

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra systémového inženýrství**



**Bakalářská práce**

**Využití metody PERT při vytváření nového depozitního  
produktu**

**Jakub Němeček**

**© 2017 ČZU v Praze**



# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jakub Němeček

Podnikání a administrativa

Název práce

**Využití metody PERT při vytváření nového depozitního produktu**

Název anglicky

**The Usage of PERT Method for Creation of a New Deposit Product**

---

### Cíle práce

Hlavním cílem práce je určení termínů projektu metodou Program Evaluation and Review Technique. Mezi dílčí cíle patří výpočet pravděpodobnosti dokončení projektu v termínu, určení optimistické, pesimistické a pravděpodobné doby trvání činností, výpočet očekávané doby trvání činností, sestavení síťového grafu, aplikace metod pravděpodobnostní analýzy a metod analýzy rezerv.

### Metodika

Literární rešerše bude vytvořena analýzou odborné literatury. Postupováno bude od obecných pojmů, jakými jsou projektové řízení a projekt, až k jednotlivým metodám časové analýzy projektu. Vlastní práci autor začne sběrem dat o projektu prostřednictvím rozhovorů s projektovým manažerem. Účelem těchto schůzek bude získání obecných informací o projektu a následné určení činností, návazností mezi nimi a jejich tříbodových odhadů trvání. Následovat bude vytvoření struktury projektu (WBS). Dále pak autor vypočítá odhadovanou dobu trvání, odchylky a rozptyly jednotlivých činností za použití programu Microsoft Excel. To umožní výpočet odhadované celkové délky projektu. Odhadované doby trvání činností budou později využity k sestavení hranově definovaného síťového grafu projektu a stanovení pravděpodobné kritické cesty společně s výpočtem všech podstatných termínů a proměnných. Dalším bodem práce bude aplikace metod pravděpodobnostní analýzy na hodnoty vypočtené v programu Microsoft Excel za účelem zjištění pravděpodobnosti dokončení projektu v odhadovaném termínu. Na závěr budou analyzovány rezervy jednotlivých činností projektu, což umožní zjistit, jak jejich vyčerpání ovlivní průběh dalších činností.

**Doporučený rozsah práce**

30 – 40 stran

**Klíčová slova**

Časová analýza, PERT, projekt, projektové řízení, síťový graf, pravděpodobná kritická cesta

---

**Doporučené zdroje informací**

- BARTOSZYNSKI, Robert a NIEWIADOMSKA-BUGAJ, Magdalena. Probability and Statistical Inference. 2. vyd. Hoboken: Wiley & Sons, 2008, 664 s. ISBN 978-0-471-69693-3.
- DOLEŽAL, Jan, Pavel MÁCHAL a Branislav LACKO. Projektový management podle IPMA. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 507 s. ISBN 978-80-247-2848-3.
- FIALA, Petr. Projektové řízení: modely, metody, řízení. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2004, 276 s. ISBN 80-864-1924-X.
- GROS, Ivan. Kvantitativní metody v manažerském rozhodování. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2003, 432 s. ISBN 80-247-0421-8.
- LESTER, Albert. Project Management, Planning and Control. 6. vyd. Waltham: Elsevier Science, 2013, 615 s. ISBN 978-00-809-8321-9.
- Monden Institute of Management. Japanese Project Management. 3. vyd. Singapore: World Scientific Publishing, 2009, 477 s. ISBN 978-981-277-873-4.
- ROSENAU, Milton D. Řízení projektů. Vyd. 3. Brno: Computer Press, 2007, 344 s. ISBN 978-80-251-1506-0.
- VERZUH, Eric. The Portable MBA in Project Management. 1. vyd. Hoboken: Wiley & Sons, 2003, 436 s. ISBN 0-471-26899-2.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2017/18 ZS – PEF (únor 2018)

**Vedoucí práce**

Ing. Jiří Fejfar, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra systémového inženýrství

---

Elektronicky schváleno dne 28. 11. 2017

**doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 28. 11. 2017

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 28. 11. 2017

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Využití metody PERT při vytváření nového depozitního produktu" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 30.11.2017

---

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval panu Ing. Jiřímu Fejfarovi, Ph.D. za odborné vedení, věcné připomínky a cenné rady při zpracování bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval panu Ing. Jaromíru Kulhánkovi za ochotu a vstřícnost při poskytování informací potřebných pro vypracování vlastní práce.

# Využití metody PERT při vytváření nového depozitního produktu

## Abstrakt

Náplní bakalářské práce je časová analýza v projektovém řízení. Projekty jsou řízeny podle obecně uznávaných standardů a metod s tím, že každá společnost může řídit projekty podle odlišných metod a s různými strategiemi.

Literární rešerše je zaměřena na shrnutí obecných informací spojených s časovou analýzou a technikami, které se v ní užívají. Součástí je popis projektů, projektového řízení a pojmů hojně používaných při plánování projektů. Dále jsou zde popsány postupy využívané v jednotlivých fázích plánování projektu. Nedílnou součástí jsou i grafická znázornění některých metod.

Vlastní práce se zabývá časovou analýzou obchodní implementace projektu vytváření nového depozitního produktu, konkrétně nového běžného účtu. Obchodní implementace je rozebrána na jednotlivé činnosti, u kterých je následně odhadnuta doba trvání. Odhadování doby trvání jednotlivých úkolů je provedeno odhadem pravděpodobných stochastických hodnot, k čemuž je využita metoda PERT. Dále je vyhotoven síťový graf s využitím vypočítaných hodnot, analyzovány rezervy činností a vyhotovena pravděpodobnostní analýza obchodní implementace.

**Klíčová slova:** časová analýza, PERT, projekt, projektové řízení, síťový graf, pravděpodobná kritická cesta

# **The Usage of PERT Method for Creation of a New Deposit Product**

## **Abstract**

The bachelor thesis is about time analysis in project management. Projects are managed through a set of worldwide accepted standards and methods. Every company has the right to choose the standards and techniques that suit them best and plan their projects according to them.

The aim of literature review is to summarize general knowledge about time analysis and techniques, which are used to plan projects. It contains description of projects, project management and terms frequently used while planning a project. Furthermore, it describes processes, which are used in different phases of project planning. Moreover, some methods are shown in pictures for better understanding.

The practical part concerns the actual time analysis of business implementation of the project Creation of a New Deposit Product, namely new current account. The business implementation is divided into tasks and every one of them has its duration estimated. The estimates are based on the stochastic approach of PERT method. Next, an action on arrow network diagram is built, floats are analysed, and probability analysis of the completion date is performed.

**Keywords:** time analysis, PERT, project, project management, network diagram, probable critical path



# Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>11</b>
<b>2 Cíl práce a metodika .....</b>	<b>12</b>
2.1 Cíl práce .....	12
2.2 Metodika .....	12
<b>3 Teoretická východiska .....</b>	<b>13</b>
3.1 Projekt .....	13
3.2 Projektové řízení .....	13
3.2.1 Fáze projektového řízení.....	14
3.2.1.1 Předprojektová fáze .....	14
3.2.1.2 Projektová fáze .....	15
3.2.1.3 Poprojektová fáze .....	15
3.3 Zdrojová analýza.....	16
3.4 Nákladová analýza .....	17
3.5 Časová analýza.....	18
3.5.1 Nástroje časové analýzy.....	18
3.5.1.1 Činnosti.....	18
3.5.1.2 Úsečkové grafy .....	19
3.5.1.3 Vazby mezi činnostmi .....	20
3.5.1.4 Ganttův diagram .....	21
3.5.1.5 Síťové grafy.....	21
3.5.2 Metody časové analýzy.....	23
3.5.2.1 Pragmatický odhad času .....	24
3.5.2.2 Critical Path Method.....	25
3.5.2.3 Kritický řetěz .....	27
3.5.2.4 Program Evaluation and Review Technique .....	28
3.5.2.5 Časové rezervy .....	30
<b>4 Vlastní práce .....</b>	<b>32</b>
4.1 Vytvoření depozitního produktu .....	32
4.1.1 Obchodní implementace .....	33
4.1.2 Cíl projektu .....	34
4.2 Činnosti v projektu.....	34
4.3 Časový plán obchodní implementace.....	36
4.3.1 Posloupnost činností a jejich délky.....	36

4.3.2	Síťový graf obchodní implementace .....	37
4.3.3	Analýza rezerv .....	41
4.3.3.1	Analýza rezerv nekritických činností .....	41
4.3.4	Pravděpodobnostní analýza.....	43
4.3.4.1	Pravděpodobnostní analýza doby trvání obchodní implementace.....	43
4.3.4.2	Pravděpodobnost střední doby trvání projektu .....	43
<b>5</b>	<b>Diskuse.....</b>	<b>44</b>
5.1	Přínos projektu .....	44
5.2	Zvolený postup .....	44
<b>6</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>Seznam použitých zdrojů.....</b>	<b>46</b>

## Seznam obrázků

Obrázek 1	Hierarchické rozložení činností .....	19
Obrázek 2	Úsečkový diagram ukazující rozvržení činností během roku.....	20
Obrázek 3	Ganttův diagram .....	21
Obrázek 4	Ukázka hranově definovaného grafu .....	22
Obrázek 5	Ukázka uzlově definovaného grafu .....	23
Obrázek 6	Základní schéma CPM .....	26
Obrázek 7	Tříbodový odhad doby trvání činnosti ( $T_o$ , $T_m$ a $T_p$ ) a očekávaná doba trvání $T_e$ .....	29
Obrázek 8	Síťový graf časové analýzy obchodní implementace nového depozitního produktu .....	38

## Seznam tabulek

Tabulka 1	Trojbodovým odhad, střední délka trvání, směrodatná odchylka, rozptyl, předchůdce a následník pro každou činnost.....	36
Tabulka 2	Časové údaje o začátcích a koncích jednotlivých činností, jejich rozptylech a celkové rezervě s tučně vyznačenou kritickou cestou .....	39
Tabulka 3	Termíny činností a čtyři základní typy rezerv činností.....	41

# 1 Úvod

V současné době se technologie vyvíjí velice rychle. Pokrok je veden skrze změny a změny jsou realizovány pomocí projektů. Každá změna je nejprve nápadem, který se musí dobře rozmyslet a rozplánovat. Je nutné získat povědomí o situaci v oboru, kde by mělo ke změně dojít a ujistit se, že změna povede ku prospěchu firmy, jedince nebo společnosti. Dále je vhodné správně zvolit cíle změny, jaké činnosti je potřeba vykonat, a kolik času je potřeba na realizaci řešení.

Na všechny tyto povinnosti se snaží reagovat projektové řízení. Projektové řízení je soubor metod a technik, podle kterých jsou projekty plánovány nejenom z pohledu času, ale také z pohledu kvality nebo finanční nákladnosti. Každá firma volí metody, jenž jí vyhovují, nebo podle kterých si myslí, že bude nejúspěšnější a přidává k nim vlastní strategii, jak dosahovat změn.

Časová analýza se zabývá, jak již název napovídá, plánováním projektů po časové stránce. Shromažďuje údaje o činnostech, které mají být provedeny, zjišťuje, v jakém pořadí je nutné je provést, aby projekt proběhl efektivně a bez větších časových mezer, nebo jak dlouho bude určitý úkol trvat. Když má projektový manažer k dispozici souhrn činností dopodrobna rozepsaný na jednotlivé aktivity, data o vazbách mezi úkoly a odhady dob trvání činností, může sestavit prvotní časový plán projektu. Takový plán nemusí být vůbec složitý. Většina lidí provádí časovou analýzu při každodenních aktivitách, jako je například plánování času potřebného k cestě do práce nebo rozvržení polední pauzy.

## **2 Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

Hlavním cílem práce je určení termínů projektu metodou Program Evaluation and Review Technique. Mezi dílčí cíle patří výpočet pravděpodobnosti dokončení projektu v termínu, určení optimistické, pesimistické a pravděpodobné doby trvání činností, výpočet očekávané doby trvání činností, sestavení síťového grafu, aplikace metod pravděpodobnostní analýzy a metod analýzy rezerv.

### **2.2 Metodika**

Literární rešerše bude vytvořena analýzou odborné literatury. Postupováno bude od obecných pojmů, jakými jsou projektové řízení a projekt, až k jednotlivým metodám časové analýzy projektu. Vlastní práci autor začne sběrem dat o projektu prostřednictvím rozhovorů s projektovým manažerem. Účelem těchto schůzek bude získání obecných informací o projektu a následné určení činností, návazností mezi nimi a jejich tříbodových odhadů trvání. Následovat bude vytvoření struktury projektu (WBS). Dále pak autor vypočítá odhadovanou dobu trvání, odchylky a rozptyly jednotlivých činností za použití programu Microsoft Excel. To umožní výpočet odhadované celkové délky projektu. Odhadované doby trvání činností budou později využity k sestavení hranově definovaného síťového grafu projektu a stanovení pravděpodobné kritické cesty společně s výpočtem všech podstatných termínů a proměnných. Dalším bodem práce bude aplikace metod pravděpodobnostní analýzy na hodnoty vypočtené v programu Microsoft Excel za účelem zjištění pravděpodobnosti dokončení projektu v odhadovaném termínu. Na závěr budou analyzovány rezervy jednotlivých činností projektu, což umožní zjistit, jak jejich vyčerpání ovlivní průběh dalších činností.

## **3 Teoretická východiska**

### **3.1 Projekt**

Rosenau (2000, s. 5) říká, že projekty mají trojrozměrný cíl, jsou jedinečné, zahrnují zdroje a realizují se v rámci organizace.

- Cílem projektu je dodržení trojimperativu, jenž obsahuje splnění zadání projektu, co má projekt přinést, dodržení časového rozmezí a nepřecherpání finančních zdrojů.
- Jedinečné jsou všechny projekty, protože se mění proměnné. Mění se místo, náplň nebo pracovníci. Nikdy neexistují dva úplně totožné projekty.
- Zdroje, kapacity materiálu, lidí nebo technologické, které jsou nutné k tomu, aby mohl být projekt realizován. Nevyužití dostupných kapacit zdrojů může znamenat prostoje, které prodlužují dobu trvání projektu.
- Každá organizace směřuje svým směrem, kráčí za svými vizemi a na cestě k jejich dosažení vznikají nároky i na projekty. Nároky specifické pro danou společnost (Rosenau 2000, s. 5-6).

### **3.2 Projektové řízení**

K čemu je potřeba projektové řízení? V čem se liší od jakéhokoli jiného řízení ve firmě? Projektové řízení je v podstatě řízení změny, zatímco řízení firmy je spíše snaha pokračovat v zaběhlých kolejích. Projektové řízení není aplikovatelné na produktovou výrobu v továrně, kde vše probíhá tak, jak má. Ale pokud by se uvažovalo o výrobě nového produktu, rozšiřování nebo stěhování továrny, bude projektové řízení využito (Lester 2013, s. 1).

Současná doba je velice pokroková a pokroky jsou možné díky změnám, přičemž změn je dosahováno pomocí projektů. Nezáleží, kde člověk pracuje, ať už je to malá nebo velká firma, vládní či nezisková, jeho zaměstnavatel se musí se změnou popasovat. Buď být tím, kdo změnu řídí, nebo alespoň držet krok s konkurencí. Zvyšující se tempo růstu vnáší do společností nejistotu. Využívání technik projektového řízení pro plánování a realizaci projektů snižuje míru nejistoty a zvyšuje úroveň kvality výstupů. V poslední době je projektové řízení strategickou schopností, jejíž využívání a neustálé zdokonalování může firmě poskytnout výhodu před konkurencí (Verzuh 2003, s. 24-25).

Mezi projektovým řízením a liniiovým řízením existuje základní rozdíl, má se pokračovat v konání úkolů stále stejně, nebo je potřeba něco změnit. To se projevuje i na charakteristikách manažerů. Projektový manažer změny vítá a jeho práce je z nich složená. Na druhé straně liniiový manažer změny nesnáší a snaží se řídit svůj útvar beze změn (Lester 2013, s. 1).

Řízení projektů znamená schopnost identifikovat systém, kontrolovat probíhající práci a dosáhnout výstupu účinně a efektivně za stanovených podmínek (Monden Institute of Management 2009, s. 6).

Metody projektového řízení je možné aplikovat stejně na malé a jednoduché problémy jako na velké a složité. Důležitou součástí projektového řízení je motivace, protože účastníci musí být nejen schopní, ale i motivovaní vytvořit uspokojující výstup, aby projekt mohl být úspěšný (Lester 2013, s. 7).

### **3.2.1 Fáze projektového řízení**

Existují tři fáze projektu: předprojektová, projektová a poprojektová. Největší důraz bývá kladen na projektovou fázi, protože v ní se vytváří výstupy, avšak ostatní dvě fáze jsou neméně významné. Fáze vlastně odpovídají postupně přípravě a popisu, provedení a zhodnocení projektu. A každá fáze se ještě většinou dělí na podobné procesy, tedy definování, plánování, vyhotovení a zakončení. Fáze neprobíhají souběžně a nemusí probíhat v bezprostřední návaznosti (Doležal a kol. 2009, s. 155).

#### **3.2.1.1 Předprojektová fáze**

První proces je definování projektu, kde se řeší cíle projektu, jak těchto cílů dosáhnout, jak to bude drahé, jaké kapacity jsou zapotřebí, jak dlouho to zabere, jaká jsou rizika, provádí se studie příležitosti a sestavuje se projektová skupina. Po zodpovězení těchto otázek by mělo být snadné zpracovat feasibility study, studii proveditelnosti, která by měla doporučit nejlepší variantu, podle které projekt zrealizovat a jestli ho vůbec spustit (Fiala 2004, s. 27).

### 3.2.1.2 Projektová fáze

Když je vybrána optimální cesta, po které má projekt dojít k úspěšnému cíli, a vytvořen projektový tým, pak může být započata realizace samotného projektu. Důležité je mít rozdělené kompetence a jasný cíl, ke kterému všichni směřují. Obvykle bývají v této fázi zakládány dokumenty se specifikací projektu, jako je například projektová karta (Doležal a kol. 2009, s. 158-159).

Dále se začíná plánovat. Projekt je rozebrán na nejmenší úkoly, jenž je nutné mít spojené vzájemnými závislostními vazbami. U jednotlivých aktivit se odhaduje časová náročnost a zdroje nutné k jejich provedení. Následně je vytvořen síťový graf, plán rozpočtu a riziková analýza. Ve chvíli, kdy je vše naplánované, je možné hledat dodavatelské firmy na práci, kterou organizace nezvládne obstarat sama (Fiala 2004, s. 28).

Pak už nastává vlastní spuštění projektu, na jehož začátku je dobré svolat zahajovací schůzi. Ta slouží ke shrnutí cílů projektu, jeho jednotlivých částí a důležitých termínů, seznámení se jednotlivých stran účastnících se projektu, ujištění se, že všichni pochopili činnosti, za které jsou zodpovědní, stejně jako projektový manažer nebo sponzor a k oficiálnímu zahájení projektu. Během projektu se mohou vyskytnout nesrovnalosti s plánem a je potřeba na tyto odchylky reagovat a průběžně upravovat plán (Doležal a kol. 2009, s. 159, Fiala 2004, s. 28).

Na závěr je projekt ukončen a výstup předán. Ověří se, jestli byly splněny stanovené cíle, a jestli je klient s výsledkem spokojený. Vyhotoví se závěrečná dokumentace, rozběhne se záruční doba a je nutné provést zaškolení uživatelů výstupu projektu (Fiala 2004, s. 28, Doležal a kol. 2009, s. 262).

### 3.2.1.3 Poprojektová fáze

Prochází se v ní veškeré aspekty projektu, jak dobře projekt probíhal, které části se nepovedly, a které naopak vyšly podle předpokladu. Tyto poznatky jsou v praxi označovány jako Lessons Learned (ponaučení) a popisují, co se projektový tým nebo firma naučili během projektu, ať už ze svých chyb nebo z toho, co se v průběhu projektu přihodilo. Poprojektová fáze se může konat i delší dobu po skončení projektu, záleží totiž na charakteru projektu, a kdy se projeví jeho výsledky (Doležal a kol. 2009, s. 159).

### 3.3 Zdrojová analýza

Cílem je optimalizovat využití lidí i nástrojů přiřazených na projekt. Dobré je si na začátku uvědomit, že, pokud to jde, je produktivní zaměstnat co nejméně zdrojů nastálo. Jinými slovy, je výhodnější udržovat menší skupinku stálých zdrojů, než aby se střídalo velké množství krátkodobých zdrojů. To sníží prostoje potřebné k zaškolení zdroje. Přiřazení zdrojů je poslední krok k vytvoření realistického plánu (Verzuh 2003, s. 125).

Každý projekt čelí problému omezených zdrojů. Ideálně by nemělo nastat ani přetížení ani nevyužití zdrojů. Přetížení zdroje může nastat, když je ve firmě jediný specialista na danou problematiku a je alokovan na více činností nebo dokonce projektů zároveň. V tom případě se plán stává nesplnitelným a u zdroje se může projevit syndrom vyhoření (Verzuh 2003, s. 129).

Opakem je nevyužití dostupných zdrojů. To může vyústit v přiřazení zdrojů na jiný projekt a jejich následnou nedostupnost v potřebnou chvíli. V horším případě mohou být propuštěni a již nebudou nikdy k dispozici (Verzuh 2003, s. 129).

Existují dva typy zdrojů. Zdroje, které je možné přečerpávat z jednoho období do druhého a zdroje nepřecherpatelné. Do první skupiny patří materiál nebo finance, ty je možné převádět v rámci projektu i mezi nimi podle potřeby. Ve druhé jsou lidské zdroje, pokud zaměstnanec nemá přidělený žádný úkol, plýtvá se jeho časem. Čas se nedá nahradit, takže i přestože bude zdroj použit v budoucnu, část jeho potenciálních kapacit je nenávratně ztracena (Gros 2003, s. 95).

Hlavní čtyři kroky vyrovnání lidských zdrojů:

1. Předpokládání a plánování využití zdrojů během projektu.
2. Identifikace, kdy bude potřeba nejvíc zdrojů.
3. V místech s největšími nároky na zdroje je vhodné posunout nekritické činnosti v rámci možných rezerv.
4. Doporučuje se znovu zvážit množství zdrojů potřebné, aby nevznikala hluchá místa.

Pokud výše uvedené kroky nestačí k dostatečnému rozprostření zdrojů, je možné začít uvažovat o prodloužení celého projektu (Verzuh 2003, s. 131).



### 3.4 Nákladová analýza

V kapitole 3.1. bylo dodržení trojimperativu definováno jako obecný cíl všech projektů. Jednou ze součástí trojimperativu je nepřekročení finančních zdrojů. Aby náklady nepřekročily předpokládanou hodnotu, je vhodné náklady řídit.

Postupy řízení nákladů:

- Plánování zdrojů – identifikování zdrojů potřebných pro realizování projektu.
- Odhadování nákladů – určení výše nákladů na zdroje identifikované v předchozím procesu. Základní typy odhadů jsou hrubý odhad, prvotní nepřesný odhad nákladů, rozpočtový odhad, odhad nákladů sloužící pro přiřazení finančních zdrojů projektu, a konečný odhad, precizní odhad nákladů. Dvě základní techniky odhadování jsou odhad podle analogie, jehož základem jsou prostředky vynaložené na obdobný projekt, který už proběhl, a odhad zdola nahoru, kdy jsou nejprve odhadnuty finanční náročnosti jednotlivých činností a jejich součtem je vytvořen souhrnný odhad.
- Rozpočet nákladů – rozvržení sumy nákladů mezi činnosti.
- Operativní řízení nákladů – průběžné řízení nákladů (Řeháček 2013, s. 27, Schwalbe 2007, s. 290-293).

Každý projekt je unikátní, a tak neexistuje jednotný postup, jenž by mohl být použit u všech projektů. Správnost odhadů nákladů souvisí s dobou, kdy jsou vyhotoveny. V předprojektové fázi je využíváno především odborné ohodnocení, protože nejsou k dispozici detailní podklady. Odhady během projektové fáze jsou mnohem přesnější vzhledem ke znalosti jednotlivých činností projektu. Výsledkem detailního plánování je rozpočet nákladů (Dolanský a kol. 1996, s. 151).

Řízení nákladů na projekt jsou postupy zajišťující realizaci projektu v mezích odsouhlaseného rozpočtu. Je na projektovém manažerovi, aby zařídil přesné časové a nákladové plány, z nichž by měl vzniknout dosažitelný rozpočet (Schwalbe 2007, s. 284-285).

Rozpočet a finanční plán jsou důležitou součástí projektového řízení. V projektovém rozpočtu jsou zaznamenány veškeré projektem vynaložené prostředky, součástí mohou být i záznamy, jak budou vynaložené prostředky uhrazeny. Finanční plán je složený z rozvrhu nákladů během projektu a rozvrhu čerpání financí na jejich pokrytí. Vypracování rozpočtu a finančního plánu snižuje možnost výrazného odchýlení se od plánu, a tudíž i možnost krachu projektu (Doležal a kol. 2013, s. 97).

Správu financí projektu je vhodné nechat posoudit několikrát v průběhu projektu větším množstvím osob, které mají na projektu zájem. Větší počet hodnotících zaměstnanců zaručuje různé pohledy na financování projektu v různé době, což by mělo zajistit jeho vyšší přesnost (Řeháček 2013, s. 27).

### **3.5 Časová analýza**

Gros (2003, s. 64) říká, že projekt je souhrn činností, které jsou časově a věcně omezené. Z toho vyplývá, že čas je jedním z nejdůležitějších aspektů projektu a správné naplánování a plnění projektu rozhodne o úspěchu či krachu projektu. V krajních případech neúspěch důležitého projektu může vést až k zániku celé společnosti (Doležal a kol. 2009, s. 154).

#### **3.5.1 Nástroje časové analýzy**

Existuje mnoho metod časového plánování. Časový plán činností je možné zobrazit pomocí úsečkových diagramů a klíčové události jsou znázorněny v diagramu milníků. Činnosti a události, včetně informací o vazbách mezi předcházejícími a následující úkoly, jsou zachyceny v síťových grafech. Ganttův diagram pak ukazuje, jak jsou za sebe zařazeny jednotlivé činnosti ve spojení s vazbami určujícími jejich návaznost. Tyto a další metody dávají přehled o úkolech, které nesmí být zpožděny, aby nedošlo k narušení časového plánu projektu (Rosenau 2000, s. 81).

##### **3.5.1.1 Činnosti**

Základními stavebními kameny detailního časového plánování jsou činnosti. Naopak zjednodušený plán se opírá o klíčové události, které se nazývají milníky. Milníky mají nulovou hodnotu, a proto jejich přidání neovlivní délku projektu. Většinou představují konce větších souborů úkolů, kde je jednoduše vidět postup projektu. Důležitým aspektem využívání milníků je výběrovost. Aby byly milníky efektivní, tak by měly být vybírány pečlivě. Není vhodné nazývat jakékoliv větší činnosti jako milníky, protože poté již nebudou plnit svou funkci (Rosenau 2000, s. 83).

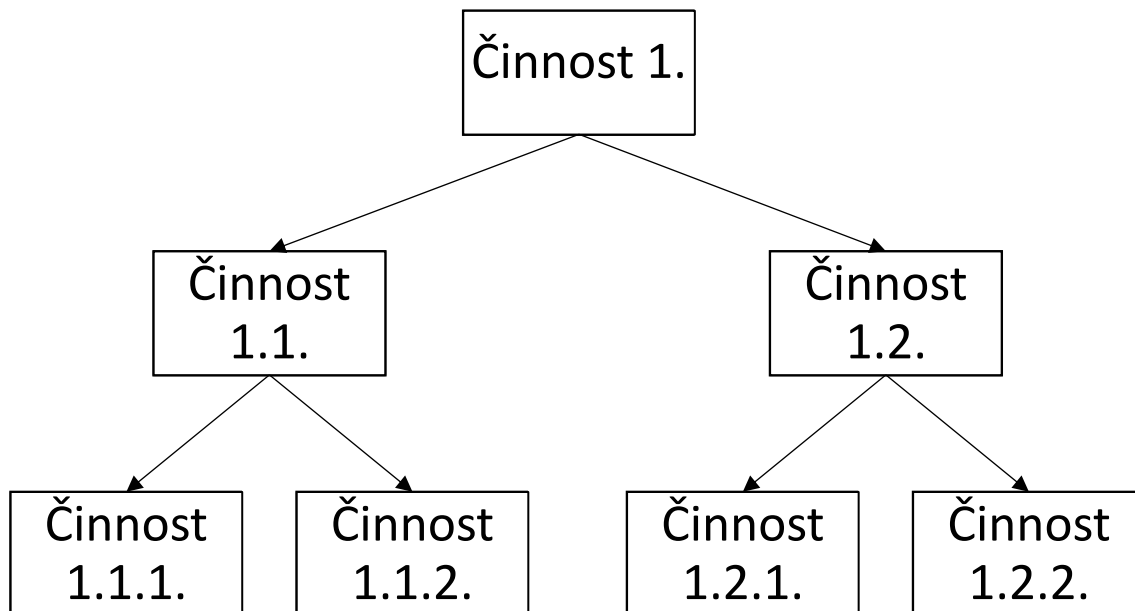
Základní povědomí o projektu může nezasvěcený člověk nabýt z diagramu s milníky, to ovšem neplatí pro projektové manažery a jejich týmy. Ti potřebují mít projekt rozebraný na jednotlivé částice, a k tomu jim velice dobře poslouží technika Work Breakdown Structure, zkráceně WBS. Dokáže totiž z jednoho velkého unikátního kusu udělat nespočet

malých činností, které se jednodušeji zpracovávají, jak je možné vidět na *obrázku 1*. Tato technika je základem časového plánování a jedním z nejdůležitějších postupů v projektovém řízení, protože skrze WBS projektoví manažeři identifikují všechny úkoly nutné pro vyhotovení projektu (Verzuh 2003, s. 105).

Výhodou je i fakt, že je možné WBS zpracovat jak graficky (Obrázek 1), tak formou osnovy. V grafické podobě je pravděpodobně snazší pochopení jednotlivých úkolů, ale osnova je praktičtější, protože může zaznamenat neomezené množství činností, což se o grafické formě napsat nedá, protože by ztratila přehlednost (Verzuh 2003, s. 105).

WBS není užitečná pouze na začátku projektu, kdy vytváří relativně přesné odhady nákladů a času potřebného pro úspěšné dokončení projektu, ale i v jeho průběhu, kdy monitoruje pokrok (Verzuh 2003, s. 105-107).

Obrázek 1 Hierarchické rozložení činností



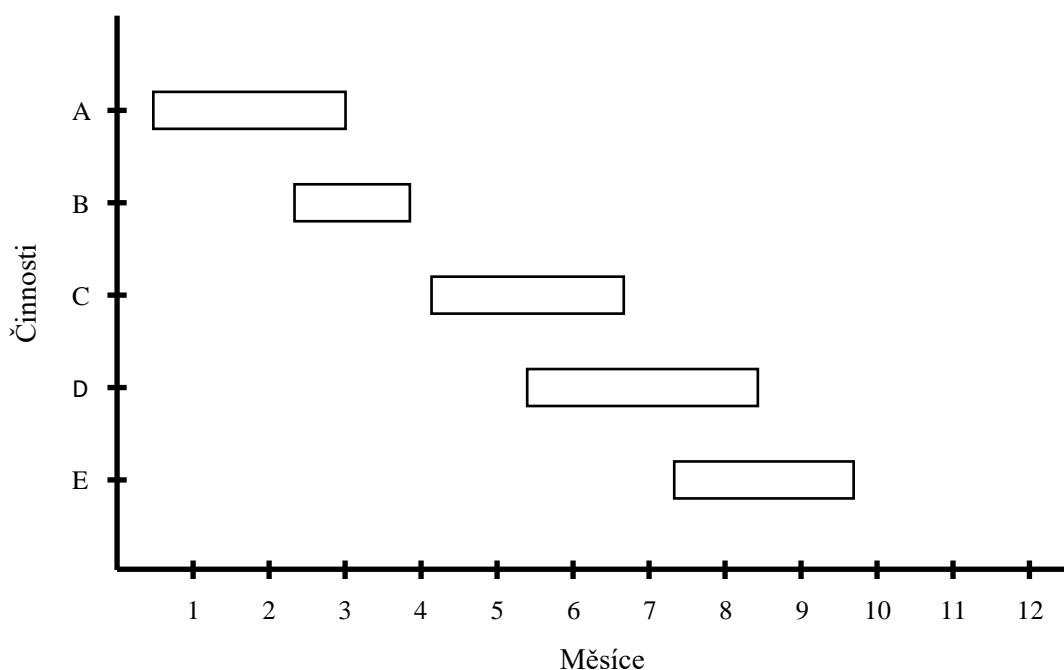
Zdroj: Vlastní zpracování

### 3.5.1.2 Úsečkové grafy

Úsečkové grafy sloužily k zanesení odhadovaných délek činností projektu na časovou osu, viz obrázek (Obrázek 2). Délka úsečky přímo odpovídala časové náročnosti aktivity, což dělalo grafy jednoznačné a přehledné. Co naopak v úsečkových diagramech chybělo, byly důležité údaje o vazbách mezi úkoly. Absence těchto informací je i v současné době významnou příčinou stojící za zpoždováním projektů a špatným rozvržením zdrojů (Gros 2003, s. 65).

Nedostatek informací zapříčinil nevyužitelnost úsečkových grafů v projektovém řízení. Jedním problémem je určení pokroku činností. Úkoly nejsou většinou přímo měřitelné, a tak vyjádření v procentech může být těžko interpretovatelné. Je procento vyhotovení aktivity míněno z hlediska nákladů, z hlediska dokončení nebo z hlediska času? Druhý problém je, že obrázky neukazují spojení mezi jednotlivými činnostmi. Které úkoly je nutné vyhotovit, než bude možné začít následující? Které činnosti je možné začít nebo ukončit společně? Tyto mezery způsobily, že úsečkové diagramy jsou mnohem lépe využitelné k zobrazení již provedeného postupu než jako technika pro plánování projektů (Rosenau 2000, s. 82-83).

Obrázek 2 Úsečkový diagram ukazující rozvržení činností během roku



Zdroj: Vlastní zpracování

### 3.5.1.3 Vazby mezi činnostmi

Když projektový manažer identifikuje všechny úkoly, které je potřeba provést k realizaci projektu, pak musí také nalézt závislosti mezi aktivitami a určit jejich posloupnost. Doležal a kol. (2009, s. 163) rozlišují čtyři základní vazby:

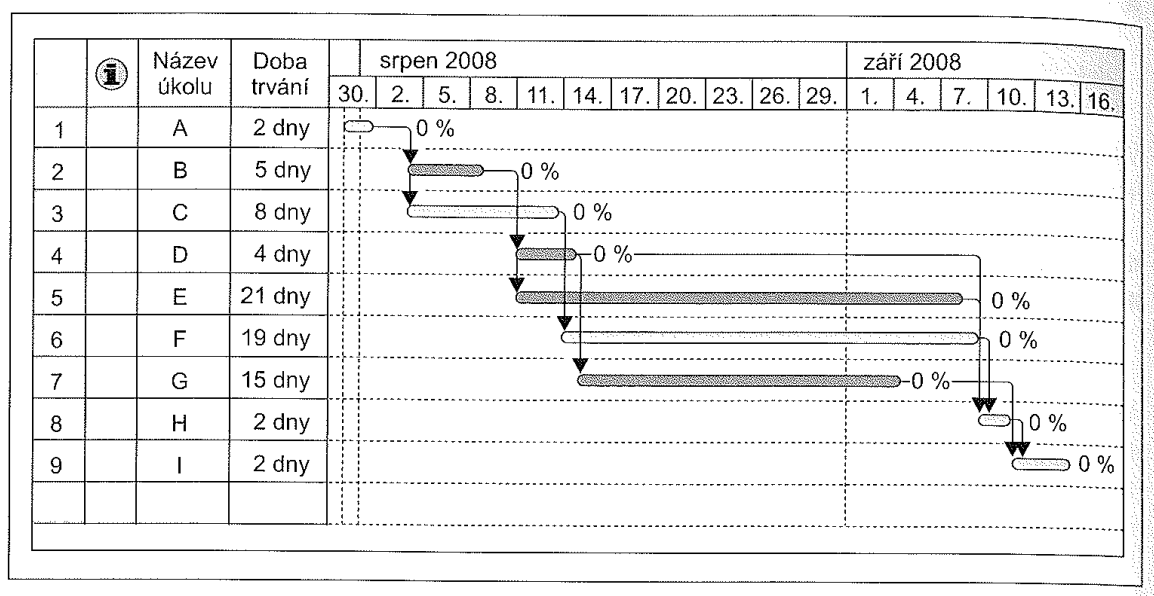
- konec – začátek: předešlé činnosti musí být dokončeny, než může započít navazující; tato vazba se vyskytuje nejhojněji,
- konec – konec: předešlé činnosti musí být ukončeny, aby navazující mohla skončit,
- začátek – začátek: předešlé činnosti musí začít, než mohou začít další,
- začátek – konec: předešlé činnosti musí začít, aby navazující mohly být ukončeny.

Na těchto vztazích závisí sled, v jakém jsou úkoly plněny. Jaké je správné pořadí? Pokaždé, když má být provedeno více aktivit, vznikají omezení posloupnosti. Některé činnosti musí být dokončeny před jinými. Hojně užívaným nástrojem je tabulka předchůdců. Úkoly, které mohou být plněny ve stejný čas se nazývají souběžné. Nejběžnější chybou stávající se při vytváření síťových diagramů je změna posloupnosti činností z důvodu zdrojového omezení. Aktivita totiž musí být provedena v daném pořadí bez ohledu na zdrojové kapacity, řešením je tedy naopak změna alokace zdrojů (Verzuh 2003, s. 113-114).

### 3.5.1.4 Ganttův diagram

Velmi dobrým zobrazením, které ukazuje jak délku trvání činností, tak vazby mezi nimi, je Ganttův diagram. Ten je pravděpodobně nejběžnější metodou, jak zobrazit časový plán projektu. Velkou výhodou Ganttova diagramu je přehlednost. Na ose y obrázku (Obrázek 3) jsou rozepsané jednotlivé činnosti a na ose x je znázorněno časové rozvržení (Verzuh 2003, s. 122-125).

Obrázek 3 Ganttův diagram



Zdroj: Doležal a kol. 2009, s. 168

### 3.5.1.5 Síťové grafy

Síťový graf slouží ke grafickému vyobrazení projektových činností společně s jejich vzájemnými vazbami. Jak bylo napsáno výše, každý úkol je spojen závislostmi s předešlými, navazujícími a současně probíhajícími úkoly. Síťové grafy jsou doporučenými metodami z hlediska časového plánování hlavně díky tomu, že berou v potaz závislosti mezi úkoly. Co

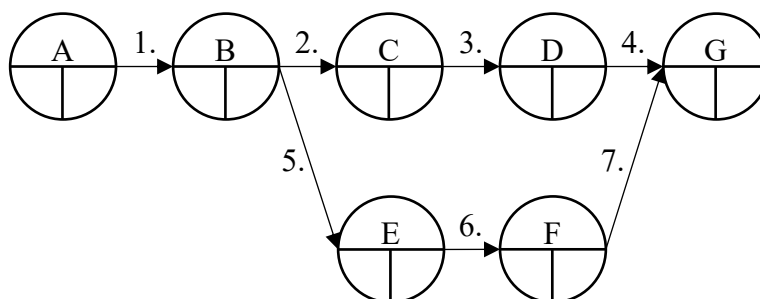
má člověk udělat jako první při sestavování grafu? Vztít souhrn činností rozepsaných ve WBS a skládat je za sebe od první po poslední nebo obráceně. Nejtěžší je pravděpodobně seskupit činnosti, které se konají souběžně (Rosenau 2000, s. 84).

#### 3.5.1.5.1 Hranově definované grafy

Hrany grafu představují akci a uzly značí události, jak je možné vidět na obrázku (Obrázek 4). Počátek grafu odpovídá počátku projektu a konec grafu ukončení projektu. U větších a náročnějších projektů mohou být vytvořeny menší modely pro složitější sekvence činností. Ve výsledném grafu jsou nahrazeny zástupnými uzly. Často užívaným nástrojem jsou milníky, jak již bylo zmíněno výše, které zobrazují významné termíny v projektu. Jakákoli nepřesnost v zakreslení vazeb mezi činnostmi může způsobit narušení celého plánu, a tudíž je vhodné se jich vyvarovat. Dále je také nezbytné zachovat posloupnost úkolů a nenaplánovat omylem začátek některé aktivity před ukončením předcházející (Fiala 2004, s. 81).

Může se stát, že vazby mezi úkoly budou natolik komplikované, že bude zapotřebí do plánu zařadit fiktivní činnosti. Vyznačují se nulovou délkou trvání a ztvárňují nutnost dokončení předcházejících aktivit (Rosenau 2000, s. 86).

Obrázek 4 Ukázka hranově definovaného grafu

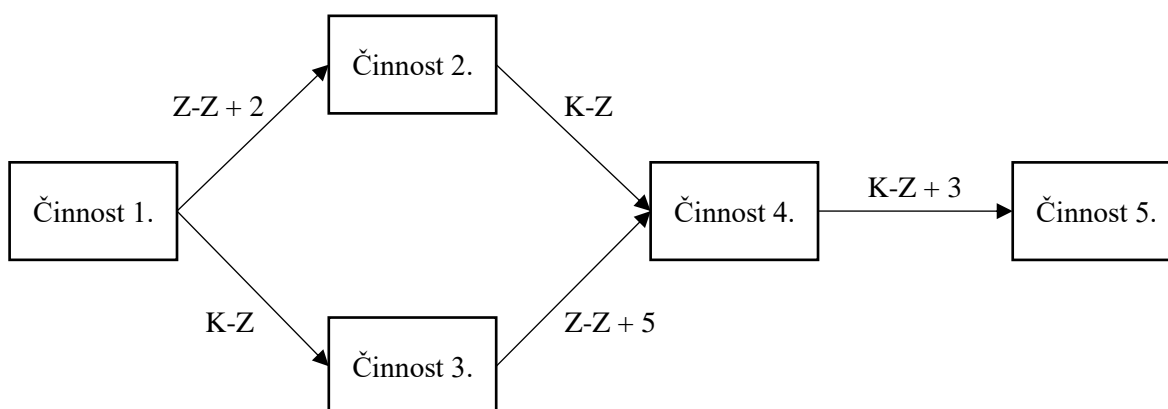


Zdroj: Vlastní zpracování

### 3.5.1.5.2 Uzlově definované grafy

Události bývají zaznamenávány na uzlech a hrany popisují závislosti mezi aktivitami, včetně možných odstupů, viz obrázek (Obrázek 5). V uzlově orientovaném grafu mohou mít závislosti mezi událostmi určenou hodnotu, která představuje nejkratší povinný a nejdelší možný odstup mezi uzly. Jak uzlově, tak hranově definované grafy nesmí být cyklické (Fiala 2004, s. 84).

Obrázek 5 Ukázka uzlově definovaného grafu



Zdroj: Vlastní zpracování

### 3.5.2 Metody časové analýzy

Ekonomické prostředí se vyvíjí a dimenze času se zařadila mezi hlavní faktory. Projekty různých velikostí jsou spojeny s nároky na finance a zdroje, tudíž čím dříve bude projekt vyhotoven, tím dříve budou moci být zdroje alokovány jinde a nebudou se zvyšovat finanční náklady. S pomocí síťových grafů se hledají důležité časové milníky a nejbližší možné datum dokončení projektu. Základem časové analýzy je určení délky každé činnosti a tím zjištění času potřebného k dokončení plánovaných úkolů. Je tedy vhodné využít některou z metod časové analýzy nebo zkušeností odborníka, který již měl na starosti podobné úkoly dříve (Gros 2003, s. 71).

Počítání časového rozvržení projektu je pravděpodobně jednou z nejznámějších, leč nedocenenou, ze všech technik projektového řízení. Může být mimořádně zdlouhavé a časově náročné, když je vypracováváno ručně. Avšak je klíčem k vytvoření splnitelných rozvrhů a jejich dodržení (Verzuh 2003, s. 118).

Odhady délek trvání jednotlivých činností nebývají přesné, protože většina úkolů nikdy dříve nebyla provedena. Některé úkoly mohou vyžadovat technologický pokrok a jiné již byly v minulosti v obdobné formě provedeny, takže postačí časový odhad aktualizovat. To ulehčí odhad malého množství činností, u ostatních se musí začínat od začátku. Časová

analýza početného seznamu aktivit sníží chybovost koncového odhadu, protože náhodné odchylky v přecenění a podcenění délky úkolů se vyrovnají. Neplatilo by to však, kdyby pracovník vyhotovující odhad záměrně u všech úkolů vytvářel časovou rezervu (Rosenau 2000, s. 105).

Nepostradatelnou součástí stanovení doby trvání je dostupnost zdrojů a jejich výkonnost. Sebelepší plán může velmi jednoduše nabrat zpoždění, když nebudou k dispozici pracovníci, stroje nebo materiál. K dosažení co nejpřesnějších odhadů mohou být prováděny simulace, hledány dokumentace starších projektů a pozorovány sounáležitosti, použita metoda PERT nebo pragmatická metoda (Doležal a kol. 2009, s. 165).

### 3.5.2.1 Pragmatický odhad času

Pragmatický odhad času se provádí na základě zkušeností. Ke kvalifikovanému odhadu by se mělo dostat pomocí diskuse mezi manažerem projektu, pracovníkem zodpovědným za činnost a jedním až třemi zasvěcenými zaměstnanci. Manažer projektu se tedy podílí na diskuzi, aby dohlédl na proporčnost odhadů vůči jiným činnostem. Odpovědný pracovník se diskuze účastní z důvodu odpovědnosti za správný průběh daného úkolu a ostatní pracovníci přidávají v rámci diskuse odborné vědomosti a poznatky z praxe.

Při výše zmíněné debatě by se mělo docílit racionálního odhadu délky trvání aktivity. Ve většině případů není mladý vedoucí úkolu schopný úkol splnit v obdobném čase jako zkušenější pracovníci z důvodu nedostatku praxe. Na druhou stranu může být absence zkušeností vítaným atributem, protože se pracovník dokáže oprostít od zaběhlých postupů a stereotypů a nalézt optimální řešení.

Logickým postupem při určování délky trvání dosud neprováděného úkolu je:

1. Získat dokumentaci podobných činností z minulosti, zjistit kolik pracovníků na nich pracovalo a jak dlouho takový úkol zabral.
2. Určit rozdíly v namáhavosti činností a vytvořit koeficient pro přepočet.
3. Vypočítat náklady nové činnosti na základě nároků na čas a pracovníky.

Pokud se dokumentace o předchozích projektech nearchivují, musí člověku postačit paměť (Rosenau 2000, s. 108-109).



### 3.5.2.2 Critical Path Method

Metoda kritické cesty, CPM, je jednou z nejdůležitějších metod časové analýzy. Byla vyvinuta v Americe a je prováděna za předpokladu deterministické struktury a deterministického časového ohodnocení úkolů (Fiala 2004, s. 85).

Informace potřebné ke správnému vyhotovení:

- síťový graf zobrazující závislosti mezi činnostmi,
- stanovené odhady časových náročností činností,
- zdrojové nároky,
- časové rozvržení projektu a zdrojů, aby bylo jasně viditelné, kdy mohou být úkoly vykonány,
- data klíčových událostí nebo milníků

(Doležal a kol. 2009, s. 166).

Pro výpočet se používají následující informace o úkolech:

- $t_{ij}$  – časová náročnost činnosti  $(i,j)$ ,
- $t_i^{(0)}$  – nejčasnější možný počátek činnosti  $(i,j)$ , ukazuje nejčasnější možný termín počátku úkolu od začátku projektu. Výsledek je odvozen od časově nejnáročnější činnosti předcházející začátečnímu uzlu zkoumaného úkolu,
- $t_j^{(0)}$  – nejčasnější možné ukončení činnosti  $(i,j)$ , ukazuje nejčasnější možné ukončení úkolu od započetí jeho realizace,
- $t_i^{(1)}$  – nejzazší přijatelný počátek činnosti  $(i,j)$ , stanovuje nejzazší přijatelný počátek úkolu tak, aby nebyla narušena kritická cesta,
- $t_j^{(1)}$  – nejzazší přijatelné ukončení činnosti  $(i,j)$ , určuje nejzazší přijatelné ukončení úkolu, aniž by byla narušena kritická cesta,
- $T_i^{(0)}$  – nejčasnější možný termín uzlu  $i$

$$T_i^{(0)} = t_i^{(0)}, \quad (1)$$

- $T_j^{(0)}$  – nejčasnější možný termín uzlu  $j$ ,
- $T_i^{(1)}$  – nejzazší přijatelný termín uzlu  $i$ ,
- $T_j^{(1)}$  – nejzazší přijatelný termín uzlu  $j$

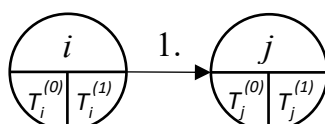
$$T_j^{(1)} = t_j^{(1)}, \quad (2)$$

- $T$  – předpokládaná časová náročnost projektu

(Fiala 2004, s. 85-87, Gros 2003, s. 73-74).

Data, která vstupují do výpočtu jsou úkoly a jejich časová náročnost. Během počítání se zjišťují výsledky pro nejčasnější a nejzazší počátky a konce každého úkolu a nejčasnější možný termín uzlu  $i$  a nejzazší termín uzlu  $j$  pro každý uzel diagramu. Základní schéma metody CPM je vyobrazeno na obrázku (Obrázek 6). Díky získaným hodnotám je možné určit velikost celkové časové rezervy a průběh kritické cesty. Dále se mohou odvodit hodnoty ostatních typů rezerv k detailnějšímu popisu projektu (Fiala 2004, s. 86-87).

Obrázek 6 Základní schéma CPM



Zdroj: Vlastní zpracování

### 3.5.2.2.1 Výpočet po směru projektu

Výpočet po směru akce, kdy se postupuje od počátku projektu k jeho dokončení. Pomáhá určit nejčasnější možný počátek a konec každého úkolu (Verzuh 2003, s. 119).

Začíná se na startu projektu, tedy od nuly

$$T_0^{(0)} = 0, \quad (3)$$

nejprve se stanoví nejčasněji možné ukončení aktivit. To se počítá tak, že se k počátečnímu termínu úkolu připočte doba jeho trvání

$$t_j^{(0)} = T_i^{(0)} + t_{ij}. \quad (4)$$

Přístupnost uzlu pro další postup nastává tehdy, když jsou vyhotoveny všechny aktivity, které do něj vstupují

$$T_j^{(0)} = \max (T_i^{(0)} + t_{ij}). \quad (5)$$

Všechny ostatní nejčasnější možné počátky činností se spočítají pomocí výše uvedených vzorců (4) a (5) (Fiala 2004, s. 86).

### 3.5.2.2.2 Výpočet proti směru projektu

Výpočet proti směru akce, kdy se postupuje od konce projektu k jeho počátku, pomáhá určit nejzazší přijatelné počátky a ukončení jednotlivých úkolů. Každý člověk tuto techniku použil nespočetněkrát, například v kolik nejpozději musí zaměstnanec vyrazit, aby stihl dojít na schůzku se šéfem včas (Verzuh 2003, s. 119).

Začíná se od termínu nejdřívějšího možného dokončení projektu  $T_n^{(I)} = T$ , od kterého se odečítají doby trvání činností vedoucích k předchozím uzlům

$$T_i^{(I)} = T - t_{ij}, \quad (6)$$

pro nejzazší přijatelné konce předcházejících činností platí:

$$t_i^{(I)} = T_j^{(I)} - t_{ij}. \quad (7)$$

Termín nejzazšího přijatelného konce realizace všech předcházejících uzlů platí:

$$T_i^{(I)} = \min (T_j^{(I)} - t_{ij}), \quad (8)$$

ze získaných hodnot se následně vypočítají rezervy (Fiala 2004, s. 87).

Kritická cesta. je jedním z nejvíce používaných termínů, ale ne vždy bývá pochopena správně. Přitom hlavní myšlenka je jednoduchá. Kritická cesta je definovaná jako soubor všech činností s nulovou nebo zápornou rezervou. Na grafu je vidět jako nejdelší cesta napříč projektem. Úkoly s nulovou rezervou musí být dokončeny v nejčasnějším možné termínu, aby nedošlo k prodloužení projektu. Nejjistější cesta k zaručení včasného dokončení projektu je zajištění, že kritické aktivity začnou a skončí dle plánu (Verzuh 2003, s. 119).

### 3.5.2.3 Kritický řetěz

Metoda kritického řetězu má základy v teorii omezení. Hlavní myšlenka teorie omezení podle Fialy (2004, s. 125) je, že síla řetězu je určena jeho nejslabším článkem.

Pět procesů, jak systém vylepšit:

1. Určit, kde je systém nejslabší.
2. Zjistit, jak navýšit síly nejslabšího místa.
3. Směřovat vše úsilí na vylepšení nejslabšího místa.
4. Vylepšit nejslabší místo.
5. Pokud místo již není nejslabší v systému, vrátit se k prvnímu bodu.

Kritická cesta vychází z trojimperativu a snaží se dosáhnout kompromisu mezi splněním časového termínu, nepřesážením nákladového limitu a dostatečnou kvalitou procesu, přičemž ne vždy se podaří dosáhnout optimálních výsledků ve všech třech kategoriích. Největší nedostatky viděl autor metody kritického řetězu ve vytváření časových rezerv. Tvrdil, že odhady vytvořené pomocí metod CPM a PERT se snaží dosáhnout vysoké míry spolehlivosti a doba trvání je proto přeceněna. Odhadovaná doba trvání činností tak

v kritickém řetězu bývá osekána až na polovinu v závislosti na typu projektu. Díky tomu zaměstnanci nespolehají na rezervu a neodkládají úkol až na poslední možnou chvíli, ale snaží se činnost dokončit co nejdříve (Fiala 2004, s.126).

Kritický řetěz nepracuje s rezervami u činnostech, ale s nárazníky v projektu. Nárazník je rezervní časová lhůta, kdyby se v průběhu projektu něco pokazilo. Existují tři typy nárazníků: zdrojový, přípojný a projektový. Projektový nárazník se přidává na konec projektu a je tvořen polovinou celkové doby kritického řetězu. Přípojný nárazník se vkládá za nekritické činnosti předcházející kritickým a je tvořen polovinou doby trvání předcházející činnosti. Zdrojový nárazník znázorňuje čas, jaký potřebuje zaměstnanec na přípravu a přechod z jednoho úkolu na druhý (Fiala 2004, s. 127).

#### 3.5.2.4 Program Evaluation and Review Technique

Program Evaluation and Review Technique, PERT, je metoda objevená na konci 60. let minulého století ve Spojených státech amerických. Časová analýza je touto technikou prováděna za předpokladu deterministického rozložení projektu a stochastického časového hodnocení aktivit. U metody PERT se předpokládá, že délky úkolů jsou náhodné veličiny, které mají  $\beta$ -rozdělení. Z tohoto pohledu se považuje za stochastickou metodu.  $\beta$ -rozdělení má příznivé charakteristiky pro odhadování trvání činností. Jednou vlastností je ohraničené variační rozpětí, což znamená, že délky činností se nacházejí v intervalu od nejkratší délky trvání až po nejdelší trvání úkolu. Druhou charakteristikou je, že nejpravděpodobnější doba trvání činnosti koresponduje s nejvyšším bodem křivky, vrcholem, jak je to zobrazeno na obrázku (Obrázek 7) (Fiala 2004, s. 95).

Celkový časový odhad se skládá ze tří složek:

- $T_e$  – očekávaná doba trvání činnosti,
- $T_m$  – nejpravděpodobnější doba trvání činnosti,
- $T_o$  – optimistická doba trvání činnosti,
- $T_p$  – pesimistická doba trvání.

Výsledný časový odhad se získá součtem pesimistické a optimistické doby trvání se čtyřnásobnou hodnotou nejpravděpodobnější doby trvání a následným vydělením šesti

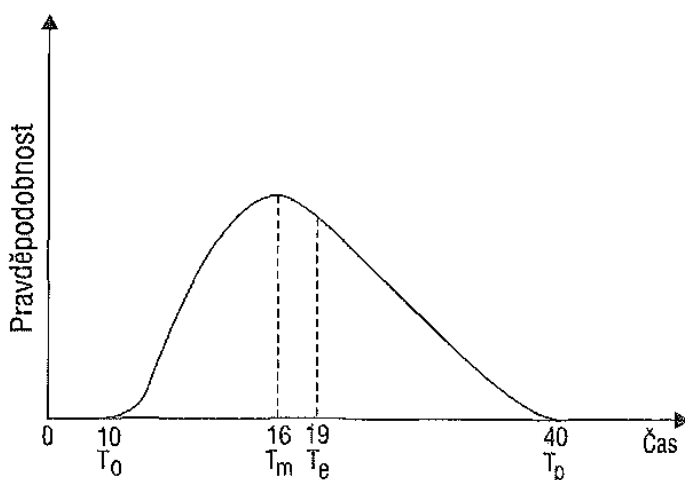
$$T_e = (T_o + 4T_m + T_p) : 6. \quad (9)$$

Tento proces se opakuje pro každou činnost. Dále je možné vypočítat hodnoty směrodatné odchylky ( $\sigma$ ) a rozptylu ( $\sigma^2$ ), které ukazují odchýlení jevu od středních hodnot

$$\sigma = \frac{1}{6} (T_p - T_o), \sigma^2 = \left(\frac{1}{6} (T_p - T_o)\right)^2 \quad (10), (11)$$

(Gros 2003, s. 89).

Obrázek 7 Třibodový odhad doby trvání činnosti ( $T_o$ ,  $T_m$  a  $T_p$ ) a očekávaná doba trvání  $T_e$



Zdroj: Rosenau 2000, s. 106

Dosazením očekávaných délek trvání činností do vzorců (4), (5), (6) a (8) se určí termíny úkolů, nalezne se kritická cesta a spočítáním délky kritické cesty je získána doba nejdříve možného očekávaného dokončení projektu  $T$  (Rosenau 2000, s. 107).

Spočítání termínu očekávaného dokončení projektu se provádí přes součet očekávaných dob trvání činností na kritické cestě

$$T = \sum_K T_e, \quad (12)$$

směrodatná odchylka celého projektu se vypočítá jako odmocnina součtu rozptylů činností na kritické cestě

$$\sigma(T) = \sqrt{\sum_K \sigma_e^2}. \quad (13)$$

Díky tomu, že platí, že součet většího počtu nezávislých náhodných veličin se stejným rozdělením má normální rozdělení (Fiala 2004, s. 96), se pravděpodobnost dokončení projektu v termínu spočítá jako  $f$ i rozdílů náhodné veličiny rovné délce trvání kritické cesty a délky trvání kritické cesty vydělené směrodatnou odchylkou celého projektu. Pokud by chtěl projektový manažer zjistit, v jakém termínu bude projekt dokončen s určitou pravděpodobností, musí dát do rovnosti na levé straně rovnice rozdíl neznámé proměnné  $x$  a délky projektu  $T$  vydělený směrodatnou odchylkou celého projektu  $\sigma(T)$  a na pravé straně

hodnotu distribučního rozdělení požadované pravděpodobnosti. Následně lze jednoduchými úpravami rovnice vypočítat hodnotu neznámé proměnné:

$$p(T) = \Phi((x-T) : \sigma(T)), \text{ respektive } (x-T) : \sigma(T) = \Phi(\text{požadované pravděpodobnosti}) \quad (14)$$

(Fiala 2004, s. 96-97).

#### 3.5.2.4.1 Normální rozdělení

Normální rozdělení je velmi důležitou třídou statistických rozdělení, je symetrické a jeho křivka hustoty výskytu jevů má tvar zvonu s jedním vrcholem. Normální rozdělení musí mít určenou střední hodnotu  $\mu$  a směrodatnou odchylku  $\sigma$ . Hodnota  $\mu$  se v případě počítání metodou PERT rovná očekávané době trvání  $T_e$  pro jednotlivé činnosti a střední hodnotě trvání projektu  $T$  pro celý projekt a hodnota  $\sigma$  je jejich směrodatnou odchylkou. Při různých hodnotách  $\mu$  a  $\sigma$  se liší i křivka hustoty výskytu a normální rozdělení. Přestože existuje mnoho křivek normálního rozdělení, jednu důležitou vlastnost mají společnou, tzv. pravidlo 68-95-99,7, kterému se říká také empirické pravidlo nebo pravidlo  $3\sigma$ . Toto pravidlo říká, že 68 % všech pozorovaných jevů se nachází v rozmezí jedné směrodatné odchylky od střední hodnoty, 95 % pozorovaných jevů se nachází v rozmezí dvou  $\sigma$  od střední hodnoty a 99,7 % pozorovaných jevů se nachází v rozmezí tří  $\sigma$  od střední hodnoty. Tím pádem se téměř všechny hodnoty normálního rozdělení nacházejí v rozmezí tří směrodatných odchylek od střední hodnoty (Narasimhan 1996).

#### 3.5.2.5 Časové rezervy

Některé úkoly se vyznačují flexibilitou, plovoucím termínem vykonání, a některé flexibilní nejsou. Název této flexibility v projektovém plánu je rezerva (Verzuh 2003, s. 119).

Časová analýza zná několik rezerv:

- Rezerva celková – doba maximálního možného prodloužení nebo zpoždění úkolu, aniž by byla ohrožena kritická cesta. Kritické úkoly se vyznačují nulovou hodnotou celkové rezervy

$$RC_{ij} = T_j^{(1)} - T_i^{(0)} - t_{ij}. \quad (15)$$

- Rezerva volná – doba maximálního možného prodloužení nebo zpoždění, které může činnost nabrat vzhledem k nejčasnějšímu možnému počátku, aniž by byl ohrožen nejčasnější možný počátek přímo následujících úkolů

$$RV_{ij} = T_j^{(0)} - T_i^{(0)} - t_{ij}. \quad (16)$$

- Rezerva závislá – doba maximálního možného prodloužení nebo zpoždění, které může činnost nabrat vzhledem k nejzazšímu přijatelnému konci přímých předchůdců, aniž by se změnila nejzazší přijatelné počátky přímých následníků

$$RZ_{ij} = T_j^{(1)} - T_i^{(1)} - t_{ij}. \quad (17)$$

- Rezerva nezávislá – doba maximálního možného prodloužení nebo zpoždění, které může činnost nabrat, aniž by byla posunuta nejzazší přijatelná ukončení přímých předchůdců a zároveň nejčasnější možné počátky přímých následníků

$$RN_{ij} = T_j^{(0)} - T_i^{(1)} - t_{ij}. \quad (18)$$

- Interferenční rezerva – zjišťuje se u uzlů a představuje rozdíl mezi nejzazším přijatelným koncem uzlu a nejčasněji možným počátkem v rámci jednoho uzlu

$$R_i = T_i^{(1)} - T_i^{(0)} \quad (19)$$

(Fiala 2004, s. 92-93).

Činnosti s nulovou interferenční i celkovou rezervou jsou klíčové činnosti. Pro včasné vyhotovení plánu je důležité, aby proběhly přesně tak, jak byly naplánovány. V praxi tvoří asi deset až patnáct procent ze všech aktivit, a není tak obtížné se na jejich průběh podrobně zaměřit. Klíčové úkoly, které na sebe navazují od zahájení až po dokončení projektu, jsou označovány za kritickou cestu (Gros 2003, s. 78).

Některé projekty nemusí mít kritickou cestu, protože všechny úkoly budou mít nějakou rezervu. To je případ zejména projektů majících předem stanovené datum ukončení, které je pozdější než nejdříve možné ukončení podle časového plánu. U takových projektů se stává, že z důvodu odkladu činností s nižší prioritou na později jsou jejich rezervy vypotřebovány ještě před jejich začátkem realizace. Vyvrcholením tohoto procesu je vplynutí kritické cesty a úkoly na ní se stávají nejvyšší prioritou. Naopak, když předem stanovené datum předchází nejdříve možnému dokončení projektu, vzniká negativní rezerva a projekt musí být přeplánován (Verzuh 2003, s. 122).

## 4 Vlastní práce

### 4.1 Vytvoření depozitního produktu

Vlastní práce se zabývá časovou analýzou projektu vytvoření nového běžného účtu. Projekt vytvoření nového běžného účtu je v bance důležitý z pohledu jejího budoucího směřování. Bankovní snahou je snížit počet nabízených produktů a zjednodušit tak klientovi rozhodování při výběru produktu. Zároveň je spravování velkého počtu podobných produktů náročné jak technicky, tak finančně. V neposlední řadě se zaměstnanci poboček musí vyznat v nepřehledném množství zaměnitelných produktů a být schopni doporučit klientům ten nejvhodnější. Vzhledem k nárůstu konkurence v podobě nových, prozatím menších, bankovních institucí je potřeba reagovat na vývoj na trhu. Základem je snaha být flexibilní a co možná nejvíce zjednodušovat procesy spojené s obsluhou běžných produktů, aby bylo možné rychle a snadno upravovat parametry produktů v závislosti na konkurenci. Kromě vytvoření nového produktu se banka pokouší i o zkrácení doby trvání sjednání účtu a zpříjemnění úpravy nastavení již vlastněného účtu.

Zavedení nového běžného účtu a přesouvání stávajících klientů na nový produkt má za cíl „vyčištění“ bankovních systémů od starých produktů a některých již nepotřebných údajů, které budou moci být následně vymazány z bankovních systémů, zrychlení obsluhy klientů a zjednodušení práce klientským pracovníkům v pobočkové síti. Dá se však předpokládat, že poslední zmíněný bod nenastane hned po spuštění prodeje nového produktu. Dokonce se pravděpodobně stane přesný opak a práce se pracovníkům dočasně navýší a mírně zkomplikuje. Jestliže bude nový účet správně nastaven, tak v prvních několika týdnech a možná i měsících přibude pobočkovým pracovníkům práce v důsledku migrace starých účtů na nový. Až opadne úvodní nápor žádostí o změnu produktu, měly by pobočky mít jednodušší práci s klienty, alespoň co se týče běžných depozitních účtů.

Jak již bylo napsáno výše, vlastní práce se zabývá časovou analýzou vývoje nového produktu. Celý proces zavedení nového produktu od základní iniciativy až po opravování chyb v provozu je složitý a skládá se ze stovek, spíše tisíců jednotlivých úkolů. Naplánovat takový projekt by bylo velice obsáhlé a pro naplnění požadavků bakalářské práce by mělo postačit naplánovat pouze část. Projekt je vždy zahájen iniciační fází, ve které jsou stanoveny cíle, obchodní zadání a základní, rámcové požadavky a chtěné změny v procesech. Následně probíhá analytická fáze, hledání dostupných řešení a jejich dopadů do stávajících systémů. Dále nastává vývoj a samotná implementace, jenž je naplánována na



následujících stránkách. Na tu plynule navazuje integrační testování. Poslední část projektu před uvedením do produkce je zkoušení zakládat a obsluhovat nové účty nanečisto v systémech banky. Pokud bude vše fungovat úplně bez výhrad nebo jen s malými výhradami, nový běžný účet začne být prodáván zákazníkům. Produkcí však všechna práce neskončí. Ještě přibližně čtyři týdny po uvedení na trh bude nový produkt pečlivě sledován a opravovány případné nedostatky, které se mohou objevit.

#### **4.1.1 Obchodní implementace**

Obchodní implementace je část projektu, kdy se projektový tým snaží převést teoretické myšlenky a požadavky do reality. Probíhá téměř od začátku projektu až do konce, takže je vhodné ji odstartovat zorganizováním zahajovací schůzky, které se zúčastní zadavatelé projektu spolu s odborníky na jednotlivé oblasti, do nichž projekt může zasáhnout. Na tomto jednání je potřeba se ujistit, že byly jasně stanoveny požadavky a že všechny zúčastněné strany rozumí obchodnímu zadání stejně. Zmíněné ujištění se může zdát jako zbytečný úkol, ale v budoucnu může zamezit případným nepochopením, co se pod každým bodem zadání myslelo.

Pokud úvodní schůzka proběhne podle plánu, tak je naplno zahájena realizace projektu. Zaměstnanci v jednotlivých oblastech, procesy, smlouvy, přípravy metodik, komunikačního plánu, školení a další, zkoumají dopady projektu do liniových oddělení a počítají se náklady na změny. Řeší se časová náročnost projektu i jednotlivých činností, stále je čas si říci, že některé požadavky nejsou proveditelné. Čím dříve se změny řeší a zadání upraví, tím menší časové a finanční dopady hrozí. Projednávají se rizika a problémy, které mohou nastat v projektu, jejich závažnost a pravděpodobnost, že nastanou. Zjišťuje se jejich případný dopad na klienta a banku, pokud by nastaly. Je potřeba detailně popsat procesy a zajistit design jejich výstupů, tedy smluvní dokumentace. Tj. když jsou procesy popsány a design produktu je dokončen, následuje detailní popsání všech obchodních procesů, jak produkt nabízet, sjednávat a obsluhovat. Cílem je vytvořit jednoznačné a neměnné zadání pro IT vývoj a následnou implementaci, tedy vstupy, podle kterých budou vývojáři schopni začít další fázi.

#### 4.1.2 Cíl projektu

Cílem projektu je vytvořit jeden nový běžný účet, který bude atraktivní pro stávající i potenciální klienty. Po spuštění jeho prodeje, jenž by mělo proběhnout do jednoho roku od schválení jeho vytvoření, na něj budou postupně převáděni klienti z podobných starších produktů, aby mohly být postupně ukončovány. Tato vize zapadá do strategie banky, která se snaží snižovat počet nabízených produktů. Za dosažení cíle projektu bude odpovídat projektový manažer, jemuž budou k dispozici poznatky z vytváření předchozích produktů.

### 4.2 Činnosti v projektu

Realizace dodání depozitního produktu je rozdělena do pěti částí: obchodní implementace, IT implementace, testování, pilotního provozu a samotné produkce. V této práci je naplánována obchodní implementace, kterou je možné rozdělit do sedmi pracovních balíků: příprava obchodního záměru a zadání, analýza obchodních rizik, definování produktu, popsání procesů, příprava smluvní dokumentace, vytvoření metodických instrukcí a příprava a realizace komunikačního plánu. Níže je uvedeno rozložení dodávky vytvoření depozitního produktu na činnosti přiřaditelné jednotlivým zdrojům technikou Work Breakdown Structure:

#### 0. Vytvoření depozitního produktu

##### 1. Obchodní implementace

##### 1.1. Příprava obchodního záměru a zadání

###### 1.1.1. Vytvoření dokumentu Obchodní zadání

###### 1.1.2. Vytvoření setu obchodních požadavků dle oblastí

###### 1.1.3. Popsání otevřených otázek a variantních řešení

##### 1.2. Analýza obchodních rizik

###### 1.2.1. Příprava draftu rizikové analýzy s oceněním rizik (dopad a pravděpodobnost)

###### 1.2.2. Zpracování finální rizikové analýzy před schválením

###### 1.2.3. Schválení rizikové analýzy ve finální podobě

##### 1.3. Definování produktu

###### 1.3.1. Definování obchodních parametrů produktu

###### 1.3.1.1. Určení názvu produktu

###### 1.3.1.2. Definice poplatků

###### 1.3.1.3. Definování úrokových sazeb

- 1.3.1.4. Definice možností zvýhodnění při kombinaci více produktů
    - 1.3.2. Definování obchodní strategie nasazení produktu
      - 1.3.2.1. Definování tržní strategie pro dosažení konkurenční výhody
      - 1.3.2.2. Definování migrační strategie
    - 1.3.3. Sestavení obchodní predikce
  - 1.4. Popsání procesů
    - 1.4.1. Zmapování stávajících procesů produktů typu běžný účet (BÚ)
      - 1.4.1.1. Zmapování stávajících procesů prodeje
      - 1.4.1.2. Zmapování stávajících poprodejních procesů
      - 1.4.1.3. Zmapování scénářů "něco nefunguje, jak má"
      - 1.4.1.4. Zmapování specifických procesů pro BÚ
    - 1.4.2. Design budoucích procesů produktu BÚ
      - 1.4.1.1. Design procesů prodeje
      - 1.4.1.2. Design poprodejních procesů
      - 1.4.1.3. Design scénářů "něco nefunguje, jak má"
      - 1.4.1.4. Design specifických procesů pro BÚ
  - 1.5. Příprava smluvní dokumentace
    - 1.5.1. Příprava prodejní dokumentace
    - 1.5.2. Příprava poprodejní dokumentace
    - 1.5.3. Příprava podoby výpisu
    - 1.5.4. Příprava avíz a upomínek
    - 1.5.5. Příprava dokumentace pro služby elektronického bankovníctví
    - 1.5.6. Úprava obchodních podmínek pro BÚ
  - 1.6. Vytvoření metodických instrukcí
    - 1.6.1. Příprava metodické instrukce pro pobočky
    - 1.6.2. Příprava metodické instrukce pro obchodní podporu
    - 1.6.3. Příprava metodické instrukce pro back office
    - 1.6.4. Příprava metodické instrukce pro klientské centrum
  - 1.7. Příprava a realizace komunikačního plánu
    - 1.7.1. Příprava první verze komunikačního plánu
    - 1.7.2. Sběr připomínek a žádostí o začlenění do komunikačního plánu

1.7.3. Příprava komunikačního plánu ve finální podobě

1.7.4. Realizace komunikačního plánu

1.7.5. Vzdálená podpora projektu pro liniové útvary

2. IT implementace

3. Testování

4. Pilotní provoz

5. Produkce

## 4.3 Časový plán obchodní implementace

### 4.3.1 Posloupnost činností a jejich délky

Posloupnosti a délky činností v pracovních dnech pro provedení časové analýzy metodou PERT byly získány na základě rozhovorů s projektovým manažerem. Výsledné hodnoty byly vypočítány pomocí vzorců (9), (10) a (11) popsanych v kapitole 3.5.2.4..

Tabulka 1 Trojbodovým odhad, střední délka trvání, směrodatná odchylka, rozptyl, předchůdce a následník pro každou činnost

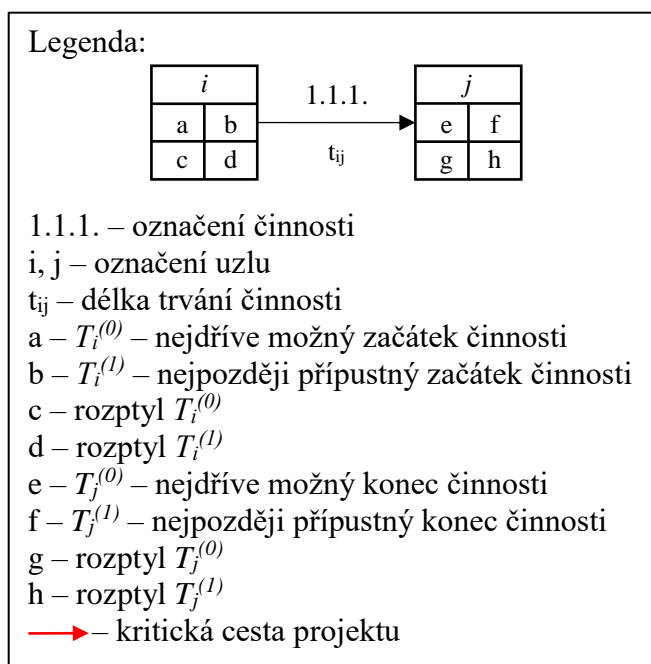
Činnost	$T_o$	$T_m$	$T_p$	$T_e$	Sm. odchylka	Rozptyl	Předchůdce	Následník
1.1.1.	24	30	43	31,17	3,17	10,03	Začátek	1.1.2.
1.1.2.	17	20	27	20,67	1,67	2,78	1.1.1.	1.1.3.
1.1.3.	8	10	14	10,33	1,00	1,00	1.1.2.	1.2.1.
1.2.1.	4	5	10	5,67	1,00	1,00	1.1.3.	1.2.2.
1.2.2.	11	15	30	16,83	3,17	10,03	1.2.1.	1.2.3.
1.2.3.	10	15	35	17,50	4,17	17,36	1.2.2.	1.7.5.
1.3.1.1.	2	8	22	9,33	3,33	11,11	1.1.3.	1.3.2.
1.3.1.2.	15	23	40	24,50	4,17	17,36	1.1.3.	1.3.2.
1.3.1.3.	5	7	10	7,17	0,83	0,69	1.1.3.	1.3.2.
1.3.1.4.	8	9	16	10,00	1,33	1,78	1.1.3.	1.3.2.
1.3.2.1.	20	22	27	22,50	1,17	1,36	1.3.1.	1.3.3.
1.3.2.2.	49	57	74	58,50	4,17	17,36	1.3.1.	1.7.5.
1.3.3.	10	17	23	16,83	2,17	4,69	1.3.2.1.	1.7.5.
1.4.1.1.	9	10	17	11,00	1,33	1,78	1.1.3.	1.4.2.1.
1.4.1.2.	13	16	26	17,17	2,17	4,69	1.1.3.	1.4.2.2.
1.4.1.3.	2	5	8	5,00	1,00	1,00	1.1.3.	1.4.2.3.
1.4.1.4.	1	3	6	3,17	0,83	0,69	1.1.3.	1.4.2.4.
1.4.2.1.	13	17	32	18,83	3,17	10,03	1.4.1.1.	1.5.
1.4.2.2.	20	23	35	24,50	2,50	6,25	1.4.1.2.	1.5.

Činnost	$T_o$	$T_m$	$T_p$	$T_e$	Sm. odchylka	Rozptyl	Předchůdce	Následník
1.4.2.3.	5	9	14	9,17	1,50	2,25	1.4.1.3.	1.5.
1.4.2.4.	5	7	12	7,50	1,17	1,36	1.4.1.4.	1.5.
1.5.1.	11	12	20	13,17	1,50	2,25	1.4.	1.6.
1.5.2.	9	10	16	10,83	1,17	1,36	1.4.	1.6.
1.5.3.	3	5	8	5,17	0,83	0,69	1.4.	1.6.
1.5.4.	5	7	15	8,00	1,67	2,78	1.4.	1.6.
1.5.5.	6	7	11	7,50	0,83	0,69	1.4.	1.6.
1.5.6.	28	34	51	35,83	3,83	14,69	1.4.	1.6.
1.6.1.	10	13	19	13,50	1,50	2,25	1.5.	1.7.5.
1.6.2.	3	6	10	6,17	1,17	1,36	1.5.	1.7.5.
1.6.3.	4	5	9	5,50	0,83	0,69	1.5.	1.7.5.
1.6.4.	4	5	9	5,50	0,83	0,69	1.5.	1.7.5.
1.7.1.	2	4	7	4,17	0,83	0,69	1.4.	1.7.2.
1.7.2.	8	10	21	11,50	2,17	4,69	1.7.1.	1.7.3.
1.7.3.	4	5	7	5,17	0,50	0,25	1.7.2.	1.7.4.
1.7.4.	21	21	21	21,00	0,00	0,00	1.7.3.	1.7.5.
1.7.5.	31	31	62	36,17	5,17	26,69	1.7.4.	Konec

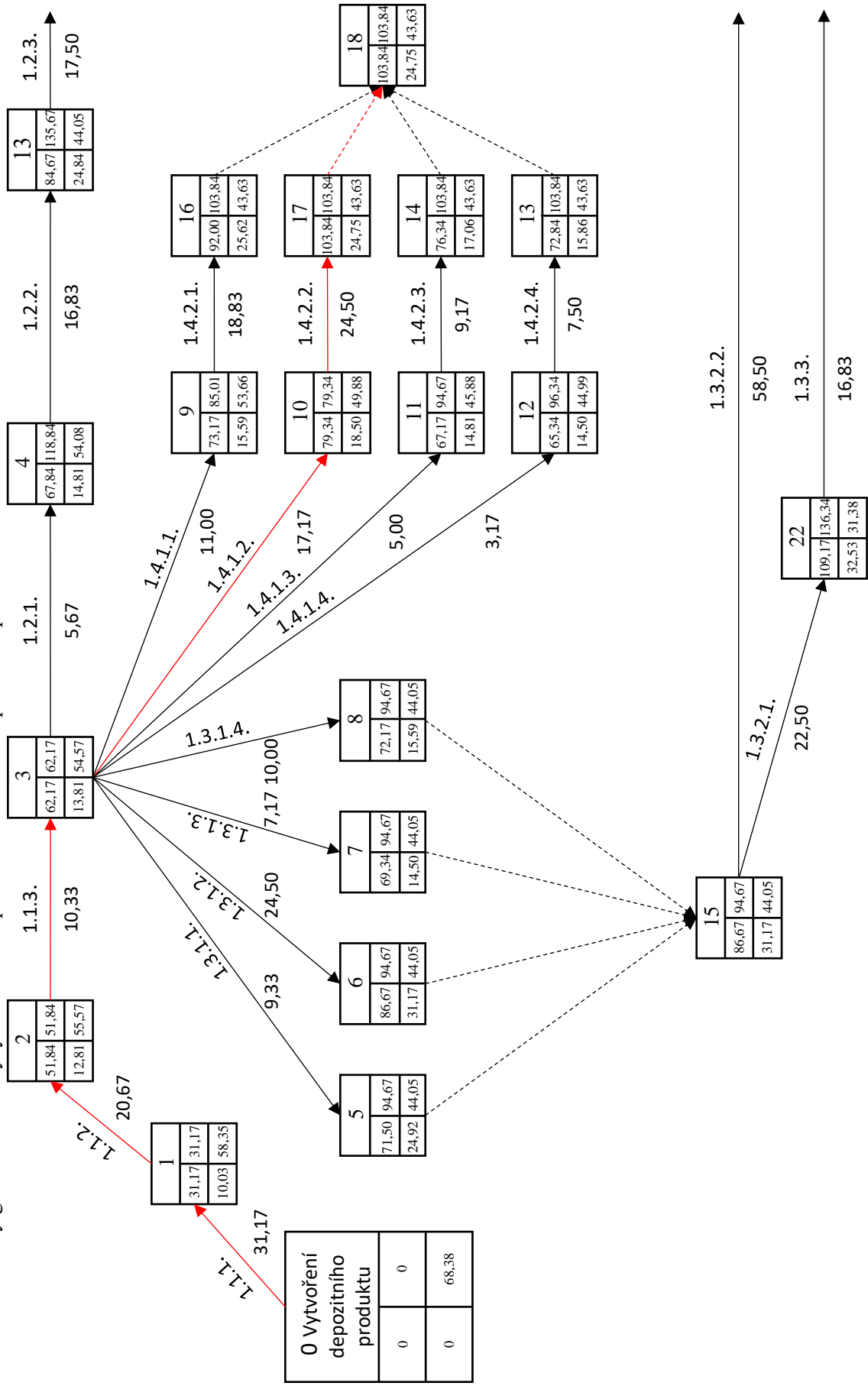
Zdroj: Vlastní zpracování

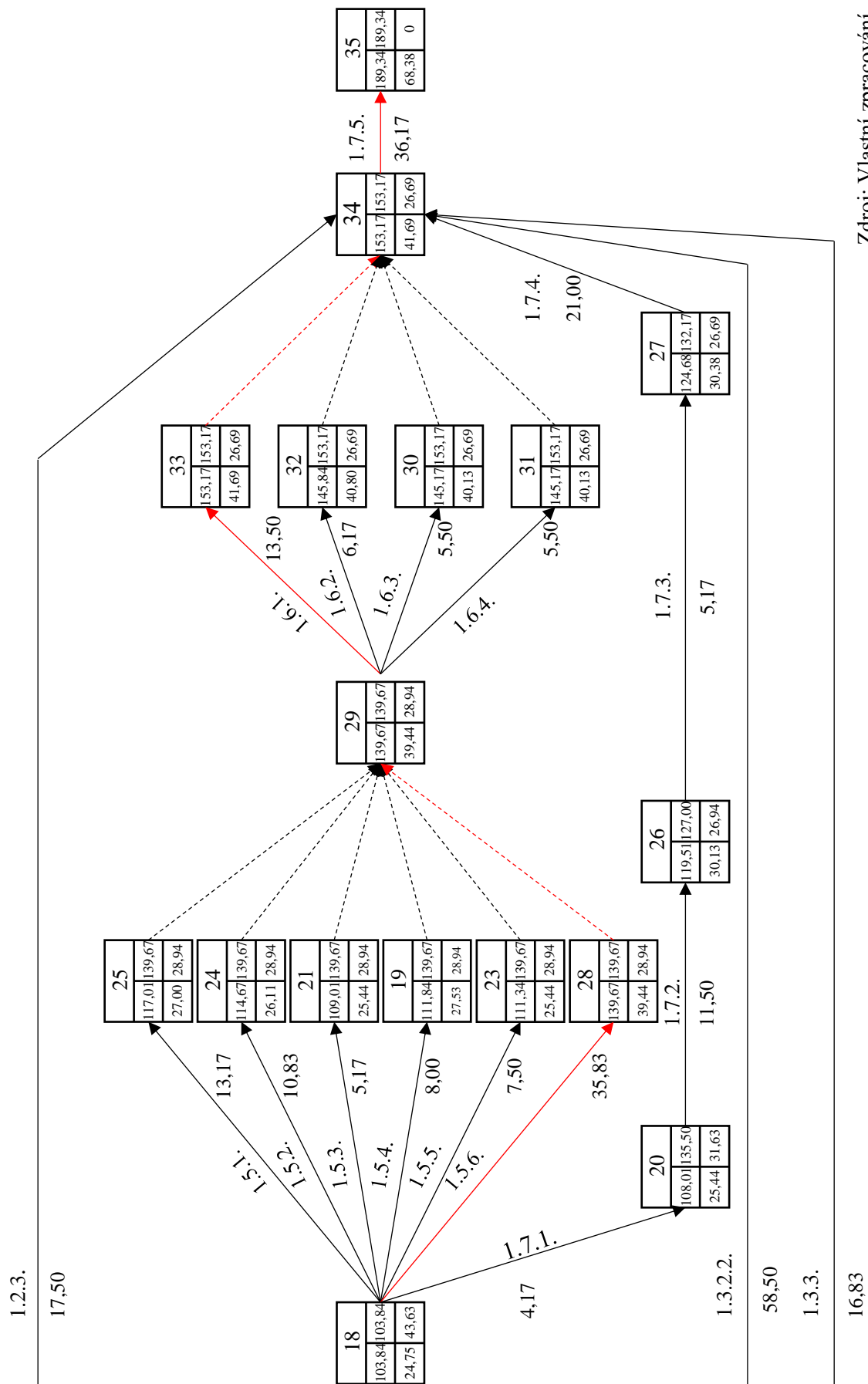
### 4.3.2 Síťový graf obchodní implementace

Síťový graf projektu ukazuje, v jakém pořadí budou jednotlivé činnosti řešené, kolik času činnosti trvají, kdy nejdříve a nejpozději mohou být zahájeny a dokončeny nebo celkovou délkou obchodní implementace.



Obrázek 8 Síťový graf časové analýzy obchodní implementace nového depozitního produktu





Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 2 Časové údaje o začátcích a koncích jednotlivých činností, jejich rozptylech a celkové rezervě s tučně vyznačenou kritickou cestou

Činnost	$T_i^{(0)}$	$T_i^{(1)}$	$T_j^{(0)}$	$T_j^{(1)}$	$\sigma^2_{Ti0}$	$\sigma^2_{Ti1}$	$\sigma^2_{Tj0}$	$\sigma^2_{Tj1}$	RC
<b>1.1.1.</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>31,17</b>	<b>31,17</b>	<b>0,00</b>	<b>68,38</b>	<b>10,03</b>	<b>58,35</b>	<b>0,00</b>
1.1.2.	31,17	31,17	51,84	51,84	10,03	58,35	12,81	55,57	0,00
<b>1.1.3.</b>	<b>51,84</b>	<b>51,84</b>	<b>62,17</b>	<b>62,17</b>	<b>12,81</b>	<b>55,57</b>	<b>13,81</b>	<b>54,57</b>	<b>0,00</b>
1.2.1.	62,17	62,17	67,84	118,84	13,81	54,57	14,81	54,08	51,00
1.2.2.	67,84	118,84	84,67	135,67	14,81	54,08	24,84	44,05	51,00
1.2.3.	84,67	135,67	153,17	153,17	24,84	44,05	48,53	26,69	51,00
1.3.1.1.	62,17	62,17	71,50	94,67	13,81	54,57	24,92	44,05	23,17
1.3.1.2.	62,17	62,17	86,67	94,67	13,81	54,57	31,17	44,05	8,00
1.3.1.3.	62,17	62,17	69,34	94,67	13,81	54,57	14,50	44,05	25,33
1.3.1.4.	62,17	62,17	72,17	94,67	13,81	54,57	15,59	44,05	22,50
1.3.2.1.	86,67	94,67	109,17	136,34	31,17	44,05	32,53	31,38	27,17
1.3.2.2.	86,67	94,67	153,17	153,17	31,17	44,05	48,53	26,69	8,00
1.3.3.	109,17	136,34	153,17	153,17	32,53	31,38	48,53	26,69	27,17
1.4.1.1.	62,17	62,17	73,17	85,01	13,81	54,57	15,59	53,66	11,84
<b>1.4.1.2.</b>	<b>62,17</b>	<b>62,17</b>	<b>79,34</b>	<b>79,34</b>	<b>13,81</b>	<b>54,57</b>	<b>18,50</b>	<b>49,88</b>	<b>0,00</b>
1.4.1.3.	62,17	62,17	67,17	94,67	13,81	54,57	14,81	45,88	27,50
1.4.1.4.	62,17	62,17	65,34	96,34	13,81	54,57	14,50	44,99	31,00
1.4.2.1.	73,17	85,01	92,00	103,84	15,59	53,66	25,62	43,63	11,84
<b>1.4.2.2.</b>	<b>79,34</b>	<b>79,34</b>	<b>103,84</b>	<b>103,84</b>	<b>18,50</b>	<b>49,88</b>	<b>24,75</b>	<b>43,63</b>	<b>0,00</b>
1.4.2.3.	67,17	94,67	76,34	103,84	14,81	45,88	17,06	43,63	27,50
1.4.2.4.	65,34	96,34	72,84	103,84	14,50	44,99	15,86	43,63	31,00
1.5.1.	103,84	103,84	117,01	139,67	24,75	43,63	27,00	28,94	22,66
1.5.2.	103,84	103,84	114,67	139,67	24,75	43,63	26,11	28,94	25,00
1.5.3.	103,84	103,84	109,01	139,67	24,75	43,63	25,44	28,94	30,66
1.5.4.	103,84	103,84	111,84	139,67	24,75	43,63	27,53	28,94	27,83
1.5.5.	103,84	103,84	111,34	139,67	24,75	43,63	25,44	28,94	28,33
<b>1.5.6.</b>	<b>103,84</b>	<b>103,84</b>	<b>139,67</b>	<b>139,67</b>	<b>24,75</b>	<b>43,63</b>	<b>39,44</b>	<b>28,94</b>	<b>0,00</b>
<b>1.6.1.</b>	<b>139,67</b>	<b>139,67</b>	<b>153,17</b>	<b>153,17</b>	<b>29,44</b>	<b>28,94</b>	<b>41,69</b>	<b>26,69</b>	<b>0,00</b>
1.6.2.	139,67	139,67	145,84	153,17	29,44	28,94	40,80	26,69	7,33
1.6.3.	139,67	139,67	145,17	153,17	29,44	28,94	40,13	26,69	8,00
1.6.4.	139,67	139,67	145,17	153,17	29,44	28,94	40,13	26,69	8,00
1.7.1.	103,84	103,84	108,01	115,50	24,75	43,63	25,44	31,63	7,49
1.7.2.	108,01	115,50	119,51	127,00	25,44	31,63	30,13	26,94	7,49
1.7.3.	119,51	127,00	124,68	132,17	30,13	26,94	30,38	26,69	7,49
1.7.4.	124,68	132,17	153,17	153,17	30,38	26,69	41,69	26,69	7,49
<b>1.7.5.</b>	<b>153,17</b>	<b>153,17</b>	<b>189,34</b>	<b>189,34</b>	<b>41,69</b>	<b>26,69</b>	<b>68,38</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Zdroj: Vlastní zpracování



### 4.3.3 Analýza rezerv

Kritická cesta se skládá z činností s nulovou celkovou rezervou  $RC$  a vede přes činnosti: 1.1.1. (0,1), 1.1.2. (1,2), 1.1.3. (2,3), 1.4.1.2. (3,10), 1.4.2.2. (10,17), 1.5.6. (18,28), 1.6.1. (29,33) a 1.7.5. (34,35). Ostatní činnosti mají celkovou rezervu různou od nuly, tudíž nejsou kritické. Vyčerpání celkové rezervy by znamenalo, že by se činnost stala kritickou.

#### 4.3.3.1 Analýza rezerv nekritických činností

Tabulka 3 Termíny činností a čtyři základní typy rezerv činností

Činnost	$T_i^{(0)}$	$T_i^{(1)}$	$T_j^{(0)}$	$T_j^{(1)}$	$RC$	$RV$	$RZ$	$RN$
1.2.1.	62,17	62,17	67,84	118,84	51,00	0,00	51,00	0,00
1.2.2.	67,84	118,84	84,67	135,67	51,00	0,00	0,00	-51,00
1.2.3.	84,67	135,67	153,17	153,17	51,00	51,00	0,00	0,00
1.3.1.1.	62,17	62,17	71,50	94,67	23,17	0,00	23,17	0,00
1.3.1.2.	62,17	62,17	86,67	94,67	8,00	0,00	8,00	0,00
1.3.1.3.	62,17	62,17	69,34	94,67	25,33	0,00	25,33	0,00
1.3.1.4.	62,17	62,17	72,17	94,67	22,50	0,00	22,50	0,00
1.3.2.1.	86,67	94,67	109,17	136,34	27,17	0,00	19,17	-8,00
1.3.2.2.	86,67	94,67	153,17	153,17	8,00	8,00	0,00	0,00
1.3.3.	109,17	136,34	153,17	153,17	27,17	27,17	0,00	0,00
1.4.1.1.	62,17	62,17	73,17	85,01	11,84	0,00	11,84	0,00
1.4.1.3.	62,17	62,17	67,17	94,67	27,50	0,00	27,50	0,00
1.4.1.4.	62,17	62,17	65,34	96,34	31,00	0,00	31,00	0,00
1.4.2.1.	73,17	85,01	92,00	103,84	11,84	0,00	0,00	-11,84
1.4.2.3.	67,17	94,67	76,34	103,84	27,50	0,00	0,00	-27,50
1.4.2.4.	65,34	96,34	72,84	103,84	31,00	0,00	0,00	-31,00
1.5.1.	103,84	103,84	117,01	139,67	22,66	0,00	22,66	0,00
1.5.2.	103,84	103,84	114,67	139,67	25,00	0,00	25,00	0,00
1.5.3.	103,84	103,84	109,01	139,67	30,66	0,00	30,66	0,00
1.5.4.	103,84	103,84	111,84	139,67	27,83	0,00	27,83	0,00
1.5.5.	103,84	103,84	111,34	139,67	28,33	0,00	28,33	0,00
1.6.2.	139,67	139,67	145,84	153,17	7,33	0,00	7,33	0,00
1.6.3.	139,67	139,67	145,17	153,17	8,00	0,00	8,00	0,00
1.6.4.	139,67	139,67	145,17	153,17	8,00	0,00	8,00	0,00
1.7.1.	103,84	103,84	108,01	115,50	7,49	0,00	7,49	0,00
1.7.2.	108,01	115,50	119,51	127,00	7,49	0,00	0,00	-7,49
1.7.3.	119,51	127,00	124,68	132,17	7,49	0,00	0,00	-7,49
1.7.4.	124,68	132,17	153,17	153,17	7,49	7,49	0,00	0,00

Zdroj: Vlastní zpracování

Nekritické činnosti nemají sice nejvyšší prioritu, ale vyčerpání jejich rezerv by mohlo vést ke zpoždění některých následujících činností nebo celé obchodní implementace. Nekritické činnosti s celkovou rezervou  $RC < 10$  dostávají druhou nejvyšší prioritu a bude vhodné monitorovat jejich průběh o trochu více než u ostatních nekritických činností. Týká se to činností: 1.3.1.2., 1.3.2.2. 1.6.2., 1.6.3., 1.6.4., 1.7.1., 1.7.2., 1.7.3. a 1.7.4..

Volná rezerva, ukazující o kolik je možné začít činnost později, než je nejdříve možný počátek, je u většiny činností nulová, což značí, že práce na těchto činnostech musí být započaty v termínu nejdříve možného začátku, aby bezprostředně následující činnosti mohli začít ve svém nejdříve možném počátečním termínu. Například činnost 1.7.2. musí začít na začátku 109. dne obchodní implementace, aby činnost 1.7.2. mohla začít v půlce 110. dne, pokud by se tak nestalo, snížila by se celková rezerva činností 1.7.2., 1.7.3. a 1.7.4 a zvýšilo by se riziko zpoždění obchodní implementace. Naopak pokud by se zpozdil začátek nebo prodloužila délka činnosti 1.2.3. o méně než 51 dní, úkol 1.7.5. by to nijak neovlivnilo.

Závislá rezerva, ukazující o kolik je možné činnost zahájit později nebo prodloužit oproti termínu nejpozdějšího přípustného konce předcházející činnosti, aniž by byly změněny termíny nejpozději přípustných začátků následujících úkolů, je u většiny nekritických úkolů nenulová. To značí, že pokud se předcházející činnost zpozdí oproti termínu nejpozději přípustného konce o méně, než je hodnota závislé rezervy, obchodní implementace se nezpozdí, akorát se budou čerpat celkové a závislé rezervy. Například činnost 1.2.1. se může zpozdít oproti svému nejpozději přípustnému začátku až o 51 dní bez ohrožení nejpozději přípustného začátku činnosti 1.2.2.. Na druhou stranu úkoly 1.2.2., 1.2.3., 1.3.2.2., 1.3.3., 1.4.2.1., 1.4.2.3., 1.4.2.4., 1.7.2., 1.7.3. a 1.7.4. se nesmí dostat přes hranici nejpozději přípustného začátku, jelikož by to znamenalo prodloužení termínu dokončení obchodní implementace.

Záporné hodnoty nezávislé rezervy ( $RN$ ) uvádí, o kolik dní před nejpozdějším přípustným začátkem úkolu je potřeba na úkolu začít pracovat, aby se nezměnil termín nejdříve možného počátku následujícího úkolu. Nulové hodnoty  $RN$  značí, že pokud činnost začne v nejpozději přípustný čas počátku, skončí přesně včas, aby mohl následující úkol začít v nejdříve možný termín začátku. Kladné hodnoty  $RN$  by uváděly, o kolik dní je možné začít později nebo prodloužit úkol, aniž by byl změněn termín nejdříve možného počátku následujícího úkolu.

#### 4.3.4 Pravděpodobnostní analýza

##### 4.3.4.1 Pravděpodobnostní analýza doby trvání obchodní implementace

Nejkratší délka očekávaného trvání obchodní implementace je rovna součtu všech očekávaných délek činností ležících na kritické cestě

$$T = \sum_K T_e = 189,34, \text{ což je } 190 \text{ pracovních dní.}$$

Rozptyl obchodní implementace je roven součtu rozptylů činností ležících na kritické cestě

$$\sigma^2(T) = \sum_K \sigma_e^2 = 68,38.$$

Směrodatná odchylka obchodní implementace je rovna odmocnině  $\sigma^2(T)$ :

$$\sigma(T) = \sqrt{\sum_K \sigma_e^2} = 8,27.$$

Pravděpodobnost dokončení obchodní implementace za 190 dní:

$$p(T \leq 190) = \Phi((190 - 189,34) : \sigma(T)) = p(190) = \Phi\left(\frac{0,66}{8,27}\right) = \Phi(0,08) = 0,53 = 53 \%.$$

Pravděpodobnost dokončení obchodní implementace v očekávaném termínu 190 dní je 53 %.

Tabulkové hodnoty  $\Phi$  pochází z Bartoszyński a Niewiadomska-Bugaj (2008).

##### 4.3.4.2 Pravděpodobnost střední doby trvání projektu

Využitím pravidla tří sigma je možné odhadnout, v jakém termínu bude obchodní implementace dokončena s 68,27%, tedy při přičtení nebo odečtení jedné směrodatné odchylky, s 95,45%, čili při přičtení nebo odečtení dvou směrodatných odchylek, a s 99,73% pravděpodobností, neboli při přičtení nebo odečtení tří směrodatných odchylek.

- 1) S 68,27% pravděpodobností bude projekt vyhotoven v termínu (189,34-8,27;189,34+8,27), tedy ve 181 až 197 dnech
- 2) S 95,45% pravděpodobností bude projekt vyhotoven v termínu (189,34-16,54;189,34+16,54), tedy v rozmezí mezi dny 173 a 206
- 3) S 99,73% pravděpodobností bude projekt dokončen v termínu (189,34-24,81;189,34+24,81), tedy ve 165 až 214 dnech

## **5 Diskuse**

### **5.1 Přínos projektu**

Realizace celého projektu přinese především nový a atraktivní produkt pro klienty, zjednodušení portfolia běžných účtů banky a zjednodušení jak při obsluze klienty, tak při prodeji. Klienti nebudou nuceni probírat se množstvím podobných produktů, které se z pohledu služeb liší pouze minimálně, avšak mohou mít rozdílně nastavené poplatky a poprodejní manipulaci.

Klientským pracovníkům a zaměstnancům kontaktních center ubude mnoho zastaralých obchodních produktů, které museli znát a nabízet. Některé z takových účtů jsou otevírané pouze v řádu desítek kusů a jsou nadbytečné jak v paměti zaměstnanců, tak především v systémovém prostředí banky.

V neposlední řadě bude smazáno značné množství dat a specifického nastavení, které ulehčí systémům z pohledu kapacitního vytížení, nicméně papírové záznamy budou stále zachovány v archivu po dobu uloženou odpovídající legislativou.

### **5.2 Zvolený postup**

Pro naplánování obchodní implementace projektu vytváření nového depozitního účtu byla použita metoda Project Evaluation and Review Technique. Klady metody PERT se projevovaly v průběhu celého plánování. Oproti metodám s deterministickým časovým ohodnocením činností, jako je například metoda kritické cesty, umožnila metoda PERT odhadnout střední délku trvání činností a vypočítat odpovídající rozptyly. To zajistilo přesnější odhad očekávané délky trvání obchodní implementace. Nevýhodou metody PERT je její vyšší časová náročnost a větší pracnost. Na výše vypočítaný prvotní časový plán obchodní implementace bude vhodné navázat alokováním zdrojů a kontrolou, že nenastal žádný zdrojový konflikt. Pokud nenastanou zdrojové konflikty, bude možné podle časového plánu plnit úkoly. Pokud konflikty nastanou, bude zapotřebí obchodní implementaci přeplánovat nebo změnit alokaci zdrojů, aby obchodní implementace mohla být úspěšně provedena.

## 6 Závěr

Obchodní implementace projektu vytváření nového běžného účtu byla naplánována metodou PERT. Při rozhovorech s projektovým manažerem byly identifikovány činnosti, z nichž se obchodní implementace skládá. Následně byly určeny návaznosti mezi těmito činnostmi, aby mohla být vytvořena hierarchická struktura projektu, která byla později využita k sestavení síťového grafu obchodní implementace. Než mohl být síťový graf sestaven, bylo nutné zjistit očekávanou délku trvání jednotlivých činností, jejich směrodatnou odchylku a rozptyl, což byl jeden z dílčích cílů práce. Všechny tři hodnoty byly spočítány na základě expertních tříbodových odhadů od projektového manažera. Když byly výpočty hotové, mohl být sestaven síťový graf obchodní implementace, který byl dalším dílčím cílem práce. V síťovém grafu byly zjištěny nejdříve možné začátky, nejpozději přípustné začátky, nejdříve možné konce a nejpozději přípustné konce jednotlivých činností, včetně jejich rozptylů a celková očekávaná doba trvání obchodní implementace, tedy 190 pracovních dní, což byl hlavní cíl práce. Analýzou celkových rezerv činností byla určena kritická cesta. U nekritických činností byla zjištěna celková, volná, závislá a nezávislá rezerva, čímž byl naplněn další dílčí cíl. Závěrem byla očekávaná délka trvání obchodní implementace podrobena pravděpodobnostní analýze, ve které bylo zjištěno, že s 99,7% pravděpodobností bude obchodní implementace dokončena do 214. dne. Pravděpodobnostní analýzou byl naplněn poslední dílčí cíl této bakalářské práce. Vypracováním všech dílčích cílů práce byl dokončen i hlavní cíl práce, určení termínů obchodní implementace projektu vytváření nového depozitního produktu.

## 7 Seznam použitých zdrojů

- BARTOSZYŃSKI, Robert, NIEWIADOMSKA-BUGAJ, Magdalena (2008). *Probability and Statistical Inference*. 2. vyd. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc. 664 s. ISBN 978-0-471-69693-3.
- DOLANSKÝ, Václav, MĚKOTA, Vladimír, NĚMEC, Vladimír (1996). *Projektový management*. Grada Publishing, a.s. 372 s. ISBN 80-7169-287-5.
- DOLEŽAL, Jan, KRÁTKÝ, Jiří, CINGL, Ondřej (2013). *5 kroků k úspěšnému projektu*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s. 181 s. ISBN 978-80-247-4631-9.
- DOLEŽAL, Jan, MÁCHAL, Pavel, LACKO, Branislav (2009). *Projektový management podle IPMA*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s. 507 s. ISBN 978-80-247-2848-3.
- FIALA, Petr (2004). *Projektové řízení - modely, metody, analýzy*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing. 276 s. ISBN 80-86419-24-X.
- GROS, Ivan (2003). *Kvantitativní metody v manažerském rozhodování*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s. 432 s. ISBN 80-247-0421-8.
- LESTER, Albert (2013). *Project Management, Planning and Control*. 6. vyd. Waltham: Elsevier Science. 615 s. ISBN 978-00-809-8321-9.
- MONDEN INSTITUTE OF MANAGEMENT (2009). *Japanese Project Management*. 3. vyd. Singapore: World Scientific Publishing. 477 s. ISBN 978-981-277-873-4.
- NARASIMHAN, Balasubramanian (1996). The Normal Distribution. *Department of Statistics at Stanford University* [online]. [Cit. 28.11.2017]. Dostupné z: <http://statweb.stanford.edu/~naras/jsm/NormalDensity/NormalDensity.html>
- ROSENAU, Milton D. (2000). *Řízení projektů*. 1. vyd. Praha: Computer Press. 344 s. ISBN 80-7226-218-1.
- ŘEHÁČEK, Petr (2013). *Projektové řízení podle PMI*. 1. vyd. Praha: Ekopress, s. r. o. 123 s. 978-80-86929-90-3.
- SCHWALBE, Kathy (2007). *Řízení projektů v IT*. 1. vyd. Brno: Computer Press, a.s. 720 s. 978-80-251-1526-8.
- VERZUH, Eric (2003). *The Portable MBA in Project Management*. 1. vyd. Hoboken: Wiley & Sons, Inc. 436 s. ISBN 0-471-26899-2.