

Optimalizace procesu plánování výrobních kapacit

Bc. Petr Blaťák

Diplomová práce
2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav krizového řízení

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. Petr Blaták
Osobní číslo:	L20121
Studijní program:	N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Specializace:	Rizikové inženýrství
Forma studia:	Kombinovaná
Téma práce:	Optimalizace procesu plánování výrobních kapacit

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte teoretickou rešerši na zadané téma diplomové práce.
2. Analyzujte současný stav zajištění procesu plánování výrobních kapacit ve vybrané organizaci.
3. Navrhněte optimalizaci procesu plánování výrobních kapacit.
4. Vyhodnoťte přínosy zavedené optimalizace procesu plánování výrobních kapacit.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. JACOBS, F. Robert, William L. BERRY, D. Clay WHYBARK a Thomas E. VOLLMANN. *Manufacturing planning and control for supply chain management: the CPIM reference*. Second edition. New York: McGraw-Hill Education, 2018, 617 s. ISBN 9781260108385.
2. FOTR, Jiří, Emil VACÍK, Ivan SOUČEK, Miroslav ŠPAČEK a Stanislav HÁJEK. *Tvorba strategie a strategické plánování: teorie a praxe*. 2., aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2020, 414 s. Expert. ISBN 9788027124992.
3. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014, 366 s. Expert. ISBN 9788024744865.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Slavomíra Vargová, Ph.D.**
Ústav krizového řízení

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2021**

Termín odevzdání diplomové práce: **6. května 2022**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 1. prosince 2021

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 6. 5. 2022

Jméno a příjmení studenta: Bc. Petr Blafák

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Závěrečná práce je zaměřena na optimalizaci procesu plánování výrobních kapacit a řízení výroby v soukromém sektoru. Teoretická část se zabývá vymezením základních pojmů a jejich definic, které do zmiňované problematiky spadají. Navazující analytický oddíl praktické části, a to formou kvalitativního popisu a výzkumu, znázorňuje současný popis plánování kapacit ve vybrané korporaci včetně základních nástrojů, jež jsou k procesu plánování využívány. Stěžejní aplikační část je směřována k aktualizaci, vývoji a vylepšování současných nástrojů a trendů, využívaných k efektivnímu řízení a plánování výrobních kapacit.

Klíčová slova: optimalizace, plánování, řízení, výrobní kapacity

ABSTRACT

The final thesis is focused on optimizing the process of production capacity planning and production management in the private sector. The theoretical part deals with the definition of basic terms and their definitions that fall into the mentioned issue. The follow-up analytical section of the practical part, in the form of a qualitative description and research, illustrates the current description of capacity planning in the selected corporation, including the basic tools used for the planning process. The core application part is aimed at updating, developing and improving current tools and trends used for effective management and planning of production capacities.

Keywords: optimization, planning, management, production capacity

PODĚKOVÁNÍ

V první řadě, bych velmi rád bych chtěl poděkovat své vedoucí diplomové práce Ing. Slavomíře Vargové, Ph.D. za skvělý přístup, mnoho cenných rad a psychickou podporu po celou dobu vzájemné spolupráce při tvorbě mé závěrečné práce.

Dále bych tuto možnost rád využil k poděkování zainteresovaných lidí a kolegů v zaměstnání, kteří mi byli nápomocni a poskytli mi všechny potřebné informace a data k tvorbě diplomové práce. Zvláštní poděkování patří kolegům z IT oddělení, a také mým nadřízeným, zejména vedoucímu technického úseku, provoznímu řediteli a panu jednatelem, jenž mě po celou dobu podporovali a umožnili mi dané téma zpracovávat.

V neposlední řadě srdečně děkuji celé mé rodině za podporu během mého studia, jelikož byly situace, které by nebylo možné zvládnout bez jejich pomoci.

CITÁT

„Ať už si myslíte, že něco dokážete, nebo si myslíte, že něco nedokážete, v obou případech máte pravdu.“

Henry Ford

OBSAH

ÚVOD	10
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 VÝROBA A VÝROBNÍ PROCES	13
1.1 POJEM VÝROBA	13
1.2 VÝROBNÍ PROCES	13
1.2.1 Dělení výrobního procesu	14
1.2.2 Účastníci výrobního procesu	14
1.3 DĚLENÍ VÝROBY	15
1.3.1 Rozdělení výroby dle počtu opakování výrobku	15
1.3.2 Rozdělení výroby podle přístupu k odbytu	16
1.3.3 Rozdělení výroby podle spojitosti výrobního procesu.....	16
1.3.4 Rozdělení výroby podle typu plynulosti výrobního procesu	16
1.3.5 Rozdělení výroby podle valence vstupní materiál – výstupní produkt	17
1.4 TECHNICKÁ PŘÍPRAVA VÝROBY	19
1.5 VÝROBNÍ KAPACITA	20
1.5.1 Časové fondy	21
1.5.2 Normy spotřeby práce	22
1.6 MATERIÁLOVÝ A INFORMAČNÍ TOK.....	23
1.6.1 Materiálový tok	23
1.6.2 Informační tok	24
1.6.3 Logistický řetězec	24
2 ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ	25
2.1 ŘÍZENÍ PROCESŮ	25
2.2 MODELOVÁNÍ PROCESŮ.....	25
2.3 ANALÝZA PROCESŮ	26
2.3.1 SWOT analýza	27
2.3.2 Ishikawa diagram	28
2.3.3 Histogram.....	28
2.4 MĚŘENÍ PROCESŮ	29
2.5 VYBRANÉ METODY OPTIMALIZACE PROCESŮ	30
2.5.1 JIT (Just-in-Time)	30
2.5.2 Kanban	30
2.5.3 Lean Six Sigma	31
3 ŘÍZENÍ A PLÁNOVÁNÍ	32
3.1 PLÁNOVÁNÍ VÝROBY	34
3.1.1 Operativní plánování výroby.....	35

3.1.2	Bilanční plánování výroby	36
3.1.3	Forecasting	39
3.1.4	Outsourcing	39
3.1.5	Kooperace	40
3.2	MODERNÍ PŘÍSTUPY K PLÁNOVÁNÍ VÝROBY	40
3.2.1	Podnikový informační systém	40
3.2.2	Aplikační software	40
3.2.3	MRP (Material Requirement Planning)	40
3.2.4	MRP II (Manufacturing Resource Plannig)	41
3.2.5	ERP (Enterpise Resource Planning).....	41
3.2.6	MES (Manufacturing Execution System)	41
3.2.7	APS (Advanced Plannig System).....	41
ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI		42
II PRAKTICKÁ ČÁST.....		43
4 PŘEDSTAVENÍ ORGANIZACE ABC		44
4.1	HISTORIE A SOUČASNOST	44
4.2	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O SPOLEČNOSTI	44
4.3	KLÍČOVÁ DATA	45
4.4	VÝVOJOVÉ FÁZE PODNIKU.....	45
4.5	PRODUKTOVÉ SKUPINY	47
4.5.1	Skupina AUT	47
4.5.2	Skupina DYS.....	48
4.5.3	Skupina IK	49
4.5.4	Skupina LBE	50
4.6	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI.....	52
4.7	ZÁZEMÍ A VYBAVENÍ SPOLEČNOSTI	53
4.7.1	Hala H5	54
4.7.2	Hala H6	54
4.7.3	Hala H7	55
4.7.5	Hala H9	58
4.7.6	Hala H10	59
4.7.7	Hala H11	60
4.8	INFORMAČNÍ SYSTÉM ORGANIZACE	61
5 SOUČASNÝ STAV PLÁNOVÁNÍ		62
5.1	STŘEDNĚDOBÉ PLÁNOVÁNÍ	62
5.1.1	Factory Load	63
5.1.2	Planning tool	64
5.1.3	Plovoucí plán.....	67
5.2	OPERATIVNÍ PLÁNOVÁNÍ	71
5.3	PROCES PŘÍPRAVY VÝROBY	75
5.4	SEMAFOR – SOFTWAREOVÝ NÁSTROJ	76

5.4.1	Funkce a možnosti aplikace	77
5.4.2	Rozhovor	81
5.4.3	Vyhodnocení rozhovoru	83
6	NÁVRH OPTIMALIZACE OPERATIVNÍHO PLÁNOVÁNÍ.....	85
6.1	STÁVAJÍCÍ APLIKACE SEMAFOR.....	85
6.1.1	Doplnění detailnějšího náhledu pro jednotlivá BDE	85
6.1.2	Nastavení aktuální kapacity	87
6.1.3	Zadávání prognóz.....	89
6.2	POWER BI.....	91
6.3	NÁVRH METODIKY PRO ELIMINACI ROZPISU ZAKÁZEK DO PLNÝCH KAPACIT	96
6.4	PŘÍNOSY	100
6.4.1	Aplikace Semafor	100
6.4.2	Power BI.....	101
6.4.3	Návrh metodiky pro eliminaci chyb při rozpisu zakázek do plných kapacit	102
	ZÁVĚR	103
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	105
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	110
	SEZNAM OBRÁZKŮ	113
	SEZNAM TABULEK.....	115
	SEZNAM GRAFŮ	116

ÚVOD

Každý z nás se již setkal s pojmem plánování a setkáváme se s ním v běžném životě stále dnes a denně. Z pohledu managementu organizace se jedná o jednu z hlavních manažerských funkcí, prostupuje napříč širokou škálou různých oborů, aspektů organizace a hraje jednu z hlavních rolí pro úspěšné fungování podniku. Široké spektrum plánovacího pole tvoří finance, informatika, kvalita, lidské zdroje, logistika, vedení organizace, marketing, služby a výroba. Hlavní oblast plánování, o kterou se tato práce opírá, úzce souvisí s řízením výroby a zaměřuje se na optimalizaci plánování výrobních kapacit konkrétního podniku. Tato firma využívá ke svému fungování jak plánování dlouhodobé, tak krátkodobé s využitím různých nástrojů. Důležitou roli hrají softwarové nástroje, na které jsou v dnešní pokrokové době kladeny vysoké nároky a zároveň jsou také nedílnou součástí každé korporace, která chce být na tuzemském i mezinárodním trhu konkurenceschopná. Jak již bylo zmíněno, pro obě formy kapacitního plánování v určeném podniku existují specifické prostředky, které napomáhají firmě dosahovat stanovených cílů. Pro zachování efektivity je zapotřebí tyto prostředky neustále zlepšovat a případná slabá místa eliminovat.

Závěrečná práce se skládá ze dvou stěžejních bloků, čímž první z nich, tedy část teoretická, popisuje základní terminologii v oblasti výroby a seznamuje čtenáře s procesy plánování výroby a přístupy k nim, jež jsou úzce spjaty s danou problematikou. Druhý, praktický blok, je rozdělen do dvou částí. První část analyticko-empirická poskytuje analýzu současného stavu podniku včetně plánování v téže organizaci vybrané organizaci a zároveň uvádí přehled používaných nástrojů pro kapacitní plánování podniku. Druhá část praktického bloku se nazývá aplikační částí. Ta se zaměřuje na vývoj aplikace pro proces plánování výrobních kapacit a vylepšování současného nástroje s důrazem na zefektivnění procesu plánování výrobních kapacit. Závěr praktické části bude patřit vyhodnocení experimentu a výsledným přínosům optimalizované aplikace.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Tato závěrečná práce má za cíl zlepšit v rámci podniku přístup k operativnímu plánování výrobních kapacit pomocí softwarové aplikace. Tu lze chápat jako nadstavbu informačního systému, která má v co největší míře usnadnit zainteresovaným pracovníkům jejich práci v oblasti plánování a eliminovat stále opakující se chyby.

Pro získání tohoto cíle se jeví jako optimální využití kvalitativní analýzy a přidružených metod v rámci experimentu s cílem pokusit se co nejvíce přiblížit optimálnímu nastavení jednotlivých pravidel pro všechny zainteresované složky, kterých se zmíněná oblast týká. Vylepšit přehlednost, zvýšit efektivnost a v neposlední řadě i zajistit okamžitou a jasnou orientaci v problematice operativního plánování, jelikož dochází k neustálému překračování stanovených výrobních kapacit a nedodržování stanovených pravidel.

Aby bylo dosaženo co nejlepšího výsledku, je nezbytně nutné získat informace přímo od pracovníků, kteří využívají nadstavbový nástroj informačního systému pro operativní plánování na denní bázi nebo se podíleli na jeho vývoji. Proto se jeví jako nejlepší varianta použití metody strukturovaného rozhovoru s vybranými zainteresovanými stranami. Pro relevantnost údajů je potřebné uskutečnit rozhovory s minimálně dvěma subjekty pracujícími v odlišné sféře podniku a jejichž pracovní náplň je rozdílně zaměřena. Přesněji je mířeno na oblast přípravy výroby, výroby a v neposlední řadě na IT oddělení.

Zprostředkováním rozhovoru o oblastech výše zmíněných se výstupy jednotlivých zainteresovaných stran mohou lišit. Je to dáno především tím, že každý z dotazovaných subjektů na proces operativního plánování nahlíží z různých úhlů pohledu. Získané informace ze zmíněného rozhovoru lze považovat za klíčové, poslouží jako odrazový můstek pro možný návrh vylepšení stávajícího stavu používaných softwarových nástrojů v kontextu operativního plánování, případně pro návrh úplně odlišného řešení. Zároveň se jeví jako nezbytně nutné, zpracovat jednoduchou základní metodiku pro proces rozpisu zakázek do výroby a následné vytvoření grafického zobrazení této metodiky v podobě vývojového diagramu, pro rychlejší a snadnější porozumění procesu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝROBA A VÝROBNÍ PROCES

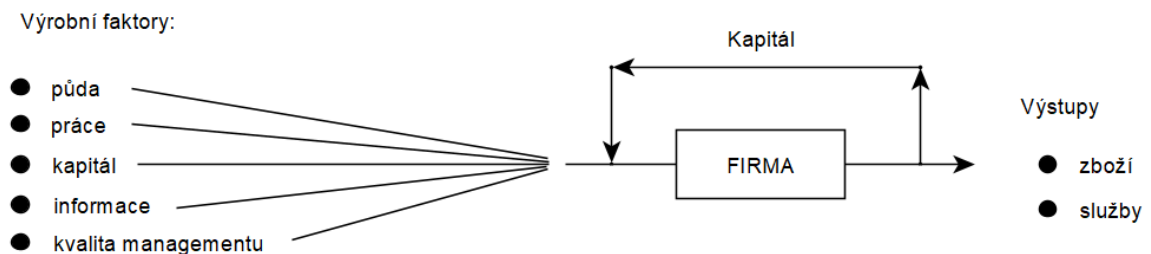
Hlavním úkolem této kapitoly je seznámení se s potřebnou terminologií v oblasti výroby, výrobních kapacit a dalších potřebných pojmů k pochopení zvolené problematiky.

1.1 Pojem výroba

Výroba dovoluje uspokojit potřeby zákazníka tím, že produkuje věcné statky a služby. V hodnotovém řetězci hraje jednu z primárních úloh. Hlavním úkolem výroby je tvorba hodnoty užitku, jenž je potřebný pro fungování společnosti a pro její budoucí rozvoj. Výsledky práce, které výroba prezentuje, jsou určeny pro spotřebu výrobní, společenskou a individuální. (Keřkovský a Valsa, 2012)

1.2 Výrobní proces

Výrobní proces lze z technického pohledu vyjádřit jako přeměnu vstupů, jako jsou například suroviny nebo materiály na finální produkt, - jakákoliv nabídka pro zákazníka. Jde o vědomý proces, který probíhá za účasti pracovních sil, podporované investičním (potřebný k chodu organizace, zůstává v podniku déle než jeden rok) a oběžným majetkem (určený k zajištění provozu organice, rychle mění svou formu). (Tomek a Vávrová, 2014)



Obrázek 1 Koloběh výrobních faktorů, zboží, služeb a kapitálu ve firmě

(Keřkovský a Valsa, 2012)

Zdroje lze rozdělit podle toho, jakou hrají roli ve výrobním procesu. Jedná se o výrobní zdroje transformované a transformující viz. tabulka níže.

Tabulka 1 Rozdělení výrobních zdrojů (vlastní zpracování)

Transformované výrobní zdroje	Transformující výrobní zdroje
informace	zařízení
materiál	personál
zákazníci	

1.2.1 Dělení výrobního procesu

Výrobní proces je často rozdělen na etapy. V oblasti strojírenství se výrobní proces rozděluje do tří fází: (Synek, 2011)

- **Předvýrobní** (konstrukční, technologická příprava výrobku, zajištění materiálů atd.)
- **Výrobní** (výrobek vzniká dle jasného postupu)
- **Odbytová** (převzetí výrobku z výroby, skladování, balení, expedici) (Dlouhý, 2014)

Na výrobní proces lze nahlížet z mnoha úhlů jako například z pohledu procesní mapy, jež můžeme dělit na tři části.

- **Řídící procesy** – zasahují zejména do managementu, jenž za jejich pomoci vykonává řídicí činnosti pro rozvoj podniku a reguluje kvalitu výstupů. Řídícím procesem můžeme nazvat např. tvorbu strategie nebo management rizik.
- **Hlavní procesy** – jsou procesy, kdy jsou koncové výstupy nasměrovány přímo k zákazníkům. Tímto dochází k produkci hodnoty zákazníka. Zde se řadí příprava výroby, samotná výroba produktů, kontrola kvalita a expedice.
- **Podpůrné procesy** – jsou nápomocné procesům hlavním. Jejich úkolem je zajistit funkčnost hlavních procesů včetně bezpečného chodu organizace. (Janišová a Křivánek, 2013)

1.2.2 Účastníci výrobního procesu

Efektivita a výkon podniku jsou měřitelné ukazatele, které jsou založené na lidské práci. Není standardem, aby se správné fungování procesu obešlo bez lidského faktoru. I přesto, že jsou v dnešní době mnohé provozy automatizovány a čím dál více se inovovány ve smyslu umělé inteligence, stále je zapotřebí z pohledu lidí tyto procesy sledovat a kontrolovat. Každý ze zúčastněných v tomto procesu hraje rozlišnou roli. (Svozilová, 2011)

Patří zde:

- **Zákazník** – tímto pojmem se nazývá ten, který cítí potřebu, přání nebo má požadavek, jenž je možný uspokojit určitým výrobkem, výtvozem nebo službou, které jsou vytvářeny daným procesem.
- **Dodavatel** – jde o někoho, kdo zastřešuje vstupy procesu, nezbytné k zajištění potřeb zákazníka.

- **Sponzor** – lze definovat jako zastupitel provozujícího, většinou člen managementu podniku, který dbá na funkčnost procesu.
- **Podnik** (provozovatel, vlastníci) - podnik jako vlastník spotřebovávaných zdrojů v procesu, který má zájem na zvyšování kapacity procesu a klade důraz na uspokojení zákazníka na základě jeho přání.
- **Manažer** – osoba, figurující přímo v řízení procesu, odpovídající za výsledky.
- **Šampión procesu** – osoba dlouhodobě zúčastňující se procesu, většinou zastávající funkci operátora či manažera, podporující užívání procesu včetně podpory optimalizace.
- **Operátor** – přímý účastník procesu, ovlivňující pouze efektivnost a kvality procesu, kterého je součástí. (Svozilová, 2011)

1.3 Dělení výroby

Výroba není pouze jednotného tvaru, ale lze ji dělit dle různých kritérií, zejména podle počtu opakování výrobku, vztahu odbytu, podle spojitosti výrobního toku a podle spojitosti časové. Pro optimální volbu metodiky plánování je však zapotřebí cílit i na další, méně užívané hodnotitele výrob. Patří mezi ně rozdělení podle vazby vstupního materiálu a rozdělení podle způsobu odběru. (Loffelmann, 2010)

1.3.1 Rozdělení výroby dle počtu opakování výrobku

- **Kusová výroba** – výroba jednotlivých kusů výrobků dle specifických požadavků. (Kusová výroba, ©2016) Stěžejním problémem tohoto typu jsou dlouhé dodací lhůty a skoro nulová možnost predikce odbytu. (Veber a Srpová, 2012)
- **Sériová výroba (malosériová, středně sériová, velkosériová)** – produkce omezeného množství stejných výrobků. (Sériová výroba (Mass production), ©2016) Slabé místo sériové výroby se vyskytuje při každém přechodu na jinou sérii. (Veber a Srpová, 2012)
- **Hromadná výroba** – charakteristickými znaky je trvalá a z hlediska času neomezená výroba téhož výrobku ve velké míře. Dalšími typickými znaky této výroby je vysoký stupeň automatizace a mechanizace. (Veber a Srpová, 2012)

- **Druhá výroba** – zvláštní případ hromadné výroby, při které dochází k produkci jednoho výrobku vyrobeného hromadně, ale ve více variantách, čímž je myšleno, že se vyrobený produkt může lišit například jeho tvarem či kvalitou. (Veber a Srpová, 2012)

1.3.2 Rozdělení výroby podle přístupu k odbytí

- **Zákaznická výroba** – je zaměřena na požadavky ze strany zákazníka, jež jimi mohou být výroba konkrétního typu, způsob zpracování, termín realizace atd.
- **Výroba pro trh** – orientovaná na spotřebitel dle průzkumu na trhu, dalším znakem je výroba na sklad. (Sodomka, 2011)

1.3.3 Rozdělení výroby podle spojitosti výrobního procesu

- **Nespojitá (diskrétní) výroba** – zahrnuje v sobě kombinaci řízení spojitých i nespojitých procesů. Finální produkt této výroby vzniká pomocí kusovníku. Typickým odvětvím je strojírenství.
- **Spojitá (kontinuální) výroba** – je vázána na management kvality. Typická pro řízení procesní výroby informačním systémem, který pokrývá např. plánování výroby, spotřebu materiálu a sledování dalších ukazatelů tak, aby je bylo možné zpětně identifikovat. (Sodomka, 2011)

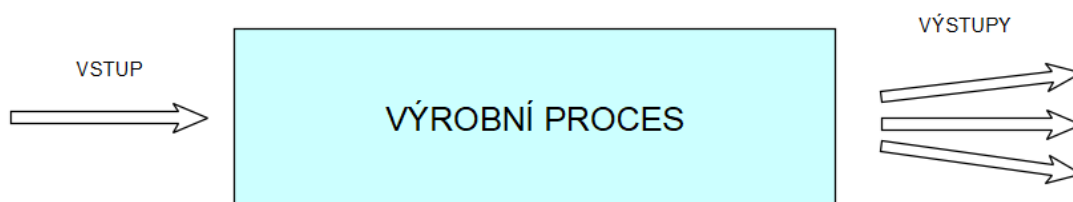
1.3.4 Rozdělení výroby podle typu plynulosti výrobního procesu

- **Plynulá** – výroba probíhá téměř nepřetržitě, 24 hodin denně, 7 dní v týdnu po celý rok. Výjimkou jsou pouze pozastavení, která jsou nutná z důvodu oprav či servisů. Jako příklad lze uvést výrobu elektrické energie či poskytování služeb např. zákaznické linky pojišťoven. (Keřkovský a Valsa, 2012)
- **Přerušovaná** – výroba, kterou lze v určitých fázích výrobního procesu pozastavit a pokračovat dále jindy. Obvykle tato výroba probíhá jen v předem jasně stanovených časových úsecích, například v čase od 6 do 20 hod, pouze v pracovních dnech pondělí až pátek. Typickým odvětvím je strojírenství, kde bývá zcela běžné, že výrobní proces je po dokončení určitých operací přerušen a následně výroba pokračuje na dalším stanovišti. Případně může dojít i k tomu, že pracoviště zůstane neměnné. (Keřkovský a Valsa, 2012)

1.3.5 Rozdělení výroby podle valence vstupní materiál – výstupní produkt

Rozdělení podle tohoto typu výroby se zabývá tím, kolik výrobků je možné vyrobit z definovaného objemu materiálu.

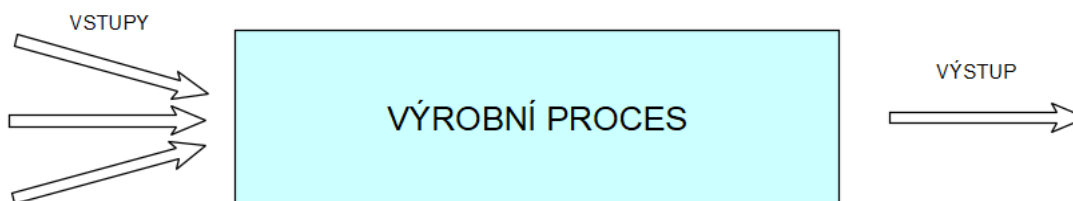
- **Výroba podle typu V** – suma vyrobených produktů jasně převyšuje celkový počet druhů vstupního materiálu. Typickým rysem je stejný technologický postup pro převážnou většinu výrobků, odlišuje se jen v drobnostech. (Loffelmann, 2010)



Obrázek 2 Výroba podle typu V

(Loffelmann, 2010)

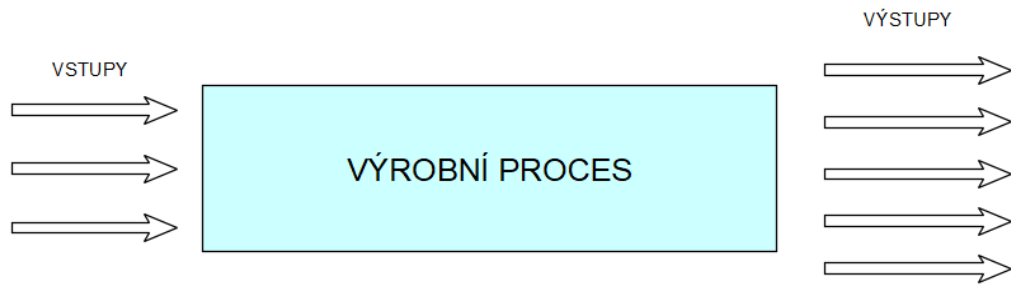
- **Výroba podle typu A** – počet vstupních vyráběných dílů je podstatně vyšší než počet vyrobených výrobků. Z velké části se tohoto typu využívá v těžkém strojírenském a leteckém průmyslu.



Obrázek 3 Výroba podle typu A

(Loffelmann, 2010)

- **Výroba podle typu T** – výrobek je složen z omezené skupiny komponentů podle různých technologických postupů. Využití nachází ve výrobě elektrotechniky a výrobního zboží.



Obrázek 4 Výroba podle typu T

(Loffelmann, 2010)

1.3.6 Rozdělení výroby způsobu odběru

Většina výrobců již od pradávna používala k výrobě svých výrobků určitou kombinaci výrobních strategií, ale touha spotřebitelů po rozmanitosti a riziko narušení dodavatelského řetězce nutí mnoho výrobních subjektů změnit svůj postoj. (Kolla, 2021)

- **ETO (Engineer to order)** - konstrukce na zakázku, vývoj produktů dle potřeby zákazníka, vlastní vývoj, výroba, služby. U tohoto typu výroby zpravidla nebývá předem daný čas k uskutečnění projektu. Důvodem jsou časté změny ve specifikaci produktu ze strany zákazníka v rané části projektu s čím souvisí i plánování materiálu a kapacit. (Procedia CIRP, ©2017)
- **ATO (Assemble to order)** - montáž na zakázku, využívá jednoúrovňových kusovníků, které jsou potřebné pro zajištění plánování a řízení. Zákazníkův požadavek je brán jako vstup, jenž definuje množství a termín požadované montáže. Jedním z hlavních znaků je krátká doba potřebná k uskutečnění montáže. Oblast plánování se soustředí více na materiál než na kapacity. (Basl a Blažiček, 2012)
- **MTS (Make to stock)** - výroba na sklad, typická pro nespojitou výrobu. Typickým znakem jsou blízké vztahy s dodavateli, výroba a prodejna základě dlouhodobých plánů a prognóz. Co se týče plánování, naproti výrobě ATO je kromě orientace na materiál kladen důraz i na kapacity. (Amaranti, Muhammad a Spetadri, 2021)
- **MTO (Make to order)** - výroba na objednávku, výrobní strategie, která nazývána jako „hromadné přizpůsobení.“ Existuje zde těžko předvídatelná poptávka, kritické plánování kapacit, které je založeno na objednávkách zákazníka. (MTO, ©2021)

Tabulka 2 Dělení výroby podle bodu rozpojení

(Basl a Blažíček, 2012)

Surovina	Komponenty	Podsestavy	Finální výrobky	Typy výroby
Nákup	Výroba	Montáž	Výroba	
			➤ Výroba na sklad	MTS
		➤ Montáž na zakázku		ATO
	➤ Výroba na zakázku			MTO
➤ Vývoj a výroba na zakázku				ETO
➤ Umístění bodu rozpojení				

- **PBM (Process batch manufacturing)** výroba velkých sérií ve výrobních dávkách, jedná se především o výrobky určené k denní spotřebě jako potraviny, kosmetika atd. Plánování produkce je ve velké míře zaměřeno na kapacity. Typickými jsou levný vstupní materiál, výroba za použití řízených výrobních linek, krátký životní cyklus výrobku. (Basl a Blažíček, 2012)

1.4 Technická příprava výroby

Technická příprava výroby je významnou činností podniku, která předchází samotnému zahájení výroby. (Příprava výroby, kalkulace, 2021) Tento proces představuje skupinu funkcí z okruhů konstrukční, technologické a organizační přípravy výroby, které na sebe navazují a jsou mezi sebou úzce propojeny. Tato činnost není důležitá pouze při zahájení nové výroby, ale významně se podílí na zdokonalování stávajících výrob nebo při zavádění pokrokových technologií. Technickou přípravu výroby dělíme do tří částí: (Šajdlerová, 2012)

- **Konstrukční příprava výroby** – pokrývá zpracování výkresové dokumentace, do které spadají výkresy výrobků, nástrojů měřidel, přípravků, včetně různých dalších specifikací včetně kusovníků a rozpisek. Je první fází technické přípravy výroby.
- **Technologická příprava výroby** – navazuje na konstrukční fázi a zahrnuje sestavování technologické dokumentace. Ta obsahuje tvorbu technologických postupů (sled operací včetně popisu práce za jasně stanovených podmínek, např.

řezných, bezpečnostních atd., které vedou k vyhotovení výrobku), tvorbu návodek, různých programů pro stroje a zařízení. Tato oblast se týká i norem spotřeby práce, seřizovacích postupů, návrhů kooperace u procesů, jenž samotná organizace není schopna sama zajistit. (Šajdlerová, 2012)

- **Organizační příprava výroby** – poslední fáze technické přípravy výroby, která pokrývá velký okruh různých činností, které jsou spojeny s plánováním, organizováním, uspořádáním pracovišť manipulováním, logistikou apod. během výrobního procesu.

V podnicích, které spadají do průmyslového sektoru, jsou zpravidla technické formace začleněny pod jeden technický úsek. Všechny činnosti spojené s výše uvedenými třemi typy TPV jsou náročné a většinou velmi tvůrčí. Tak jako v oborech jako je strojírenství i oblasti TPV existují určité trendy ke zlepšování. Za stěžejní trend můžeme považovat hlavně používání výpočetní techniky, která napomáhá k větší pružnosti fáze předvýroby, eliminaci času, která je potřebná pro TPV, pomáhá snadněji sdílet informace apod. (Šajdlerová, 2012)

1.5 Výrobní kapacita

Pojem výrobní kapacita lze chápat jako schopnost podniku vytvořit určité kvantum výrobků nebo poskytovat dané množství služeb. Je dána časovou jednotkou za optimálních podmínek (hodina, den, měsíc, rok). Odborná literatura uvádí, že se jedná o maximální objem produkce, jenž je podnik schopen vyprodukovat s pomocí svých výrobních možností za určitý čas. Kapacita výrobní jednotky je závislá na mnoha faktorech. Mezi tyto činitele patří jak technická úroveň strojů a výrobní jednotky, tak i organizace výroby, personální pokrytí atd. Mezi výše zmíněnými činiteli existuje úzká provázanost, jsou vzájemně propojeni, a proto jejich vyčíslení není zdaleka jednoduché. (Synek a Kislingerová, 2015).

Výrobní kapacity slouží podnikům jako nástroj pro sestavování plánů výroby, určování množství výroby a pro plánování potřeb strojních zařízení. Kapacity lze využívat jak globálně skrze celou firmu nebo také pouze v různých sektorech organizace, tak i pro sledování určitého pracoviště či stroje. Výrobní kapacitu rozlišujeme na několik druhů. (Martinovičová, Konečný a Vavřina, 2019)

- **Teoretická kapacita** – hodnota, určená teoreticky a představující ideál.
- **Praktická kapacita** – hodnota, která je podložena výsledky měření v praxi. Zahrnuje i případné přerušení provozu.

- **Nominální kapacita** – objem udávaný výrobcem, je obsahem technického katalogu.
- **Maximální kapacita** – celková objem disponibilních kapacit v jasně definovaném provozu za určitý časový interval
- **Minimální kapacita** – udává nejmenší možnou kapacitu při provozu. (Wasserbauerová, 2021)

„Pro stanovení výrobní kapacity potřebujeme stanovit plánovaný fond výrobního času s ohledem na počet pracovníků, strojní vybavení apod. a plánovanou pracnost výrobku. Pro množství výkonů mohou být limitující různé základny např. počet pracovníků, výrobní zařízení, velikosti ploch.“ (Šajdlerová, 2012)

Výpočet kapacity

$$Q_j = F_{sej} \cdot V_j = \frac{F_{sEj}}{P_j} \quad (1)$$

Q_j – kapacita jednice j – tého výrobního zařízení,

F_{sej} – efektivní časový fond j – tého výrobního zařízení,

V_j – výrobnost (výkonnost) j – tého zařízení,

P_j – pracnost na výrobu jednice výkonu (výrobku) v N_{min} nebo N_h .

(Šajdlerová, 2012)

- **Výrobnost (výkonnost) (V_j)** – vyjadřuje nejvyšší možnou sumu výrobků, která je vyprodukována určitým zařízením za jednotku času
- **Pracnost (P_j)** – čas, který je zapotřebí na výrobu jednice výkonu u výrobního zařízení, stroje, určeným pracovníkem nebo na definované ploše. Jednotkou pracnosti je normominuta (N_{min}) nebo normohodina (N_h).

1.5.1 Časové fondy

Kapacita se neuvádí pouze v časových jednotkách, ale může být vyjádřena v peněžních či hmotných jednotkách. Pro určení výrobní kapacity musí být stanoven plánovaný fond výrobního času v souvislosti s počtem pracovníků, s ohledem na vybavení strojního zařízení atd. společně s plánovanou pracností výrobku. Na základě výše uvedeného se fondy rozlišují na časový fond pracovníka nebo časový fond zařízení (stroje). (Šajdlerová, 2012)

Obvykle se však časové fondy dělí na tři typy.

- **Kalendářní časový fond** – opírá se o celkový počet dní v daném kalendářním roce. Mimo přestupný rok vychází ze vztahu $365 \text{ (dny)} \times 24 \text{ (hodiny)}$ a jeho využití se uplatňuje v podnicích, kterých se týká nepřetržitá výroba.
- **Nominální časový fond** – vypočtená hodnota vychází kalendářního časového fondu. Od sumy nepřetržitého provozu jsou odečteny nepracovní dny (víkendy, státní svátky). Pokud má podnik plánované celozávodní dovolené nebo volno z důvodu údržby či jiné činnosti a dojde k zastavení výroby, odečítají se i ty dny, kterých se to týká.
- **Využitelný (efektivní) časový fond** – získáme odečtem plánovaných prostojů. Odečtené hodiny se týkají prostojů v rámci pracovní doby, které vznikají v důsledku údržby, opravy strojů a zařízení nebo změny pracoviště, bez toho, aniž by byla pozastavena činnost firmy (Martinovičová, Konečný a Vavřina, 2019)

1.5.2 Normy spotřeby práce

Technické normování práce se zabývá určením časové délky pro výrobu dané součásti výrobku nebo se zabývá stanovením času, jenž je potřebný k provedení konkrétní práce s ohledem na různé vlivy. Výsledkem technického normování jsou normy spotřeby práce. Za normu pracnosti výrobku považujeme souhrn norem času dílčích operací. Normy spotřební práce lze rozdělit do čtyř částí. (Šajdlerová, 2012)

- **Normy technologické** – udávají parametry strojů z hlediska technického a technologického např. pálící parametry, rychlost vysekávání atd. včetně údajů pro dosažení optimálních podmínek pro provoz výrobních strojů a zařízení v praxi. (Šajdlerová, 2012)
- **Normy výkonové** – udávají podíl mezi množstvím práce a kvantem produkce nebo naopak. (Šplíchalová, 2017)
 - Času – čas, který je potřeba na jednotku výkonu. Např. 0,5 normominuty na závitování jednoho otvoru.
 - Množství – množství, které má být provedeno za určitou dobu. Např. závitování dvaceti děr za 0,5 hodiny. (Šajdlerová, 2012)

- **Normy obsluhy** – je normou, která udává počet pracovníku, jež mají obsluhovat dané výrobní zařízení nebo kolik těchto zařízení spadá pod kompetenci jednoho jejich uživatele. Např. 2 pracovníci na jedno vrtací centrum nebo 2 ohraňovací lisy na jednoho pracovníka obsluhy. (Šajdlerová, 2012)
- **Normy početních stavů pracovníka THP** (Technicko-hospodářský pracovník) – počet pracovníků, kteří jsou potřeba pro zajištění správného chodu daných úseků. Např. pět pracovníků konstrukce na oddělení vývoje. (Plánování personálních potřeb, ©2021)

1.6 Materiálový a informační tok

Materiálový a informační tok spadá do oblasti logistiky, která je úzce spjata s výrobou, na kterou přímo navazuje. Primárním úkolem logistiky je zajištění dodávky správného materiálu na předem určené místo ve správný čas.

1.6.1 Materiálový tok

Materiálový tok vyjadřuje pohyby materiálu za pomoci odlišných a manipulačních a dopravních prostředků s cílem zajistit potřebný materiál v daný čas na korektní místo určené v požadované kvalitě a požadovaném množství. Tok pracovních předmětů je stěžejní část materiálového toku. (Martinovičová, Konečný a Vavřina, 2019)

Soustava toku materiálu ve výrobě zahrnuje široká oblast. Tento systém se zabývá způsoby manipulace pro nakládání s materiálem, déle plánováním a řízením výroby. Materiálový tok plní primární funkce v zajištění všech potřebných nástrojů, materiálů a surovin pro správné fungování výrobního procesu (Tanchoco, 2012). Materiální tok je důležitý pro řízení zásob, podle kterého zmůžeme zásoby dělit dle následujícího:

- **Materiál** – neboli výrobní zásoby, do kterých spadají zásoby surovin, pomocný materiál, nakupované díly. Jde o všechny materiál, který od svého pořízení prozatím nevstoupil do výrobního procesu.
- **Nedokončená** výroba a polotovary vlastní výroby – jde o rozpracovanou výrobu, polotovary, které byly vyrobeny předešlou fází procesu v rámci podniku a pokračují dále k následnému zpracování.
- **Hotové výrobky** – vytvářejí zásoby na skladě, které jsou schváleny v rámci kontroly a čekají na export k odběratelům. (Soukupová a Strachová, 2005)

1.6.2 Informační tok

Materiál, jenž stále mění svou pozici svými pohyby, produkuje informace, které jsou vhodné k použití při usměrňování k následnému toku materiálu. Získání a zpracování těchto informací je potřebné k organizovanému řízení toku materiálu.

Informační tok taktéž udává čas a v mnoha případech i postupnost dílů, ve kterém odvolaný materiál nastartuje materiálový tok. (Varjan, 2016)

Příklad informací, které mohou zahájit pohyb materiálového toku, jsou:

- **Objednávka zákazníka**, - používá se jako mustr pro dodávku zboží k zákazníkovi.
- **Výrobní plán** – zahrnuje veškeré definované položky, které jsou vyráběny včetně celkového množství a termíny výroby.
- **Plán potřeby materiálu** – stanoven na základě výrobního plánu a umožňuje hlubší plánování potřebných objednávek u dodavatelů.
- **Objednávka u dodavatelů** – mustr pro dodání materiálu do výroby. (Tvrdoň, 2017)

1.6.3 Logistický řetězec

„Logistický řetězec lze definovat jako souhrn organizačních jednotek, institucí, či agentur uvnitř nebo vně dané firmy, které vykonávají funkce podporující marketing daného produktu. Marketingové funkce jsou obsaženy v řadě činností: nákup, prodej, přeprava, skladování, třídění, financování, přebírání tržního rizika a poskytování marketingových informací. Každá organizační jednotka, instituce nebo agentura, která vykonává jednu nebo více marketingových funkcí, se stává článkem logistického řetězce s cílem realizovat distribuční tok.“ (Tvrdoň, 2017)

Logistický řetězec uvádí vztah mezi materiálovými a informačními toky, z čehož vyplývá, že jsou tyto toky na sobě závislé a jeden bez druhého by nemohl existovat. Aby byl logistický řetězec kompletní, je nutné do něj zakomponovat o řetězec dopravní. Dopravní řetězec je složen z dílčích úkonů, které zajišťují pohyb materiálu již od počáteční fáze zpracování až po fázi předání danému spotřebiteli. (Tvrdoň, 2017)

2 ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ

V obecné rovině lze proces chápat jako souhrn činností a úkolů, které na sebe vzájemně navazují, úzce spolu souvisí a mají logické opodstatnění s cílem vytvořit již dříve stanovený celek výsledků. Podnikovým procesem se v užším slova smyslu rozumí tok práce nebo činností, jejichž smyslem je transformace vstupů na výstupy za účelem uspokojení potřeb zákazníka. Zlepšování podnikových procesů je činnost směřovaná k prozkoumávání toho, jak se proces chová. Jde o speciální činnost, která v sobě dále zahrnuje zjišťování původu problémů spojených s ladným chodem procesu, produktivitou a výstupem procesů, zaměřených na kvalitu. (Svozilová, 2011)

2.1 Řízení procesů

Na rozdíl od zlepšování procesu jde o soubor činností, mezi které se řadí regulace a korekce se zaměřením na procesní toky, kvalitu, hodnocení a kontrolu výkonnosti. Dále porovnává dosažené výsledky oproti stanovenému plánu a potřebám a zabývá se následným zlepšováním výkonu v daném podniku. Tyto činnosti spadají pod strategické řízení a zahrnují všechny činnosti, v souvislosti s procesy z pohledu:

- formulace procesů;
 - přiřazení úloh a ručení za mezivýsledky a výsledky v procesu;
 - řízení a korekce procesních toků např. užíváním automatizovaných prostředků řízení;
 - klasifikací procesní výkonnosti;
 - nalezení možnosti k místní optimalizaci procesů a vlastnímu zavádění změn.
- (Svozilová, 2011)

2.2 Modelování procesů

Pro zlepšování procesů a jejich analýzu je jedním z prvních kroků modelování. Výsledkem je model, jehož definici lze vyjádřit jako ideál vyjádření skutečnosti. Napomáhá k vyobrazení fungování určitého procesu a slouží k lepšímu pochopení, čímž napomáhá ke zlepšování. Zpravidla jsou členěny do tří kategorií:

- **Symbolický model** – nazýván vývojovým diagramem, jenž vykresluje postup, průběh procesu za pomoci předem určeného značení. Jednoduché a čitelné znázornění usnadňuje pochopení provázanosti jednotlivých činností. (Pappová, 2010)

- **Sít'ový model** – také síťová analýza, která se používá k vykreslení obtížných procesů. Využívá se zejména pro oblasti:
 - plánování;
 - řízení a kontrolu složitějších procesů;
 - zjištění kritické cesty;
 - určení rezerv z hlediska času. (Pappová, 2010)
- **Objektový model** – znázorňují reálné objekty v současnosti.
 - **Objektový** – statisticky udává složení procesu.
 - **Dynamický** – časově znázorňuje způsob chování objektu.
 - **Datový** – monitoruje přeměnu dat v závislosti na změně objektového stavu. (Pappová, 2010)

2.2.1 Mapa procesů

Procesní mapa je názorné schéma zobrazující hlavní řízené procesy v organizaci. Často se objevuje ve formě vývojového diagramu, který zahrnuje jednotlivé vazby mezi procesy a jejich posloupnost. Od modelu procesu je odlišná tím, že oproti modelu, jenž znázorňuje popis daného procesu v detailnějším režimu, se mapa procesů rozděluje procesy dle významnosti na hlavní procesy (tvořící hodnotu), řídicí (potřebné k řízené) a podpůrné (zajišťující fungování). Předností využití mapy je efektivnější průběh při tvorbě analýzy. (Pappová, 2010)

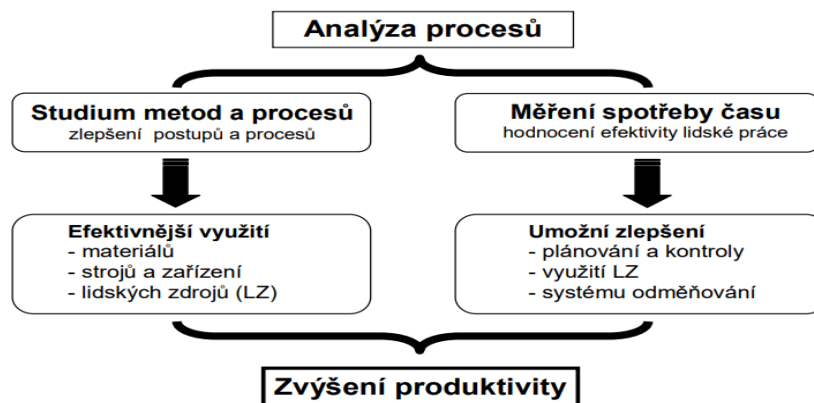
2.3 Analýza procesů

Nalezením neefektivnosti v procesu a zároveň zjištěním její opravdové příčiny se zabývá analýza, jenž nalézá a popisuje reálný aktuální stav procesu, který je předmětem zkoumání a zjišťuje neefektivní kroky, na základě, kterých navrhuje dílčí zlepšení a opatření, které zapříčiní optimalizaci daného stavu procesu. Jedná se zejména o zvýšení jakosti, zvýšení produktivity, snížení průběžné doby a eliminaci neracionalit z procesu.

Hlavními důvody, proč je analýza důležitá, jsou zejména:

- zvýšení produktivity;
- zvýšení bezpečnosti práce;

- zjednodušení práce;
- snížení nákladů;
- krácení časové náročnosti atd. (Mašín, 2012)



Obrázek 5 Analýza procesů

(Mašín, 2012)

2.3.1 SWOT analýza

Záměrem této analýzy je zhodnocení slabých a silných stránek příležitostí a hrozeb, které mohou mít vliv na prosperitu podniku nebo přímo na nějaký konkrétní záměr. Ve velké míře je využívána jako situační analýza v oblasti strategického řízení nebo marketingu. Výsledek SWOT analýzy spočívá v nalezení všech možných problémů, slabých míst a následně v jejich eliminaci a naopak, silné stránky se musí, co nejvíce podporovat. Nové příležitosti stále vyhledávat, hrozby znát a předcházet jim. Příklad SWOT analýzy prezentuje následující Obrázek 6. (SWOT analýza, ©2016)

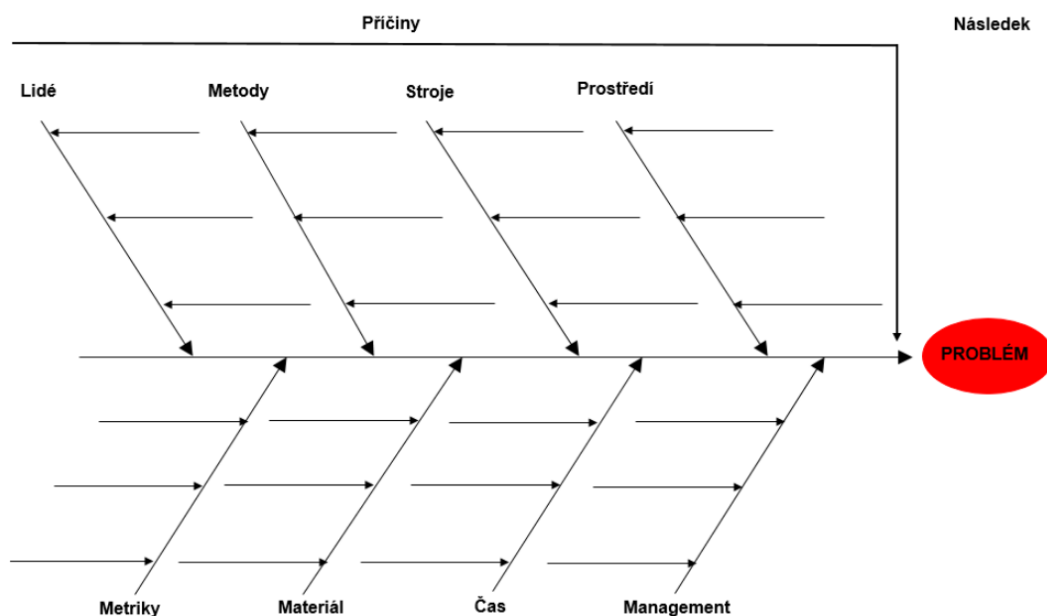


Obrázek 6 SWOT analýza (Bouhaniková, © 2015)

2.3.2 Ishikawa diagram

Rybí kost, jak je tento diagram také nazýván, se zabývá příčinami a následky, respektive vychází z jednoduché kauzality – každý problém má svou příčinu, popř. více příčin. Jedná se o analytickou metodu, jejíž cílem je nalezení nejvíce pravděpodobné příčiny řešeného problému. Uplatnění nachází zejména v oblasti kvality a v sektoru rizik. Výjimkou není používání této metody při řešení standartních problémů.

Často se při řešení problémů využívá týmových technik (brainstorming atd.), ale i dalších technik analýz. Diagram lze použít jak při návrhu pro preventivní zjištění a snížení možných příčin, tak i pro určení příčina zpětně. Ishikawa diagram je uveden na obrázku 7. (Ishikawův diagram, ©2016)

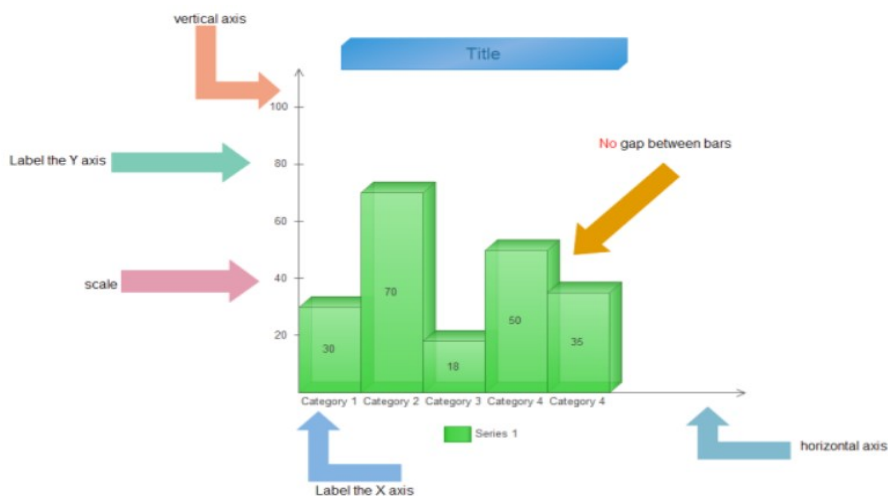


Obrázek 7 Ishikawa diagram (Kovalová, 2018)

2.3.3 Histogram

Histogram (Obrázek 8) je sloupcový graf, který vizualizuje statické informace. Samotné sloupce prezentují hodnoty v časových úsecích, oproti tomu horizontální osa udává počet výskytů sledovaných dat v intervalech. Používá se tehdy, pokud na horizontální ose je nutné zobrazit mnoho dat, protože reprezentace těchto dat samostatně by při jednotlivém zobrazování nedávalo smysl.

Mezi základní vlastnosti histogramu lze zařadit zejména stejnou šířku sloupců, a také správnou volbu intervalu. Obojí ovlivňuje informační hodnotu histogramu (Histogram, ©2016)



Obrázek 8 (Freeman, 2021)

2.4 Měření procesů

Metrika se dá nazvat jako přesné a spolehlivé kritérium k hodnocení, především efektivnosti procesu. Pokud se chce organizace zabývat měřením kritických veličin, měla by mít určenou zásobu metrik k danému problému a měla by ji umět správně a účelně využívat. Při určování metrik musí být stanovena:

- identifikace;
- osoba, která je zodpovědná za měření;
- správný postup měření;
- kontrola měření;
- zdroj dat, potřebné k měření;

Není vždy žádoucí, aby analýza obsahovala data kvantitativního i kvalitativního charakteru, jelikož ne všechny procesy jsou z obou pohledů posuzovat.

- Kvantitativní – je měřitelná a je určena k přesnému měření.
- Kvalitativní – pouze nečíselné vyjádření.

Existuje ještě pojem „nepřímá metrika“ - nelze přímo měřit. Typický příklad je dosažení podnikových cílů. (Pappová, 2010)

2.5 Vybrané metody optimalizace procesů

Pro správný, efektivní a plynulý chod je zapotřebí mít proces plně pod kontrolou, a to od začátku až dokonce. K nalezení nejlepší možné cesty na základě identifikovaných slabých míst, problémů, která vede k optimalizaci, existuje řada metod. Nutno však podotknout, že ne každou metodu lze účelně aplikovat na jakýkoli proces. Mezi tyto metody patří např. JIT – Just in Time, Kanban, Lean Six Sigma. atd. (Šajdlerová, 2012)

2.5.1 JIT (Just-in-Time)

Zavádění této metody vyžaduje rozdělení projektu na etapy. Jedná se projekt v rámci trvalého zlepšování aktuálního stavu – vychází z metody KAIZEN (neustálé zlepšování, kterého jsou součástí všichni pracovníci příslušné organizace). (Šajdlerová, 2012)

Co tedy znamená JIT? Jde o metodu „právě v čas“ – uspokojení potřeb zákazníků v rámci dodávek, v požadovaném čase, kvalitě a v nadefinovaném množství. Tento systém se netýká pouze včasných dodávek mimo organizaci, ale i dodávek pro organizaci od subdodavatelů, např. zajištění materiálu do výroby přesně v daný okamžik potřeby. Ideální cíle jsou shrnuty v sedmi bodech, viz níže první čtyři body: (Šajdlerová, 2012)

- nulová zmetkovitost;
- nulové zásoby;
- nulové časy na přestavení strojů;
- nulové ztráty na při manipulaci a přepravě atd.

2.5.2 Kanban

Jde o systém řízení, postavený na základech JIT, často je nazýván i jako japonská varianta JIT. Kanban je základní prvek, což je japonský název pro kartu či štítek, jež plní úlohu objednávek a průvodek. (Kyncl, 2014) Pro objednávání určitého typu dílů je pouze určité množství kanbanů. Pracoviště, které už nemá zásobu dílů daného druhu, je odeslán objednávkový kanban společně s přepravním prvek na dané pracoviště, které plní úlohu interního dodavatele. Přepravní prvek je naplněn požadovaným počtem kusů zboží daného typu, a i s průvodním listem je zaslán zpět na pracoviště, z kterého původně doputoval. Objednávané kvantum je zpravidla malé. O dodávku tímto způsobem žádá vždy další pracoviště. Předěšlé pracoviště musí úkony vždy splnit, přesně podle plánu ve stanoveném časovém intervalu. Pokud se na jednom pracovišti sejde více objednávek, vždy

je expedována ta, která přišla jako první (pravidlo FIFO – první dovnitř, první ven). Přepravený prvek musí obsahovat vždy přesný počet kusů předepsaného zboží. Pokud jsou nalezeny zmetky, musí být neprodleně vyřazeny nebo opraveny. (Keřkovský a Valsa, 2012)

2.5.3 Lean Six Sigma

Tato metoda je poskytuje způsob zachycení chyby ještě předtím, než se objeví a její stěžejní cíl je spokojenost zákazníků. Lze definovat, že jde o statistickou metodu, jenž udává společnostem směr, jak dělat méně chyb a eliminovat neshody ve svých činnostech dříve, než se objeví. Jedná se o ukázněný postoj čerpající z práce s daty a fakty. Hlavním cílem je zvládnutí procesů do takové míry, že se nebude objevovat více než 3,4 chyby na jeden milion příležitostí. (METODA SIX SIGMA, ©2021)

Model DMAIC (Define Measure Analyse Improve Control)

Six Sigma disponuje různými charakteristickými přístupy a jedním z významných přístupů je model DMAIC. Ten sdružuje celkem pět vzájemně propojených etap viz. níže a je stěžejní pomocnou rukou pro řešení problémů a optimalizaci procesů v organizacích. (Tetteh a Chapman, 2018)

- **Definovat** – soustředěnost se na identifikaci, hodnocení a výběr projektů pro optimalizaci, a to včetně volby týmů.
- **Měřit** – zajištěnost sběru dat problému, který byl detekován, dále identifikaci stěžejních zákaznických požadavků a vytyčení ústředních projektových a procesních charakteristik
- **Analyzovat** – analýza posbíraných dat a potvrzení klíčových paramentů výkonu
- **Vylepšit** – cíleno na koncept a samotnou realizaci experimentů za účelem tvorby spojitosti mezi příčiny a následky zahrnující zlepšení procesu
- **Řídit** – Koncept řízení jednotlivých elementů včetně jejich optimalizace a monitoringu. (Tetteh a Chapman, 2018)

3 ŘÍZENÍ A PLÁNOVÁNÍ

Plánování, jako manažerská aktivita, cílí na budoucí vývoj podniku a určuje, čeho a jakým způsobem má být dosaženo. Zaměřuje se, na určení toho, co má v budoucnu nastat, ale ne však jako odezva na to, co se již v minulosti stalo. Plánování zastává svou funkci zejména na úrovni taktického a operativního řízení. Aby bylo podnikové řízení schopné realizovat své cíle a strategie k jejich dosažení, vyžaduje detailní a krátkodobější plánování uskutečnění tohoto postup. Z toho důvodu je nezbytně nutné nastavit integrovaný systém řízení. Strategie podniku je základem integrovaného systému řízení, na jehož základě jsou uspořádaně a pružně odvozovány taktické a operativní plány. Je zřejmé, že tyto plány jsou odvozeny od strategie podniku, která je základem pro krátkodobější plánování. Podniku či organizaci vždy záleží na své budoucnosti, a proto je plánování úloha plánování nutností. Výstupem plánovací činnosti je plán. Plánování najde své uplatnění u všech manažerských funkcí. Důležitou vlastností plánu je jeho pružnost, což znamená, že není a nemůže být neměnný. Plánování nesmí být statické a musí neustále reagovat na vnitřní i vnější podmínky, jelikož se tyto podmínky průběžně mění. (Synek a Kislingerová, 2015)

Jak uvádí Vítězslav Prukner ve své publikaci, plány lze z časového hlediska dělit do tří skupin.

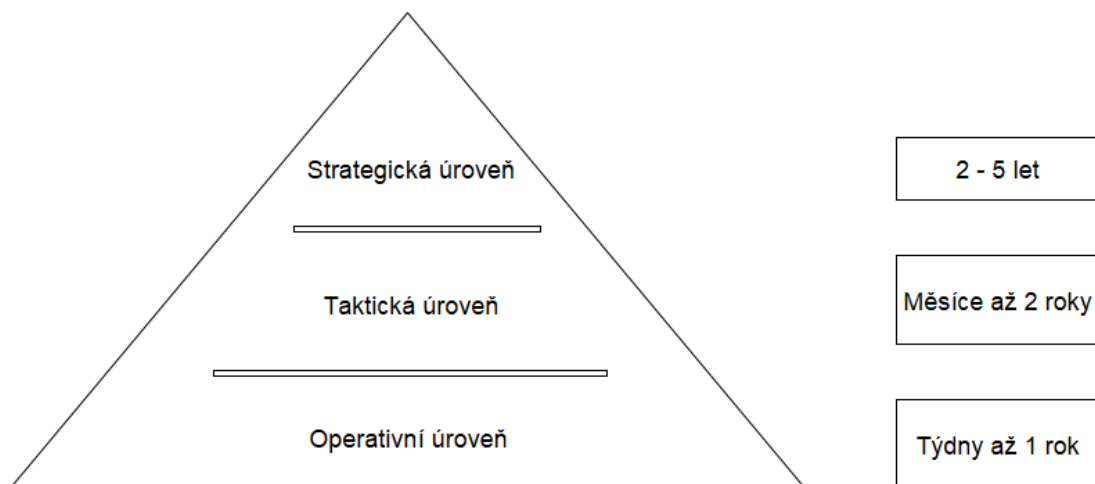
- **Dlouhodobé** – prováděné na více než pět let, s horizontem deseti i dvaceti let.
- **Střednědobé** – pohybují se většinou od jednoho roku do 5 let.
- **Krátkodobé** – Obvykle jde o plán v rádech měsíců, maximálně jednoho roku. (Prukner, 2014)

Řízení výroby dohlíží na optimální a účinné a efektivní fungování výroby a vytyčených cílů. Pod řízení výroby v organizaci spadají kompletně všechny řídicí procesy a funkce, které mají souvislost s řízením výrobních procesů a systémů. Bývá samozřejmostí, že je úzce propojeno se zbylými sférami v podniku. Zpravidla se jedná o oblasti jako je marketing, technická příprava výroby, řízení jakosti, materiálně technické zabezpečení podniku, vnitropodniková ekonomika a řízení lidských zdrojů. Řízení výroby se skládá z několika úrovní a každá z nich zahrnuje funkce, jež jsou brány jako funkce řídicí. (Keřkovský a Valsa, 2012)

Jedná se o:

- plánování;
- organizování;

- vedení lidí;
- kontrola.
- **Strategické řízení** – nahlíží na podnik jako celek a ve většině případů je spravován vrcholovým managementem. (Fotr et al., 2020)
- **Taktické řízení** – zodpovědnost přebírá jednotka s celopodnikovou působností a v jejíž kompetenci je správa střednědobého plánování výroby s ohledem na schválenou výrobní strategii. (Keřkovský a Valsa, 2012)
- **Operativní řízení** – bývá zastřešeno vedením provozů a dalšími pracovníky, kteří nesou odpovědnost za řízení a plánování na dílnách. (Fotr et al., 2020)



Obrázek 9 Úrovně managementu

(Taušl Procházková, 2014)

Výše uvedené tři typy jsou na sebe navázány a překrývají se. Dle objektu řízení lze tyto plány dělit následovně.

- **Organizační** – jedná se o plánování podniku komplexně. Myšleno jak celek. Spadá zde vnitropodnikové plánování, čímž je myšleno plánování provozů podniku, plánování na střediscích, dílnách, halách atd.
- **Funkční** – je plánování výkonných činnosti podniku jako celku nebo plánování dílčích činností organizace jako je plánování nákupu materiálu, plánování dopravy atd. (Fotr et al., 2020)

3.1 Plánování výroby

Plánování výroby vychází z plánu prodeje, který je důležitým prvkem v oblasti marketingového plánování. Skládá se z různých etap a každá z nich plní v procesu výroby podstatnou funkci. Počet etap, který by měl proces plánování obsahovat, není jasně definován, jelikož vždy záleží na okolnostech a různých činitelích jako je například velikost firmy. Mezi další důležité faktory, na které je nutné brát zřetel je spojitost procesů, čas výrobního cyklu, přizpůsobivost výrobního programu atd. (Fotr et al., 2020)

Aby mohlo být plánování výroby realizováno, je nutné odpovědět na tři stěžejní otázky:

- Co bude firma vyrábět (určitý výrobek v daném podniku, jasně definované množství)?
- Ke kterému ze způsobů výroby firma přistoupí (definice materiálu, volba surovin, správné výrobní zařízení)?
- Kdo bude finální zákazník (kde je výrobek směřován, kterému spotřebiteli je určen)?
(Fotr et al., 2020)

Velmi důležitým aspektem je vybavit výrobní plán výrobními kapacitami. Kapacity je nutné znát, aby bylo zřejmé, zdali má firma dostatečnou kapacitu či nikoli. V případech, že je kapacita nedostatečná, existují způsoby, kterými jde tento problém řešit, viz níže uvedené způsoby:

- práce přesčas,
- kooperace s jinými podniky,
- investice.

V opačném případě pro nedostatečnou náplň kapacit existují také způsoby, jimiž můžeme výrobu naplnit:

- příjem zakázek dalších zakázek pro jiné výrobky, popř. zvýšení objemu stávajících;
- pronájem volných kapacit jinému podniku. (Synek a Kislingerová, 2015)

Dalšími důležitými body v oblasti plánování výroby jsou obslužné (údržba, výroba energie), a pomocné činnosti (skladování, doprava, balení, kontrola), na které se nesmí při plánování zapomenout. Dílčí fungování podniku je ovlivněno výrobní činností podniku, s čím souvisí i jeho konkurenceschopnost a postavení na trhu, která se mění v důsledku výroby nových produktů a vyřazením starých produktů. Jelikož se jedná o změny, které zásadně ovlivňují

hospodářské výsledky podniku, je nezbytné se na tyto změny připravovat ve vhodnou dobu a ve správné hospodářské situaci podniku. (VÝROBNÍ ČINNOST PODNIKU, 2020)

Proces plánování výroby zahrnuje především plánování výrobního programu, plánování výrobního procesu a v neposlední řadě zajištění výrobních faktorů pro výrobu.

- **Výrobní program** – sdružuje, kompletní informace týkající se skladby vyráběných produktů, i velikosti výroby, a to vše v časovém intervalu, kdy bude výroba reálně uskutečněna. Tak jako všechny plány, tak i výrobní plán není ustálený a pružně reaguje v závislosti na samotných produktech. V rámci výrobního programu se setkáváme i s plánem odbytu, jenž je závislý na výrobních kapacitách, od kterých se odvíjí. Podnik často přistupuje k tvorbě krátkodobého i dlouhodobého plánu. Finanční možnosti organizace, aktuální stav lidské pracovní síly i výrobní technologie jsou stavebním kamenem pro krátkodobý plán.

Nahlížet jinak lze na dlouhodobý plán, protože zde může dojít k prudkým změnám, které mohou vést k novému nastavení výrobních kapacit, k zavedení nových technologií, změnám struktury (personál) a financí. (Synek a Kislingerová, 2015)

- **Výrobní proces** – týká se hlavně plánovaného času výroby. U stanovení výrobní doby je důležité stanovit co nejpřesnější čas a jasně definovat veškeré postupu vedoucí ke správnému vyhotovení a zachování určeného času. (Synek a Kislingerová, 2015)
- **Zajištění výrobních faktorů** – spočívá v zajištění faktorů potřebných pro výrobu. Hlavním cílem je zajistit vše co potřebujeme na daném místě ve správný čas. (Synek a Kislingerová, 2015)

3.1.1 Operativní plánování výroby

Operativní plán výroby vychází z plánu odváděné výroby. Je tak zvaným plánem zadávané výroby. Jedná se o stanovení sekundární, případně terciální potřeby dílů, podsestav, sestav, případně materiálů. V rámci plánovacího období definuje odvádění uvedených částí a určuje především termíny jejich zadávání do výroby. Potřeba bere v úvahu předpokládané zásoby, které budou v plánovacím období k dispozici a současně i nutnou výši jejich dalšího zajištění. (Tomek a Vávrová, 2014)

Plán zadávané výroby je načasován co nejbližší k termínu výroby. Plán koresponduje s aktuální bilancí kapacit strojů a pracovníků. Od plánu odváděné výroby se liší tím,

že stanovuje výrobní zakázky nikoli zákaznické požadavky a vkládá je do výrobního procesu.

Aby bylo při výrobě dosaženo požadovaného výkonu, kvality a stanoveného času, musí operativní plánování řešit pět obecných úkolů:

- z ekonomického hlediska vytipovat vhodné zakázky do výroby;
- stanovit potřebný objem kapacit těchto zakázek pro jednotlivé výrobní technologie;
- potvrdit nabízenou kapacitní nabídku a poptávku;
- určit sled jednotlivých výrobních operací;
- zkontrolovat a zajistit plynulý běh zakázky. (Tomek a Vávrová, 2014)

Operativní management při vytváření a doplňování operativního plánu výroby rozhoduje o výše uvedených úkolech. Při rozhodování o realizaci výroby se berou v úvahu hlavně výrobně ekonomické cíle, mezi které se v zásadě řadí minimalizace nákladů, na:

- produktivní složku zahrnující přípravu a prostoje;
- skladování výrobků ve skladech či meziskladech (rozpracovaná výroba);
- nedodržení, překročení dodacích termínů.

Mezi časové cíle se řadí minimalizace:

- průběžných zásob;
- odchylek ve stanovených termínech převzetí ve výrobě a nepřekročení dodacích lhůt.

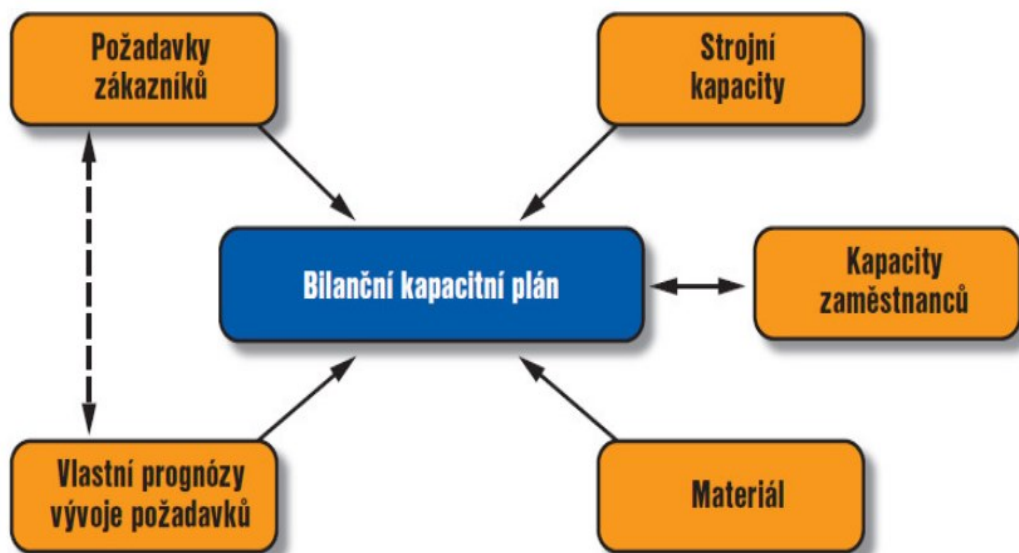
Časovým cílem maximalizace je využití kapacit. (Tomek a Vávrová, 2014)

3.1.2 Bilanční plánování výroby

Klíčovou rolí ve výrobním procesu hraje plán, jehož cílem je uspokojení požadavků zákazníka při optimálním využití výrobních zařízení s co nejmenšími náklady. V dnešní době však mnoho vstupů mění svou formu stále rychleji, jelikož ze strany dodavatelů dochází k úpravám svých požadavků, nejsou dodrženy dodavatelem stanovené termíny, kapacity strojů klesají v důsledku výpadku některého z nich, pracovníci nepřijdou do práce (nemoc atd.). Tyto aspekty mají za následek nerelevantní plán. Plán, který byl vytvořen na začátku směny, nemusí odpovídat plánu ke konci směny. Aby plán odpovídal aktuálním podmínkám, musí být neustále bilancován. (Holík, 2013)

Je pravdou, že skloubit potřeby zákazníka a současně optimalizovat zdroje a procesy s sebou nese mnoho problémů. Zákazník, vyžaduje, co nejzazší termín dodání a za co nejméně peněz. Na straně druhé, dodavatel, není schopen dodat včas, z důvodu omezených kapacit (stroje, lidé), navýšení kapacit znamená zvýšení nákladů a může zapříčinit i zvýšenou nekvalitu.

Podstata bilančního plánování spočívá v základní myšlence, kterou je tzv. plánování zdola. Zde dochází ke střetnutí zákaznických požadavků a zbylých výrobních faktorů. Do vstupů můžeme zahrnout požadavky zákazníků, strojní kapacity, kapacitu pracovníků, materiál a vlastní prognózy vývoje požadavků. (Holík 2013) Tyto vstupy prezentuje Obrázek 10.



Obrázek 10 Vstupy bilančního plánu kapacit (plánování „zdola“)

(Holík 2013)

Zásady bilančního plánování

Pro úspěšné zaplánování výroby v množství a čase je důležité mít všechna pracoviště z pohledu kapacit vybilancovaná tak, aby vznikl rovnovážný vztah mezi zdroji a potřebami. Tyto základní zdroje a potřeby jsou uvedeny v Tabulce 3 na straně 38. Pokud není možné dosáhnout rovnovážného stavu, je snahou se tomuto stavu alespoň co nejvíce přiblížit. Proto je důležité opakovaně a důsledně monitorovat a zpracovávat informace o veškerých vstupech. (Holík 2013)

Tabulka 3 Vstupy bilančního plánování (Vlastní zpracování)

Stroje	Zaměstnanci
Disponibilní kapacity	Krátkodobé potřeby
Odstávka	
Údržba	Dlouhodobé potřeby
Seřízení	

Plánování výrobních kapacit sice spadá mezi výrobní procesy, ale prakticky jde o plánování průběhu procesu jako celku:

- nákup;
- výroba;
- prodej.

Správné fungování nelze zajistit bez efektivní a pružné komunikace mezi těmito útvary. V praxi dochází mezi těmito útvary k časným neshodám, soupeří mezi sebou. Proto, aby byl zajištěný plynulý průběh celého procesu, je zbytečné, aby všichni zainteresované strany táhli za jeden provaz. Závisí to především na lidském faktoru a informačních technologiích. Jakým způsobem komunikovat zastřešují jednotliví vedoucí daných oddělení, kteří udávají směr komunikace pro své podřízené a nastavují pravidla. Pro spolehlivou komunikaci je žádoucí používání správného informačního systému, jenž má za cíl poskytovat smysluplné informace a možnost s nimi operativně pracovat. (Holík 2013)

Pro správné bilancování je důležité mít náhled do minulosti (odvedené hodiny v minulosti, vyřízení jednotlivých strojů, pracovníků). Tento náhled napomáhá k přesnějšímu vybilancování kapacit. Souhrn těchto dat může být důležitým článkem po rovnoměrné plánování kapacit na základě minulosti a také díky nim lze porovnávat aktuální stav vůči plánovanému. (Holík 2013)

Vizualizace dat

Pro rychlejší a lepší pochopení číselného vyobrazení dat a informací je účelné doplnit tato data o grafické výstupy. Grafy mohou být různého charakteru. Jako nejvhodnější varianta se jeví použití grafů, jenž vycházejí přímo z výpočtů či číselných dat. Tím jsou vždy zajištěna aktuální data. Aby byly grafy co nejvíce účelné, je bez sporu nutné, aby se v grafech promítaly i hodnoty z doby předešlé, tedy např. skutečně odvedené hodiny. Pro efektivnost

a lepší orientaci je doporučeno používat různé barvy pro různá data, tím se zajistí lepší přehlednost grafu. (Holík 2013)

Pokud informační systém dané organizace neslouží k vizualizaci dat nebo tomu není přizpůsoben, je dobré, pokud to jde, používat určitou aplikaci, nadstavbu IS, popřípadě nějaký softwarový nástroj, nejlépe takový, která lze z IS provázat a může vizualizovat relevantní data ze systému kdykoli. V případech, kdy ani to není možné, lze tyto data reportovat např. do známého MS EXCEL.

3.1.3 Forecasting

Prognózování neboli forecasting je předpověď budoucího vývoje podniku. Je to činnost, která se zakládá na současných datech a datech z minulosti. Správný výstup je velmi důležitý pro strategické řízení a plánování. Jeho uplatnění však nemusí být spojeno pouze se strategickým managementem, ale lze ho uplatňovat i na taktické a operativní úrovni. V případě operativního plánování lze dle skutečností predikovat vývoj uvnitř podniku v řádu dnů, týdnů, měsíců a k tomu napomáhá i pohled do minulosti, kde jsou již pevná, neměnná data. Důležité je však mít i patřičné zkušenosti v dané oblasti, aby byla predikce do budoucna co nejpřesnější. (Gondíková, 2017)

3.1.4 Outsourcing

Kvůli zvyšování efektivity u firemních procesů v důsledku neustále rostoucího tlaku se stále čím dál více objevuje pojem outsourcing.

Jak uvádí ve své knize (Vochozka a Mulač, 2012) „*Obecně se pod pojmem outsourcing rozumí smluvní vztah s dodavatelskou firmou za účelem přenesení odpovědnosti za určitou část funkční oblasti, která většinou nepatří k hlavní podnikatelské činnosti podniku.*“

Plný outsourcing (veškeré činnosti, - jeden poskytovatel), selektivní outsourcing (činnosti jsou rozděleny mezi více poskytovatelů služeb) a konsorcium (modifikace dvou předchozích), takto lze outsourcing dělit z pohledu poskytování služeb. Uplatňování outsourcingu má mnoho důvodů, uvádíme tři důležité:

- zajistit vysokou kvalitu poskytovaných služeb po celou dobu;
- zajistit činnosti, jež není podnik schopen realizovat;
- snížit operativní a mzdové náklady atd. (Vochozka a Mulač, 2012)

3.1.5 Kooperace

Kooperaci lze jednoduše definovat jako součinnost. Kooperaci podniků lze popsat jako shlukování dvou nebo více firem za účel spolupráce. Z časového hlediska lze dělit na krátkodobou a dlouhodobou, záleží na momentální situaci, v které se dané podniky nacházejí. (Proch, 2019) V případě krátkodobé spolupráce může jít o pomoc na jednom projektu, v opačném případě lze kooperovat až po dobu několika let. Po ukončení spolupráce v tomto procesu si však každý zúčastněný subjekt zachová svou samostatnost. Plánování navíc rozlišuje dělení kooperace z jiné stránky – neplánovaná a plánovaná kooperace. Plánovaná kooperace se zajišťuje v případě, že prognózy převyšují kapacity firmy a je dostatečný čas na zajištění kapacit v externím prostředí. Kooperace neplánovaná vyházi z operativního řízení (nepředvídatelné poruchy zařízení, nemocnost, nedodaný materiál atd).

3.2 Moderní přístupy k plánování výroby

V dnešní moderní době se neustále zvyšují nároky na výrobce, a tím se zvyšuje i postavení plánování ve výrobě. Aby byl podnik konkurenceschopný, je zapotřebí využívat moderních informačních systémů.

3.2.1 Podnikový informační systém

Nedílná součást každého podniku, představuje ucelený soubor spolupracujících prvků, určený k tvorbě, shromažďování, zpracování, přenášení a rozšiřování informací. Do množiny prvků se řadí lidé, informační technologie, data, řízení a transformační proces – ten lze pojmenovat aplikací informačních technologií, často nazývána jako aplikační software. (Gála, Pour a Šedivá, 2015)

3.2.2 Aplikační software

Cílem aplikace je poskytnout uživatelům různé funkce (tvorba plánu kapacit, zaplánování personálu atd.) a práci s daty (přenesení dat, jejich zpracování, uložení apod.). V rámci podniku jsou zaměřeny především na řízení zdrojů podniku a všemi stakeholdery. (Kyncl, 2014)

3.2.3 MRP (Material Requirement Planning)

Plánování materiálových potřeb pod zkratkou MRP se z větší části zabývá řízením materiálových zásob, nežli samotným plánováním a řízením výroby. Hlavní podstatou je objednávání materiálu pro přímou potřebu výroby. Dle objednávek a výhledu je sestaven

hrubý výrobní plán (celkový objem výrobků v určitém časovém intervalu, většinou týdny), jež je základem pro výpočet – analýzu MRP. Vyhodnocení potřeb si zakládá na kusovníku, který určuje druh a počet komponent potřebných pro každý vyráběný díl. Tento přístup k plánování byl využíván především v 70-80. letech minulého století. Následně byl nahrazen soudržnějším plánování MRP II. (Kyncl, 2014)

3.2.4 MRP II (Manufacturing Resource Plannig)

Na rozdíl od systému MRP se tento systém nezakládá pouze na materiálových potřebách, ale sjednocuje tyto potřeby s kapacitními požadavky. Výsledkem je úzké spojení mezi objednávkami materiálu, detailními rozvrhy výroby a propočty kapacit. Lze jej tedy nazvat jako systém plánování výrobních zdrojů. (Kyncl, 2014)

3.2.5 ERP (Enterprise Resource Planning)

Plánování podnikových zdrojů, obstarávající souhrn všech potřebných informací k procesu rozhodování. Jde o všestranný soubor softwarových nástrojů, schopný řídit podnikové zdroje kvalitně a efektivně. Tyto systémy začleňují všechna data včetně procesů do jednotného celku jako např. známý systém SAP. Aktuálně je nejvíce používaným systémem podnikové praxe. (JACOBS, et. al., 2020)

3.2.6 MES (Manufacturing Execution System)

Systém, jež funguje jako nástroj pro zpětné odvádění výroby. Úkolem je poskytnout informace o každém vyrobeném kusu a včetně komplementárních informací (např. obsluha stroje). Podstatou všeho je realita. Systém poskytuje skutečná data z výroby (neplánovaná), zajišťují realizaci plánu, ne jeho tvorbu. (Klečka, 2014)

3.2.7 APS (Advanced Plannig System)

Umožňuje uživatelům pokročilé plánování v závislosti na omezené kapacitě v daném prostředí. Systém napomáhá ke zlepšení zjednodušení a zrychlení činnosti plánování a je schopen zajistit rovnováhu mezi kapacitami v daném procesu na straně jedné a zákazníky na straně druhé. Mezi klíčové funkce patří: příjem materiálu na sklad, evidence kooperací, evidence aktuálních termínů dodávek materiálů atd. (Hégr, 2010)

ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI

Teoretická část práce je rozdělena do tří hlavních kapitol. První z nich se zabývá popisem a základními pojmy v oblasti výroby, výrobních procesů a jejich základním členěním dle různých kritérií. Obsah první kapitoly je doplněn o základní technické pojmy, které bez pochyby spadají do řešené problematiky a úzce souvisí s výrobou a výrobními procesy, především se jedná o pojmy jako technická příprava výroby, výrobní kapacita, normy časové práce a další.

Druhá z kapitol je zaměřena na optimalizaci procesů a řízení procesů v obecné rovině. Popisuje nástroje, které jsou využívány pro zlepšování, jednotlivé přístupy, zvolené analýzy procesů a v poslední řadě přímo námi vybrané metody optimalizace procesů – JIT, Kanban, Lean Six Sigma, DMAIC model.

Závěrečná kapitola teoretické části je věnována především plánování výroby. Teorie plánování zahrnuje všeobecně známé dělení plánování a členění plánování samotné výroby s ohledem na kapacitní plánování. Významnou podkapitolou této části teoretického bloku jsou moderní přístupy k plánování výroby, které tvoří základ současného plánování v mnoha moderních podnicích. Doba jde neustále dopředu, a proto je zbytně nutné být neustále součástí technického pokroku a mít neustálou snahu pracovat s nejmodernějšími technologiemi. O moderní přístupy výroby se opírá i následující praktická část závěrečné práce.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 PŘEDSTAVENÍ ORGANIZACE ABC

Společnost ABC s. r. o. je součástí předního světového poskytovatele produktů od přepravek přes regálové systémy až po automatická zařízení, jež jsou určena pro vnitropodnikovou logistiku. Rodinná firma původem z Německa, která tento rok oslaví 75 let od svého založení, v současnosti využívá nejmodernějších technologií, je tvořena 70 pobočkami a více než 10 výrobními závody po celém světě v rámci koncernu.

Jeden z výrobních závodů, který je součástí tohoto koncernu, sídlí v Olomouckém kraji od roku 1996 a aktuálně zaměstnává okolo 1100 pracovníků. Práce společnosti není zaměřena pouze na výrobu, ale dotýká se také oblasti vývoje, konstrukce, testování a montáže, a to jak interní, tak i externí, včetně záručního i pozáručního servisu.

4.1 Historie a současnost

Za vznikem organizace v ČR stojí převod výroby ze Švýcarska, kdy původním záměrem bylo vytvořit závod, který pojme maximálně 100 zaměstnanců s cílem zásobovat západní i východní trhy produkty, sloužící především k vybavení kanceláří a dílen. Těmito výrobky byly policové a archivační regály. Dílenské ponky, skříně a další různé komponenty pro paletové a krakorcové regály. Původní strategický záměr byl naplněn, vznikla malá zámečnická dílna s 80 zaměstnanci. Postupem času se začalo produktové portfolio rozrůstat, což dospělo až k současnému stavu, kdy se organizace zaměřuje především na výrobu automatizovaných logistických systémů. Jedná se především o plně automatické zakladače na palety a přepravky, řetězové a válečkové dopravníky, přesuvné podvozky a skladovací věže. Mimo již zmíněné produkty se firma zabývá také výrobou pro podnikové zákazníky z různých průmyslových oborů.

4.2 Základní údaje o společnosti

Název podniku: ABC, s. r. o.

Datum vzniku: 30. ledna 1996

Právní forma: Společnost s ručeným omezením

Sídlo: Olomoucký kraj

Předmět podnikání:

- výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona,

- obráběčství,
- zámečnictví, nástrojářství,
- výroba, instalace, opravy elektrických strojů a přístrojů, elektronických a telekomunikačních zařízení,
- montáž, opravy, revize a zkoušky elektrických zařízení.

4.3 Klíčová data

Budovy: 75 000 m²

Pozemky: 152 000 m²

Aktuální počet zaměstnanců: 1100

Přímé produktivní hodiny: 1 200 000 hod.

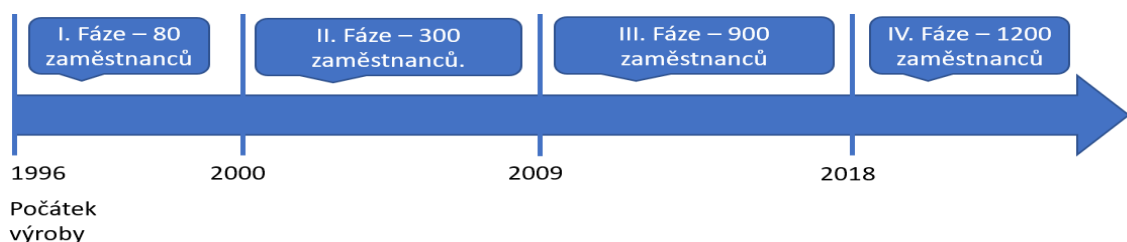
Spotřeba materiálu: 32 000 tun/rok

Spedice: 3 500 LKW/rok

Spotřeba energie: 10 000 MWh/rok

4.4 Vývojové fáze podniku

Organizace celou svou éru rozděluje do čtyř vývojových fází, uvádí Obrázek 11.



Obrázek 11 Vývojové fáze podniku (vlastní zpracování)

Fáze 1 – zámečnická dílna

Oddělení: AVOR – technická příprava výroby, nákup, výroba.

Produkty: LBE – zařízení provozů a skladů, STB – ocelové konstrukce, BEBA – nádoby a přepravní palety.

Fáze 2 – strojírenská firma

Oddělení: výzkum a vývoj, konstrukce, AVOR – technická příprava výroby, nákup, výroba, montáže interní, IBN, montáže na stavbě.

Produkty: BEBA – nádoby a přepravní palety, LBE – zařízení provozů a skladů, PFT – paletové dopravníky, RBG – regálové zakladače, STB – ocelové konstrukce, VRS – přesuvné regály.

Fáze 3 – rozšíření produktového portfolia, rozšíření procesů

Oddělení: výzkum a vývoj, konstrukce, AVOR – technická příprava výroby, nákup, výroba, montáže interní, IBN, montáže na stavbě, sklad náhradních dílů, CSS.

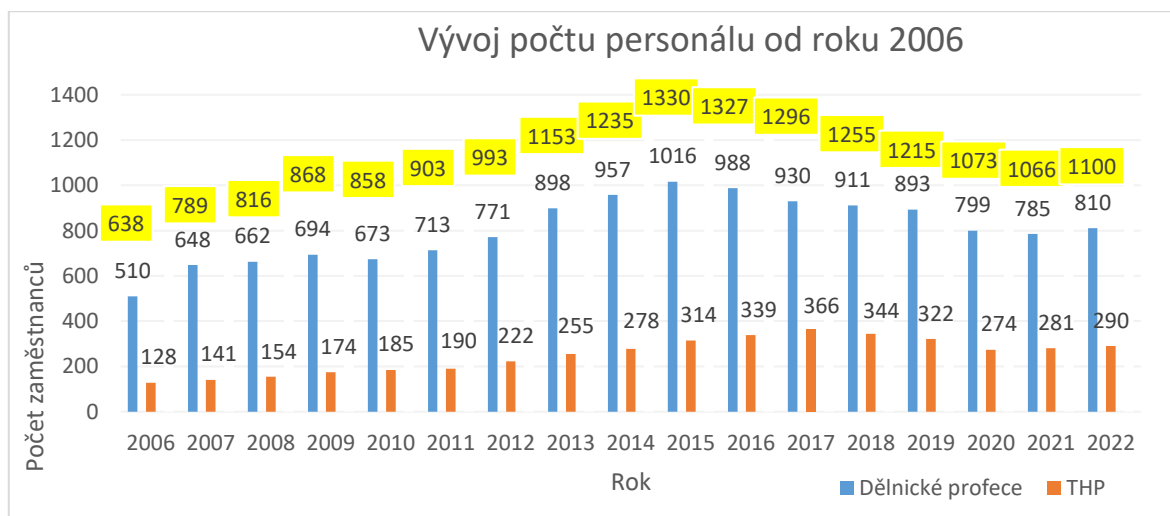
Produkty: BEBA – nádoby a přepravní palety, LBE – zařízení provozů a skladů, PFT – paletové dopravníky, RBG – regálové zakladače, STB – ocelové konstrukce, VRS – přesuvné regály, Logimat – automatizovaná skladovací věž, SMC – koncernový produkt 1, Navette – koncernový produkt 2, STS – koncernový produkt 3, SLR – koncernový produkt

Fáze 4 – vznik centra dynamických systémů

Oddělení: výzkum a vývoj, PM – produktový management, konstrukce (mechanická, elektro, statická), customizace, nákup, výroba, montáže interní, IBN, montáže na stavbě, sklad náhradních dílů, CSS, CC DYS.

Produkty: Všechny produkty z předchozích vývojových fází, rozšířené o Logimat – automatizovaná skladovací věž a SOS – Orbiterový zakladač.

Spojením všech čtyř fází vývoje organizace má za následek vznik samostatné, soběstačné a konkurenceschopné firmy. Grafické znázornění uvedené pod tímto textem detailně vystihuje vývoj personálu od roku 2006 až po současnost – bez oddělení CC DYS a zohledňuje, jak dělnické profese, tak i pracovníky THP.



Graf 1 Vývoj počtu personálu organizace od roku 2006 (vlastní zpracování, dle interní dokumentace podniku)

4.5 Produktové skupiny

Spojením všech čtyř fází vývoje organice má za následek vznik samostatné, soběstačné a konkurenceschopné firmy. Postupné přidávání a rozšiřování produktového portfolia zapříčinilo nutnost vzniku samostatných projektových oddělení, zaměřující se na konkrétní produkty, které svou podobou spadají do určených projektových skupin. Aktuálně se za tyto hlavní skupiny považují oddělení nazývané zkratkami AUT, LBE, IK a DYS.

4.5.1 Skupina AUT

Oddělení AUT – Automation (automatizace), je zaměřeno na výrobu skladovacích systémů, jenž zahrnuje široké spektrum produktů.

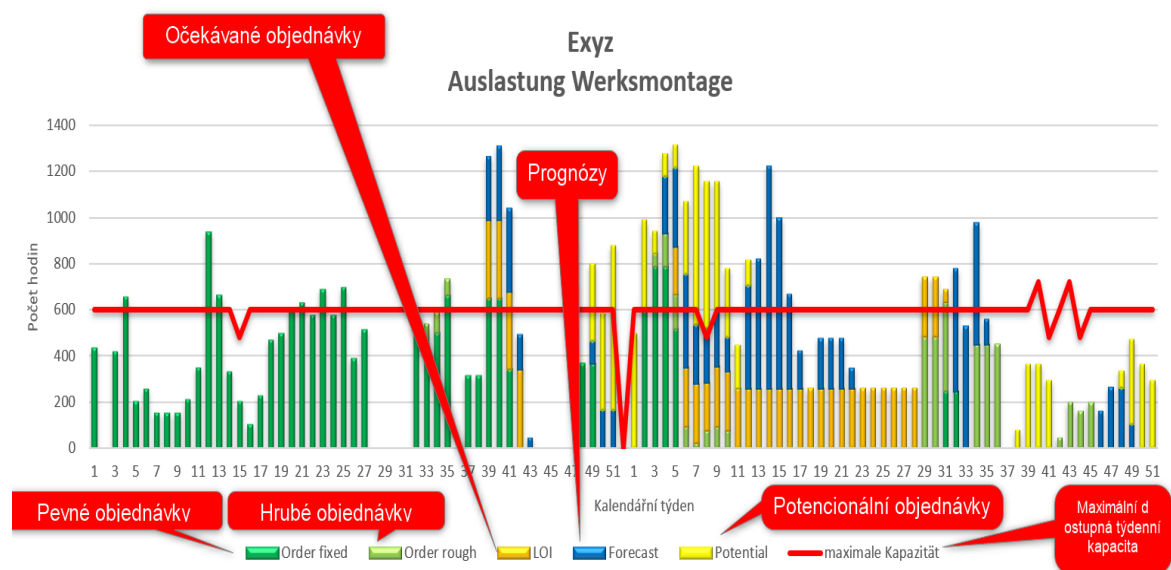
První ze dvou podskupin je skupina s označením PFT (Paletten Fördertechnik) neboli paletová dopravní technika. Jedná se o modulární dopravníkové systémy pro bezpečnou a efektivní dopravu zboží zahrnující dopravní techniku pro palety, článkové pásové dopravníky, dopravní techniku s pojízdnými kontejnery, dopravní techniku pro kartony a přepravky, závěsnou dopravní techniku, dopravní systémy bez řidiče pro palety a dopravní systémy bez řidiče pro přepravky a zavěšené zboží.

Další podskupinou je tzv. skupina LM (Lagermaschinen) – skladovací stroje. Této podskupiny se týká výroba vertikálních skladovacích výtahových systémů, zejména produktů, jenž nesou název SLR a RBG-EXYZ. Taktéž zařízení SMC je součástí této podskupiny – regálové obslužné zařízení, nachází využití především v automatizované logistice menších dílů, kde hlavními činnostmi jsou skladování a manipulace přepravek, kartónů a systémových položek s cílem zajistit vyšší kapacitu skladu malých dílů, především v mrazírenském odvětví. Pro maximální hospodárnost je určen systém SCS, který je vhodný zejména pro manipulaci s drobnými součástkami a produkty se střední až pomalou obrátkou. Mezi ně lze řadit drobné součástky, elektronické součástky, kosmetické prvky, produkty farmacie atd. Pro doplnění je nutné zmínit produkty FLEXI a CUBY a také Navette. První dva produkty jsou od sebe nepatrně odlišné a mají velmi podobné vlastnosti. Jedná se o plně automatizovaný jednoúrovňový vertikální systém. Produkt Navette lze jednoduše popsat jako skladovací výtahový systém pro malé díly.

V souvislosti s plánováním není nutné znát dopodrobna vlastnosti jednotlivých produktů a jejich detailní popis, je však dobré mít alespoň nepatrný přehled o portfoliu jednotlivých skupin.

Plánování AUT

Plánování oddělení AUT vychází z plánů jednotlivých produktů, které vedoucí tohoto oddělení pravidelně dostává z hlavního střediska koncernu. Na základě těchto hrubých plánů je v rámci oddělení sestaven detailnější plán, dle kterého jsou s ohledem na dostupné kapacity v rámci organizace vytvářeny výrobní zakázky přímo v ERP systému, čímž probíhá zaplánování výroby v rámci výrobního závodu. Příklad řídicího plánu je vyobrazen na obrázku 12 – produkt RGB – EXYZ



Obrázek 12 Řídicí plán skupiny AUT (vlastní zpracování)

4.5.2 Skupina DYS

Oddělení DYS se zabývá dynamickými systémy. Dynamickými systémy v rámci podniku jsou myšleny skladovací prvky, které jsou uváděny do pohybu nebo k tomuto pohybu určitým způsobem napomáhají. Portfolio tohoto oddělení není nikterak široké, na druhou stranu je vyváženo počtem kusů, jež produkuje. Jedním z produktů této skupiny je tzv. ORBITER – plně automatizovaný systém pro skladování, tvořen spojením speciální ocelové konstrukce pro kanálový sklad a posuvného vozíku.

Druhým v pořadí je tzv. Logimat. Zjednodušeně jde o skladovací věž různých rozměrů dle požadavků zákazníka, která slouží pro skladování různých malých a středních komponent. Velká výhoda spočívá v pohodlnosti obsluhy, ta si zadáním příkazu na řídicím panelu zvolí položku, kterou chce vyskladnit a na tento příkaz je položka vyskladněna. Bez cizí pomoci, pouze navoleným příkazem. Posledním z produktů jsou tzv. VRS (přesuvné podvozky) – základní jednotka pro posun regálů.

Plánování DYS

Plánování tohoto oddělení má velice podobný charakter jako je tomu u plánování skupiny AUT. Plánování vychází z plánů jednotlivých produktů. Objednávky přijímá kompetentní centrum DYS ve výrobním závodě, na základě požadavků z koncernového střediska. Kompetentní osoba zodpovědná za vedení produktu tyto objednávky zaplňuje do interního plánu. Tento plán je téměř identický jako výše uvedený plán skupiny AUT. Rozdíl je v tom, že každý plán je určen pro daný typ produktu. Na základě interního plánu, který je veden v hodinách, lze zjistit požadovanou kapacitu na výrobu v daných týdnech. Podle této kapacity pak jednotliví přípravitelé výroby vytvářejí kusovník a následně dle termínů zadávají produkty do výroby.

4.5.3 Skupina IK

Oddělení IK – Industriekunden (podnikoví zákazníci) kompletně zastřešuje oblast mimokoncernových zákazníků. Zmíněné oddělení vzniklo zhruba před 15 lety z důvodu neúplného vytěžení výrobních kapacit koncernovými zakázkami.

Portfolio je tvořeno širokým spektrem produktů od vysekávaných a ohýbaných plechových dílů až po těžké obráběné svařence, a to včetně povrchové úpravy a případně i mechanickou montáží. Skupina „třetích zákazníků“, jak je toto oddělení nazýváno, vstupuje svými produkty do různých odvětví průmyslové výroby. Z důvodu citlivých dat nelze uvádět konkrétní případy zákazníků. Lze však uvést, že těmito zákazníky mohou být výrobci dřevozpracujících strojů, výrobci vstříkolisů, výtahů, dětských hřišť apod.

Zvláštní sektor skupiny IK, tzv. práce ve mzdě, je zaměřen na výrobou plechových komponentů v rámci koncernu spadající do sféry dopravníkové a skladovací techniky a závěsných dopravníků.

Plánování IK

S výjimkou zvláštní skupiny oddělení IK (práce ve mzdě), je plánování založeno na příjmu zakázek s uvedenými termíny dodání. Není pravidlem, že je termín uvedený na objednávkovém listu vždy fixní, je sice řídicí jednotkou, ale s ohledem na kapacitní vytížení nebo problém s materiálem či jiné vlivy, lze o finální termínu diskutovat, a to z pozice produktového manažera. Ten zodpovídá za veškerý dohled nad svými produkty, komunikuje a řeší technické a cenové záležitosti napřímo se zákazníky. Po obdržení

objednávky a vyjasnění všeho, co by mohlo narušit zdravý chod zakázky výrobou je přípravou výroby zakázka rozepsána a zaplánována do ERP systému.

Osvědčení zákazníci nebo ti, kteří produkují největší objem produktů, v mnoha případech zasílají výhledový plán, aby mohlo dojít k předběžnému zaplánování výrobních kapacit a nebyly tyto prognózy opomíjeny. Naopak u nových zákazníků dochází ke kompletní analýze vyrobiteľnosti, kalkulace a následně k zaslání cenové nabídky, kterým se zabývá samostatné oddělení kalkulace a prodeje. Na základě požadavků zákazníka v závislosti na počtu poptávaných kusů a složitosti výrobního procesu je rozhodnuto o případné vzorkování daného produktu a možným uvolněním do výroby. Poté plnohodnotně přebírá oddělení IK.

Odlíšným procesem probíhá zaplánování výrobních zakázek u zvláštní skupiny IK (práce ve mzdě), kdy jsou objednávky ze strany stěžejního koncernového závodu nahrány do ERP systému. Tyto dodávky probíhají v režimu JIT do mezikladu a v režimu JIS přímo pro definovanou montáž v sousední zemi.

4.5.4 Skupina LBE

Další v pořadí oddělení LBE – LagerBetriebsEinrichtungen (zařízení skladových provozů), lze rozdělit do tří skupin.

- Behälterbau – zjednodušeně konstrukce kontejnerů. Z historického pohledu se jedná o výrobu palet pro Automotive, především o produkty jako palety, jednoúčelové palety pro transport a různé typy palet určené k transportu pro přední světové výrobce automobilů.

Druhá část této skupiny Behälterbau je zaměřena na výrobu ocelových konstrukcí, a to zejména pro skupinu IK. Převážně se jedná o automatické sklady pro plechy, včetně palet. Občas jde o výrobu ocelové konstrukce parkovacích domů.

- Stahlbau – ocelové konstrukce. Jde hlavně o koncernové produkty typu ocelových svařenců pro ocelové konstrukce, dále o vysoké regálové sklady skladovací plošiny různé typy skladů. Konstrukce je z 95 % zároveň zinkovaná.
- Standard – výchozí koncernové produkty. Výroba traverz pro regály včetně příslušenství. Různé typy regálů, oplocení atd.

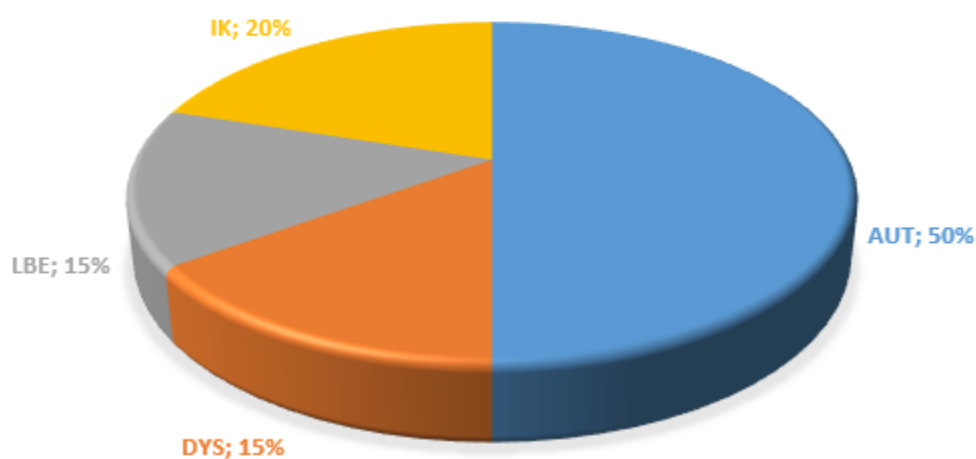
Komplexně lze uvést, že se skupina LBE, zejména část Stahlbau, se zabývá výrobou statických částí skladovacích systémů. Tyto systémy se občas vhodně doplňují se systémy DYS a montují se na zejména na produkt nazývaný se přesuvné podvozky.

Plánování LBE

Zpravidla všechny zakázky jsou předem avizovány v plánu Stahlbau, který je veden pod dohledem projektového manažera. V plánu je uvedena předběžná tonáž a typ ocelové konstrukce, podle nichž lze odhadnout potřebné výrobní kapacity. Ve většině případů je o zakázkách předem informováno. Zákazníkem je zaslána výrobní dokumentace včetně objednávky, a tak jako u oddělení IK je potvrzena cena a termín dodání. Termín potvrzení je uvedené oddělení povinno potvrdit v horizontu 3 dnů.

Dostí podobné je jednání o termínu dodání, jako je tomu u skupiny „třetích zákazníků“. Poté následuje stejný proces zadávání do ERP systému jako v případě IK. V rámci interních produktů je jednou týdně svolána schůzka se zákazníky s cílem sladit zákazníkům plán s plánem tohoto oddělení. V případě externích zákazníků se tato skupina řídí potvrzeným termínem dodání.

VYTIŽENÍ VÝROBNÍCH KAPACIT Z HLEDISKA PRODUKTOVÝCH SKUPIN



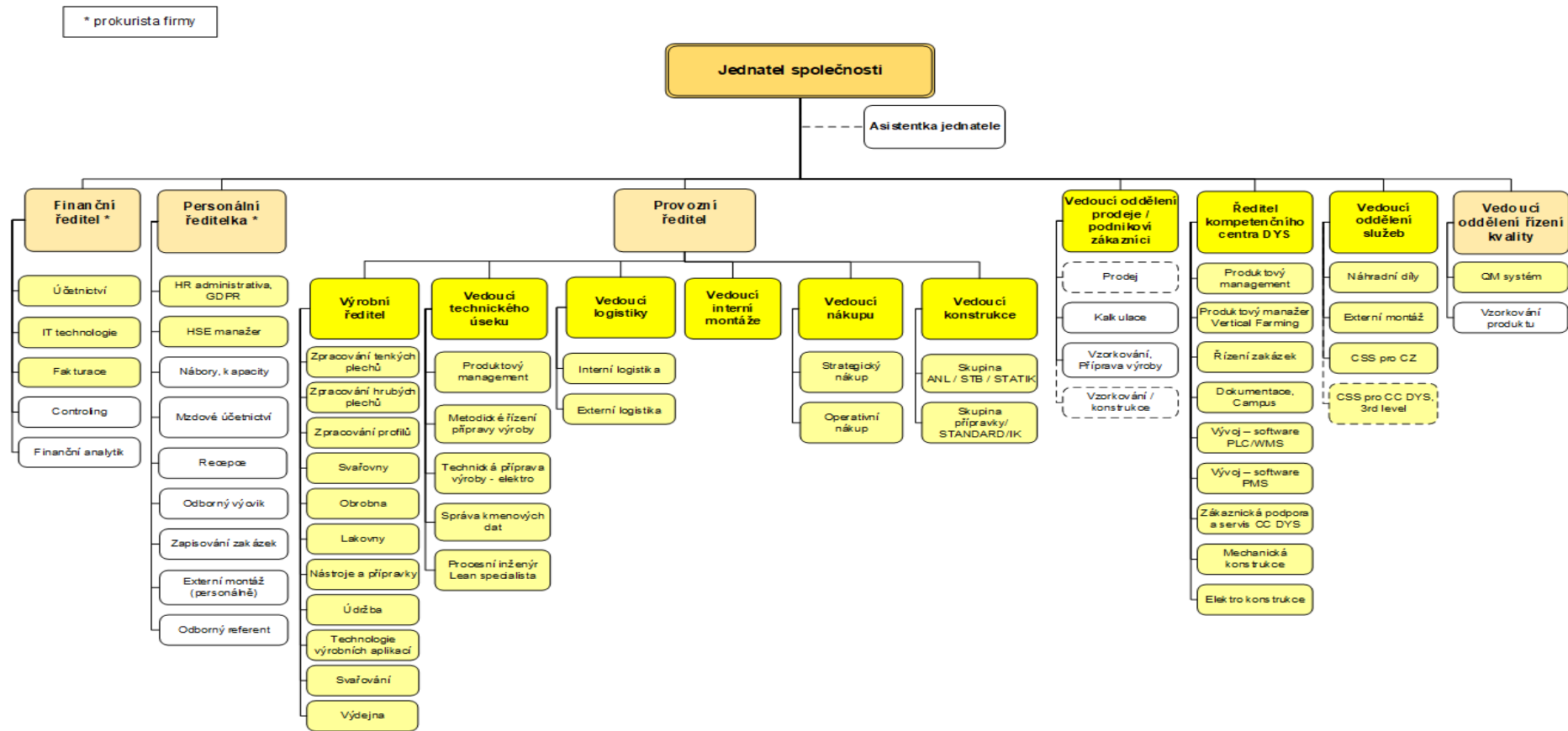
Graf 2 Vytížení výrobních kapacit z hlediska produktových skupin

(vlastní zpracování)

Z Grafu 2 je patrné, že 80% výroby je zaměřeno na produkty společnosti, zbylých 20 % procent připadá výrobkům s ohledem na požadavky zákazníka.

4.6 Organizační struktura společnosti

Organizace má velmi rozsáhlou organizační strukturu, která vyplývá z celkového počtu zaměstnanců a velikosti organizace. Níže uvedené schéma (Obrázek 13) vyobrazuje stěžejní subjekty dané organizace.



Obrázek 13 Organizační struktura společnosti (interní dokumentace podniku)

4.7 Zázemí a vybavení společnosti

Celková plocha areálu, jak již bylo zmíněno v předchozí části, činí 152 000 m² a nachází se na ni budovy o celkové výměře 75 000 m². Tyto budovy jsou jak administrativního, tak i výrobního charakteru, převažuje však kombinace těchto dvou uvedených typů. Pro porozumění jsou často tyto stavby koncipovány tak, že část daného objektu je tvořena výrobní halou a zbylá část je určena pro kanceláře a další sociální místnosti. Součástí některých budov je i oddělení expedice a interní logistiky. Nelze však přesně definovat sumu těchto budov, jelikož vznikly sloučením menších hal, které jsou pojmenovány následovně:

- Hala H3 (expedice),
- Hala H4 (expedice),
- Hala H5 (obrobna),
- Hala H6 (dělení tenkých plechů, prášková lakovna, expedice),
- Hala H7 (obrobna, svařovna, dělení profilů, mokrá lakovna, montáž, expedice),
- Hala H8 (montáž, svařovna, dělení profilů, expedice, prášková lakovna),
- Hala H9 (montáž a expedice),
- Hala H10 (dělení hrubých plechů),
- Hala H11 (dělení tenkých plechů).

Výše uvedené dělení jednotlivých hal je pouze pro rychlou orientaci a hrubé seznámení čtenáře. Jelikož je práce zaměřena na plánování výrobních kapacit, není nutné se dopodrobna zabývat všemi halami, zejména tedy halami H3 a H4, jež v plánování výrobních kapacit nehrají až tak zásadní roli. Oproti tomu je seznámení se zbývajícími halami nutné pro pochopení plánování a budou tedy popsány detailněji se zaměřením na výrobu. Haly se dále dělí na střediska, které jsou vodítkem k rozpoznání a identifikování určité oblasti druhu činnosti, nevyjímaje nevýrobními středisky, která pro kapacitní plánování nejsou nikterak důležitá, tudíž není nutné se nimi více zabývat a nebudou figurovat mezi uvedenými středisky v následujícím textu. Každé středisko má přiřazené číslo, pod kterým je v organizaci vedeno. Číselné označení se nepoužívá pouze pro střediska, ale také pro strojní vybavení a pracovníky v celé organizaci. Stěžejním článkem je však číselné označení pracoviště, podle kterého se řídí plánování kapacit.

4.7.1 Hala H5

Hala 5, nazývaná také jako obrobna, je jedno samostatné středisko věnující se opracováním polotovarů. Mezi hlavní technologie, které se do této oblasti řadí, patří zejména soustružení, frézování, broušení a vrtání. Přehled jednotlivých stojů, počtu pracovníků pro danou operaci, počet směn a pracovní dobu uvádí Tabulka 4.

Tabulka 4 Seznam pracovišť hala H5 (vlastní zpracování)

Pracoviště	Název	Počet pracovníků	Počet směn/den	Pracovní doba pro jednu směnu/hod.
707	Horizontální vyvrtávačka WHQ 105 CNC	1	2	7,5
841	Soustruh SUA 170 NC	1	3	7,5
1116	Pila kotoučová Kaltenbach KKS 370	1	1	7,5
1178	Vrtačka Bernardo RD 1600*50	1	2	7,5
1266	Frézka MCV 1210	1	3	7,5
1267	Frézka MCFV 1680	1	3	7,5
1467	Frézka MCFV 1680 OC	1	3	7,5
1479	Soustruh MT 820i CNC	1	3	7,5
1653	Vrtačka sloupová VS 32 A, No.7186	1	1	7,5
1657	Bruska pilových kotoučů BP12	1	1	7,5
1658	Bruska pilových kotoučů BP12	1	1	7,5
1672	Soustruh SU-50	1	1	7,5
1673	horizontální vyvrtávačka W100A	1	1	7,5
1714	Bruska dvoukotoučová stojanová	1	1	7,5
1718	Soustruh SV-18	1	2	7,5

4.7.2 Hala H6

Oddělení pro zpracování tenkých plechů, i tak lze nazvat hala 6. Hala je složena z několika středisek, výrobní činnosti se však netýkají všech. Naopak mezi hlavní činnosti lze řadit ohýbání, lisovnu, svařování a lakování a montáž. Nutno podotknout, že i na zmíněných střediscích se mohou objevovat výrobní technologie, jejichž název přímo nekorresponduje název střediska, důležité je však znát číselné označení pracoviště. Výčet všech pracovišť uvádí Tabulka 5.

Tabulka 5 Seznam pracovišť hala H6 (vlastní zpracování)

Pracoviště	Název	Počet pracovníků	Počet směn/den	Pracovní doba pro jednu směnu/hod.
642	Lakovna – Montáž mechanická	1	1	7,5
726	Lis hydraulický ohrňovací TRUB.5085F	1	3	7,5

Pracoviště	Název	Počet pracovníků	Počet směn/den	Pracovní doba pro jednu směnu/hod.
770	H6 Stroj bodovací svařovací WBP 80.06	1	1	7,5
770	Stroj bodovací svařovací WBP 80.06	1	1	7,5
849	Vrtačka sloupová OPTI B50 GSM	1	3	7,5
961	Centrum lisovací(raz.)Trumpf TC5000	1	3	7,5
1071	Lis hydraulický ohraňovací TRUB.7036	1	3	7,5
1303	Lis excentrický Berrenberg EPR 240	1	1	7,5
1308	Lis vysekávací Boschart LB 12/4K	1	1	7,5
1316	Centrum lisovací(raz.) Trumpf TC500	1	3	7,5
1321	Lis excentrický LEN 63 C	1	1	7,5
1332	Lis hydraulický ohraňovací TRUB.5085	1	3	7,5
1583	Centrum lisovací(raz.)Trumpf TC5000	1	3	7,5
1603	Bruska dvoukotoučová OPTI QSM200	1	1	7,5
1635	Lis hydraulický ohraňovací TRUB.7036	1	3	7,5
1665	Omílačka Walther Troval	1	1	7,5
1676	Bruska stolní pásová PROMAG	1	1	7,5
1677	Přípravek rotační/svařování vozíků	1	1	7,5
1677	Přípravek rotační/svařování vozíků	1	1	7,5
1685	Lis hydraulický Fritz Müller	1	1	7,5
1785	Odporové svař. kleště Tecna Typ 3327	1	1	7,5
1785	Odporové svař. kleště Tecna Typ 3327	1	1	7,5
1786	Odporový bodov. stroj Tecna Typ 8212	1	1	7,5
1786	Odporový bodov. stroj Tecna Typ 8212	1	1	7,5
1866	Odjehlovací bruska Cross Master DD300	1	1	7,5
2191	Centrum ohýbací Cell 7000	1	3	7,5
2260	Centrum lisovací(raz.)Trumpf TC5000	1	3	7,5
6002	Rovnačí zařízení	1	1	7,5
6003	Ruční odjehlení dílů na lisovně	1	1	7,5
6004	Ruční odjehlení dílů na ohýbárně	1	1	7,5
6090	Označování dílů – štítkování	1	1	7,5
6400	H6 Lakovací linka Wuerster	1	1	7,5
0630/00	Svařovna 0630 Standart	4	2	7,5
0630/01	Svařovna 0630/01 PEEM	3	2	7,5
0630/01	Svařovna 0630/01 PEEM	3	2	7,5
0650/00	Montáž mechanická Standard	2	1	7,5
0651/01	Montáž mechanická Engel	3	1	7,5
1501-16	Stroj bodovací svařovací ARO Oerlikon	1	1	7,5
1501-16	Stroj bodovací svařovací ARO Oerlikon	1	1	7,5

4.7.3 Hala H7

Tuto halu lze charakterizovat jako místo, kde se setkává vícero odlišných výrobních technologií počínaje zpracováním železných profilů, tryskáním, řezáním, vrtáním

a úkosováním, až po finální mechanickou montáž. Jakožto i na hale pro zpracování tenkých plechů, tak i v tomto případě se hala dělí na několik středisek. Významnou část prostoru zabírá technologie svařování. Nejedná se však pouze o manuální svařování, neboť je součástí tohoto střediska i svařování robotické. Každá z těchto svařoven má k sobě vztaženo určité portfolio produktů, které cyklicky vyrábí a dle těchto produktů má také ve většině případů i přiřazený název, ne pouze číselné označení. Své postavení zde zaujímá i středisko obrobny, které je složeno především z horizontálních obráběcích strojů pro větší a těžší svařence. V návaznosti na předešlé technologie svou funkci plní i mokrá lakovna, která zajišťuje finální povrchovou úpravu včetně přípravných operací, mytí, tmelení atd. V případě potřeby daný produkt putuje na montáž, v opačném případě přímo na oddělení expedice. Vybavení této haly prezentuje Tabulka 6.

Tabulka 6 Seznam pracovišť hala H7 (vlastní zpracování)

Pracoviště	Název	Počet pracovníků	Počet směn/den	Pracovní doba pro jednu směnu/hod.
674	Pila Kaltenbach KKS400 E	1	1	7,5
0710/00	Mechanická výroba	1	1	7,5
0732/00	Svařovna 0732	1	2	7,5
0733/00	Svařovna 0733 SMB	10	2	7,5
0734/00	Svařovna 0734 RBG	5	2	7,5
0734/01	Svařovna 0734-01	2	2	7,5
0734/02	Svařovna 0734-02	2	3	7,5
0735/00	Svařovna 0735 BEBA	5	2	7,5
0736/00	Svařovna 0736 STB	6	2	7,5
0737/00	Svařovna 0737 SMB1	2	2	7,5
0738/00	Svařovna 0738 SMB1	2	2	7,5
0739/00	Svařovací roboty 0739	1	1	11
0750/00	Montáž mechanická MAST	4	1	7,5
0750/01	H7 Montáž mechanická KM	1	2	7,5
1102	Ukosování a broušení hran profilů	1	2	7,5
1109	Pila pásová KASTO HBA 520/620 AU	1	1	7,5
1122	Svařovací robot Closs 12000 DUPLICIT	1	2	11
1123	Svařovací robot Closs 12000	1	2	11
1131	Horizontální vyvrtávačka WF 13R CNC	1	3	7,5
1132	Portálové centrum TYC FSGC 300/10	1	3	7,5
1193	Tryskač Rösler RRB 22/5	1	2	7,5
1194	Pilovrtací centrum Vernet-Behringer	1	2	11
1442	Horizontální vyvrtávačka WHN 130MC	1	3	7,5
1654	Ruční vrtání a děrování	1	1	7,5
1720	Lakovna - Montáž mechanická	1	1	7,5

Pracoviště	Název	Počet pracovníků	Počet směn/den	Pracovní doba pro jednu směnu/hod.
1724	Lakovací box 12,5t	1	2	7,5
1752	Lakovací linka 1t	1	2	7,5
1930	Svařovací robot Closs 11000	1	2	11
1931	Svařovací robot Closs 11000 DUPLICIT	1	2	11
2295	Horizontální vyvrtávačka WHQ 13	1	3	7,5
2339	Pilovrtací centrum FICEP	1	3	7,5
71506	Svařovací robot Cloos Quirox	1	2	11
71507	Svařovací robot Cloos Quirox DUPLICIT	1	2	11

4.7.4 Hala H8

V prostoru označeném H8 není nikterak zásadní rozdíl oproti předchozím halám. Opět se zde vyskytují různé technologie. Větší část zabírají pracoviště práškové lakovny a střediska svařovny. Opět, tak jako na předchozí hale se zde potkávají svařování ruční a robotické a také mají jednotlivá střediska svařoven určený název dle typu vyráběných dílů podobně jako na hale 7. Nachází se zde mechanická a elektro montáž, též určená pro určitý typ výrobku. Jednou z částí haly je také kóje, ve které probíhá dělení různých profilů za pomoci strojů, kterými jsou především pily a laserové dělicí centrum profilů. Specifikem haly 8 je i výcvikové středisko zvané akademie, kde dochází k zaučování nových pracovníků a provádění praxe učňům, případné přezkušování a certifikace (Tabulka 7).

Tabulka 7 Seznam pracovišť hala H8 (vlastní zpracování)

Pracoviště	Název	Počet pracovníků	Počet směn/den	Pracovní doba pro jednu směnu/hod.
0833/00	Akademie	6	1	7,5
1046	Automat svař. ZIWILSCHUTZ	1	1	7,5
1817	Bruska pásová ALMI 150	1	1	7,5
2180	Cloos Roboter Quirox C	1	3	7,5
690	Frezka CNC SHW F40	1	1	7,5
1629	Lakovací linka Wuerster	1	2	7,5
842	Lakovna – Montáž mechanická	1	1	7,5
1370	Laser TruTube 7000	1	2	11
1309	Lis excentrický Berrenberg EPR 125	1	1	7,5
1312	Lis excentrický Berrenberg EPRt63/250	1	1	7,5
1411	Lis excentrický ohraňovací Wilhelm	1	1	7,5
1105	Lis hydraulický děrovací GEKA 55 SD	1	1	7,5
0810/00	Mechanická výroba	1	1	7,5
0860/00	Montáž Kathrein+Kärcher	1	1	7,5

Pracoviště	Název	Počet pracovníků	Počet směn/den	Pracovní doba pro jednu směnu/hod.
0855/00	Montáž mechanická Behälter	1	1	7,5
0850/00	Montáž mechanická LBE	1	1	7,5
0857/00	Montáž mechanická MAST	3	1	7,5
2202	Pila ADIGE CM 2500 Model FP	1	1	7,5
1118	Pila KASTO	1	2	11
840	Pila kotoučová Kasto Kastoflex F1	1	3	7,5
881	Svařovací robot Cloos 2500 Duo	1	1	7,5
787	Svařovací robot Cloos 5000	1	2	11
1091	Svařovací robot Motoman Yaskava SK 16	1	1	7,5
0832/00	Svařovací roboty 0832	1	1	7,5
0830/00	Svařovna 0830 Standart	11	2	7,5
0831/00	Svařovna 0831 FT	8	2	7,5
1890	Vrtačka radiální VR4	1	1	7,5
1651	Vrtačka sloupová	1	1	7,5

4.7.5 Hala H9

Oproti ostatním je tato hala specializovaná na montáž. Probíhá zde kompletace jednotlivých částí daného produktu až po jeho finální vyhotovení. Nejde pouze o klasickou mechanickou montáž, ale i montáž elektrickou. Dále zde spadají střediska pro zkoušení a uvedení do provozu, které jsou rozdělena dle produktových skupin (Tabulka 8).

Tabulka 8 Seznam pracovišť hala H9 (vlastní zpracování)

Pracoviště	Název	Počet pracovníků	Počet směn/den	Pracovní doba pro jednu směnu/hod.
0940/05	Elektromechanická montáž	1	1	7,5
0941/01	H9 IBN	8	1	7,5
0340/00	H9 IBN SLL	2	1	7,5
0940/00	H9 Montáž elektro	1	1	7,5
0940/08	H9 Montáž elektro – předmont. RBG linka	1	1	7,5
0940/04	H9 Montáž elektro ESX, 1S	1	1	7,5
0940/01	H9 Montáž elektro EXYZ + SMC, 2S	12	1	7,5
0940/03	H9 Montáž elektro FT, 2S	4	1	7,5
0940/07	H9 Montáž elektro LAM, CUBY, SCS, FLEXI	2	1	7,5
0355/00	H9 Montáž elektro LOGIMAT	2	1	7,5
0940/09	H9 Montáž elektro NAV	1	1	7,5
0940/02	H9 Montáž elektro SOS, 1S	7	1	7,5
0941/00	H9 Montáž elektro TEST	1	1	7,5
0350/00	H9 Montáž Logimat	8	1	7,5

Pracoviště	Název	Počet pracovníků	Počet směn/den	Pracovní doba pro jednu směnu/hod.
0956/00	H9 Montáž mechanická BAUGRUPPE	6	1	7,5
0952/00	H9 Montáž mechanická FT	18	2	7,5
0955/00	H9 Montáž mechanická LAM	5	1	7,5
0950/00	H9 Montáž mechanická RBG	12	1	7,5
0951/00	H9 Montáž mechanická SCS	8	1	7,5
0954/00	H9 Montáž mechanická SOS	3	1	7,5
0953/00	H9 Montáž mechanická VRS	7	1	7,5
0952/06	H9 Montáž příslušenství LB	4	2	7,5
0952/05	H9 Předmontáž mechanická FT	3	2	7,5

4.7.6 Hala H10

Dělení hrubých plechů je hlavní náplní této budovy. Lze použít tvrzení, že je tato hala velice důležitá pro chod organizace. Je totiž jedním z hlavních článků, který pokrývá oblast prvovýroby. Bezpochyby nejvýznamnější technologií na této hale je pálení laserem. Následuje technologie ohraňování neboli ohýbání a také třetí nejrozšířenější technologie, kterou je vrtání. Za doplňující činnosti lze považovat broušení, rovnání, tryskání, ruční broušení a kartáčování, úkosování, lisování (Tabulka 9).

Tabulka 9 Seznam pracovišť hala H10 (vlastní zpracování)

Pracoviště	Název	Počet pracovníků	Počet směn/den	Pracovní doba pro jednu směnu/hod.
2173	H10 - Lis Excentrický LE 400	1	1	7,5
1114	H10 ARKU Fletmaster 88/200	1	3	7,5
2214	H10 Behringer F GEVO 2000	1	3	7,5
675	H10 Bruska odjehlovací Fintec 842	1	1	7,5
1021	H10 Bubnový tryskač Rösler	1	1	7,5
1188	H10 Laser TLF 5040	1	3	7,5
1371	H10 Laser TLF 5040	1	3	7,5
1324	H10 Lis na matice a závitové čepy	1	1	7,5
959	H10 Lis ohraňovací TRB 5170	1	3	7,5
1113	H10 Lis ohraňovací TRB 5170	1	3	7,5
1555	H10 Lis ohraňovací TRB 5170	1	1	7,5
1074	H10 Lis ohraňovací TRB 7036	1	3	7,5
1753	H10 Lis ohraňovací TruBend 5320	1	3	7,5
1125	H10 Lis ohraňovací TruBend 8300-40	1	2	7,5
1124	H10 Odjehlovačka Lissmac	1	2	7,5
1459	H10 Otočný závitořez Roscamat Tiger	1	2	7,5
1661	H10 Ruční broušení a kartáčování	1	2	7,5

Pracoviště	Název	Počet pracovníků	Počet směn/den	Pracovní doba pro jednu směnu/hod.
2276	H10 Trulaser 5040 fiber	1	2	11,2
2179	H10 Trulaser 5040 fiber (L76)	1	2	6,7
1585	H10 Tryskač Roesler RDGE 1600-4	1	2	7,5
1777	H10 Ukosov. a broušení hran plechů UZ30	1	1	7,5
758	H10 Ukosování a broušení hran plechů	1	1	7,5
1631	H10 Vrtačka Bernardo RD 1600*50	1	2	7,5
1436	H10 Vrtačka Bernardo RD 1500*50	1	2	7,5
1126	H10 Vrtačka Bernardo RD 1600*50	1	3	7,5
1655	H10 Vrtačka stolní V20	1	1	7,5
960	H10 Laser TLF 5000	1	1	0,5
1790	H10 Označování dílů – štítkování	1	1	7,5

4.7.7 Hala H11

Tato hala se zaměřuje zejména na dělení a zpracování tenkých plechů, především s využitím technologie ohýbání a lisování. Přidruženými technologiemi jsou stříhání, řezání a také bodování. I přesto, že je areál haly 11 přizpůsoben především na zpracování a dělení tenkého materiálu, své uplatnění zde nachází i mechanická montáž, specializovaná pouze na jeden z typů produktu širokého produktového portfolia. V rámci podniku lze tuto budovu považovat za jednu z nejmodernějších, jelikož byla před časem upgradována ve smyslu pozměnění stávajícího layoutu v návaznosti na zlepšení výkonu práce a optimalizaci materiálového toku pro dosažení celkové efektivity práce a zjednodušení logistiku uvnitř haly. Seznam pracovišť je uveden v Tabulce 10.

Tabulka 10 Seznam pracovišť hala H11 (vlastní zpracování)

Pracoviště	Název	Počet pracovníků	Počet směn/den	Pracovní doba pro jednu směnu/hod.
1561	H11 Bodovací robot Nimak	1	3	7,5
2205	H11 Centrum ohýbací Cell 5000	1	3	7,5
1540	H11 Lis hydraulický ohraňovací TRUB.5085	1	3	7,5
2103	H11 Lis Lex 100	1	1	7,5
1560	H11 Lis ohraňovací TRB 5170	1	3	7,5
1582	H11 Lisovací linka ARKU	1	2	7,5
0115/00	H11 Montáž Logimat	8	1	7,5
1707	H11 Nůžky strojní CNTH 3150/3A	1	1	7,5
1622	H11 Pila kotoučová KASTO Kastoflex	1	1	7,5

4.8 Informační systém organizace

System AMS (Auftragsmanagementsystem) vznikl za účelem zkvalitnění řízení provozů, které se zaměřují převážně na strojírenskou výrobu převažujícího projektového charakteru. Jedná se o přední ERP systém v Evropě (vysoká pružnost, provázanost procesů navigační vlastnosti), jenž je vyvíjen za podpory prostředků firmy Microsoft. Celý IS organizace je v německém jazyce. IS společnosti zahrnuje komplex všech logistických oblastí moderního podniku. Pomocí tohoto systému je možné uskutečňovat celou řadu běžných operací v oblasti nákupu, prodeje, výrobě, včetně oblasti skladového hospodářství. Používáním tohoto softwaru je možné provádět zaúčtování veškerých skladových pohybů, evidovat, shromažďovat a uchovávat data týkající se přijatých a vydaných dokladů a sdružuje pohodlné statistické výstupy ze všech již zmíněných oblastí (nákup, prodej, výroba, logistika).

Schopnosti tohoto ERP lze využít také v oblasti plánování, a to především v oblasti, která se týká operativy. I přesto, že je možno najít využití pro plánování strategického rázu, v dané organizace však tato oblast plánování prozatím využívána není. Na druhou stranu je prozatím dostačující používání plánování operativní podoby, jenž v dostatečné míře spadá do kategorie řízení výroby. Řízení výroby je nejrozšířenější funkční pole v AMS. V tomto poli jsou probíhá rozpis zakázek do výroby. IS je schopen zpracovávat ukládat a používat kmenová data, která hrají významnou roli v kapacitním plánování.

Používaná kmenová data pro oblast konstrukce: Stammstücklisten – kmenové kusovníky, Artikelstamm – kmenová data artiklů.

Používaná kmenová data pro oblast přípravy výroby: Stamarbeitspläne - kmenové pracovní postupy, Arbeitsplätze - seznamy pracovišť – strojů, katalog pracovních operací.

Používaná kmenová data: Artikelstamm - kmenová, data artiklů, Lager - sklady, Lagergruppe - skladové skupiny, Materialgruppen - materiálové skupiny, Normen - rozměrové normy, Werkstoffe - jakostní normy.

Řízení výroby v systému tak jeho uživatelům poskytuje nástroje pro kapacitní plánování, v němž stěžejní funkci plní tzv. zásobník práce – Arbeitsvorrat, a svou funkci plní v reálném čase. Blíže bude zásobník práce popsán v analytické části plánování. Je nutné opomenout také fakt, že pomocí oddílu řízení výroby v IS lze sledovat širokou škálu výstupů ve spojitosti s dohledem nad výrobními zakázkami, aktuálním stavem pracovišť a strojů, odhlašování výrobních časů přiřazených k daným pracovním zakázkám apod.

5 SOUČASNÝ STAV PLÁNOVÁNÍ

Dlouhodobé (strategické), střednědobé a krátkodobé (operativní), takto lze rozdělit plánování ve zvolené společnosti. Dlouhodobé neboli strategické plánování je v kompetenci vrcholového vedení – stanovuje politiku organizace a směr, kterým se bude firma nadále ubírat, potřebné zdroje k zajištění bezproblémového chodu ke splnění předem definovaných cílů včetně zajištění dostatečného množství potřebných kapacit (lidské zdroje, stroje, budovy...).

Střednědobé plánování se oproti strategickému z větší části opírá o kapacitní plánování, jelikož jde o plánování nebo prognózování, možný výhled zakázek dle minulosti, a to v horizontu měsíců, jednoho roku a v některých případech i déle. Na základě prognóz, či dlouhodobého plánu a také zkušeností lze tedy hrubě určit potencionální vytižení kapacit, s kterými již jde částečně operovat. Proto se i organizace touto částí plánování zaobírá.

V porovnání s ostatními je nejpřesnější oblast operativní plánování. V případě firmy se tak děje na denní bázi, což spadá do kompetence mistrů jednotlivých středisek. Dohled nad nimi má zvolený vedoucí, který je zodpovědný za plnění termínů v rámci řízení výroby specifického úseku. Zodpovědnost nad jednotlivými vedoucími přebíhá vedoucí výroby. Podobně fungují i střediska montáží. Z celkového pohledu je operativní plánování ve většině případů sledováno v rámci týdnů a existují firemní nástroje, která napomáhají ke zpřesnění dostupných a plánovaných kapacit.

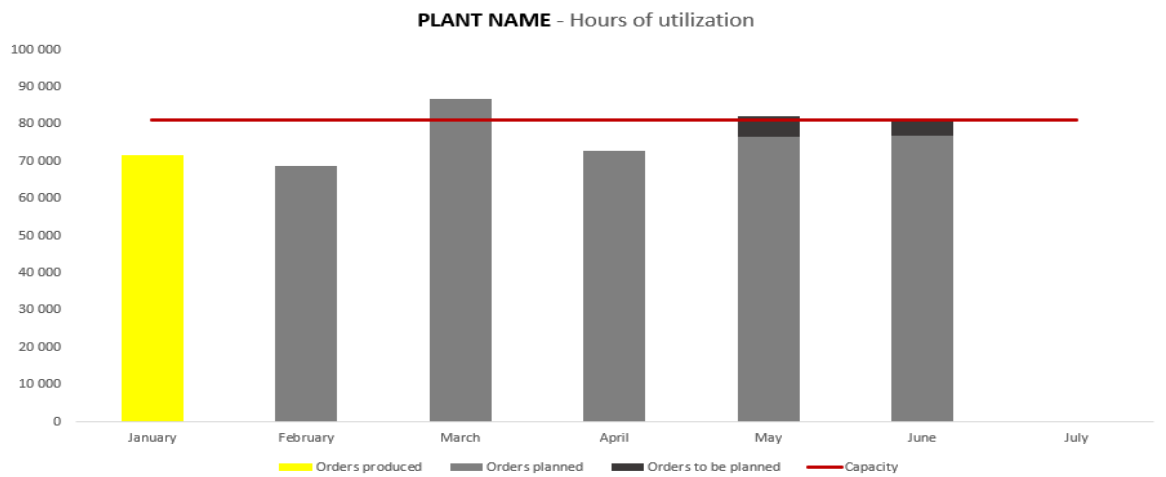
Výše uvedené obecně popisuje současný stav ve spojitosti s plánováním výrobních kapacit a udává pouze stručný přehled. Detailnější seznámení s určenou problematikou popisují následující kapitoly vyjma strategického plánování, které je, jak již bylo zmíněno záležitostí top managementu.

5.1 Střednědobé plánování

V současné době organizace využívá celkem tři nástrojů pro střednědobé plánování. Všechny tyto nástroje jsou vytvořeny v softwarové aplikaci MS Excel. Dva z těchto nástrojů pochází z vedení koncernové společnosti. Jedná o nástroje s názvem Factory Load a Planning Tool. Třetím z nástrojů pro plánování v horizontu měsíců, roku je tzv. plovoucí plán. Jde především o interní nástroj, kterým se vedení organizace zpravidla řídí. Detailnější seznámení s těmito prvky je popsáno v následujících podkapitolách.

5.1.1 Factory Load

Soubor, původem z vedení koncernu a jehož aktualizace probíhá cyklicky každý měsíc, slouží pro hrubé znázornění vytížení výrobního závodu. Kompetentní osoba zodpovědná za kapacitní plánování ve spolupráci s vedoucím technického úseku vyplňuje soubor daty, které se promítají do grafů. Aktualizovaný soubor je zasílán zpět vedení koncernu (Obrázek 14).



Obrázek 14 Factory load (vlastní zpracování)

Graf nevzniká samovolně, naopak je odrazem hodnot uvedených v zadávací tabulce. Pro lepší pochopení je zadávací tabulku prezentuje a popisuje Obrázek 15.

Hours	Capacity	Budget	Orders produced	Orders planned	Orders to be planned	Total Load
January	81 200	78 291	71 773	0	0	71 773
February	81 200	75 388		68 895		68 895
March	81 200	83 076		86 843		86 843
April	81 200	70 446		72 940		72 940
May	81 200	82 213		76 588	5 625	82 213
June	81 200	81 193		77 015	4 178	81 193
July	81 200	50 049				0
August	81 200	65 739				0
September	81 200	79 310				0
October	81 200	73 348				0
November	81 200	79 310				0
December	81 200	68 092				0
January						0
February						0
March						0
April						0
May						0
June						0

Obrázek 15 includes several callout boxes explaining the data:

- Top callout:** "Odvedené měsíční hodiny za minulý měsíc" (Monthly hours performed last month) - points to the 'Orders produced' column.
- Bottom-left callout:** "Dostupná měsíční kapacita skrz všechny technologie (hod)." (Available monthly capacity through all technologies (hours)).
- Bottom-middle callout:** "Plánované měsíční hodiny skrze všechny technologie, dle výhledu (budget prognózy odhad, plány)." (Planned monthly hours through all technologies, according to outlook (budget forecasts estimate, plans)).
- Bottom-right callout:** "Celkový součet hodin pro objednávky již přijaté a objednávky, které jsou v očekávání. V případě měsíců minulých - počet odvedených hodin" (Total sum of hours for orders already received and orders that are in expectation. In the case of previous months - number of hours performed).
- Right-side callouts:** "Objednávky již přijaté - uvedený počet hodin" (Orders already received - specified number of hours) and "Objednávky, které ještě nedorazily, ale jsou v očekávání." (Orders that have not yet arrived, but are in expectation).

Obrázek 15 Zadávání hodnot – Factory load (vlastní zpracování)

Jak je uvedeno na obrázku, hodiny, které patří měsíci minulému, tj. odvedené hodiny se uvádí ve sloupci **Odvedené hodiny** a lze z nich vyčíst případnou diferenci oproti plánovaným hodinám. Pro příklad lze uvést měsíc leden, ze kterého jde snadně a přehledně určit procentuální vytížení oproti stanoveným kapacitám (Tabulka 11).

Tabulka 11 Porovnání dostupných a odvedených hodin (vlastní zpracování)

	Dostupná kapacita	Odvedené hodiny	Rozdíl
Leden	81 200	71 773	9 427
	Celkové vytížení		88,00 %

Dosazované hodnoty zpětného vytížení jsou převzaty primárně z nadstavby informačního systému AMS, jež byl představen v kapitole předchozí. Nyní však není nutné zabývat se touto nadstavbou, pozornost na ni bude upřena v kapitole krátkodobého plánování. Co se týče hodnot pro stanovení kapacit a plánovaných hodin v uvedeném grafu, pochází tyto data z nástroje číslo 2, tzv. Planning tool.

5.1.2 Planning tool

Opět se nejedná přímo o nástroj interního charakteru, i když jej i výrobní závod částečně využívá, a to především v oblasti plánování finančního charakteru. Slouží tak především vedení koncernu. Hlavní podstatou využívání tohoto prostředku je poukázání na kapacitního vytížení jednotlivých technologií v rámci výrobního závodu. Celý, tento soubor vytvořený v aplikaci MS Excel je velice rozsáhlý, a proto budou představeny pouze důležité části mající vliv na kapacitní plánování z dlouhodobějšího hlediska.

Stěžejní záležitostí pro relevantní výstup je správné nadefinování produktových skupin a přiřazení správného počtu kusů k jednotlivým skupinám. Tyto skupiny produktů byly zpočátku nadefinované ze strany vedení koncernu, postupem času však po vzájemné domluvě mezi vedení koncernu a zainteresovanými osobami ze strany výrobního závodu došlo ke vzájemné shodě na odlišném uskupení tak, aby nové uskupení vyhovovalo oběma zmíněným subjektům. Kusy jsou přiřazovány na základě dlouhodobého plánu zákazníka, plánu koncernu, prognóz, odhadu a také na základě dat z minulosti. Pro představu slouží následující snímek (Obrázek 16), na kterém jsou pro příklad zadány fiktivní hodnoty pro skupinu RBG – EXYZ 1 M.

IUL code	Product Groups (Units)	measur	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	TOTAL
PGRP-0070-0010	RBG - EXYZ 1M	Pcs	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
PGRP-0070-0080	RBG - EXYZ 2M	Pcs													0
PGRP-0070-0020	Schäfer lift and run	Pcs													0
PGRP-0110-0010	Schäfer mini load crane (Lift only) 1M	Pcs													0
PGRP-0110-0020	Schäfer mini load crane (Lift only) 2M	Pcs													0
PGRP-0100-0020	SCS - Carousel	Pcs													0
PGRP-0100-0010	Cuby Lift	Pcs													0
PGRP-0100-0050	Flexi Lift	Pcs													0
PGRP-0060-0010	Pallet Conveyor System	Pcs													0
PGRP-0040-0020	Mechanical Mobile Racking Systems	Pcs													0
PGRP-0050-0040	Schäfer Orbiter System	Pcs													0
PGRP-0050-0010	Logimat	Pcs													0
PGRP-0050-0020	Logimat VF	Pcs													0
PGRP-0090-0010	Weasel	Pcs													0
PGRP-0010-0030	Box & containers (Standard)	€t													0
PGRP-0020-0020	High Bay Warehouse - Welding Steel Work	tons													0
	Industriekunden	€													0
	Industriekunden - Stahlbau	tons													0
PGRP-0010-0120	SSI Automation Graz	€													0

Obrázek 16 Zadávací tabulka Planning tool (zpracování vlastní)

Ke stanovenému cíli nestačí pouze znát název produktu a počet kusů, nutností je mít nadefinované operace (Obrázek 17), kterých je využíváno při výrobě daného produktu, včetně stanovených výrobních časů pro každou operaci, která je součástí výrobního procesu na jednu jednotku výrobku.

Nadefinované technologie - Planning tool					
1	Bending	Ohýbání	12	Grinding	Broušení
2	Drilling	Vrtání	13	Manual Welding	Manuální svařování
3	Deburring	Odjehlování	14	Machining I - "deskove"	Obrábění - deskové horizontky
4	Powder Coating	Práškové lakování	15	Pressing	Lisování
5	Wet Coating	Mokrý lakování	16	Stamping	Vysekávání
6	Laser cutting	Pálení laserem	17	Tube laser cutting	Laserové pálení profilů
7	Manual Assembly	Manuální montáž	18	Cutting & drilling	Pilovrtání
8	Spot welding	Bodové svařování	19	Machining II - "stolove"	Obrábění - stolové horizontky
9	Straightening	Rovnění	20	Milling - 3NC, 5NC	Obrábění - centra 3-5 osé
10	Robot Welding	Robotické svařování	21	Turning	Soustružení
11	Cutting	Řezání			

Obrázek 17 Nadefinované výrobní technologie Planning tool (vlastní zpracování)

Důležité je zmínit, že se nejedná pouze o počet kusů, které jsou ve vztahu s výrobními časy, ale například v širokém portfoliu určité skupiny je možno počítat s tonáží či penězi. Zadávané časy odpovídají reálným odepsaným časům z výroby. Nelze však přehlédnout faktory, které ovlivňují kapacitní plánování.

Jedná se zejména o Availability – efektivitu zařízení, Quality rate – poměr shodných výrobků vůči celkovému vyrobenému počtu výrobků a celkový počet pracovníků pro danou operaci. Takto je možné manipulovat s časy při zadávání. Uvádí následující snímek (Obrázek 18) – příklad zadávání parametrů pro technologii ohýbání (RBG – EXYZ 1M)

Product Group	Bending	Bending	Bending	Bending	Bending	Bending	Bending
Product Group	Cycle times	Availability	Quality rate	STD Times	MA / Machine	STD machine hours	STD man hours
RBG - EXYZ 1M	6,76	93,0%	100,0%	7,27	1,10	7,27	8,00
RBG - EXYZ 2M	14,80	93,0%	100,0%	15,91	1,10	15,91	17,50
Schäfer lift and run	24,50	93,0%	100,0%	26,34	1,10	26,34	28,98
Schäfer mini load crane (Lift only) 1M	10,09	93,0%	100,0%	10,85	1,10	10,85	11,94
Schäfer mini load crane (Lift only) 2M	17,15	93,0%	100,0%	18,44	1,10	18,44	20,28

Obrázek 18 Zadávání výrobních parametrů pro jednotlivé technologie (vlastní zpracování)

Výsledkem násobku času a počtu jsou celkové hodiny potřebné pro výrobu daného produktu, jenž je porovnáván s dostupnou kapacitou dané technologie. Každá technologie má své kapacity nastavené jinak, jelikož se odvíjí od:

- o počtu směn,
- o délky směny,
- o produktivních dnů,
- o počtu pracovníků, strojů pro danou směnu.

Výsledkem je plnohodnotná tabulka (Obrázek 19), vystihující vytížení jednotlivých technologií za dané období a také celkový souhrn hodin vytížení jednotlivých měsíců v definovaném časovém období.

	M	M	M	M	M	M	M
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	TOTAL
Number of shifts							
Labour (Manual process)	81 341	81 106	101 943	80 571	88 690	89 253	522 905
Machine (Machining center)	69 881	68 895	86 843	69 700	76 588	77 015	448 923
Machine / working places installed							
Machine hours installed	85 477	81 874	94 074	77 863	90 075	90 007	974 255
Machine hours required	69 881	68 895	86 843	69 700	76 588	77 015	448 923
Load	81,8%	84,1%	92,3%	89,5%	85,0%	85,6%	46,1%

Obrázek 19 Přehled měsíčního vytížení Planning tool
(vlastní zpracování)

Zároveň také udává i vytížení jednotlivých technologií ve zvoleném časovém horizontu. Pro představu uvádí následující Obrázek 20. Takto je možno sledovat vytížení všech předem nadefinovaných technologií v rámci organizace.

0	Bending	Drilling	Powder Coating	Laser cutting	Manual Assembly	Spot welding	Robot Welding
Number of shifts	3	3	3	3	1	3	3
Labour (Manual process)	43 084	26 199	45 298	23 414	127 248	4 118	21 708
Machine (Machining center)	39 167	26 199	3 484	19 511	127 248	1 373	15 506
Machine / working places installed	15	12	2	7	146	1	7
Machine hours installed	78 874	63 099	10 517	36 808	255 902	5 258	36 808
Machine hours required	39 167	26 199	3 484	19 511	127 248	1 373	15 506
Load	49,7%	41,5%	33,1%	53,0%	49,7%	26,1%	42,1%

Obrázek 20 Přehled vytižení jednotlivých technologií Planning tool

(vlastní zpracování)

5.1.3 Plovoucí plán

Posledním v pořadí, co se týče střednědobého plánování, je tzv. plovoucí plán. Na rozdíl od představení výše uvedených dvou typů prostředků k plánování je proti nim tento nástroj čistě interní záležitostí výrobního závodu. Svou strukturou v mnoha případech nachází shodu s představeným předchozím koncernovým plánem.

Plovoucí plán je průběžně aktualizován na základě podnětů, které přichází zejména z oddělení výroby, projektového managementu, ale i vrcholového vedení. Je prezentován mezi vrcholovými představiteli výrobního závodu na pravidelných poradách, které probíhají opakovaně každý třetí týden.

O udržování aktuálního stavu plánu se stará kompetentní osoba, která spolupracuje s výrobou a projektovým managementem. Tyto subjekty poskytují data pro průběžnou aktualizaci. Plán existuje již nějaký čas a za dobu svého používání dospěl do formy, která bude v této práci představena.

Tento excelovský nástroj obsahuje několik tzv. listů, které jsou mezi sebou provázány a každý z nich má určitý význam a plní požadovanou funkci. Stejně jako v předchozím případě hraje stěžejní úlohu správné rozdělení skupinového portfolia. Dělení na tyto skupiny však nekoresponduje s koncernovým plánem. Plovoucí plán je rozdělen o mnoho detailněji. Jednotlivé skupiny, které byly v koncernové tabulce jako jeden prvek, jsou v plovoucím plánu rozčleněny na podskupiny, čímž je cíleno na přesnější plánování. Příkladem je rozdělení skupiny Industriekunden – IK (podnikoví zákazníci). Uvedeno v Tabulce 12.

Tabulka 12 Příklad rozdělení produktových skupin Planning tool vs Plovoucí plán

(vlastní zpracování)

Planning tool		Plovoucí plán
IK - pouze celková skupina	X	IK - rozděleno na podskupiny
Industriekunden		0199 IK – Blech - Lohnarbeiten
		0399 IK - Behälter / Paletten
		0644_Maschinenbau
		0646 IK - Stahlbau Kompan
		1060 IK - Sonderschränke
		1061 IK - Maschinenverkleidung
		VZORKY SMB
		VZORKY - Verkleidung

Oproti předchozímu koncernovému plánu nelze nalézt shodu ani u nadefinovaných technologií. Zatímco v předchozím případě počet technologií odpovídá celkovému počtu 21, u plovoucího plánu se setkáváme s odlišným rozdělením uvedeným v Tabulce 13.

Tabulka 13 Porovnání výrobních technologií Planning tool vs Plovoucí plán

(vlastní zpracování)

	Technologie Planning tool		Technologie plovoucí plán
1.	Laser	1.	Laser
2.	Trumpf - vysekávání	2.	Trumpf - vysekávání
3.	Ohýbání	3.	Ohýbání
4.	Vrtání	4.	Vrtání
5.	Pilky	5.	Pilky
6.	Pilovrtačky	6.	Pilovrtačky
7.	TubeLaser	7.	TubeLaser
8.	Robotické svařování	8.	Roboty H7
		9.	Roboty H8
9.	Manuální svařování	10.	Svařování H6
		11.	Svařování H7
		12.	Svařování H8
		13.	Svařování komplet

	Technologie Planning tool		Technologie plovoucí plán
10.	Bodové svařování	14.	Bodové svařování
11.	Horizontky - deskové	15.	Horizontky - deskové
12.	Horizontky - stolové	16.	Horizontky - stolové
13.	Centra	17.	Centra
14.	Soustruhy	18.	Soustruhy
15.	Lak prášek	19.	Lak prášek
16.	Lak mokrá	20.	Lak mokrá
17.	Montáže	21.	Montáže el.
		22.	Montáž mech. PFT
		23.	Montáž mech. LM
		24.	Montáž mech. DYS
		25.	Montáž mech. IK, LBE
		26.	Montáž H11 - Logimat
		27.	Montáž Engel
		28.	IBN
18.	Broušení	x	x
19.	Odjehlení	x	x
20.	Lisování	x	x
21.	Rovnění	x	x

Z Tabulky 13, která vystihuje jednotlivé výrobní technologie, je zřejmé, že interní plán střednědobého plánování je rozdělený detailně, zároveň není kladen důraz na sledování vyřízení vedlejších technologií jako broušení, odjehlování, lisování a rovnání.

Každá z výrobních operací, jež jsou uvedeny v levém sloupci prezentované tabulky má ke každému produktu stanovený čas na jednu jednotku (kusy atd), podobně jako u koncernového nástroje, vyjma toho, že je čas přesně definovaný, a nelze tento čas korigovat žádným faktorem tak, jako v předchozím případě.

Násobením přiřazeného času na předem určenou jednotku produktu získáváme počet hodin, jež jsou potřeba k výrobě daného produktu. Tyto hodiny jsou uváděny v jednotlivých listech a každý list náleží samostatné technologii. Tyto listy umožňují stanovení kapacit jednotlivých technologií vyjádřených podílem dostupných kapacit vůči plánovaným kapacitám (propočít již zmíněného násobku jednotky produktu a vztaženého času k těmto produktům).

Dostupné kapacity se řídí výhradně pracovní kalendářem, který je součástí plovoucího plánu na zvláštním listu. Výsledkem pracovního kalendáře jsou vypočtené dostupné měsíční hodiny pro pracovníky a stroje dle směnnosti. Příklad kalendáře uvádí následující Tabulka 14 - měsíc leden až měsíc březen roku 2022.

Tabulka 14 Příklad výpočtu výrobních hodin (vlastní zpracování)

Pracovní kalendář			
měsíc	I.22	II.22	III.22
počet kalendářních dní	31	28	31
počet pracovních dní	21	20	23
počet kal. dní bez definovaného volna	29	28	31
počet prac. dní bez definovaného volna	21	20	23
počet hodin 12 hod směna - pro stroj	696	672	744
počet hodin 11 hod směna - pro obsluhu	319	308	341
počet hodin 8 hod směna - pro stroj	504	480	552
počet hodin 7,5 hod směna - pro obsluhu	157,5	150	172,5

Stroj - 12 hod. směna (x) počet kal. dní bez def. volna (x) 2 směny za den
 Obsluha - 11 hod. směna (x) počet kal. dní bez def. volna

Stroj - 8 hod. směna (x) počet Prac. dní bez def. volna (x) 3 směny za den
 Obsluha - 7,5 hod. směna (x) počet prac. dní bez def. volna

Pro dostupnou kapacitu jednotlivých technologií je využíváno výsledných hodnot směn (vyznačené hodnoty v pracovním kalendáři), které jsou přidruženy k jednotlivým výrobním operacím, dále pak počtem pracovníků nebo strojů a jejich vynásobením společně s faktorem OEE – efektivnost stroje. Koncovou hodnotou jsou reálně dostupné kapacity, ty jsou položeny vůči plánovaným hodinám, čímž vzniká procentuální hodnota vytížení stroje pro daný měsíc. Pro porozumění je uvedena technologie ohýbání – Obrázek 21.

TOTAL		6 480
		I-22
Počet strojů v nepřetržitém provozu		0
OEE nepřetržitého provozu		100%
Reálně dostupné hodiny v nepřetržitém provozu		0
Počet strojů v 15 směnném provozu		14
OEE v 15 směnném provozu		85%
Reálně dostupné hodiny v 15 směnném provozu		5 998
Reálně dostupné hodiny celkem		5 998
Vytížení technologií - Ohýbání		108%
		I-22

Plánované hodiny

Obrázek 21 Příklad vytížení technologie ohýbání (vlastní zpracování)

Stejným způsobem je stanoveno vytížení ostatních technologií a je uvedeno na přehledovém listu, který slouží pro prezentaci všech nadefinovaných operací. Na tomto listu je uvedené vytížení provázáno vždy s předchozí verzí plánu a pro lepší orientaci a přehlednost jsou

barevně vyobrazeny změny nad 10 % oproti předchozímu plánu. Černé tučné písmo představuje zvýšení oproti předchozímu plánu v daném měsíci, oproti tomu modré písmo udává pokles o více než 10 %. Pole s bílým podkladem označuje vytížení optimální, červeně zbarvené pole uvádí přetížení a pole zbarvené do žluta slabé vytížení, tak jako je tomu na Obrázku 22.

vytížení kapacit dle forecastu prodeje - aktualizace 02.02.2022								
Technologie	Shift model	Amount of machines	Annual capacity	Plán				
				II-22	III-22	IV-22	V-22	VI-22
Laser	3	6	43 117	96%	85%	77%	66%	62%
Trumpf	3	4	20 424	120%	117%	106%	92%	90%
Ohýbání	3	14	67 402	109%	105%	107%	95%	91%
Vrtání	3	11	34 267	117%	119%	124%	102%	99%
Pilky	3	4 / 1	18 845	88%	97%	74%	70%	69%
Pilovrtačky	2	2	10 121	65%	106%	86%	62%	65%
Tubelaser	4	1	7 266	102%	120%	71%	63%	62%
Roboty H7	4	3	17 083	95%	89%	83%	74%	78%
Roboty H8	3	4 / 1	19 584	79%	86%	49%	43%	43%
Svařování H6	3	17	32 770	158%	137%	177%	155%	155%
Svařování H7	2	68	123 536	134%	165%	145%	114%	113%
Svařování H8	2	44	62 491	93%	83%	95%	83%	84%
Svařování komplet	2	129	218 797	128%	128%	139%	117%	117%
Bodové svařování	3	1	4 871	52%	45%	29%	25%	25%
Horizontky - deskové	3	2	9 969	103%	98%	105%	82%	62%
Horizontky - stolové	3	4	16 765	105%	132%	145%	132%	121%
Centra	3	3	15 463	96%	114%	105%	98%	92%
Soustruhy	3	3	13 594	93%	101%	114%	78%	90%
Lak prášek	2+1	2	5 098	103%	101%	85%	72%	68%
Lak mokrá	2	2	5 777	77%	83%	81%	55%	61%
Montáže el.	2	30	45 135	97%	111%	117%	113%	108%
Montáž mech. PFT	2	43	64 694	112%	98%	118%	101%	101%
Montáž mech. LM	1	36	57 348	103%	118%	145%	132%	119%
Montáž mech. DYS	1	15	23 895	93%	90%	44%	40%	41%
Montáž mech. IK, LBE	1	5	6 372	104%	87%	90%	76%	76%
Montáž H11 - Logimat	2	8	12 744	49%	42%	26%	22%	22%
Montáž Engel	1	3	4 539	76%	62%	80%	69%	69%
IBN	1	10	13 706	84%	90%	97%	91%	87%

Obrázek 22 Procentuální vytížení jednotlivých technologií – Plovoucí plán (vlastní zpracování)

Tento v pořadí třetí nástroj v rámci střednědobého plánování je využíván ve výrobním závodu nejvíce a je určen především k relevantnímu vyobrazení kapacitního vytížení v horizontu šesti měsíců až po prognózování v rámci jednoho roku.

5.2 Operativní plánování

Nejvíce rozsáhlou oblastí v rámci plánování, jenž je v rámci organizace využívána, je oblast operativního plánování. Je to z důvodu toho, protože je využíváno informačního systému, který je používán na denní bázi. Lze tedy tvrdit, že informační systém AMS je základem pro

plánování v organizaci, na jehož základech jsou postaveny různé nadstavbové softwary, zejména BI report, aplikace Semafor, aplikace Raptor.

BI report

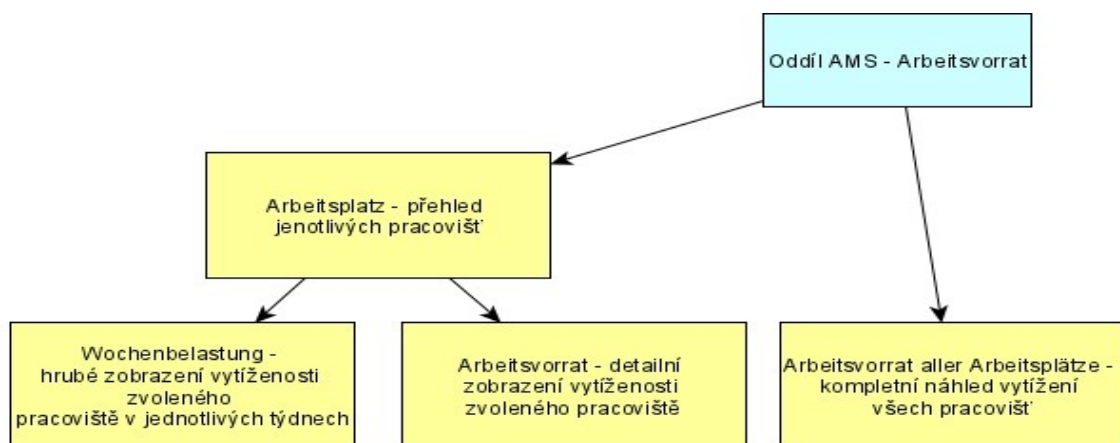
Report BI – Business Intelligence, je aplikace, která pokrývá analytické a plánovací funkce většiny oblastí podnikového řízení a vychází z informačního systému organizace. Vyhrazen zejména pro reporting v různých oblastech, například pro report vstupu zakázek, zpětného zobrazení vyřízení jednotlivých technologií a také v oblasti plánování, např. odvedených hodin v daném měsíci a dalších. Nutno podotknout, že systém nepracuje online, jeho aktualizace probíhá jednou za 24 hodin. Své využití nachází zejména k porovnání plánovaných cílů a umožňuje náhled v oblasti řízení zpětnou formou.

Aplikace Raptor

Tento aplikační software opět vychází z IS firmy a je produktem interního oddělení IT. Nástroj je využíván širokým spektrem oddělení na různých úrovních řízení, zejména v odděleních výroby a projektového managementu. Zjednodušeně lze říct, že jde o software, ve kterém jde defacto na požadavek kohokoli vytvořit report danému subjektu report šitý přímo na míru, dle nadefinování požadavku v návaznosti na IS výrobního závodu.

Operativní plánování v informačním systému AMS

Operativní plánování v rámci organizace je postaveno na informačním systému AMS. V rámci řízení výroby je pro plánování výrobní kapacit využíváno části nazývané jako zásobník práce – Arbeitsvorrat (bráno z komplexního hlediska). Tento zásobník práce je rozdělen do čtyřech různých náhledů (Arbeitsplatz, Wochenbelastung, Arbeitsvorrat, Arbeitsvorrat aller Arbeitsplätze) přesně tak, jak znázorňuje Obrázek 23.



Obrázek 23 Schéma pracovního ERP systému (vlastní zpracování)

Arbeitsplatz – pracoviště

Tato část zásobníku práce cílí na všechny pracoviště v organizaci. Jde o souhrnné zobrazení výrobních technologií, jejich číselné pojmenování, zařazení do skupin nadefinovaných technologií, které utvářejí jednotlivá pracoviště. Dále udává přehled o počtu směn, pracovníků, přehled o počtu hodin v rámci jedné směny, vztažené vždy ke konkrétní operaci, čímž je tvořena kapacita pracoviště. Každou z těchto operací jde individuálně nakonfigurovat ze strany výroby. Nastavení probíhá zmíněnými aktualizacemi - tj. změna počtu pracovníků, směn, hodin na jednu směnu, ale také tzv. Liegezeitem (zjednodušeně jde o čas, za který má být daná operace vyhotovena) a kapacitním faktorem pracoviště – myšleno poměr mezi skutečným výkonem a jeho výstupem při plné kapacitě pracoviště. Na Obrázku 24 jsou popsány nejdůležitější prvky.

Arbeitsplatz	Gruppenname	Bezeichnung	Kostenstelle	Werker	Schichten	Schichtstunden	Liegezeit	Dauerfaktor	Strategie	Faktor	Kapazität
číslo pracoviště	skupina pracovišť	H11 Lisovací stroje TRB 5170	1143	1	3	7,50	45,00	1,00	T	0,99	J
1753		H6 Lisovací stroje TRUB.7036	6071	1	3	7,50	45,00	1,00	T	0,99	J
2191		H10 Lisovací stroje TruBend 5320	0136	1	2	7,50	30,00	1,00	T	0,99	J
2205		H6 Centrum ohybací Cell 7000	6070	1	3	7,50	45,00	1,00	T	0,99	J
8010/00		POPIS stroje ohybací Cell 5000	1143	1	3	7,50	45,00	1,00	T	0,99	J
AVOR_FT		AVOR	8010	1	1	7,50	0,00	1,00	T	1,00	J
0849		AVOR_FT	1500	1	1	7,50	0,00	1,00	T	1,00	J
1126		H6 Vrtačka sloupová OPTI B50 GSM	6076	3	3	7,50	45,00	1,00	T	0,99	J
1178		H10 Vrtačka Bernardo RD 1600*50	0121	3	3	7,50	22,50	1,00	T	0,99	J
1436		H5 Vrtačka Bernardo RD 1600*50	5101	1	2	7,50	30,00	1,00	T	0,99	J
1459		H10 Vrtačka Bernardo RD 1500*50	0121	1	2	7,50	15,00	1,00	T	0,99	J
1631		H10 Otočný závitorez Roscamat Tiger	0121	1	2	7,50	15,00	1,00	T	0,99	J
1651		H10 Vrtačka Bernardo RD 1600*50	0121	1	3	7,50	22,50	1,00	T	0,99	J
1653		H8 Vrtačka sloupová	8102	1	1	7,50	7,50	1,00	T	0,50	J
1654		H5 Vrtačka sloupová VS 32A, No.7186	5101	1	1	7,50	15,00	1,00	T	0,50	J
1654		H7 Ruční vrtání a děrování	7105	1	1	7,50	7,50	1,00	T	0,50	J
1655		H10 Vrtačka stolní V20	0121	1	1	7,50	7,50	1,00	T	0,50	J
1890		H8 Vrtačka radiální VR4	8102	1	1	7,50	7,50	1,00	T	0,50	J
2214		H10 Behringer F GEVO 2000	0150	1	3	7,50	7,50	1,00	T	0,99	J

Obrázek 24 Seznam pracovišť v ERP systému (vlastní zpracování)

Velmi důležitým sloupcem je sloupec skupiny pracovišť (Gruppenname) – jenž sdružuje konkrétní pracoviště se stejnými nebo podobnými technologiemi. Často se podle těchto skupin tvoří reporty a jsou brány jako hlavní rozdílové ukazatel mezi jednotlivými technologiemi

Wochenbelastung – týdenní vytížení

Mezi pracovišti a částí týdenního vytížení existuje jasná provázanost. Týdenní vytížení se vždy vztahuje ke konkrétnímu pracovišti a rozhraní pole Wochenbelastung je tvořeno kapacitními údaji. Více na snímku tohoto pole (příklad pracoviště 1583), prezentuje Obrázek 25.

Arbeitsplatz		Arbeitsvorrat	Arbeitsvorrat aller Arbeitsplätze			
Arbeitsplatz: 1583						
Jahr	Woche	Wochenkapazität	Restbelastung	Gebucht		
rok	2022	týden	10	101,25	47,63	0,00
	2022		11	101,25	67,76	0,00
	2022		12	101,25	86,09	0,00
	2022		13	101,25	52,10	0,00
	2022		14	101,25	54,15	0,00
	2022		15	81,00	37,48	0,00
	2022		16	81,00	37,74	0,00
	2022		17	101,25	33,74	0,00
	2022		18	101,25	0,74	0,00
	2022		20	101,25	1,16	0,00
	2022		21	101,25	0,44	0,00
	2022		22	101,25	1,30	0,00
	2022		24	101,25	5,82	0,00
	2022		25	101,25	0,70	0,00
	2022		28	101,25	1,25	0,00
	2022		29	101,25	0,11	0,00

Obrázek 25 Příklad vytížení pracoviště 1583 v ERP systému (vlastní zpracování)

Arbeitsvorrat – pracovní seznam

Představuje vytížení zvoleného pracoviště všemi zakázkami, které pod konkrétní „Arbeitsplatz“ spadají. Pro pochopení jsou na Obrázku 26 pod tímto odstavcem popsány a očíslovány základní důležité sloupce, jejichž popis bude uveden ke konci aktuální podkapitoly. Je potřeba se zmínit o tom, že se jedná pouze o část celkového počtu sloupců. Každý uživatel IS má možnost si poskládat jednotlivé sloupce, jež mu jsou nápomocny v plnění svých povinností dle svého uvážení.

Arbeitsplatz		Arbeitsvorrat	Arbeitsvorrat aller Arbeitsplätze					
Arbeitsplatz: 1583 - H6 Centrum lisovací(raz.)Trumpf TC5000								
Jahr/KW	Start Bearbeitung	Auftrag	BDE-Nr.	Starttermin	Endtermin	Gesamtzeit	Datum Freigabe	Geändert Freigabe
2022/10	17.03.2022	177169	24775183	11.03.2022	17.03.2022	3,6737	05.11.2021	
2022/10	17.03.2022	177169	24775454	11.03.2022	17.03.2022	3,6737	05.11.2021	
2022/10	17.03.2022	171390	24785496	11.03.2022	17.03.2022	0,0827	08.11.2021	
2022/10	17.03.2022	171390	24785498	11.03.2022	17.03.2022	0,0933	08.11.2021	
2022/10	17.03.2022	171390	24785502	11.03.2022	17.03.2022	0,0693	08.11.2021	
2022/12	30.03.2022	171390	24785575	24.03.2022	30.03.2022	0,0827	08.11.2021	
2022/12	30.03.2022	171390	24785577	24.03.2022	30.03.2022	0,0933	08.11.2021	
2022/12	30.03.2022	171390	24785581	24.03.2022	30.03.2022	0,0693	08.11.2021	
2022/14	12.04.2022	171390	24785652	06.04.2022	12.04.2022	0,0827	08.11.2021	

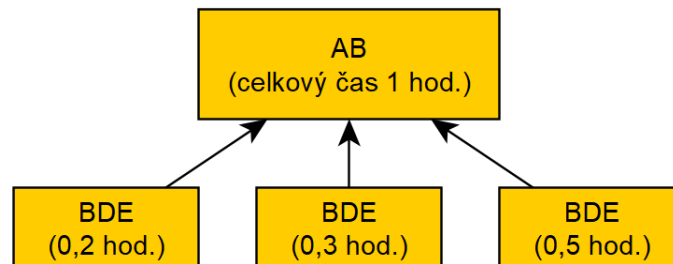
Obrázek 26 Detail pracovního seznamu ERP systému (vlastní zpracování)

Sloupec 1 – uvádí týden ve zvoleném roku, v němž by se mělo začít pracovat na dané zakázce.

Sloupec 2 – udává termín, pro nejzazší možný začátek operací zakázky.

Sloupec 3 (Auftrag, dále jen AB) – označuje zakázku v globálním pojetí (objednávku), jde o vygenerované číslo IS systémem na základě posloupnosti. Zakládá obchodní oddělení na základě objednávky, AB je složeno z BDE.

Sloupec 4 (BDE – Betriebsdatenerfassung) – prezentuje konkrétní část kusovníku (výrobní data), číslování je podřazené AB. Každý výrobní postup konkrétního dílu, produktu má přiděleno identifikační číslo BDE, pod kterým je veden celým výrobním procesem. Vztah mezi AB a BDE vystihuje Obrázek 27.



Obrázek 27 Schéma vztahu AB a BDE (vlastní zpracování)

Sloupec 5 – stanovuje plánovaný začátek výroby konkrétního BDE.

Sloupec 6 – předepisuje plánovaný konec výroby konkrétního BDE.

Sloupec 7 – určen pro přehled, celkového výrobního času BDE.

Sloupec 8 – prezentuje datum uvolnění do výroby.

Sloupec 9 – poukazuje na konkrétní jméno, jenž uvolnilo konkrétní BDE do výroby.

Arbeitsvorrat aller Arbeitsplätze – zásobník práce skrz všechna pracoviště

Jde o celkový náhled všech pracovišť a podobně jako u podkapitoly (Arbeitsvorrat – pracovní seznam), lze tento náhled označit za detailní zobrazení. Výjimku představuje pouze fakt, že není potřeba k vytížení daného pracoviště postupovat postupně, ale lze si konkrétní pracoviště vyfiltrovat z celkového seznamu.

5.3 Proces přípravy výroby

Aby bylo možné využívat výše uvedených pracovních seznamů v ERP systému, je nutností vložit do systému požadovaná data. Tento proces zastřešuje příprava výroby, jenž je důležitou složkou v oblasti plánování výrobních kapacit. Postup přípravy výroby s ohledem na kapacity je následující. Po založení objednávky obchodním oddělením (vedená pod AB) připravář využívá daného AB pro tvorbu kusovníku. Dle výkresové dokumentace probíhá tvorba pracovních postupů, který se skládá z těchto činností:

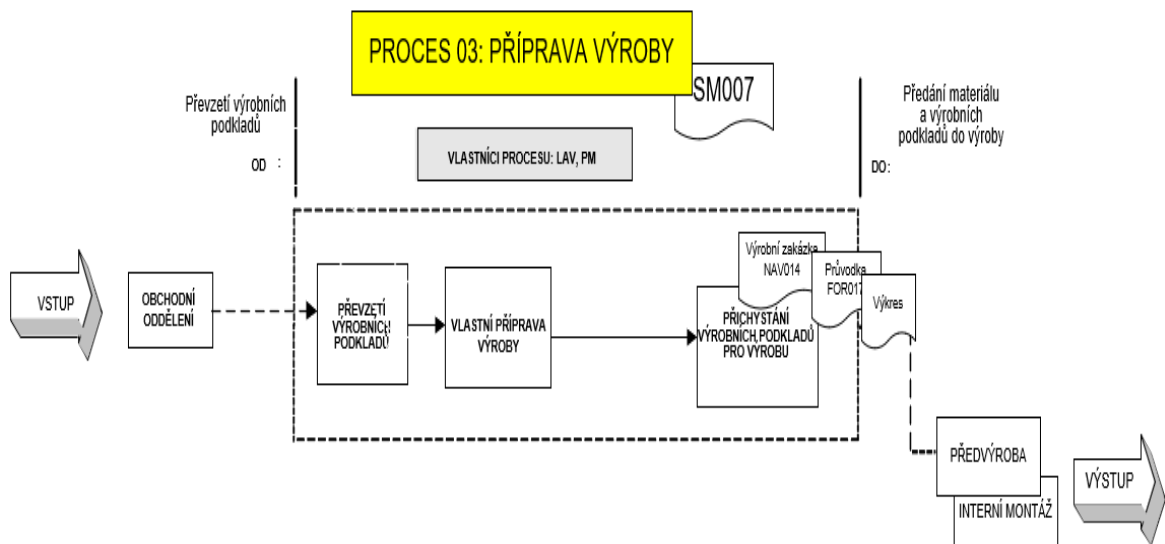
- Volba správného pracoviště k dané operaci,
- správná posloupnost výrobních operací,

- volba a zajištění správného materiálu,
- stanovení výrobních časů nadefinovaných operací.

V obecné rovině lze celkový souhrn činností popsat následovně:

- Vypracování a rozepisování zakázek do výroby v systému AMS.
- Předávání podkladů pro nákup na vystavení poptávek a objednávek na materiál, kooperační práce.
- Správa ukládání dokumentace k zakázce, archivace.
- Spolupráce při odstraňování nedostatků ve výrobní dokumentaci.
- Spolupráce při vyřizování reklamací.
- Kontrola správnosti a kompletnosti výkresové dokumentace.
- Kontrola a správnosti dat v AMS.
- Jednání s mistry a nákupem v rámci technické přípravy výroby.

Celý popis práce přípraváře výroby uvádí následující Obrázek 28.



Obrázek 28 Proces přípravy výroby (interní dokumentace podniku)

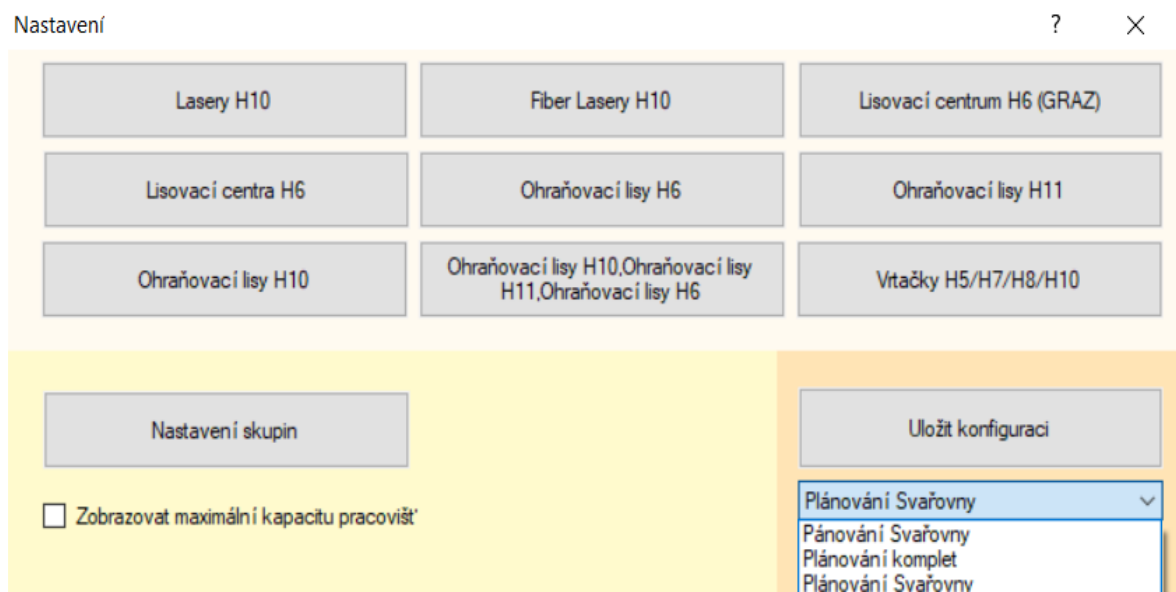
5.4 Semafor – softwarový nástroj

Tato aplikace byla vyvinuta oddělením IT s cílem přispět zejména úseku přípravy výroby a samotné výrobě k efektivnějšímu a jednoduššímu nahlížení na výrobní kapacity. Princip spočívá v prezentaci dat, - oddělení Airbeitsvorrat ERP systému AMS. Přesněji se jedná o grafickou vizualizaci zakázek ve výrobě v podobě grafů.

V této aplikaci jsou sledovány stěžejní technologie, které byly nadefinovány kompetentními osobami do skupin složených s jednotlivých pracovišť, zejména z úrovně vedení výrobního závodu a řízení výroby.

5.4.1 Funkce a možnosti aplikace

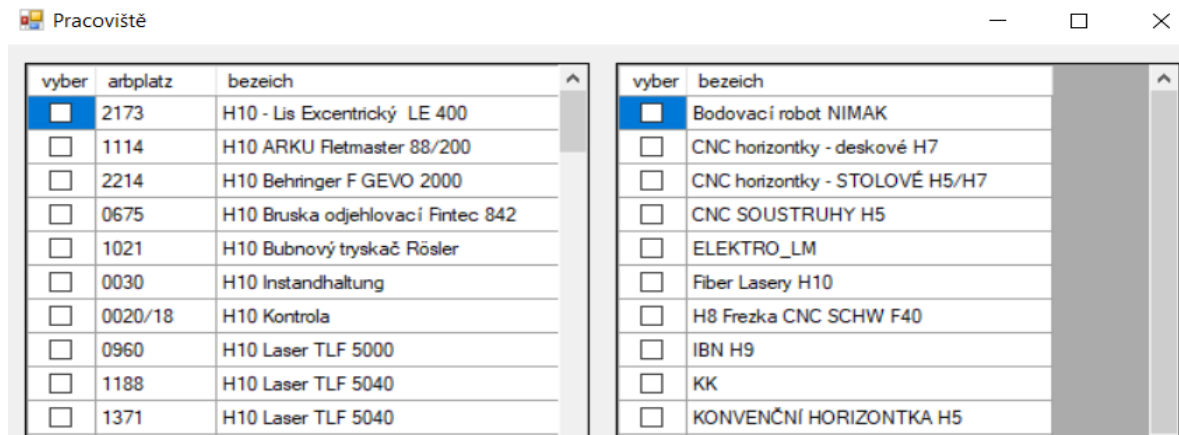
Aktuální verze poskytuje online náhled kopírující vytížení kapacit v ERP systému pro jednotlivé skupiny pracovišť – sjednocených v rámci technologií, dle datumu nejzazšího termínu začátku pracovní operace.



Obrázek 29 Volba konfigurace v aplikaci Semafor (vlastní zpracování)

Jak je vidět na Obrázku 29, uloženy jsou 4 náhledy a ty je možné zvolit pro zobrazení vytížení. Aktuálně se pracuje převážně s dvěma z nich (Plánování Svařovny, Plánování komplet). Tyto náhledy jdou konfigurovat, mazat a vytvářet nové. To samé platí i pro skupiny pracovišť, které si lze nadefinovat pro vlastní potřebu přes pole „Nastavení skupin“, vybrat přímo konkrétní pracoviště nebo celou skupinu. Ať už se jedná pouze o konkrétní pracoviště nebo již nadefinovanou skupinu, slouženou z jednotlivých pracovišť, lze využít jejich vzájemné kombinace jednotlivých pracovišť společně s danou již vzniklou skupinou a spojit je v jeden konkrétní sledovaný subjekt.

Příklad výběru prezentuje následující Obrázek 30, z kterého je patrné, že lze pracovního skupiny a samostatné pracoviště vybírat podle potřeby. Levá strana prezentuje pouze samostatné pracoviště, pravá oproti levé straně pouze sdružené pracoviště v konkrétní skupině.



Obrázek 30 Volba sledovaných pracovišť (vlastní zpracování)

Samotná grafická vizualizace pak po nadefinování vypadá následovně. Jak je vidět, celkem obsahuje 6 stran, každá z nich 9 polí (skupina nebo pracoviště). Prezentace dat tedy prozatím vytváří až 45 oken pro vizualizaci výrobních operací v jedné konfiguraci (Obrázek 31).



Obrázek 31 Grafické zobrazení nadefinovaných pracovišť (vlastní zpracování)

Pro detailní náhled jednotlivých technologií stačí pouze rozkliknout dané okno. V případě skupin pracovišť je možnost zjistit, která jednotlivá pracoviště do konkrétní skupiny spadají, poté se dá samostatně pracoviště prozkoumat detailněji. Pro tyto případy platí však stejné pravidla zobrazení:

- o sledování rozepsaných zakázek do výroby v hodinách, vztažené k jednotlivým týdnům,

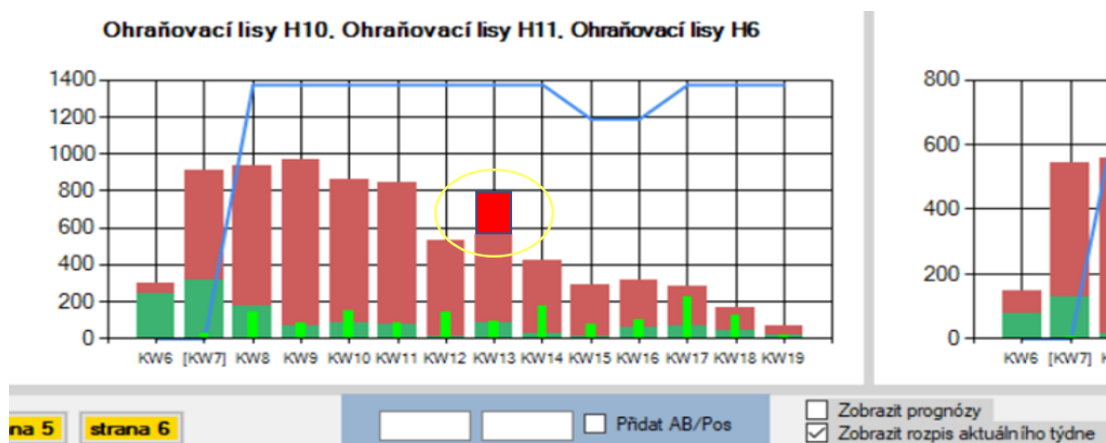
- sledování rozepsaných zakázek dle konkrétního jména přípraváře (slouží k zařazení do skupiny (AUT, DYS, IK, LBE),
- sledování rozepsaných zakázek v aktuálním týdnu.

AB	Minulost	KW06	KW07	KW08	KW09	KW10	KW11	KW12	KW13	KW14	KW15	KW16	KW17	KW18	KW19	BEZEICH
L1020217	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	ZFB Seitenteil re. L1050 o80 FT+
L10199335	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Zaunhalter mit Kabelhalter
L10201249	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Zaunhalter mit Kabelhalter
L10200952	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Winkel AE Verkleidung innen
L10202140	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Winkel AE Verkleidung aussen
181093	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Weasel Teile Alpha
L10199808	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Wartungsoeff. ges RAL
L10199809	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Wartungsoeff. ges RAL
L10202291	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Warnleuchtenkonsole fuer SCI-T11
L10200065	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Verstefungsblech Mehrfachschieber
L10202314	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Verstefung RA Teillaenge L970
L10198645	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Verstaerkung Paneeltraeger L
L10200807	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Verstaerkung Paneeltraeger L
L10202281	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Verschiebplatte 1 FUM-S-O-375-FT+

Obrázek 32 Detailní sledování zakázek v Semaforu (vlastní zpracování)

Obrázek 32 ukazuje možnost rozklíčování jednotlivých výrobních operací podrobným způsobem, pokud některý z uživatelů potřebuje zjistit detailnější informace vůči prezentaci grafického zobrazení.

Pro základní pochopení vizualizace grafů je použit Obrázek 33, konkrétně vizualizace vytížení ohráňovacích lisů.



Obrázek 33 Vizualizace rozpisu zakázek v Semaforu (vlastní zpracování)

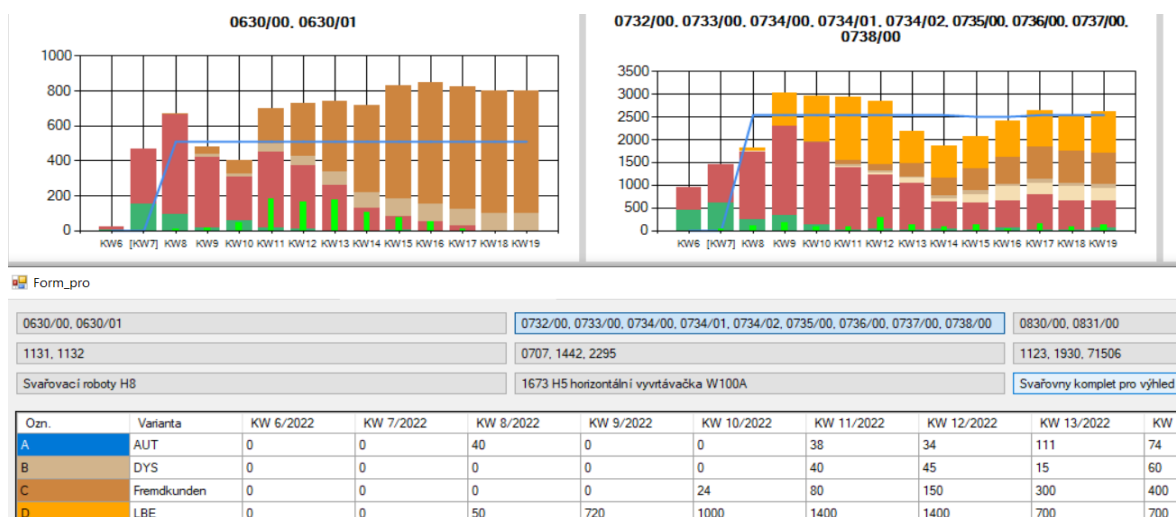
Graf je složen ze dvou základních os, horizontální a vertikální. Na horizontální ose jsou uvedeny kalendářní týdny, ve kterých jsou promítány zakázky. Druhá z os prezentuje dostupnou kapacitu v hodinách. Sloupce, které kopírují vytížení z ERP systému, jsou barevně rozděleny:

- Tmavě zelená barva sloupce udává počet hodin, na kterých je možné začít zvolenou výrobní operaci, jelikož předchozí operace již byla vykonána a je zahlášena.
- Tmavě červená barva sloupce prezentuje celkový počet rozepsaných hodin v daném kalendářním týdnu.
- Světle zelená barva sloupce vyobrazuje celkový počet rozepsaných hodin v aktuálním týdnu
- Světle červená barva sloupce (obr. viz KW 13) udává hodiny v týdnu, do kterého by měly být potencionálně zařazeny, ještě před uvolněním do výroby.
- Modrá horizontální čára kopíruje nastavenou kapacitu jednotlivých pracovišť v ERP systému

Konfigurace Plánování komplet, slouží pro online zobrazení všech stěžejních technologií a je v rámci organizace používána nejvíce.

Konfigurace „Plánování Svařovny“

Jde o stejný princip zobrazení jako u konfigurace pro kompletní plánování s výjimkou toho, že je určena primárně pro výhledy hodin v týdnech, pro které ještě nebyly zakázky uvolněny do výroby. Lze polemizovat, zda se nejedná z části o střednědobé plánování. Proces zadávání výhledů je postaven na prognózách vedoucích oddělení, kteří na základě plánů, zkušeností a prognózách každý týden aktualizují počet hodin, kdy přímo ke konkrétním skupinám pracovišť tyto hodiny vkládají. Tato konfigurace je určena primárně pro technologie svařování a obrábění. Pomáhá především v problematice vytížení a plánování lidských zdrojů a prezentuje vytížení kapacit před top managementem (Obrázek 34).



Obrázek 34 Zadávání prognóz v Semaforu (vlastní zpracování)

Současná, již několikátá verze této aplikace je denně používána, a proto lze označit za hlavní plánovací prvek v organizaci, stále má však rezervy. Aby bylo zjištěno, jak jsou s danou aplikací spokojeni jednotliví uživatelé, byl vytvořen dotazník, který byl předán a následně vyplněn třemi respondenty z jednotlivých oddělení, pro upřesnění, jedná se o oddělení samotné výroby, přípravy výroby a IT oddělení.

5.4.2 Rozhovor

1. Jaký je váš názor na aplikaci Semafor?

Pozitivní, Semafor umožňuje snadnou orientaci ve vytížení jednotlivých technologií s možností zobrazení detailu zakázek. *(Vedoucí výroby H11)*

Aplikace je jednoznačně přínosem pro plánování a následné vytížení kapacit jednotlivých středisek. Při rozpisu poskytuje rychlý přehled vytížení kapacit s možností náhledu právě rozepisované výroby před jejím finálním uvolněním do výroby. Tento náhled umožňuje rychle zjistit, zda kapacita některého střediska není překročena a dává možnost tedy rozpis upravit, případně termínovat zakázky do volných kapacit. *(Produktový manažer, příprava výroby)*

Semafor původně vznikl pouze jako vizualizace Arbeitsvorratu v AMS, kde je pouze tabulkové provedení. Vizualizace výrazným způsobem zrychlila a zpřehlednila pohled na aktuální situaci a zároveň nám umožnila sdružovat dle potřeby stejné nebo podobné technologie do skupin. Ve vztahu ke kapacitě pracoviště případně skupin pracovišť, získáváme tímto rychlý přehled vytížení v jednotlivých týdnech. Součástí je i možnost budoucího pohledu na vytížení jednotlivých technologií zakázkou, která ještě není uvolněna do výroby. Dává nám to možnost ještě před uvolněním využít případnou kooperaci. Toto je ale omezeno typem a strukturou jednotlivých produktů, nelze použít generelně. *(Pracovník IT oddělení)*

2. Je aplikace přínosem pro operativní plánování výroby?

Ano, technici se snáze orientují ve vytížení strojů v jednotlivých KW, současně vidí nastavené limity, popř. stav zakázek ve výrobě. *(Vedoucí výroby H11)*

Určitě přínosem je. V prvotní fázi termínování nové výroby jednoznačně napomáhá v přehledu volných kapacit. *(Produktový manažer, příprava výroby)*

Semafor není aktivní plánovací prostředí, jde pouze o zobrazení aktuálního stavu. *(Pracovník IT oddělení)*

3. Jak se vám zamlouvá současná verze Semaforu?

Nemám výhrady, uvítal bych možnost detailnějšího rozklíčování zakázek BDE. *(Vedoucí výroby H11)*

Současná verze je vylepšena rozdělení sloupce do 2 barev což v předchozí verzi nebylo. Nyní je zcela jasně vidět na kolika hodinách může v daném týdnu středisko pracovat (zelená) a kolik hodin je ve zpoždění, protože chybí materiál z předchozích operací. Často se u minulé verze stávalo, že dané středisko plánovalo přesčasy, aby zvládly hodiny přes kapacitu. Ve výsledku se pak zjistilo, že nemohly tyto hodiny udělat, protože jim chyběl materiál z předchozích operací. *(Produktový manažer, příprava výroby)*

Určitě výzvou je celou logiku přenést do programu Power BI, který primárně slouží k vizuální interaktivní analýze dat. Dostali bychom tak nástroj, který nám rychleji umožní podívat se na jednotlivé vizualizace z různých úhlů.

(Pracovník IT oddělení)

4. Je aplikace správně a dostatečně používána?

Používaná určitě je, ale má pouze informativní charakter tzn. nemá řídicí funkci. Technici rozepisují zakázky do KW, které jsou již na daných technologiích plné. *(Vedoucí výroby H11)*

Z vlastní zkušenosti přípravy výroby vím, že jak já, tak i moji dva přípraváři výroby ji používáme na denní bázi. *(Produktový manažer, příprava výroby)*

Protože je aplikace spouštěna nezávisle z různých míst a je online, výrazným způsobem může ovlivňovat rychlost celého ERP systému. Nevýhodou této aplikace je nemožnost vracet se v čase. *(Pracovník IT oddělení)*

5. Jaké jsou výhody a nevýhody v používání aplikace?

Výhody: rychlá a názorná orientace

Nevýhody: aplikace je vázaná na ERP systém, provádění změn není snadné a není vhodné pro denní operativu (absence, poruchy atd. nezohledňujeme). *(Vedoucí výroby H11)*

Aplikace sama o sobě pracuje velmi dobře, ale ukazuje pouze teoretické vytížení kapacit. Jak zakázky procházejí výrobou, dochází vlivem náhrad, nemocnosti, dodávkám materiálů atd. ke zpoždění a tím k přesunování zakázek. Tímto způsobem se stává, že často dobře naplánované kapacity jsou přes maximum. *(Produktový manažer, příprava výroby)*

Neměl jsem možnost získat detailní popis práce s touto aplikací, která by popisovala procesy vyplývající z konkrétních stavů jednotlivých zobrazovaných vizualizací. (*Pracovník IT oddělení*)

6. *Co byste vylepšili na této aplikaci?*

Doplnil bych detail zakázek BDE a navázal na tento systém i plánování a řízení zakázek (definovat limity vytížení), nepovažuji za správné dosahovat na některých technologiích vytížení 200 %. (*Vedoucí výroby H11*)

Aplikace v její informativní formě je pro mě zcela dostatečná a nemůže sama o sobě nahradit chyby vznikající nepředvídatelnými změnami ve výrobě. (*Produktový manažer, příprava výroby*)

Otázkou je, pro koho je tato aplikace primárně určena.

Má to být příprava výroby, která zaplánovává a tím vytěžuje jednotlivé technologie nebo jakéhosi koordinátora plánování, který potřebuje mít rychlý přehled o vytíženosti. Vzhledem k tomu, že příprava výroby má termíny dané a zároveň zaplánováváme do neomezených kapacit, měla by tato aplikace primárně sloužit pro následné koordinování a řešení případných přetížených kapacit. Výjimkou jsou projekty, které využívají nárazově omezené technologie v relativně krátkém čase, kde lze využít budoucího pohledu a tím mít možnost celý nebo část projektu přesunout do kooperace. (*Pracovník IT oddělení*)

5.4.3 Vyhodnocení rozhovoru

Z rozhovoru je na první pohled patrné, že se oslovení respondenti z všeobecného hlediska kladně shodují nad plánovací aplikací vyjma oddělení IT, která nepovažuje aplikaci za stoprocentní plánovací nástroj, ale na druhou stranu zde panuje shoda se zbylými dvěma subjekty na tom, že tento nástroj poskytuje rychlou a přehlednou vizualizaci dat z informačního systému, čímž usnadňuje práci v rámci kapacitního vytížení a umožňuje rychlý a přesný přehled, bez toho aniž by uživatel musel složitěji vyhledávat tyto data v informačním systému.

Zdali je aplikace přínosem? Lze konstatovat, že ano, jelikož se se toto tvrzení opírá o odpovědi zainteresovaných. Především se jedná o přínos v oblasti termínování nové výroby, jak uvádí produktový manažer a také napomáhá technikům snáze se orientovat v problematice vytěžování jednotlivých strojů.

Aplikace prošla celou řadou aktualizací a stále se vyvíjí, otázky však byly kladeny s ohledem na současnou verzi, přičemž již první s dotázaných na otázku, zdali se tato verze zamlouvá, odpovídá bez výhrad, přičemž uvádí myšlenku doplnění této verze o detailnější rozklíčování jednotlivých zakázek za pomoci tzv. BDE (uvádí strana 74-75). Pozitivně hodnotí současnou verzi produktový manažer bez výhrad. Člen IT oddělení má jasnou vizi o přenesení celé logiky aplikace do programu Power BI.

Na otázku, zdali je aplikace správně používána se odpovědi rozcházejí různými směry, jelikož na ni každý z oslovených subjektů nahlíží zcela odlišným způsobem viz. otázka č. 4 strana 81. Hlavní roli hraje lidský faktor, jenž nelze tak zcela ovlivnit, ale lze jej alespoň řídit, pokud však uživatel nedodrží základní pokyny a doporučení je obtížné i řízení. Určitě se o správném používání aplikace mohou vést dlouhé debaty. Výhody a nevýhody aplikace nebyl pracovník IT oddělení schopen uvést, jelikož z aplikací nepracuje, pouze se podílí na jejím vývoji. Zbylí dva pracovníci organizace se téměř shodují na výhodách i nevýhodách.

Výhody – rychlá a názorná orientace.

Nevýhody – aplikace vázaná na ERP systém (zátěž IS), nevhodnost pro denní operativu (absence personálu, poruchy strojů), nemožnost kontrolovat nedodaný materiál, nezařizovaná kapacita (možnost rozpisu zakázek do výroby přes kapacity, z toho plynoucí nedodržování kapacit ze strany přípravy výroby).

V posledním bodě, jenž byl určen pro vyjádření možné optimalizace z pohledu jednotlivých odpovídajících jsou odpovědi velmi zajímavé a stojí za zamyšlení. Z pohledu produktového manažera je aplikace na bázi informativního charakteru zcela dostačující. Vedoucí výroby opět klade důraz na detailnější sledování zakázek zaměřující se na BDE. Za pozornost ovšem stojí odpověď pracovníka IT, který nastavuje jiný pohled na věc. Pro koho má být aplikace primárně určena? Pro jaký sektor v rámci organizace? Jde aplikaci vůbec nastavit tak, aby byla všestranná? Je téměř jasné, že tento nástroj určitý přínos pro organizace určitě má. Všichni respondenti, kteří se zúčastnili rozhovoru, jen potvrdily to, co bylo v organizaci s ohledem na aplikaci zřejmé již delší čas. Zejména chyby, o kterých se ví a subjekty je uvádějí, čímž lze říct, že s aplikací pracují dost často, protože by v jiném případě nebyli schopni identifikovat nedostatky či výhody, které s sebou tato aplikace přináší. Z toho plyne, že aplikace po několika aktualizacích, přičemž poslední verze není konečná, v rámci organizace nabíla na hodnotě.

6 NÁVRH OPTIMALIZACE OPERATIVNÍHO PLÁNOVÁNÍ

Původní myšlenka na optimalizaci procesu plánování byla zaměřena zejména na zlepšení aplikace Semafor, která však prošla za krátkou dobu několika aktualizacemi, čímž ji lze považovat za celkem vyladěnou. Stále však ještě existují možnosti, kterými by tento nástroj nabyl ještě větší důležitosti, eliminoval možné chyby a přispěl, k co nejkomfortnějšímu používání uživatelům což dokládá i souhrn odpovědí zainteresovaných pracovníků, kteří se v rámci rozhovoru podíleli na analýze, kterou lze považovat za základ pro vypracování návrhů na zlepšení. Z tohoto důvodu nebude návrh cílit pouze na stávající aplikaci, ale návrh optimalizace bude realizován ve třech rovinách:

- návrh na aktualizaci stávající aplikace (Semafor),
- návrh přenesení logiky stávající aplikace do softwarového nástroje Power BI,
- návrh metodiky pro eliminaci rozpisu zakázek do plných kapacit. – zavedení do směrnice, návodky

6.1 Stávající aplikace Semafor

Optimalizace stávající aplikace nabízí prozatím dvě možnosti, které lze zakomponovat do stávající verze. Jedná se o:

- Doplnění detailnějšího náhledu pro jednotlivá BDE.
- Nastavení aktuální kapacity v rámci jednoho týdne, která by zohledňovala případnou nemocnost, neplánovanou nebo odstávku stroje či poruchu. Současná kapacita, která je aktuálně graficky vyobrazena kopíruje nastavení jednotlivých pracovišť v informačním systému AMS (tato kapacita je nastavena z dlouhodobějšího hlediska s ohledem na průměrný počet hodin v daném týdnu, které je možno v rámci výroby odvádět).
- Možnost zadávání prognóz zakázek v hodinách pro všechny technologie.

6.1.1 Doplnění detailnějšího náhledu pro jednotlivá BDE

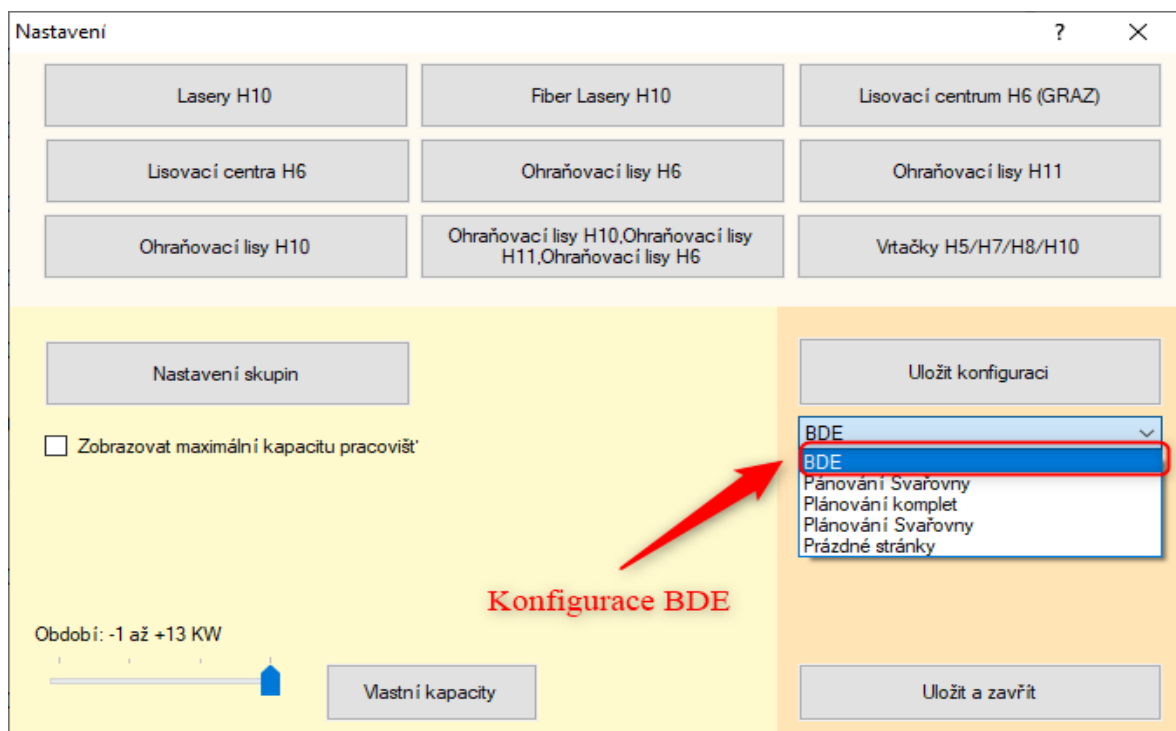
Doplnění o detailnější náhled jednotlivých BDE by přispělo k tomu, že si uživatelé dokázali vyfiltrovat přímo danou část kusovníku – jeho konkrétní pracovní postup komponentu, který vytěžuje technologie související s jeho výrobou. To by mělo za následkem rychlou a přehlednou orientaci ve stěžejních datech v rámci operativy, zejména v řízení výroby, která s plánováním úzce souvisí. Primárně by tato aktualizace měla tedy sloužit

pracovníkům výroby, též ale i zainteresovaným pracovníkům v rámci plánování při cyklických poradách. Doposud je možné využití celkového pohledu na jednotlivé BDE pouze při použití informačního systému. Návrh doplnění BDE upřesňuje Obrázek 35.

AB	Minulost	BDE_nrk
L10200217	0,0	
L10199335	0,0	24894783
L10201249	0,0	24894839
L10200552	0,0	25233219
L10202140	0,0	25206397
181093	0,0	24841195

Obrázek 35 Návrh doplnění BDE v Semaforu (vlastní zpracování)

Na základě předchozího tvrzení se jeví jako nejlepší varianta detailnější sledování BDE tím způsobem, že se tyto data nebudou zobrazovat přímo v oknech pracovních skupin, ale zobrazení těchto dat bude probíhat přes nakonfigurované tlačítko v základním rozhraní aplikace. Tak lze zajistit plynulost a menší zátěž na informační systém, z kterého, jak již bylo zmíněno, tato aplikace vychází. Návrh konfigurace je uveden na Obrázku 36.



Obrázek 36 konfigurace BDE v Semaforu (vlastní zpracování)

Výstupem bude report, který vycházejí přímo z pracovního seznamu informačního systému a bude obsahovat pouze stěžejní data v souvislosti s vytížením výrobních kapacit - ty data, které jsou důležitá, ale zároveň dostačující. Pro tento report byla navržena Tabulka XY, která slouží jako podklad pro tvorbu tohoto reportu. Tabulka návrhu na Obrázku 37 je pouze ve vývoje fázi, následně bude diskutováno s IT oddělením

Skupina pracovišť	Číslo pracoviště	Kalendářní týden začátku výroby	Začátek práce výrobní operace	Začátek práce na zakázce	Datum ukončení práce na zakázce	Číslo zakázky	Číslo konkrétního pracovního postupu	Celkový čas	Popis zakázky	Datum uvolnění do výroby	Jméno dotyčného, jenž uvolnil pracovní postup do výroby
Gruppenname	Arbeitsplatz	Jahr/KW	Start Bearbeitung	Starttermin	Endtermin	Auftrag	BDE-Nr.	Gesamtzeit	Bezeichnung	Datum Freigabe	Geändert Freigabe
ABKANT	726	2022/04	01.02.2022	28.01.2022	01.02.2022	177799	24969006	3,2		22.12.2021	BLATAK
ABKANT	1540	2022/05	03.02.2022	01.02.2022	03.02.2022	L10198193	24903651	0,625		06.12.2021	BLATAK
ABKANT	1071	2022/05	04.02.2022	02.02.2022	04.02.2022	180363	25062460	0,125		24.01.2022	BLATAK
ABKANT	1071	2022/06	09.02.2022	07.02.2022	09.02.2022	178530	24843435	0,3		19.01.2022	BLATAK
ABKANT	726	2022/06	09.02.2022	07.02.2022	09.02.2022	L10201043	25054382	1,5167		20.01.2022	BLATAK
ABKANT	1125	2022/06	07.02.2022	07.02.2022	18.02.2022	L10201136	25054772	0,6667		31.01.2022	BLATAK
ABKANT	726	2022/06	09.02.2022	07.02.2022	09.02.2022	L10201807	25089153	0,5		31.01.2022	BLATAK
ABKANT	1635	2022/06	11.02.2022	09.02.2022	11.02.2022	179763	25010482	0,4033		06.01.2022	BLATAK
ABKANT	726	2022/06	11.02.2022	09.02.2022	11.02.2022	L10201747	25082601	0,3893		31.01.2022	BLATAK
ABKANT	726	2022/06	11.02.2022	09.02.2022	11.02.2022	L10201820	25089193	0,375		31.01.2022	BLATAK
ABKANT	1125	2022/06	11.02.2022	09.02.2022	11.02.2022	L10202089	25128978	0,1667		07.02.2022	BLATAK
ABKANT	1332	2022/06	14.02.2022	10.02.2022	14.02.2022	178177	25024100	0,0667		03.02.2022	BLATAK
ABKANT	1332	2022/06	14.02.2022	10.02.2022	14.02.2022	178177	25024101	0,1333		03.02.2022	BLATAK

Obrázek 37 Návrh tabulky XY pro report v Semaforu (vlastní zpracování)

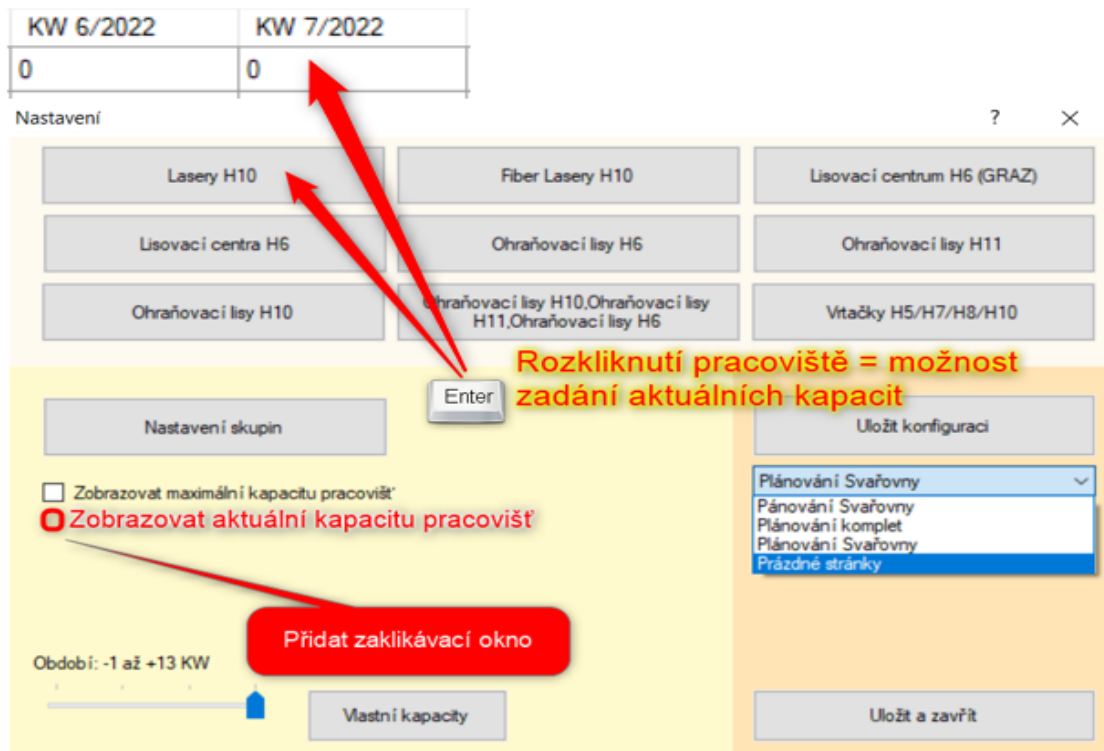
6.1.2 Nastavení aktuální kapacity

Současný stav kapacit, který se zobrazuje u pracovních skupin, kopíruje nastavení kapacit v informačním systému AMS. Tyto kapacity vycházejí z nastavení jednotlivých pracovišť, přičemž se ve skupině sčítají, a vytvářejí celkovou kapacitu pracovišť. Je důležité si však uvědomit, že je tato kapacita nastavena vedoucími jednotlivých výroby, podle průměru dostupných hodin, ale nezohledňuje aktuální nemocnost, výpadky nebo poruchy stroje a další faktory, které mohou ovlivnit nastavenou kapacitu.

Vznikl návrh, aby tyto kapacity byly častěji aktualizovány, čímž by došlo k přesnějšímu sledování. Nejlepší možnou cestou, jak zohlednit aktuální reálnou dostupnou kapacitu je opakovaná týdenní úprava nastavení jednotlivých strojů, což by mělo za následek odpovídající hodnotu aplikace 1:1 s informačním systémem. Z pohledu jednotlivých vedoucích výroby, kteří tuto kapacitu nastavují, se jedná o dost možná zdlouhavý proces.

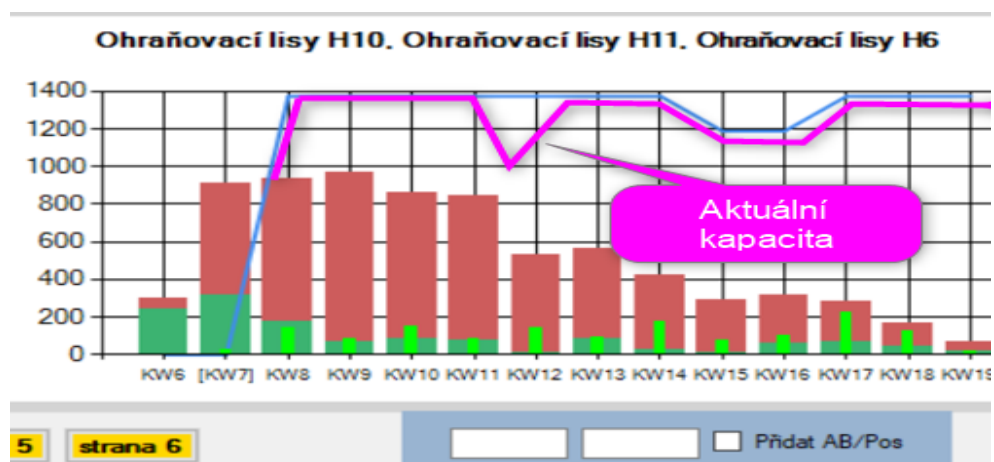
Tato kapacita jde zohlednit i jiným způsobem. Jedno z řešení, které by mohlo spolehlivě fungovat, je vytvoření virtuální linie pro každou skupinu nadefinovaných pracovišť. Tato linie by udávala aktuální kapacitu a zahrnovala v sobě nemocnost, poruchy atd. Došlo by k eliminaci pracnosti při nastavování aktuálních kapacit jednotlivými vedoucími.

Kompetentní osoba odpovědná za plánování by pravidelně každý týden dostávala potřebná data od vedoucích výroby a opakovaně je vkládala do Semaforu (Obrázek 38).



Obrázek 38 Návrh nastavení aktuální kapacity v Semaforu (vlastní zpracování)

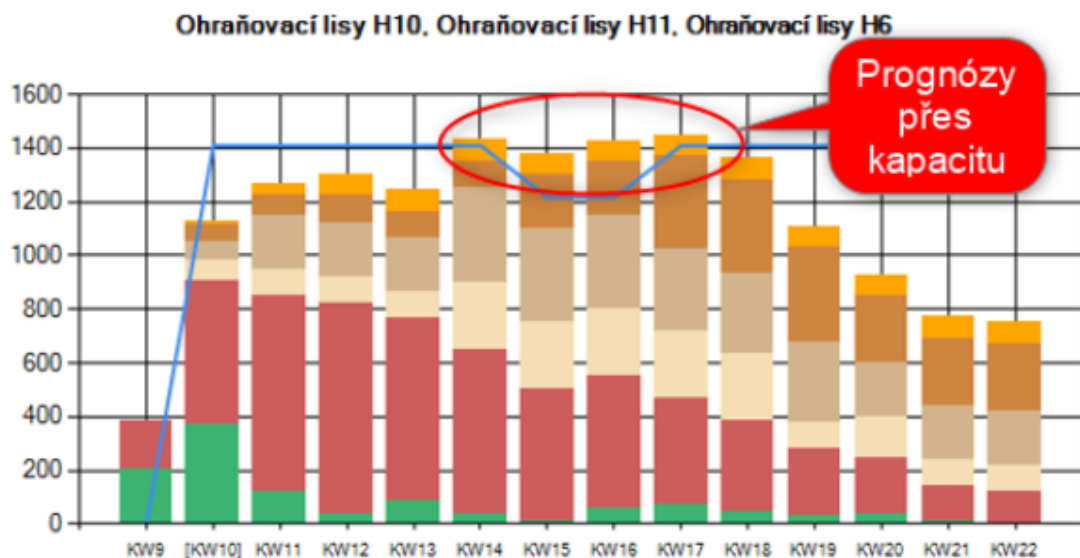
Uživatel, v tomto případě zejména příprava výroby, by si mohla zobrazit aktuální stav kapacit s nemocností a jinými vlivy a eliminovat tak případné chyby při rozpisu zakázek do výroby. Příklad výsledné vizualizace po zadání hodnot k nastavení aktuálních kapacit uvádí Obrázek 39.



Obrázek 39 Příklad aktuální kapacity v Semaforu (vlastní zpracování)

6.1.3 Zadávání prognóz

Třetí z návrhů, jak vylepšit současnou verzi Semaforu se týká zadávání prognóz, respektive vkládání předpokládaných hodin pro vytížení samostatných pracovních skupin. Momentálně existuje konfigurace tohoto nástroje, která se soustřeďuje jen na některé technologie zejména na svařování, robotické svařování a obrábění. Zakomponování návrhu do tohoto nástroje by umožnilo lepší orientaci do budoucna. Uživatelé by byli rychle a přehledně seznámeni s hrubým vytížením následujících kalendářních týdnů, tím by došlo ke snadnějšímu řízení výroby na operativní úrovni, zejména pro plánování práce přesčas, plánování údržby a usnadnění řízení lidských zdrojů. Příklad uvádí Obrázek 40 skupiny ohraňovacích lisů.



Obrázek 40 Návrh zadávání prognóz v Semaforu (vlastní zpracování)

Zároveň by tento krok pro zlepšení mohl být důležitým faktorem v problematice kooperací. Z vložených prognóz, obzvláště v kalendářním týdnu 15 a 16 jsou do očí bijící prognózované zakázky překračující stanovenou kapacitu. V případě, že tyto zakázky nelze posunout, roztermínovat, je téměř jisté, že je uživatel-příslušný pracovník v relativně krátkém čase schopen určit objem hodin, které je nutné zadat do kooperace.

Pro zadávání zmiňovaných výhledů je určena zadávací tabulka, a to pro každou z nadefinovaných skupin výrobních operací. Vizualizace této tabulky je v podstatě stejná jako v konfiguraci pro plánování svařoven a obrábění. Pro určení a snadnou identifikaci subjektů, jenž nejvíce vytěžují určenou pracovní skupinu pracovišť je i tato zadávací tabulka rozdělena na čtyři základní skupiny organizace (AUT, DYS, IK, LBE).

Otázkou zůstává, kdo bude data v tabulce vyplňovat. Jednou z možností je vyplňování vedoucími jednotlivých pracovních skupin, anebo kompetentním pracovníkem, který je zodpovědný za plánování. Druhá z uvedených možností je více pravděpodobná, pracovník zastřešující plánování totiž přebírá odpovědnost za doplněná data v tabulce (Obrázek 41).

Lasery H10	Fiber Lasery H10	Lisovací centrum H6 (GRAZ)
Lisovací centra H6	Ohraňovací lisy H6	Ohraňovací lisy H11
Ohraňovací lisy H10	Ohraňovací lisy H10, Ohraňovací lisy H11, Ohraňovací lisy H6	Vítačky H5/H7/H8/H10

Ozn.	Varianta	KW 9/2022	KW 10/2022	KW 11/2022	KW 12/2022	KW 13/2022	KW 14/2022	KW 15/2022
A	AUT	50	75	100	100	100	250	250
B	DYS	20	70	200	200	200	350	350
C	Fremdkunden	10	60	80	100	100	100	200
D	LBE	0	20	40	80	80	80	80

Prognózy - plánovaný objem hodin - prozatím neuvolněné do výroby.

Obrázek 41 představení zadávací tabulky pro prognózy v Semaforu (vlastní zpracování)

Postup zadávání by mohl vypadat následovně.:

1. Vedoucí pracovník skupiny (AUT, DYS, IK, LBE) na základě prognóz a zkušeností z minulosti předá data odpovědnému pracovníkovi.
2. Odpovědný pracovník doplní patřičná data k jednotlivým výrobním technologiím.
3. Aktualizace dat probíhá cyklicky, nejpozději však každý 5. den pracovního týdne.
4. Kontrola zadaných dat, zdali není výhledově překročena stanovená kapacita.
5. V případě převršení kapacity, odpovědný pracovník konzultuje a ověřuje správnost prognózovaných hodin s vedoucím pracovníkem konkrétních skupin. Následně se zabývá možností kooperace, předává potřebné informace o potencionální kooperaci oddělení nákupu.
6. Presentace dat vedení společnosti na pravidelných týdenních poradách.

Pro správnost dat a relevantnost informací je důležité dodržovat periodické vyplňování prognóz daných týdnů. V případě aktualizací, či neodkladných změn ihned předávat potřebná data ke zpracování a zanesení do systému. Neustálá komunikace mezi odpovědným pracovníkem a pracovník výrobní skupiny (AUT, DYS, IK, LBE).

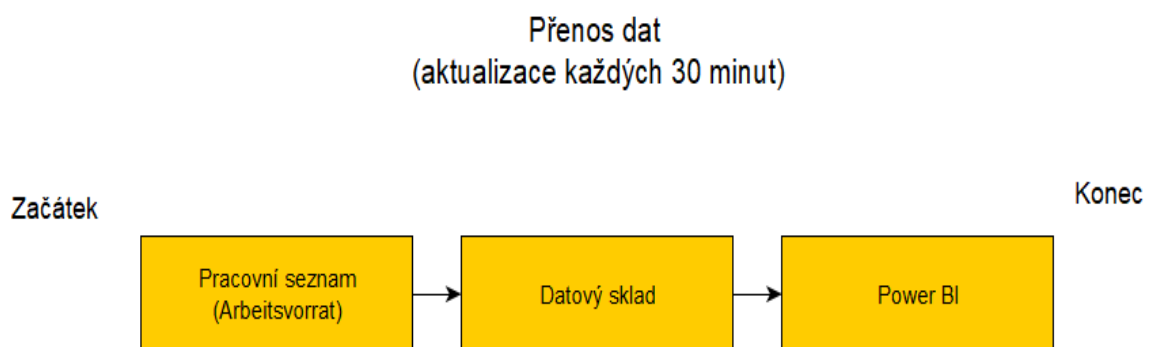
Využití aplikace se v budoucnu bude zaměřovat především na oblast přípravy výroby

6.2 Power BI

Aplikace Power BI od společnosti Microsoft byla vyvinuta především pro analýzu a vizualizaci dat. Tato služba představuje mnoho nástrojů, která umožňuje uživatelům jednoduchým způsobem samostatně analyzovat podniková data, vytvářet reporty, statistiky a přehledy. V rámci koncernu tato služba existuje, nicméně se sní v rámci výrobního závodu pracuje velmi málo, potažmo vůbec.

Zjištění existence tohoto nástroje byla hlavním spouštěčem pro myšlenku převedení celé logiky aplikace Semafor do Power BI. Především ve spolupráci odpovědné osoby za plánování a oddělení je tato vize čím dál tím víc aktuální. Mezi hlavní důvody realizace používání tohoto nástroje spadá především schopnost dívat se zpět do minulosti vytěžování jednotlivých projektových skupin, dále lze uvést možnost vytváření grafů a možnost jednoduché tvorby pohledů pro skladby projektových skupin s čímž souvisí i nenáročně rozklíčování vytížení jednotlivých pracovišť atd.

Oproti aplikaci Semafor se však návrh v Power BI bude lišit hlavně ve zobrazování dat. Data nebudou pracovat na bázi online, z důvodu odlehčení zátěže na informační systém AMS. Návrhem, jak dostávat co nejpřesnější data, je vytvoření tzv. datové skladu, ve kterém by data byly uchovány po dobu 30 min a následně po uplynutí tohoto časového období budou data opět obnoveny. Vizualizaci návrhu prezentuje Obrázek 42.



Obrázek 42 Návrh procesu přenosu dat pro Power BI (vlastní zpracování)

Jaká je představa fungování a vizualizace dat v programu Power BI je uvedeno v následujících řádcích. Je nezbytné se zmínit o tom, že všechny vizualizace dat a obrázky pocházejí z návrhové verze, která byla vyhotovena z požadavků osoby odpovědné pro plánování, ke krátkodobému testování, kdy na základě podkladů této osoby provádí IT oddělení potřebné kroky ke zlepšení v rámci programování.

Prvním neodkladným krokem je stejně jako u nástroje Semafor nadefinování jednotlivých pracovních skupiny. Počet těchto pracovišť bude stejný a jejich struktury taktéž, jako je tomu u aplikace Semafor. Vše se děje za pomoci tzv. číselníku.

Jde o zcela obyčejný soubor v aplikaci MS Excel, ve kterém jsou sdružena jednotlivá pracoviště pod skupiny, - již představené skupiny (aplikace Semafor). Tento číselník není napojen na systém AMS, a proto musí být prozatím neustále a manuálně aktualizován. Činnost údržby číselníku zastřešuje osoba určená pro plánování. S každým novým strojem, či s každou novou změnou stroje, vyřazení z provozu, musí být číselník aktualizován. Pro pochopení logiky věci je číselník na následujícím obrázku (Obrázek 43).

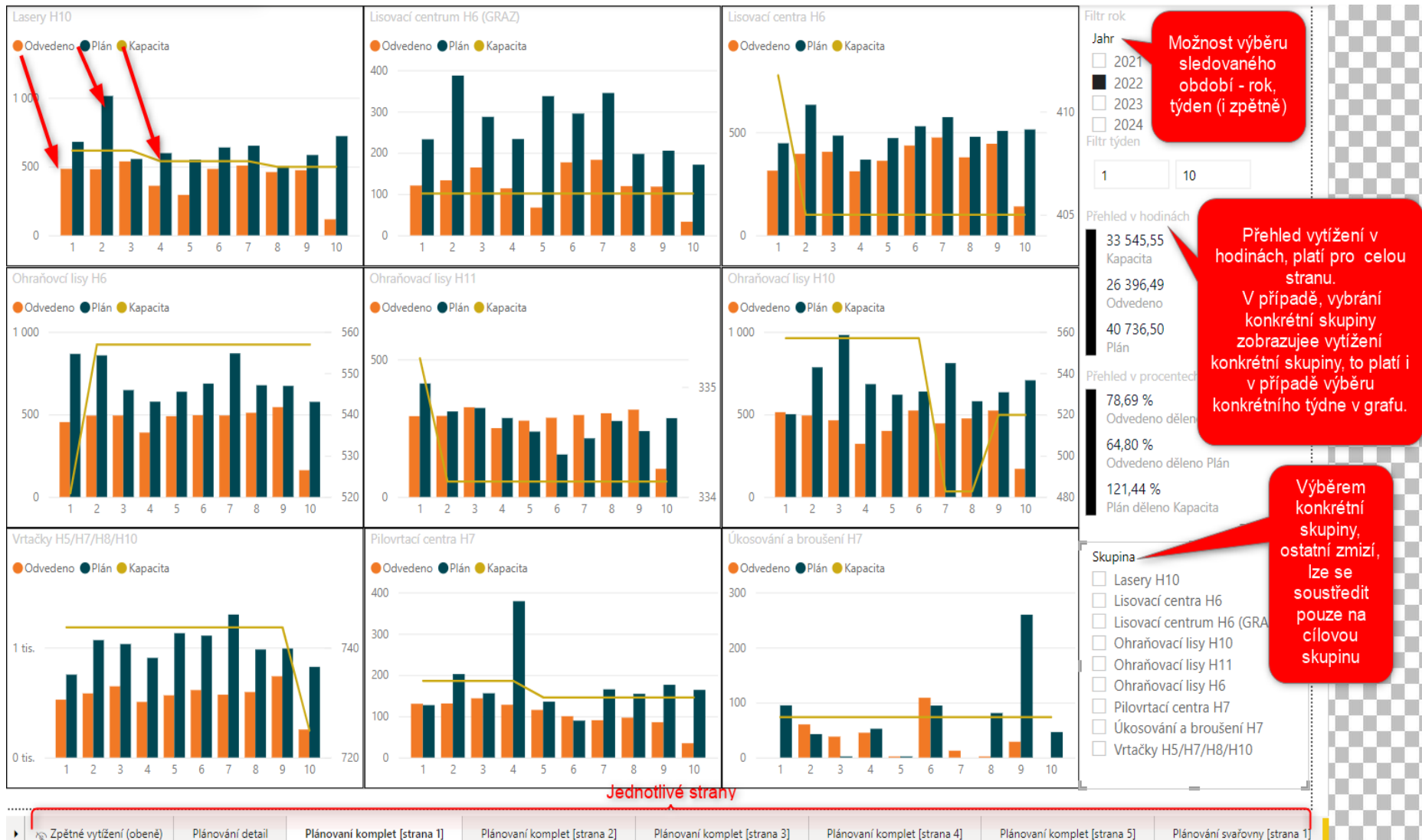
Konfigurace	Název skupiny pracovišť	Číslo pracoviště
Plánování komplet	Bodovací robot Nimak	1561
Plánování komplet	CNC horizontky - deskové H7	1131
Plánování komplet	CNC horizontky - deskové H7	1132
Plánování komplet	CNC horizontky - STOLOVÉ H5/H7	0707
Plánování komplet	CNC horizontky - STOLOVÉ H5/H7	1442
Plánování komplet	CNC horizontky - STOLOVÉ H5/H7	2295
Plánování komplet	CNC SOUSTRUHY H5	1479
Plánování komplet	CNC SOUSTRUHY H5	0841
Plánování komplet	H8 Frezka CNC SCHW F40	0690
Plánování komplet	IBN H9	0941/01

Obrázek 43 Číselník (vlastní zpracování)

Z výše uvedeného seznamu – číselníku, obsahující všechna pracoviště, které se promítají do definovaných pracovních skupin, je tvořena celková vizualizace dat programu Power BI. Proto je opravdu nutné uchovávat seznam pracovišť aktuální, aby nedocházelo ke zbytečným diferencím. Samotné základní rozhraní tohoto nástroje připomíná celou řadu běžných uživatelských aplikací společnosti Microsoft. Všechny ostatní vizualizace dat, filtry a pole jsou nakonfigurovány vždy dle přání uživatele.

V našem případě je finální vizualizace složena celkem ze sedmi stran, v pěti z nich jsou promítány data stejného charakteru jako u aplikace Semafor, každá z těchto stran obsahuje 9 skupin pracovišť – stejné jako v Semaforu. Ve dvou zbylých případech se v jednotlivých stranách promítají data celkového i konkrétního charakteru. Jedná se:

- ucelený náhled vytížení všech skupin pracovišť sdružených dohromady s vyobrazením celkového počtu hodin těchto skupin pracovišť s možností filtrovat jednotlivé skupiny pracovišť a sledovat tak odlišně konkrétní výrobní skupinu a její vytížení,
- náhled konkrétní skupiny pracovišť s možností filtrace jednotlivých pracovišť.

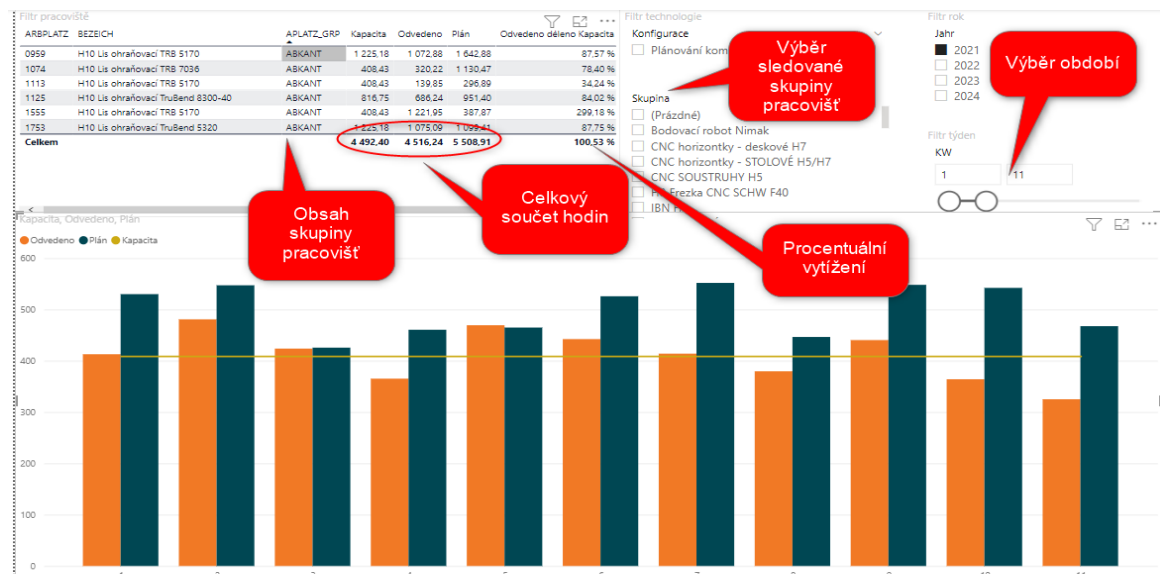


Obrázek 44 Grafické zobrazení výrobních technologií Power BI (vlastní zpracování)

Obrázek 44 vyobrazuje rozhraní jedné ze stránek pracovních skupin. Jak je vidět, k zobrazení následných stránek stačí pouhý klik na cílenou stránku a ihned uživatel může sledovat to, co potřebuje. Stejně jako uvedená strana 1 vypadají i zbylé strany vpravo od strany 1. Je zřejmé, že je uživateli možné filtrovat:

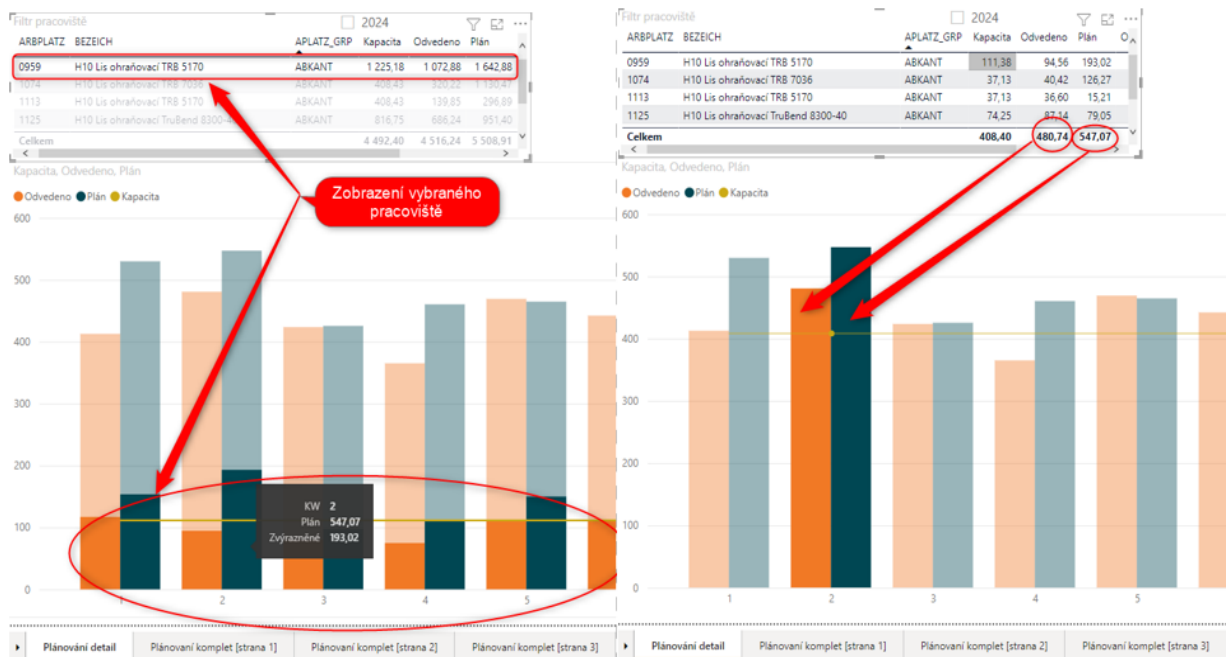
- **týden, rok** je možné, zobrazit si data zpětně a porovnat mezi stavem současným a minulým,
- **přehled hodin** – hodiny, plánované, hodiny odvedené a stanovenou kapacitu.

Co se týká skupin po výběru, pole určité skupiny ostatní grafické znázornění zmizí, uživatele tedy nerozptylují okolní grafy – jedná se spíše o tzv. kosmetickou úpravu. Za největší přínos lze požadovat porovnání hodin odvedených vůči plánovaným přímo v grafickém vyobrazení, což může být zejména pro výrobní sektor velkým přínosem. Pro detailnější porovnávání a zaměření se na určitou výrobní technologii je navržena strana „Plánování detail“. Uživatelské prostředí je dosti podobné prostředí v listech „Plánování komplet“ a „Plánování svařovny“. Na této straně si je možné vybrat příslušnou skupinu z nabídky nakonfigurovaných pracovních skupin a sledovat její vytižení s tím rozdílem, že v levém horním rohu této strany je kompletní seznam samostatných pracovišť, které jsou součástí skupiny. Tato strana umožňuje uživateli rovněž nastavení sledovaného období. Jakmile je nastaveno období kapacity jednotlivých pracovišť, filtr těchto pracovišť zobrazuje sumu hodin za dané období a procentuální vytižení. Vše je vidět na Obrázku 45.



Obrázek 45 Detailní zobrazení technologií v Power BI (vlastní zpracování)

Velkou výhodou je náhled do jednotlivých pracovišť, kdy se při kliknutí na konkrétní pracoviště zvýrazní jen příslušná kapacita vztažená k tomuto pracovišti, při najetí myši na jednotlivé sloupce se zobrazuje číselná hodnota jak naplánovaných, tak i odvedených hodin. V případě kliknutí myši na některý ze sloupců se celková hodnota změní i ve sloupci v levém horním rohu. Uživatel má tak přehled, které pracoviště bylo nejvíce vytěžováno, tak jako na Obrázku 46.



Obrázek 46 Zobrazení konkrétního pracoviště v Power BI (vlastní zpracování)

Zbývající list „Zpětné vytížení (obecně)“ je určen primárně pro sledování kapacit a zpětného vytížení v obecné rovině, - sledování všech technologií dohromady. Defacto se jedná o stejné zobrazení jako na ostatních stránkách, není tedy nutné přidávat další vyobrazení.

Uvedená testovací verze Power BI je prozatím brána jako koncept pro její další rozvoj. Tak jak bylo uvedeno na začátku této kapitoly je v plánu přenos celé logiky Semaforu včetně většiny jeho funkcí. Je však potřeba tyto kroky dělat postupně a po každé aktualizaci provádět analýzu, zda není přidána funkce pro tento program zbytečná.

Budoucí návrh by měl obsahovat tyto funkce:

- detailní náhled BDE,
- zobrazení aktuální kapacity zohledňující nemocnost, oprav, odstávky atd.,

- zobrazení počtu hodin v zakázkách, na kterých je možné začít dělat z důvodu uzavřeného předchozí operace,
- zobrazení počtu rozepsaných hodin v aktuálním týdnu.

6.3 Návrh metodiky pro eliminaci rozpisu zakázek do plných kapacit

Aby bylo možné využívat nástroje Semafor a Power BI naplno, je nutností stanovit základní pravidla pro používání těchto aplikací, zejména v kontextu s plánováním výrobních kapacit. Stanovení metodiky pro Power BI není v tuto chvíli aktuální. Aplikace je fázi vývoje, návrh se tedy bude týkat pouze aplikace Semafor, která je již naplno používána, a to především přípravou výroby při rozpisu jednotlivých zakázek do výroby.

Každá z těchto aplikací má stejnou základní metodiku, ale liší se od sebe v několika hlediscích. Vize do budoucna je taková, že by aplikace Power BI měla sloužit především řídicím pracovníkům a pracovníkům z oblasti výroby, načež aplikace Semafor bude vedena primárně k užívání přípravy výroby. Je zcela možné, že pokud se návrh Power BI shodne s kladným výsledkem, aplikace Semafor bude oprostěna od některých funkcí, které příprava výroby nepotřebuje k náplni své pracovní činnosti. Důvody udává Tabulka 15.

Tabulka 15 Porovnání aplikace Semafor a Power BI (vlastní zpracování)

Aplikace	Semafor	Power BI
Výhody	Online pohled	Pohled do minulosti
Nevýhody	Zátěž informačního systému	Aktualizace dat po 30 minutách
Primární uživatelé	Příprava výroby	Výrobní technici

K používání aplikace Semafor by měla mít příprava výroby jasné instrukce, aby docházelo zejména k eliminaci rozpisu zakázek do plných kapacit.

Eliminace rozpisu do přetížených kapacit při rozpisu zakázek do výroby

Příprava výroby je před rozpisem povinna seznámit se s aktuálním vytížením jednotlivých výrobních operací a dodržovat předem nastavenou kapacitu v Semaforu.

V případě, že si je přípravář výroby jistý, že rozpisem svých zakázek neohrozí nastavenou výrobní kapacitu, uvolňuje zakázky do výroby bez dalších úkonů.

Pokud je však přípravář ještě před zadáním do výroby přesvědčen, že pravděpodobně překročí kapacitu na jednotlivých technologiích, musí tuto kapacitu, počet hodin atd., konzultovat přednostně s produktovým manažerem, případně manažerem projektu, s mistry výrobních středisek, či vedoucími výroby. V případě, že nelze zakázku nikterak posunout (přetermínovat do volných kapacit), příprava výroby informuje kompetentního pracovníka (Petra Blatáka), který se bude následně touto problematikou zabývat.

Pokud je již zakázka uvolněna do výroby (figuruje v týdenních přetížených kapacitách)

Zachycení překročení kapacit přípravou výroby

Pokud přípravář výroby zjistí, že jeho zakázka figuruje v přetíženém týdnu, neexistuje možnost přetermínování a rozdělení zakázky, předává přípravář informaci kompetentní osobě (Petru Blatákovi). Následně tato osoba zasílá informace s dotazem na eventuální přetermínování ostatních zakázek v daném týdnu na konkrétním pracovišti jednotlivým přípravářům výroby, jejichž zakázky taktéž vyplňují kapacitu v přetíženém týdnu. Dále tuto informaci zasílá produktovým manažerům organizace s ohledem na případný posun rozepsaných hodin, pokud přípravář výroby nemá kompetence, či není seznámen s termínem expedice. Současně také kontaktuje vedoucího výroby s dotazem o případném navýšení kapacity určeného pracoviště v daném období. Pokud nelze uskutečnit ani jednu z výše uvedených možností s kladným výsledkem, osoba odpovědná za operativní plánování zasílá požadavek prostřednictvím emailu pro schválení kooperace na COO (provozní ředitel organizace). Ten případnou kooperaci schválí nebo zamítne.

Cílem je vyřešit daný problém do dvou dnů.

Zachycení překročení kapacit kompetentní osobou

Pokud osoba odpovědná za plánování zjistí překročení plánované kapacity, ihned kontaktuje přípraváře výroby, případně osobu, která překročila stanovené limity. Tato osoba sama nebo za pomoci produktového manažera rozhodne a podává zpětnou vazbu kompetentní osobě (Petru Blatákovi) a v kopii uvádí hlavně vedoucího střediska, případně další zainteresované osoby mající, co dočinění s danou zakázkou. Dále odpovědná osoba (Petr Blaták) přepoše informace s dotazem na možnost eventuálního přetermínování ostatních zakázek v daném týdnu směrem k ostatním zainteresovaným osobám, jenž se spolupodílí na překročení kapacity v daném týdnu na definovaném pracovišti. V případě, že přípravář výroby není oprávněn rozhodovat o termínu posunutí zakázky nebo z jiného důvodu není schopen stanovit závěr, je kromě přípraváře výroby kontaktován přímo i přidružený produktový

manažer, jenž vydá finální stanovisko. Současně probíhá konzultace s vedoucím střediska a vedoucím výroby s dotazem o případném navýšení kapacity souvisejícího pracoviště v daném týdnu. Pokud nic z výše zmiňovaného nelez uskutečnit, předává požadavek na schválení kooperace na COO formou emailu. Ten případnou kooperaci schválí nebo zamítne.

Cílem je vyřešit daný problém do dvou dnů.

Zachycení překročení kapacit ze strany výroby

Vedoucí pracovník výroby po záchytu problémového překročení kapacit a kontaktuje přípravaře výroby, popř. osobu, která kapacitu překročila a požádá o možné přetermínování konkrétní zakázky. V kopii uvádí kompetentní osobu zodpovědnou za plánování (Petra Blaťáka), popř. vedoucího výroby. Petr Blaťák přepošle informace s dotazem na možnost eventuálního přetermínování ostatních zakázek v daném týdnu na daném pracovišti zainteresovaným přípravařům výroby, podílející se na překročení kapacit a případně na produktové manažery. Současně kontaktuje vedoucího výroby s dotazem o případném navýšení kapacity daného pracoviště v konkrétním týdnu. Pokud nic z výše zmiňovaného nnelez uskutečnit, předává požadavek na schválení kooperace na COO. Ten případnou kooperaci schválí nebo zamítne. Cílem je vyřešit daný problém do dvou dnů.

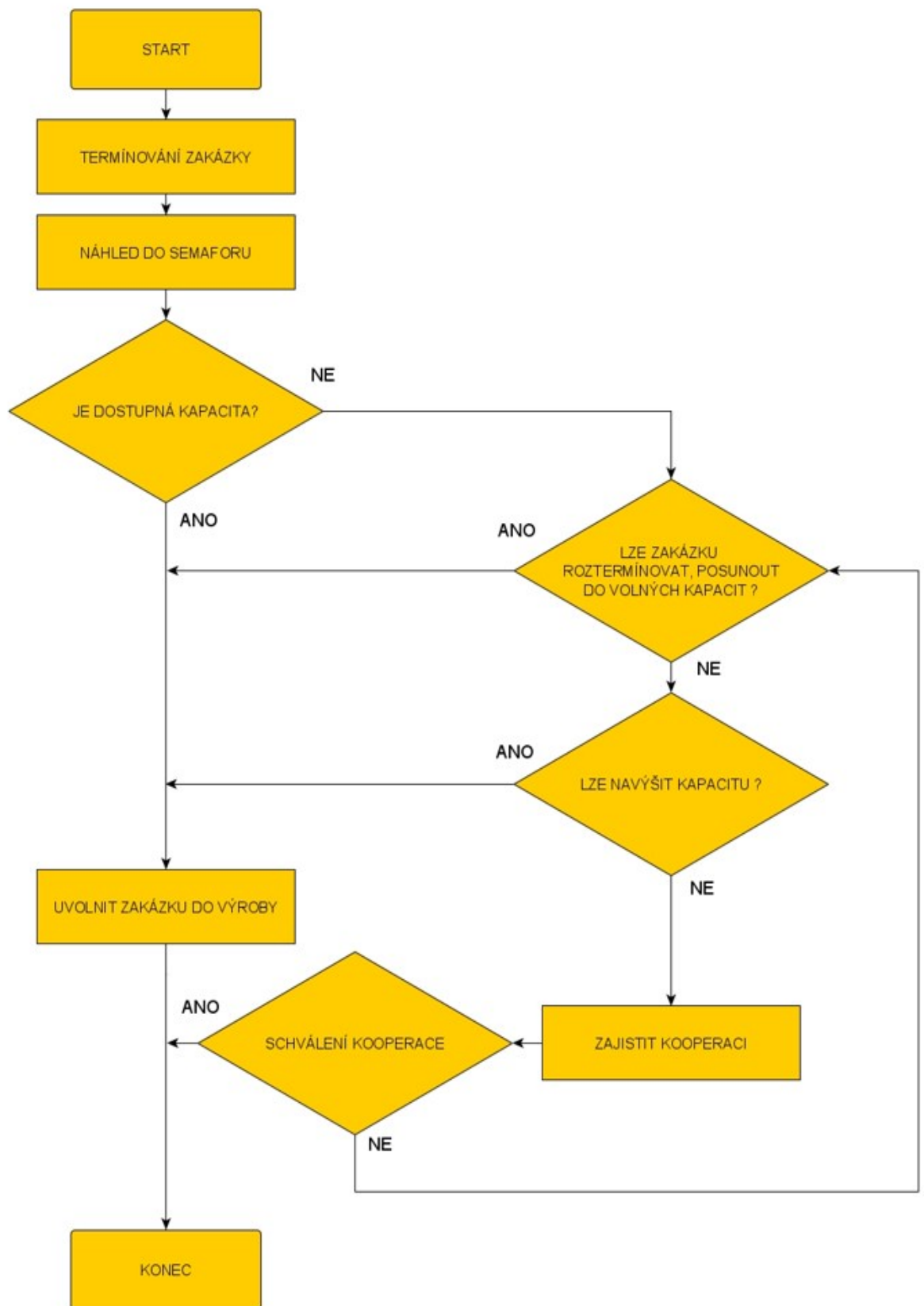
Potřebný krok k realizaci

Nadefinování sdružených skupin pracovišť do Semaforu (všichni budou sledovat stejné kapacity, používat stejnou konfiguraci aplikace (Plánování komplet).

Důležitá upozornění

Všechny informace ohledně budoucích kritických zakázek, které by mohly narušit plynulý chod výroby již zaplánovaných zakázek a překročit limity výrobních kapacit, posílat prostřednictvím emailu na kompetentní osobu zodpovědnou za plánování výrobních kapacit Petra Blaťáka. Ten má za úkol prověřit možnosti těchto kapacit v organizaci, komunikovat s kompetentními osobami a v případě potřeb zajistit podklady, které dokládají nutnost vyrábět zakázky v kooperaci.

Pokud bude vedoucím střediska po přípravaři výroby požadována změna střediska pro konkrétní výrobní postup z důvodu 100 % vyřízení stroje, přípravař je povinen změnit pracoviště dle požadavku vedoucího tak, aby nebyly zkreslené kapacity v Semaforu a vyhověl požadavkům výroby.



Obrázek 47 Vývojový diagram návrhu metodiky rozpisu zakázek do výroby s pomocí aplikace Semafor (vlastní zpracování)

6.4 Přínosy

Přínosy návrhu optimalizace procesu plánování výrobních kapacit vyplývají především ze zdokonalení stávající aplikace Semafor, využívané hlavně k operativnímu plánování. Dále z nového návrhu přenesení logiky aplikace Semafor do programu Power BI a vytvoření návrhu metodiky pro rozepisování zakázek do výroby s použitím aplikace Semafor.

6.4.1 Aplikace Semafor

Zdokonalení aplikace by mělo přinést své opodstatnění především v oblasti přípravy výroby a v předvýrobní fázi, dále v oblasti samotné výroby a také pro kompetentní osobu zodpovědnou za plánování a vedoucí pracovníky organizace – zejména v prezentaci dat na pravidelných poradách.

Návrh optimalizace pro současnou verzi Semaforu obsahuje 3 základní body uvedené na straně 85 – podkapitola 6.1 (doplnění detailnějšího náhledu pro jednotlivá BDE, nastavení aktuální kapacity v rámci jednoho týdne, možnost zadávání prognóz zakázek v hodinách pro všechny technologie). Tyto body by měli vylepšit současnou verzi této aplikace a napomoci k efektivnější a přesnější prezentaci dat.

Výhody optimalizace aplikace

- Kvalitnější vyhledávání rozepsaných zakázek do výroby souvislosti s doplněním reportu pro vyhledávání jednotlivých BDE v režimu online, přesněji:
 - Vylepšená a usnadněná orientace ve výrobních zakázkách z pohledu přípravy výroby při posouvání zakázek, roztermínování zakázek, plánování zakázek do výroby.
 - Vylepšená a usnadněná orientace ve výrobních zakázkách z pohledu výroby (především vedoucí výroby, mistři).
 - Detailnější rozklíčování výrobních hodin jednotlivých pracovních skupin a pracovišť pro vedoucí pracovníky na pravidelných poradách.
 - Usnadnění plánování a koordinace rozepsaných zakázek do výroby a usnadnění zadávání zakázek do kooperace z pohledu odpovědné osoby za plánování.
 - Možnost exportu rozepsaných zakázek v podobě BDE do MS Excel pro zjednodušení práce s těmito daty.

- Kvalitnější orientace v nastavených kapacitách:
 - Reálný pohled na aktuální kapacitu jednotlivých pracovních skupin z pohledu přípravy výroby, jenž zohledňuje nemocnost, poruchy, odstávky strojů v daném kalendářním týdnu.
 - Reálný pohled na aktuální kapacitní vytižení jednotlivých pracovních skupin z pohledu výroby, jenž zohledňuje nemocnost, poruchy, odstávky strojů v daném kalendářním týdnu.
 - Přesnější sledování vytižení kapacit v aktuálním kalendářním týdnu a dokonalejší kontrola rozepsaných zakázek vůči stanovené aktuální kapacitě kompetentní osobou zodpovědnou za plánování.
 - Sledování přesnějších dat v rámci vytižení kapacit pro aktuální kalendářní týden na pravidelných poradách.
- Sledování prognózovaných hodin stěžejních technologií:
 - Dostí velká pravděpodobnost pro zachycení možného rozpisu zakázek přes stanovenou kapacitu v důsledku prognóz, v případě neočekávané zakázky, která nebyla v původním plánu prognóz uvedena (viditelná).
 - Presentace dat pravděpodobných hodin, jež budou v budoucnu vytěžovat zvolenou výrobní technologii na pravidelných poradách vedení.
 - Sledování budoucího vytižení výrobních kapacit z pohledu výroby pro plánování zdrojů ke zvládnutí pravděpodobného vytižení jednotlivých technologií.
 - Kontrola prognózovaných hodin ze strany kompetentní osoby za plánování v kontextu s přijímáním, rozhodnutí o přijetí nových zakázek či zajištění případné kooperace.

Nevýhody optimalizace aplikace

- Zátěž na informační systém společnosti.
- Náhled na vytižení výrobních kapacit v minulosti není možný.

6.4.2 Power BI

Power BI, respektive přenesení logiky stávající aplikace Semafor do softwarového nástroje Microsoftu je dalším potencionálním přínosem v rámci operativního plánování.

V tomto nástroji je možné využít stávajících funkční možností, jenž využívá a bude využívat aplikace Semafor po její optimalizaci. Návrh pro používání této aplikace je primárně určen pro kompetentní osobu za plánování výrobních kapacit, ale také pro výrobní úsek, především pro výrobní techniky.

Výhody aplikace Power BI

- Možnost pohledu do minulosti
 - Lze provádět zpětnou analýzu plánovaných hodin vůči odvedeným hodinám v minulosti rychle a efektivně pro všechna pracoviště dohromady, jednotlivé skupiny pracovišť, jednotlivá pracoviště (kompetentní osoba za plánování, výrobní úsek).
- Nezpůsobuje zátěž informačního systému společnosti
 - Aplikace nepracuje online, ale probíhá aktualizace dle návrhu každých 30 minut, čímž je pro zpětný pohled na vytížení dostačující.

Nevýhody aplikace Power BI

- Práce off-line
 - Při souhře náhod může Power BI zkreslovat kapacity

6.4.3 Návrh metodiky pro eliminaci chyb při rozpisu zakázek do plných kapacit

Návrh metodiky, který je představen v podkapitole 6.3, je nezbytně nutný k eliminaci chyb v rámci rozpisu zakázek do výroby zejména ze strany přípravy výroby. Zainteresované strany musí mít jasně definovaný návod k tomu, jak postupovat při rozpisu zakázek do výroby s využitím aplikace Semafor. Doteď to mu tak nebylo.

Z tohoto důvodu byl návrh pro eliminaci chyb podnětem pro vznik a zavedení **oficiální návodky** v rámci výrobního závodu. Příslibem je omezený počet chyb a jasná a ulehčená orientace v procesu (rozpis zakázek do výroby) zainteresovaným stranám. **Oficiální návodka (NAV163 – Metodika rozpisu zakázek SEMAFOR) je vložena do Přílohy P I.**

ZÁVĚR

Proces plánování výrobních kapacit je velice rozsáhlá problematika složená ze širokého spektra činností a lze na ni nahlížet z mnoha různých úhlů. Jednou z činností spadající do plánování výrobních kapacit je i používání informačních technologií v rámci plánování, a právě ona myšlenka byla podnětem pro zpracování této závěrečné práce.

Původním záměrem diplomové práce bylo zabývat se pouze nástroji používanými pro operativní plánování a jejich následnou optimalizací, která by přispěla svým používáním ke zefektivnění operativního plánování a řízení výrobních kapacit v rámci zvolené organizace. V praktické části však bylo nezbytně nutné představit čtenářům komplex všech nástrojů využívaných pro kapacitní plánování firmy, a to především z důvodu lepší orientace a pochopení daného tématu. Soubor těchto prostředků je tvořen nástroji pro dlouhodobější, střednědobé plánování a zejména pak softwarovými aplikacemi, které zastřešují plánování operativní, krátkodobé. Ačkoliv není nijak zpochybnitelná významnost střednědobého plánování, hlavní důraz je kladen na optimalizaci procesu plánování operativního charakteru, čemuž odpovídá i obsah práce. Děje se tak z důvodu toho, že se operativní plánování prolíná defacto napříč všemi odděleními organizace na denní bázi. Analytická část je tedy věnována dvěma hlavními blokům.

První z bloků uvádí nástroje pro dlouhodobé plánování. Nástroje pro operativní plánování, konkrétně softwarové aplikace využívané k plánování, jsou prezentovány v druhém bloku analytické části. Oba tyto bloky jsou popsány formou detailní kvalitativní analýzy, druhý z nich navíc využívá metody rozhovoru, jenž byl proveden za účasti tří respondentů jednotlivých oddělení. Výstup tohoto rozhovoru dokládá nutnost optimalizace současné verze aplikace. Na základě provedené analýzy jsou v návrhové části uvedeny jednotlivé kroky k optimalizaci stávající verze aplikace, a to včetně nově vzniklého návrhu na přenesení logiky stávající aplikace do zcela nového nástroje, který by měl umožnit zefektivnění operativního plánování, zejména v oblasti výroby.

Posledním krokem, který je součástí návrhové části a vede k požadované optimalizaci procesu plánování výrobních kapacit, je tvorba návrhu metodiky eliminace chyb při rozpisu zakázek do výroby za pomoci stávající softwarové aplikace, napomáhající zejména přípravě výroby. Příprava výroby doposud nemá žádný jasný a stručný návod k tomu, jak postupovat v krajních případech v rámci kapacitního plánování, a tak se jeví jako nejlepší možná varianta vydání návrhu metodiky jako oficiálního dokumentu organizace.

Neustále zrychlující se svět a čím dál častější měnící se prostředí, především ve vztahu k novým, ale i ke stávajícím neustále zdokonalujícím se technologiím, vede organizace k tomu, aby držely krok se současnými trendy. To platí i pro činnost plánování výrobních kapacit. Proto bude v budoucnu zapotřebí opětovné provedení analýzy procesu plánování s cílem neustálého se zlepšování za přispění informačních technologií.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AMARANTI, R., C. R. MUHAMMAD a M. V. SPETADRI, 2020. *Determining the changes in the Master Production Schedule (MPS) at the company with Make to Stock (MTS) and Make to Order (MTO) strategies* [online]. 7 [cit. 2021-11-19]. Dostupné z: [doi:10.1088/1757-899X/830/4/04200](https://doi.org/10.1088/1757-899X/830/4/04200)

BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK, 2012. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti*. 3. aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4307-3.

BOUHANIKOVÁ, Markéta, © 2015. *SWOT analýza od A do Z* [online]. In: . Made with Love in Prague All rights reserved [cit. 2022-04-04]. Dostupné z: <https://www.vakademie.cz/blog-pro-virtualni-asistenty/swot-analyza/>

DLOUHÝ, Jiří, 2014. *Projektový management předvýrobní fáze projektu v automobilovém průmyslu*. Plzeň. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta strojní. Vedoucí práce Ing. Marek Bureš, Ph.D.

FOTR, Jiří et al., 2020. *Tvorba strategie a strategické plánování: teorie a praxe*. 2. aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 978-80-271-2499-2.

FREEMAN, James, 2021. Histograms for Effective Data Analysis. In: *Www.edrawsoft.com* [online]. 6. 2. 2021 [cit. 2022-04-04]. Dostupné z: <https://www.edrawsoft.com/histograms-data-analysis.html>

GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ, 2015. *Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi*. 3., aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-5457-4.

GONDÍKOVÁ, Vendula, 2017. *Kapacitní plánování výrobních dělníků*. Plzeň. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni. Vedoucí práce Ing. Pavel Nový, Ph.D.

HÉGR, Michal, 2010. *APS systém nenahradí funkcionalitu ERP systému* [online]. 3. 11. 2010 [cit. 2021-11-25]. Dostupné z: <https://m.systemonline.cz/rizeni-vyroby/aps-system-nenahradi-funkcionalitu-erp-systemu.htm>

Histogram [online]. ©2016 [cit. 2021-11-27]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/histogram>

HOLÍK, Martin, 2013. Bilanční plánování výroby. In: *www.systemonline.cz* [online]. 1.5.2013 [cit. 2021-11-23]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/bilancni-planovani-vyroby.htm>

Ishikawův diagram [online]. ©2016 [cit. 2021-11-27]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/ishikawuv-diagram>

JACOBS, F. Robert, William L. BERRY, D. Clay WHYBARK a Thomas E. VOLLMANN, 2018. *Manufacturing planning and control for supply chain management: the CPIM reference. Second edition.* New York: McGraw-Hill Education. ISBN 9781260108385

JANIŠOVÁ, Dana a Mirko KŘIVÁNEK, 2013. *Velká kniha o řízení firmy: [praktické postupy pro úspěšný rozvoj]*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4337-0

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA, 2012. *Moderní přístupy k řízení výroby.* 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-319-9.

KLEČKA, Aleš, 2014. *APS a MES: partnerství v plánování výroby* [online]. [cit. 2021-11-25]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/aps-a-mes-partnerstvi-v-planovani-vyroby.htm?mobilelayout=false>

KOLLA, Rao, 2021. *Make to stock vs. make to order: Why one is on the rise: Make to order (MTO) is gaining traction with manufacturers because it allows consumers to purchase products customized to their specifications.* [online]. 3. August 2021 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: <https://www.plantengineering.com/articles/make-to-stock-vs-make-to-order-why-one-is-on-the-rise/>

KOVALOVÁ, Michaela, 2018. *Šablona: Diagram rybí kosti / Ishikawa.* In: *Www.prumysloveinzenyrstvi.cz* [online]. 28 května, 2018, Made with Love in Prague All rights reserved [cit. 2022-04-04]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/sablona-diagram-rybi-kosti-ishikawa/>

Kusová výroba (Job production, one-off production) [online]. ©2016 [cit. 2021-11-17]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/kusova-vyroba-job-production-one-off-production>

KYNCL, Nicole, 2014. *Teorie omezení v oblasti plánování a řízení slévárenské výroby.* Ostrava. Disertační. Vysoká škola báňská, - Technická univerzita Ostrava, Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství. Vedoucí práce Doc. Ing. Radim Lenort, Ph.D.

LOFFELMANN, Jiří, 2010. *Plánování podle typu výroby* [online]. 2010 [cit. 2021-11-17]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/planovani-podle-typu-vyroby.htm>

MAŠÍN, Ivan a Jaroslav MAŠÍN, 2012. *Analýza procesů*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, fakulta strojní, Katedra částí a mechanismů.

MARTINOVIČOVÁ, Dana, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVŘINA, 2019. *Úvod do podnikové ekonomiky*. 2., aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 978-80-271-2034-5.

METODA SIX SIGMA [online]. ©2021 [cit. 2021-12-23]. Dostupné z: https://stihlavyroba.eu/six-sigma/s-42/?gclid=EAIaIQobChMIiq2losr59AIVjdd3Ch2-ww-3EAAAYASAAEgKX-_D_BwE

MTO (Make to Order) [online]. ©2021 [cit. 2021-11-19]. Dostupné z: <https://matics.live/glossary/mto-make-to-order>

PAPPOVÁ, Barbora, 2010. *Optimalizace výrobních procesů*. Brno. Diplomová práce. Vysoké učení technické v brně. Vedoucí práce Doc. Ing. Alois fiala, CSc.

Plánování personálních potřeb [online]. ©2021 [cit. 2021-11-21]. Dostupné z: <https://www.oalib.cz/openschool/mod/book/tool/print/index.php?id=1463>

Procedia CIRP: Parametric and Generative Design Techniques for Mass-Customization in Building Industry: A Case Study for Glued-Laminated Timber, Procedia CIRP, [online], ©2017. **60** [cit. 2021-11-18]. ISSN 2212-8271. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827117300525>

PROCH, Radek, 2019. *Kooperace podniků v konkurenčním prostředí*. Plzeň. Bakalářská. Západočeská univerzita v Plzni. Vedoucí práce Ing. Miroslav Pavlák, Ph.D.

PRUKNER, Vítězslav, 2014. *Manažerské dovednosti* [online]. Olomouc. Univerzita Palackého v Olomouci [cit. 2021-11-22]. ISBN 978-80-244-4329-4. Dostupné z: <https://publi.cz/books/114/Cover.html>

Příprava výroby, kalkulace - účetnictví [online], b.r. [cit. 2021-11-20]. Dostupné z: <https://ekonomie-ucetnictvi.cz/priprava-vyroby-kalkulace-ucetnictvi/>

Sériová výroba (Mass production) [online]. ©2016 [cit. 2021-11-17]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/seriova-vyroba>

SODOMKA, Petr, 2011. *Pokročilé plánování a řízení výroby* [online]. [cit. 2021-11-17]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/pokrocile-planovani-a-rizeni-vyroby.htm>

SOUKUPOVÁ, Věra a Dana STRACHOVÁ, 2005. *Podniková ekonomie* [online]. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, [cit. 2021-11-22]. ISBN 80-7080-575-7. Dostupné z: http://147.33.74.135/knihy/uid_isbn-80-7080-575-7/pdf/094.pdf

SVOZILOVÁ, Alena, 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3938-0.

SWOT analýza [online]. ©2016 [cit. 2021-11-27]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>

SYNEK, Miloslav a Eva KISLINGEROVÁ, 2015. *Podniková ekonomika*. 6., přeprac. a dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7400-274-8.

SYNEK, Miloslav, 2011. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3494-1.

ŠAJDLEROVÁ, Ivana, 2012. *Organizace a řízení výroby: učební text*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita. ISBN 978-80-248-2775-9.

ŠPLÍCHALOVÁ, Anna, ed., 2017. *Výkonové normy* [online]. 2.1.2017 [cit. 2021-11-21]. Dostupné z: <https://www.mediprofi.cz/33/vykonove-normy-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EtMunbzcZIB901fg2EIPJ0/>

TANCHOCO, J.M., ed., 2012. *Material Flow Systems in Manufacturing*. Chapman and Hall. ISBN 9780412491801

TAUŠL PROCHÁZKOVÁ, Petra, 2014. *Podniková ekonomika 1*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni. ISBN 978-80-261-0409-4.

TETTEH, Edem G. a Hans CHAPMAN, 2018. *Lean Six Sigma for Optimal System Performance in Manufacturing and Service Organizations* [online]. IGI Global, [cit. 2020-10-13]. Advances in Logistics, Operations, and Management Science. ISBN 9781522540625. Dostupné z: doi:[10.4018/978-1-5225-4062-5](https://doi.org/10.4018/978-1-5225-4062-5)

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2014. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

TVRDOŇ, Leo, 2017. *Co je logistický řetězec* [online]. 23.11.2017 [cit. 2021-11-22]. Dostupné z: <https://www.dlprofi.cz/33/co-je-logisticky-retezec-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Eluk3A1jA9RsZUEW5pHWZYI/>.

VARJAN, Matúš, 2016. *Simulační verifikace komplexního technologického projektu*. Brno. Disertační práce. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Doc. Ing. Pavel Rumíšek, CSc.

VEBER, Jaromír a Jitka SRPOVÁ, 2012. *Podnikání malé a střední firmy*. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4520-6.

VOCHOZKA, Marek a Petr MULAČ, 2012. *Podniková ekonomika*. Praha: Grada Publishing, Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4372-1.

VÝROBNÍ ČINNOST PODNIKU [online]. 2020, In: . s. 1-8 [cit. 2021-11-23]. Dostupné z: https://www.spszengrova.cz/wpcontent/uploads/2020/04/Vyrobni_podnik_EKO_MOD.pdf

WASSERBAUEROVÁ, Jana, 2021. *Výpočty ekonomických ukazatelů – díl 2*. [online]. [cit. 2021-11-21]. Dostupné z: https://www.stavskola.cz/userfiles/file/stavskola/materialy-ke-studiu/ekonomika/vypocty_ekonomickych_ukazatelu_podniku_2.cast.pdf

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AB	Aufträge (objednávka)
AMS	Auftragsmanagementsystem (systém řízení objednávek – informační systém organizace)
APS	Advanced planning and Scheduling (pokročilé plánování a rozvrhování)
ATO	Assemble To Order (montáž na zakázku)
AUT	Automation (automatizace)
AVOR	Arbeitsvorbereitung (příprava výroby)
BDE	Betriebsdatenerfassung (prezentace výrobních dat – konkrétní část kusovníku)
BEBA	Nádoby a přepravní palety
CC DYS	Oddělení dynamických systémů
COO	Chief Operating Officer (provozní ředitel)
CSS	Customer Service & Support (zákaznický servis a podpora)
DMAIC	Define Measure Analyse Improve Control (definovat, měřit, analyzovat, zlepšovat, řídit)
DYS	Dynamické systémy
ERP	Enterprise Resources Planning (plánování podnikových zdrojů)
ETO	Engineer To Order (konstrukce na zakázku)
EXYZ	Koncernový produkt
FIFO	First In, First Out (první dovnitř, první ven)
H3	Hala H3
H4	Hala H4
H5	Hala H5
H6	Hala H6
H7	Hala H7
H8	Hala H8

H9	Hala H9
H10	Hala H10
H11	Hala H11
IBN	Inbetriebnahme (instalace)
IK	Industriekunden (průmysloví zákazníci)
IT	Informační technologie
IS	Informační systém
JIT	Just In Time (metoda - právě včas)
JIS	Just in Sequence (metoda – právě v pořadí)
KW	Kalenderwoche (kalendářní týden)
LBE	LagerBetriebsEinrichtungen (zařízení skladových provozů)
LKW	LastKraftWagen (nákladní auto)
LM	Lagermaschinen (skladovací stroje)
MES	Manufacturing Execution System (výrobní informační systém)
MRP II	Manufacturing Resources Planning (plánování výrobních zdrojů)
MRP	Material Requirement Planning (plánování materiálových potřeb)
MS Excel	Microsoft Excel
MTO	Make to Order (výroba na objednávku)
MTS	Make To Stock (výroba na sklad)
MWh	Megawatthodina
Nh	Normohodina
Nmin	Normominuta
PBM	Process batch manufacturing (výroba velkých sérií ve výrobních dávkách)
PEEM	Zvláštní sektor skupiny IK
PFT	Paletten Fördertechnik (technologie paletových dopravníků)
PM	Produktový management

RBG	Regálový zakladač
S. R. O.	Společnost s ručením omezeným
SCS	Koncernový systém
SLR	Koncernový produkt 4
SMC	Koncernový produkt 1
SOS	Orbiterový zakladač
STB	Stahlbau (ocelové konstrukce)
STS	Koncernový produkt 3
THP	Technicko-hospodářský pracovník
TPV	Technická příprava výroby
VRS	Přesuvné podvozky

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Koloběh výrobních faktorů, zboží, služeb a kapitálu ve firmě	13
Obrázek 2 Výroba podle typu V	17
Obrázek 3 Výroba podle typu A	17
Obrázek 4 Výroba podle typu T	18
Obrázek 5 Analýza procesů	27
Obrázek 6 SWOT analýza (Bouhaniková, © 2015)	27
Obrázek 7 Ishikawa diagram (Kovalová, 2018)	28
Obrázek 8 (Freeman, 2021)	29
Obrázek 9 Úrovně managementu	33
Obrázek 10 Vstupy bilančního plánu kapacit (plánování „zdola“).....	37
Obrázek 11 Vývojová fáze podniku (vlastní zpracování)	45
Obrázek 12 Řídící plán skupiny AUT (vlastní zpracování)	48
Obrázek 13 Organizační struktura společnosti (interní dokumentace podniku).....	52
Obrázek 14 Factory load (vlastní zpracování)	63
Obrázek 15 Zadávání hodnot – Factory load (vlastní zpracování).....	63
Obrázek 16 Zadávací tabulka Planning tool (zpracování vlastní)	65
Obrázek 17 Nadefinované výrobní technologie Planning tool (vlastní zpracování)	65
Obrázek 18 Zadávání výrobních parametrů pro jednotlivé technologie (vlastní zpracování)	66
Obrázek 19 Přehled měsíčního vytížení Planning tool.....	66
Obrázek 20 Přehled vytížení jednotlivých technologií Planning tool	67
Obrázek 21 Příklad vytížení technologie ohýbání (vlastní zpracování).....	70
Obrázek 22 Procentuální vytížení jednotlivých technologií – Plovoucí plán (vlastní zpracování).....	71
Obrázek 23 Schéma pracovního ERP systému (vlastní zpracování).....	72
Obrázek 24 Seznam pracovišť v ERP systému (vlastní zpracování).....	73
Obrázek 25 Příklad vytížení pracoviště 1583 v ERP systému (vlastní zpracování).....	74
Obrázek 26 Detail pracovního seznamu ERP systému (vlastní zpracování).....	74
Obrázek 27 Schéma vztahu AB a BDE (vlastní zpracování)	75
Obrázek 28 Proces přípravy výroby (interní dokumentace podniku).....	76
Obrázek 29 Volba konfigurace v aplikaci Semafor (vlastní zpracování)	77
Obrázek 30 Volba sledovaných pracovišť (vlastní zpracování)	78
Obrázek 31 Grafické zobrazení nadefinovaných pracovišť (vlastní zpracování).....	78
Obrázek 32 Detailní sledování zakázek v Semaforu (vlastní zpracování)	79

Obrázek 33 Vizualizace rozpisu zakázek v Semaforu (vlastní zpracování).....	79
Obrázek 34 Zadávání prognóz v Semaforu (vlastní zpracování)	80
Obrázek 35 Návrh doplnění BDE v Semaforu (vlastní zpracování).....	86
Obrázek 36 konfigurace BDE v Semaforu (vlastní zpracování).....	86
Obrázek 37 Návrh tabulky XY pro report v Semaforu (vlastní zpracování).....	87
Obrázek 38 Návrh nastavení aktuální kapacity v Semaforu (vlastní zpracování).....	88
Obrázek 39 Příklad aktuální kapacity v Semaforu (vlastní zpracování)	88
Obrázek 40 Návrh zadávání prognóz v Semaforu (vlastní zpracování)	89
Obrázek 41 představení zadávací tabulky pro prognózy v Semaforu (vlastní zpracování).	90
Obrázek 42 Návrh procesu přenosu dat pro Power BI (vlastní zpracování)	91
Obrázek 43 Číselník (vlastní zpracování).....	92
Obrázek 44 Grafické zobrazení výrobních technologií Power BI (vlastní zpracování)	93
Obrázek 45 Detailní zobrazení technologií v Power BI (vlastní zpracování)	94
Obrázek 46 Zobrazení konkrétního pracoviště v Power BI (vlastní zpracování)	95
Obrázek 47 Vývojový diagram návrhu metodiky rozpisu zakázek do výroby s pomocí aplikace Semafor (vlastní zpracování).....	99

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Rozdělení výrobních zdrojů (vlastní zpracování).....	13
Tabulka 2 Dělení výroby podle bodu rozpojení	19
Tabulka 3 Vstupy bilančního plánování (Vlastní zpracování)	38
Tabulka 4 Seznam pracovišť hala H5 (vlastní zpracování)	54
Tabulka 5 Seznam pracovišť hala H6 (vlastní zpracování)	54
Tabulka 6 Seznam pracovišť hala H7 (vlastní zpracování)	56
Tabulka 7 Seznam pracovišť hala H8 (vlastní zpracování)	57
Tabulka 8 Seznam pracovišť hala H9 (vlastní zpracování)	58
Tabulka 9 Seznam pracovišť hala H10 (vlastní zpracování)	59
Tabulka 10 Seznam pracovišť hala H11 (vlastní zpracování)	60
Tabulka 11 Porovnání dostupných a odvedených hodin (vlastní zpracování)	64
Tabulka 12 Příklad rozdělení produktových skupin Planning tool vs Plovoucí plán.....	68
Tabulka 13 Porovnání výrobních technologií Planning tool vs Plovoucí plán.....	68
Tabulka 14 Příklad výpočtu výrobních hodin (vlastní zpracování).....	70
Tabulka 15 Porovnání aplikace Semafor a Power BI (vlastní zpracování)	96

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Vývoj personálu organizace od roku 2006	46
Graf 2 Vytížení výrobních kapacit z hlediska produktových skupin.....	51

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: NAV163 – Metodika rozpisu zakázek SEMAFOR