



PROVOZNĚ EKONOMICKÁ FAKULTA

Katedra Operační a Systémové Analýzy

DIPLOMOVÁ PRÁCE

UPLATNĚNÍ METODY CRITICAL CHAIN V PRAXI

Vypracoval: Martin Bašus

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

© Praha 2009

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji,

že jsem tuto práci vypracoval zcela samostatně a veškerou použitou literaturu a další podkladové materiály, které jsem použil, jsem uvedl v soupisu bibliografických citací a v seznamu literatury.

V Praze dne 14.4.2009

Martin Bašus

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji tímto panu doc. Ing. Tomáši Šubrtovi, Ph.D. za odborné vedení a rady při zpracování této diplomové práce. Také děkuji paní Ing. Petře Pavlíčkové, Ph.D. za poskytnutí dat a konzultace v rámci společnosti České aerolinie, a.s., bez kterých by tato práce nevznikla.

UPLATNĚNÍ METODY CRITICAL CHAIN V PRAXI

APPLICATION OF THE CRITICAL CHAIN METHOD

SOUHRN

Předmětem zkoumání této práce je aplikace metody Critical Chain v praxi. Na základě teoretických poznatků shrnutých v literární rešerši byl tento způsob optimalizace plánování, řízení a kontroly projektů aplikován na reálný projekt, jenž v nedávné době realizovala společnost České aerolinie, a.s.

První část práce představuje literární rešerši a věnuje se výhradně přehlednému shrnutí problematiky související s projektovým řízením. Po stručném úvodu do project managementu v jeho obecné rovině se specializuje na poměrně moderní přístup známý jako Teorie omezení. Ještě dále se pak zaměřuje na teoretická východiska metody Critical Chain (Kritický řetěz), jenž představuje aplikaci Teorie omezení v prostředí řízení projektů.

Druhá část této práce demonstruje aplikaci metody Kritického řetězu na konkrétní reálný projekt, jenž v nedávné době (přelom 2008/2009) proběhl ve společnosti České aeroline, a.s. Po stručné charakteristice společnosti poskytuje práce detailní harmonogram zkoumaného projektu a následně rozbor postupu, jakým byl projekt skutečně řízen. Na základě údajů poskytnutých zmíněnou společností a poznatků shrnutých v první části práce byl na projekt aplikován postup řízení metodou Critical Chain. Nakonec byla provedena analýza a zhodnocení rozdílů skutečného přístupu s hypotetickým řízením pomocí zmíněné metody.

SUMMARY

This diploma thesis is concerned with the application of Critical Chain method in real life. The methods of planning, management and control optimization of projects, concisely summarized in the literary research section of this thesis, were applied on a real project being currently undertaken by Czech Airlines, a.s.

The first part of this thesis provides a literary research of the area of knowledge. The research first provides a structured summarization of the project management theory. After a brief introduction of project management in general terms, the thesis explores a more contemporary approach known as the Theory of Constraints. Further on, the literary research deals with the theoretical background of the Critical Chain method. Critical Chain method is the application of the Theory of Constraints in the project management environment.

The second part of the paper demonstrates the application of Critical Chain method on a real project, which has recently been undertaken (2008/2009) by Czech Airlines, a.s. After a brief description of the company, the thesis explains in detail the project schedule, followed by the analysis of the management procedures. Based on the data provided by the company and the knowledge summarized in the first part of this thesis, the Critical Chain method is applied. Analysis and evaluation of the differences between the real approach of the company and the outcomes of the hypothetical management method is carried out.

KLÍČOVÁ SLOVA

Projektové řízení, Projekt, Kritická cesta (CPM), PERT, Teorie omezení (TOC), Ganttův diagram, Goldratt, Studentův syndrom, Parkinsonův zákon, České aerolinie, Nárazník, Wake Up Call

KEY WORDS

Project Management, Project, Critical Path Method (CPM), PERT, Theory Of Constraints (TOC), Gantt's Diagram, Goldratt, Student's Syndrome, Parkinson's Law, Czech airlines, Buffer, Wake Up Call

OBSAH

1. ÚVOD	6
2. CÍL PRÁCE A METODIKA	7
2.1 CÍL PRÁCE	7
2.2 METODIKA	7
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE	8
3.1 ÚVOD DO PROJEKTOVÉHO ŘÍZENÍ	8
3.1.1 Definice	8
3.1.2 Historie	8
3.2 ZÁKLADNÍ POJMY PROJEKTOVÉHO ŘÍZENÍ	10
3.3 NE/VÝHODY PROJEKTOVÉHO PŘÍSTUPU	13
3.4 CPM	14
3.5 PERT	15
3.6 TOC	16
3.6.1 Úvod	16
3.6.2 Principy TOC	16
3.7 KRITICKÝ ŘETĚZ (CRITICAL CHAIN)	21
3.7.1 Úvod	21
3.7.2 Problematika časových údajů	21
3.7.3 Rezervy	24
3.7.4 Nárazníky	25
4. STUDIE UPLATNĚNÍ METODY CRITICAL CHAIN V ČESKÝCH AEROLINIÍCH	29
4.1 ČSA, A. S.	29
4.2 POPIS PROJEKTU	30

4.2.1	Základní schéma systému	31
4.2.2	Činnosti projektu	31
4.3	PRŮBĚH PROJEKTU	34
4.3.1	Úvod	34
4.3.2	Reálný průběh projektu	35
4.3.3	Selhání projektu	36
4.3.4	Ne/Pokračovat v projektu?	38
4.3.5	Druhá fáze projektu	40
4.3.6	Konec projektu	41
4.4	APLIKACE METODY CRITICAL CHAIN	42
4.4.1	Úvod	42
4.4.2	SW nástroje	42
4.4.3	Grafické zobrazení projektu - Critical Chain	43
4.4.4	Řízení projektu metodou Critical Chain	44
4.5	ANALÝZA VÝSLEDKŮ	48
5.	ZÁVĚR	50
6.	SEZNAM LITERATURY	51
7.	SEZNAM OBRÁZKŮ	53
8.	PŘÍLOHY	54

1. ÚVOD

Zvyšování kvality, zkracování lhůt v poskytovaných službách, snižování nákladů výroby patří mezi prioritní kritéria v manažerském rozhodování. Teorie omezení nabízí poměrně jednoduchý postup, pomocí kterého se dá dosáhnout relativně zásadních zlepšení jak v oblastech výrobních či projektových, tak i ve společnostech obecně.

Metoda Critical Chain, vycházející z Teorie omezení, se zaměřuje na oblast optimalizace projektů a soustředí se zejména na zlepšení ve využívání časových rezerv zahrnutých do projektových plánů. Touto metodou, přes její relativní „mládí“, bylo již dosaženo slušných výsledků jak v malých, tak ve velkých společnostech v mnoha státech světa.

Žádné zlepšení však není zadarmo, pro úspěšné aplikování těchto metod je zapotřebí často nejen času a příslušných vědomostí, nýbrž zevrubné přezkoumání vztahů, komunikační struktury a metod hodnotících efektivitu výkonů.

2. CÍL PRÁCE A METODIKA

2.1 CÍL PRÁCE

Management science se v současnosti stává důležitým nástrojem řešení ekonomických, organizačních, technických a dalších rozhodovacích problémů, převážně pomocí matematického modelování a výpočetní techniky. Cílem této práce je demonstrovat jednu z možných aplikací této vědní disciplíny, a to jak z pohledu teoretického, tak praktického.

Problém, na který se zaměřuje tato práce, je optimalizace projektů metodou Critical Chain, který vychází z filosofie Teorie omezení. Po shrnutí nezbytných teoretických poznatků v kapitole Literární rešerše se zaměří na aplikaci této metody na reálnou případovou studii z prostředí společnosti České aerolinie, a.s. a následný rozbor výsledků, příp. potenciálních přínosů.

2.2 METODIKA

Literární rešerše je zpracována na základě odborné literatury, odborných publikací a odkazů na webových stránkách zabývajících se problematikou projektového řízení, konkrétně metodou Critical Chain.

Po teoretickém popsání problematiky následuje stručná charakteristika společnosti ČSA, a.s. a je detailně popsán projekt, jenž byl vybrán k zevrubnému rozboru.

V praktické části jsou na popsany projekt aplikovány postupy metody Kritického řetězu a na základě rozboru provedeno srovnání standardních přístupů projektového řízení s postupy Teorie omezení, konkrétně metody Critical Chain.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 ÚVOD DO PROJEKTOVÉHO ŘÍZENÍ

3.1.1 Definice

Souhrn aktivit spočívající v plánování, organizování, řízení a kontrole zdrojů společnosti s relativně krátkodobým cílem, který byl stanoven pro realizaci specifických cílů a záměrů. [4]

Aplikace znalostí, schopností, nástrojů a technologií na aktivity projektu tak, aby tyto splnily požadavky projektu. [7]

Plánování, organizování a řízení činností a jejich zdrojů v rámci uceleného projektu, za respektování časových, zdrojových a nákladových omezení (obvykle s cílem dosažení maximálního ekonomického efektu). [6]

3.1.2 Historie

Za vznik pojmu „projektové řízení“ v dnešním slova smyslu se považuje sestavení tzv. Ganttova diagramu na počátku 20. století. Tento nástroj, sloužící pro přehledné grafické znázornění projektu jako celku a umožňující jeho prezentaci se všemi důležitými atributy, se používá dodnes.

Důležitým milníkem vývoje této disciplíny bylo navržení metody CPM (Critical Path Method) pro řízení výstavby petrochemického komplexu společnosti duPont, a to Kellym a Walkerem v roce 1957. Tato metoda se o rok později dočkala rozšíření formou pravděpodobnostního zohlednění parametrů; PERT (Program Evaluation and Review Technique) sestavili pánové Booz, Allen a Hamilton pro plánování a řízení projektu Polaris amerického námořnictva a dosáhli tím zkrácení realizace celého projektu cca o 18 měsíců. [5]

V roce 1969 byl v USA založen Institut Projektového řízení (PMI – Project Management Institute). Základní premisou bylo, že naprostá většina projektů má společné atributy, bez ohledu na jejich zaměření – od vývoje software po výrobní programy, tedy že i nástroje a techniky řízení a plánování budou velmi podobné.

Na popud představenstva Project Management Institute byl v roce 1987 formulován tzv. „A Guide to the Project Management Body of Knowledge“ (PMBOK); dokument shrnující standardy a základní metodické postupy používané v oblasti projektového řízení. Tento dokument se v roce 1991 dočkal vázané formy, následně dvou reeditací (1996, 2000) a v současné době se pracuje na čtvrtém vydání. [7]

V polovině 80. let vychází kniha Cíl (The Goal) E. M. Goldratta. V ní autor poprvé představuje výrobní proces jako řetězec navazujících činností, ve kterém nejvýznamnější úlohu hraje „průtok“, a to hlavně průtok omezením – tj. nejslabším článkem tohoto řetězce. V roce 1986 je založen Goldratt Institut, který dodnes poskytuje poradenské služby v oblasti TOC v mnoha státech světa.

V 90. letech 20. století vzniká na řízení projektů nový pohled, začínají se na něj aplikovat tzv. fuzzy přístupy. Stručně řečeno se jedná o vymezení matematického aparátu odlišného od konvenčních přístupů teorie množin. Fuzzy přístup umožňuje prvku subjektivně přiřadit tzv. stupeň příslušnosti do množiny, narozdíl od pouhého konstatování, že prvek do množiny buď patří (1) nebo nepatří (0). Tento přístup má využití zejména pro modely, které se dají popsat pouze verbálně, pro vysoce komplexní problémy, pro zpracovávání nejistoty a možností. [10]

3.2 ZÁKLADNÍ POJMY PROJEKTOVÉHO ŘÍZENÍ

Projekt

Jakýkoli jedinečný sled aktivit a úkolů, který má specifický cíl, definovaný počátek a konec uskutečnění a stanovený rámec zdrojů. [4]

Dočasné úsilí vynaložené na vytvoření unikátního produktu, služby nebo určitého výsledku. [7]

Produkt projektu

Cíl, výsledek nebo jiný výstup projektu, který má být realizací projektu vytvořen. [9]

Rozpočet projektu

Finanční rámec čerpání zdrojů pro realizaci projektu.

Okolí projektu

Kulturní a sociální prostředí, mezinárodní a politická situace, hospodářské a tržní prostředí, popř. geografické podmínky.

Organizační struktura projektu

Síť definovaných vztahů, po níž probíhá komunikace, a formální rozložení rozhodovací authority.

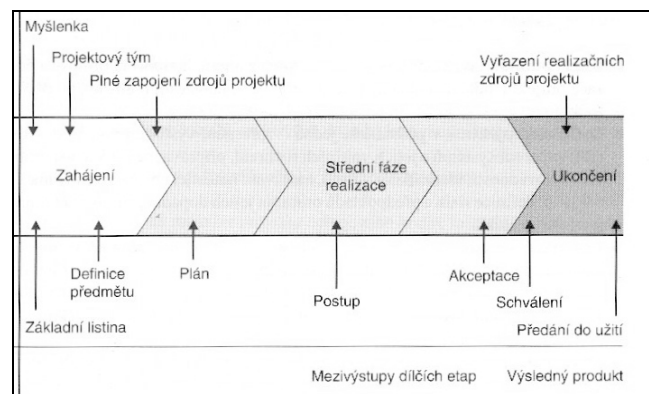
Zájemové skupiny

Jednotlivci a organizace, které jsou aktivně zapojeni do realizace projektu nebo jejichž zájmy mohou ovlivnit průběh a výsledek projektu. Jsou to např. zákazník či sponzor.

Životní cyklus projektu

Soubor obecně následných fází projektu, jejichž názvy a počet jsou určeny potřebami kontroly organizace. [9]

Obrázek č. 1: Fáze životního cyklu projektu [9]



CPM

Algoritmus sloužící k časové analýze činností v rámci daného projektu.

PERT

Pravděpodobnostní rozšíření Critical Path Method.

TOC

Manažerská metoda založená na faktu, že každý systém má své omezení, neboli úzké místo. Formulována E. M. Goldrattem v roce 1984 v knize The Goal (Cíl).

Ganttův diagram

Diagram sloužící k zobrazení časové náročnosti a posloupnosti jednotlivých částí projektu.

Fuzzy množiny

V rámci fuzzy logiky je prvkům přiřazována přílušnost do (fuzzy) množin nejen absolutně, ale i částečně. [9]

Kritický řetěz

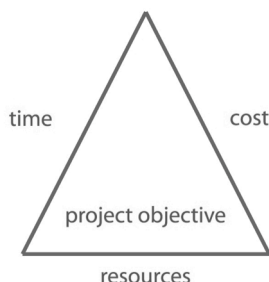
Přímá aplikace teorie omezení v projektovém prostředí. Oproti konzervativnější metodě využívání metody kritické cesty se soustředí zejména na návaznost a dostupnost klíčových a vzácných zdrojů potřebných ke splnění projektu, zejména v multiprojektovém prostředí. V užším slova smyslu představuje obdobu kritické cesty se zohledněním dostupnosti zdrojů v každém úseku projektu. [3]

3.3 NEVÝHODY PROJEKTOVÉHO PŘÍSTUPU

Hlavním rozdílem mezi běžným operativním řízením a přístupem projektového managementu je zejména v časovém aspektu (dočasnost) a v systému přidělování zdrojů. Narozdíl od kontinuálního vytváření nových cílů u operativního systému řízení, v projektovém prostředí práce zdroje po skončení projektu končí a tento zdroj může být přeřazen do projektu nového – definování nových realizačních skupin, jasná definice časového rámce, případná změna odpovědnostní struktury, nastavení systému kontroly odchylek od původního plánu, apod.

Za problematické stránky projektového přístupu se považuje zejména komplexnost (zařazení projektu mezi ostatní probíhající projekty), nepředvídané (či nepředvídatelné) požadavky zákazníka vznesené až v průběhu projektu, docílení efektivní flexibility ve změnách organizační struktury tak, aby co nejvíce vyhovovala potřebám projektu, reagování na změny v technologiích či vytváření ochranných opatření proti vnějším vlivům. [9]

Obrázek č. 2: Základny projektového managementu



3.4 CPM

Metoda Kritické cesty (Critical Path Method) představuje jeden ze základních deterministických postupů síťové analýzy hranově ohodnocených grafů. Předpokládá, že pro všechny činnosti projektu jsou známy jejich přesné doby trvání, toho je však v praxi dosaženo pouze minimálně.

Postup analýzy metodou CPM zjednodušeně spočívá v následujících krocích:

1. sestavení příslušného síťového grafu
2. odhad a zanesení dob trvání jednotlivých činností
3. propočet základních časových charakteristik činností
 - a. nejdříve možný začátek
 - b. nejdříve možný konec
 - c. nejpozději přípustný konec
 - d. nejpozději přípustný začátek
4. nalezení a analýza kritické cesty, tj. nejdelší orientované cesty v síti, vedoucí od počátečního do konečného uzlu
5. výpočet časových rezerv jednotlivých činností

[6]

Na základě uvedených kroků je možné rozdělit činnosti podle stupně jejich priority. Kritické činnosti, to jsou činnosti náležící do kritické cesty, mají nulové (popř. minimální) časové rezervy, tedy při jakémkoli zpoždění na těchto činnostech dojde ke zpoždění projektu jako celku. Tyto mají nejvyšší prioritu.

Ostatní činnosti, které nejsou součástí kritické cesty, mají časové rezervy a tedy variabilní počátek (popř. ukončení). Zpravidla klíčovým kritériem při rozhodování o počátku provádění nekritických činností bývá otázka konfliktu zdrojů, jež jsou na tyto činnosti vyhrazeny. [6]

3.5 PERT

Metoda PERT (Program Evaluation and Review Technique) předpokládá stochastický charakter dob trvání jednotlivých činností. Narozdíl od CPM tedy nevychází pouze z jednoho časového údaje, ale pracuje se třemi odhady trvání (optimistický, pesimistický a nejpravděpodobnější odhad), které následně agreguje do dvou údajů (střední doba trvání činnosti, směrodatná odchylka, popř. rozptyl).

$$\mu_{ij} = \frac{a_{ij} + 4m_{ij} + b_{ij}}{6} \qquad \sigma_{ij} = \frac{b_{ij} - a_{ij}}{6}$$

μ_{ij} střední hodnota doby trvání; σ_{ij} směrodatná odchylka

a_{ij} optimistický odhad; b_{ij} pesimistický odh.; m_{ij} nejpravděpodobnější odh.

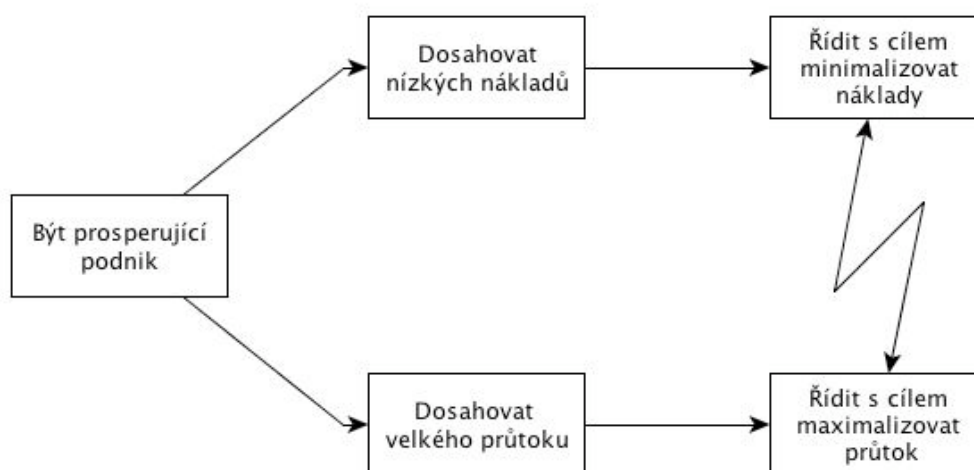
Postup analýzy metodou PERT je velmi obdobný jako u metody CPM. Rozdíl tvoří jednak záměna deterministických dob trvání za jejich střední hodnoty a postupné kumulování rozptylů jednotlivých činností, které následně představuje údaj pro analýzu pravděpodobnosti splnění projektu v určitém čase (popř. naopak – délku projektu při určité žádané míře pravděpodobnosti splnění). [6]

3.6 TOC

3.6.1 Úvod

Teorie omezení představuje návod, jak i v na první pohled odlišných projektech, výrobních procesech, podnicích či rozhodovacích situacích najít společné znaky, odhalit limitující faktory a následně docílit zlepšení nejen na těchto, nýbrž zároveň projektu (výroby, ...) jako celku.

Obrázek č. 3: Základní konflikt při řízení podniku [1]



3.6.2 Principy TOC

TOC předpokládá, že veškeré procesy se dají znázornit jako tok (výrobků, informací, ...) po sobě jdoucími uzly (zaměstnanci, výrobní stroje, podniková oddělení). V případě, že hledáme omezení uvnitř podniku, musí být nutně jeden z těchto uzlů limitující, omezující pro ostatní. Pokud by se podařilo zvýšit kapacitu tohoto klíčového uzlu, zvýšila by se tím i kapacita celého procesu. Ovšem za předpokladu, že by v průběhu zlepšování nepřestal být uzlem omezujícím. Na tomto principu je v podstatě postavena celá strategie optimalizace dle TOC, seřazená do následujících 5 základních kroků:

1. Identifikace omezení systému
2. Maximální využití nalezeného omezení
3. Podřízení všech ostatních prvků systému tomuto omezení
4. Odstranění omezení
5. Návrat k bodu 1. (za předpokladu, že bod 4. proběhl úspěšně)

[2,3]

3.6.2.1 Identifikace omezení

Tento krok vychází z již zmíněného předpokladu, že jakýkoli proces je možné rozdělit na dílčí na sebe navazující činnosti, tedy jakýsi řetězec posloupností. V tomto řetězci má každý z prvků své kapacitní limity (znalosti, přiřazené zdroje, apod.). Jedním z hlavních postřehů Teorie omezení je, že průchodnost celého systému je dána prvkem s nejnižší disponibilní kapacitou. Tedy, jestliže je cílem optimalizace systému zvýšení/zlepšení výstupu produktů (zisk, množství výrobků, čas, úroveň služeb, zákaznický servis), je třeba se soustředit právě a pouze na nejslabší článek řetězce. Zvýšení kapacity ostatních prvků systému povede pouze k dílčímu zlepšení, avšak na finálním výstupu se neprojeví.

Ačkoli by se mohlo zdát, že takových nejslabších prvků existuje většinou více, opak je pravdou. V řetězci činností existuje vždy právě jeden prvek takový, že jeho kapacity jsou limitující pro celý řetězec. Tedy, potenciální zvýšení produkce přímo závisí na rozšíření jeho kapacit. [2,3]

Hledané omezení může mít různé povahy, zpravidla se rozděluje na interní – vnitropodnikové (kapacity stroje, znalosti zaměstnanců, kvalita produktů, finanční zdroje, ...) a externí – vnější prostředí (konkurence, legislativa, kupní síla spotřebitelů, ...). Dale se omezení rozdělují na hmotná a nehmotná. Mezi hmotná by patřilo množství výrobních strojů k dispozici, stupeň modernizace, apod. Do nehmotných se řadí zejména úroveň znalostí zaměstnanců, know-how, procesní chyby, způsoby měření efektivity, atd.

3.6.2.2 Maximální využití nalezeného omezení

Jak již bylo zmíněno výše, množství vystupujícího produktu je úměrné úrovni toku v nejslabším článku řetězce. Tedy, aby bylo docíleno maxima na straně výstupů (za předpokladu neměnnosti kapacit ostatních prvků systému), musí se článek s nejnižší úrovní kapacit využít co nejvíce. [2,3]

3.6.2.3 Podřízení všech ostatních prvků systému tomuto omezení

V návaznosti na předchozí krok je třeba zamezit snahám o dílčí zlepšování u ostatních prvků, aniž by tyto měly vliv na činnost nejslabšího článku. V tomto kroku je důležité vnímat systém jako celek a soustředit se na globální optimalizaci, což může vést i k dílčím zhoršením na některých stanovištích.

Jedním z dalších přínosů Teorie omezení je nabourávání zažitých postupů měření efektivity práce (výroby, investic, zásob, ...). Lokální zhoršení, které ale zároveň prospívá celkové efektivitě, může být dle některých zavedených metod měření efektivity hodnoceno velmi záporně. [2,3]

Kupříkladu výrobní stroj (který není omezením v řetězci) s kapacitou 100 jednotek/hod je v důsledku „podřízení omezení“ nucen vyrábět jen polovinu, tedy 50 jednotek/hod, čímž je využit jen z 50%. Pokud by však vyráběl více, povede to jen k hromadění mezi/produktů, aniž by se zvýšila finální produkce, v důsledku čehož by narůstaly náklady (za suroviny, materiál, skladování, ...). Tento příklad je samozřejmě velmi zjednodušen a slouží jen k nastínění problematiky sledování a měření efektivity.

3.6.2.4 Odstranění omezení

Způsobů, kterými se zbavit omezení, je mnoho a přestože se často přímo nabízejí, nemusí být snadné odstranění úspěšně dosáhnout. Samozřejmě jsou závislé na povaze limitujícího faktoru; zlepšení se provádí například formou prostého zvýšení kapacity (koupě dalšího stroje), vylepšení znalostí (re/kvalifikace zaměstnanců), změnou způsobu zásobování, apod.

Jakkoli by se zdálo, že tento krok by měl být na prvním místě, naprosto správně přichází až nyní. Hledáním a odstraňováním omezení se intuitivně zabývá většina vedoucích pracovníků. Podstatné je však neustálé hledání přebytečných rezerv u prvků systému, kde nemají žádný význam. Tyto rezervy je pak velmi výhodné využít v místě, kde budou mít užitek pro proces jako celek. Velmi názorným příkladem je využívání časových rezerv u kritických a nekritických činností v řetězu (viz dále). [2,3]

3.6.2.5 Návrat k bodu 1.

Úspěšným odstraněním omezení postup samozřejmě nekončí, nýbrž opět začíná. Logicky, pokud se podaří změnit omezení na aktuálně nejslabším článku řetězce natolik, že tento přestane být nejslabším, jeho místo zaujme jiný. Opět tedy začíná zmíněný postup identifikace-využití-podřízení...

Aby byla aplikace metody TOC úspěšná, je nutné neustále prověřovat celý systém a hledat „nejužší místo“ v systému. Tato strategie je též nazývána „procesem neustálého zlepšování“. Prostředí uvnitř i vně společnosti se neustále mění a s ním i kritická místa, je proto vždy potřeba kontrolovat, zda článek pokládaný za nejslabší je opravdu ten, co limituje všechny ostatní.

V součinnosti s prováděním zmíněných pěti kroků je ovšem třeba stále kontrolovat, zda změny pozitivně ovlivnily pozici vzhledem k určenému cíli, popř. se snažit tento posun definovat a změřit. [1]

3.7 KRITICKÝ ŘETĚZ (CRITICAL CHAIN)

3.7.1 Úvod

Metoda Kritického řetězu bezprostředně vychází z Teorie omezení, je v podstatě její aplikací v projektovém prostředí. Základ opět tvoří neustálé hledání klíčových omezení a snaha o jejich maximální využití, popř. odstranění.

Bylo zjištěno, že převážná většina současných projektů se nejvíce trápí s faktorem času, ať primárně či sekundárně. Hlavním přínosem metody Critical Chain je přehledný aparát, jak odhalit špatně umístěné či přebytečné časové rezervy a přesunout je na kritická místa (činnosti, články) systému. Tím, že se ochrání kritická místa, nezískají však jen tato, avšak projekt jako celek.

Obrázek č. 4: Činnost 4 jako úzké místo



3.7.2 Problematika časových údajů

Při plánování reálného projektu a sestavování rozvrhu činností není možné pracovat s konkrétními jednoznačnými hodnotami dob trvání jednotlivých úkolů. Přímo úměrně množství faktorů, které tyto činnosti ovlivňují, dochází ke zvyšování nejistoty, následkem čehož bývají k dispozici pouze pravděpodobnostní charakteristiky odhadovaných dob trvání úkolů.

Dva nejčastěji uváděné problémy, které by se daly označit za „pochybení lidského faktoru“, jsou tzv. Studentův syndrom a Parkinsonův zákon. V zásadě se jedná o samoučelné využívání přidělených rezerv.

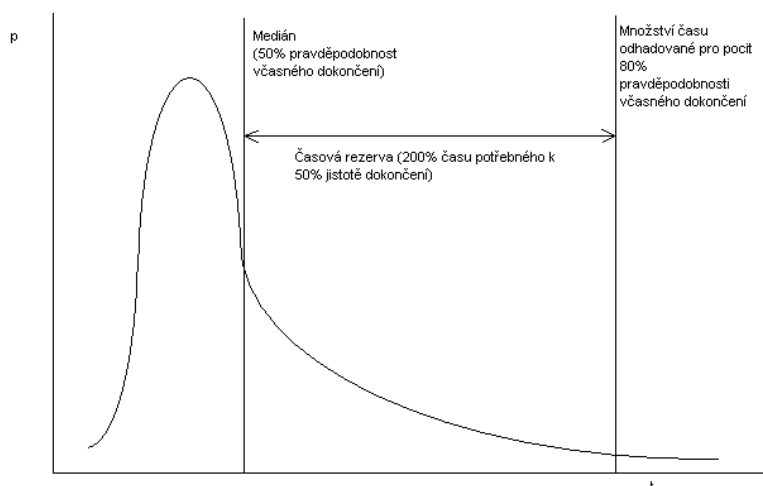
3.7.2.1 Odhadování doby trvání úkolů

Rozdělení hustoty pravděpodobnosti většiny běžných projektových úkolů má asymetrický tvar (viz obrázek č. 5). Z grafu mimo jiné vyplývá, že na každý přidaný procentní bod pravděpodobnosti včasného splnění úkolu (v úvahu se bere pouze pravá část od mediánu) připadá neúměrně více a více přidaného času na úkol vymezeného. Aby pracovníci měli co největší jistotu, že úkol splní v plánovaném termínu, přidávají si proto neúměrně vysoké rezervy ke svým činnostem. [3]

Rezervy podobného typu se však neobjevují jen na výrobních (resp. „prováděcích“) úrovních. Podobně se totiž proti riziku nesplnění úkolů brání i nadřízení, a to podél celé hierarchické podnikové struktury, tzn. na každém stupni se zpravidla přidává další rezerva, aby ochránila odpovědného pracovníka (nadřízeného, vedoucího, manažera, atd.).

Doby trvání úkolů se skládají ze dvou částí. První, tzv. technologická, je čistá doba (odhad doby), za kterou je plánovaná činnost provedena. Druhou je tzv. riziková, která je dána agregací výše zmíněných druhů rezerv a chrání činnost před nežádoucími vlivy (poškození, nehoda, nemoc pracovníka, střet zdrojů, ...). Vzhledem k tomu, že projekt je ze své podstaty originální sled činností, nejsou tyto nežádoucí vlivy nic ojedinělého. [3]

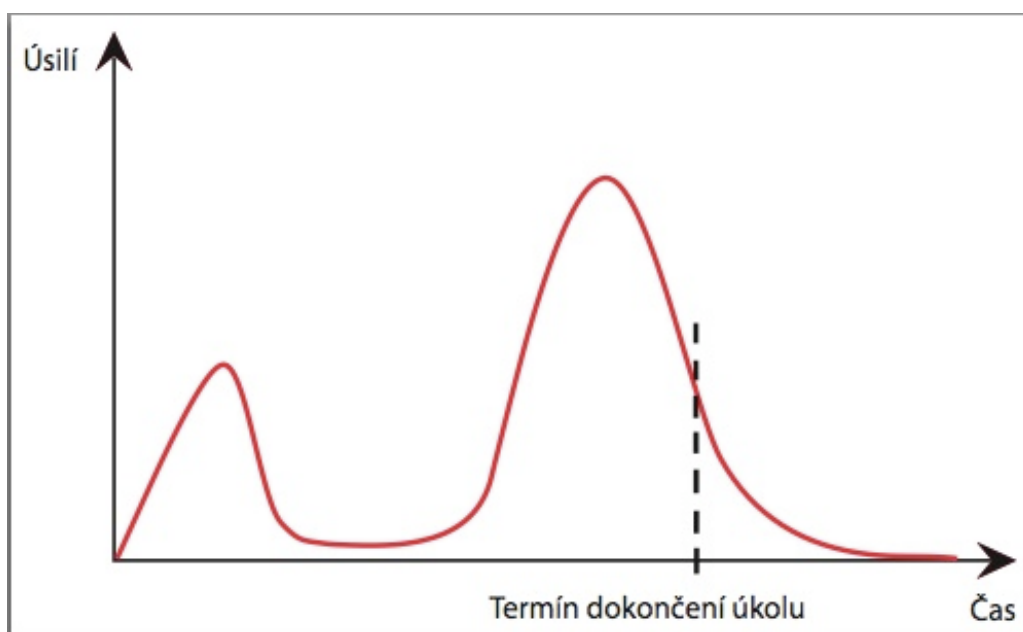
Obrázek č. 5: Odhad průměrné velikosti rezervy každé činnosti [3]



3.7.2.2 Studentův syndrom

Tento přístup k provádění činnosti by se dal nejlépe charakterizovat slovy „promrhání“ rezervy. Poukazuje na to, že většinou, pokud je do doby trvání úkolu zahrnuta časová rezerva, posune pracovník (za předpokladu, že je s rezervou obeznámen) začátek činnosti právě o tuto rezervu. Tím se připraví o možnost řešit nepředvídatelné překážky ve stanoveném čase a činnost končí se zpožděním.

Obrázek č. 6: Vztah úsilí - čas dle Studentova syndromu



3.7.2.3 Parkinsonův zákon

Za předpokladu, že je ke splnění úkolu daná časová lhůta, mohou nastat 3 možnosti;

1. Vyskytly se neočekávané okolnosti a ani rezerva zahrnutá do plánované doby splnění nestačila na jejich korekci. Lhůta se překročí, tento „skluz“ se promítne do dalších činností a dominovým efektem se zpoždění promítne do celého projektu

2. Činnost bude splněna v termínu
3. Pracovník úkol dokončí v předtermínu. To však ještě neznamená, že následující úkoly začnou o to dříve. Bylo zjištěno, že většina předčasných dokončení není oznámena, a to z důvodu zamezení snížení norem pro příští zadání stejného (či podobného) úkolu. Pracovníci se tak snaží zabránit situaci, kdy po nich vždy v budoucnu budou vedoucí chtít stejně dobrý výsledek jako nyní. Pokud by se jim to ale nepodařilo, povede to k horšímu hodnocení jejich výkonu. Zkrátka, práce přibývá úměrně s tím, kolik času na ni můžeme vynaložit. [3]

Z výše uvedeného vyplývá, že záporné a kladné odchylky v odhadech dob trvání činností se statisticky nevyrovnávají. To má za následek kumulování kladných (a tedy škodlivých) odchylek v časovém plánu projektu.

3.7.3 Rezervy

V předchozí kapitole bylo nastíněno, jakým způsobem dochází k prodlužování reálného času potřebného ke splnění jednotlivých úkolů. Metoda Critical Chain se tomu problému snaží zamezit přesunutím dílčích rezerv na místa, kde je jich nejvíce potřeba, tedy jednak na konec celého projektu a zároveň tam, kde by mohly zabránit ohrožení kritických činností.

Nalezení optimální velikosti „ukrojení“ dob trvání jednotlivých činností není ani tak záležitostí statistickou nebo matematickou, jako spíše psychologickou. Správné řešení je totiž kompromisem mezi zmírněním Studentova syndromu a Parkinsonova zákona a zároveň udržení motivace pracovníků. Pro efektivnost zavádění změn je bezpodmínečně třeba zajistit, aby jim zaměstnanci rozuměli a ztotožnili se s nimi. V neposlední řadě je nutné adekvátně pozměnit systém hodnocení pracovníků (činností). [11]

3.7.4 Nárazníky

Jedním z hlavních přínosů metody Critical Chain je metoda sledování stavu projektu během realizace, na jejímž základě je vedoucímu projektu umožněno přijímat efektivní opatření ve správný čas.

V předchozí kapitolách bylo nastíněno, jakým způsobem dochází ke zbytečnému, škodlivému a samoučelnému narůstání objemu rezerv v rámci každé činnosti projektu a proč je třeba snažit se projekt očistit od těchto zbytečných rezerv. Metoda Kritického řetězu využívá tzv. nárazníků (buffers) na různých strategických (resp. projekt-ohrožujících) místech k tomu, aby byly rezervy využity mnohem lépe, aby totiž nesloužily jako pojistka proti nesplnění každé jednotlivé činnosti, nýbrž aby chránily projekt jako celek.

Postup této metody spočívá nejprve v očištění jednotlivých rezerv a následné rozmístění rezerv do tří typů nárazníků. Prvním typem je tzv. projektový nárazník, jenž je umístěn na konci projektu a chrání před jakýmkoli nepředvíratelnými událostmi celý projekt. Druhým typem je tzv. podpůrný nárazník, stojící v místech napojení nekritických činností (či soustavy činností) s kritickým řetězem. Posledním typem je zdrojový nárazník, jenž je umístěn tak, aby zajišťoval dostupnost kritických zdrojů v požadovaný okamžik. [6]

Postup výpočtu velikosti nárazníků bývá prováděn zpravidla dvěma způsoby. Prvním je tzv. SSQ (Sum of the Squares), který stanovuje velikost nárazníku jako druhou odmocninu součtu odchylek středních dob trvání (mean duration) a dob zaručující splnění s vysokou pravděpodobností (low-risk duration). Druhým typem je stanovení nárazníku jako 50% ze sumy dob trvání činností (vedoucích k tomuto nárazníku). [14]

3.7.4.1 Projektový nárazník

Též známý pod anglickým termínem project buffer. Zpravidla se na základě statistických a empirických zjištění stanovuje na 50% z délky kritického řetězu (samozřejmě po očištění délek trvání) či na 50% ze sumy odstraněných časových rezerv. Výběr postupu je plně v kompetenci projektového manažera, ne bez důvodu se metoda Critical Chain řadí mezi tzv. "měkké" přístupy v rozhodování.

3.7.4.2 Podpůrné nárazníky

Jinak také feeding buffers, slouží pro ochranu kritických činností. Tyto časové rezervy se vkládají do míst, kde se nekritické cesty napojují na kritickou cestu (popř. řetěz). Stanovení jejich velikosti je, stejně jako v případě project bufferu, záležitostí subjektivního rozhodnutí, přičemž zpravidla se tyto určují 1/2 délky příslušného nekritického (podpůrného) řetězce či opět 1/2 součtu odebraných časových rezerv.

3.7.4.3 Použití nárazníků

Výhodou této metody je, jak již bylo zmíněno výše, způsob sledování postupu projektu. V tradičním přístupu projektového řízení by se nejspíše využíval ukazatel procentuálního splnění, a to buď z hlediska činností (tedy jinak poměr činností splněných ku všech činností dohromady) či času (spotřebovaný čas ku celkový plánovaný čas). Takový přístup je však zavádějící, jelikož nezohledňuje důležitost jednotlivých splněných (resp. nesplněných činností) a snadno se projekt může ocitnout v situaci, kdy je splněno 90% všech činností, tedy většina, ovšem nakonec dojde k nahromadění všech zbývajících činností, které navíc trpí zdrojovým přetížením. Obdobně je tomu i v případě sledování projektu z časového hlediska (viz výše), neposkytuje informace o skutečném stavu průběhu projektu.

Metoda využívající buffery předpokládá, že mnohem efektivnější je sledování rezerv, jejich "vyčerpanosti" a tedy míře nebezpečí, jenž hrozí buď projektu jako celku (sledování project bufferu) nebo jednotlivým kritickým činnostem (sledování feeding bufferů).

V zájmu správného řízení je vhodné nastavit vhodné hranice stupňů nebezpečí, a to jak u projektového, tak u podpůrných nárazníků. Jednou hranicí může být kupříkladu 1/3 vyčerpání podpůrného nárazníku, jež na daný úsek zaměří pozornost project managera, a další 2/3, kdy by měl vedoucí podniknout protipatření. Nejvyšší pozornost pak vyžadují činnosti, následkem jejichž zpoždění již došlo k vyčerpání podpůrného nárazníku a dochází k "ujídání" z rezervy celého projektu. Obdobnou prioritu mají ovšem i všechny kritické činnosti, jelikož jejich zpožděním nastává zpoždění celého projektu automaticky (vyplývá to z jejich definice). [14]

3.7.4.4 Wake Up Calls

Tento termín představuje aparát k předávání informací o blížící se činnosti, a to jak uvnitř organizace, tak ve vztahu společnost - dodavatel. Aby se zamezilo situacím, kdy zdroj (pracovník) musí začít okamžitě pracovat na kritickém zdroji a veškeré ostatní práce nechat, aniž by o tom byl dopředu informován, nabízí se využití této poměrně jednoduché metody.

V okamžiku, kdy se blíží dokončení některé činnosti, předá zdroj tuto činnost provádějící informaci zdroji přiřazenému následujícímu úkolu. Ten je díky tomu schopen se na začátek činnosti připravit, zejména rozplánovat si ostatní práci. Účinek této metody je tím silnější, čím častější a přesnější jsou odhady zbývajících potřebného času k dokončení. Je však třeba brát v potaz množství práce s tím spojené a dle toho stanovit optimální počet "varování". Zpravidla se využívají tři hlášení - např. 10 dní dopředu, pak 3 a nakonec 1 den před ukončením předcházející činnosti.

Obdobným způsobem je možné tento postup aplikovat při vyjednávání s dodavateli, a to dokonce obousměrně. Jak pro dodavatele, tak pro zadavatele je výhodné vědět, v jakém stadiu se právě nachází rozpracovaná činnost. Ovšem, i toto je třeba brát jako službu navíc, a tak je nutné počítat i s případnými bonusy apod. [3]

4. STUDIE UPLATNĚNÍ METODY CRITICAL CHAIN V ČESKÝCH AEROLINIÍCH

4.1 ČSA, a. s.

České aerolinie, a.s. představují symbol vzdušné přepravy České republiky. Za 85 let své historie (byly založeny v r. 1923) se podařilo ze zkratky ČSA vytvořit velmi silnou mezinárodně povědomou značku a pod tímto názvem vystupuje i v současnosti, přestože původní význam (Československé státní aerolinie) již není relevantní. [13]

Obrázek č. 1: Logo společnosti ČSA, a.s. [12]



Hlavní činností společnosti je zajišťování vnitrostátní a mezinárodní přepravy osob a nákladu. Destinacemi pravidelných letů společnosti ČSA, a.s. jsou hlavní města Evropy, významná města Severní Ameriky a vybrané lokality Blízkého východu a severní Afriky. Celkem společnost ČSA nabízí 104 destinací ve 44ti státech světa.

Přidruženými činnostmi jsou pozemní služby, certifikovaný servis letadel, příprava palubního občerstvení, bezcelní prodej, školení personálu či výcvik posádek. [12]

4.2 POPIS PROJEKTU

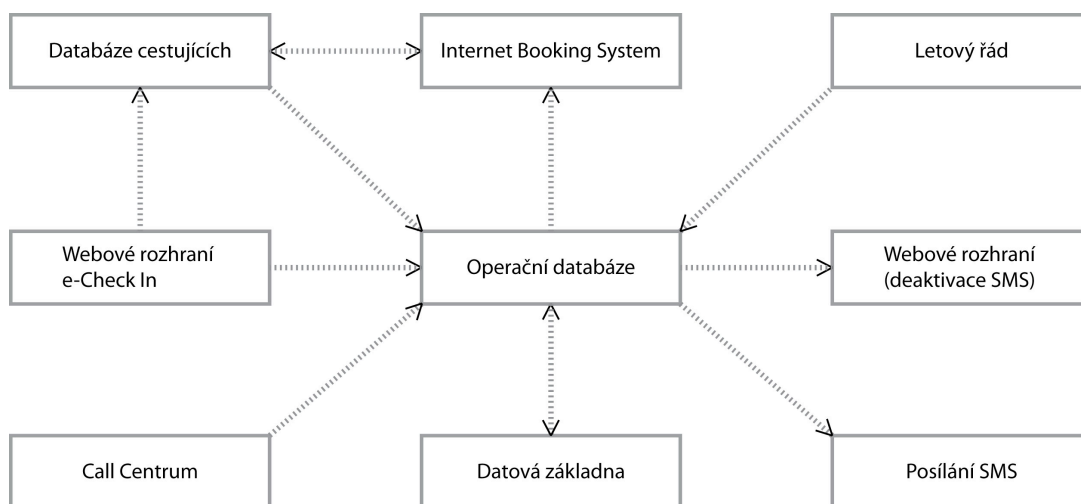
Projekt, jež si tato práce klade za cíl zpracovat metodou Critical Chain, proběhl ve společnosti ČSA, a.s. na přelomu let 2008 a 2009. Data, se kterými tato studie pracuje, byla získána při konzultacích autora s odborníkem ze společnosti ČSA, a.s., jenž byl přímo součástí analyzovaného projektu. V zájmu uchování choulostivých informací zmíněné organizace autor práce přistoupil k drobným úpravám některých dat, byly však opatrně zvoleny tak, aby minimalizovaly negativní vliv na výsledky případové studie.

Zadání projektu je ve stručnosti následující; navrhnout a implementovat systém upozorňování zákazníků společnosti České aerolinie, a.s. formou sms zpráv o možnosti internetového odbavení.

Princip výše nastíněného systému spočívá v několika po sobě jdoucích krocích;

- Zákazník aerolinií (cestující) si během koupě letenky v IBS (Internet Booking System) zvolí, zda chce být informován zasláním sms zprávy o zpřístupnění (či otevření) služby Internet Check-In. Rezervační systém pak tato data (volba, telefonní číslo, jazyková verze) uloží do databáze.
- Jednou denně dochází k přenosu dat z rezervačního systému do datové základny, a to včetně letenek klientů.
- V datovém skladu dochází jednou denně k filtrování těch letenek, kterým se v příštích dvacetičtyřech hodinách otevře e-Check In. Jinak řečeno, plánovaný odlet nastane v rozmezí 24 - 48 hodin. V tomto bodě je třeba zohlednit problémy vzhledem k časovým pásmům.

4.2.1 Základní schéma systému



4.2.2 Činnosti projektu

Následuje chronologický výčet činností v projektu. V zájmu uchování klíčových interních informací společnosti České aerolinie v tajnosti bylo pro účely této studie přikročeno k menším úpravám v názvech vybraných činností. Toto bylo samozřejmě učiněno s ohledem na významovou stránku tak, aby neměly úpravy nežádoucí účinek vzhledem k zamýšlenému analyzování a optimalizačním návrhům metody Critical Chain.

Pozn.: Za úkoly, pakliže nepředstavují úkoly souhrnné, je v závorce uvedena doba trvání ve dnech a zdroj, který je úkolu přiřazen. Přehledný seznam obsahující i přiřazené předchůdce je ve formátu excel k dispozici v příloze.

Zdroji v projektu byli Project Manager (PM), IT Manager (ITM), Dodavatel I a II, Director, Business Owner, Business Strategist, Internal Development, IT Analyst, Support Department a Business Manager (BM). I zde bylo nutno přistoupit k úpravám v zájmu udržení interních informací v tajnosti.

Počátek projektu

Rozpracování záměru_(Cíle, Definice, Náklady vs. výnosy), Příprava projektu

Kick Off

Výběr dodavatele na rozhraní e-Check In

Příprava výběrového řízení, Zahájení výběrového řízení, Vypracování nabídek, Posouzení nabídek, Výběr vítěze, Implementace e-Check In, Testování e-Check In

Úprava databáze cestujících

Vypracování zadání, Implementace úprav databáze cestujících, Testování databáze cestujících

Datová základna

Analýza datové základny, Vazby na ostatní části systému (Vytvoření vazeb na operační databázi, Vytvoření vazby na e-Check In), Data (Tvorba prostředí pro databázi klientů, Systém monitoringu, Ukládání souhlasu klientů, Systém zálohování dat), Vypracování dokumentace

Zasílání SMS

Analýza SMS, Úprava HTML, Úprava DB a procedur, Úprava webového rozhraní, Testování a simulace klienta

Připsání bonusů klientům

Analýza bonusy, Vytvoření rozhraní, Testování bonusy

Integrace modulů systému

Implementace a testování

Nový projektový manažer

Celkový audit

Definice cílů, nákladů, budoucích výnosů, Hodnocení stavu projektu, Testování

Rozhodnutí o projektu

Projekt znovu spuštěn

Plánování - hloubková analýza

Jednotlivé moduly, Integrace celého systému, Použitelnost ukončení prací

Datová základna

Analýza Datové základny, Vytvoření vazeb na operační databázi, Vytvoření vazby na e-Check In, Systém zálohování dat, Vypracování dokumentace

Zasílání SMS

Analýza SMS, Úprava HTML, Úprava DB a procedur, Testování a simulace

Připsání bonusu klientům

Analýza bonusů, Úprava vytvořeného rozhraní, Testování

Integrace modulů

Implementace všech modulů do systému, Finální testování

Spuštění systému

4.3 PRŮBĚH PROJEKTU

4.3.1 Úvod

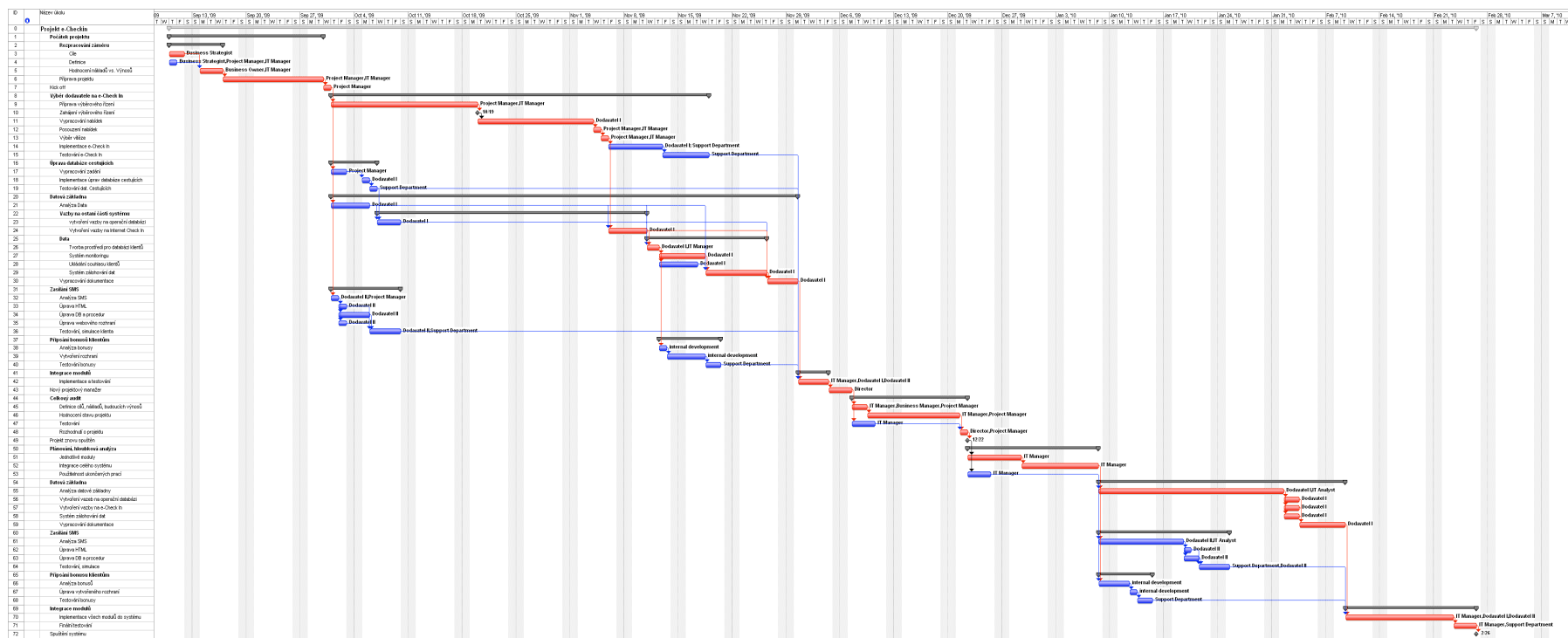
Tato část práce se soustředí na demonstraci postupu, jakým byl projekt skutečně plánován a řízen ve společnosti České aerolinie. Záměrem není prozkoumávání všech jednotlivých činností, zdrojů či nákladů do detailů, jedná se pouze o prezentaci průběhu projektu jako celku. Stejným způsobem budou nastíněny základní odlišnosti v metodologii plánování, avšak metodou Critical Chain.

V dalších kapitolách (resp. podkapitolách) bude detailně rozebrána jedna etapa projektu s rozбором postupů projektového řízení, jejich případných negativních dopadů a konečně, doporučením zlepšovacích opatření, jež nabízí metoda Kritického řetězu.

4.3.2 Reálný průběh projektu

4.3.2.1 Grafické znázornění

Obrázek č. 7: Ganttův diagram e-Check In - Standart



4.3.2.2 Rozbor

Jak lze vyčíst z Ganttova diagramu posloupnosti jednotlivých činností tak, jak opravdu proběhly, můžeme projekt rozdělit na dvě navazující etapy. První z nich představuje průběh projektu dle původního plánu. Druhá etapa vznikla jako důsledek špatného rozhodnutí projektového manažera, kdy byla podceněna analýza zabývající se integrací, funkčností a komunikací jednotlivých modulů systému mezi sebou. Bylo tedy nutno přistoupit k razantnímu řešení, a to vrátit se v projektu právě do tohoto nezvládnutého bodu a provést téměř všechny činnosti s mírnými (ale podstatnými) úpravami znovu.

Jelikož z globálního pohledu je vyvarování se výraznějším konfliktům mezi projekty ve společnosti České aerolinie věnována patřičná pozornost, první plánovaná část projektu proběhla v zásadě bez větších potíží. Z finálního hlediska byly veškeré problémy, prodlevy, zpoždění apod. v podstatě zanedbatelné.

Ovšem, s takovou překážkou nikdo dopředu nepočítal (pravděpodobně ani Murphy, na kterého se vždy svádějí veškeré potíže) a návrat k počátku projektu v době, kdy je podstatná část činností již (zdánlivě) úspěšně dokončena je natolik zásadní zvrát, že bylo nutno přehodnotit celý projekt znovu a ujasnit, zda se projekt stále ještě vyplatí dokončit. Více prostoru bude této problematice věnováno v další kapitole.

4.3.3 Selhání projektu

Tato část práce si klade za cíl rozebrat důvody, kvůli kterým došlo k zásadnímu selhání projektu. Následně pak odhadnout rozsah škod a v neposlední řadě navrhnout možnosti řešení, jež nabízí (nejen) metoda Kritického řetězu.

Nejdříve chronologický výčet situací a momentů, ke kterým během projektu došlo a jež se bezprostředně týkají rozebíraného problému;

- Definování projektu, záměrů, cílů, apod.
- Přiřazení projektového manažera
- Přípravné práce projektu a příslušné analýzy
- Vytváření (popř. úprava) jednotlivých modulů (datová základna, operační databáze, webová rozhraní, zálohování dat, atd.)
- Testování modulů samostatně
- Integrace jednotlivých částí systému a následné testování

Selhání projektu nastalo v posledním jmenovaném bodě. Přesněji, selhání se v tomto bodě projevilo, nastalo však již mnohem dříve.

Na základě konzultací s účastníkem projektu lze vyvozovat, že původním hlavním špatným krokem v projektu byl výběr samotného projektového manažera. V žádném případě autor nechce znevažovat schopnosti této konkrétní osoby, pouze kriticky objektivně zhodnotit jeho postup v rámci projektu. Omluvou mu budiž to, že ve společnosti nezastává funkci projektového manažera, zabývá se z pozice manažera hlavně obchodní stránkou projektů.

Na samotném počátku projektu, a to ve fázi provádění globální analýzy, byl hrubě zanedbán aspekt finální integrace jednotlivých vytvářených či pouze upravovaných částí informačního systému. Tyto dílčí operace pak probíhaly nezávisle na sobě a přestože byly každá zvlášť úspěšně otestovány, vůbec se nezkoumal způsob jejich vzájemného spojení a následného fungování. Mohlo by se zdát, že vinu nese ten zdroj (pracovník, team), jenž měl na starosti přímo vývoj (návrh, programování) systému. Avšak v projektovém prostředí, ve kterém se vyskytuje mnoho překrývajících se činností, konfliktů mezi zdroji či dokonce více simultánních projektů, je klíčový dozor nad

správnou posloupností a odpovídajícími vazbami mezi činnostmi. V tomto ohledu zvolený projektový manažer selhal.

Pravděpodobně, nejen, že věnoval nedostatečnou pozornost celkové analýze průběhu projektu, ale nedbal ani náznaků blížících se potíží, kterých se mu dostávalo zejména od pracovníků přidělených k vývoji modulů systému. Tedy, zdá se, podcenil i podporu komunikace mezi účastníky v projektu. Jednou z hlavních úloh projektového manažera je snažit se, aby projekt od počátku do konce "držel pohromadě" a díky tomu se mohly hlídat termíny, zdroje či náklady. Aby bylo tohoto co nejlépe dosaženo, je (kromě jiného) nutné udržovat si neustále odstup a mít na paměti globální cíl projektu jako takového, nikoli dílčích cílů jednotlivých částí (činností, souhrnných úkolů).

Na základě dříve zmíněných informací lze usuzovat, že tohoto si projektový manažer nebyl vědom a naopak se věnoval více splnění jednotlivých fází projektu, než dosažení prvotního globálního cíle, tedy spuštění fungujícího systému upozorňování formou SMS systému e-Check In.

4.3.4 Ne/Pokračovat v projektu?

Vzhledem k situaci, jež byla popsána v předchozí podkapitole, bylo nutno znovu přistoupit ke zhodnocení celého projektu, tentokrát ovšem s přihlédnutím k již vynaloženým nákladům a ztracenému času.

Po tom, co se ukázalo, že stávající projektový manažer není s to projekt dokončit včas, s požadovaným rozpočtem ani provozuschopný, rozhodlo vedení o dosazení nového manažera na jeho místo. Bylo však jasné, že toto samo o sobě vzniklou krizovou situaci nemůže vyřešit. Proto se provedl audit aktuálního stavu projektu, tzn. objektivní zhodnocení situace, ve které se projekt nachází. Hlavními zkoumanými aspekty byly časový skluz a jeho finanční důsledky, použitelnost již dokončených či rozpracovaných úkolů a nebezpečí zdrojových konfliktů vzhledem k ostatním probíhajícím či plánovaným projektům ve společnosti ČSA.

Všechny tyto zmíněné atributy spolu samozřejmě při rozhodování o budoucnosti projektu úzce souvisí. Logicky, použitelnost hotových prací a zdrojová přípustnost mají zásadní vliv na časový skluz, ať už současný, či budoucí (potenciální) v případě, že bude rozhodnuto projekt znovu spustit (resp. pokračovat v něm). Jak zmiňuje Goldratt (Kritický řetěz, 1999), časový skluz bývá často podceňován ve prospěch nákladů. Ovšem, posléze dokazuje, že důsledky zpoždění konce projektu, přestože jejich efekt je sekundární, působí mnohem větší škodu. [3]

V tak veliké organizaci, jakou České aerolinie bezpochyby jsou, jsou zdroje přiřazovány k projektům na dlouhou dobu dopředu. Plánováním zdrojů v tak multiprojektovém prostředí se zabývá zvláštní oddělení, a to formou vytváření dlouhodobého zdrojového kalendáře. Vzhledem k množství souběžně probíhajících projektů a nedostatku specialistů (tedy pracovníků, jež jsou v krátkodobém horizontu nezastupitelní) nepředstavoval nedostatek zdrojů pouze hrozbu, nýbrž jistotu. Ke zhodnocení zbývalo pouze určení rozsahu skluzů, ke kterým kvůli tomuto dojde.

Na základě uvedených kritérií a předpokladů byl projekt zhodnocen a vedoucí projektu dospěli k názoru, že projekt stále má pro společnost kladný potenciál. Po tomto rozhodnutí následovala hloubková analýza všech úkolů, jež je třeba vykonat (dá se říci, že projekt byl vrácen téměř zpět ke svému počátku), tentokrát s důrazem na komunikaci mezi jednotlivými týmy, čímž by mělo být zajištěno úspěšné finální spojení jednotlivých částí vytvářeného systému.

4.3.5 Druhá fáze projektu

Po rozhodnutí vedení, že v projektu stojí za to, i přes výše popsané selhání, pokračovat, byla provedena hloubková analýza. Ta využila původní počáteční analýzy projektu, avšak věnovala zvýšenou pozornost na úspěšnou finální integraci vytvářených modulů. Rovněž, aby byla co nejvíce využita předchozí provedená práce, byla obsahovala analýzu použitelnosti dříve ukončených činností.

Po zpracování této "záchranné analýzy" zkoumaného projektu byly znovu spuštěny úkoly, jejichž dosavadní stav nebyl uspokojivý. Strukturu postupu nebylo třeba nijak zvláště měnit, proto se druhá fáze velmi podobá předchozímu postupu projektu před jeho selháním.

Jak již bylo nastíněno v předchozích kapitolách, společnost České aerolinie, a.s. se vyznačuje vysokou mírou zdrojové konfliktnosti, a to především kvůli množství souběžně probíhajících projektů a nedostatku nahraditelných specialistů. Nemusí to být však pouze projekty, co nedovoluje zdrojům účastnit se na potřebných úkolech. Reálné situace se vyznačují mnohem vyšší mírou komplexnosti, než tomu bývá v případových studiích. Zkrátka, praxe je vždy mnohem složitější než teorie (v případě projektového řízení), a tak zdroje nemají v popisu práce pouze účast na projektech, ale také například správu již zavedených systémů (oddělení IT), plánování budoucích projektů (business manažeři) či řešení nastalých urgentních potíží (opět např. oddělení IT).

Metody projektového řízení se snaží tyto aspekty do projektu započítat, většinou zohledněním míry nejisoty a následně stanovením rezerv potřebných pro bezpečné splnění úkolů na zvolené hladině pravděpodobnosti. Avšak, v případě tohoto projektu, kdy se v podstatě ze dne na den změnil celý jeho průběh a bylo třeba znovu naplánovat činnosti a zdroje k nim potřebným, bylo naprosto nemožné zajistit dostatek potřebných zdrojů (specialistů) v žádoucích okamžicích.

Taková situace by se poměrně snadno vyřešila definováním priorit v rámci multiprojektového prostředí. Tedy, projekty s vyšším stupněm důležitosti by měly přednost, a to zejména u kritických úkolů. Bohužel pro tento projekt, bylo jeho postavení vzhledem k ostatním projektům a činnostem ve společnosti spíše okrajové, a to především z hlediska jeho velikosti a urgentnosti. Přesto, ke znatelnějším prodlevám došlo nakonec pouze ve třech případech. Konkrétně se jednalo o zpoždění začátku úkolu Analýza datové základny, a to o 12 dní, Analýzy SMS o 4 dny a Implementace všech modulů do systému o 6 dní. Myslí se zde, že nedošlo k prodloužení samotné činnosti z důvodu náročnosti úkolu, nýbrž k naprostému zastavení práce a čekání na příslušný zdroj (v těchto případech Dodavatel I, Dodavatel II a IT oddělení).

4.3.6 Konec projektu

Přes všechny výše popsané překážky byl projekt dokončen. Z dostupných informací (harmonogram projektu, konzultace s účastníkem projektu) lze usuzovat, že původní časový plán byl překročen, a to dokonce na dvojnásobek původní plánované doby trvání. K dispozici bohužel nejsou žádné podklady týkající se finanční stránky projektu, výši škod ohledně poměru mezi náklady a výnosy můžeme tedy pouze usuzovat, ale již samotné zdvojnásobení času potřebného na úspěšné dokončení bezpochyby mělo na finanční stránku velmi nepříznivé dopady.

V následující kapitole budou nastíněny metody, jakými by se dalo některým nežádoucím situacím vyvarovat, popř. zmírnit jejich škody, a to metodou Critical Chain.

4.4 APLIKACE METODY CRITICAL CHAIN

4.4.1 Úvod

V této kapitole se práce zabývá návrhy vybraných postupů vycházejících z teorie omezení, konkrétně metody Kritického řetězu. Nemělo by smysl uvažovat nad "spasením" celého projektu tím, že zkrátka aplikujeme zmíněnou metodu. K potížím, chybám, selháním, nehodám či jiným nepředvídaným okolnostem dochází vždy, ať se snažíme sebevíce. Ani v tomto případě autor neuvažuje nad zabráněním výše popsanému selhání, tato situace by mohla nastat (a pravděpodobně by i nastala) i za použití jiné metody projektového řízení.

V následující kapitole bude demonstrováno, především formou Ganttova diagramu, jak by celý projekt "vypadal", za použití bufferů (nárazníků). Dále se bude práce zabývat především návrhy řešení nastalé krize uprostřed projektu, tedy již zmíněnému selhání.

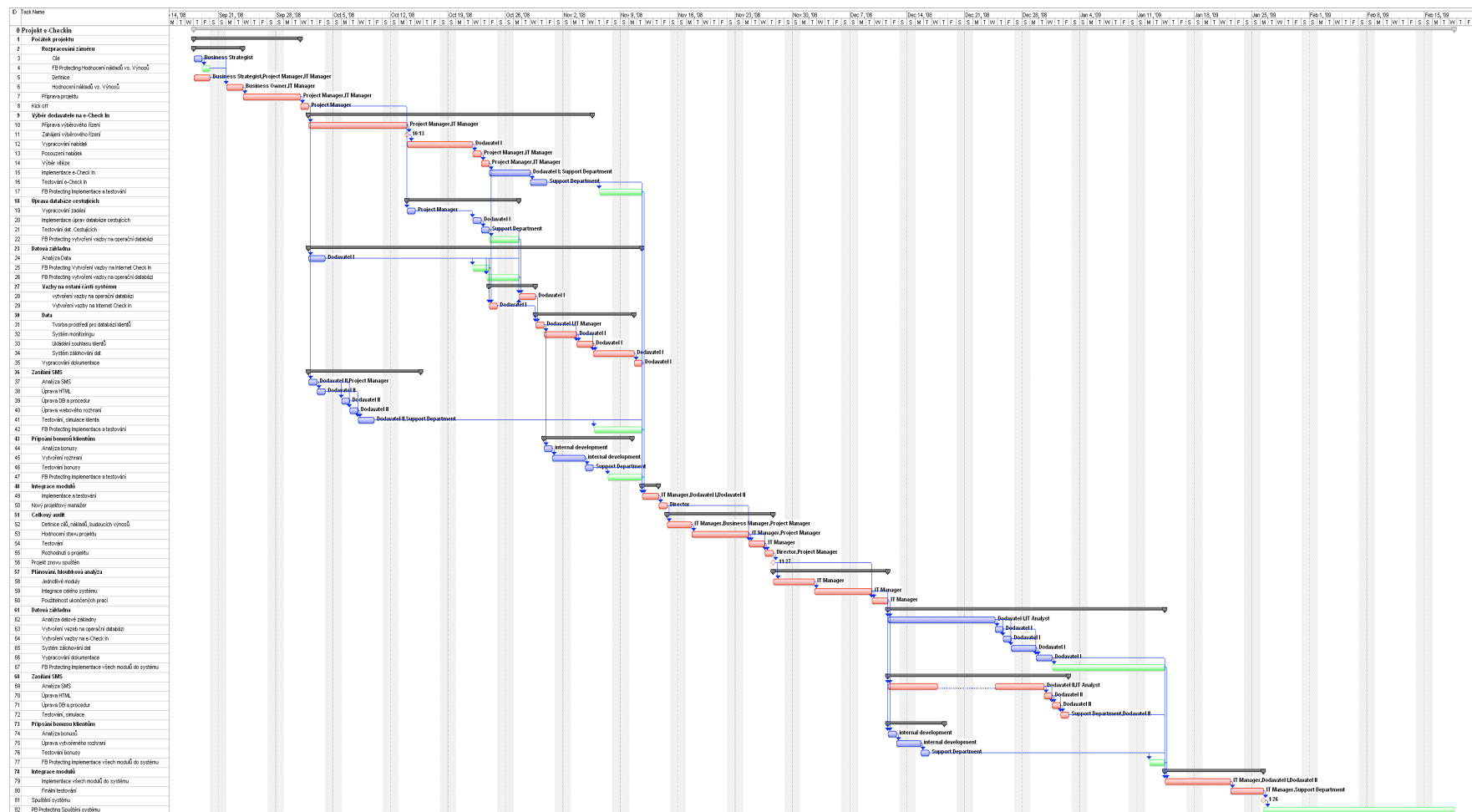
4.4.2 SW nástroje

K aplikaci metody Critical Chain na zkoumaný projekt bylo využito programu cc-Pulse vyvinutého společností Spherical Angle, Inc. Tento program se po instalaci integruje jako modul do programu MS Project (v tomto případě MS Project Professional 2007).

Program v podstatě rozšiřuje nabídku nástrojů projektového řízení, jež je v rámci MS Projectu standartně k dispozici. Nabízí pomocí sekvence kroků naplánovat a následně i sledovat libovolný projekt postupem založeným na metodě Kritického řetězu. Základními takovými kroky jsou identifikace kritického řetězu, vypočítání délek nárazníků či zasazení nárazníků na příslušná místa v projektu. Navíc umožňuje sestavovat přehledy a reporty o postupujícím projektu.

4.4.3 Grafické zobrazení projektu - Critical Chain

Obrázek č. 8: Ganttův diagram e-Check In - Critical Chain



4.4.4 Řízení projektu metodou Critical Chain

4.4.4.1 Zkrácení dob trvání

Na základě poznatků uvedených v literární rešerši byly zkráceny doby trvání jednotlivých činností, a to na zhruba 50 - 70 procent původních hodnot. Toto zkrácení časů určených k provedení úkolů nelze chápat jako prostředek k vyvíjení tlaku na pracovníky, nýbrž jako prostředek k očištění dob trvání od přemíry rezerv, jež si v zájmu bezpečného splnění úkolů pracovníci přidávají k odhadům. Takto, po zkrácení, představují doby trvání čas ke splnění úkolu na hladině pravděpodobnosti cca 60 procent. [3]

S tímto krokem ovšem velmi úzce souvisí další opatření, spočívající v zajištění informovanosti osob podílejících se na projektu. Ti nesmějí mít pocit, že pokud dojde k překročení takto naplnované doby trvání, budou za to toto jakkoli perzekuováni. Zamýšlený účinek spočívá zejména v zabránění efektu Parkinsonova zákona, jenž byl popsán v literární rešerši.

4.4.4.2 Kritický řetěz

Tento pojem představuje obdobu kritické cesty u standardních metod projektového řízení. V diagramu z předchozí podkapitoly je znázorněn posloupností činností zvýrazněných červenou barvou. Rozdíl od kritické cesty zohledňuje i zdrojovou disponibilitu v každém úseku projektu.

4.4.4.3 Nárazníky projektu

Snaha o efektivní zacházení s časem samozřejmě nekončí u krácení dob trvání jednotlivých činností. Metoda Critical Chain nabízí poměrně jednoduchý postup, jak rezervy odebrané činnostem využít jinak a účinněji vzhledem ke globálnímu cíli projektu.

Jak bylo popsáno v teoretické části práce, v rámci metody Critical Chain se využívá více typů časových rezerv projektu, tzv. nárazníků. Prvním typem je nárazník chránící projekt jako celek. V tomto případě byla velikost projektového nárazníku (v diagramu na konci projektu) stanovena metodou SSQ (Sum of the Squares) pomocí modulu cc-Pulse v rámci MS Project Professional 2007, v diagramu je znázorněn zeleně a umístěn na konci projektu. Druhým typem nárazníku je tzv. feeding buffer, což je nárazník chránící kritické činnosti projektu tak, aby se eliminovala možnost zpoždění kritické činnosti kvůli zpoždění nekritického úkolu, jež této činnosti předchází. Takových nárazníků je v projektu více a na diagramu jsou vyznačeny zeleně.

Způsob řízení projektu pomocí nárazníků spočívá ve sledování již spotřebovaných částí aktuálních feeding bufferů. V podstatě, míra znepokojení projektového manažera je přímo úměrná procentuální spotřebě daného nárazníku. Modul cc-Pulse, jenž byl využit pro účely této studie, nabízí v základním nastavení barevné rozlišení několika stupňů ohrožení; zelená znamená vše relativně v pořádku (0-30%), žlutá střední nebezpečí (30-60%), červená představuje vysoké ohrožení podpůrného nárazníku (více než 60%). Pokud je celý podpůrný nárazník vyčerpán, začne činnost, jež toto způsobila, "ukrajovat" z project bufferu. V tomto bodě již dochází k posouvání konce celého projektu. Ovšem, dokud není projektový nárazník spotřebován celý, avizované datum dokončení projektu není ještě ztraceno.

Výhodou tohoto přístupu k rezervám je možnost přehledného sledování celého projektu a využití efektivního aparátu pro zhodnocení, zda jsou zpoždění kritická pro celý projekt či pouze lokálního charakteru.

4.4.4.4 Selhání projektu pohledem TOC

Zcela jistě nejvýznamější krizí celého projektu bylo zjištění, že vytvořené modely nelze úspěšně integrovat do systému tak, aby společně fungovaly. Okolnosti, jež k tomuto vedly, byly popsány v přechozích kapitolách a daly by se shrnout jako podcenění počáteční analýzy a nedostatečná komunikace v rámci projektu.

Tato kapitola si neklade za cíl demonstrovat zázračné účinky metody Critical Chain, jejichž použitím by se krizi projektu bývalo bylo zabráněno. Jednoduše proto, že tato metoda zázračná není. Poskytuje ale řadu jednoduchých postupů, jak pojmout řízení projektu odlišným (a snad i lepším) způsobem.

Po zjištění, že dosavadní postup prací byl vypracován nevhodným způsobem, kladlo si vedení otázku, zda má vůbec smysl v projektu pokračovat. Tato fáze byla již zevrubně popsána výše (viz kapitola "Ne/Pokračovat v projektu?") a v projektu je zastoupena činnostmi v rámci souhrnného úkolu "Celkový audit". Před tímto úkolem je ale ještě jeden velmi zásadní bod, a to "Nový projektový manažer".

Vedení velmi pravděpodobně došlo k závěru, že za vzniklou krizi nese plnou odpovědnost dosavadní projektový manažer a že je třeba jej vyměnit. Ne proto, že si to "zaslouží", nýbrž proto, že se tak zvýší pravděpodobnost úspěšného (v rámci možností) dokončení projektu. Z pohledu Teorie omezení to není nic jiného, než první z pěti bodů optimalizace projektu, tedy identifikace omezení. Toto omezení se vedení rozhodlo vyřešit posílením ve smyslu nahrazení jiným projektovým manažerem. Stejně tak následující úkol, zmíněný Celkový audit, může z hlediska TOC představovat snahu o posílení nalezeného omezení.

Mohlo by se zdát, že tímto způsobem pouze dochází pouze k pojmenování jevů jiným způsobem, aniž by aplikovaná teorie měla jakýkoli účinek. Pravdou je, že dle názoru autora se v tomto případě postupovalo správně i z hlediska TOC. Je třeba si uvědomit, že výměna projektového manažera během probíhajícího projektu rozhodně není standartní ani snadná situace, obzvláště stojí-li tento již u samotného zrodu projektu. Autor na tyto skutečnosti poukazuje z toho důvodu, aby demonstroval blízkost Teorie omezení a "zdravého rozumu". Nyní, s objektivním odstupem, se zdá správné řešení zřejmé, avšak v době, kdy je toto rozhodování aktuální, je těžké si takový odstup udržet. Zmíněný postup od uvědomění si omezení až po jeho úspěšné odstranění, jenž nabízí TOC, může být tedy velmi užitečný.

4.4.4.5 Wake Up Calls

Dalším potenciálně užitečným aparátem pro zkoumaný projekt by mohly být tzv. wake up calls [3]. Tyto spočívají v pravidelných hlášeních mezi jednotlivými týmy v projektu (více viz Literární rešerše). V tomto projektu by jejich přínos dominoval ve druhé fázi projektu, kdy je nebezpečí nedostatku zdrojů v důsledku jejich alokovaní na jiných činnostech nejvyšší.

Ovšem, není jisté, zda by včasné několikeré varování o blížící se činnosti dodavatele přinutilo věnovat se tomuto projektu na úkor jiných, ovšem ve vhodné kombinaci s odměnami za včasné splnění je tato šance velmi reálná.

4.5 ANALÝZA VÝSLEDKŮ

V praktické části práce byl zevrubně analyzován postup řízení zkoumaného projektu pomocí standardních metod project managementu. Tyto metody jsou v praxi (myšleno ve společnosti ČSA, a.s.) zastoupeny zejména konstrukcí Ganttova diagramu obsahujícího důležité činnosti projektu. Exaktní metody optimalizování a řízení projektů, jež jsou dostupné v odborné literatuře, se příliš nevyžívají. Spíše je spoléháno na intuici, zkušenosti a dovednosti projektových manažerů.

V kapitole Reálný průběh projektu (4.3.2) je na základě sestrojeného Ganttova diagramu reálného průběhu projektu proveden rozbor důležitých milníků v projektu. Největší pozornost byla věnována krizi, ke které došlo v důsledku podcenění nosné analýzy vytvářeného systému e-Check In. V důsledku tohoto selhání došlo k výměně projektového manažera a spuštění projektu v podstatě znovu od začátku. Z pohledu Teorie omezení byl tento krok zvolen naprosto správně, neboť jak dle tehdejšího vedení projektu, tak dle názoru autora představoval původní project manager projektu největší slabinu (resp. omezení) projektu.

V kapitole Aplikace metody Critical Chain (4.4) byla zkonstruován hypotetický průběh projektu, tentokrát za použití nástrojů Kritického řetězu. Prvním krokem aplikace zmíněné metody bylo zkrácení jednotlivých dob trvání tak, aby tyto co nejvěrněji představovaly reálné doby trvání bez přidaných rezerv. Zpravidla došlo ke zkrácení na 50 - 70 procent původních hodnot. Tímto krokem bylo dosaženo snížení původní odhadované doby trvání celého projektu na méně než polovinu skutečné doby, za kterou se podařilo projekt dokončit.

Dalším krokem pro optimální naplánování projektu metodou Critical Chain byl výpočet nových rezerv, tzv. nárazníků. Velikost projektového nárazníku, jenž byl umístěn za poslední plánovanou činnost (Spuštění systému), byl stanoven pomocí nástroje cc-Pulse programu MS Project Profesional 2007 na 17 dní. Tento výpočet byl proveden metodou "Sum of the Squares". Podpůrné nárazníky, vypočtené stejnou metodou, byly stanoveny na celkovou velikost 21 dní a umístěny na příslušná místa tak, aby chránily kritické činnosti projektu. Uvedeným způsobem se podařilo zkrátit celkový čas na dokončení projektu na cca 129 dní.

Zpětně není možné určit, zda by uvedená opatření měla vliv na tři prodlevy způsobené nedostatkem zdrojů v požadovaných chvílích, ke kterým došlo v druhé části projektu. Dalším mechanismem, jenž by mohl optimalizovat celkový časový rozpočet, jsou tzv. wake up calls. Za předpokladu, že by jich bylo využíváno, byly by zdroje dopředu informovány o blížící se činnosti, čímž by jim bylo umožněno daleko pružněji reagovat na změny v postupujícím projektu. Dle názoru autora by tento uvedený potenciální přínos měl na zpoždění činností projektu zásadní vliv.

5. ZÁVĚR

Diplomová práce na téma Uplatnění metody Critical Chain v praxi poskytuje shrnutí teoretických poznatků z oboru v současnosti velmi důležité disciplíny - projektového řízení (project management). Vzhledem k tomu, že v praxi nedochází k maximálnímu využívání nástrojů, jež jsou popsány v odborné literatuře, může literární rešerše posloužit jako stručný přehledný vědomostní základ komukoli, kdo má o vzdělání v této oblasti zájem. Zmíněná literární rešerše popisuje základní postupy projektového řízení na obecné rovině, dále se zaměřuje na "filosofii" Teorie omezení, jež je v prostředí řízení projektů reprezentována metodou Kritického řetězu.

Pro názornou demonstraci aplikace metody Critical Chain byl vybrán projekt, jenž byl realizován ve společnosti České aerolinie, a.s. na přelomu let 2008 a 2009. Tento projekt spočíval v návrhu, konstrukci, testování a spuštění systému pro upozorňování o zpřístupnění brány e-Check In klientům této společnosti, a to formou SMS zpráv. Na základě dat, jež byly k dispozici, byla provedena analýza skutečného průběhu projektu a jeho řízení. Touto analýzou byly odhaleny základní nedostatky, především selhání projektového manažera a nedostatečná podpora komunikace v rámci projektu. S ohledem na zjištěné skutečnosti byly navrženy postupy vycházející z Critical Chain Method (popř. z Teorie omezení) a zhodnoceny jejich potenciální dopady na průběh projektu.

Tato práce si nekladla za cíl převést zázračné efekty, jež má metoda Kritického řetězu na plánování a realizaci projektů, jednoduše proto, že zázračnými schopnostmi nedisponuje. Poukázala "pouze" na výhody, jež mohou plynout z objevování nových přístupů, způsobů myšlení či teorií na řízení procesů ve společnostech, a tím přinést měřitelná i neměřitelná zlepšení, což je cílem každého subjektu na trhu.

6. SEZNAM LITERATURY

1. BASL, J. - MAJER, P. - ŠMÍRA, M. *Teorie Omezení v Podnikové Praxi*. Praha: Grada Publishing, 2003. ISBN 80-247-0613-X
2. GOLDRATT, E. *Cíl*. Praha: Interquality, 2001. ISBN 80-902770-2-0
3. GOLDRATT, E. *Kritický řetěz*. Praha: InterQuality, 1999. ISBN 80-902770-0-4
4. KERZNER, H. *Project Management, A System Approach to Planning, Scheduling and Controlling*. New York: Wiley&Sons, 1998. ISBN 0471741876
5. JABLONSKÝ, J. *Operační Výzkum*. Praha: Professional Publishing, 2002. ISBN 80-86419-42-8
6. LANGROVÁ, P. - ŠUBRT, T. *Projektové Řízení II*. Praha: ČZU v Praze – Provozně Ekonomická Fakulta, 2005. ISBN 80-213-1195-9
7. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), 3rd Edition*. Newton Square (Pennsylvania): Project Management Institute, 2004. ISBN 19-306-9972-7
8. ROSENAU, M. *Řízení Projektů*. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1506-0

9. SVOZILOVÁ, A. *Projektový Management*. Praha: Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-1501-5
10. ŠUBRT, T. - BARTOŠKA, J. *Projektové Řízení I*. Praha: ČZU v Praze – Provozně Ekonomická Fakulta, 2007. ISBN 978-80-213-1725-3
11. ŠUBRT, T. - BARTOŠKA, J. *Projektové Řízení III*. Praha: ČZU v Praze – Provozně Ekonomická Fakulta, 2007. ISBN 978-80-213-1725-3

Elektronické zdroje

12. České aerolinie. a.s. *Profil společnosti* [online]. ČSA, a.s. 200?. [citováno 2009-01-09]. URL: http://csa.cz/cs/portal/company/about_us/corporation_profile.htm
13. PETRMAN, T. *ČSA - Nejstarší letecká společnost českého nebe* [online]. 23/05/2008. [citováno 2009-01-09]. URL: <http://osx.cz/Flying-revue/Profily-a-testy/CSA-nejstarsi-letecka-spolocnost-ceskeho-nebe>
14. NICHOLAS, J. - STEYN, H. *Project Management for Business, Engineering and Technology* [online]. BH, 2/2008. [citováno 2009-03-10]. URL: http://books.google.com/books?id=GyAdpIQMqeAC&pg=PA264&lpq=PA264&dq=project+buffer+sum+of+squares&source=bl&ots=wBUAzYZsR-&sig=rRutgpSvDhNyZQ2FdsTa7wycK7A&hl=en&ei=SI7gScOkG42TsAaq1oTYCA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=4#PPR6,M1

7. SEZNAM OBRÁZKŮ

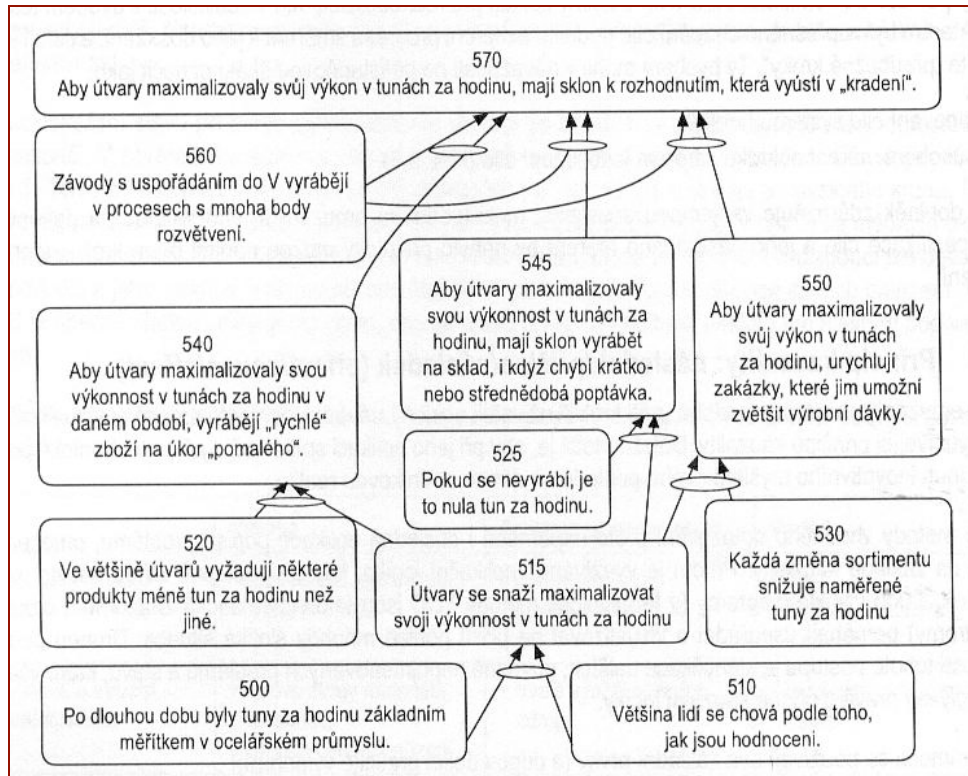
Obrázek č. 1: Fáze životního cyklu projektu (Svozilová, 2006)	11
Obrázek č. 2: Základny projektového managementu	17
Obrázek č. 3: Základní konflikt při řízení podniku (Basl, Šmíra, Majer, 2003)	16
Obrázek č. 4: Činnost 4 jako úzké místo	25
Obrázek č. 5: Odhad průměrné velikosti rezervy každé činnosti (Goldratt, 1999)	26
Obrázek č. 6: Vztah úsilí - čas dle Studentova syndromu	27
Obrázek č. 7: Ganttův diagram e-Check In - Standart	40
Obrázek č. 8: Ganttův diagram e-Check In - Critical Chain	48

8. PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Příklady aplikace principu pěti kroků TOC (Svozilová, 2006)

	Výroba	Projektový management	Podnik
1. <i>Identifikace</i> omezení systému	<ul style="list-style-type: none"> • dostupnost materiálu, • kapacita strojů 	<ul style="list-style-type: none"> • zdroje projektu, • znalosti řešitelů 	<ul style="list-style-type: none"> • trh, • podniková kultura, • motivace lidí
2. Rozhodnutí o <i>využití</i> omezení systému	<ul style="list-style-type: none"> • nulové ztráty materiálu a kapacit, • vhodná údržba zařízení 	<ul style="list-style-type: none"> • trvalé využití limitního zdroje 	<ul style="list-style-type: none"> • eliminace ztrát v místě omezení
3. <i>Podřízení</i> všeho rozhodnutí v kroku 2	<ul style="list-style-type: none"> • začlenění vhodných rezerv materiálu a času 	<ul style="list-style-type: none"> • užití vhodných časových rezerv k ochraně omezení projektu, • zamezení rozptylování klíčového zdroje 	<ul style="list-style-type: none"> • podrobení se společným omezením podniku
4. <i>Rozšíření</i> systémového omezení	<ul style="list-style-type: none"> • lepší dodávání materiálu, • obstarání nového stroje 	<ul style="list-style-type: none"> • nový zdroj pro rozšíření omezení 	<ul style="list-style-type: none"> • zlepšení marketingu • trénink personálu
5. Pocit <i>uspokojení</i> se nesmí stát novým omezením	<ul style="list-style-type: none"> • trvale věnovat pozornost hlavním omezením výroby 	<ul style="list-style-type: none"> • trvale věnovat pozornost hlavním omezením projektu 	<ul style="list-style-type: none"> • trvale věnovat pozornost hlavním omezením podniku

Příloha č. 2: Příklad analýzy situace v ocelářském průmyslu (Goldratt, 1999)



Příloha č. 3: Seznam úkolů projektu e-Check In ve formátu MS Excel

ID	NÁZEV	NÁZEV	NÁZEV	DOBA TRVÁNÍ	ZDROJ	PŘEDCHŮDCE
0	PROJEKT E-CI					
1		Počátek projektu				
2			Rozpracování záměru			
3						
4			Cíle	2	Business Strategist	
5			Definice	1	Project Manager, IT Manager, Business Strategist	
6			Náklady vs. Výnosy	3	Business Owner, IT Manager	3,4
7			Příprava projektu	9	Project Manager, IT Manager	5
8				0	Project Manager	6
9		Kick off				
10		Výběr dodavatele				
11			Příprava výběrového řízení	13	Project Manager, IT Manager	7
12			Zahájení výběrového řízení	0	Project Manager	
13			Vypracování nabídek	11	Dodavatel I	
14			Posouzení nabídek	1	Project Manager, IT Manager,	
15			Výběr vítěze	1	Project Manager, IT Manager	
16			Implementace e-Check In	5	Dodavatel I, Support Department	
17			testování e-Check In	4	Support Department	
18		Úprava databáze cestujících				
19			Vypracování zadání	2	Project Manager	7
20			Implementace úprav databáze cestujících	1	Dodavatel I	
21			Testování dat. Cestujících	1	Support Department	
22		Datová základna				
23			Analýza data	3	Dodavatel I	7
24			Vazby na ostatní části systému			
25						
26			Vytvoření vazeb na operační databázi	3	Dodavatel I	19,7,21
27			Vytvoření vazby na Internet Check In	3	Dodavatel I	19,7,21
28			Data			
29			Tvorba prostředí pro databázi klientů	2	Dodavatel I, IT Manager	21
30			System monitoringu	4	Dodavatel I	
31			Ukládání souhlasu klientů	3	Dodavatel I	
32			System zalohování dat	6	Dodavatel I	
33			Vypracování dokumentace	2	Dodavatel I	
34		Zasílání SMS				
35			Analýza	1	Dodavatel II, Project Manager	7
36			Úprava HTML	1	Dodavatel II	32
37			Úprava DB a procedur	2	Dodavatel II	32
38			Úprava webového rozhraní	1	Dodavatel II	32
39			Testování - simulace klienta	4	Dodavatel II, Support Department	32,33,34,35
40		Připsání bonusů klientům				
41			Analýza bonusů	1	Internal Development	26
42			Vytvoření rozhraní	3	Internal Development	36
43			Testování bonusů	2	Support Department	
44		Integrace modulů				
45			Test a implementace	4	IT Manager, Dodavatel I, Dodavatel II	15,19,30,36,40
46		Nový projektový manažer				
47				1	Director	42
48		Celkový audit				
49			Definice cílů, nákladů, budoucích výnosů	2	Business M., Project Manager, IT Manager	43
50			Hodnocení stavu projektu	8	Project Manager, IT Manager	
51			Testování	3	IT Manager	
52			Rozhodnutí o projektu	1	Director, Project Manager	
53		Projekt znovu spuštěn				
54				0	Project Manager	48
55		Plánování, hloubková analýza				
56			Jednotlivé moduly	5	IT Manager	49
57			Integrace celého systému	8	IT Manager	49
58			Použitelnost ukončených prací	3	IT Manager	49
59		Datová základna				
60			Analýza	16	Dodavatel I, IT Analyst	51,52,53
61			Vytvoření vazeb na operační databázi	2	Dodavatel I	55
62			Vytvoření vazby na Internet Check In	2	Dodavatel I	55
63			System zálohování dat	2	Dodavatel I	55
64			Vypracování dokumentace	4	Dodavatel I	56,57,58
65		Zasílání SMS				
66			Analýza	7	Dodavatel II, IT Analyst	51,52,53
67			Úprava HTML	1	Dodavatel II	61
68			Úprava DB a procedur	2	Dodavatel II	61
69			Testování, simulace	2	Dodavatel II, Support Department	62,63
70		Připsání bonusu klientům				
71			Analýza bonusů	2	Internal Development	51,52,53
72			Úprava vytvořeného rozhraní	1	Internal Development	66
73			Testování	2	Support Department	67
74		Integrace modulů				
75			Implementace všech modulů do systému	10	IT Manager, Dodavatel I, Dodavatel II	59,64,68