
- [31] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada, 2007. Expert (Grada). ISBN 9788024767390.
- [32] VAŘURA, Radislav. Plánování výroby metodou MRP - zkušenosti z praxe. In: *Systemonline.cz* [online]. 2002 [cit. 2022-11-18]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/clanky/planovani-vyroby-metodou-mrp-zkusenosti-z-praxe.htm>
- [33] TVRDOŇ, Leo. Systém plánování výroby MRP. In: *Dlprofi.cz* [online]. 4.10.21018 [cit. 2022-11-19]. Dostupné z: <https://www.dlprofi.cz/33/system-planovani-vyroby-mrp-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Eluk3A1jA9RsXC8yJ31gx2c/>

- [34] Understanding Optimized Production Technology. *UK Essays / UKEssays* [online]. [cit. 19.11.2022]. Dostupné z :<https://www.ukessays.com/essays/information-technology/understanding-the-terms-of-optimized-production-technology-information-technology-essay.php>.
- [35] THORAT. Sachin. Material Requirements Planning – Input, Output, Objectives, Advantages. In: *Learnmech.com* [online]. [cit. 2022-11-20]. Dostupné z: https://learnmech.com/introduction-to-material-requirements/#Inputs_to_MRP
- [36] Material Requirements Planning (MRP). In: *Inc.com* [online]. [cit. 2022-11-20]. Dostupné z: <https://www.inc.com/encyclopedia/material-requirements-planning-mrp.html>
- [37] Inventory Management 101 – The Master Production Schedule (MPS) Explained. In: *Optiproerp.com* [online]. [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: <https://www.optiproerp.com/blog/inventory-management-101-master-production-schedule-mps-explained/>
- [38] ARCHA. Mohan. Material Requirement Planning (MRP). In: *Accountingnotes.net* [online]. [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: <https://www.accountingnotes.net/cost-accounting/mrp/material-requirement-planning-mrp/5834>
- [39] What is MRP (material requirements planning)?. In: *Sap.com* [online]. [cit. 2022-11-22]. Dostupné z: <https://www.sap.com/insights/what-is-mrp.html>
- [40] MRP. In: *Svetproduktivity.cz* [online]. [cit. 2022-11-22]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/MRP.htm>
- [41] HÁJEK, M. Zvýšení produkce výrobního procesu dávkovacích stanic. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta strojní, 2018. 79 s.
- [42] WHAT IS ERP? ENTERPRISE RESOURCE PLANNING SOLUTIONS. *Software and solution* [online]. [cit. 2022-12-01]. Dostupné z: <https://4acc.com/article/what-is-erp/>
- [43] WHAT IS ERP? ENTERPRISE RESOURCE PLANNING SOLUTIONS. *Slideplayer.com* [online]. [cit. 2022-12-01]. Dostupné z: <https://slideplayer.com/slide/5957601/>
- [44] Part 1: MRP Inputs and Outputs (MRP Calculation Example). *Youtube.com* [online]. [cit. 2022-12-01]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=-BjQrUJSn1M>
- [45] ABBY, Jenkins What Is Material Requirements Planning (MRP)?. *Oracle net suite.com* [online]. [cit. 2022-12-01]. Dostupné z: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/material-requirements-planning-mrp.shtml>
- [46] ProMinent Systems, spol. s r.o. *Zlatestranky.cz* [online]. [cit. 2022-12-01]. Dostupné z: <https://www.zlatestranky.cz/profil/H727711/fotogalerie/profilova#photo-58dde32c5515ef1d4c95fad7>
- [47] Výroba. *ProMinent Systems, spol. s r.o* [online]. [cit. 2022-12-01]. Dostupné z: <https://prominentsystems.cz/vyroba/>

[48] Technology Logos. *Logos-world.net* [online]. 2023, 27.3.2023 [cit. 2023-05-17].
Dostupné z: <https://logos-world.net/sap-logo/>

[49] MF50-Planning table basic step. In: SAP community [online]. 2015 [cit. 2023-04-22].
Dostupné z: <https://blogs.sap.com/2015/04/08/mf50-planning-table-basic-step/>