VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV MANAGEMENTU

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF MANAGEMENT

PŘÍNOS K OPTIMALIZACI PROJEKTOVÉHO PLÁNOVÁNÍ V ZAKÁZKOVÉ VÝROBĚ

BENEFIT TO OPTIMALIZATION OF PROJECT PLANNING IN CUSTOM MANUFACTURING

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. IVA ŠIKULOVÁ
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE prof. Ing. MARIE JUROVÁ, CSc.
SUPERVISOR

BRNO 2011

Vysoké učení technické v Brně
Fakulta podnikatelská

Akademický rok: 2010/2011
Ústav managementu

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Šikulová Iva, Bc.

Řízení a ekonomika podniku (6208T097)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává diplomovou práci s názvem:

Přínos k optimalizaci projektového plánování v zakázkové výrobě

v anglickém jazyce:

Benefit to Optimalization of Project Planning in Custom Manufacturing

Pokyny pro vypracování:

Úvod
Popis současného stavu projektového managementu v zakázkové výrobě
Cíle řešení
Analýza současného průběhu zakázky
Vyhodnocení teoretických přístupů k projektovému managementu
Návrh propojení projektového managementu a logistika výroby
Zhodnocení podmínek realizace a přínosů
Závěr
Použitá literatura

Podle § 60 zákona č. 121/2000 Sb. (autorský zákon) v platném znění, je tato práce "Školním dílem". Využití této práce se řídí právním režimem autorského zákona. Citace povoluje Fakulta podnikatelská Vysokého učení technického v Brně. Podmínkou externího využití této práce je uzavření "Licenční smlouvy" dle autorského zákona.

Seznam odborné literatury:

BLAŽEWICZ,J.,ECKER,K.H.,PESCH,E.,SCHMIDT,G.,WEGLARZ,J. Scheduling Computer and Munifacturing Processes. Berlin Springer 2001, 485s., ISBN3-540-41931-4
FIALA,P. Modelování a analýza produkčních systémů. Praha: Professional Publishing 2002, 259 s. ISBN 80-86419-19-3
KAVAN,M.Výrobní a provozní management. 1.vyd.Praha Grada Publishing 2002, s.424, ISBN 80-247-4099-5
KOŠTURIAK,J. CHAĹ,J. Inovace vaše konkurenční výhoda. Brno: Computer Press 2008, 164 s. ISBN 978-80-251-1020-7
ROSENAU,M.D. Řízení projektů. Přel. Brumovská,E., Praha: Computer Press 2000, 344 s. ISBN 80-7226-218-1
STADTLER,H., KILGER,CH. Supply Chain Management and Advanced Planning. New York Heidelberg Berlin Springer: 2005, ISBN 3-540-22065-8

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Marie Jurová, CSc.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2010/2011.

L.S.

PhDr. Martina Rašticová, Ph.D. Ředitel ústavu	doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA

V Brně, dne 17.01.2011

Abstrakt a klíčová slova v českém a anglickém jazyce

Anotace závěrečné práce:

Diplomová práce analyzuje problémy, které se vyskytují v souvislosti s plánováním zakázek ve formě projektů v zakázkové výrobě v konkrétním podniku. Jejím základem je vyhodnocení analýzy současného stavu plánování zakázek. Na základě výsledku této analýzy je navrhnuto další doporučení pro optimalizaci projektového plánování v zakázkové výrobě, jehož vytvoření bylo hlavní náplní diplomové práce.

Anotace závěrečné práce ENG:

This master's thesis analyses problems which are related to planning of orders in form of projects in custom manufacturing in a particular company. The basic for this work is the evaluation of analysis of actual planning of orders situation. On the basis of this analysis is proposed further recommendation for optimalization of project planning in custom Manufacturing whose creating was the main content this master's thesis.

Klíčová slova:

Zakázková výroba, plánování a řízení výroby, projektový management, teorie omezení, kritický řetěz.

Klíčová slova ENG:

Custom manufacturing, production planning and control, project management, theory of constrains, critical chain.

Bibliografická citace bakalářské a diplomové práce dle ČSN ISO 690

ŠIKULOVÁ, I. *Přínos k optimalizaci projektového plánování v zakázkové výrobě.* Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2011. 66 s. Vedoucí diplomové práce prof. Ing. Marie Jurová, CSc.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušila autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Tišnově dne 19. ledna 2011

……

Předmluva a poděkování

Tato diplomová práce představuje závěrečnou práci k získání inženýrského titulu v oboru Řízení a ekonomika podniku na VUT v Brně. Měla by přispět k optimalizaci procesu plánování zakázek ve výrobním závodě Siemens Electric Machines s.r.o. v Drásově.

Velmi motivující byl pro mne fakt, že výsledky mé práce by mohly pomoci mně i mým kolegům při naší každodenní práci.

Vedoucí diplomové práce prof. Ing. Jurové CSc. děkuji za účinnou metodickou, pedagogickou a odbornou pomoc a další cenné rady při zpracování mé diplomové práce.

Můj zvláštní dík patří mým kolegům z oddělení Projektového managementu za jejich čas, který mi věnovali, za nesčetné náměty k diskusím i konstruktivní kritiku. Obzvláště děkuji svému vedoucímu panu Dipl.-Ing. Ralfu Glässerovi za výběr tématu, jeho odborné rady a velkou osobní angažovanost, ač dvojjazyčná komunikace byla mnohdy velmi náročná.

Chtěla bych poděkovat i svým rodičům a manželovi za jejich neutuchající podporu. Bez nich by mé studium při práci nebylo vůbec možné.

Tišnov, 19. ledna 2011

Obsah

Úvod **9**
1 Cíle práce, metody a postupy zpracování **12**
1.1 Cíle práce 12
1.2 Metody a postupy zpracování 13
2 Teoretická východiska práce **15**
2.1 Plánování v zakázkové výrobě 15
2.1.1 Charakteristika zakázkové výroby 15
2.1.2 Plánování a řízení výroby 19
2.2 Projektový management jako nástroj řízení zakázek 20
2.2.1 Znaky projektového managementu 20
2.2.2 Organizace projektového managementu 20
2.2.3 Fáze projektů 22
2.2.4 Plánování projektů 23
2.2.5 Zobrazovací metody 24
2.2.6 Termínování 26
2.2.7 Nové metody plánování 28
2.2.8 Multiprojektový management 29
3 Analýza současného průběhu zakázky **31**
3.1 Proces získávání zakázky 31
3.2 Zpracovávání zakázky v projektovém managementu 31
3.3 Projektový systém od SAP R/3 33
3.4 Plánování zakázek 36
3.4.1 Hrubé plánování 36
3.4.2 Jemné plánování 36
3.4.3 Průběžné termínování materiálových prvků pro vlastní výrobu 37
3.4.4 Rozbor slabých stránek 38
4 návrhy řešení **40**
4.1 Využití teorie omezení 40
4.2 Návrh k propojení projektového managementu a logistiky výroby 46

5 Zhodnocení podmínek realizace a přínosů 51
5.1 Využití teorie omezení 51
5.2 Návrh k propojení projektového managementu a logistiky výroby 51
6 Závěr 53
Seznam použitých zdrojů 55
Seznam obrázků 58
Seznam použitých zkratek a symbolů 59
Glosář pojmů 60
Seznam příloh 62

ÚVOD

Celosvětová ekonomická krize, zahájená v roce 2008 hypoteční krizí v USA, zasáhla s několikaměsíční prodlevou i zakázkový elektrotechnický průmysl. Výrobní závod Siemens Electric Machines s.r.o. v Drásově (dále jen SEM Drásov), který se řadí právě do branže elektrotechnického průmyslu, se potýkal se silným poklesem zakázek ještě do nedávné doby. Nyní, na sklonku roku 2010, nabral vývoj zcela opačný směr, ale dosud nebylo dosaženo úrovně zakázkové náplně, která byla obvyklá před dvěma lety.

Má ekonomická krize pouze negativa? „Pesimisté hledají na fenoménech zpravidla negativní stránky, optimisté ty pozitivní. Satirik tvrdí, že „optimista, je pouze člověk s nedostatkem informací“. Možná tomu tak je, nicméně i optimisté hrají v tomto prostředí svou roli. Ekonomická krize ovládla svět a hovořilo se téměř výhradně o jejich negativních dopadech. Nemá snad jedinou pozitivní stránku?“ [1]

Každá negativní situace mívá svá pozitiva. Krize se stává motivací pro podnik realizovat rozvojové projekty a aktivity, na které by za normálních okolností nevybyl prostor – nikoli investiční, nýbrž marketingové, úsporné a restrukturalizační. Krize nám potvrdila ztuhlost některých firemních procesů, které je třeba zdokonalit. A kdy jindy by se firma měla věnovat jejich zjednodušování, zprůhlednění a zdokonalování, než v období, kdy její kapacity nejsou vytížené?

V období ekonomických krizí dochází k zostřování konkurenčního boje o zákazníky. Firmy se snaží konkurovat nižší cenou, vyšším standardem kvality, kratší dodací lhůtou a slibují dodavatelskou věrnost. Dodržení těchto cílů při zachování ziskovosti podnikatelské činnosti vyžaduje intenzivní zdokonalování jak firemních procesů, tak spolupráce externích partnerů účastnících se na tvorbě hodnotového řetězce. Těmi jsou především dodavatelé, poskytovatelé služeb, ale i samotní zákazníci.

S ohledem na dosažení výše jmenovaných cílů je kladen velký důraz na plánování a řízení výroby. Zvláštní pozornost si přitom zaslouží proti sobě stojící snahy, jakými jsou rovnoměrné využití výrobních prostředků a nízký stav zásob na jedné straně

[1] Dle JOHN, J., 2009, str.16

a krátké dodací lhůty a vysoká míra dodavatelské věrnosti na straně druhé. Důležitost těchto snah se v posledních letech posunula směrem k požadavkům kladeným od zákazníků.[2]

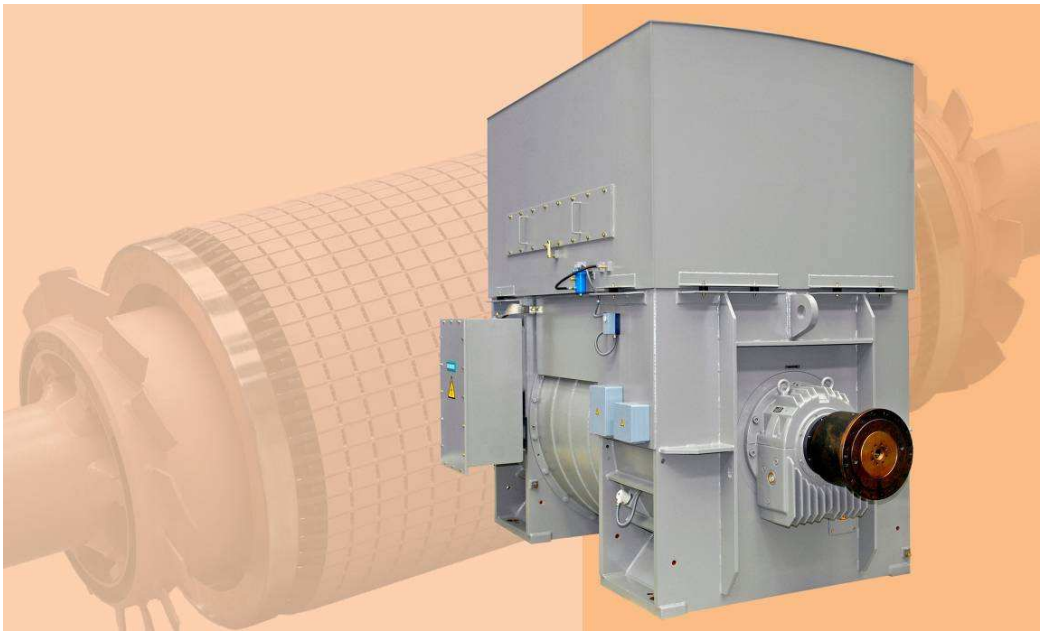
Na dnešních trzích vládnou kupující. Kupující jsou dnes schopni uspokojit své potřeby kdekoli na světě. Podniky tedy mohou obstát v konkurenční soutěži pouze tehdy, pokud představám a přáním zákazníků vyjdou co možná nejvíce vstříc. Konkrétním požadavkům zákazníků vychází nejvíce vstříc zakázková výroba, typická především pro malé a střední podniky. Dnes se však objevuje i u velkých firem.[3] Vysvětlením může být právě velký konkurenční boj na celosvětovém trhu. Klasické metody plánování a řízení výroby jsou pro zakázkově orientovanou kusovou výrobu nedostačující, proto je třeba zavádět nové modely pro plánování a řízení tohoto výrobního typu.

V rámci této práce budou tedy nejprve představeny klasické metody pro plánování a řízení výroby a jejich vliv na zakázkovou výrobu. Z důvodu rostoucího významu projektového managementu a jeho využívání ve firmách bude dále zkoumána vhodnost jeho metod, jeho cíle a omezení.

Se zohledněním popsaných metod plánování a řízení bude provedena analýza současného plánování a řízení zakázek formou projektů ve firmě SEM Drásov, se zaměřením na slabá místa. Bude představena práce oddělení projektového managementu a oddělení logistiky výroby, zkoumána jejich spolupráce a poukázáno na její nedostatky. S využitím získaných dat bude připraven návrh na optimalizaci procesu plánování, který by měl umožnit hladší průběh zakázek firmou a přispět k dodavatelské věrnosti či dokonce ke zkrácení dodacích lhůt. Dodržování slíbených dodacích termínů, případně jejich zkrácení patří mezi významné prostředky konkurenčního boje, jak bylo zmíněno výše, a proto by toto inovace měly přispět k větší konkurenceschopnosti firmy.

[2] Dle WIENDAHL H., 1997, str. 3
[3] Dle KURBEL K., 2005, str. 197

Jakými produkty vlastně firma SEM Drásov konkuruje na světových trzích? Hlavním výrobním programem závodu Siemens Electric Machines s.r.o. je produkce svařovaných synchronních generátorů ve výkonech 500kVA – 30MVA, svařovaných asynchronních a synchronních motorů ve výkonech 500kW – 20 MW do hmotnosti 40 tun a navinutých komponentů a segmentových plechů pro závody Siemens. Kromě dodávek na tuzemský trh se výrobky SEM Drásov vyváží hlavně do Dánska, Norska, Německa, Španělska a na Slovensko, kde se instalují do zařízení, která se následně exportují do celého světa.[4] Na obrázku č. 1 je zobrazen jeden z produktů firmy SEM Drásov, a to asynchronní motor se svým rotorem v pozadí.



Obrázek 1: Asynchronní motor s rotorem v pozadí

(Zdroj: Firemní prezentace)

[4]Dle firemní prezentace dostupné na www.semd.cz

1 CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

1.1 Cíle práce

Cílem této diplomové práce je poskytnout přínos ke zjednodušení, zpřehlednění, zefektivnění plánování a případně i řízení zakázek ve firmě Siemens Electric Machines s.r.o. v Drásově. Tento cíl se odvíjí od obecných cílů plánování a řízení zakázek v podniku a potažmo ve výrobě. Jedna z definic udává jako cíl plánování a řízení zakázek v podniku toto:

„Nákladově optimální přistavení zboží v určitém množství v daném termínu požadované kvality“.[5]

To jsou ve skutečnosti cíle tři, totiž optimalizace nákladů, dodržení termínů a zajištění kvality. Toto stanovení cílů bylo již dnes překonáno. Zadaný termín má sice stejně jako dříve prioritu, ale již není jediným měřítkem kvality plánování a řízení zakázek v podniku. Dosažení cíle dodržovat požadované termíny ztěžuje záměr zkracovat dodací lhůty a tím obstát na trhu i záměr využívat zdroje podniku rovnoměrně.

Hlavní cíle plánování a řízení zakázek:

- Zkrácení doby průchodu zakázky podnikem
- Nižší stav skladových zásob materiálu
- Lepší využití zdrojů podniku
- Zohledňování přání zákazníků v co největší míře
- Dodávat rychleji
- Motivace pracovníků dostatečnou informovaností

[5] Dle [6.] GIENKE, H.; KÄMPF, R.; 2000

Vedlejší cíle:

- Flexibilita v produkci
- Transparentnost dění v podniku

Chybné cíle:

- Procesy tak-jak-jsou automatizovat
- Moderní podnik má moderní IS, který vyřeší plánování a řízení za lidi[6]

Na základě hlavních i vedlejších cílů bylo stanoveno několik konkrétních hypotéz:

1. V projektovém managementu je používána nejednotná a netransparentní plánovací filozofie.
2. Ve firmě SEM Drásov dochází ke zdvojenému plánování, a to v oddělení projektového managementu a oddělení logistiky výroby.
3. Oddělení projektového managementu a logistika výroby nepoužívají jednotný kontrolní prostředek

1.2 Metody a postupy zpracování

Pro zkoumání stavu plánování a pro potřeby ověřování stanovených hypotéz bylo využito základní výzkumné metody, kterou je **pozorování**. Pozorování bylo prováděno z pohledu každodenní práce na pozici projektového manažera a podpořeno dotazníkovou metodou. Byl vytvořen **dotazník** s otevřenými otázkami, který byl předložen všem pracovníkům projektového managementu a logistiky výroby. Dotazník je přiložen k práci jako příloha C. Dotazník bývá řazen do tzv. ***subjektivních*** metod. Subjektivnost dotazníku je dána tím, že dotazovaný zde může různým způsobem ovlivňovat své výpovědi.[7] Toto je možno chápat jako negativní stránku použité metody, přesto je tato metoda objektivnější, než pouhé pozorovaní jednou osobou. Pro lepší

[6] Dle TOMEK G., VÁVROVÁ V., 2000
[7] Dle KOHOUTEK, R., 2009; www.ssvp.wz.cz/Texty/dotaznik.html

pochopení a pro upřesnění byly některé odpovědi uvedené v dotazníku ověřeny či doplněny rozhovorem. Obsah odpovědí byl použit v rámci analýzy současného stavu plánování zakázek i v rámci navrhování řešení.

Další použitou metodou byla tedy **analýza** současného stavu plánování zakázek v podniku. Cílem této analýzy bylo tento systém, tj. jeho jednotlivé rozhodovací prvky a jejich vzájemné vazby, poznat a odhalit zákonitosti fungování tohoto systému.

Ve fázi zpracovávání získaných faktů a hledání řešení přicházela v úvahu metoda srovnávání. **Srovnávání** je základní metodou hodnocení.[8] Konkrétně bylo použito srovnávání mezipodnikové. Byl porovnáván proces plánování zakázek v závodě SEM Drásov a závodě firmy Siemens a.s. – Dynamowerk v Berlíně, pod který závod v České republice organizačně spadá.

[8] Dle SYNEK, M., SEDLÁČKOVÁ, H., VÁVROVÁ, H., 2007, s.19

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

2.1 Plánování v zakázkové výrobě

2.1.1 Charakteristika zakázkové výroby

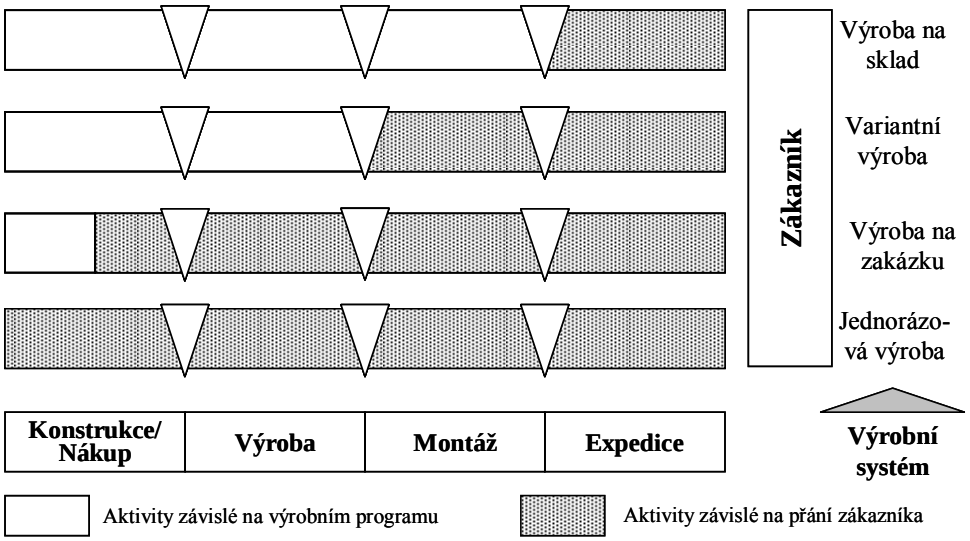
„Realizace výroby se uskutečňuje podnikovým výrobním systémem, který má celou řadu specifických vlastností. Za základní vlastnosti je zpravidla považována kapacita a elasticita. Různé výrobní systémy lze charakterizovat různými kritérii, např. ve vztahu k výrobnímu programu, k výrobnímu procesu a konečně ke vstupům. Tím vzniká široká paleta typů výrobních systémů. Poznání konkrétního systému a jeho analýza jsou nutné z hlediska volby použitých metod plánování a řízení, z hlediska volby výrobních zařízení a organizace výroby, z hlediska hierarchické struktury řízení, použití standardních metod plánování a řízení, včetně nabízeného softwarového vybavení. Součástí typologie je i analýza integrace výrobní a tržní (marketingové) strategie.“[9]

Z hlediska množství vyráběných produktů rozlišujeme tři základní výrobní systémy. **Zakázková** popřípadě kusová[10] výroba se vyznačuje tím, že na rozdíl od **sériové** či **hromadné** výroby bývá iniciována zadáním zakázky od zákazníka. To znamená, že výrobek není určen pro anonymní trh s neznámým počtem potenciálních odběratelů, nýbrž je zhotovován na konkrétní obdrženou zakázku. Pro zakázkovou výrobu je typický velký počet druhů a malé množství vyráběných produktů daného druhu. S tímto procesním typem výroby se často setkáváme v investičním průmyslu. Oproti tomu termín sériová výroba označuje výrobu ohraničeného množství produktů (sérií), jejichž zhotovování probíhá více či méně podobně. Sériová výroba je typická pro automobilový průmysl. Změna z jedné série na jinou zpravidla vyžaduje rozsáhlou přestavbu výroby.[11] Přechodnou formou mezi kusovou a sériovou výrobou představuje malosériová výroba. Vyrábí-li se po dlouhou dobu ve velmi velkých objemech stejný produkt, hovoříme o hromadné výrobě. Příkladem může být výroba zápalek.

[9] Dle TOMEK, VÁVROVÁ, 2000, str. 103
[10] Tyto pojmy bývají v literatuře používány synonymně.
[11] Dle GROH, SCHRÖER, 2005, str.183

V rámci zakázkové výroby lze rozlišovat dvě základní formy. O **variantní výrobě** hovoříme, pokud jsou vyráběny standardní komponenty a stavební prvky do zásoby. Po příchodu zakázky od zákazníků se kombinací standardních dílců vyrobí požadovaný produkt. Významnou předností této formy výroby jsou poměrně krátké dodací lhůty, neboť je využíváno již hotových dílců, případně skladovaných materiálových prvků. Tato základní forma kusové výroby nachází využití pouze u výrobků podobné struktury, neboť kombinační možnosti standardních komponent nebo stavebních prvků jsou zpravidla omezené.[12]

U druhé formy se vyrábí až dle zákaznické specifikace. Jelikož není u této formy žádná standardizace možná, bývá každý výrobek nově konstruován dle přání konkrétního zákazníka. Je-li každý výrobek jedinečný, můžeme tuto formu nazvat **projektově orientovanou jednorázovou výrobou**. Tím pádem je nutné počítat s delší dodací lhůtou, neboť každá zakázka zahrnuje více dílčích procesů než výroba variantní.



Obrázek 2: Charakter průběhu zakázky u různých výrobních systémů
(Zdroj: Upraveno dle Hellmich, 1997, str.13)

Průběh zakázky u různých výrobních systému je zobrazen na obrázku č.2. Dle charakteru zakázkové výroby zahrnuje průběh zakázky buď zcela nebo jen z části

[12] Dle SCHWEITZER, 1997, str.6

proces konstrukce a nákupu. V praxi se spíše setkáme s namixovanou formou jednorázové výroby a výroby variantní. Ta je na obrázku označena jako zakázková výroba. Často je možné zjistit, že přinejmenším na úrovni komponent jsou použity materiálové prvky stejného typu či s normovanými dílci. Zvláště pokud se jedná o výrobu podobné zakázky, jako byla některá ze zakázek v minulosti či reprodukce výrobku již existujícího. Výroba na sklad je uvedena pro úplnost a koresponduje se sériovou či hromadnou výrobou.

Dalším podstatným znakem zakázkové výroby jsou faktory ovlivňující délku dodací lhůty. Délku **dodací lhůty** u kusové výroby ovlivňuje:

- aktuální kapacitní vytížení
- doba zpracování zakázky v jednotlivých odděleních
- dodací lhůta materiálů
- očekávané chování současných a potenciálních zákazníků
- očekávané chování konkurence.[13]

U podniku zabývajícího se zakázkovou výrobou je tedy možno popsat celou řadu znaků. Souhrn znaků a charakteristik různých typů výrobních systémů představuje tabulka viz obrázek č.3, která předkládá jedenáct charakteristik zakázek a s nimi související typy charakteristik. Znaky typické pro zakázkového výrobce jsou zvýrazněny šedou barvou. Výroba na zakázku je iniciována jednou objednávkou o objemu jednoho, případně několika málo kusů, mluvíme tedy o kusovém či malosériovém typu výrobního procesu. Výrobní systém bývá uspořádán dílensky nebo do výrobních ostrůvků (hnízd). Jedná se o výrobu individuálního či typizovaného výrobku s individuálními variantami. Nabízený sortiment produktů bývá u zakázkového výrobce široký, musí tedy v podstatném rozsahu spolupracovat s dodavateli.

[13] Dle CORSTEN, H.; GÖSSINGER, R.; CHNEIKER, K., 2001, s. 308

	Charakteristiky zakázky		Typ charakteristiky			
1	Spuštění zakázky	→	**Výroba na zakázku na jednu objednávku**	Výroba na zakázku při rámcové objednávce	Anonymní výroba komponent/ dohotovení na konkrétní zakázku	Výroba na sklad
2	Velikost objednávky	→	**Jeden kus**	**Několik kusů**	Mnoho kusů	Rozsáhlá objednávka
3	Výrobní spektrum	→	**Individuální výrobek na zakázku**	**Typizovaný výrobek s individuálními variantami**	Standardizovaný výrobek s variantami	Standardizovaný výrobek bez variant
4	Šíře sortimentu	→	**Široký**	Střední	Úzký	Velmi úzký
5	Spolupráce s dodavateli	→	**Ve velkém rozsahu**	**V podstatném rozsahu**	Ve středním rozsahu	V nepatrném rozsahu
6	Vlastnosti výrobku rozhodující pro zákazníka	→	**Kvalita**	**1. Kvalita 2. Cena**	1. Cena 2. Kvalita	Cena
7	Typ výrobního procesu	→	**Kusová výroba**	**Malosériová výroba**	Sériová výroba	Hromadná výroba
8	Uspořádaní výrobního systému	→	**Dílenské uspořádání**	**Výrobní ostrůvky (hnízdní)**	Pásová výroba	Proudová výroba
9	Výrobkové inovace	→	**Mnoho**	Méně	Málo	Velmi málo
10	Předzásobení	→	**Žádné předzásobení**	**Předzásobení základními surovinami**	Předzásobení na úrovni komponent	Zásobení celými výrobky
11	Plánování a řízení výroby	→	**Decentralizované**		Centralizované	

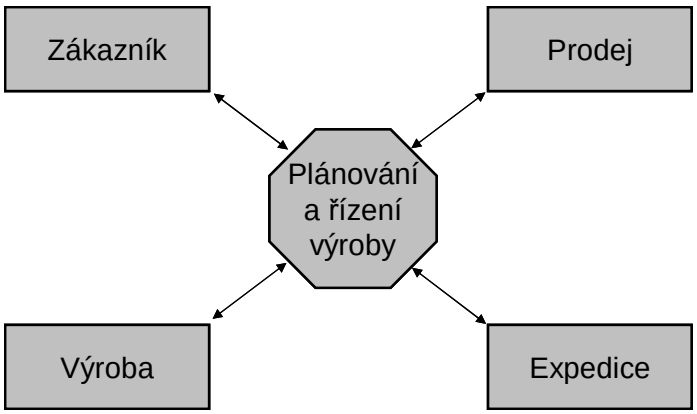
Obrázek 3: Zobrazení charakteristik různých typů výrob

(Zdroj: Upraveno dle Tomek, Vávrová, 2000, str. 102; SCHUH, G., 2006, str.137)

Pro zákazníka kupujícího výrobek na zakázku bývá na prvním místě kvalita a až na druhém cena. Zakázkový výrobce je nucen neustále pracovat na inovacích podnikových procesů i výrobků, aby byl schopen konkurovat soupeřům na trhu. Reprezentativní jsou v této souvislosti podniky zabývající se výrobou strojních zařízení. Předzásobení materiálovými prky nebo základními surovinami u zakázkového výrobce nepřichází v úvahu. Plánování a řízení výroby probíhá většinou decentralizovaně.

2.1.2 Plánování a řízení výroby

Plánování a řízení výroby je integrovaný systém v podniku, který má za úkol organizovat výrobní procesy a stanovovat výrobní úkony dle požadovaného množství, kvality a termínů. V průmyslovém podniku patří plánování a řízení výroby k nejdůležitějším a nejnáročnějším úlohám. Množství popisovaných a doporučovaných metod a modelů, kterými se zabývá velké množství autorů na celém světě, se stává nepřehledné.[14] Pokud je plánování a řízení výroby podniku dobře organizované a dostatečně průbojné, slouží jako centrum informací pro výrobu, prodej, expedici, ale i zákazníky, jak znázorňuje obrázek č. 4. Oddělení v podniku, zabývající se plánováním výroby, mohou mít různá pojmenování, např. oddělení Výrobní logistiky, Logistika výroby, Řízení výroby a pod.



Obrázek 4: Plánování a řízení výroby jako centrum informací
(Zdroj: Upraveno dle TOMEK G., VÁVROVÁ V., 2000)

[14] Dle KURBEL, K, 2000, s.1

2.2 Projektový management jako nástroj řízení zakázek

2.2.1 Znaky projektového managementu

Z kapitoly 2.1 je zřejmé, že plánování a řízení zakázkové výroby představuje velmi komplexní úkol. Popsaná jedinečnost zákaznických zakázek a jejich nízká míra opakovatelnosti, případně jejich řízení na základě podobnosti se zakázkami již v podniku proběhlými, si žádá nástroj, jakým je právě projektový management. Projektový management je disciplína, zabývající se řízením projektů.

Pojem projekt můžeme definovat jako jedinečný, komplexní a časově omezený úkol, do jehož řešení je zapojen větší počet účastníků. Tento úkol není možné tak jednoduše vyřešit, jako například ořezat tupou tužku, je třeba se mnohem více zamýšlet nad průběhem a způsobem jeho řešení: „Co a kdy je třeba učinit?“, „Jak to učinit efektivně a účinně?“, „Koho je k tomuto úkolu zapotřebí?“, „Jak provádět kontrolu, zda a jak bylo vše vyřízeno?“ .... Již tohle všechno okolo můžeme považovat za samostatný úkol, který je společně s odpověďmi na tyto otázky součástí projektového managementu.[15] Jedinečnost, komplexnost a časová omezenost tak typická pro výrobu na zakázku se tedy objevuje i u projektů, a proto se doporučuje s těmito zakázkami jako s projekty zacházet.

2.2.2 Organizace projektového managementu

Pro úspěšné dosahování zadaných cílů a minimalizaci rizik je zapotřebí účinná organizace projektů. Proto se v podnicích vytváří různé organizační struktury, které odpovídají významnosti řešených projektů. Používají se následující přístupy:

- Řízení vlivem
- Řízení koordinátorem
- Maticová struktura
- Čistá projektová struktura

[15] Dle FISCHER, F., 2008, s. 18

Řízení vlivem se užívá u jednoduchých projektů, které jsou realizovány obvykle v rámci jednoho či dvou oddělení. Zpravidla jde o řešení snazších, krátkodobých projektů, které jsou zaměřeny na řešení či implementaci zlepšovacích návrhů, zavedení nového výrobku či technologie. Projektový tým v tomto případě nepředstavuje velkou pracovní skupinu, která v řadě případů nemusí být ani formálně ustavena. Rozhodující vliv pro fungování projektových principů leží na osobě vedoucího. V některých případech mohou mít předmět projektu pracovníci ve své pracovní náplni a vedoucí projektu je ustaven k zabezpečení dohledu nad hladkým průběhem realizace úkolu, přičemž pouze využívá prvků projektového řízení.

Řízení projektu koordinátorem na rozdíl od předcházejícího již vyžaduje formálně ustavit vedoucího projektu v podobě koordinátora. Organizační struktura založená na projektovém týmu s koordinátorem je vhodná pro menší projekty, kdy jsou pracovníci převážně vytíženi úkoly v rámci svého základního zařazení. I funkce koordinátora může být kumulována s výkonem jiné funkce. Setkání týmu jsou svolávána podle potřeb projektu koordinátorem, na těchto setkáních se zpravidla kontroluje plnění úkolů, určuje se další postup a úkoly nutné pro realizaci projektu. Ustavení projektového týmu nevyžaduje žádný zásadní zásah do organizační struktury, zahájení prací na projektu může být téměř okamžité. Tato organizační podoba není vhodná pro velké a komplikované projekty.

Maticová struktura se užívá pro řízení složitých či časově náročných projektů, jejichž včasné a úspěšné vyřešení patří k významným prioritám firmy. Roli vedoucího projektu plní manažer, který je vedením ustaven k řízení projektového týmu. Jednotliví členové týmu pracují jednak na svých obvyklých úkolech a jednak jsou zapojeni do práce na projektu a úkoly dostávají od projektového manažera. V této situaci je vedoucí projektu odpovědný za realizaci projektu. Maticová struktura je principiálně konfliktní strukturou. Aby byly minimalizovány konflikty pramenící z dvojí podřízenosti členů týmů, je vhodné vymezit některé podmínky (např. práce pro projekt bude činit 40 % pracovní doby člena týmu).

Čistá projektová struktura se užívá u významných a náročných projektů. Má velice blízko k maticové struktuře, základní odlišnost spočívá v pracovním zařazení členů týmu. Ti jsou po dobu plnění projektu plně vyčleněni do kompetence vedoucího

projektu. Všichni pracovníci vykonávají činnosti týkající se projektu plnohodnotně, tzn. bez jiných pracovních povinností. K nevýhodám čistě projektové struktury patří to, že ustanovení projektového týmu je dočasné - po splnění projektového úkolu je rozpuštěn nebo pro něj musí být připraven nový obdobný projekt.

V praxi se obvykle používá kombinace výše uvedených přístupů. Řízení vlivem se užívá pouze na velmi jednoduchých projektech (tvorba prodejní dokumentace apod.), obvykle se používá řízení koordinátorem nebo maticová struktura. Řízení koordinátorem je ideální pro realizaci projektů pro klienty, kdy obchodník je zároveň i vedoucím projektu. Maticová struktura je vhodná například pro zavedení nového produktu, kdy musí spolupracovat pracovníci technického i obchodního oddělení pod dohledem vedení firmy.[16]

2.2.3 Fáze projektů

Rozdělení projektů do fází je pojímáno v literatuře různě. V popředí přitom stojí stanovené úkoly a časové rozložení projektů. Z popisovaných fází lze vyvodit a všeobecně formulovat tři základní fáze:

- fáze přípravná
- fáze realizační
- fáze dokončovací.

U zakázkového výrobce lze tyto tři základní fáze přiblížit detailněji, jak ukazuje obrázek č.5. ve sloupci nazvaném „Milník“. Sloupec pojmenovaný „Dílčí krok“ představuje dílčí úlohy, které je potřeba vyřešit v rámci jednotlivých fází. Práce na těchto dílčích úlohách nemusí nutně probíhat za sebou, nýbrž mohou být řešeny i paralelně.

[16] http://www.easyproject.cz/projektova-organizace

Fáze	Milník	Dílčí krok
Přípravná	**Nabídka** **Zakázka**	Zpracování zákaznické poptávky Technické/obchodní prověření proveditelnosti Předložení nabídky zákazníkovi Objednávka Plánování projektu
Realizační	**Interní hlášení o dokončení** **Výstupní protokoly**	Konstrukce Technologie Plánování výroby Nákup Výroba Montáž Zkušebna Expedice
Dokončovací	**Protokol o dokončení projektu**	Vyhodnocení projektu Podněty ke zlepšení

Obrázek 5: Fáze projektu typické pro zakázkového výrobce
(Zdroj: Upraveno dle GLÄSSER R., 2004, s. 18)

2.2.4 Plánování projektů

Poté, co byl projekt rozdělen do fází, je třeba jednotlivým fázím přiřadit konkrétní pracovní činnosti a vytvořit jim hierarchickou strukturu. Rozdělení může proběhnout dle objektu nebo dle funkce.[17] Struktura zaměřená na objekt se nabízí u zakázkového výrobce u standardizovanějších produktů. Tyto objekty mohou představovat tzv. stavební skupiny. Pojem stavební skupina je často používán u německých autorů, a tedy i u německých firem. U stavebních skupin bývá prováděn odhad nákladů, zdrojů i časové náročnosti. Těmto odhadům se říká **hrubé plánování**.

Pracovní činnosti definované při hrubém plánování jsou při **jemném plánování** rozšířeny o jednotlivé kroky. Přitom je vytvořena ještě jemnější struktura projektu, která umožňuje přidělení pracovních úkolů na různé zdroje. Dále přichází na řadu propojení

[17] Dle WISCHNEWSKI, E., 2001, s. 158

kroků do sítě, a tedy vytvoření vzájemných závislostí. Prostřednictvím závislostí a vytvořením sítě se určí pořadí kroků. Existují čtyři druhy závislostí:

- **Dokončení – zahájení** spojuje konec jednoho kroku se začátkem jeho následovníka. V praxi se jedná o zdaleka nejpoužívanější typ závislosti.
- **Zahájení – zahájení** spojuje start jednoho kroku se startem jeho následovníka
- **Dokončení – dokončení** spojuje konec jednoho kroku s koncem jeho následovníka
- **Zahájení – dokončení** je atypickou závislostí, která spojuje začátek jednoho kroku s koncem jeho následovníka.[18]

2.2.5 Zobrazovací metody

Pro úspěšné řízení projektu je nezbytné důsledné, přiměřeně detailní a zároveň realistické plánování. Přehledné zobrazení aktivit na projektu, jejich trvání a jejich vazby umožňuje ve většině softwarových nástrojů Ganttův diagram a diagram PERT. Oba slouží ke stejnému účelu, ale liší se způsobem zobrazení. Způsob zobrazení je možné obvykle přepínat, což umožňuje i systém SAP.[19]

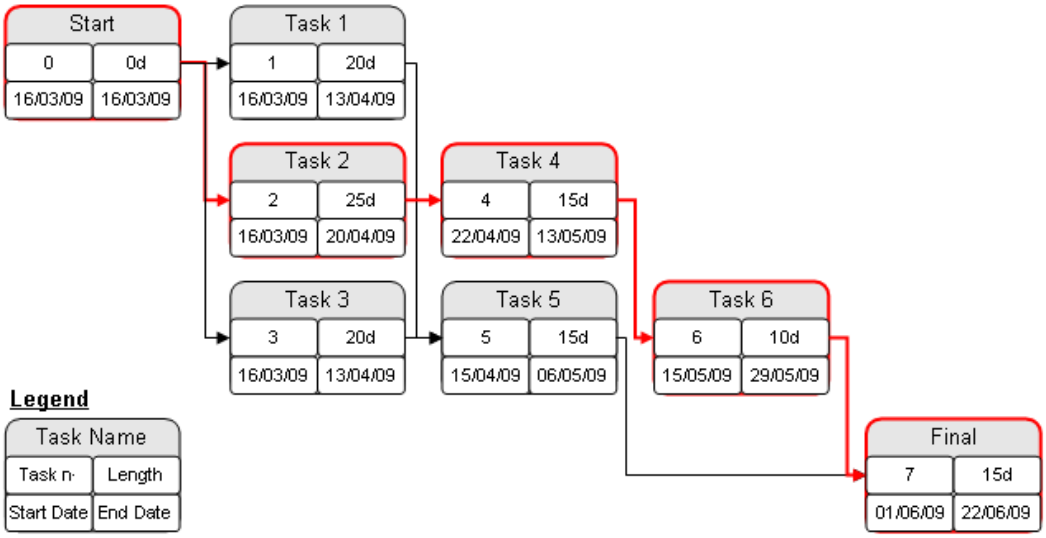
Techniky plánování projektu dělíme dle grafického znázornění do dvou hlavních kategorií na:

- **síťové diagramy:** Graficky znázorněné aktivity a jejich vazby vytvářející síť. Mohou se lišit způsobem zobrazení aktivit a návazností - uzly a spojnice. Typickým příkladem je **PERT diagram,** který zobrazuje aktivity jako obdélníky a vztahy mezi aktivitami jako spojnice. Existuje mnoho forem síťových diagramů, ale mezi nejběžnější patří právě síťový diagram logického sledu činností PERT. Síťový diagram je jakékoli z několika grafických zobrazení, která navzájem spojují projektové činnosti

[18] Dle DVOŘÁK, D., 2008, s. 59
[19] Dle www.rizeni-projektu.cz

a události s cílem zobrazit jejich vzájemné závislosti. Každá činnost nebo událost má vzájemné vazby s předcházejícími, následujícími a souběžnými (paralelními) činnostmi nebo událostmi.

Obrázek č. 6 představuje příklad Pert diagramu. V jednotlivých obdélníkových políčkách nalezneme na vrcholu název činnosti, pod názvem vlevo číslo činnosti a vpravo délku tvání činnosti. Ve spodní části políčka vlevo je uvedeno datum předpokládaného začátku a vpravo datum předpokládáného konce činnosti. Červená linie zobrazuje kritickou cestu. Kritická cesta je nejdelší cesta v diagramu po činnostech bez časových rezerv.[20]



Obrázek 6: Příklad PERT diagramu

(Zdroj: Free-logistics.com [online]. 2006-2007 [cit. 2010-11-29]. PERT Chart or Diagram)

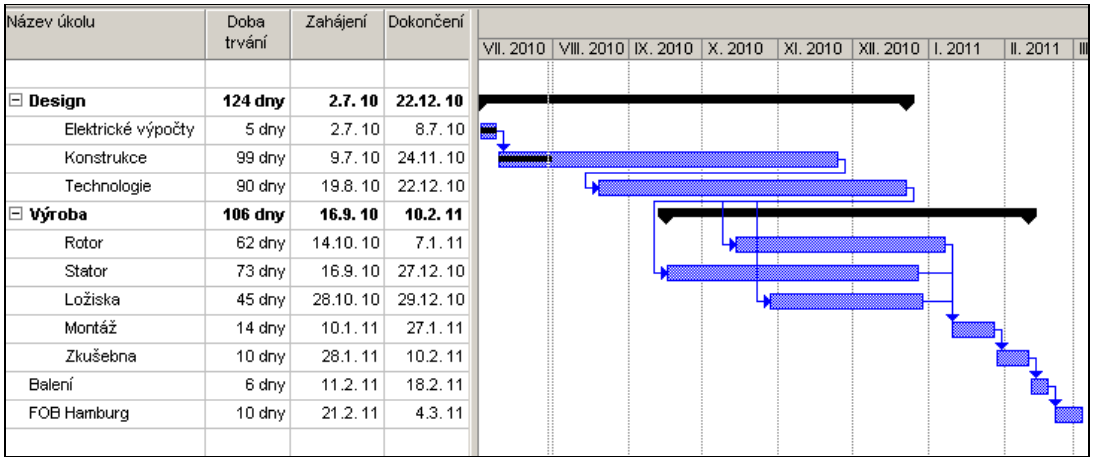
- sloupcové diagramy: k nejznámějším patří Ganttův diagram (Gantt Chart), který zobrazuje aktivity jako sloupečky zleva doprava, jejichž délka odpovídá poměru k jejich trvání. Ganttův diagram je tedy druh sloupcového diagramu pojmenovaný po H. L.

[20] Dle NĚMEC, V., 2002, s. 84

Ganttovi, průmyslovém inženýrovi, který byl za první světové války průkopníkem jejich používání.

Ganttův diagram se využívá při řízení projektů pro grafické znázornění naplánování posloupnosti činností v čase. V základní podobě neobsahuje Ganttův diagram vztahy mezi činnostmi, ale moderní softwarové nástroje pro plánování projektů do něj tyto závislostí obvykle zakomponovávají.

Obrázek č.7 ukazuje příklad zjednodušeného grafického zobrazení plánování zakázky pro výrobu motoru pomocí Ganttova diagramu v programu Microsoft Project.



Název úkolu	Doba trvání	Zahájení	Dokončení
Design	**124 dny**	**2.7. 10**	**22.12. 10**
Elektrické výpočty	5 dny	2.7. 10	8.7. 10
Konstrukce	99 dny	9.7. 10	24.11. 10
Technologie	90 dny	19.8. 10	22.12. 10
Výroba	**106 dny**	**16.9. 10**	**10.2. 11**
Rotor	62 dny	14.10. 10	7.1. 11
Stator	73 dny	16.9. 10	27.12. 10
Ložiska	45 dny	28.10. 10	29.12. 10
Montáž	14 dny	10.1. 11	27.1. 11
Zkušebna	10 dny	28.1. 11	10.2. 11
Balení	6 dny	11.2. 11	18.2. 11
FOB Hamburg	10 dny	21.2. 11	4.3. 11

Obrázek 7: Příklad Ganttova diagramu pro výrobu motoru
(Zdroj: Autorka)

2.2.6 Termínování

Pokud jsou při jemném plánování krokům přiřazeny zdroje, je úkolem termínování projektu stanovit délku trvání jednotlivých kroků, odhadnout délku fází projektu a stanovit délku trvání celého projektu. Při tom je nezbytné pevně stanovit nejkratší možnou délku kroků, aby při redukování průběžné doby trvání projektu byly zachovány potřebné délky technologických procesů ve výrobě a minimální doba na obstarání materiálových prvků.

Určení délky probíhá dle klasických metod plánování a řízení výroby přes hodnoty střední délky trvání kroků u minulých zakázek. Na základě velkého rozptylu délek

trvání okolo střední hodnoty a špatné srovnatelnosti kroků se od těchto metod zvláště u zakázkových výrobců ustupuje. Určení délky trvání by mělo probíhat na bázi trvání čistých pracovních operací a přechodů mezi výrobními pracovišti. Toto vyžaduje důslednou péči o základní data, např. ve formě pracovních plánů.

K určení délky trvání projetu se používají dva základní druhy termínování.

Dopředné někdy též nazývané **progresivní termínování** vychází od časového začátku prvního kroku projektu. Sledováním kroků řazených za sebou, jejich nejdříve možných začátků a sčítáním délek trvání těchto kroků je možné stanovit délku trvání celého projektu. Jestliže existují v síti kroků paralelní větve, zjistíme souhrnnou délku trvání projektu přes cestu nejdelšího součtu délek trvání jednotlivých kroků.

Retrográdní (zpětné) **termínování** je pro zakázkového výrobce nejpoužívanější druh termínování. Přijetím zakázky od zákazníka je stanoven pevný termín dodání. Vychází se od tohoto termínu směrem zpět přes vzájemné vztahy kroků řazených za sebou. Sčítáním délek těchto kroků je možné stanovit počáteční termín celého projektu. Tímto procesem vyplynou nejpozději přípustné začátky jednotlivých kroků a nejpozději možný začátek projektu.

Síťové plány složitých projektů obsahují i několik paralelních větví. Na větvích, které nebyly využity pro stanovení celkové délky projektu, se tvoří časové nárazníky. Tyto nárazníky představují rozdíly mezi nejdříve možným a nejpozději přípustným začátkem kroků a mohou poskytnou prostor pro zachycení odchylek od plánovaného stavu a odlehčit kapacity.

Na větvi s největší délkou trvání za sebou řazených kroků neexistuje žádná časová rezerva. Tato větev se proto nazývá **kritická cesta** (Critical Path Method – CPM)**.** Metoda kritické cesty je tradičním přístupem k plánování a řízení projektů. Doba potřebná k realizaci kritické cesty se rovná době potřebné ke splnění všech úkolů, a tedy

době trvání projektu. Jakékoli zpoždění (prodloužení) kritické cesty znamená zpoždění celého projektu.[21]

2.2.7 Nové metody plánování

Metoda kritického řetězce (Critical Chain Project Management – CCPM) prof. Goldratta bývá prezentována jako nová metoda plánování a řízení projektů. Klíčem k řízení projektu podle tohoto přístupu je „kritický zdroj“ – úzké místo celého projektu, podle jehož kapacity je třeba celý projekt řídit. Z pohledu časového plánování využívá tato teorie omezení (TOC – Theory of constrains) nárazníků, tedy časových rezerv před aktivitami, na nichž se podílí kritický (omezený) zdroj. Celý projekt je pak řízen dle míry spotřebování těchto nárazníků.

- Plánovaná doba trvání projektu se oproti případu CPM nemění.
- Nárazníky vznikají krácením odhadů jednotlivých úkolů, neboť teorie předpokládá, že v plánu je více než 50% rezerv.
- Teorie řeší, kam nárazníky umístit mnohem efektivněji.
- Kritický řetězec určuje pořadí všech úkolů v projektu.

Podstatu rozdílů mezi metodikami vystihuje z pohledu plánování času otázka, kterou má vedoucí projektu pokládat lidem pracujícím na projektu. Zatímco u metody Kritické cesty určuje dobu trvání otázka: *„Kdy bude úkol dokončen?“*, podle Kritického řetězce se trvání úkolu zjišťuje dotazem: *„Jak dlouho úkol obvykle trvá?“*. Rozdíl mezi těmito otázkami se může jevit jako hra se slovy, ale ta mívá v praxi fatální dopady.[22]

[21] Dle DVOŘÁK, D., 2008, s. 55
[22] Dle tamtáž, s. 55

2.2.8 Multiprojektový management

Silným zaměřením firem na přání zákazníků a rostoucím využíváním projektového managementu jako metody plánování a řízení roste také počet projektů ve firmách. Projekty již nebývají nasazeny pouze na úkoly stojící mimo běžnou činnost podniku jako je výzkum a vývoj, ale u zakázkových výrobců stále častěji na každodenní plánování a řízení zakázek. Dále se projektový management vyvinul z pouhé metody na nástroj k řízení, takže mnoho podniků přešlo z tradičních organizačních forem k čistě projektově orientovaným. [23]

Kvůli nutnosti nasazení stejných zdrojů v různých projektech, stejně jako propojení projektů mezi sebou, dochází k paralelní činnosti zdrojů na více projektech a tím pádem ke konfliktům. U projektově orientovaného zakázkového výrobce se tedy dosazení multiprojektového managementu na nejvyšší úroveň řízení jeví jako nezbytné.

Úkol multiprojektového managementu spočívá v dosažení souladu mezi strategickými cíli podniku s operativními cíli projektů, stejně jako s individuálními cíli projektových manažerů. Dále se multiprojektový management zabývá centrálním plánováním, řízením a správou.

Velký význam u podniků s mnoha paralelně probíhajícími projekty má projektová kancelář. Projektová kancelář se má zabývat centrální správou projektové dokumentace, obstaráváním strategických materiálových prvků a synchronizací jednotlivých projektů v úzkých místech. Tak může projektová kancelář přispět k růstu efektivity celého podniku.[24]

Úkoly této centrální jednotky, jakou projektová kancelář přestavuje, záleží na míře projektové organizace podniku. Její práce může být rozdělena do tří navazujících stupňů. V prvním stupni zastřešuje dodržování standardů jednotlivých projektů a centrálně sdružuje projektové podklady.

[23] Dle HILLER, M., a další, 2001, s.317
[24] Dle Goldratt Institute, školení o řízení projektů květen 2010

Ve druhém stupni poskytuje vizualizace souhrnných ukazatelů projektů. Konflikty vzniklé vzájemným propojením projektů jsou zpracovávány a řešeny také na tomto centrálním místě. Ve třetím stupni jsou činěna rozhodnutí, týkající se potřebného stanovení priorit v případě nutnosti upřednostnění některého z projektů. Oba poslední stupně při tom poskytují podporu managementu při strategickém rozhodování o dalším chodu firmy.

3 ANALÝZA SOUČASNÉHO PRŮBĚHU ZAKÁZKY

3.1 Proces získávání zakázky

SEM Drásov konstruuje a vyrábí pohony pro průmyslová odvětví, ve kterých jsou požadovány stroje vysokých výkonů. Výrobní spektrum SEM Drásov zahrnuje kromě hlavních produktů - motorů a generátorů popsaných v úvodu - i jejich komponenty. Konečné zákazníky představují výrobci lodí, těžařské společnosti, železárny a ocelárny, energetický průmysl, železnice a pod. Mezi přímé odběratele produktů SEM Drásov však až na výjimky patří jiná obchodní odvětví a regionální zastoupení společnosti Siemens a.s. v ostatních zemích světa.

Produkty SEM Drásov jsou rozděleny do dvou základních profit center na motory a generátory. Další profit centra představuje servis a výroba komponent. Motory a generátory jsou nabízeny přes regionální zastoupení firmy Siemens v mnoha zemích světa, případně poptávány jinými obchodními odvětvími Siemensu jako pohony pro svá zařízení. Komponenty jsou objednávány od spolupracujících závodů v Německu. Servis představuje nabízenou poprodejní službu.

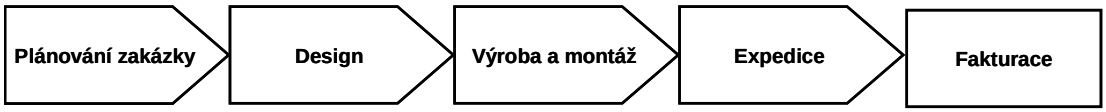
Poptávku SEM Drásov přijímá oddělení prodeje, které na jejím základě zpracovává s pomocí ostatních oddělní nabídku dle požadavků potenciálního zákazníka. V nabídce je stanovena lhůta, po kterou je nabídka platná. Pokud zákazník objedná a objednávka odpovídá nabídce, předává prodejce odpovědnost za zakázku projektovému managementu firmy. V opačném případě přetrvává jeho odpovědnost až do vyjasnění neshodných požadavků.

3.2 Zpracovávání zakázky v projektovém managementu

Produkty SEM Drásov jsou konstruovány a vyráběny na míru zákaznickým požadavkům. Pokud vezmeme v potaz charakteristiky zakázkové výroby v kapitole 1.1, jasně začleníme závod SEM Drásov mezi zakázkové výrobce s jeho typickými znaky.

Zpracování zakázky v SEM Drásov probíhá formou projektu. Průběh procesu je popsán v interních postupech jakosti, aby byl zajištěn strukturovaný a jednotný

proces při zpracovávání zakázek v závodě. Průběh projektu se zaměřuje především na ty dílčí procesy, které se podílejí na tvorbě hodnotového řetězce podniku. Jsou zobrazeny na obrázku č. 8 (srov. příloha A). Procesu zpracování zakázek přirozeně předcházejí další procesy, jako je například proces zpracovávání nabídek naznačený v předešlé kapitole.



Obrázek 8: Dílčí procesy hodnotového řetězce podniku
(Zdroj: Autorka)

Ve fázi **plánování zákaznické zakázky** je zakázka po obdržení objednávky založena do systému. Při tom dochází k vyjasňování zakázky co se týče technických nejasností. Dále je prověřena dostupnost podnikových zdrojů a prověřen dodací termín stroje. Zákazník následně obdrží podrobné potvrzení objednávky, které obsahuje především taková data jako dodací termín a cenu.

Návrh **designu** výrobku zahrnuje detailní vydefinování elektrických a mechanických vlastností stroje stejně jako vystavení technických podkladů v technických odděleních, jakými jsou oddělení elektrických výpočtů, konstrukce a technologie. Jedná se především o elektrickou specifikaci stroje, výkresy a kusovníky. Konstrukční fáze probíhá v rámci procesu designu výrobku a je dokončena až v procesu výroby. Po konstrukci následuje fáze technologická. Technologové stanoví potřebné operce pro výrobu daného produktu a jejich technologické pořadí. Pomocí technickohospodářských norem zadají v systému délku trvaní jednotlivých výrobních operací. Jejich úkolem je i rozdělení potřebných materiálových prvků předepsaných konstrukcí mezi vlastní výrobu a externí dodavatele, tedy výrobu v kooperaci.

Výroba a montáž stroje probíhá v dílčím procesu výroby. K tomuto účelu jsou materiálové prvky dle výrobních zakázek přiřazené k příslušným pracovištím a tam zpracovány (schéma základního průběhu výroby je popsáno v příloze B). Po následné montáži a zkouškách je stroj připravován k **expedici**. Expedice je organizována dle smluvené dodací podmínky INCOTERMS 2000.

Dle smluvního ujednání, např. po úspěšné zákaznické přejímce po zkouškách stroje, je uskutečněna **fakturace**. Po příchodu platby končí proces zpracování zákaznické zakázky. Na něj mohou navazovat další procesy, jako např. poprodejní servis.

3.3 Projektový systém od SAP R/3

Nejznámější produkt firmy SAP představuje softwarový SAP R/3, který se řadí mezi ERP informační systémy napomáhající řízení produkčních procesů podniku. SAP R/3 se skládá z několika modulů. Mezi ně patří i modul PS (Project system), určený pro plánování a řízení dlouhodobých projektů.

V konkurenčním boji o zákazníky jsou firmy neustále nuceny inovovat své podnikové procesy. To ve výsledku klade stále vyšší požadavky na IS/ICT a vyžaduje inovace již existujících informačních a komunikačních technologií a zavádění nových ve stále kratších intervalech. V SEM Drásov byl v důsledku toho zaveden před cca čtyřmi lety právě informační systém SAP s modulem PS pro řízení zakázek formou projektu. SAP provází veškeré činnosti v podniku.

Odbavení zákaznické zakázky probíhá klasickými metodami projektového managementu. Vytvoření projektové struktury a síťových diagramů se provádí s pomocí standardních předloh, které byly vytvořeny pro jednotlivé typy produktů na základě struktury produktů vyrobených v minulosti. Síťové diagramy jsou vystavěny logicky a termínově. Podklad logické struktury síťového diagramu tvoří stavební skupiny stroje. Každou stavební skupinu tvoří 4 dílčí kroky síťového diagramu - konstrukce (KSL), technologie (APL), logistika (LOG) a výroba (FER), které pomáhají zajistit časový a funkční průběh zpracování a výroby stavebních skupin. Síťový diagram je doplněn položkami, které zastupují tvorbu podkladů a dokumentů, jako jsou například testovací plán nebo rozměrový náčrtek. Tyto položky neprochází technologií, procesem opatřování ani výrobou, proto u nich přirozeně chybí kroky APL, LOG a FER.

Pro názornost je přiložen obrázek č.16 se čtyřmi dílčími kroky pro stavební skupinu 1999.00 hřídel ohrubovaná. Z důvodu malé rozlišovací schopnosti systému SAP musel být obrázek zvětšen a je umístěn v příloze D.

Z důvodu tak komplexní stavby strojů vyráběných v SEM Drásov je vytvářeno velké množství postupů. Kvůli přehlednosti znázornění a jednoduššímu řízení jsou pro hlavní stavební skupiny, jako je například stator či rotor, formovány dílčí síťové diagramy, které jsou připojeny k hlavnímu síťovému diagramu v uzlu montáže stroje. Tak může existovat vedle hlavní sítě až třeba 10 sítí dílčích.

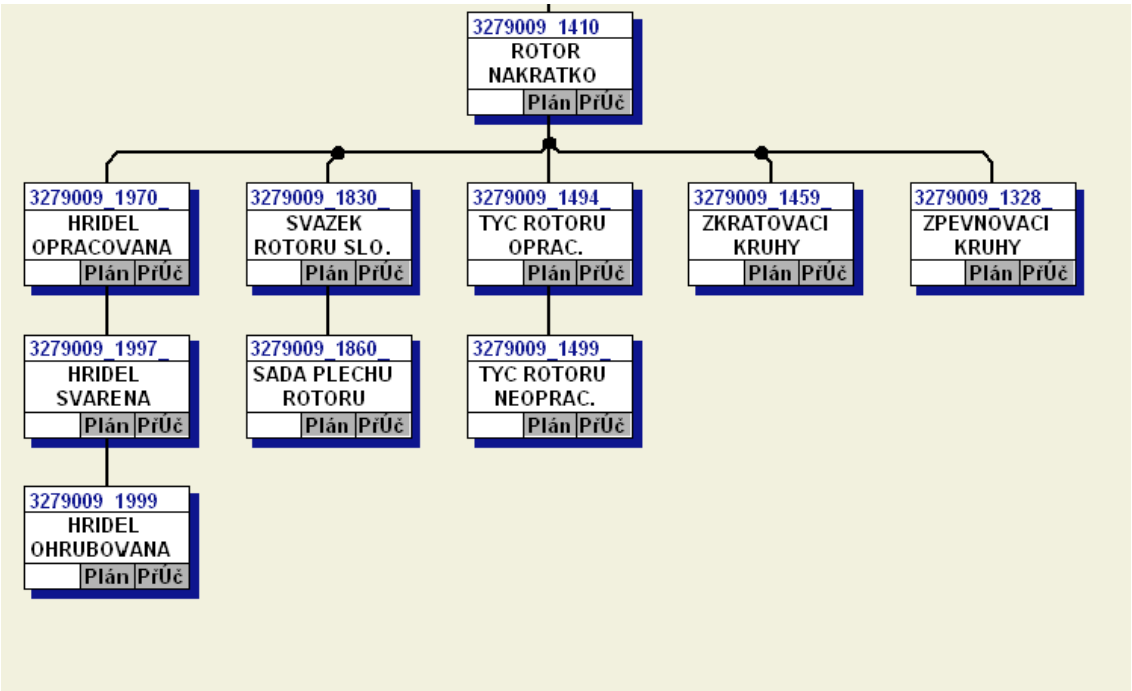
Síťové diagramy projektu tvoří bázi pro celou řadu procesů. Jedná se o procesy vystavování konstrukčních podkladů, technologických postupů a materiálové dispozice.

Při zakládání projektů je využíváno již existujících standardních předloh, které byly vytvořeny pro jednotlivé typy strojů v průběhu času po zavedení informačního systému SAP do závodu SEM Drásov. U každé nové zakázky se předlohy upravují po konzultaci s oddělením konstrukce a výrobní logistiky. Na jejich popud a pro jejich potřebu jsou buď přidávány či odebírány stavební skupiny a přizpůsobován síťový diagram. Konstrukce sdělí v tomto procesu potřebné konstrukční hodiny, které jsou uloženy do dílčího kroku konstrukce (KSL) do každé stavební skupiny.

Dílčí krok konstrukce bývá obvykle stanovován v délce jednoho týdne. Konečný termín pro vyhotovení konstrukčních podkladů je odvozen z SAP. Tyto konečné termíny pro plánování kapacit v konstrukci se stávají bází pro hodnocení dodavatelské věrnosti konstrukce. Na oddělení konstrukce a technologie je tedy nahlíženo jako na interní dodavatele. Ukazatel dodavatelské věrnosti v tomto případě vypovídá o plnění plánovaných termínů v těchto odděleních a o vytíženosti kapacit.

Materiálovou dispozici ovlivňuje celá řada faktorů. Pod pojmem materiál se rozumí v SAP veškeré prvky potřebné k výrobě. Materiál jako nadřazený pojem označuje takové materiálové prvky, jako jsou např. suroviny, ale i polotovary. Vlastnosti každého materiálového prvku jsou zaznamenány v kmenových datech daného materiálu. Každý materiálový prvek dostane v SAP přiřazeno jedno materiálové číslo. Pro spojení struktury stavebních prvků v síťovém diagramu s příslušnými materiálovými prvky jsou přiřazena materiálová čísla s odpovídajícím krokem síťového diagramu. Tento proces se nazývá přiřazení komponent. Tím vznikne primární plánovaná potřeba materiálu. Tato primární plánovaná potřeba slouží pro obstarávání klíčových materiálových prvků s dlouhou pořizovací lhůtou v předstihu. Jedná se například o takové suroviny

a polotovary, jakými jsou svitky plechů pro ražení segmentů či hřídelovina. K přidělení komponent vyšším stavebním skupinám dochází po odhlášení patřičných kusovníků. Tím pádem se k nadřazeným stavebním skupinám přiřadí stavební skupiny nižší organizační úrovně.



Obrázek 9: Hierarchická grafika části motoru typu A-Modyn
(Zdroj: Autorka)

Nejvyšší stavební skupinu představuje stavební skupina s názvem stroj kompletní. Pro jednodušší pochopení hierarchické struktury stavebních skupin byl přiložen obrázek č. 9, zobrazující složení nadřazené stavební skupiny Rotor nakrátko z podřazených stavebních skupin.

Díky přiřazení komponent k dílčímu kroku síťového diagramu je vytvořena potřeba, která je realizována dle druhu pořízení materiálu buď objednávkou nebo vznikem výrobní zakázky. Termínem potřeby pro objednávané dílce se v tomto okamžiku stává začátek kroku výroby označeného v síťovém diagramu FER (viz obrázek č.4). V kmenových datech nových materiálů je standardně nastaveno 50 dní na externí obstarání materiálu a 5 dní na interní vstupní kontrolu a příjem na sklad. Tyto

hodnoty může manuelně změnit nákupčí, pokud již zná konkrétní dodací termíny daného materiálu..

Pro termínování výrobních zakázek jsou přeneseny termíny ze síťového kroku pro výrobu (FER) do SAP modulu výroby. Tyto termíny slouží jako navrhnuté hodnoty pro plánovanou zakázku. Po překlopení plánované zakázky na výrobní zakázku, které se děje po znormování předepsaných operací technology, je výrobní zakázka systémem natermínována znovu nebo zakázku manuelně natermínuje logistik výroby.

3.4 Plánování zakázek

3.4.1 Hrubé plánování

Hrubé plánování zakázek provádí projektový manažer a týká se časového horizontu několika měsíců či let, neboli délky dodací lhůty zakázky. Pracovní náplň relevantní pro hrubé plánování je uložena v síťových plánech. Konečné termíny dílčích kroků a celkovou délku trvání konstrukce, technologie, logistiky a výroby plánuje projektový manažer na základě zkušeností z minulých zakázek a se zohledněním momentální zakázkové náplně podniku stanovuje předpokládané hodnoty. Tyto hodnoty bývají převzaty do standardních sítí, aby mohly být využívány při plánování nových zakázek.

Časová souslednost pracovních úkonů k vyrobení jedné stavební skupiny je termínově přiřazena ke konečnému termínu dílčího kroku výroby (FER). Technologické pořadí pracovních úkonů v rámci tohoto dílčího kroku není zohledňované. Ve stádiu hrubého plánování to ani není možné.

3.4.2 Jemné plánování

Jemné časové plánování se v SEM Drásov týká časového horizontu několika týdnů. Jakmile je konstrukce hotova s výkresy a kusovníky, přichází na řadu technologie se sestavováním pracovních postupů. Technologové stanoví k vyráběné stavební skupině potřebné operace a předepíší přípravné a výrobní časy. Každá operace při tom obdrží řídící klíč, přes který je řízeno provádění některých podnikohospodářských úkonů. Tím je například stanoveno, zda je k dané operaci potřebné odhlášení v systému.

Odhlášení je možno provést po úplném dokončení operace na pracovišti. Vedoucí pracovníci ve výrobě jsou povinni odhlašovat operaci do 24 hodin po ukončení. Toto pravidlo umožňuje sledovat v systému aktuální stav výroby konkrétního dílce. Pokud jsou některé související operace prováděny na stejném pracovišti, jsou výrobní časy shromážděny pod jednou sběrnou operací, aby mohlo být množství odhlašovacích úkonů redukováno.

Po vystavení pracovních postupů mohou být v systému SAP přeměněny plánované zakázky na výrobní, díky kterým probíhá následná výroba dílců na pracovištích. Za přeměnu plánovaných zakázek na výrobní a jejich jemné časové plánování zodpovídá logistik výroby. Logistici výroby jsou spojovacím článkem mezi projektovým managementem a výrobou. Překlopením plánované zakázky na výrobní dochází k nahrazení termínů z hrubého plánování hodnotami z jemného (přesného) plánování z pracovního postupu. Pro odlišení hodnot hrubého plánování od hodnot jemného plánování používá vyhodnocovací proces systému původce potřeby. Proto se používá pro síťové plány a výrobní zakázky jiný číslovací systém.

3.4.3 Průběžné termínování materiálových prvků pro vlastní výrobu

Průběžné termínování probíhá v SEM Drásov ve dvou rovinách. Nejprve jsou stanoveny hraniční termíny pro výrobu jedné stavební skupiny v projektovém modulu v síťovém plánu. Tyto termíny jsou pak předány do výrobního modulu a použity pro průběžné plánování plánovaných zakázek pro výrobu.

Při plánování projektu jsou založeny síťové plány a dílčí sítě spojeny s hlavními. Následně je provedeno termínování celé sítě. Při tom je zadán jako výchozí bod plánování potvrzený dodací termín ze závodu. Dále je určen druh termínování. V SEM Drásov se termínuje retrográdně a vychází se právě z dodacího termínu. Pokud po retrográdním termínování projektu padne termín začátku do minulosti, zredukuje systém dle čtyřstupňové strategie délku jednotlivých síťových kroků tak, aby byl dosažen jako začátek projektu minimálně aktuální den plánování. Pokud není možné tohoto dne dosáhnout, pak plánuje systém dopředně. S redukovanými síťovými kroky pak dosáhne nejbližší možný dodací termín. Je na dovednosti a zodpovědnosti

projektového manažera, aby učinil takové kroky, které by umožnily splnit potvrzený dodací termín stanovený od zákazníka.

Délka a hraniční termíny síťových kroků pro výrobu jedné stavební skupiny jsou rozhodující pro termínování plánovaných zakázek. Tyto údaje jsou přeneseny z projektového do výrobního modulu a měly by tvořit časový rámec pro prováděné výrobní zakázky. Pro termínování operací ve výrobních zakázkách, které obsahově odpovídají operacím předepsaným v pracovním postupu, je nastavena celá řada parametrů. Z kmenových dat pracoviště jsou natažena data, jako jsou čekací doby mezi úkony, výpočty pro časové úseky potřebné pro danou operaci, stejně jako počet směn a pracovníků předepsaných na operaci. Z kmenových dat vyráběného materiálu se vypočítá horizont uvolnění výrobní zakázky.

Výsledkem termínování je na minutu přesně určený počáteční a konečný termín operací jedné výrobní zakázky.

3.4.4 Rozbor slabých stránek

Na základě analýzy denního chodu firmy a odpovědí z dotazníku (skladba dotazníku k nahlédnutí v příloze C) byly ověřeny stanovené hypotézy a ke každé hypotéze byly učiněny závěry.

Hypotéza č.1: V projektovém managementu je používána nejednotná a netransparentní plánovací filozofie.

Všichni dotazovaní potvrdili, že plánují dle zkušeností z minulých zakázek a do svých plánů vkládají bezpečnostní rezervy. V prvním kroku vkládají do svých plánů bezpečností rezervy projektoví manažeři, ve druhém pak logistici výroby. Všechny rezervy až na cca dvoutýdenní rezervu na konci projektu jsou skryté, přesto často dochází k tomu, že velké množství problémů řeší na poslední chvíli a některé projekty se kvůli nashromážděným nečekaným překážkám opožďují.

Hypotéza č.2: Ve firmě SEM Drásov dochází ke zdvojenému plánování, a to v oddělení projektového managementu a oddělení logistiky výroby.

Tento problém označili jako slabou stránku dva dotazovaní z celkových sedmi respondentů. Projektový manažer provádí po obdržení objednávky od zákazníka hrubé plánování v SAP. Určí konečné termíny hlavních stavebních skupin, ale logistici výroby tyto termíny neznají. SAP sice stanovené termíny používá pro plánování potřeb, ale pouze do té doby, než jsou stavební skupiny odhlášeny z oddělení konstrukce a technologie.

Hypotéza č.3: Oddělení projektového managementu a logistika výroby nepoužívají sjednocující kontrolní prostředek.

Projektoví manažeři i logistici výroby kontrolují průběh zakázek pomocí dostupných transakcí v SAP. Všichni dotazovaní uvedli, že je pro ně SAP jako kontrolní prostředek nedostačující. Jako podpora jsou hojně využívány tabulky programu Microsoft Excel. Každý týden se ve zkoumané firmě koná porada ke kontrole průběhu zakázek podnikem, kde se scházejí projektový manažeři se zástupci technologie, konstrukce přípravků a logistici výroby. Na poradě jsou probírány aktuální zakázky, je kontrolován momentální stav a je upozorňováno na závažné problémy k řešení. Porada byla shledána sjednocujícím kontrolním prostředkem, chybí však její jednotná programová podpora.

Dále bylo všemi dotazovanými označeno za závažnou slabou stránku chybějící kapacitní plánování v podniku.

4 NÁVRHY ŘEŠENÍ

4.1 Využití teorie omezení

Nový pohled na plánování a management projektů přinesl svou teorií omezení (Theory of constrains – TOC) izraelský fyzik Eliyahu M. Goldratt ve své knize Cíl. Co je to vlastně TOC? Goldratt zastává názor, že každý podnik je systém. Každý systém má jediný hlavní cíl. Cílem podnikatelského subjektu je vydělávat peníze nyní i v budoucnosti. Schopnost jakéhokoli systému dosahovat svého cíle je takřka vždy omezována jedinou překážkou. Překážka, která systému brání v lepším naplňování vytyčeného cíle, se nazývá omezení.[25] Základ této teorie tvoří těchto 5 kroků:

1. identifikovat omezení systému
2. rozhodnout se, jak omezení co nejúčinněji využít
3. podřídit vše ostatní zvolenému předcházejícímu rozhodnutí
4. posílit omezení
5. pokud je omezení překonáno, návrat k bodu 1.

Využití této teorie v projektovém managementu Goldratt přiblížil v knize Kritický řetězec, kde zpochybnil doposud používané metody plánování a řízení projektů a představil nové cesty k úspěšnému dokončení projektů. Tato teorie by mohla pomoci sjednotit filozofii plánování ve zkoumaném podniku a při jejím dodržování všemi pracovníky dopomoci ke včasnému dokončování zakázek, které se po překonání krize na podnik hrnou.

Jelikož se závod SEM Drásov zabývá zakázkovou výrobou, přičemž zakázky jsou si podobné, ale každá vykazuje větší či menší míru jedinečnosti, je vhodné plánovat a řídit je jako projekty. Při plánování projektů se nejprve odhaduje délka trvání jednotlivých činností v projektu. Toto odhadování je založeno na nejhorších

[25] Podklady ze školení Řízení projektů v multiprojektovém prostředí, 2010, Goldratt Institute, s. 40

zkušenostech z minulosti. Jelikož každý zkušený projektový manažer i logistik výroby, který plánuje zakázky tohoto druhu, počítá s nepředvídatelnými potížemi, se kterými se potýkal i u minulých zakázek, vkládá do svých odhadů velké množství časových rezerv, aby byla pravděpodobnost pokrytí těchto nepředvídatelných potíží co nejvyšší. Ve stanovování délek činností je tedy obsažena nejistota způsobená okolnostmi, které lze na začátku projektu jen těžko odhadnout. Nejistota je pro projekty typická, je to jejich podstata.[26]

Další bod zkoumání představuje proces plánování termínu, neboli termínování projektu. Naplánování činností na nejdříve možný začátek způsobuje při obstarávání materiálových prvků dlouhé vázání kapitálových prostředků a přetěžuje projektové manažery velkým množstvím úkolů hned na začátku projektu. Pozdější naplánování začátku činností vede neodvratně k tomu, že se jakákoli cesta stává kritickou.

Zpoždění činnosti dosud neležící na kritické cestě způsobí tedy zpoždění celého projektu, pokud začne ve svém nejpozději možném začátku.[27] Často byl problém rozhodnutí o počátku činností problémem řešeným optimalizačními metodami. Pomocí matematických modelů byla hledána odpověď na otázku, zda jsou výhodnější úspory plynoucí z odložených investic nebo podstoupení rizika škod vzniklých dokončením projektu v mírném skluzu. Jejich použití v praxi je poměrně složité.

Proč velké množství projektů i přes časové rezervy obsažené v jednotlivých činnostech končí často po termínu? Proč časové rezervy nezaručují včasné dokončení projektu? Co spotřebovává většinu rezerv? Dle Goldratta bývá na vině několik jevů. V lidské povaze je začít pracovat na úkolu, na který dostal určitý časový prostor s rezervami, co nejpozději. Tento jev se nazývá „Studentský syndrom“[28], neboť pro studenty bývá typické, že začínají se svými úkoly na poslední chvíli. Problém spočívá v tom, že až po započetí práce na úkolu lze přijít na to, zda úkol obsahuje nějaké překážky. Řešením nečekaných překážek bývají obvykle vyplýtvány veškeré rezervy a úkol se ocitne ve zpoždění. Z předešlého vyplývá, že plánovaný časový náskok

[26] GOLDRATT E. M., 1997, s. 37
[27] Dle tamtéž, s. 61
[28] Dle tamtéž, s. 103

se nevyplatí a neprojeví se ani v následujících činnostech. Zato zpoždění se v navazujících činnostech projeví a ve výsledku se sčítá. Posledním zkoumaným jevem je multitasking,. S tímto jevem je možné se setkat, pokud pracovníci, pracující na několika projektech najednou, jsou vystaveni termínovému tlaku. Tito pracovníci se snaží pracovat na několika úkolech paralelně. Ve skutečnosti je možné pracovat na úkolech pouze sériově, tedy dokončovat úkoly za sebou, což znamená, že pracovníci přeskakují z jedné činnosti na druhou. Dokončení úkolů tak trvá až dvakrát déle a je spojeno s větším sklonem k chybování. Tento jev provází v současném období ve firmě SEM Drásov práci konstruktérů. Ze strany projektových manažerů dochází často ke změnám priorit, a tím pádem k přetermínovávání úkolů tohoto přetíženého zdroje.

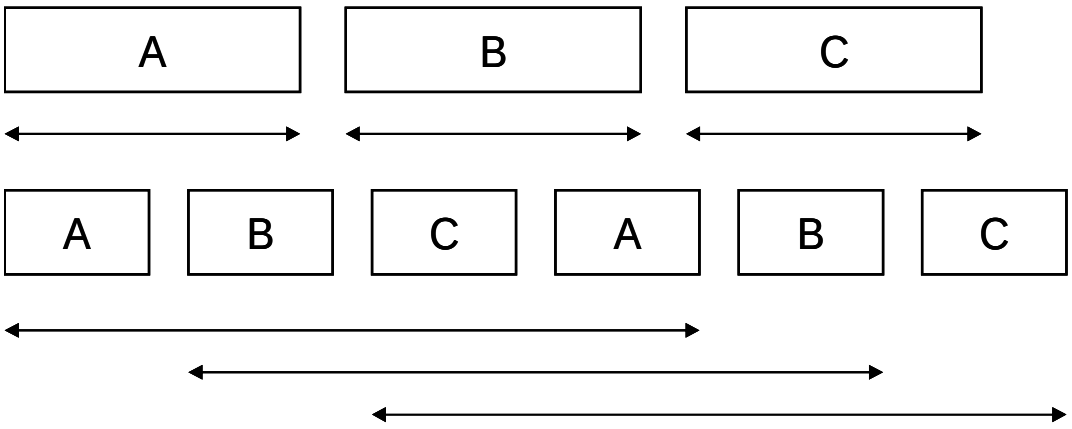
Jak je možné tento zdroj konkrétně posílit a nejlépe využít, jak to hlásá krok číslo dvě teorie omezení? Konkrétní návrhy mohou vypadat takto:

- zpozdit některé úkoly do doby, kdy jsou dostupné příslušné zdroje
- přiřadit k úkolu jiné nebo nové zdroje
- přiřadit zdroje na částečný úvazek, tím však dojde k prodloužení trvání úkolu
- přiřadit menší množství práce k úkolu, u kterého je to možné
- naplánovat přesčasy pro zdroje

Na dosavadním projektovém plánování lze nalézt několik slabých míst, která lze shrnout do těchto bodů:

- Nepředvídatelné potíže projektu jsou pojištěny skrytými rezervami v rámci jednotlivých činností.
- Tyto časové rezervy jsou spotřebovávány jevy jako je studentský syndrom, multitasking nebo skutečností, že zpoždění jedné činnosti je činností následující přebráno, zatímco náskok nikoli.

Obrázek č. 11 představuje práci na úkolech A, B a C. Kvůli multitaskingu vyžaduje dokončení úkolů až dvakrát delší časový úsek. Mezery mezi úkoly připadají na čas potřebný k duševnímu přeorientování pracovníka na jiný úkol, či nastavení stroje na jinou činnost.

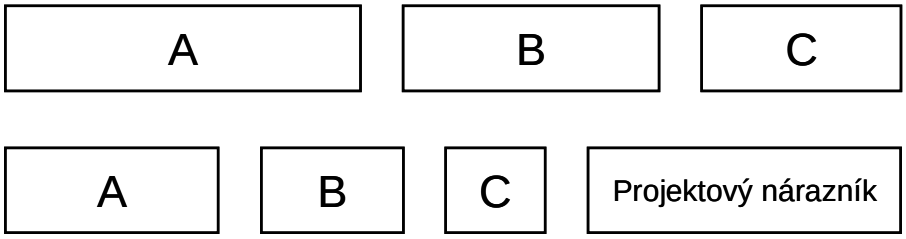


Obrázek 10: Vliv multitaskingu na délku zpracování úkolů
(Zdroj: Upraveno dle GOLDRATT E. M., 1997, s. 104)

Při použití teorie omezení v projektovém managementu vychází najevo, že omezením, neboli zúženým hrdlem v projektu je kritická cesta. Za kritickou cestu v podniku SEM Drásov bývá stanovena větev výroby statoru či rotoru (Schéma průběhu výroby viz Příloha B.), dle aktuální délky dodacích lhůt klíčových materiálových prvků. Stanovené omezení je třeba posílit. Z tohoto důvodu musí být kritická cesta ochráněna časovou rezervou.

Podstatné je, kam časovou rezervu umístit. Když zkrátíme jednotlivé kroky o skryté rezervy, které jsou dle Goldratta minimálně dvousetprocentní, umožní nám to získat dostatek času na vytvoření nárazníku pro celý projekt.

Obrázek č. 11 zobrazuje nejprve původní kritickou cestu a dále kritickou cestu, v níž byly činnosti zkráceny o rezervy nebo jejich část a tím byl vytvořen **projektový nárazník**. Projektový nárazník chrání termín dokončení projektu před proměnlivostí doby trvání činností.



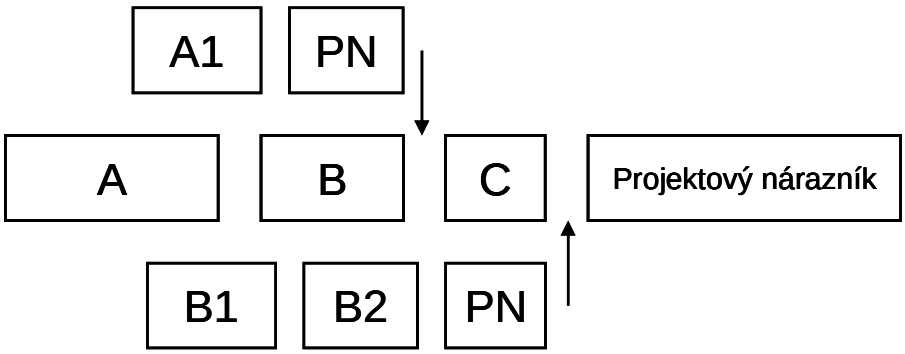
Obrázek 11: Tvorba projektového nárazníku
(Zdroj: Upraveno dle GOLDRATT E. M., 1997, s. 127)

Obtížnost realizace tohoto poznatku spočívá v poznání, že jednotlivé kroky v projektu rezervy již obsahují a že je třeba je z jednotlivých kroků odstranit. Při použití průzkumné metody dotazníku (Dotazník viz Příloha C) v rámci otázek 4-7 všichni dotazovaní přiznali, že s rezervami plánují a většina je umisťuje do téměř všech kroků v rámci každé stavební skupiny projektu.

Všichni projektoví manažeři pak umisťují rezervu i na konec projektu. Vzhledem k tomu, že dodací lhůta jednoho stroje se v podniku SEM Drásov obvykle pohybuje okolo 5-8 měsíců, jsou tvořené rezervy na konci projektu v řádu jednoho až tří týdnů dle Goldrattovy teorie velmi malé a nejsou schopny pokrýt nečekané potíže.

Ostatní kroky, které na kritické cestě neleží, jsou krokům na kritické cestě podřízeny. Nemělo by se tedy stát, aby se ocitly ve zpoždění. Je třeba chránit slabé místo, neboli kritickou cestu, před časovými prodlevami způsobenými problémy, které se vyskytnou někde jinde. Tomuto mají zabraňovat **přípojné nárazníky** (PN), které jsou vytvořeny z bezpečnostních rezerv dílčích kroků dané vedlejší cesty.

Vzniklé přípojné nárazníky vedlejších cest napojujících se na kritickou cestu a projektový nárazník na konci projektu představuje obrázek č.12.



Obrázek 12: Tvorba přípojného nárazníku
(Zdroj: Upraveno dle GOLDRATT E. M., 1997, s. 130)

Kroky A, B a C jsou součástí kritické cesty a kroky A1, B1 a B2 leží na vedlejších cestách, které probíhají paralelně s cestou kritickou.

Výše popsaná metoda zajišťování časových rezerv vyžaduje jiný přístup sledování pokroku v projektu než poskytují klasické metody, jakým je např. Ganttův diagram. Dosavadní určování milníků podporuje Studentův syndrom natolik, že umožňuje spotřebovat veškeré rezervy skryté v daném kroku pro tento jev. Využití časových rezerv jako zabezpečení nečekaných událostí tedy nepřichází v úvahu. Zkrácení délky časových úseků určených na splnění jednotlivých kroků nutí k blízkému začátku. Z tohoto důvodu by měli projektoví manažeři kontrolovat především zbývající rezervy ve formě projektového nárazníku a při přílišném krácení zasáhnout. Dále by se měli zaměřit na činnosti ležící na kritické cestě.

Aby bylo zabráněno zpoždění na kritické cestě, je nutné předem informovat zdroje, které se na zpracování kroků podílejí. Zde navrhuje Goldratt oznamování přicházejících úkolů v odstupech sedmi, tří a jednoho dne před zpřístupněním úkolu ke zpracování. SAP nabízí možnost využití workflow, kdy je možné upozorňovat pracovníky prostřednictvím emailu nebo prostřednictvím hlášení v tomto informačním systému. Otázkou je, zda by tato hlášení pracovníky zbytečně nestresovala a zda by se na ně časem nestali imunní.

Další překážkou při plánování projektů bývají sdílené zdroje. Sdílené zdroje jsou zdroje, které se podílejí na více činnostech v rámci jednoho projektu. V této souvislosti Goldratt (1997, s.175) dospěl k termínu **kritický řetěz. „**Celková doba trvání projektu nezávisí pouze na kritické cestě, ale i na dostupnosti jednotlivých zdrojů. Kritický řetěz není určen pouze nejdelší posloupností činností danou logickými a časovými návaznostmi, ale také dostupností jednotlivých zdrojů v daném časovém intervalu.“[29]

Vzájemná koordinace více projektů vede k dalšímu pohledu na teorii omezení. Nestačí chránit omezení jednotlivých projektů pomocí nárazníku. V prostředí multiprojektového managementu je třeba chránit omezení v organizaci ke zdolání všech úkolů, které tímto omezeným zdrojem procházejí. Toto omezení musí být dle pěti kroků omezení identifikováno a následné plně vytíženo. Prostoje si toto omezení nemůže dovolit. Proto je nezbytně nutné určení prioritních projektů dle dodacího termínu či dalších kritérií. Pro zřízení nárazníku omezení neexistují žádná pevná pravidla. Velikost nárazníku se doporučuje stanovit dle předešlých zkušeností.

4.2 Návrh k propojení projektového managementu a logistiky výroby

V této kapitole budou nejprve popsány úkoly a postavení projektového managementu a logistiky výroby v podniku tak, jak by měly ideálně fungovat z pohledu autorky. Dále budou zkoumány možnosti propojení obou oddělení a navržen společný kontrolní prostředek inspirovaný partnerským výrobním podnikem v Německu.

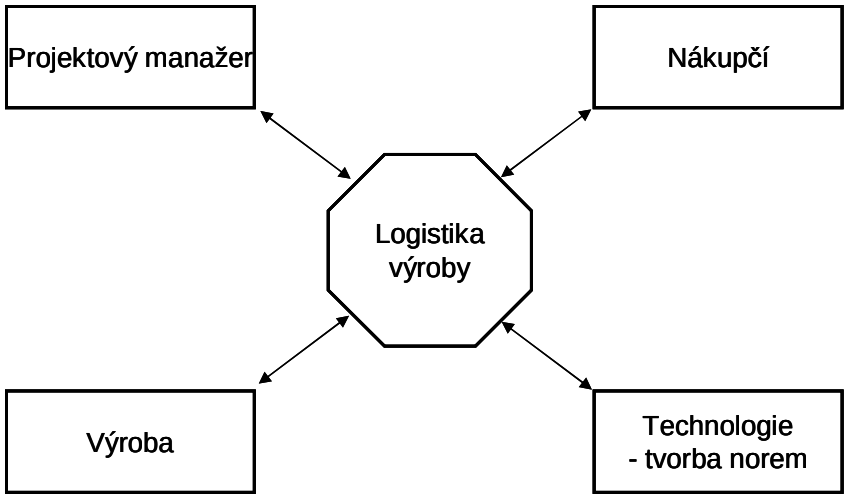
Projektoví manažeři plánují projekty v SAP za podpory všech technických oddělení v podniku. Plánují termíny a dohlížejí na jejich plnění. Pro zákazníka představují kontaktní osobu od předání zakázky z oddělení prodeje, až do přechodu zakázky do oddělení servisu. Vytvářejí reporty o situaci aktuálních zakázek pro vedení firmy. Formují opatření v případě problémů a tvoří eskalační strategie. Koordinují informační tok týkající se projektu. Dohlíží na dodržování požadavků na kvalitu ze strany zákazníka a snaží se o minimalizaci nákladů. Projektový manažer je tedy vůči

[29] /www.goldratt.cz/teorie-omezeni-toc/nastroje-toc/kriticky-retez-critical-chain.html

zákazníkovi i vůči vedení podniku zodpovědný za dodáni zakázky včas, v požadované kvalitě a za minimálních nákladů.

Logistika výroby řídí termínové dění ve výrobě podniku SEM Drásov, to znamená, že by měla transponovat termínové plánování projektového managementu do vlastní výroby firmy. Principielně by měla být logistika výroby spoluodpovědná za řízení výroby. O situaci ve výrobě jsou logistici výroby dobře informováni a denně se ve výrobě fyzicky přesvědčují o aktuálním dění. Vytváří předpoklady pro bezproblémový průběh zakázky výrobou a představují spojovací článek mezi projektovým managementem a oddělením výroby.

Logistika výroby by měla být centrálním kontaktním partnerem u otázek týkajících se termínů, tzn. že by v rámci podniku neměly být na termíny dotazováni ani mistři ve výrobě, ani nákupčí, ale ani projektoví manažeři. Komunikace by měla probíhat vždy přes logistika výroby, který na základě svých informací o termínech stanovuje priority ve výrobě. Při tom se samozřejmě řídí hraničními termíny stanovenými projektovými manažery. Logistika výroby je tedy zodpovědná za jemné plánování zakázek a za dodržování hraničních termínů stavebních skupin projektu, stanovených projektovým manažerem. Postavení logistiky výroby v podniku znázorňuje obrázek č.13.



Obrázek 13: Postavení logistiky jako centrální kontaktní jednotky
(Zdroj: Upraveno dle TOMEK G., VÁVROVÁ V., 2000)

Organizačně spadá logistika výroby ve firmě SEM Drásov pod vedení výroby. Aby byl důležitý aspekt přání zákazníka brán silněji na zřetel, stálo by za úvahu změnit organizační strukturu podniku. Tímto je myšleno začlenění logistiky výroby vedle projektového managementu pod společné vedení. Spolu s oddělením nákupu by bylo možno tuto skupinu nazvat Order management. Model byl již úspěšně otestován v Německu. Toto spojení s sebou samozřejmě může přinést svá pozitiva, ale i negativa.

Pozitiva:

- Posílení informačního toku mezi projektovými manažery a logistiky výroby
- Posílení aspektu zákazníka v plánování logistiků výroby
- Větší upřednostnění potřeb zákazníka při plánování termínu před potřebami výroby

Negativa:

- Hrozí omezení kontaktu s výrobou
- Vytržení ze zažitých stereotypů

Tento druh organizačního uspořádání podniku rozhodně stojí za zvážení na úrovni top managementu firmy.

Pro podporu spolupráce projektového managementu a logistiky výroby by kromě společných pravidelných porad měl sloužit i podpůrný kontrolní prostředek. V partnerském závodě v Německu se osvědčilo využití seznamu termínů (Terminliste). Každý týden před pravidelnou poradou o zakázkách se z informačního systému SAP exportuje datová sestava, která se pro přehlednost, dostupnost a rozšíření funkce filtrů převádí do programu Microsoft Excel. Tato datová sestava obsahuje název projektu, číslo projektu, počet strojů v rámci jednoho projektu, odpovědného pracovníka konstrukce, odpovědného projektového manažera, informace o konečných termínech všech stavebních skupin s barevným odlišením nadřazených stavebních skupin. Za nadřazené skupiny jsou považovány skupiny, jako jsou rotor složený, rotor navinutý,

rotor kompletní, stator složený, stator navinutý, stator kompletní, kostra, montáž stroje, zkušebna a dodací termín.

Tento systém kontroly je extrémně náročný na aktuálnost dat v informačním systému. Jelikož se jedná o data z naplánovaného projektu, jsou projektoví manažeři neustále nuceni udržovat své termíny aktuální. Tento druh aktualizace dat v SEM Drásov momentálně neprobíhá a její zavedení za současné situace, kdy jeden projektový manažer zodpovídá až za 60 projektů, není možné. Bylo by třeba snížit počet projektů na jednoho manažera, což by jistě přispělo k větší přehlednosti aktuální situace souboru projektů manažera a k nárůstu časového fondu určeného k plánování, řízení a kontrole jednotlivých projektů. Tento krok by uvítali všichni dotazovaní manažeři v rámci dotazníkového šetření.

Obrázek č.14 představuje výřez seznamu termínu jednotlivých zakázek v partnerském závodě Siemens v Berlíně.

A	B	C	D	E	G	H	I	K	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	AD	AE	AF	AG	AH	A
WIR	-	Los	KENNWORT	Wellenrohling (WBZ)	Welle bearb. (WFZ)	Läuferjoch (L-J)	LE	Läufer gewickelt (LG)	LK	LMB	Ständerjoch (S-J)	Ständer eisenfertig (SE)	Ständer-wicklung-BZ (SW)	St.-gewickelt (SFZ)	Gehäuse SZ (GSZ)	Gehäuse FZ (GFZ)	Gehäuse kpl.	RG-Läufer	RG-Ständer	QF	QF-F	Pack	LT-ext.	Ums	
1314089	01	0	S-LZA IILV	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	15.07.	. .	15.07.	12.08.	. .	. .	. .	. .	. .	12.08.	23.08.	26.08.	26.08.05	0905	S
1316142	01	0	HAINAN REF	. .	. .	. .	24.06.	01.07.	. .	12.07.	. .	. .	. .	24.06.	. .	. .	. .	. .	. .	15.07.	20.07.	26.07.	27.07.05	0705	S
1317003	01	1	ALDBROUGH	29.07.	09.08.	01.07.	29.08.	21.09.	. .	30.09.	05.08.	. .	05.08.	02.09.	. .	. .	. .	. .	. .	07.10.	18.10.	20.10.	20.10.05	1005	SE
1317003	02	2	ALDBROUGH	06.08.	26.08.	22.07.	16.09.	12.10.	. .	24.10.	26.08.	. .	26.08.	23.09.	. .	. .	. .	. .	. .	27.10.	04.11.	10.11.	10.11.05	1105	
1317003	03	3	ALDBROUGH	13.08.	01.09.	12.08.	23.09.	19.10.	. .	28.10.	16.09.	. .	16.09.	14.10.	. .	. .	. .	. .	. .	11.11.	22.11.	28.11.	01.12.05	1205	
1317005	01	0	RUHRGAS-P	01.09.	29.09.	. .	14.10.	11.11.	. .	25.11.	28.10.	. .	28.10.	25.11.	. .	. .	. .	. .	. .	09.12.	16.12.	23.12.	26.01.06	0106	
1317007	01	0	RUHRGAS-P2	16.09.	14.10.	. .	28.10.	25.11.	. .	09.12.	11.11.	. .	11.11.	09.12.	. .	. .	. .	. .	. .	22.12.	06.01.	13.01.	26.01.06	0106	
1501021	01	0	Bucy Zhung	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	06.05.	23.05.	23.06.	03.06.05	0605	W
1501021	02	0	Bucy Zhung	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	29.06.	. .	. .	. .	. .	. .	29.06.	04.07.	06.07.	11.07.05	0705	W
1501022	01	0	Cristo 36	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	07.07.	29.07.	19.08.	. .	07.07.	. .	. .	. .	19.08.	22.08.	29.08.	16.09.05	0905	
1501023	01	1	Cristo 22	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	15.08.	02.09.	30.09.	28.07.	. .	. .	. .	. .	30.09.	04.10.	11.10.	28.10.05	1005	
1501023	02	2	Cristo 22	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	19.09.	07.10.	04.11.	30.08.	. .	. .	. .	. .	04.11.	08.11.	15.11.	02.12.05	1205	
1502256	01	0	XINFENG R	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	27.04.	13.05.	27.05.	25.05.05	0505	LV
1502256	02	0	XINFENG R	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	07.06.	07.06.	13.06.	18.06.05	0605	LV
1502261	01	0	L-VOESTVGV	. .	. .	. .	. .	. .	17.06.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	15.06.	16.06.	24.06.	31.05.05	0605	
1502264	01	0	VOEST F0	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	08.06.	15.06.	15.06.	29.06.05	0605	GE
1502264	02	0	VOEST F0	. .	. .	. .	. .	. .	14.06.	. .	. .	. .	. .	14.06.	. .	. .	. .	. .	. .	22.06.	22.06.	22.06.	29.06.05	0605	
1502265	01	0	JINDAL F1	. .	. .	. .	. .	15.06.	01.07.	. .	. .	16.06.	. .	08.07.	. .	. .	. .	. .	. .	22.07.	22.07.	22.07.	06.08.05	0805	LN
1502266	01	0	JINDAL F2	. .	24.06.			30.06.	15.07.	. .	. .	. .	16.06.	15.07.						22.07.	22.07.	22.07.	06.08.05	0805	LN

Komplett

Obrázek 14: Termínový list partnerské firmy Siemens Dynamowerk Berlin

(Zdroj: Interní směrnice RO_2015_Fertigungssteuerung_050707_A.doc© Siemens AG 2005 všechna práva vyhrazena)

Za seznam termínů by odpovídalo oddělení projektového managementu. Projektoví manažeři by byli povinni udržovat data aktuální. Tento nástroj by byl podkladem pro stávající poradu o zakázkách. Termíny v seznamu by představovaly hraniční termíny pro logistiky výroby a jejich jemné plánování výroby.

Na doporučení teorie omezení by bylo vhodné doplnit do síťových diagramů stavební skupiny projektový nárazník a přípojné nárazníky. V rámci seznamu termínů by bylo možné sledovat, jak se nárazníky posouváním termínů kvůli nečekaným překážkám zkracují a včas tak učinit potřebná opatření.

5 ZHODNOCENÍ PODMÍNEK REALIZACE A PŘÍNOSŮ

5.1 Využití teorie omezení

Úspěšné zavedení způsobu plánování ve stylu teorie omezení představuje velkou výzvu, neboť vyžaduje velmi výraznou změnu chování a přístupu k plánování a řízení. Tomuto nezvyklému způsobu plánování je třeba přizpůsobit stávající softwarové vybavení firmy. Ve firmě s takovým stupněm komplexnosti výrobků je podpora procesu plánování a řízení zakázek výpočetní technikou nezbytná.

Dle vlastní zkušenosti autorky i dle odpovědí dotazovaných pracovníků jsou v jednotlivých etapách projektu zaplánovány značné rezervy, které mají sloužit na ochranu celého projektu. Vyzkoušet si způsob plánování a následně i řízení zakázek se jeví jako nenáročný úkol, který by měl být uskutečněn na vybraném testovacím projektu. Náklady na testování by měly dosahovat zanedbatelných hodnot, neboť pro tyto účely postačí dostupný informační systém SAP s případnou podporou rovněž dostupných programů skupiny Microsoft Office.

Zkrácení průběhu zakázky firmou, zkrácení vázanosti kapitálu v materiálových prvcích a zlepšení kvality výstupů jsou přínosy, které Goldrattova koncepce slibuje. První dva přínosy se zdají být zjevné, ten poslední je vysvětlován minimalizací multitaskingu, a tím minimalizací chybování pracovníků a také odstraněním nedostatků výstupů na poslední chvíli, tedy těsně před dokončením projektu. Existenci přínosů jejich velikost lze však potvrdit pouze využitím teorie omezení v realitě multiprojektového prostředí.

5.2 Návrh k propojení projektového managementu a logistiky výroby

Provedení navrhované organizační změny nevyžaduje žádnou významnou finanční investici. Jako možná překážka realizace přichází v úvahu neschopnost pracovníků se okamžitě přizpůsobit novému způsobu uspořádání. Hrozí snížení produktivity práce. Podmínkou sjednocení všech logistických oddělení pod společné vedení je ztotožnění se pracovníků s tímto krokem.

Posílení informačního toku mezi projektovými manažery a logistiky výroby, posílení aspektu zákazníka v plánování logistiků výroby a větší upřednostnění potřeb zákazníka při plánování termínu před potřebami výroby jsou očekávaná pozitiva a zároveň přínosy popisovaného návrhu organizačního uspořádání v podniku.

Pro vytvoření termínové tabulky jako sjednocujícího kontrolního a plánovacího nástroje je třeba vytvořit expertem SAP skript, který bude exportovat data z projektového modulu SAP. Tato data budou dále exportována ze systému do programu Microsoft Excel.

Tento nástroj podpůrný nástroj stejně jako navrhované organizační změny, pomohou zajistit efektivnější propojení projektového managementu a logistiky výroby. Zdvojené plánování zřejmě zcela neodstraní, ale měly by ho pomoci omezit.

6 ZÁVĚR

Podnik se zakázkově orientovanou výrobou může čelit vysokým nárokům na plánování a řízení pomocí metod projektového managementu. K tomu je zapotřebí neustále etablovat postavení kultury projektového managementu v podniku. Zpracovávání zakázek formou projektů představuje manažerský úkol, při jehož řízení nestačí pouhé ovládání plánovacích a řídících systémů nebo teorií projektového managementu, nýbrž vyžaduje veškeré manažerské dovednosti.

Hypotéza č.1: „V projektovém managementu je používána nejednotná a netransparentní plánovací filozofie“, byla v rámci práce potvrzena a bylo navrženo řešení v podobě plánování a řízení projektů s pomocí Goldrattovy teorie omezení.

O Goldrattově teorii omezení a jeho filozofii plánování a řízení projektů byli zástupci projektových manažerů proškoleni na externím kurzu. Ostatní pak byli proškoleni interní interaktivní prezentací. Většina pracovníků je přesvědčena, že v podniku SEM Drásov tuto teorii nelze použít se všemi detaily a je třeba ji přizpůsobit danému prostředí a možnostem. Základní myšlenky však přicházejí v úvahu a bylo by vhodné zvážit jejich jednotné zavedení do praxe.

Jistou překážku paradoxně představuje možnost dřívějšího dokončení projektů pomocí této filozofie. Jelikož produkty dotčeného podniku dosahují velkých rozměrů a jejich skladování je náročné na prostor, bylo by třeba tento problém předem vyřešit. S výrazně včasným dokončením projektu však teorie nepočítá. Předpokládá, že většina nárazníků se během projektu spotřebuje na nečekané potíže. Otázkou je, zda je výhodnější produkty několik dní skladovat nebo riskovat ohrožení dodacího termínu nečekanými událostmi.

Hypotéza č.2: „Ve firmě dochází ke zdvojenému plánování, a to v oddělení projektového managementu a oddělení logistiky výroby“, se potvrdila pouze částečně. Předložený návrh může pomoci s omezením zdvojeného plánování.

Hypotéza č.3: „Oddělení projektového managementu a logistika výroby nepoužívají sjednocující kontrolní prostředek“. Tento výrok ukázal být pravdivý. V kapitole 4.2 byl popsán vhodný kontrolní prostředek, pro sjednocení společné kontroly zakázek v obou odděleních.

Projektový management představuje pro podnik spolehlivou metodu plánování a řízení zakázek pro své zákazníky. Díky reorganizaci procesů plánování zakázek a jejich následnému řízení a díky jasnému stanovení odpovědností by mělo být plnění úkolů projektových manažerů i logistiků výroby jednoznačně dáno a bude jednodušeji použitelné.

Jako další důležitý směr vývoje řešení plánovacích problémů se ukazuje chybějící kapacitní plánování v podniku. Chybějící kapacitní plánování zmiňovali v dotazníkovém šetření jako slabinu v odpovědích na otázky (dotazník viz příloha C) všichni respondenti. Návrh systému kapacitního plánování pro podnik představuje další podstatný krok k řešení problémů s plánováním v dotčeném podniku.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

[1.] BLAŽEWICZ,J.,ECKER,K.H.,PESCH,E.,SCHMIDT,G.,WEGLARZ,J. *Scheduling Computer and Munifacturing Processes*. Berlin Springer. 2001, 485 s. ISBN3-540-41931-4

[2.] CORSTEN, H.; GÖSSINGER, R.; CHNEIKER, K. *Auftragsorganisierte Produktionsprogrammplanung auf der Grundlage der opportunistischen Koordinierung*. Zeitschrift für Planung. 2001, s. 308-328.

[3.] DVOŘÁK, D. *Řízení projektů*: Nejlepší praktiky s ukázkami v Microsoft Office. Brno : Computer Press, a.s., 2008. 243 s. ISBN 978-80-251-1885

[4.] FIALA,P. *Modelování a analýza produkčních systémů.* Praha Professional Publishing 2002, s. 259 ISBN 80-86419-19-3

[5.] FISCHER, F. Projektmanagement. Studienmaterial [online]. 2008, [cit. 2010-11-20]. Dostupný z WWW: <http://www.mba.uni-oldenburg.de>. ISSN 1862-2712.

[6.] Free-logistics.com [online]. 2006-2007 [cit. 2010-11-29]. PERT Chart or Diagram. Dostupné z WWW: <www.free-logistics.com/index.php/fr/Galerie-d-images/Concepts-Actions/260-PERT-Chart-or-Diagram/Page-0.html>.

[7.] GIENKE, H.; KÄMPF, R. *Bedeutung des PPS im Unternehmen*. In Handbuch Produktion [online]. München : Carl Hanser Verlag, 2000, 02.6.2008 [cit. 2010-11-09]. Dostupné z www: <http://www.ebz-beratungszentrum.de/pps_seiten/Bedeutung/PPS-bedeut.htm>. ISBN 978-3-446-41025-1.

[8.] GLÄSSER, R. *Kapazitätsplanung in der Projekteinzelfertigung : Beitrag zur Ermittlung der Fertigungsdurchlaufzeiten der H-modyn-Baureihe im Dynamowerk Berlin der Siemens AG*. Berlin, 2004. 80 s. Diplomová práce. Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Berlin.

[9.] GOLDRATT, E. M. *Kritický řetěz*. Great Barrington : The North River Press, 1997. 200 s. ISBN 80-902770-0-4.

[10.] GROH, G.; SCHRÖER, V. *Sicher zur Industriekauffrau zum Industriekaufmann: Der gesamte Prüfungsstoff in einem Buch*. 42. Rinteln : Merkur Verlag, 2005. 748 s. ISBN 3-8120-0420-8

[11.] HELLMICH, K.P. *Kundenorientierte Auftragsabwicklung : Engpassorientierte Planung und Steuerung des Ressourceneinsatzes*. Wiesbaden : Deutscher Univesitätsverlag GmbH, 2003. 239 s. ISBN 3-8244-7815-3.

[12.] HILLER, M.; KLUSCH, M.; MONJÉ, M. *Multiprojektmanagement als Führungsinstrument der Zukunft.* Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb. 2001, 6, s. 317-321.

[13.] JAMES C. a DONALD Y. *Project Management for Information Systems*. čtvrtá edice, Pears Education Limited, 2004. 425 s. ISBN 978-0-273-68580-7

[14.] JOHN, J.: *Konkurenční prostředí v období hospodářské krize jako hybná síla rozvoje malých a středních podniků,* 2009, Sborník příspěvků z pracovní konference s mezinárodní účastí, Jihlava, 29.-30. leden 2009, Vysoká škola polytechnická Jihlava. ISBN 978-80-87035-23-8

[15.] KAVAN,M.*Výrobní a provozní management.* 1.vyd. Praha Grada Publishing 2002. 424 s. ISBN 80-247-4099-5

[16.] KOHOUTEK, R., s*svp.wz.cz* [online]. 2009 [cit. 2010-12-05]. *Dotazník.* Dostupné z WWW: <http://www.ssvp.wz.cz/ Texty/dotaznik.html>.

[17.] KOŠTURIAK,J. CHAĹ,J. *Inovace vaše konkurenční výhoda.* Brno Computer Press 2008. 164 s. ISBN 978-80-251-1020-7

[18.] KURBEL, K.: *Produktionsplanung und -steuerung im Enterprise Resource Planning und Supply Chain Management.* 6. Auflage. Oldenbourg, München 2005. 463 s. ISBN 3-486-57578-3

[19.] MACHKOVÁ, H.; ČERNOHLÁVKOVÁ, E.; SATO, A. *Mezinárodní obchodní operace*. 3. Praha : Grada Publishing a.s., 2005. 230 s. ISBN: 80-247-0686-5

[20.] NĚMEC, V. *Projektový management.* Praha : Grada Publishing a.s., 2002. 184 s. ISBN 80-247-0392-0.

[21.] ROSENAU,M. D. *Řízení projektů*. Přel. Brumovská,E., Praha Computer Press 2000. 344 s. ISBN 80-7226-218-1

[22.] *Rizeni-projektu.*cz [online]. 05.06.2006 [cit. 2010-07-08]. Project Management - Řízení projektu. Dostupné z www: <http://rizeni-projektu.cz/view.php? cisloclanku =2006060501>.

[23.] SCHUH, G. *Produktionsplanung und -steuerung : Grundlagen, Gestaltung und Konzepte*. Berlin : Springer, 2006. 875 s. ISBN 978-3-540-40306-7.

[24.] SCHWEITZER, M. *Planung von Puffern und Durchlaufzeiten*. Wiesbaden : Deutscher Universitätsverlag, 1997

[25.] STADTLER,H., KILGER,CH. *Supply Chain Management and Advanced Planning.* New York Heidelberg Berlin Springer 2005. ISBN 3-540-22065-8

[26.] SYNEK, M., SEDLÁČKOVÁ, H., VÁVROVÁ, H. *Jak psát bakalářské, diplomové, doktorské a jiné písemné práce*. 2. vyd. Praha : Oeconomica, 2007. 57 s. ISBN 978-80-245-1212-9.

[27.] TOMEK G., VÁVROVÁ V. Řízení výroby. Grada Publishing, 2000, 407 s. ISBN 80-7169-955-1

[28.] WIENDAHL, H. *Fertigungsregelung*. München Wien: Carl Hanser Verlag, 1997. 382 s. ISBN 978-3446190849

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Asynchronní motor s rotorem v pozadí 11

Obrázek 2: Charakter průběhu zakázky u různých výrobních systémů 16

Obrázek 3: Zobrazení charakteristik různých typů výrob 18

Obrázek 4: Plánování a řízení výroby jako centrum informací 19

Obrázek 5: Fáze projektu typické pro zakázkového výrobce 23

Obrázek 6: Příklad PERT diagramu 25

Obrázek 7: Příklad Ganttova diagramu pro výrobu motoru 26

Obrázek 8: Dílčí procesy hodnotového řetězce podniku 32

Obrázek 9: Hierarchická grafika části motoru typu A-Modyn 35

Obrázek 10: Vliv multitaskingu na délku zpracování úkolů 43

Obrázek 11: Tvorba projektového nárazníku 44

Obrázek 12: Tvorba přípojného nárazníku 45

Obrázek 13: Postavení logistiky jako centrální kontaktní jednotky 47

Obrázek 14: Termínový list partnerské firmy Siemens Dynamowerk Berlin 49

Obrázek 15: Průběh zakázky v SEM Drásov I

Obrázek 16: Průběh výroby v SEM Drásov II

Obrázek 17: : Výřez síťového diagramu z SAP se 4 kroky IV

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

SEM – Siemens Electric Machines s.r.o.

SAP – „Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung“, informační systém podniku

TOC – Teorie omezení (angl. Theory of contrains)

CRM – Customer relationship management závodě SEM Drásov představuje oddělení, které přijímá poptávky a vytváří nabídky

GLOSÁŘ POJMŮ

Incoterms – mezinárodní výkladová pravidla dodacích doložek[30]

Dodavatelská věrnost (Liefertreue) – dodržení dohodnutého dodacího termínu se zákazníkem

Činnost v projektu – jednotlivý úkol v rámci projektu

Hodnotový řetězec – soubor činností v podniku, které postupně přidávají výrobku hodnotu

Kritická cesta (Critical path) – Nejdelší cesta v síťovém diagramu, bez jakékoli časové tolerance, tedy cesta odpovídající nekratší době, v níž lze projekt dokončit[31]

Kritický řetěz (Critical Chain) - zdrojově vyrovnaná kritická cesta, která respektuje návaznosti nejen úkolů, ale i sdílených zdrojové práce, svojí délkou určuje dobu trvání projektu.

Milník (Milestone) – klíčová událost projektu, obvykle zahajuje další etapu operací projektu

Plánovaná zakázka – požadavek na výrobu či pořízení jednoho materiálového prvku

Projekt – Organizované plnění jednorázového úkolu využívající lidské a materiálové zdroje k dosažení stanoveného cíle[32]

Profit centrum – organizačně – účetní jednotka s vlastním výkonovým účetnictvím, členění na profit centra umožňuje sledovat hospodářské výsledky těchto jednotek

[30] Dle MACHKOVÁ; ČERNOHLÁVKOVÁ; SATO a kol., 2005. str. 61
[31] Dle ROSENAU, 2000, s. 330
[32] Dle ROSENAU, 2000, s. 331

Síťový diagram – je síťový graf, jehož hrany jsou ohodnoceny časovými daty

Síťový graf – plánovací nástroj, v němž činnosti nebo události jsou graficky znázorněny jako orientované hrany a uzly, ukazující podmínky logické posloupnosti mezi činnostmi nebo událostmi[33]

Výrobní zakázka – Interní zakázka na výrobu jednoho materiálového prvku

[33] Dle ROSENAU, 2000, s. 332

SEZNAM PŘÍLOH

A. Průběh zakázky v SEM Drásov I

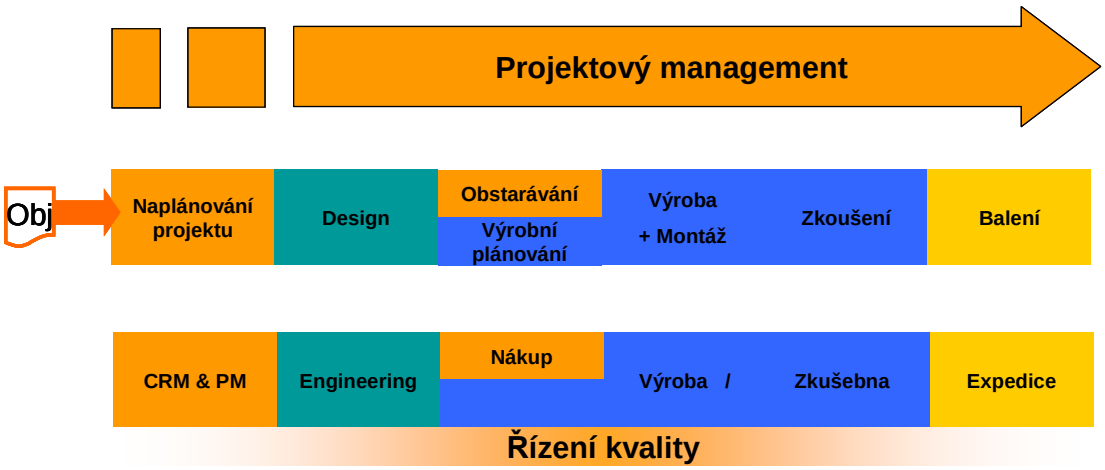
B. Průběh výroby v SEM Drásov II

C. Dotazník III

D. Síťový diagram IV

A. PRŮBĚH ZAKÁZKY V SEM DRÁSOV

Obrázek 15 schématicky zobrazuje průběh zakázky výrobním závodem SEM Drásov pod záštitou projektového managementu. Po příchodu objednávky do závodu založí pracovníci oddělení CRM (Customer relationship management) zakázku v SAP a předají ji projektovému manažerovi. Projektový manažer vytvoří logickou a termínovou strukturu a síťový diagram. Konstrukce (Engineering) vyhotoví technickou dokumentaci. Technologie předepíše na základě výkresů a kusovníků pracovní plány. Nákup objedná dle potřeb na objednávku v systému potřebný materiál. Poté, co příjem zboží materiál naskladní, vstupní kontrola zkontroluje jeho shodu s technickou dokumentací. Dle výrobních podkladů výroba zhotoví produkt, jehož parametry jsou zkontrolovány zkušebnou. Projektový manažer na konci výrobního procesu zorganizuje zákaznickou přejímku, pokud je zákazníkem vyžadována. V případě potřeby pro expedici se hotový stroj demontuje na menší části, zabalí a odešle k zákazníkovi. Řízení kvality je proces, který doprovází celý průběh zakázky závodem a kontinuálně zajišťuje dodržování kvality.

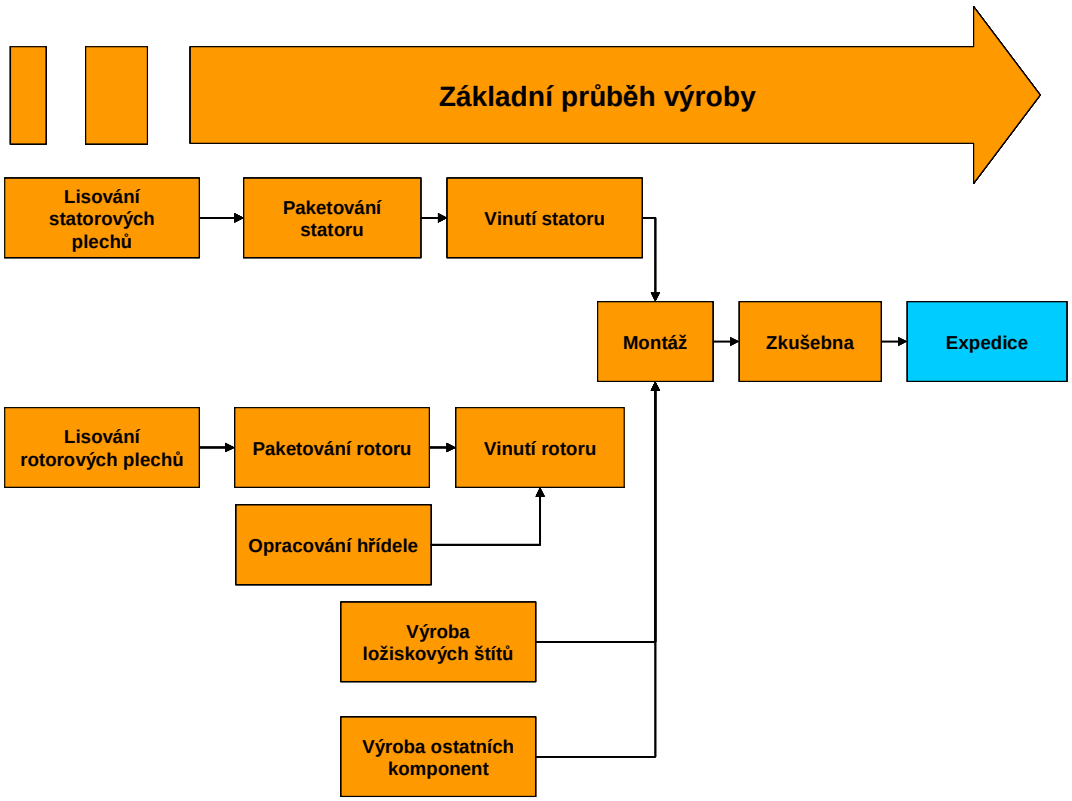


Obrázek 15: Průběh zakázky v SEM Drásov

(Zdroj: Siemens AG, Dynamowerk Berlin, zákaznická prezentace)

B. PRŮBĚH VÝROBY V SEM DRÁSOV

Své produkty firma SEM Drásov vyrábí dle stejného principu nezávisle na tom, zda se jedná o motory či generátory. Obrázek č. 16 představuje základní průběh výroby. Nejprve se vylisují statorové i rotorové plechy, z plechů se zpaketuje statorový i rotorový svazek. Rotorový svazek se umístí na hřídel a svazky se navinou. Navinutí svazků znamená vložení měděných cívek. Na montáži se ze všech hotových dílců stává konečný výrobek, jehož funkčnost je odzkoušena na zkušebně. Po úspěšném vyzkoušení stroje se stroj připravuje k expedici.



Obrázek 16: Průběh výroby v SEM Drásov

(Zdroj**:** Autorka)

C. DOTAZNÍK

Všeobecná část

1. Jak odhadujete dodací lhůtu motoru či generátoru?
2. Jak víte, z jakých stavebních skupin se bude projekt skládat?
3. Odkud víte, jak dlouhou dobu musíte plánovat na jednu stavební skupinu?
4. Plánujete s rezervami?
5. Kde v rámci projektu plánujete Vaše rezervy?
6. Jak velké jsou Vaše rezervy?
7. Tvoříte Vaše rezervy transparentní? Vědí ostatní o Vašich rezervách?
8. Jak řídíte Vaše projekty? Co všechno kontrolujete?
9. Jaké kontrolní prostředky termínů používáte?
10. Jaké prostředky používáte, abyste dosáhli požadovaného termínu dodání?
11. Kde vidíte rizika zpoždění dodacího termínu?
12. V čem spatřujete slabá místa místního plánování?
13. Postačuje Vám k Vašemu plánování projektů SAP? Pokud ne, jaký software ještě používáte?
14. Kde vnímáte potenciál na zlepšení?

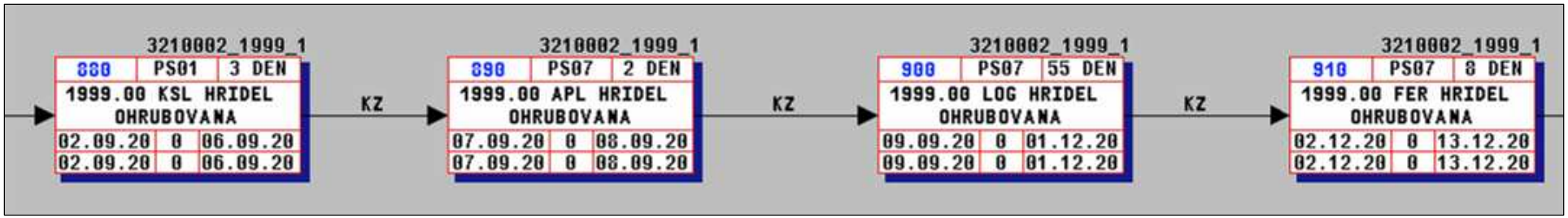
Část pro oddělení projektového managementu

15. Jak plánujete Vaše LOG kroky stavebních skupin?
16. Srovnáváte Vaše plánování s plánováním výrobní logistiky? Pokud ano, jak?
17. Staráte se, zda jsou k dispozici volné kapacity v jednotlivých odděleních pro Vaše projekty?

Část pro oddělení výrobní logistiky

18. Znáte naplánované termíny od projektového manažera pro jednotlivé stavební skupiny dříve, než začnete plánovat výrobu? Pokud ano, odkud se je dozvídáte?
19. Odkud zjišťujete kapacity výroby pro jednotlivé stavební skupiny?

D. SÍŤOVÝ DIAGRAM



Obrázek 17: : Výřez síťového diagramu z SAP se 4 kroky

(Zdroj: Autorka)