

MASARYKOVA UNIVERZITA  
EKONOMICKO SPRÁVNÍ FAKULTA

Katedra podnikového hospodářství



Seminární práce do předmětu  
Řízení operací

**Srovnání metod pro řízení projektů**

Vypracovat: Tomáš Bryška, 100318

Datum: 20. 3. 2011

# 1. Úvod

Dnešní doba, která se vyznačuje rychlými, neočekávanými změnami, jsou firmy nuceny na změněné podmínky rychle reagovat, aby obstály v tvrdé konkurenci. K řízení těchto změn převzal moderní management z oboru stavebnictví termín „projekt“, který zde představuje komplexní plán řízení a koordinace rozličných činností a subjektů rozpracovaný do vysoké úrovně detailnosti. Řízení projektů v managementu pak představuje rozplánování a realizaci činností, které směřují ke splnění vytyčeného cíle, a to v požadovaném termínu a se stanovenými náklady.

## 2. Projektové řízení

Projekt je časově ohraničená sada činností a procesů, jejímž cílem je zavedení, vytvoření nebo změna, kterou je třeba určitým způsobem řídit. Projekt je charakterizován typickými znaky<sup>1</sup>:

- jedinečnost - jedná se o neopakovatelný, unikátní sled činností;
- čas – stanovený termín zahájení a ukončení;
- přidělený rozpočet a zdroje;
- multiprofesní projektový tým, působící po dobu trvání projektu;
- existuje riziko spojení s vymezením a dosažením cíle;
- komplexnost řešeného problému.

Pro řízení projektů byla vyvinuta škála metod, které představují ověřené a popsání postupy, řešící komplexně realizaci ucelené sady činností, jejímž cílem je zavést nějakou změnu. Řízení projektů se tak opírá o důkladné plánování času, zdrojů a činností, které napomáhá zvýšit pravděpodobnost zdárného ukončení projektu. Při řízení projektů je využívána projektová skupina či projektový tým, který prochází napříč organizační strukturou podniku a kterou vede projektový manažer.

## 3. Metoda CPM

Metoda CPM (z angl. Critical Path Method – Metoda kritické cesty) představuje jednu z metod řízení projektů, která na projekty nahlíží jako na deterministické modely, které jsou specifické pevně danými prvky a pevnými vazbami mezi nimi. Tuto metodu v šedesátých letech minulého století vyvinula firma DuPont za účelem řízení odstávek svých chemických továren, provádění jejich údržby a jejich opětovného spouštění.

Mezi výhody metody CPM patří:

- poskytuje grafické znázornění projektu;
- předpovídá čas potřebný na ukončení projektu;
- ukazuje činnosti kritické pro splnění plánované doby trvání projektu.

Metoda CPM sestává z následujících, na sebe navazujících kroků:

1. určení jednotlivých činností;
2. určení pořadí a doby trvání těchto činností;
3. grafické znázornění projektu pomocí síťového grafu;

---

<sup>1</sup> <http://managementmania.com/index.php/metody-rizeni-projektu/52-ostatni/313-projekt>, cit. 18.3.2011

4. ohodnocení síťového grafu;
5. určení kritické cesty;
6. průběžná aktualizace modelu.

Postup určení kritické cesty přibližuje následující příklad:

Následující tabulka obsahuje přehled jednotlivých činností včetně následně navazujících činností a dob trvání těchto činností.

**Tabulka 1 Přehled činností**

Činnost	Následující činnost	Trvání činnosti (dny)
<b>A</b>	B, C	2
<b>B</b>	H	3
<b>C</b>	F, G	4
<b>D</b>	F, G	5
<b>E</b>	I	4
<b>F</b>	H	6
<b>G</b>	-	4
<b>H</b>	-	2
<b>I</b>	-	4

Zdroj:

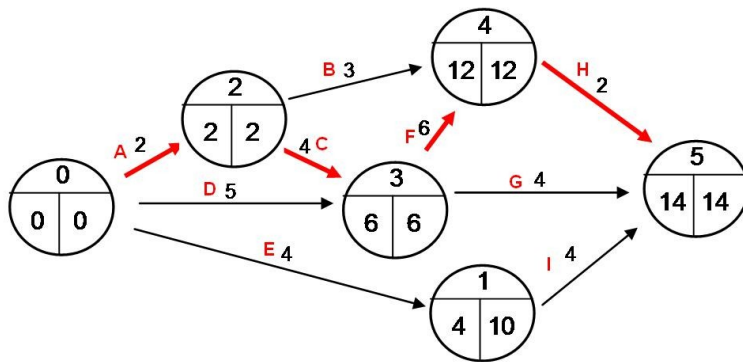
[http://www.susavs.cz/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&download=87%3Aemm20-sitovaanalyza&id=47%3Aemm-exaktn-metody-v-managementu&Itemid=93](http://www.susavs.cz/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=87%3Aemm20-sitovaanalyza&id=47%3Aemm-exaktn-metody-v-managementu&Itemid=93)

Na základě výše uvedené tabulky je sestaven síťový graf, kde šipky představují jednotlivé činnosti a uzly pak milníky (počátky a konce navazujících činností). Uzly grafu jsou následně ohodnoceny, kde:

- vrchní číslo představuje označení uzlu;
- spodní levé číslo představuje nejdřívější možný konec předcházející činnosti a nejdřívější možný začátek následující činnosti.
- spodní pravé číslo představuje nejpozdější přípustný konec předcházející činnosti a nejpozdější možný začátek následující činnosti, aby nedošlo ke zpoždění celkové doby trvání projektu.

Na znázorněném příkladu tak například činnost „E“ musí skončit nejpozději za deset dní, aby bezprostředně navazující činnost „I“ v trvání čtyř dní neprodloužila celkové trvání projektu (14 dní).

Obrázek 1 Příklad grafického znázornění projektu pomocí síťového grafu a vyznačení kritické cesty.



Zdroj:

[http://www.susavs.cz/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&download=87%3Aemm20-sitovaanaliza&id=47%3Aemm-exaktn-metody-v-managementu&Itemid=93](http://www.susavs.cz/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=87%3Aemm20-sitovaanaliza&id=47%3Aemm-exaktn-metody-v-managementu&Itemid=93)

Kritická cesta je pak představena posloupností činností A-C-F-H a vyznačuje se tím, že v žádném uzlu grafu není volný čas mezi navazujícími činnostmi, tj. že nejpozději přípustné konce předcházejících činností jsou rovny nejdříve možným začátkům činností následujících. V případě, že by došlo ke zpoždění kterékoliv z těchto činností, došlo by ke zpoždění celkové doby trvání projektu.

## 4. Teorie omezení

Teorie omezení nahlíží na podnik jako na sled na sebe navazujících činností a přirovnává jej k řetězu, přičemž síla tohoto „řetězu“ odpovídá síle jeho nejslabšího článku. Tento nejslabší článek je pak považován za omezení, které brání celému systému v plnění vytyčených cílů. Pro zvýšení výkonnosti celého řetězu tedy musí být posílen právě jeho nejslabší článek, omezení daného systému.

Základem teorie omezení je vyhledávání a eliminace nejslabších míst systému a to při snaze o maximalizaci průtoku celým systémem.

## 5. Metoda kritického řetězu

Metoda kritického řetězu (CC) byla vyvinuta na sklonku předchozího století a je aplikací teorie omezení (TOC) na řízení projektů. Navazuje na metodu CPM, bere však v úvahu také dostupnost a disponibilitu zdrojů. Cílem metody kritického řetězu je stanovení doby trvání projektu na základě délky tzv. kritického řetězu. Kritickým řetězem je pak chápán sled vzájemně závislých činností s nejmenší časovou rezervou, který navíc bere v úvahu omezení daná zdroji a přesunuje část implicitních rezerv činností do tzv. nárazníků (buffers)<sup>2</sup>.

Východiskem metody kritického řetězu je předpoklad, že dochází ke zpoždování naplánované délky projektů, přestože v naplánovaných délkách jednotlivých činností projektu je již započítána

<sup>2</sup> <http://managementmania.com/index.php/component/content/article/52-ostatni/439-ccm-critical-chain-method>, cit. 18.3.2011

určitá časová rezerva. Metoda kritického řetězu se zabývá následujícími oblastmi, přičemž eliminuje jejich nežádoucí projevy<sup>3</sup>:

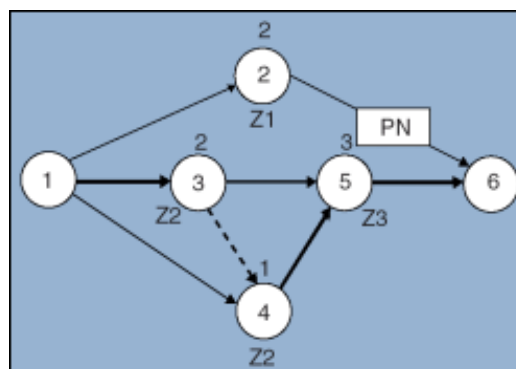
- Multitasking – který je průvodním jevem maticové organizační struktury. Znamená časté střídání pracovníků na různých projektech, což se projevuje v násobném zvětšení potřebných časů.
- Celková doba trvání projektu nezávisí pouze na kritické cestě, ale i na dostupnosti jednotlivých zdrojů.
- Murphyho projektové zákony, které lze souhrnně vyjádřit tvrzením: "Vždy se něco pokazí."
- Parkinsonův projektový zákon: "Činnost trvá nejméně tak dlouho, jak dlouhý má přidělený časový interval."
- Studentův syndrom vyznačující se tendencí odkládat práci na projektu.
- Uplatnění principu štafetového běžce, kdy se nepřetržitě pracuje na zahájené činnosti, a po jejím dokončení okamžitě pokračuje navazující činností.
- Sledování průběhu činností nikoliv na základě milníků (uzlů), ale na základě zbytkových časů v časových náraznících.
- Řízení projektu na základě čerpání časových nárazníků.

Aplikace metody kritického řetězu pak spočívá ve zkrácení doby trvání všech činností (ve kterých je započítána časová rezerva) až o 50% a přesouvá tyto časové rezervy na strategické pozice projektu. Rozlišují se pak tři typy nárazníků, a sice *projektové*, *přípojné* a *zdrojové*. Projektové nárazníky představují přesunutí časové rezervy na konec projektu, přípojné zásobníky představují rezervy připojené na činnosti neležící na kritické cestě, kdy není požadováno čekání na činnosti mimo kritický řetěz. Zdrojové nárazníky pak představují časové rezervy vyplývající z omezení, která jsou dána použitými zdroji.

Použití metody kritického řetězu pak přibližuje následující příklad:

Projekt znázorněný na obrázku 2 obsahuje fiktivní činnosti 1 (začátek) a 6 (konec) s nulovými dobami trvání, reálné činnosti 2, 3, 4 a 5 se známými odhady dob trvání činností (hodnoty nad uzly) a požadované zdroje (Z1, Z2, Z3). Silnými šipkami je vyznačen kritický řetěz 1-3-4-5-6, přičemž vazba mezi činnostmi 3 a 4 je vyvolána potřebou stejného zdroje Z2. U nekritického řetězu 1-2-6 je vyznačen přípojný nárazník PN.

**Obrázek 2 Příklad - kritický řetěz projektu**

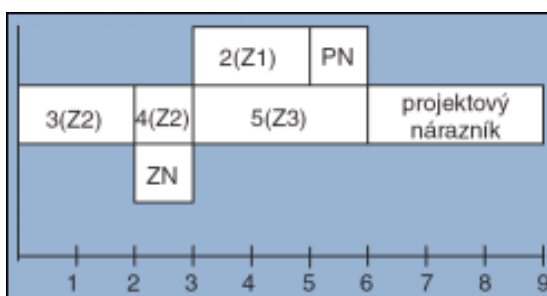


<sup>3</sup> <http://www.goldratt.cz/teorie-omezeni-toc/nastroje-toc/kriticky-retez-critical-chain.html>, cit. 18.3.2011

Zdroj: [http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id\\_document=28952](http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=28952)

Obrázek 3 pak představuje základní rozvrh projektu s projektovým nárazníkem, přípojným nárazníkem (PN) a zdrojovým nárazníkem (ZN). Délka projektového nárazníku pak tvoří 50%, což vyplývá z odhadu doby trvání jednotlivých činností s 50% pravděpodobností.

Obrázek 3 Příklad – rozvrh projektu s nárazníky



Zdroj: [http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id\\_document=28952](http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=28952)

Při realizaci projektu je pak potřebné porovnávat průběh plnění projektu s plánem a sledovat míru čerpání jednotlivých nárazníků. Dojde-li k nadměrnému čerpání nárazníků, tedy projektové rezervy, je potřeba vytvořit nápravné opatření.

## 6. Porovnání metody kritické cesty s metodou kritického řetězu

Metoda CPM byla vyvinuta na řízení složitých, nicméně rutinních projektů při odstávkách výrobních zařízení, které se vyznačovaly vysokou pravděpodobností dodržení stanoveného termínu jednotlivých činností. Použití této metody však není vhodné k řízení projektů, které se vyznačují vysokou mírou neurčitosti při stanovení doby trvání jednotlivých činností. Metoda CC, vyvinutá o čtyři desetiletí později, však již počítá s určitou pravděpodobností dokončení projektu a obsahuje nástroj pro sledování vývoje trvání projektů a jeho řízení, a to již zmíněné sledování míry čerpání nárazníků. Dalším rozdílem mezi CPM a CC je způsob, jakým obě metody pracují s časovými rezervami. V metodě CPM, přestože časové rezervy nejsou zmíněny, se již počítá s tím, že jednotlivé činnosti již kalkulují s určitou časovou rezervou jejich splnění. Metoda CC pak eliminuje tyto časové rezervy z jednotlivých činností a vytváří z nich nárazníky projektu, které tlumí nepřesnosti v časovém naplánování projektu.

Metoda CPM dále vychází z daných milníků, které jsou dány tzv. nejdříve možnými konci předchozích činností a nejpozději přípustnými začátky následujících činností. Tyto časové ohodnocené milníky tak ukazují na časové rezervy mezi operacemi, které se nenacházejí na kritické cestě. Oproti tomu metoda CC vychází z nepřetržitého běhu činností, které na sebe bezprostředně navazují (metoda štafetového běžece).

Nelze také nezmínit další rozdíl spočívající v tom, že metoda CC se zabývá disponibilními zdroji. V reálném světě se nestává, že jeden zdroj může být zároveň použit na dvou různých činnostech.

Použití jednoho zdroje je možné pouze pokud jím vykonávané činnosti zařadíme za sebe (vytvoří se zdrojový nárazník).

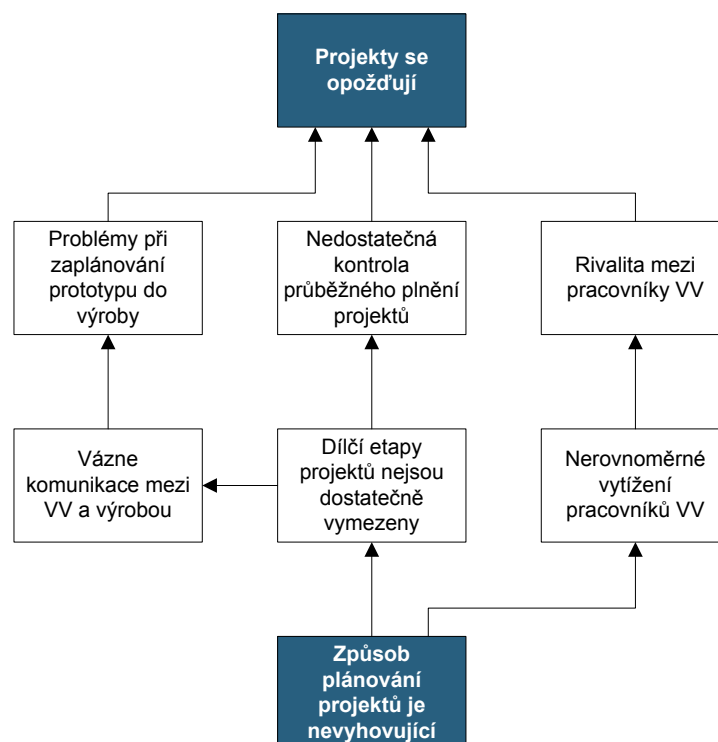
Obě metody se také liší způsoby, jakými je sledováno jejich plnění. Zatímco při použití metody CPM jsou použity časově ohodnocené milníky pro porovnání se skutečným průběhem činnosti, metoda CC řeší sledování plnění projektu prostřednictvím čerpání zásobníků.

## 7. Využití metody kritického řetězu v praxi

V této kapitole se pokusím přiblížit možnost uplatnění metody kritického řetězu v praxi, ve společnosti, ve které jsem zaměstnán. Společnost je výrobce netkaných technických textilií s aplikací v různých oborech, např. filtrace, stavebnictví, automotive, nábytkářství.

Možnost uplatnění metody kritického řetězu pak spatřuji při vývoji nových výrobků při projektech pracovníků oddělení výzkumu a vývoje (VV). Na oddělení výzkumu a vývoje je zaměstnáno pět pracovníků (včetně vedoucího), přičemž každý z nich se specializuje na odlišnou výrobní technologii používanou ve společnosti. Jednotlivé projekty vývoje nových výrobků či výrobních inovací jsou přidělovány jednotlivým pracovníkům oddělení výzkumu a vývoje, a to dle jejich profesního zaměření, což je hlavní výrobní technologie výrobku. Negativním jevem v průběhu těchto projektů je jejich časté zpoždění oproti původně naplánovaným termínům, přičemž termíny plnění těchto projektů jsou v současnosti plánovány na základě přecházejících zkušeností. S pomocí následujícího stromu současné reality jsem se pokusil najít úzké místo způsobující zpoždování projektů při vývoji/inovaci výrobků.

Obrázek 4 Strom současné reality – úzké místo při zpoždování projektů



Nežádoucí efekt, ze kterého vychází výše uvedený stroj současné reality je, že vedené projekty se opožďují. Toto je způsobeno zpravidla urgentními požadavky VV na včlenění výroby prototypu do

již existujícího plánu výroby. Tyto urgentní požadavky vyplývají z problémů při komunikaci mezi VV a výrobou, kdy z důvodu nedostatečného naplánování jednotlivých kroků projektu (tedy i výroby prototypu) nejsou schopni stanovit termín výroby prototypu tak, aby se shodoval druh vyráběného prototypu s druhem právě vyráběných výrobků (z důvodu odlišného nastavení strojů nelze kombinovat různé druhy výrobků). Dalším přímým důvodem, proč dochází k opoždování projektů je, že neexistuje účinná kontrola plnění projektů. Důvod je zde zřejmý, nelze přesně kontrolovat to, co nebylo nikde specifikováno, jednotlivé etapy projektů a jejich cíle je třeba lépe vymežit (využití např. SMART). Důvodem, který dále zpožďuje projekty VV, je také určitá rivalita mezi pracovníky VV. Ta vyplývá z nerovnoměrného pracovního vytížení jednotlivých pracovníků, kdy bývá různý počet projektů určený pro dané technologie, přičemž zastupitelnost jednotlivých pracovníků navzájem je na nízké úrovni, avšak jejich spolupráce na mnoha projektech je nevyhnutelná, protože v některých případech výrobní technologie na sebe navazují. Všechny tyto důsledky mají stejného jmenovatele, a sice nevyhovující způsob plánování projektů.

Aplikace metody kritického řetězu se zde jeví jako účinný nástroj pro plánování projektů na oddělení VV. Výhodou této metody je, že bere v potaz omezení daná potřebnými zdroji (tedy pracovníky VV). Určitý problém při jejím prosazování spatřuji v určité „setrvačnosti“ práce a neochotě měnit zaběhlé zvyky a pracovní režim na oddělení., stejně jako touto metodou popsané zkrácení dob trvání jednotlivých činností.

Za daných podmínek na oddělení (kdy vedoucí oddělení je nově přijatý a zároveň nejmladší z kolektivu) tak bude záležet právě na vedoucím oddělení a jeho vedoucích schopnostech prosadit případné změny.



## **Použité zdroje:**

<http://www.netmba.com/operations/project/cpm/>

<http://www.systemonline.cz/clanky/vyuziti-cpm-v-planovani-a-rizeni-projektu.htm>

[http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id\\_document=28952](http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=28952)

<http://www.goldratt.cz/teorie-omezeni-toc/nastroje-toc/kriticky-retez-critical-chain.html>

<http://managementmania.com/index.php/component/content/article/52-ostatni/439-ccm-critical-chain-method>

<http://eight2late.wordpress.com/2009/08/20/an-introduction-to-the-critical-chain-method/>

[http://www.imsi-pm.com/home/library/critical\\_chain.pdf](http://www.imsi-pm.com/home/library/critical_chain.pdf)