

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

PLÁNOVÁNÍ PRŮBĚHU PROJEKTU VÝSTAVBY

CONSTRUCTION PROJECT REALIZATION PLANNING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

MAREK ŽELIAR

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JANA NOVÁKOVÁ

BRNO 2015



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607R038 Management stavebnictví
Pracoviště	Ústav stavební ekonomiky a řízení

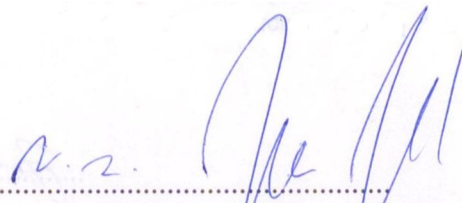
ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Marek Želiar
Název	Plánování průběhu projektu výstavby
Vedoucí bakalářské práce	Ing. Jana Nováková
Datum zadání bakalářské práce	30. 11. 2014
Datum odevzdání bakalářské práce	29. 5. 2015

V Brně dne 30. 11. 2014


doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.
Vedoucí ústavu




prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

- Svozilová A.: Projektový management, Grada Publishing, 2011
- Doležel J., Máchal P., Lacko B.: Projektový management podle IPMA, Grada Publishing, 2012
- Ježková Z., Krejčí H., Lacko B., Švec J.: Projektové řízení-Jak zvládnout projekty, ACSA, 2014
- Lacko B., Švec J., Balatková M.: Specifika technických projektů, ACSA, 2014
- Dvořák D., Sirůček J., Kališ J.: Mistrovství v Microsoft Project 2010, Computer Press, 2011
- Rosenau M.D.: Řízení projektů, Computer Press Praha, 2003

Zásady pro vypracování

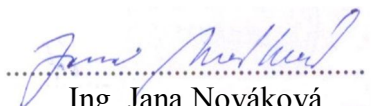
1. Popis projektu
2. Druhy plánů projektu
3. Techniky plánování projektu
4. Časové plánování
5. Závěr

Cílem práce je popsat základní metody plánování průběhu projektu výstavby. Zaměřit se a porovnat především postupy časového plánování.

Požadovaným výstupem je aplikace těchto metod na konkrétním případě.

Předepsané přílohy

Licenční smlouva o zveřejňování vysokoškolských kvalifikačních prací


Ing. Jana Nováková
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Cílem práce je popsat nástroje využívané při plánování projektu výstavby. Úvod práce se zaměřuje na všeobecné rozdělení druhů plánování projektu a popis jeho jednotlivých fází. Následující část se zabývá technikami plánování, které jsou v současnosti nejvíce využívány. Těžiště práce tvoří časové plánování, konkrétně popis a vzájemné porovnání metod. Jako podklad sloužil konkrétní projekt polyfunkčního domu, na kterém jsou dané metody prakticky demonstrovány a porovnávány. Výstupem práce je následná aplikace jednotlivých metod na daném projektu.

Klíčová slova

Projektové řízení, plán projektu, časový plán, MS Project, Ganttův diagram, síťový diagram, finanční plán, průběh nákladů

Abstract

The aim of my bachelor thesis is to describe the tools used in the planning of construction project. The beginning of the thesis is focused on general distribution of various kinds of project planning and description of its phases. Following section deals with planning techniques that are currently mostly used. The main part of the thesis consists of description and comparison of main planning methods. I used particular construction project of multifunctional building as a foundation to practically demonstrate and compare these methods. The outcome of my thesis is to apply each method to this construction project.

Keywords

Project management, project planning, time planning, MS Project, Gantt chart, flowchart, financial planning, Costs changes

Bibliografická citace VŠKP

Marek Željar *Plánování průběhu projektu výstavby*. Brno, 2015. 60 s., 4 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Jana Nováková

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 19.5.2015



podpis autora

Marek Željar

PodĎakovanie:

V prvom rade chcem poďakovať svojej vedúcej bakalárskej práce Ing. Jane Novákovej za ochotu, dôležité rady a vynikajúce vedenie pri vypracovaní mojej bakalárskej práce. Ďalej by som chcel poďakovať pánovi Tomášovi Susedíkovi za poskytnutie cenných rád pri spracovaní praktickej časti mojej bakalárskej práce a za jeho venovaný čas. Vďaka patrí aj mojim rodičom, ktorí ma podporovali počas celého bakalárskeho štúdia.

Obsah

1	ÚVOD.....	10
2	PROJEKT.....	11
2.1	Termíny súvisiace s projektom.....	11
2.2	Atribúty projektu.....	11
2.3	Špecifiká projektu	12
2.4	Ciele projektu.....	13
2.4.1	Technika SMART	13
2.4.2	Trojimperatív	13
2.5	Plánovanie projektu.....	14
2.5.1	Proces plánovania projektu.....	15
2.5.2	Plán štruktúry projektu	16
2.5.3	Hierarchická štruktúra prác – WBS (Work Breakdown Structure)	16
2.5.4	Vytvorenie zoznamu činností	17
2.5.5	Plánovanie nadväznosti činností.....	17
2.5.6	Časové plánovanie projektu.....	18
2.5.7	Odhad doby trvania	18
2.5.8	Ganttové diagramy	22
2.5.9	Diagramy míľnikov	23
2.5.10	Sieťová analýza.....	23
2.5.11	Postup tvorby harmonogramu projektu.....	27
2.5.12	Problémy pri tvorbe časového plánu projektu	28
2.5.13	Metódy optimalizácie harmonogramu	29
2.5.14	Plánovanie organizácie projektu	30
2.5.15	Plánovanie zdrojov	33

3	PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA	34
3.1	Informácie o stavbe	34
3.1.1	Identifikačné údaje stavby	34
3.1.2	Základné technické údaje	34
3.1.3	Účel objektu.....	35
3.1.4	Charakteristika územia a orientácia objektu.....	35
3.1.5	Funkčné a architektonické riešenie stavby	36
3.1.6	Konštrukčné riešenie stavby	37
3.1.7	Členenie stavby na stavebné objekty	38
3.1.8	Prípojky	39
3.1.9	Vizualizácie	39
3.2	Plánovanie projektu výstavby	40
3.2.1	Stanovenie celkových nákladov projektu výstavby	40
3.2.2	Postup stanovenia celkových nákladov	41
3.2.3	Štruktúrny plán.....	45
3.2.4	Uzlovo definovaný sieťový graf	46
3.2.5	MS Project	47
3.2.6	Finančný plán projektu.....	54
3.2.7	Plánovanie nákladov	55
4	ZÁVER	57
5	BIBLIOGRAFIA.....	58
6	ZOZNAM TABULIEK	59
7	ZOZNAM OBRÁZKOV	59
8	ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK.....	60
9	ZOZNAM PRÍLOH.....	60

1 ÚVOD

Keďže sa zaujímam o oblasť projektového riadenia stavieb a v budúcnosti by som sa chcel venovať práve tejto problematike, rozhodol som sa vybrať si tému mojej bakalárskej práce práve z tejto oblasti. Téma „Plánování průběhu projektu výstavby“ sa mi javila ako najvhodnejšia, kvôli tomu, že pokrýva široký záber činností súvisiacich s úspešnou realizáciou celého projektu. Činnosti obsiahnuté v jednotlivých fázach plánovania spolu úzko súvisia a do značnej miery ovplyvňujú úspešnosť realizácie celého projektu.

V dnešnej dobe sa viac ako inokedy kladie dôraz na efektívnosť realizácie projektov. Hlavne väčšie stavebné projekty, ktoré ovplyvňujú životné podmienky budúcich užívateľov, ako aj ľudí žijúcich v ich blízkosti, sú pod drobnohľadom verejnosti, ako aj médií. Správne naplánovanie takýchto projektov tak umožňuje relatívne presne stanoviť termíny ukončenia jednotlivých fáz projektu, množstvá potrebných financií v závislosti na časovom priebehu, ako aj objemu a typu stavebných prác realizovaných v jednotlivých časových úsekoch. Spoločné zosúladenie týchto faktorov, tak vedie k lepšiemu prehľadu a informovanosti jednotlivých strán zúčastňujúcich sa na projekte, ako aj strán na ktoré daná realizácia vplýva nepriamo. To v konečnom dôsledku vedie k zefektívneniu vyžívania prostriedkov, či riadenia.

Rozdelenie teoretickej časti som koncipoval podľa témy bakalárskej práce. V úvode sa venujem popisu projektov zo všeobecného hľadiska, pojmom s ním súvisiacimi, ako aj rozdeleniu podľa viacerých faktorov. V nasledujúcej časti som sa zamerail na riadenie projektu a pojmy s tým súvisiace. Jadro teoretickej časti mojej bakalárskej práce tvorí samotná fáza plánovania projektu. Sú tu opísané aj rôzne metódy plánovania zdrojov a finančných nákladov. Ďalej práca pokračuje časťou, v ktorej sa venujem technikám plánovania projektov. V záverečnej časti teórie sa vraciam k fáze plánovania a bližšie popisujem časové plánovanie projektu.

V praktickej časti mojej bakalárskej práce sa venujem aplikácii plánovania priebehu projektu výstavby na konkrétny projekt polyfunkčného bytového domu Parkhill. V tejto časti je okrem popisu projektu a jeho jednotlivých objektov, aj časový plán vytvorený v programe MS Project, na ktorý nadväzuje sieťový graf. Tieto jednotlivé plány sú potom využité v finančnom pláne priebehu nákladov.

2 PROJEKT

Projekt je najdôležitejším prvkom projektového riadenia. V širšom pohľade môže byť projektom takmer akýkoľvek sled úloh, pri ktorom boli využité metódy a pravidlá projektového managementu. Každý projekt má svoj začiatok a koniec, ako aj presný cieľ. Bez aplikácie konkrétnych metód a pravidiel, by nebolo možné efektívne riadenie procesov a jednalo by sa tak o sled úloh, ktoré by v závere nemuseli naplniť očakávané ciele.

Samotné slovo projekt nebolo v minulosti v stavebnej praxi chápané rovnako, ako je tomu dnes. Pôvodne sa používalo v zmysle vypracovania návrhu a plánu riešenia zadanej úlohy v písomnej a grafickej podobe, v súlade s platnou legislatívou a technickými normami. Projekt bol teda chápaný ako komplexná dokumentácia, podľa ktorej sa posudzovala technická a ekonomická úroveň návrhu, plán jeho realizácie, podľa ktorého sa vykonávala vlastná realizácia. [1, str. 11]

Dnes sa však daný výraz spája skôr s procesom riadenia a plánovania rozsiahlych operácií. Nejedná sa tak už len o samotnú dokumentáciu, ale o celkový tvorivý proces, ktorý je realizovaný za účelom dosiahnutia konkrétného cieľa a to s určitým prínosom.

2.1 Termíny súvisiace s projektom

K univerzálnosti postupov projektov a ich širšej aplikácii boli zavedené základné spoločné termíny, ktoré definujú jednotlivé zákonitosti a procesné aspekty vyskytujúce sa v problematike projektového riadenia. V nasledujúcej časti si niektoré z nich priblížime.

2.2 Atribúty projektu

Každý projekt, nezávisle od oblasti realizácie, sa vyznačuje základnými atribútmi, ktoré definujú jeho charakter. Ak plánované akcie nenapĺňajú dané atribúty, je kvôli neprimeranosti použitých prostriedkov zbytočné aplikovať na nich postupy projektového riadenia.

Medzi atribúty projektov patrí jedinečnosť ich cieľov a postupov, ktorými boli tieto ciele dosiahnuté. Každý projekt má priamo vymedzený čas, rozpočet a objem zdrojov, ktoré sú vymedzené na jeho úspešné ukončenie. Projekty sa od seba navzájom líšia zložitosťou, ako

aj komplexnosťou jednotlivých procesov. Sú riadené prostredníctvom projektových tímov a líšia sa v miere rizika, s akou môže dôjsť nenaplneniu jednotlivých cieľov. [3]

2.3 Špecifiká projektu

Rôznorodosť projektov je zapríčinená množstvom faktorov, ktoré ovplyvňujú ich charakter. Dané faktory môžeme rozdeliť medzi interné a externé a spoločne vytvárajú rôzne špecifikácie projektov. Vznikajú tak neštandardné situácie, ktoré si vyžadujú rôzne riešenia.

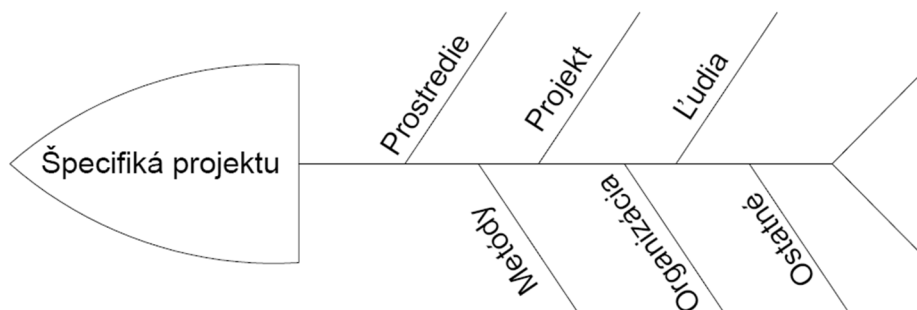
Medzi hlavné zdroje príčin týchto situácií patria ľudia, ktorí sa priamo zúčastňujú na projekte, alebo sú s projektom do určitej miery prepojení. Títo účastníci môžu pochádzať z rôznych oblastí pracovného zamerania či vzdelania, z čoho vyplýva rôznorodosť ich pracovných návykov či pohľadu na danú problematiku.

Ďalšou špecifikáciou, ktorou sa projekty môžu odlišovať, je ich celková náročnosť. Rozdiely v náročnosti projektov si vyžadujú rôzne postupy a metódy ich riadenia či plánovania.

Prostredie realizácie projektu má značný vplyv na jeho charakter a to hlavne v závislosti na rôznej organizačnej štruktúre, kultúre a skúsenosťami jednotlivých inštitúcií podieľajúcich sa na jeho realizácii.

Metódy používané pre riadenie sa líšia v závislosti od zložitosti a rozsiahlosti samotných projektov a sú tak ďalším zdrojom príčin riešenia neštandardných situácií.

Jednotlivé príčiny špecifikácii projektov môžeme graficky zobrazit' pomocou Ishikawového diagramu. [2]



Obrázok 2-1: Ishikawov diagram príčin [zdroj: [2], str. 6; tvorba: vlastná]

2.4 Ciele projektu

Predstavujú konečný stav po ukončení projektu, ktorý nie je možné dosiahnuť priamo. K jeho naplneniu dochádza prostredníctvom projektu, ktorý je možné charakterizovať ako spôsob, ako sa postupnou realizáciou naplánovaných činností dostať z východiskového stavu do stavu konečného. [2, str. 19]

Špecifický a merateľný cieľ projektu je tvorený súborom cieľových podmienok a parametrov, ktoré musia manažéri projektu, programu alebo portfólia dosiahnuť preto, aby poskytl zainteresovaným stranám možnosť v nadväznosti na dokončený projekt, program alebo portfólio dosiahnuť očakávané prínosy. Dôležitá je hlavne jasná špecifikácia cieľov projektu a presné kritéria vyhodnotenia jeho úspešnosti, aby každý z účastníkov vedel, aké výstupy sa od neho požadujú.

2.4.1 Technika SMART

Táto technika slúži ako pomôcka pre správne definovanie cieľa projektu. Každý cieľ by teda podľa tejto techniky mal byť:

S-(Specific)- špecifický a špecifikovaný aby sme vedeli ČO;

M-(measurable)-merateľný- aby sme vedeli určiť, či sme daný cieľ dosiahli;

A-(agreed)-akceptovaný-všetky zainteresované strany o čo ide a zhodli sa na relevantnosti a adekvátnosti cieľa;

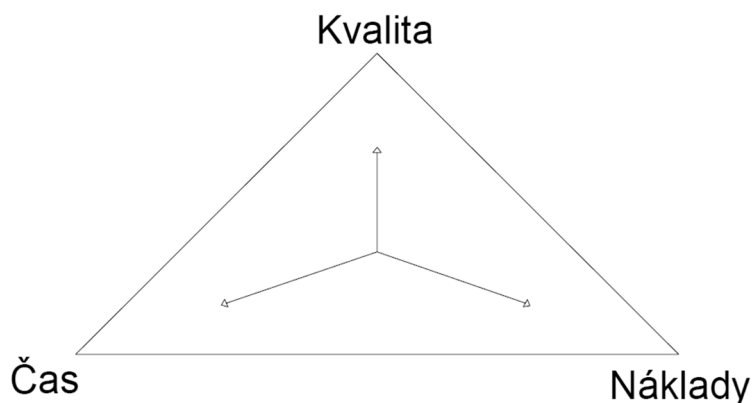
R-(realistic)-realistický- aby bol cieľ v daných podmienkach reálne uskutočniteľný;

T-(timed)-termínovaný- presné určenie termínov naplnenia cieľov. [3, str. 65]

2.4.2 Trojimperatív

Pri plánovaní projektov a stanovovaní ich cieľov sa vždy stretávame s tromi základnými pojmami. Je to požadovaná kvalita výsledkov, čas za ktorý majú byť dosiahnuté a objem zdrojov, ktoré budú vyčlenené na ich dosiahnutie. Spoločne vytvárajú tzv. trojimperatív projektového riadenia, v ktorom sú dané pojmy navzájom previazané. Pri ich grafickom znázornení vytvárajú trojuholník a každá prípadná zmena jednej z týchto veličín má za následok zmenu inej veličiny. Cieľ predstavuje bod v priestore trojuholníka.

Vzdialenosť tohto bodu od vrcholov trojuholníka závisí na jeho definovaní pomocou SMART analýzy. Previazanosť týchto veličín existuje na všetkých úrovniach projektu. [2]



Obrázok 2-2: Zobrazenie trojimperatívu [zdroj: [2]; tvorba: vlastná]

2.5 Plánovanie projektu

Plánovanie projektu pozostáva zo súboru činností, ktoré sú zamerané na vytvorenie plánu dosiahnutia cieľov pomocou pracovného úsilia a s využitím dostupných zdrojov. Plánovanie sa neprejavuje len v jednej fáze životného cyklu projektu. Jednotlivé činnosti súvisiace s fázou plánovania môžu začínať už vo fázach zahájenia a iniciácie projektu. V tomto období sa stanovujú realistické predpoklady plánovania zdrojov, časového či rozpočtového plánovania, alebo posúdenie rizík, ktoré môžu projekt ohroziť. Samotná fáza plánovania však začína až po uzavretí kontraktu a podpise zmluvy medzi realizačnými stranami.

Rozlišujeme štyri typy činností, ktoré sú súčasťou fázy plánovania.

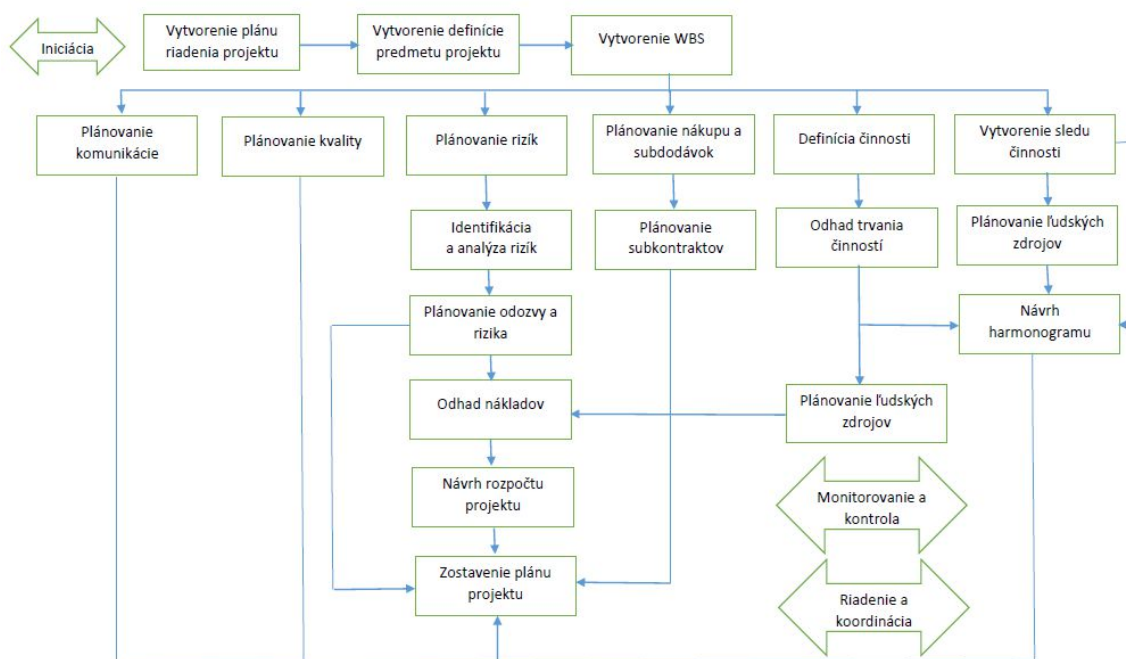
- Definovanie predmetu projektu zahŕňa činnosti, pomocou ktorých dochádza k transformácii cieľov projektu do detailných popisov jeho funkčných vlastností a špecifických činností.
- Vytváranie rôznych návrhov, posudkov, predpokladov a odhadov a ich následná aplikácia pri tvorbe časových a finančných plánov či realizačných postupov.
- Úprava a prispôbovanie jednotlivých návrhov rôznym požiadavkám.
- Schválenie upravených plánov. [3]

2.5.1 Proces plánovania projektu

Skupina procesov plánovania projektu využíva strategické výsledky predchádzajúcich fáz Iniciácie a zahájenia projektu a pretvára ich do formy taktického plánu pre realizáciu projektu. Plánovanie podrobí schválený projektový zámer detailnému rozboru z pohľadu času, nákladov, technológii, metodológii a pracovných zdrojov. Jeho výstupom sú dve podrobné a záväzné dokumenty: Definícia predmetu projektu a plán projektu. [4, str. 113]

Pomocou definície predmetu projektu je daný predmet podrobne popísaný a definuje ČO je cieľom všetkých aktivít súvisiacich s projektom. Vytvára tak základ komunikácie medzi projektovým tímom a zákazníkom. Plán projektu obsahuje všetky potrebné informácie o tom, AKO budú jednotlivé činnosti prebiehať, ako budú riadené a ako sa bude postupovať v prípade nutných zmien. Umožňuje tak efektívnejšiu komunikáciu medzi jednotlivými účastníkmi projektového tímu, ako aj ich komunikáciu s managementom spoločnosti, ktorá figuruje ako dodávateľ projektu.

Schematické znázornenie procesov plánovania, ako aj ich vzájomná nadväznosť sú uvedené v diagrame procesnej skupiny plánovania.



Obrázok 2-3: Diagram procesnej skupiny plánovania [zdroj: [4], str. 115; tvorba: vlastná]

2.5.2 Plán štruktúry projektu

Cieľom štruktúrovania projektu je jeho rozdelenie na čiastkové činnosti v takej miere, aby s nimi bolo možné v neskorších fázach efektívne pracovať. Táto činnosť je dôležitá aj z pohľadu minimalizácie rizika prípadného prehliadnutia dôležitej skupiny prác. Správne štruktúrovanie projektu tak môže významne uľahčiť riadenia projektu v dobe realizácie. Je predpokladom pre plánovanie vo všetkých troch parametroch činností projektu. Čiže kvalitu činností, ich časovú náročnosť, ako aj množstvo nákladov potrebných na ich realizáciu.

2.5.3 Hierarchická štruktúra prác – WBS (Work Breakdown Structure)

Ak máme k dispozícii dokument definície predmetu projektu, potom môžeme prikrčiť k návrhu podrobného rozpisu prác (WBS), ktorý svojou štruktúrou odpovedá rozpisu dielčích cieľov projektu a rozpisuje požadovaný produkt projektu do logickej hierarchie úloh. [4, str. 123]

Hierarchická štruktúra prác je tvorená hierarchickým rozpadom cieľov projektu na dielčie produkty a podprodukty, až na úroveň pracovných balíkov, ktoré musia byť realizované v priebehu projektu. Vztahuje sa na plný rozsah konkrétneho projektu.

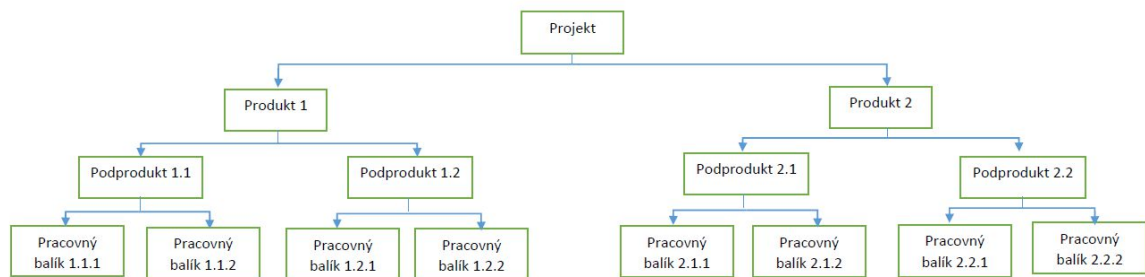
WBS definuje pomocou jednotlivých prvkov označovaných ako dodávky (deliverables), ČO má byť vyprodukované. Tieto prvky predstavujú jedinečné a overiteľné produkty alebo výsledky, ktoré musia byť vyprodukované za účelom dokončenia procesu. Funkcia WBS je nájsť a sprehľadnenie dodávok a výsledkov potrebných k dodaniu všetkých výstupov projektu. Jedná sa o stromovú štruktúru. Pomocou tejto štruktúry sa znižuje riziko, že sa pri plánovaní projektu zabudne na niečo dôležité a zároveň sa zabráňuje vytváraniu zbytočných výstupov. [3]

Obvyklou technikou tvorby štruktúry práce je tzv. dekompozícia. Postup dekompozície môže prebiehať v smere Bottom-Up teda zdola nahor, no vo väčšine prípadov sa postupuje podľa techniky Top-Down, teda postupne od hlavných výstupov a výsledkov, cez čiastkové výstupy a komponenty až k pracovným balíkom na najnižšej úrovni.

Najnižšiu úroveň teda predstavuje to, čo sa bude fakticky realizovať. Všetky ostatné nadriadené prvky sú tak len súhrnom nižších realizovaných prvkov. Pri tvorbe WBS zahrňujeme aj balíky, ktoré nie sú špecifikované čisto produktovo. Sú to balíky, ktoré musíme dodať pre dosiahnutie výstupov. Jedná sa napríklad o testovanie, zostavenie či navrhnutie.

Hlavnou úlohou definície WBS a predovšetkým definície jej najnižšej úrovne, pracovných balíkov, je :

- *Zaistiť, aby všetky požadované prvky boli logicky identifikované a prepojené;*
- *Umožniť jasné stanovenie zodpovednosti;*
- *Vytvoriť základ pre komunikáciu nad projektom.* [3, str. 155]



Obrázok 2-4: Znáznorenie stromovej štruktúry projektu [zdroj: [2], str.108;
tvorba: vlastná]

2.5.4 Vytvorenie zoznamu činností

Ako bolo napísané v predchádzajúcej kapitole, výsledkom dekompozície projektu metódou WBS sú jednotlivé pracovné balíky. K dokončeniu rozpadu projektu je však nutné tieto balíky ďalej rozdeliť na jednotlivé činnosti. Tieto činnosti sú potom podľa IPMA uvádzané v tabuľkovom zozname, ktorý obsahuje prehľadne usporiadané informácie podľa ich označenia, názvu, dĺžky trvania a zdrojov potrebných na ich realizáciu.

2.5.5 Plánovanie nadväznosti činností

Vytvorenie podrobného zoznamu činností ktoré treba vykonať, nie je ešte dostačujúce pre realizáciu cieľov projektu. Dôležitým krokom je určenie postupnosti vykonávania daných činností. Je nevyhnuté, aby táto postupnosť rešpektovala ich nadväznosť podľa postupnosti prác, technológií, noriem a pod. Najčastejšie je postupnosť činností určená práve technologickou nadväznosťou, ktorá predstavuje skutočnosť s akou spolu činnosti technicky, organizačne, administratívne alebo inak súvisia. Z týchto súvislostí je následne možné odvodiť poradie, v ktorom je nutné naplánovať realizáciu jednotlivých procesov.

Jednotlivé druhy procesov je nutné realizovať postupne jeden po druhom. Toto usporiadanie sa nazýva sériové radenie činností. Sú však aj procesy, ktoré môžu prebiehať súbežne. Jedná sa teda o paralelný súbeh činností. Cieľom plánovania postupnosti je obvykle maximálna

miera takéhoto súbehu, za účelom skrátenia celkovej doby projektu. Tým sa však zvyšujú nároky na pracovné zdroje. [3]

2.5.6 Časové plánovanie projektu

Časový rozpis krokov projektu (harmonogram) je dôležitou súčasťou plánu projektu a obsahuje všetky informácie o tom, v akých termínoch a časových sledoch budú práce na projekte prebiehať. K jednotlivým úsekom časového rozpisu sú priradené realizačné zdroje, ktoré realizujú výkony podľa zadania týchto čiastkových úsekov a sú zodpovedné za splnenie úloh a realizáciu výstupov spojených s konkrétnym zadáním čiastkovej úlohy. [4, str. 137]

Časový rozpis projektu nám umožňuje prehľadne zobrazit' veľké množstvo informácií potrebných pre riadenie projektu. Najdôležitejšie z týchto informácií sú:

- Dôležité termíny a míľniky projektu,
- Logické hierarchické štruktúry prác, transformované do časových sledov a úloh,
- Údaje o predpokladanej dĺžke trvania jednotlivých úsekov práce,
- Väzby a následnosti medzi jednotlivými úsekmi, pomocou ktorých je zachovaná logika výkonu prác aj pri zmenách času v harmonogramoch,
- Informácie napomáhajúce údržbe harmonogramu v spojení s procesmi monitorovania, kontroly, koordinácie a riadenia po celú dobu životného cyklu projektu.

Tieto základné diagramy neskôr pomocou rôznych softwarových programov nadväzujú na informácie o obsadení a nákladoch na jednotlivé úseky práce. Využívanie diagramov v pláne projektu je výhodné z hľadiska flexibilitnosti, podpory rýchleho rozhodovania v kritických situáciách a prehľadnosti zjednodušujúcej riadenie projektu.

2.5.7 Odhad doby trvania

Dôležitým krokom k zostaveniu časového harmonogramu projektu, je stanovenie času potrebného na vykonanie jednotlivých činností. Pri odhadovaní doby trvania je nutné brať do úvahy možnosti disponibilných zdrojov, ich dostupnosť a produktivitu. Pri odhadovaní sa využívajú rôzne techniky logického úsudku, odhadu na základe podobnosti, či rôzne simulácie a skupinové techniky. Cieľom týchto metód je čo najpresnejšie odhadnúť dobu trvania. K tomu sa využívajú rôzne postupy, ako napríklad jednočíselný odhad na základe

vlastných skúseností (best guess), odhad na základe dokumentácie z predchádzajúcich projektov, parametrické odhadovanie (podľa jednotiek), expertný odhad na základe názorov preukázateľných expertov (expert guess), či odhad na základe noriem a iné.

Jedna z náročnejších možností odhadu doby trvania je trojčíselný odhad, ktorý vznikol v rámci plánovacej metódy PERT (Program Evaluation and Review Technique) [4]

2.5.7.1 Metóda PERT

Využitie metódy PERT je vhodné v prípadoch, kedy nie sú dostatočne presne známe dĺžky trvania jednotlivých aktivít. Daná metóda sa uplatňuje najmä pri väčších a komplexnejších projektoch a je postavená na stochastickom časovom rozložení. Jednotlivé doby trvania sú brané ako náhodné a priraduje sa im určitá pravdepodobnosť. Pomocou metódy PERT je možné vypočítať smerodajnú odchýlku a stanoviť podľa nej mieru neistoty doby trvania úlohy, ako aj pravdepodobnosť s akou bude daná úloha dokončená včas.

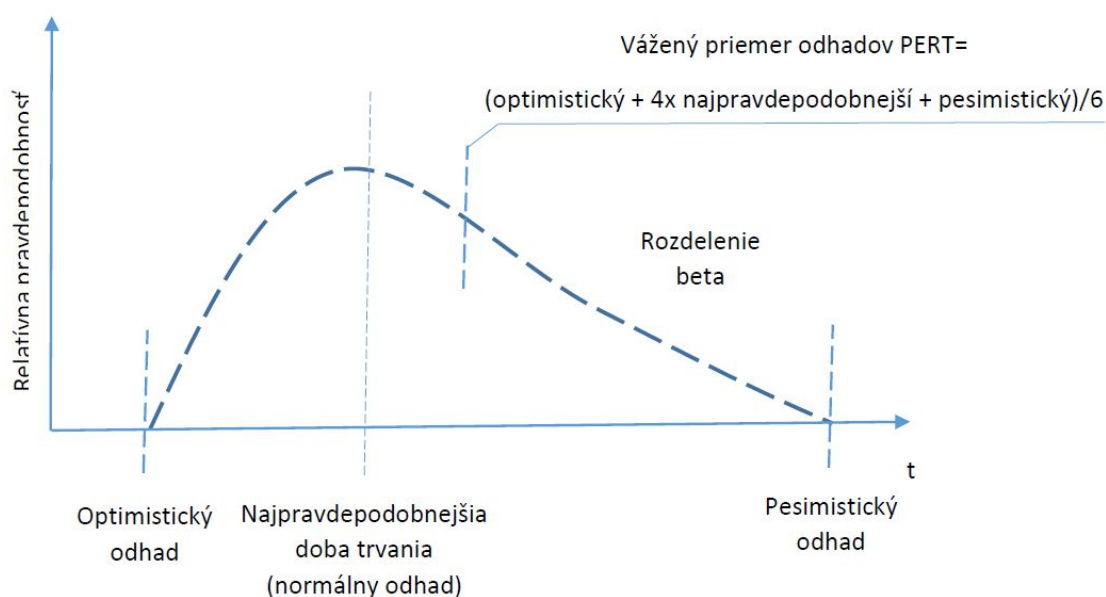
Táto metóda využíva trojbodový odhad, ktorého základom je expertné stanovenie troch časových údajov:

- Optimistickej hodnote dĺžky trvania O , ktorá predstavuje najkratšiu reálnu dobu trvania aktivity
- Najpravdepodobnejšiu hodnotu dĺžky trvania m (modus)
- Pesimistickú hodnotu dĺžky trvania p , ktorá predstavuje najdlhšiu reálnu dobu trvania aktivity

Z daných hodnôt sa vypočíta výsledná dĺžka trvania T podľa nasledujúceho vzorca

$$T = \frac{(o + 4m + p)}{6}$$

Doba trvania T teda predstavuje strednú hodnotu známych dodaných odhadov.



Obrázok 2-5: Najpravdepodobnejšia doba trvania činnosti [zdroj: [3]; str. 183; tvorba: vlastná]

2.5.7.2 Jednobodový odhad

Táto technika sa radí medzi deterministické techniky odhadovania času na projektoch. Je často využívaná v metóde jednobodového odhadu, kde sa celková dĺžka trvania projektu určí ako súčet dĺžok trvania činností tvoriacich najdlhšiu cestu v projekte. Tento odhad reprezentuje najpravdepodobnejšiu dĺžku trvania činnosti a vychádza z skúseností osoby, ktorá ho stanovuje. Vyznačuje sa rýchlosťou stanovenia, no menšou presnosťou.

2.5.7.3 Expertný odhad

Základ tohto postupu tvoria expertné odpovede na otázky týkajúce sa plánovanej problematiky. Podľa týchto odpovedí sa následne, napríklad pomocou metódy DELPHI, stanovia potrebné veličiny.

2.5.7.4 Normatívne odhadovanie

Tento postup sa spracováva nezávisle od projektu. Používa sa pri činnostiach, pre ktoré existujú dostatočne presne spracované normatívy a metódy ich aplikácie. K praktickému používaniu normatívov sa však musí obmedziť ich miera ovplyvnenia prostredníctvom náhodných javov.

Proces normovania pozostáva z výpočtov výkonov a časov, ich rôznych meraní a optimálnej postupnosti jednotlivých čiastkových úloh normovaných činností. Výsledkom je sústava objektívnych a progresívnych normatívov.

2.5.7.5 Porovnávacia metóda (Benchmarking)

Porovnávacia metóda, niekedy tiež nazývaná komparatívna metóda alebo benchmarking či odhadovanie na základe analógie, je založená na existencii znalostí hodnôt času nákladov a zdrojov pre činnosť, ktorá je podobná tej, pre ktorú má byť hodnotenie vykonané. Činnosť, o ktorej sú známe všetky potrebné údaje, a je používaná ako základ porovnania je označovaná ako etalón. Cieľom je porovnať obidve činnosti a na základe rôznych znakov podobnosti usúdiť, aké by mali byť hodnoty tej jednej danej. Je však nevyhnutné stanoviť, ako odlišnosť vo porovnávacích znakoch ovplyvní určovanú veličinu. Rizikom je neprehliadnuť odlišné znaky a správne určiť vzájomnú závislosť. [2, str. 113]

2.5.7.6 Odhadovanie s využitím štatistickej analýzy

V činnostiach v ktorých sa uplatňujú náhodné vplyvy, je možné analyticky určiť faktory, ktoré najviac ovplyvňujú spotrebovaný čas, náklady alebo zdroje. Z daných faktorov sa korelačnou analýzou určí ten, ktorý má najväčší vplyv na odhadovanú činnosť. Následne je možné spätne určiť priebeh vzájomnej závislosti.

Základným predpokladom využitia štatistickej analýzy je dostatočný počet vstupných dát a stabilné podmienky, ktoré zaručujú nemennosť okolností počas predpokladanej doby. Práve zaistenie stability podmienok je však v súčasnom meniacom sa prostredí veľmi náročné.

2.5.7.7 Odhadovanie s využitím modelovania a simulácie

Podstatou tohto postupu je počítačová simulácia pomocou dopredu zostaveného matematicko-logického modelu priebehu činností, ktorá experimentálne určí plánované veličiny.

Tento postup predpokladá schopnosť zostavenia modelu pomocou potrebného softwaru pre počítačovú simuláciu. Jedná sa o pomerne nákladný postup, čo je dôvodom pre jeho využívanie len pri najdôležitejších činnostiach a významných hodnotách. V súčasnej dobe je na trhu viacero simulačných nástrojov aplikovateľných aj v oblasti projektového riadenia.

Jedným z nich je aj analýza Monte Carlo. Pomocou nej môžeme znížiť nepresnosti odhadov pre činnosti, o ktorých máme dostatočné množstvo štatistických údajov.

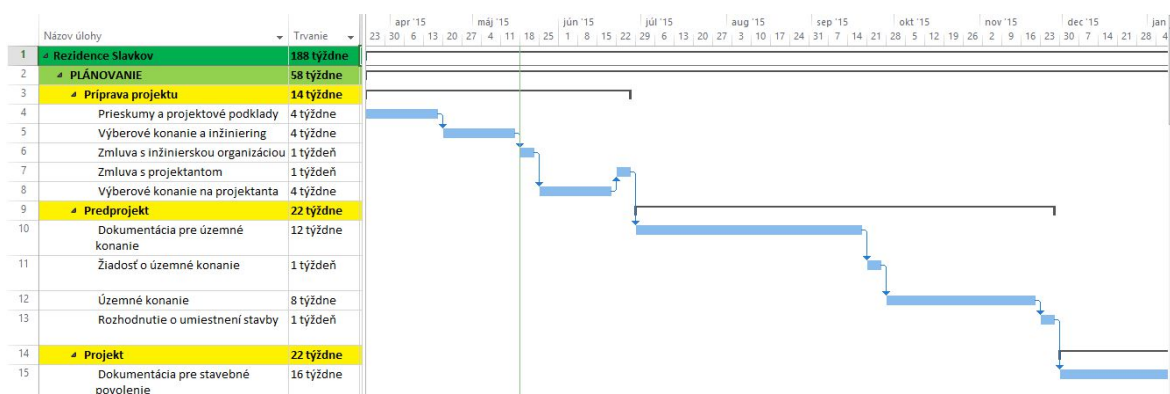
2.5.8 Ganttove diagramy

Ganttove diagramy (tiež lineárne či úsečkové diagramy) predstavujú jednoduché znázornenie časového priebehu niekoľkých činností, ktoré často prebiehajú aj súčasne. Ich tvorca Henry L. Gantt, americký poradca na organizáciu, ich vymyslel pre plánovanie činnosti a ich sledovanie v amerických lodeniach počas I. svetovej vojny pri dodávkach pre US NAVY. K riadeniu zložitého priebehu činností pri výstavbe námorných lodí už nedostačovali jednoduché zoznamy kalendárnych údajov, ktoré určovali termíny jednotlivých činností. [2, str. 126]

Základný princíp tejto metódy spočíva v dekompozícii činností a míľnikov v čase, pričom na jeden riadok sa zapisuje vždy len jedna činnosť či míľnik a jej priebeh sa vyjadří graficky pomocou úsečky.

Pri vytváraní Ganttovho diagramu je vhodné začať od tých aktivít, ktoré môžu byť zahájené ihneď, avšak vo všeobecnosti na poradí činností zobrazených na ose y nezáleží.

V prípade rozšírenia Ganttovho diagramu o logické väzby, vzniká Ganttov graf. Na tvorbu Ganttovho diagramu sa v súčasnosti využíva množstvo počítačových programov ako napríklad OpenProj, MS Visio, Corel Flow, Super project, Sure Track, Time Line a iné. V našej oblasti je najrozšírenejším programom MS Project.



Obrázok 2-6: Príklad Ganttovho grafu [tvorba: vlastná]

2.5.9 Diagramy míľnikov

Míľnik (angl. milestone), je jednoduchý časový údaj viažuci sa k nejakej udalosti. Míľnikové diagramy sú v podstate jednoduchšou formou Ganttových diagramov, s tým rozdielom, že nevyznačujú činnosti a doby ich trvania. V praxi sa takéto diagramy využívajú v tabuľkovej forme, ako jednoduchý a prehľadný zoznam dát projektu. Obsahuje informácie, ktoré sú skôr určené pre užívateľov mimo projekt.

2.5.10 Sieťová analýza

V prípade veľkého množstva činností, nutnosti presného dodržania ich vzájomných súvislostí, či sprehľadnenia činností ktoré rozhodujúcim spôsobom ovplyvňujú dĺžku projektu, je vhodné využiť sofistikovanejší nástroj v podobe sieťovej analýzy.

Sieťová analýza tvorí v súčasnom projektovom riadení základ plánovacích metód. Využíva teóriu uzlovo orientovaných grafov, vychádzajúcu z matematickej teórie grafov. Uzlovo orientované sieťové grafy sú v súčasnosti najrozšírenejšou technikou. Používajú sa ako nástroj odhadovania celkovej dĺžky projektu, predpokladaných začiatkov a koncov či časových rezerv projektu. Táto technika pomáha manažérovi projektu určiť kritické činnosti, na ktoré je nutné si dať pri plánovaní a riadení projektu pozor. Zostavenie sieťového grafu je podmienené znalosťou všetkých aktivít projektu, ako aj dĺžky ich trvania.

2.5.10.1 Metóda kritickej cesty CPM , metóda PERT

V priebehu päťdesiatych rokov dvadsiateho storočia bola v spoločnosti DuPont, vyvinutá metóda kritickej cesty (angl. Critical Path Method), ktorá bola užívaná pre veľké projekty v stavebníctve a energetike. Jedným z dôvodov bola snaha eliminovať najväčšiu slabinu Ganttových diagramov- ich malú flexibilitu a malú účinnosť v oblasti riadenia nákladov.
[4, str. 140]

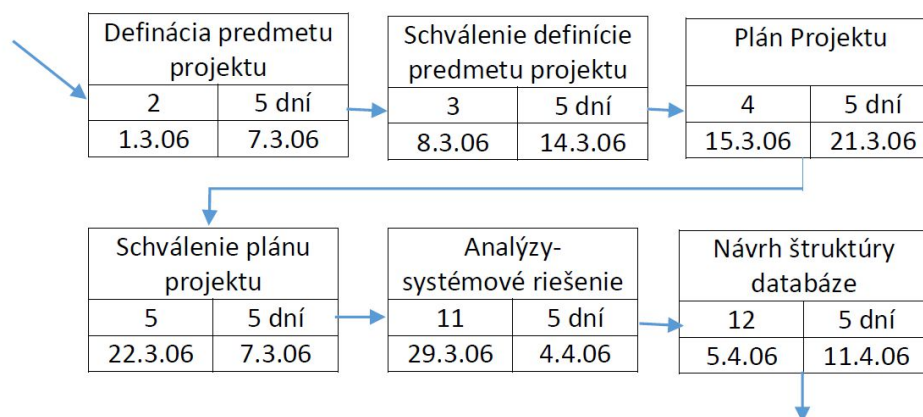
Spomínaná metóda je podobná metóde PERT vyvinutou spoločnosťami Booz, Allen & Hamilton a Lockheed pre program vývoja ponoriek. Oboje metódy umožňujú flexibilnú údržbu harmonogramu v prípade zmeny v niektorej z dielčích úloh. Je to spôsobené tým, že obsahujú veľké množstvo údajov, ktoré je možné vhodne prezentovať, analyzovať či vyhľadávať rôzne alternatívy. Zo štatistického hľadiska je možné podľa daných údajov určovať pravdepodobnosti či skúmať odchýlky.

Hlavným účelom týchto metód je definovanie kritickej cesty. Je ňou považované miesto, na ktoré je v prípade kritickej situácie či neskorších časových zmenách, nutné zamerať svoju pozornosť a úsilie tak, aby sa zabránilo k narušeniu harmonogramu činností.

Napriek veľkej podobnosti spomínaných metód, existuje aj niekoľko rozdielov. Metóda CPM uvažuje jeden odhad dĺžky trvania, na rozdiel od metódy PERT, ktorá uvažuje tri druhy variant. Optimistickú, pesimistickú a pravdepodobnú. Z týchto variant potom vypočíta dĺžku trvania.

Metóda PERT teda na rozdiel od metódy CPM pracuje s pravdepodobnosťami a umožňuje aj kalkuláciu rizík. Rozdiel je aj v samotnej oblasti využitia daných metód. PERT nachádza uplatnenie najmä vo vývojových projektoch, kde je problematické odhadnúť dopredu dĺžku trvania činnosti, zatiaľ čo CPM sa uplatňuje hlavne pri projektoch, pri ktorých je možné jednoduchšie určiť dĺžku trvania jednotlivých aktivít a platobné podmienky viazané na jednotlivé termíny.

Medzi nevýhody týchto metód však patrí ich zložitosť, ktorá vyvoláva u neškolených užívateľoch dojem neprehľadnosti. [3], [4]



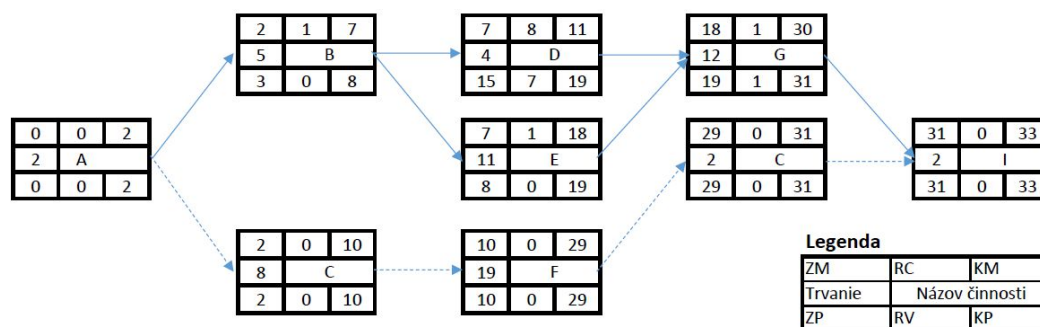
Obrázok 2-7: Časť PERT diagramu [zdroj: [4], str. 140; tvorba: vlastná]

2.5.10.2 Zostavenie harmonogramu metódou CPM

Táto metóda je najpoužívanejším prostriedkom vytvorenia harmonogramu činností. K jej využitiu je nutné zabezpečiť potrebné vstupy. Medzi tieto vstupné údaje patrí sieťový graf, ktorý je doplnený o odhad dĺžky trvania jednotlivých činností a zachytáva ich vzájomné väzby. Tieto údaje musia byť doplnené o požiadavky na jednotlivé zdroje a tiež o kalendár projektu a zdrojov, v ktorom sú uvedené možné termíny využívania zdrojov a realizácie prác. Vstupné údaje tiež mali byť doplnené o kľúčové udalosti resp. kľúčové míľniky

Podľa normy ČSN 01 0111, sa pri zisťovaní časového rozvrhu vypočítajú predovšetkým nasledujúce údaje:

- Trvanie projektu. Teda doba od začiatku až do konca projektu.
- Najskôr možný začiatok jednotlivých činností. Označujeme ho ako ZM a predstavuje časový okamžik, v ktorom môžeme danú činnosť najskôr zahájiť.
- Najskôr možný koniec činnosti. Označujeme ho ako KM. Jedná sa o časový okamžik, v ktorom je možné danú činnosť najskôr skončiť.
- Najneskôr prístupný koniec činnosti. Je to časový okamžik, v ktorom musí príslušná činnosť najneskôr skončiť. Označujeme ho ako KP
- Trvanie činnosti. Množstvo časových jednotiek, priradených konkrétnej činnosti.
- Celková rezerva. Označuje sa RC. Predstavuje množstvo časových jednotiek, o ktoré je možné prípadné navýšenie doby trvania činnosti, alebo posunúť začiatok činnosti oproti jej najskôr možnému začiatku tak, aby sa nezmenilo pôvodné trvanie celého projektu. Činnosti, ktorých celková rezerva je rovná nule, označujeme ako kritické.
- Voľná rezerva. Označuje sa RV. Jedná sa o množstvo časových jednotiek, o ktoré je možné navýšiť trvanie činnosti, prípadne posunúť začiatok činnosti oproti jej najskôr možnému začiatku tak, aby sa nezmenil najskôr možný začiatok všetkých nasledujúcich činností.
- Kritická cesta. Predstavuje cestu v sieťovom grafe, ktorej trvanie je najdlhšie. Je to najdlhšia cesta v grafe od počiatočného až do koncového uzlu. Udáva najkratšiu možnú dobu realizácie projektu. Ak vykonáme na kritickej ceste akúkoľvek zmenu, táto zmena sa prejaví na zmene celkovej doby trvania projektu.
- Subkritická cesta. Predstavuje cestu v sieťovom grafe, ktorej rezervy sú relatívne malé vzhľadom k celkovej dobe trvania projektu. Môžu tak byť ľahko vyčerpané, čím sa daná cesta môže stať kritickou.



Obrázok 2-8: Kritická cesta [zdroj: [3], str. 185; tvorba: vlastná]

2.5.10.3 Gantov graf

V súčasnej praxi sa s čisto sieťovými grafmi už príliš nepracuje, Oblúbeným je zobrazenie, ktoré kombinuje sieťový graf s Ganttovým diagramom – Ganttov graf. V takomto zobrazení je možné pomerne jednoducho odčítať zmienené rezervy (voľnú, celkovú) prostým odčítaním z časovej osy. Pre vytvorenie použiteľného časového harmonogramu projektu je tiež potrebné:

- *Priradiť činnostiam potrebné zdroje*
- *Overiť dostupnosť zdrojov v požadovaných termínoch.*
- *Overiť splnenie termínov projektu*
- *Overiť finančnú stránku.*
- *Overiť celkovú realizovateľnosť plánu.*
- *Vyhodnotiť riziká daného plánu*
- *Vykonať nevyhnutné úpravy časového plánu.* [3, str. 187]

Odporúča sa do plánu zahrnúť aj určité rezervy a tiež kritickú cestu. V priebehu projektu sa môže dôjsť k úpravám predpokladov, zmenám a nepredvídateľným skutočnostiam.

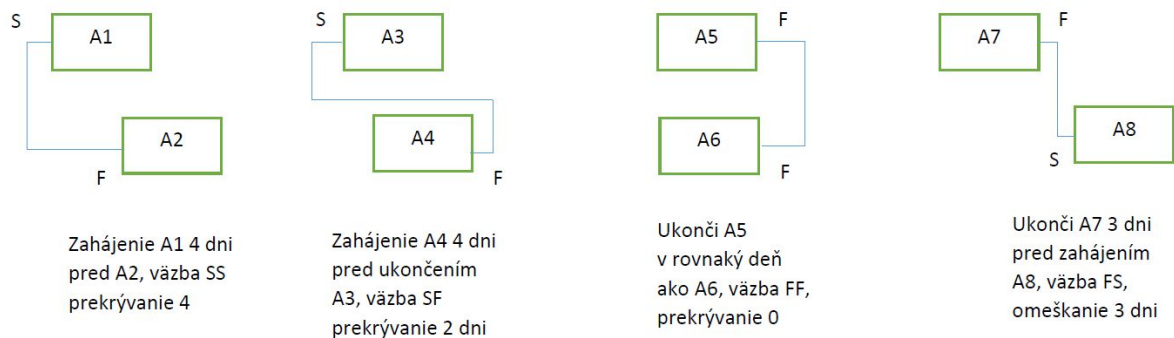
2.5.10.4 PDM diagramy

Jedná sa o variantu PERT-CPM diagramov, ktorá bola v šesťdesiatych rokoch vyvinutá na Stanfordovej univerzite. Je rozšírená o prostredie, ktoré umožňuje tvorbu zložitých štruktúr jednotlivých diagramov a výrazne podporuje optimalizáciu a údržbu pri zmenách. Metóda PDM rozširuje pôvodnú väzbu koniec-začiatok (Finish-to-Start) o ďalšie väzby, akými sú :

- *Začiatok–začiatok (Start-to-Start)*

- Začiatok-koniec (Start-to-Finish)
- Koniec-Koniec (Finish-to-Finish)

Metóda PDM využíva tiež prekrývanie a oneskorenie medzi jednotlivými činnosťami, čo sa prejavuje posunom činností na časovej ose v kladnom alebo zápornom smere.



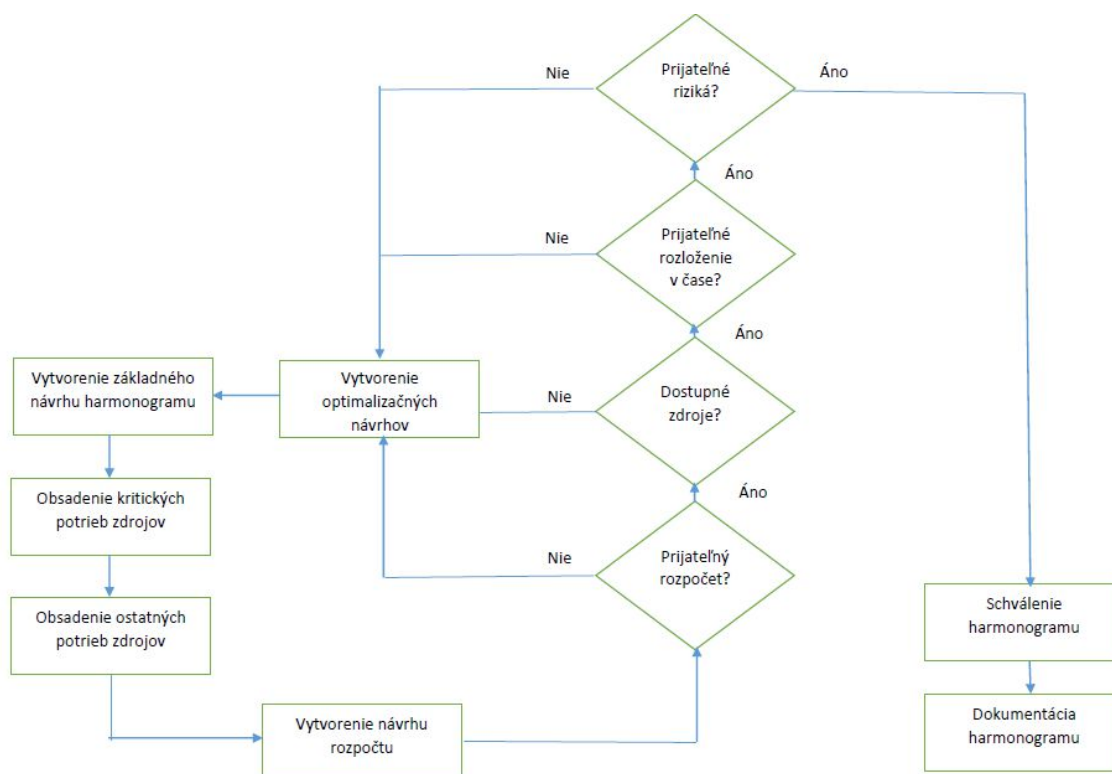
Obrázok 2-9: Typy väzieb v PDM diagrame [zdroj: [4], str. 141; tvorba: vlastná]

2.5.11 Postup tvorby harmonogramu projektu

Pri tvorbe harmonogramov vychádzame zo znalostí problematiky používania diagramov a za pomoci programových nástrojov postupujeme nasledovne:

- Pomocou metódy WBS vytvoríme rozpis prác a ich hierarchickú štruktúru.
- Určíme si požadovaný formát diagramu a do odpovedajúceho plánovacieho nástroja preniesieme hierarchiu daných činností.
- Medzi jednotlivými čiastkovými úsekmi práce navrhujeme ich následnosť
- Pomocou príslušných prostriedkov odhadneme dĺžku trvania jednotlivých úsekov.
- Určíme rezervné časy a podľa nich stanovíme kritickú cestu.

Daný návrh postupu však často nie je konečným návrhom. V praxi je nutné tento návrh postupu postupne optimalizovať a aplikovať rôzne pripomienky a zmeny.



Obrázok 2-10: Proces optimalizácie diagramu projektu [zdroj: [4], str. 146; tvorba: vlastná]

2.5.12 Problémy pri tvorbe časového plánu projektu

Vytváranie kvalitných časových harmonogramov je pri väčších a zložitejších projektoch značne náročné a vyžaduje si množstvo skúseností. Odpornosť manažéra projektu sa prejavuje hlavne pri optimalizácii navrhnutých harmonogramov.

Pri tomto procese je veľká miera rizika vytvorenia rôznych chýb. Najčastejšie sa jedná o tieto:

- Problém radenia činností – Nerešpektovaním hierarchickej štruktúry podrobného rozpisu prác môže dôjsť k stavu, ktorý sa odborne nazýva „Activity Trap“. Takýto postup môže viesť k vynechaniu naplánovaných čiastkových cieľov, k nelogicky naplánovanému harmonogramu, k nesprávne nastaveným väzbám medzi činnosťami, či dokonca k výpadku čiastkových častí projektu. Takéto kroky potom môžu viesť k značným komplikáciám pri dodatočnom oceňovaní a opravách rozpočtu

- Problém matematických operácii – Pri odhadovaní dĺžky trvania jednotlivých činností projektu, môžu vzniknúť chyby zapríčinené núteným zavádzaním matematických operácii. V niektorých situáciách je preto lepšie vytvárať odhad trvania činností na základe skúseností a definovania predpokladov, ktoré obmedzia stupeň voľnosti niektorých stavov. Napríklad nie každá realizácia dvoch úloh, z ktorých každá potrebuje 4 dni na realizáciu zaberie 8 pracovných dní. Toto trvanie je ovplyvnené a čiastkovým plnením medzi jednotlivými riešiteľmi a preto môže splnenie týchto úloh trvať aj 7 alebo 10 dní. Ďalšie problémy môžu nastať pri plánovaní úloh, ktorých skutočná prácnosť je menšia ako čas, ktorý je potrebný na ich realizáciu. [4]

2.5.13 Metódy optimalizácie harmonogramu

Optimalizácia sa používa v prípadoch, keď dĺžka alebo vnútorná štruktúra harmonogramov nie je z nejakých dôvodov pre zákazníka vyhovujúca. Najčastejšími dôvodmi pre optimalizáciu harmonogramov sú:

- *Zmena dĺžky trvania, najčastejšie skrátenie harmonogramu,*
- *Koordinácia s inými projektami,*
- *Efektívne využitie pracovných zdrojov alebo technológií,*
- *Kapacitné dôvody u špecializovaných činností,*
- *Eliminácia alebo potlačenie niektorých typov rizík (napríklad sezónne vplyvy počasia),*
- *Náklady na výkon práce a ich časové rozloženie a iné. [4, str. 150]*

Na každý harmonogram sú ďalej kladené všeobecné požiadavky na optimalizáciu, týkajúce sa predovšetkým ideálnej dĺžky projektu v závislosti na dodržaní všetkých daných termínov a snaha o čo najnižšie náklady pri zachovaní minimálnej možnej miery rizika.

V prípade, že projekt obsahuje dostatočné časové rezervy je možné tieto rezervy využiť pre proces optimalizácie. Ak však projekt nedisponuje dostatočným množstvom rezerv, využívajú sa pre optimalizáciu iné postupy. Medzi takéto metódy patria napríklad:

- Zrýchlenie prechodu trasy (Fast Tracking) – je metóda, ktorá sa používa na skrátenie doby trvania projektu. Je založená na paralelnom spúšťaní

niektorých úloh, alebo ich čiastočnom prekryvaní. Jedná sa o efektívnu metódu, ktorá ale značne zvyšuje nároky na koordináciu a kontrolu a zvyšuje mieru rizika. Navrhnuté zmeny sa posudzujú aj z hľadiska ich vplyvu na použité zdroje a celkové náklady na projekt. Základné pravidlá, ktoré sa uplatňujú pri využívaní tejto metódy sú:

- vyhľadanie takých činností na kritickej ceste, ktoré sa dajú ďalej rozdeliť na čiastkové činnosti bezprostredne nepodmieňujúce nasledujúcu úlohu a pokúsiť sa tieto činnosti realizovať paralelne,
 - využívať aj iné typy väzieb ako Koniec-Začiatok
 - pokúsiť sa danej činnosti prideliť viac zdrojov v prípade, že to povaha činnosti dovoľuje,
 - ak sú dané opatrenia neúčinné, je potrebné znovu prehodnotiť dobu trvania činností nachádzajúcich sa na kritickej ceste a pokúsiť sa ju skrátiť.
- Orezanie dôb trvania (Crashing) – je metóda vychádzajúca z analýzy zmien harmonogramu a ich prípadným dopadom na dobu plánovania projektu. Úlohou tejto metódy je navrhnúť maximálne možné zmeny pri žiadnom, alebo minimálnom dopade na náklady projektu. Prioritne sa metóda sústreďuje na zmenu činností ležiacich na kritickej ceste, pričom modeluje úpravy s racionálnym časovým účinkom, ktoré majú čo najnižší dopad na náklady. [3]

2.5.14 Plánovanie organizácie projektu

Vo fáze plánovania nutné spresniť požiadavky na zdroje a jasne určiť, kto je zodpovedný za definovanie priorít projektu či prípadných zmien a určiť základnú organizačnú hierarchiu. Organizačná štruktúra sa vytvára na základe hierarchickej štruktúry prác WBS, pričom sú k daným činnostiam postupne priradované osoby zodpovedné za ich realizáciu. Po vytvorení organizačnej štruktúry je možné následne vytvoriť maticu zodpovednosti a komunikačný plán.

2.5.14.1 Hierarchická štruktúra (OBS)

Najznámejšou nástrojom používaným v súvislosti s organizáciou projektu je Hierarchická organizačná štruktúra (Organizational Breakdown Structure). Predstavuje hierarchické zobrazenie organizácie projektu, ktoré priradzuje jednotlivým organizačným jednotkám konkrétne časti WBS za ktoré budú zodpovedné. Pomocou OBS teda určujeme kto bude plniť aké úlohy. [4]

OBS teda vychádza z WBS, pričom zohľadňuje organizačnú štruktúru konkrétnej organizácie a počas priebehu projektu sa môže meniť. V OBS je nutné definovať všetky dôležité úlohy projektu ako sú napríklad:

- Riadiaci výbor resp. dozor projektu (Steering committee)
 - Má rozhodujúcu moc nad projektom ako celku a má konečné slovo vo všetkých otázkach
 - Môže sa skladať z viacerých osôb. Medzi typických zástupcov riadiaceho výboru patria zástupcovia vrcholového vedenia trvalej organizácie realizujúcej projekt, manažér projektu, zástupca zadávateľa projektu, sponzor projektu, prípadne predstavitelia ďalšej zainteresovanej strany.
 - *Medzi typické právomoci a povinnosti patrí:*
 - *stanovenie priorít projektu*
 - *Menovanie, prípadne odvolanie projektového manažéra*
 - *zaistenie súladu projektu so stratégiou organizácie ako celku*
 - *podpora projektu v rámci trvalej organizácie*
 - *poskytnutie zdrojov a financií potrebných pre projekt*
 - *kontrola projektu*
 - *schvaľovanie či zamietanie kľúčových zmien projektu*
 - *rozhodnutie o ukončení projektu* [2, str. 126]
- Zadávateľ projektu, niekedy označovaný ako zákazník (Submitter, Customer representativ)
 - predstavuje organizáciu alebo fyzickú osobu, ktorá projekt zadala a bude preberať jeho výsledky
 - je to obvykle aj osoba alebo organizácia, ktorá projekt financuje

- Manažér projektu (Project manager) predstavuje osobu, ktorá:
 - vedie projekt a je zodpovedná za dosiahnutie jeho cieľov,
 - stanovuje celkovú stratégiu realizácie projektu a s pomocou projektového tímu daný projekt plánuje a realizuje,
 - pravidelne informuje riadiaci výbor o aktuálnom stave projektu, poprípade s ním konzultuje vzniknuté komplikácie,
 - sa podieľa na operatívnom riadení projektu a dohliada na dodržiavanie plánu,
 - zaisťuje schválenie dodávaných výstupov projektu.
- Projektový alebo realizačný tím (Project team) predstavuje skupinu osôb, ktorá:
 - zodpovedá za dosiahnutie cieľov,
 - zaisťuje dosiahnutie trojimperatívu projektu,
 - vytvára výstupy projektu a plní úlohy z projektového plánu.
- Manažér činností (Task manager)
 - Je označovaný aj ako manažér menších častí rozsiahlych projektov, tzv. subprojektov.
 - Je zodpovedný za ich realizáciu v stanovený čas a v stanovenej kvalite.
 - Podľa rozsahu projektu sa určí počet pracovných skupín.
 - Pracovné skupiny sa vytvárajú len na dočasnú dobu. [3]

2.5.14.2 Matica zodpovednosti

OBS znázorňuje vzťahy medzi osobami podieľajúcimi sa na projekte. Je však nutné stanoviť tiež zodpovednosť a kompetencie jednotlivých pracovníkov, ktorý sa na projekte zúčastňujú. Pre túto úlohu nám slúži matica zodpovednosti, ktorá predstavuje jeden z najdôležitejších nástrojov organizácie projektu. Pomocou tejto matice sme schopní dať do súvislosti kto bude riešiť aké úlohy, aká bude jeho zodpovednosť a s kým bude spolupracovať. Popisuje tiež vzťahy medzi internými a externými spolupracovníkmi či členmi projektového tímu. Prehľadne zobrazuje kompetencie jednotlivých osôb a umožňuje tak rýchlu orientáciu zapojených subjektov. [4]

V matici zodpovednosti sa tiež udávajú činnosti, ktoré nie sú uvedené vo WBS, ale majú zásadný vplyv na realizáciu projektu. Príkladom takýchto činností sú:

- čerpanie finančných prostriedkov,
- schvaľovanie organizačných noriem,
- príprava zmlúv a ich podpísanie,
- celková koordinácia projektu,
- personálne zaistenie projektu,
- navrhovanie a schvaľovanie zmien.

2.5.15 Plánovanie zdrojov

Vstupy pre plánovanie zdrojov sú tvorené stanoveným rozsahom projektu podľa WBS, časovým harmonogramom a definíciou cieľov a rozsahov prác. Tieto vstupy nám umožňujú získať celkový obraz o danej činnosti z hľadiska obsahu, rozsahu a času. Je tiež dôležité mať prehľad o ich nákladnosti. Informácie by mali byť uvádzané v dostatočnej podrobnosti v závislosti na zložitosti projektu.

Ďalším krokom nasledujúcim po zabezpečení vstupných údajov je samotná identifikácia potreby zdrojov pre jednotlivé činnosti. Pre stanovenie tejto náročnosti sa využívajú tieto prístupy:

- kvalifikovaný odhad,
- historická skúsenosť (analógia),
- normy,
- simulácie.

Po identifikácii kapacitných potrieb jednotlivých činností harmonogramu nasleduje ich porovnanie s realitou. K danému porovnaniu sú potrebné informácie o disponibilite zdrojov, ktoré sú na daný projekt vyhradené. Následne sú kapacitné potreby vhodne optimalizované a poprípade graficky vyjadrené. [2]

3 PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA

Praktická časť mojej bakalárskej práce pozostáva z implementácie metód časového plánovania výstavby na konkrétny projekt. Jedná sa o štúdiu polyfunkčného bytového domu navrhnutú projekčnou kanceláriou, ktorá si neželá byť menovaná. Ako podklad mojej práce mi bola poskytnutá projektová dokumentácia a technická správa. Projekt doposiaľ nebol realizovaný. Dátum začiatku výstavby je určený na marec 2016.

Pre účely mojej práce som kvôli nedostatku podkladov musel odhadnúť náklady na realizáciu ako aj dĺžku trvania projektu.

3.1 Informácie o stavbe

3.1.1 Identifikačné údaje stavby

Názov stavby:	Bytový dom Parkhill		
Druh stavby:	novostavba	bytového	domu
s polyfunkciou			
Miesto stavby:	Horský park		
Parcela:	4410/1, 4410/2		
Katastrálne územie:	Staré Mesto		
Ulica:	Súbežná		
Mesto:	Bratislava		

3.1.2 Základné technické údaje

Rozmery objektu:	42,0 x 42,0 m
Zastavaná plocha:	1114,00 m ²
Obostavaný priestor:	19859,69 m ³
Plocha 1. PP:	2720,27 m ²
Počet podzemných podlaží:	1
Počet nadzemných podlaží:	6

Celkový počet podlaží:	7
Počet vnútorných parkovacích státí:	72
Počet vonkajších parkovacích státí:	19
Celkový počet bytov:	50
Celkový počet nebytových priestorov:	8

3.1.3 Účel objektu

Bytový dom je primárne navrhnutý na plnenie funkcie bývania. Jeho sekundárnou úlohou je poskytnutie obyvateľom bytového domu a jeho okolia možnosti služieb a občianskej vybavenosti, čím rieši ich významný nedostatok v danej lokalite.

3.1.4 Charakteristika územia a orientácia objektu

Bytový dom sa nachádza v lokalite, ktorá je charakteristická svojim značne svahovitým terénom. V danej oblasti sa nachádza štrkovité podložie. Hlavných vchod do objektu bude situovaný z južnej strany stavebnej parcely. Prístupová cesta k objektu bude realizovaná vybudovaním novej cestnej komunikácie, ktorá bude napojená na novo vybudovanú cestnú komunikáciu v smere V-Z. Plocha daného stavebného pozemku je v súčasnosti voľná a pripravená na začiatok stavebných prác. Pozemok je v súčasnej dobe zarastený nízkymi krovínami a trávnatým porastom.

Vonkajšie parkovacie státa sa nachádzajú na západnej strane objektu na úrovni 1. PP. V tesnej blízkosti parkovacej plochy sa nachádza miesto uloženia kontajnerov domového odpadu.

V blízkom okolí stavby sa nachádza výsadba zelene – kríkov, stromov a trávnikov. V okolí stavby sa tiež budú nachádzať spevnené plochy, ktoré budú tvorené bezzámkovou dlažbou Semmelrock XXL.

Kóta podlahy 1. NP = $\pm 0,000$ je zvolená mierne nad úrovňou pôvodného terénu. Jej nadmorská výška je +186,500 m.n.m. Úroveň strechy objektu je +19,680 m.

Pri realizácii bytového domu budú novo vybudované inžinierske siete – verejný vodovod, verejná kanalizácia, strednotlaká plynová prípojka, prípojka elektrického rozvodu s nízkym napätím, káblovej televízie, optického internetu a telefónu. Na tieto novo vybudované

inžinierske siete bude následne bytový dom napojený. Vybudovanie nových inžinierskych sietí bude realizované napojením na existujúce siete na ulici Hriňová.

V okolí stavby budú rozmiestnené vsakovacie šachty, do ktorých bude odvádzaná dažďová kanalizácia. Každý obytný blok bude mať dva zásobníky teplej vody s elektroohrevom.

3.1.5 Funkčné a architektonické riešenie stavby

Navrhovaná stavba sa nachádza na parcele č. 4410/1 a 4410/2. Výškové osadenie stavby je $\pm 0,000 = +186,500$ m.n.m. Hlavné inžinierske siete sú vedené v novo vybudovanej mestskej komunikácii.

Budova navrhovaného polyfunkčného domu má tvar kvádra, pričom je dvakrát symetricky zalomená pod uhlom 45° . Budova je rozdelená na 1 podzemné a 6 nadzemných podlaží. Nadzemná časť objektu má pôdorysné rozmery 42,00 x 42,00 m. Pôdorys podzemnej časti má tvar obdĺžnika, zasahujúceho aj mimo pôdorysu nadzemnej časti. Jej rozmery sú 52,25 m x 48,25m.

Hlavné vstupy do bytovej časti sa nachádzajú v úrovni 1. NP a sú prepojené s priechodnou pešou komunikáciou. Na úrovni 1. NP sú tiež situované obchodné priestory, ktorých vstupy sú riešené ako samostatné. Prístup do garáže na 1.PP je riešený z novo vybudovanej príjazdovej komunikácie

Parkovanie je zabezpečené v rámci stavebného pozemku na teréne a v podzemnej garáži. Celkový počet parkovacích státí je 91, z toho 19 je situovaných na teréne a 72 v podzemnej garáži. Z celkového počtu státí sú 4 vyhradené pre osoby s ťažkým zdravotným postihnutím. Všetky parkovacie státi sú navrhované ako kolmé parkovanie. Areálové pešie komunikácie a vonkajšie parkovacie státi budú vydláždené bezzámkovou betónovou dlažbou Semmelrock Signum XXL.

V jednom bloku prvého nadzemného podlažia sa nachádzajú prenajímateľné priestory, kotolne, spoločné priestory – kočíkareň a zádverie, v ktorom sa nachádzajú poštové schránky prístupné z interiéru, ako aj schodiskový priestor. Druhý blok je osovo symetrický.

V ďalších obytných podlažiach sú situované bytové jednotky prístupné zo schodiskového priestoru cez uzavretú chodbu. Schodiskový priestor tvorí dvojramenné priamočiare schodisko s medzipodestou a dva výťahy.

Objekt je ukončený plochou strechou s oplechovanou atikou.

Povlakovú vrstvu plochej strechy tvorí hydroizolačná fólia na báze termoplastických polyolefínov s integrovanými fotovoltickými článkami EVALON Solar V. Vďaka vhodnej lokalite bude strecha bytového domu prakticky trvale oslnená. Elektrická energia z článkov bude odovzdávaná do centrálnej rozvodne a bude použitá na doplnkové zásobovanie elektrickej siete v bytovom dome. Údržba bude pravidelne zabezpečená, v každom obytnom bloku sa nachádza jeden výlez na strechu pre prípad potreby. Použitie takejto technológie sa odrazí negatívne na nákladoch na výstavbu, no z dlhodobého hľadiska môže znížiť ročné náklady energie až o 30%. Predpokladaná doba návratnosti tohto riešenia je 7 rokov.

Architektonický výraz stavby je prispôsobený okoliu. Charakter, podlažnosť aj hustota zástavby rešpektuje okolité prostredie a územný plán lokality. Členenie hmoty objektu je zabezpečené striedaním farebných a materiálových kombinácií. Výtvarné riešenie akceptuje prirodzené vlastnosti použitých materiálov.

Sadové úpravy budú konzultované s OÚ ŽP a vykonané v záverečnej fáze výstavby.

Hlavná účelová funkcia budovy je bývanie. Vybudovaných bude spolu 50 1-, 2-, 3-, a 4-izbových bytových jednotiek umiestnených na 2. – 6. nadzemnom podlaží. K vybavenosti každého bytu prislúcha balkón, min. jedno parkovacie miesto a pivničná kobka. V 1.NP sú umiestnené obchodné priestory polyfunkcie. Navrhovanými nájomníkmi sú potraviny, kaviareň, kaderníctvo, trafika, drogeria alebo banka. Obsadenie priestorov polyfunkcie bude zabezpečené len čistými, nehluknými a okolie inak nezaťažujúcimi prevádzkami, vzhľadom na bezprostrednú blízkosť obytnej časti.

3.1.6 Konštrukčné riešenie stavby

Základové pomery vo zvolenej lokalite:

- Kategória zeminy v účinnej hĺbke III.,
- Únosnosť 0,2 MPa,
- Hladina podzemnej vody viac ako – 25,000 (bez vplyvu na stavbu)

Stavba bytového domu je založená na základovej doske, ktorá sa skladá z dvoch dilatačných celkov. Obvodové steny v 1. PP sú zo železobetónu hrúbky 200 mm, zateplené doskami z extrudovaného polystyrénu hrúbky 100 mm. Obvodové steny nadzemnej časti sú murované z pórobetónových tvaroviek hrúbky 300 mm, zateplené doskami z fenolovej peny hrúbky 100 mm.

Vnútorne stužujúce steny sú železobetónové o hrúbke 300 mm. Hlavnú časť zvislého nosného systému tvoria železobetónové stĺpy štvorcového prierezu s hranou 300 mm na 1. NP a 6. NP, resp. kruhového prierezu s priemerom 400 mm na 1. PP. Vodorovný nosný systém je tvorený bezprievlakovými stropnými doskami z monolitického železobetónu o hrúbke 200 mm.

Vnútorne medzibytové priečky sú murované z pórobetónových tvaroviek so zlepšenými akustickými vlastnosťami s hrúbkou 300 mm a priečky v rámci jedného bytu sú murované z veľkoformátových pórobetónových tvaroviek hrúbky 100 mm. Konštrukcia schodov je monolitická železobetónová, pričom schodisko je dvojramenné, priamočiare a s medzipodestou.

Strecha je plochá s povlakovou vrstvou z fólie na báze termoplastických polyolefínov s integrovanými fotovoltickými článkami.

Vnútorne priestory sú osvetlené priamou formou prirodzeného osvetlenia. Osvetlenie zabezpečujú okenné otvorové konštrukcie vo všetkých obytných miestnostiach, prenajímateľných priestoroch a schodiskových priestoroch. Priestor garáže a pivničné kobky na 1. PP zabezpečuje LED osvetlenie. Priestory sú presvetlené sčasti aj prirodzene cez anglické dvorce. Vetranie miestností je priame s výnimkou kúpeľní a toaliet na 1. – 6. NP, ktoré sú vetrané nútene.

3.1.7 Členenie stavby na stavebné objekty

- SO.01 Novostavba bytového domu
- SO.02 Prestrešenie odpadového hospodárstva
- SO.03 Vonkajšie parkovisko
- SO.04 Sadové úpravy
- SO.05 Prípojka splaškovej a dažďovej kanalizácie
- SO.06 Vodovodná prípojka
- SO.07 STL plynová prípojka
- SO.08 Zemná prípojka NN
- SO.09 Verejné osvetlenie
- SO.10 Spevnené plochy a areálové komunikácie
- SO.11 Hlavná príjazdová komunikácia 6m

3.1.8 Prípojky

Všetky prípojky sú napojené z novo vybudovanej verejnej komunikácie na južnej strane stavebného pozemku. Všetky verejné siete sú umiestnené v ochrannom pásme cestnej komunikácie. Prípojky, resp. rozvodné skrine a šachty médií sú realizované z hlavných rozvodov na južnej strane pozemku.

Kanalizačná prípojka DN 150 je realizovaná od novej hranice pozemku.

Vodovodná prípojka DN 125 je napojená na vodomernú šachtu, v ktorej bude osadený hlavný uzáver a merač vody. Šachta bude osadená jeden meter za hranicou pozemku a má rozmery 3,6 m x 1,8 m, poklop 0,8 x 0,8 m.

Prípojka plynovodu DN 25 je riešená z hlavnej plynovodnej siete STL, napojená na rozvodnú skriňu s plynomerom a hlavným uzáverom plynu.

Elektrická prípojka NN bude zapojená zo skrine PRIS, ktorá sa nachádza na východnej strane pozemku.

Prípojky káblovej televízie, telefónu a optického internetu budú napojené z vedľajšej trasy rozvodu „Vonkajšie káblové prípojky – slaboprúd“. Trasa sa nachádza v blízkosti novo vybudovanej cestnej komunikácie. Prípojku tvorí štvorkový kábel, ktorý bude ukončený rozvodnou krabicou na objekte bytového domu.

Verejné osvetlenie bude realizované napojením na novo vybudovanú sieť verejného osvetlenia pozdĺž cestnej komunikácie na južnej strane pozemku.

3.1.9 Vizualizácie



Obrázok 3-1: Pohľad juhozápad



Obrázok 3-2: Pohľad severozápad



Obrázok 3-3: Pohľad severovýchod

3.2 Plánovanie projektu výstavby

3.2.1 Stanovenie celkových nákladov projektu výstavby

Keďže podklady k mojej práci neobsahovali rozpočet projektu, musel som náklady na jeho realizáciu odhadnúť pomocou rozpočtových ukazovateľov a sadzobníkov. Celkové náklady na stavebný projekt polyfunkčného bytového domu Parkhill som určil nasledovne:

Tabuľka 3-1: Celkové náklady na zhotovenie stavby [tvorba: vlastná]

Označenie	Výpočet	Cena Kč
ZRN	RUSO	116 289 391
VRN	4% zo ZRN	4 651 576
KČ	2% zo ZRN	2 325 788
REZ	9% zo ZRN	10 466 045
PČ	III. Pásmo	1 221 039
IČ	III. Pásmo	2 267 643
Celkové náklady na zhotovenie stavby		137 221 481

3.2.2 Postup stanovenia celkových nákladov

Výpočet základných rozpočtových nákladov som vykonal na základe poskytnutej projektovej dokumentácie. Následne som u jednotlivých stavebných objektov určil ich výmeru v príslušných merných jednotkách a pomocou jednotnej klasifikácie stavebných objektov som vykonal ich zatriedenie. Na základe tohto zatriedenia som následne pomocou rozpočtových ukazovateľov stavebných objektov zistil cenu za mernú jednotku každého objektu. Po vynásobení tejto ceny s množstvom merných jednotiek som vypočítal celkovú cenu jednotlivých objektov.

Vedľajšie rozpočtové náklady, náklady na kompletačnú činnosť, ako aj rezervu jednotlivých stavebných objektov, som určil ako percentuálny podiel zo základných rozpočtových nákladov, vid' tabuľka 4-1. Za vedľajšie stavebné náklady sa považujú napríklad náklady na zariadenie staveniska, dopravné náklady alebo na mimoriadne prevádzkové náklady. Za kompletačnú činnosť sa považuje cena zhotoviteľa stavby za jej realizáciu. Rezerva sa vyčleňuje na pokrytie mimoriadnych nákladov, ktoré môžu vzniknúť počas realizácie projektu. Pozemky, do ktorých zasahuje daná stavba, sú vlastníctvom investora a preto nezohľadňujeme náklady na ich nákup.

Tabuľka 3-2: Objektová zostava projektu [zdroj: [5], [6]; tvorba: vlastná]

Objekt	Názov	Množstvo	Merná jedn.	JKSO	Cena/MJ	Cena celkovo (Kč)
SO.01	Novostavba bytového domu	19 859,69	m ³	803 59 52	5 540	110 022 683
SO.02	Prestrešenie odpadového hospodárstva	44,55	m ³	815 94 71	3 455	153 920
SO.03	Vonkajšie parkovisko	1 396,26	m ²	822 55 71	2 310	3 225 356
SO.04	Sadové úpravy	433,54	m ²	823 27 11	433	187 724
SO.05	Prípojka splaškovej a dažďovej kanalizácie	31,48	m	827 29 11	7 902	248 715
SO.06	Vodovodná prípojka	25,83	m	827 11 11	2 450	63 271
SO.07	STL plynová prípojka	24,57	m	827 59 12	1 489	36 585
SO.08	Zemná prípojka NN	25,71	m	828 73 21	490	12 595
SO.09	Verejné osvetlenie	648,60	m	828 75 11	1 549	1 004 681
SO.10	Spevnené plochy a areálové komunikácie	360,47	m	822 59 31	1 406	506 821
SO.11	Hlavná príjazdová komunikácia 6m	342,46	m ²	822 29 71	2 415	827 038
					Suma Kč:	116 289 391

Tabuľka 3-3: Celkové náklady na projekte [zdroj: [6]; tvorba: vlastná]

Objekt	ZRN (Kč)	VRN 4% (Kč)	KC 2% (Kč)	REZ 9% (Kč)	Náklady stavebníka (Kč)
SO.01	110 022 683	4 400 907	2 200 454	9 902 041	126 526 085
SO.02	153 920	6 157	3 078	13 853	177 008
SO.03	3 225 356	129 014	64 507	290 282	3 709 159
SO.04	187 724	7 509	3 754	16 895	215 883
SO.05	248 715	9 949	4 974	22 384	286 023
SO.06	63 271	2 531	1 265	5 694	72 762
SO.07	36 585	1 463	732	3 293	42 072
SO.08	12 595	504	252	1 134	14 485
SO.09	1 004 681	40 187	20 094	90 421	1 155 384
SO.10	506 821	20 273	10 136	45 614	582 844
SO.11	827 038	33 082	16 541	74 433	951 094
				Suma Kč:	133 732 799

V rámci podrobnejšieho stanovenia priebehu nákladov vo finančnom pláne projektu a časovom harmonograme programu MS Project, som rozdelil hlavný stavebný objekt, polyfunkčný bytový dom Parkhill, na jednotlivé technologické etapy, ktoré som následne rozdelil na práce HSV a PSV.

V tomto kroku som využil program CONTEC, ktorý mi na základe vložených údajov o danom stavebnom objekte vypočítal približnú dobu trvania a náklady na realizáciu konkrétnych technologických etáp a ich jednotlivých činností. Celková cena stavebného objektu sa však odlišovala od ceny stanovenej podľa RUSO zhruba o 10%. Pre lepšiu vierohodnosť údajov som sa rozhodol využiť celkovú cenu stanovenú podľa RUSO a na základe percentuálneho rozloženia nákladov na jednotlivé technologické etapy určených programom CONTEC ju aplikovať na finančný plán daného objektu.

Tabuľka 3-4: Náklady na jednotlivé stavebné etapy [zdroj: [6], tvorba: vlastná]

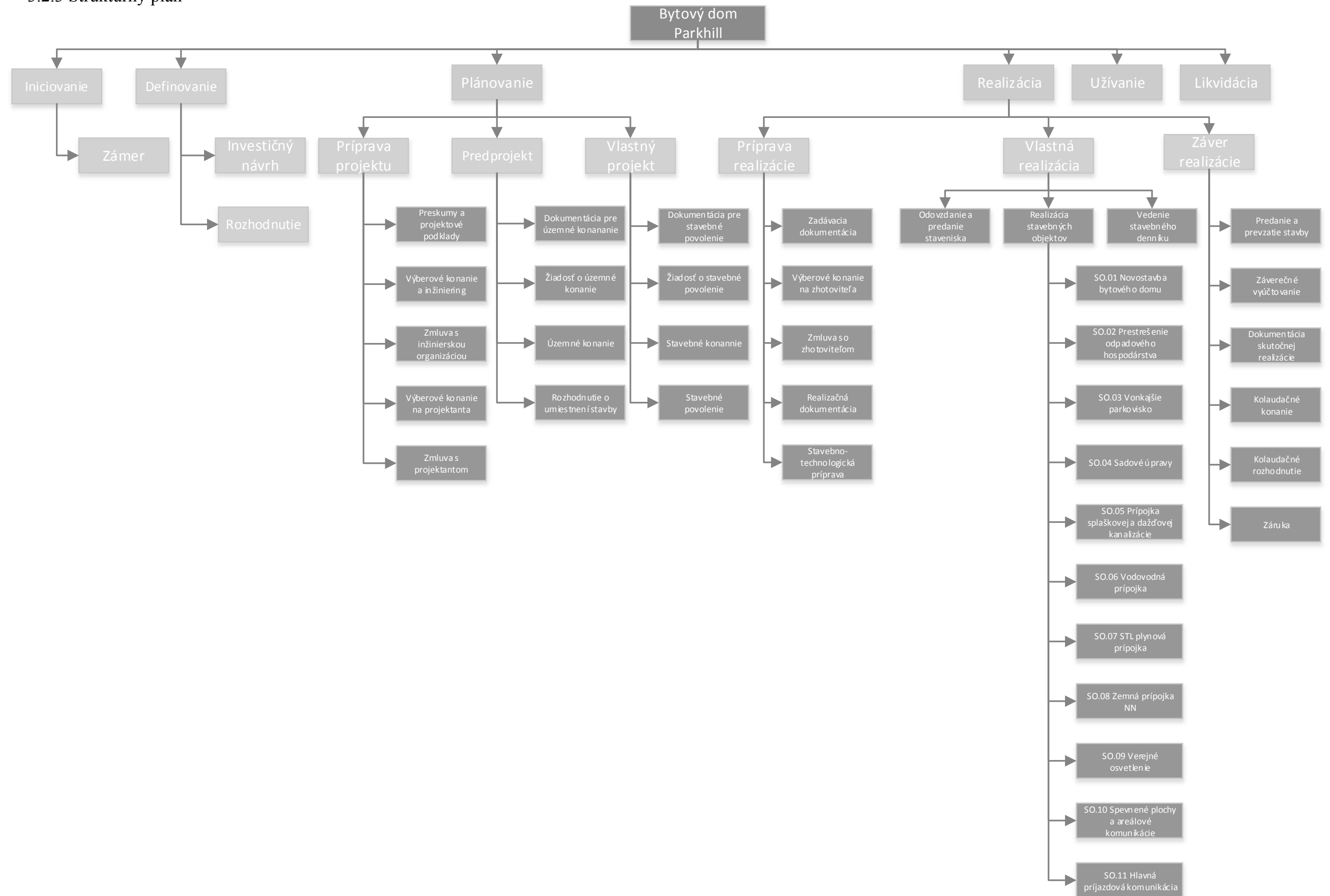
Technologická etapa	% z nákladov	Náklady (Kč)
TE0-HSV	2,8	3 080 635
TE1-HSV	5,0	5 501 134
TE1-PSV	0,9	990 204
TE2-HSV	9,0	9 902 041
TE2-PSV	0,3	330 068
TE3-HSV	18,4	20 244 174
TE3-PSV	0,6	660 136
TE4-HSV	0,4	440 091
TE4-PSV	5,8	6 381 316
TE5-HSV	4,5	4 951 021
TE5-PSV	20,1	22 114 559
TE6-HSV	6,5	7 151 474
TE6-PSV	4,7	5 171 066
TE7-HSV	0,1	110 023
TE7-PSV	6,5	7 151 474
TE8-HSV	0,7	770 159
TE8-PSV	9,4	10 342 132
TE9-HSV	2,5	2 750 567
TE9-PSV	1,8	1 980 408
	100,0	110 022 683

Pomocou sadzobníku UNIKA som následne určil náklady na projektovú a inžiniersku činnosť. Ich výpočet som realizoval podľa percentuálneho rozloženia nákladov na jednotlivé čiastkové činnosti projektových a inžinierskych činností pre konkrétne pásmo zložitosti. Podrobný rozpis týchto nákladov je uvedený v tabuľke 4-5. Tieto informácie som následne implementoval do Ganttovho diagramu a mesačného priebehu nákladov v software MS Project, viď podkapitoly 3.4.1 a 3.4.3 .

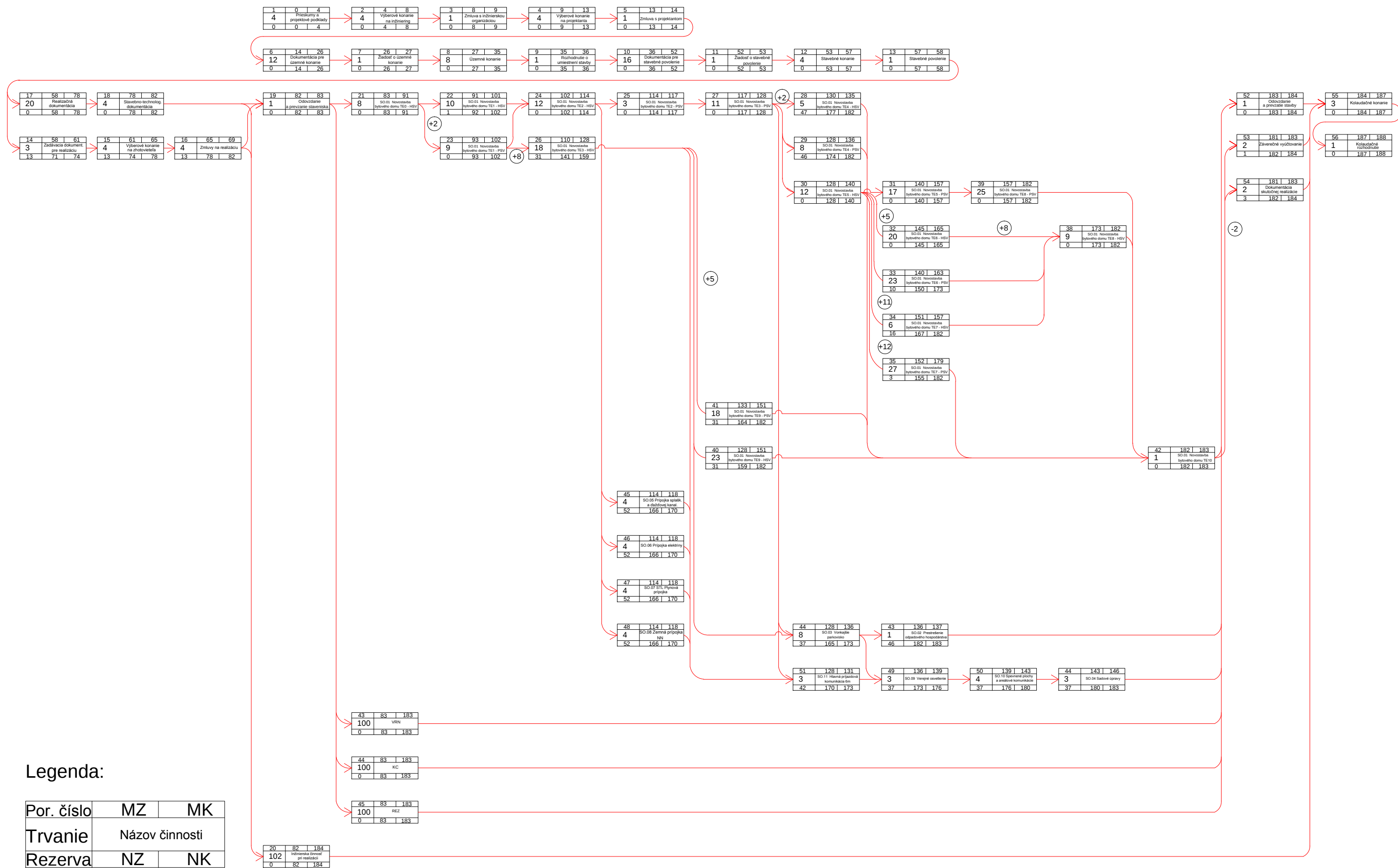
Tabuľka 3-5: Náklady na projektovú a inžiniersku činnosť [zdroj: [7]; tvorba: vlastná]

Názov	Projektová činnosť		Inžinierska činnosť	
	%	Kč	%	Kč
Príprava - prieskumy a projektové podklady	-	-	-	-
Príprava - výberové konanie na inžiniering	-	-	-	-
Príprava - zmluva s inžinierskou organizáciou	-	-	-	-
Výberové konanie na projektanta	-	-	0,5	17 443
Zmluva s projektantom	-	-	0,5	17 443
Predprojekt - dokumentácia pre územné konanie	12	418 642	-	-
Žiadosť o územné konanie	-	-	1	34 887
Predprojekt - územné konanie	-	-	2	69 774
Predprojekt - rozhodnutie o umiestnení stavby	-	-	2	69 774
Projekt - dokumentácia pre stavebné povolenie	23	802 397	-	-
Žiadosť o stavebné povolenie	-	-	0,5	17 443
Projekt - stavebné konanie	-	-	1	34 887
Projekt - stavebné povolenie	-	-	0,5	17 443
Zadávacía dokumentace	1	34 887	-	-
Výberové konanie na zhotoviteľa	-	-	1,0	34 887
Zmluva so zhotoviteľom	-	-	1,0	34 887
Príprava - realizačná dokumentácia	13	453 529	2	69 774
Príprava - stavebne technologická príprava	11	383 755	-	-
Vlastná realizácia - predanie a prevzatie staveniska	-	-	10	348 868
Vlastná realizácia - inžinierska činnosť pri realizácii	-	-	10	348 868
Záver realizácie - predanie a prevzatie dokumentácie stavby	-	-	1	34 887
Záver realizácie - záverečné vyúčtovanie	-	-	1	34 887
Záver realizácie - dokumentácia skutočnej realizácie	5	174 434	-	-
Záver realizácie - kolaudačné konanie	-	-	0,5	17 443
Záver realizácie - kolaudačné rozhodnutie	-	-	0,5	17 443
CELKOM	65	2 267 643	35	1 221 039
			100	3 488 682

3.2.3 Štruktúrny plán



3.2.4 Uzlovo definovaný sieťový graf



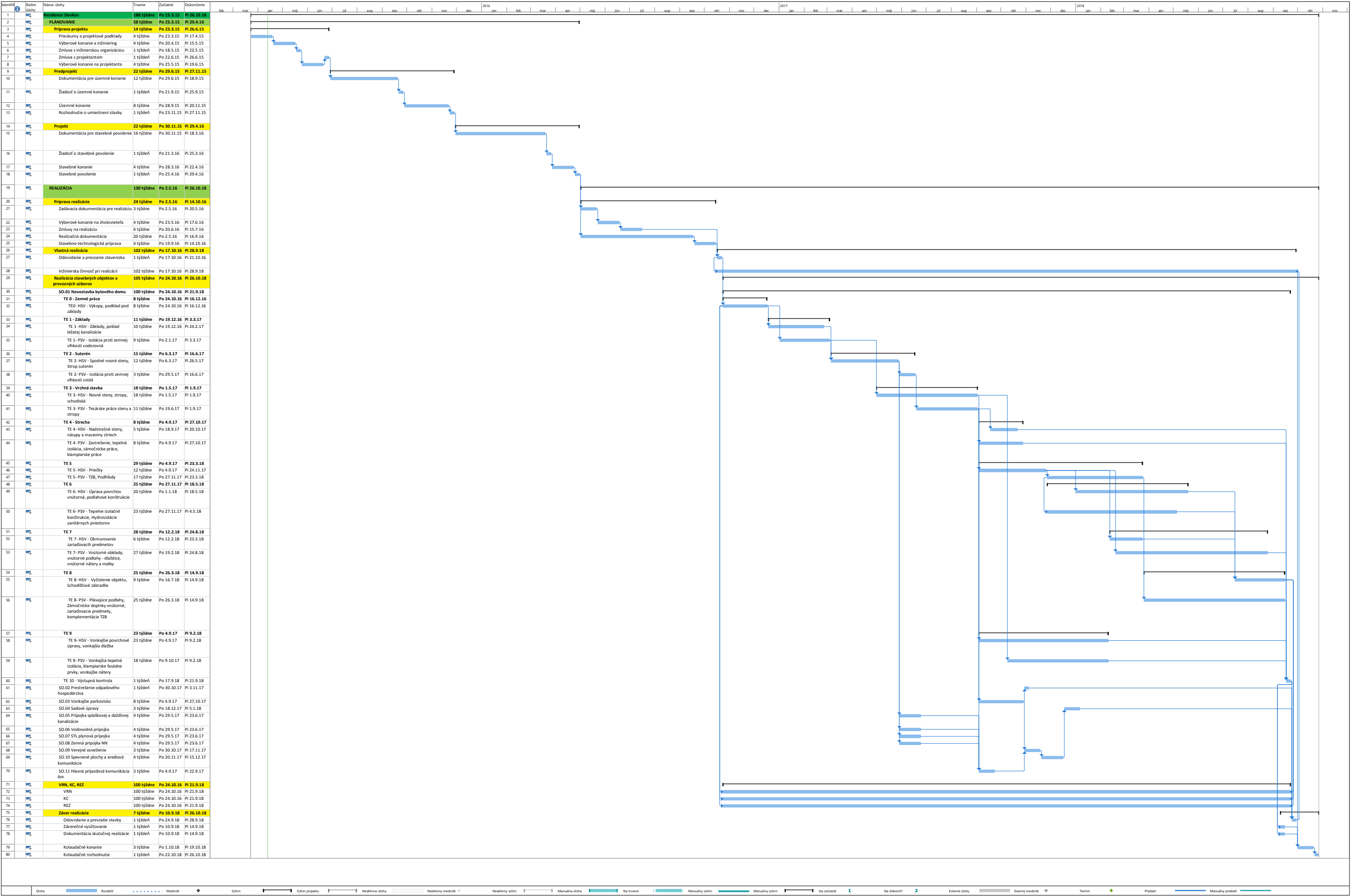
3.2.5 MS Project

Ako hlavný nástroj na vypracovanie mojej práce som využil program MS Project. Pomocou tohto programu som zoradil jednotlivé činnosti v závislosti na ich nadväznosti a následne som k nim priradil odhadované dĺžky trvania pomocou upravených výstupov programu CONTEC a náklady na ich realizáciu, ktorých výpočet som uvádzal v predošlých podkapitolách. Daný program mi umožnil prehľadne zobrazovať navrhnuté prepojenia a ich rýchlu editáciu. Pomocou výstupov programu MS Project som určil celkovú dobu trvania projektu, časové rezervy jednotlivých činností a následne kritickú cestu. Za kritickú cestu sa označuje sled činností, ktoré prebiehajú s nulovou časovou rezervou a ktorých zmena dĺžky trvania ovplyvní dĺžku trvania celého projektu.

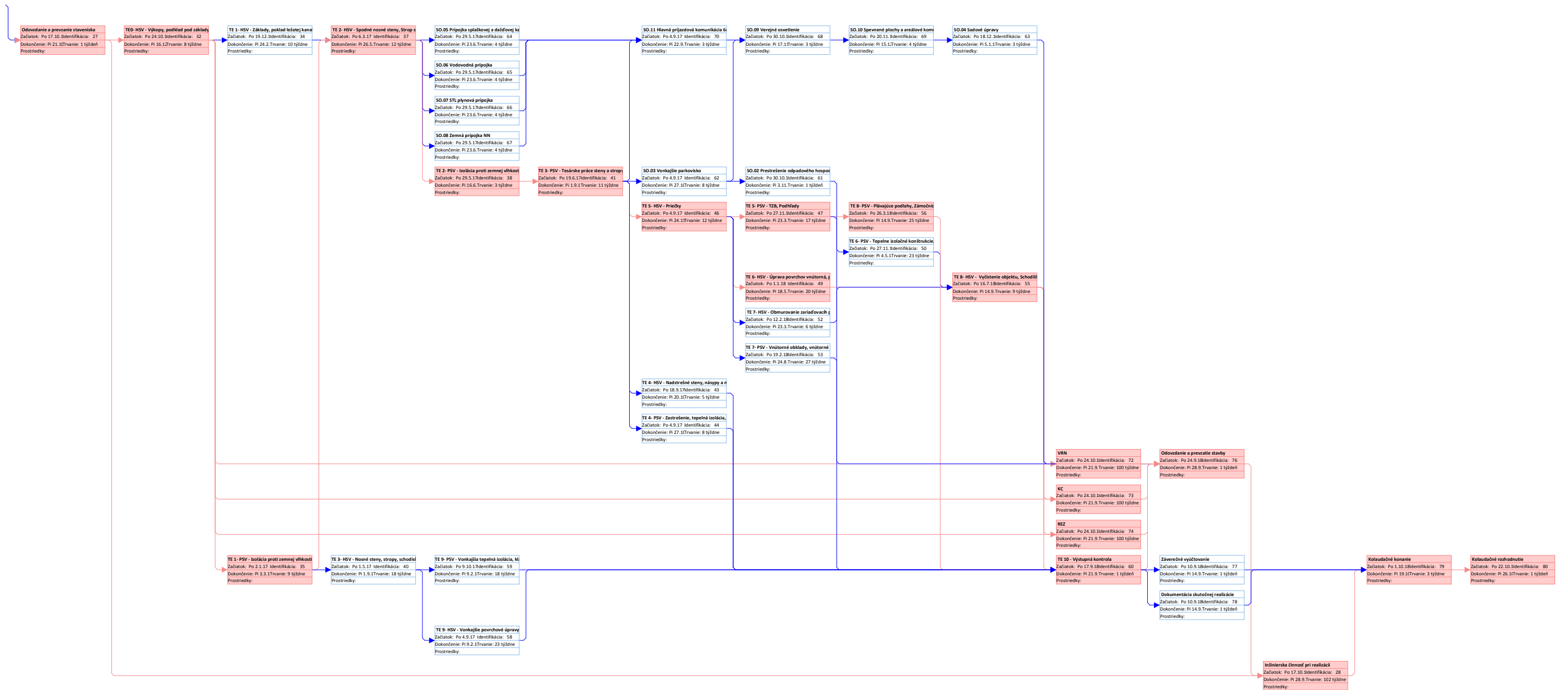
V nasledujúcich častiach mojej práce uvádzam jednotlivé výstupy programu MS Project, ako sú Ganttov diagram, uzlovo definovaný sieťový graf projektu a prehľad nákladov na projekt.

V Ganttovom diagrame sú graficky znázornené časové priebehy jednotlivých činností, pričom jeden riadok predstavuje vždy len jednu činnosť alebo míľnik. Tieto činnosti sú ďalej doplnené o logické väzby. [8]

3.2.5.1 MS Project Ganttov diagram



3.2.5.2 MS Poject sieťový graf (od fázy vlastnej realizácie)



3.2.5.3 MS Project prehľad nákladov

[illegible]

Identifikačný kód	Režim úlohy	Názov úlohy	Náklady	Trvanie	Začiatok	Dokončenie	Podrobnosti	2018												2019												2020						
								sep	okt	nov	dec	2018	jan	feb	mar	apr	máj	jun	júl	aug	sep	okt	nov	dec	2019	jan	feb	mar	apr	máj	jun	júl	aug	sep	okt	nov	dec	2020
1		Rezidence Slavkov	137 221 478 Kč188 týždne		Po 23.3.15	Pi 26.10.18	Náklady	8 919 036 Kč	8 761 122 ...	5 689 854 Kč	8 523 140 ...	10 599 914...	9 037 379 Kč	9 409 50...	6 043 009 Kč	5 120 551 ...	3 596 918 Kč	3 973 576 ...	4 068 249 Kč	1 779 708 Kč	34 886 Kč																	
2		PLÁNOVANIE	1 500 133 Kč58 týždne		Po 23.3.15	Pi 29.4.16	Náklady																															
3		Príprava projektu	34 886 Kč14 týždne		Po 23.3.15	Pi 26.6.15	Náklady																															
4		Prieskumy a projektové pod	0 Kč4 týždne		Po 23.3.15	Pi 17.4.15	Náklady																															
5		Výberové konanie a inžinieri	0 Kč4 týždne		Po 20.4.15	Pi 15.5.15	Náklady																															
6		Zmluva s inžinierskou organi	0 Kč1 týždeň		Po 18.5.15	Pi 22.5.15	Náklady																															
7		Zmluva s projektantom	17 443 Kč1 týždeň		Po 22.6.15	Pi 26.6.15	Náklady																															
8		Výberové konanie na projekt	17 443 Kč4 týždne		Po 25.5.15	Pi 19.6.15	Náklady																															
9		Predprojekt	593 077 Kč22 týždne		Po 29.6.15	Pi 27.11.15	Náklady																															
10		Dokumentácia pre územné k	418 642 Kč12 týždne		Po 29.6.15	Pi 18.9.15	Náklady																															
11		Žiadosť o územné konanie	34 887 Kč1 týždeň		Po 21.9.15	Pi 25.9.15	Náklady																															
12		Územné konanie	69 774 Kč8 týždne		Po 28.9.15	Pi 20.11.15	Náklady																															
13		Rozhodnutie o umiestnení st	69 774 Kč1 týždeň		Po 23.11.15	Pi 27.11.15	Náklady																															
14		Projekt	872 170 Kč22 týždne		Po 30.11.15	Pi 29.4.16	Náklady																															
15		Dokumentácia pre stavebné	802 397 Kč16 týždne		Po 30.11.15	Pi 18.3.16	Náklady																															
16		Žiadosť o stavebné povoleni	17 443 Kč1 týždeň		Po 21.3.16	Pi 25.3.16	Náklady																															
17		Stavebné konanie	34 887 Kč4 týždne		Po 28.3.16	Pi 22.4.16	Náklady																															
18		Stavebné povolenie	17 443 Kč1 týždeň		Po 25.4.16	Pi 29.4.16	Náklady																															
19		REALIZÁCIA	135 721 345 Kč130 týždne		Po 2.5.16	Pi 26.10.18	Náklady	8 919 036 Kč	8 761 122 ...	5 689 854 Kč	8 523 140 ...	10 599 914...	9 037 379 Kč	9 409 50...	6 043 009 Kč	5 120 551 ...	3 596 918 Kč	3 973 576 ...	4 068 249 Kč	1 779 708 Kč	34 886 Kč																	
20		Príprava realizácie	1 011 718 Kč24 týždne		Po 2.5.16	Pi 14.10.16	Náklady																															
21		Zadávacia dokumentácia pre realizáciu	34 887 Kč3 týždne		Po 2.5.16	Pi 20.5.16	Náklady																															
22		Výberové konanie na zhotoviteľa	34 887 Kč4 týždne		Po 23.5.16	Pi 17.6.16	Náklady																															
23		Zmluvy na realizáciu	34 887 Kč4 týždne		Po 20.6.16	Pi 15.7.16	Náklady																															
24		Realizačná dokumentácia	523 302 Kč20 týždne		Po 2.5.16	Pi 16.9.16	Náklady																															
25		Stavebno-technologická príprava	383 755 Kč4 týždne		Po 19.9.16	Pi 14.10.16	Náklady																															
26		Vlastná realizácia	697 736 Kč102 týždne		Po 17.10.16	Pi 28.9.18	Náklady	14 365 Kč	15 049 Kč	15 049 Kč	14 365 Kč	15 733 Kč	13 681 Kč	15 049 Kč	14 365 Kč	15 733 Kč	14 365 Kč	15 049 Kč	15 733 Kč	13 681 Kč																		
27		Odvozovanie a prevzanie staveniska	348 868 Kč1 týždeň		Po 17.10.16	Pi 21.10.16	Náklady																															
28		Inžinierska činnosť pri realizácii	348 868 Kč102 týždne		Po 17.10.16	Pi 28.9.18	Náklady	14 365 Kč	15 049 Kč	15 049 Kč	14 365 Kč	15 733 Kč	13 681 Kč	15 049 Kč	14 365 Kč	15 733 Kč	14 365 Kč	15 049 Kč	15 733 Kč	13 681 Kč																		
29		Realizácia stavebných objektov a provozných súborov	134 011 891 Kč105 týždne		Po 24.10.16	Pi 26.10.18	Náklady	8 904 671 Kč	8 746 073 ...	5 674 805 Kč	8 508 775 ...	10 584 181...	9 023 698 Kč	9 394 45...	6 028 644 Kč	5 104 818 ...	3 582 553 Kč	3 958 526 ...	4 052 516 Kč	1 766 027 Kč	34 886 Kč																	
30		SO.01 Novostavba bytového domu	110 022 682 Kč100 týždne		Po 24.10.16	Pi 21.9.18	Náklady	5 732 332 Kč	6 170 360 ...	3 716 150 Kč	7 372 251 ...	9 719 209 Kč	8 325 962 Kč	8 626 94...	5 296 021 Kč	4 302 421 ...	2 849 930 Kč	3 191 016 ...	3 250 119 Kč	998 517 Kč																		
31		TE 0 - Zemné práce	3 080 635 Kč8 týždne		Po 24.10.16	Pi 16.12.16	Náklady																															
32		TE0- HSV - Výkopy, pod	3 080 635 Kč8 týždne		Po 24.10.16	Pi 16.12.16	Náklady																															
33		TE 1 - Základy	6 491 338 Kč11 týždne		Po 19.12.16	Pi 3.3.17	Náklady																															
34		TE 1- HSV - Základy, po	5 501 134 Kč10 týždne		Po 19.12.16	Pi 24.2.17	Náklady																															
35		TE 1- PSV - Izolácia proti	990 204 Kč9 týždne		Po 2.1.17	Pi 3.3.17	Náklady																															
36		TE 2 - Suterén	10 232 109 Kč15 týždne		Po 6.3.17	Pi 16.6.17	Náklady																															
37		TE 2- HSV - Spodné nos	9 902 041 Kč12 týždne		Po 6.3.17	Pi 26.5.17	Náklady																															
38		TE 2- PSV - Izolácia prot	330 068 Kč3 týždne		Po 29.5.17	Pi 16.6.17	Náklady																															
39		TE 3 - Vrchná stavba	20 904 310 Kč18 týždne		Po 1.5.17	Pi 1.9.17	Náklady	236 938 Kč																														
40		TE 3- HSV - Nosné steny	20 244 174 Kč18 týždne		Po 1.5.17	Pi 1.9.17	Náklady	224 935 Kč																														

Identifikačný kód	Režim úlohy	Názov úlohy	Náklady	Trvanie	Začiatok	Dokončenie	Podrobnosti	2018	2019	2020																													
								sep	okt	nov	dec	jan	feb	mar	apr	máj	jún	júl	aug	sep	okt	nov	dec	jan	feb	mar	apr	máj	jún	júl	aug	sep	okt	nov	dec	jan	feb	mar	
41		TE 3- PSV - Tesárske prá	660 136 Kč11 týždne		Po 19.6.17	PI 1.9.17	Náklady	12 003 Kč																															
42		TE 4 - Strecha	6 821 407 Kč8 týždne		Po 4.9.17	PI 27.10.17	Náklady	3 366 694 Kč	3 454 713 ...																														
43		TE 4- HSV - Nadstrešné s	440 091 Kč5 týždne		Po 18.9.17	PI 20.10.17	Náklady	176 036 Kč	264 055 Kč																														
44		TE 4- PSV - Zastrešenie,	6 381 316 Kč8 týždne		Po 4.9.17	PI 27.10.17	Náklady	3 190 658 Kč	3 190 658 ...																														
45		TE 5	27 065 580 Kč29 týždne		Po 4.9.17	PI 23.3.18	Náklady	1 650 340 Kč	1 815 374 ...	2 525 991 Kč	5 463 597 ...	5 983 940 Kč	5 203 426 Kč	4 422 91...																									
46		TE 5- HSV - Priečky	4 951 021 Kč12 týždne		Po 4.9.17	PI 24.11.17	Náklady	1 650 340 Kč	1 815 374 ...	1 485 306 Kč																													
47		TE 5- PSV - TZB, Podhľac	22 114 559 Kč17 týždne		Po 27.11.17	PI 23.3.18	Náklady			1 040 685 Kč	5 463 597 ...	5 983 940 Kč	5 203 426 Kč	4 422 91...																									
48		TE 6	12 322 540 Kč25 týždne		Po 27.11.17	PI 18.5.18	Náklady			179 863 Kč	944 282 Kč	2 679 052 Kč	2 329 611 Kč	2 562 57...	2 446 091 Kč	1 181 070 ...																							
49		TE 6- HSV - Úprava povn	7 151 474 Kč20 týždne		Po 1.1.18	PI 18.5.18	Náklady					1 644 839 Kč	1 430 295 Kč	1 573 32...	1 501 810 Kč	1 001 206 ...																							
50		TE 6- PSV - Tepelne izola	5 171 066 Kč23 týždne		Po 27.11.17	PI 4.5.18	Náklady			179 863 Kč	944 282 Kč	1 034 213 Kč	899 316 Kč	989 247 Kč	944 282 Kč	179 863 Kč																							
51		TE 7	7 261 497 Kč28 týždne		Po 12.2.18	PI 24.8.18	Náklady						471 468 Kč	1 227 77...	1 112 452 Kč	1 218 399 ...	1 112 452 Kč	1 165 425 ...	953 530 Kč																				
52		TE 7- HSV - Obmurovan	110 023 Kč6 týždne		Po 12.2.18	PI 23.3.18	Náklady						47 677 Kč	62 346 Kč																									
53		TE 7- PSV - Vnútorne ob	7 151 474 Kč27 týždne		Po 19.2.18	PI 24.8.18	Náklady						423 791 Kč	1 165 42...	1 112 452 Kč	1 218 399 ...	1 112 452 Kč	1 165 425 ...	953 530 Kč																				
54		TE 8	11 112 291 Kč25 týždne		Po 26.3.18	PI 14.9.18	Náklady							413 685 Kč	1 737 478 Kč	1 902 952 ...	1 737 478 Kč	2 025 591 ...	2 296 589 Kč	998 517 Kč																			
55		TE 8- HSV - Vyčistenie c	770 159 Kč9 týždne		Po 16.7.18	PI 14.9.18	Náklady							205 376 Kč	393 637 Kč	171 146 Kč																							
56		TE 8- PSV - Plávajúce pc	10 342 132 Kč25 týždne		Po 26.3.18	PI 14.9.18	Náklady							413 685 Kč	1 737 478 Kč	1 902 952 ...	1 737 478 Kč	1 820 215 ...	1 902 952 Kč	827 371 Kč																			
57		TE 9	4 730 975 Kč23 týždne		Po 4.9.17	PI 9.2.18	Náklady	478 360 Kč	900 273 Kč	1 010 295 Kč	964 373 Kč	1 056 218 Kč	321 458 Kč																										
58		TE 9- HSV - Vonkajšie p	2 750 567 Kč23 týždne		Po 4.9.17	PI 9.2.18	Náklady	478 360 Kč	526 195 Kč	526 195 Kč	502 278 Kč	550 113 Kč	167 426 Kč																										
59		TE 9- PSV - Vonkajšia te	1 980 408 Kč18 týždne		Po 9.10.17	PI 9.2.18	Náklady		374 077 Kč	484 100 Kč	462 095 Kč	506 104 Kč	154 032 Kč																										
60		TE 10 - Výstupná kontrola	0 Kč1 týždeň		Po 17.9.18	PI 21.9.18	Náklady																																
61		SO.02 Prestrešenie odpadového hospodárstva	153 920 Kč1 týždeň		Po 30.10.17	PI 3.11.17	Náklady		61 568 Kč	92 352 Kč																													
62		SO.03 Vonkajšie parkovisko	3 225 356 Kč8 týždne		Po 4.9.17	PI 27.10.17	Náklady	1 612 678 Kč	1 612 678 ...																														
63		SO.04 Sadové úpravy	187 724 Kč3 týždne		Po 18.12.17	PI 5.1.18	Náklady				125 149 Kč	62 575 Kč																											
64		SO.05 Pripojka splaškovej a dažďovej kanalizácie	248 715 Kč4 týždne		Po 29.5.17	PI 23.6.17	Náklady																																
65		SO.06 Vodovodná pripojka	63 271 Kč4 týždne		Po 29.5.17	PI 23.6.17	Náklady																																
66		SO.07 STL plynová pripojka	36 585 Kč4 týždne		Po 29.5.17	PI 23.6.17	Náklady																																
67		SO.08 Zemná pripojka NN	12 595 Kč4 týždne		Po 29.5.17	PI 23.6.17	Náklady																																
68		SO.09 Verejné osvetlenie	1 004 681 Kč3 týždne		Po 30.10.17	PI 17.11.17	Náklady		133 958 Kč	870 724 Kč																													
69		SO.10 Spevnené plochy a areálové komunikácie	506 821 Kč4 týždne		Po 20.11.17	PI 15.12.17	Náklady			228 070 Kč	278 752 Kč																												
70		SO.11 Hlavná príjazdová komunikácia 6m	827 038 Kč3 týždne		Po 4.9.17	PI 22.9.17	Náklady	827 038 Kč																															
71		VRN, KC, REZ	17 443 409 Kč100 týždne		Po 24.10.16	PI 21.9.18	Náklady	732 623 Kč	767 510 Kč	767 510 Kč	732 623 Kč	802 397 Kč	697 736 Kč	767 510 Kč	732 623 Kč	802 397 Kč	732 623 Kč	767 510 Kč	802 397 Kč	523 302 Kč																			
72		VRN	4 651 576 Kč100 týždne		Po 24.10.16	PI 21.9.18	Náklady	195 366 Kč	204 669 Kč	204 669 Kč	195 366 Kč																												

3.2.6 Finančný plán projektu

V nasledujúcej podkapitole sa venujem riešeniu návrhu finančného plánu. Hlavnú časť tohto plánu tvorí prehľadná tabuľka, ktorá obsahuje nasledujúce položky:

- | | |
|---------------------|---|
| • Kumulované príjmy | nakumulované zálohy vyplatené zhotoviteľovi |
| • Príjmy | jednotlivé zálohy vyplatené zhotoviteľovi |
| • Zisk | kladné hodnoty rozdielu medzi kumulovanými príjmami a kumulovanými výdajmi |
| • Strata | záporné hodnoty rozdielu medzi kumulovanými príjmami a kumulovanými výdajmi |
| • Výdaje | mesačné náklady na projekt podľa výstupov MS Project |
| • Kumulované výdaje | nakumulované náklady na projekt |

Vo finančnom pláne projektu bytového domu Parkhill, som stanovil vyplácanie štyroch záloh zhotoviteľovi v priebehu celého projektu. Prvá záloha v objeme 2% z celkových nákladov na projekt bude vyplatená v mesiaci v ktorom bude zahájená projektová činnosť. Táto záloha by mala pokryť všetky náklady súvisiace s projekčnou a inžinierskou činnosťou až po vyplatenie nasledujúcej zálohy.

Druhá záloha v objeme 30% z celkových nákladov na projekt bude vyplatená v mesiaci, v ktorom budú zahájené stavebné práce. Následne pri zahájení dokončovacích prác na hlavnom stavebnom objekte bude vyplatená tretia záloha v objeme 55% z celkových nákladov na projekt.

Posledných 13% bude vyplatených po dokončení stavebných objektov a to v mesiaci, v ktorom je naplánované záverečné vyúčtovanie.

Pri rozložení záloh a ich percentuálnom ohodnotení som sa riadil časovým priebehom nákladov. Mojim cieľom bolo rozložiť tieto zálohy tak, aby zhotoviteľ stavby nemusel využívať veľké množstvo vlastných finančných prostriedkov, ale aby naopak náklady, ktoré mu vzniknú počas realizácie, boli hradené zo záloh od investora.

Treba povedať, že takéto rozloženie záloh je v porovnaní s praxou veľmi optimistické.

3.2.7 Plánovanie nákladov

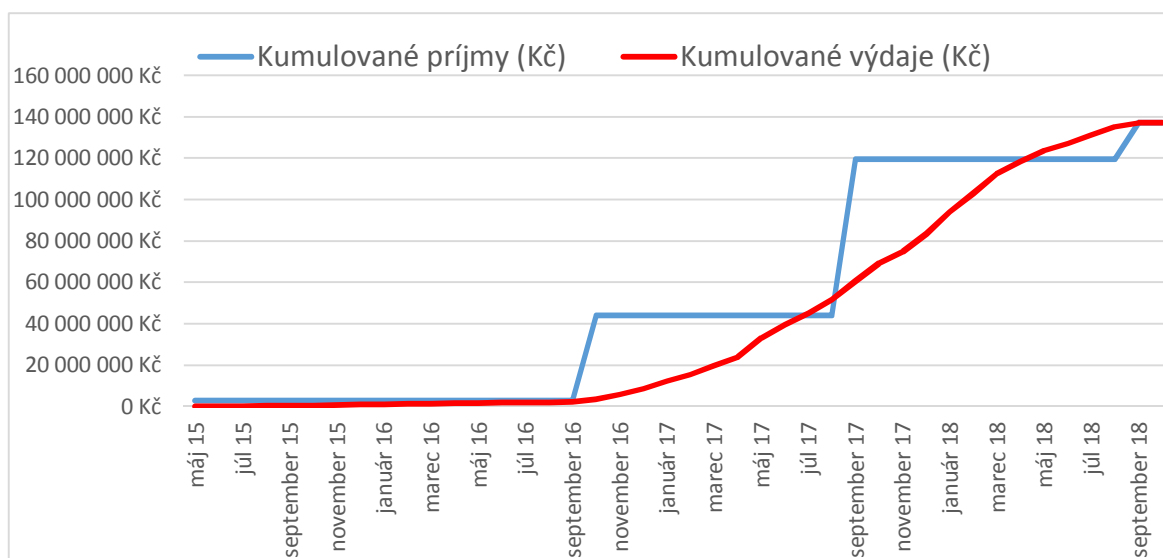
Tabuľka 3-6: Finančný plán projektu [tvorba: vlastná]

Kumulované príjmy (Kč)	0	0	2 744 430	2 744 430	2 744 430	2 744 430	2 744 430	2 744 430	2 744 430	2 744 430
Príjmy (Kč)	0	0	2 744 430	0	0	0	0	0	0	0
Zisk (Kč)	0	0	2 740 069	2 695 589	2 535 110	2 388 585	2 250 782	2 212 406	2 106 437	1 875 748
Poradové číslo (Kč)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Časová os (Kč)	marec 15	apríl 15	máj 15	jún 15	júl 15	august 15	september 15	október 15	november 15	december 15
Strata (Kč)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Výdaje (Kč)	0	0	4 361	44 480	160 479	146 525	137 803	38 376	105 969	230 689
Kumulované výdaje (Kč)	0	0	4 361	48 841	209 320	355 845	493 648	532 024	637 993	868 682

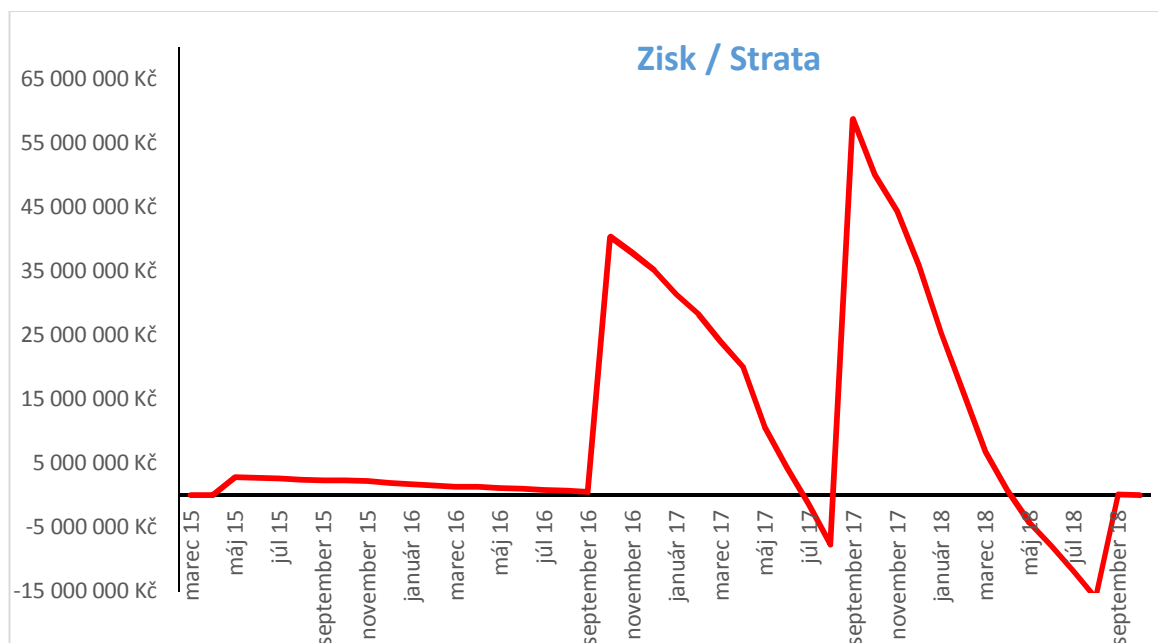
Kumulované príjmy (Kč)	2 744 430	2 744 430	2 744 430	2 744 430	2 744 430	2 744 430	2 744 430	2 744 430	2 744 430	43 910 874	43 910 874	43 910 874
Príjmy (Kč)	0	0	0	0	0		0	0	0	41 166 444	0	0
Zisk (Kč)	1 665 119	1 454 490	1 289 650	1 244 297	1 082 073	928 571	799 490	679 130	424 456	40 371 214	37 894 305	35 087 328
Poradové číslo (Kč)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Časová os (Kč)	január 16	február 16	marec 16	apríl 16	máj 16	jún 16	júl 16	august 16	september 16	október 16	november 16	december 16
Strata (Kč)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Výdaje (Kč)	210 629	210 629	164 840	45 353	162 224	153 502	129 081	120 360	254 674	1 219 686	2 476 909	2 806 977
Kumulované výdaje (Kč)	1 079 311	1 289 940	1 454 780	1 500 133	1 662 357	1 815 859	1 944 940	2 065 300	2 319 974	3 539 660	6 016 569	8 823 546

Kumulované príjmy (Kč)	43 910 874	43 910 874	43 910 874	43 910 874	43 910 874	43 910 874	43 910 874	43 910 874	119 382 688	119 382 688	119 382 688	119 382 688
Príjmy (Kč)	0	0	0	0	0	0	0	0	75 471 814	0	0	0
Zisk (Kč)	31 400 170	28 268 254	24 083 430	20 071 332	10 658 822	4 236 617			58 799 016	50 037 894	44 348 040	35 824 900
Poradové číslo (Kč)	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Časová os (Kč)	január 17	február 17	marec 17	apríl 17	máj 17	jún 17	júl 17	august 17	september 17	október 17	november 17	december 17
Strata (Kč)	0	0	0	0	0	0	-1 486 064	-7 753 762	0	0	0	0
Výdaje (Kč)	3 687 158	3 131 916	4 184 824	4 012 098	9 412 510	6 422 205	5 722 681	6 267 698	8 919 036	8 761 122	5 689 854	8 523 140
Kumulované výdaje (Kč)	12 510 704	15 642 620	19 827 444	23 839 542	33 252 052	39 674 257	45 396 938	51 664 636	60 583 672	69 344 794	75 034 648	83 557 788

Kumulované príjmy (Kč)	119 382 688	119 382 688	119 382 688	119 382 688	119 382 688	119 382 688	119 382 688	119 382 688	137 221 481	137 221 481
Príjmy (Kč)	0	0	0	0	0	0	0	0	17 838 793	0
Zisk (Kč)	25 224 986	16 187 607	6 778 107	735 098					34 889	3
Poradové číslo (Kč)	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Časová os (Kč)	január 18	február 18	marec 18	apríl 18	máj 18	jún 18	júl 18	august 18	september 18	október 18
Strata (Kč)	0	0	0	0	-4 385 453	-7 982 371	-11 955 947	-16 024 196	0	0
Výdaje (Kč)	10 599 914	9 037 379	9 409 500	6 043 009	5 120 551	3 596 918	3 973 576	4 068 249	1 779 708	34 886
Kumulované výdaje (Kč)	94 157 702	103 195 081	112 604 581	118 647 590	123 768 141	127 365 059	131 338 635	135 406 884	137 186 592	137 221 478



Obrázok 3-4: Zobrazenie kumulovaných príjmov a kumulovaných výdajov v priebehu projektu [tvorba: vlastná]



Obrázok 3-5: Zobrazenie zisku a straty v priebehu projektu [tvorba: vlastná]

4 ZÁVER

Na vypracovanie praktickej časti mojej práce som využil programy MS Project professional, MS Excel a CONTEC. Najviac využívaným softwarom pre plánovanie priebehu projektu výstavby je v súčasnej dobe MS Project. Medzi jeho výhody patrí prehľadné užívateľské rozhranie, dostupnosť, flexibilita a možnosť úprav na sieti, ktoré sa okamžite prejavajú na výstupoch projektu. Práve tieto výhody zapríčinili, že stal preferovaným nástrojom u množstva spoločností venujúcimi sa plánovaniu a riadeniu projektov a to je tiež dôvod prečo som ho vyžil aj pri tvorbe mojej práce.

Výsledkom praktickej časti mojej práce je podrobný časový a finančný plán projektu výstavby polyfunkčného bytového domu Parkhill. Projektová dokumentácia k tomuto projektu mi bola poskytnutá pod podmienkou zachovania firemného tajomstva. Spoločnosť, ktorá mi danú dokumentáciu poskytla, si teda neželá byť menovaná a zároveň žiadala zmenu miesta stavby, na ktoré som následne aplikoval plánovanie priebehu výstavby projektu.

Výsledky mojej práce som na záver skonzultoval s vedením spoločnosti a porovnal ich s podobnými projektami, ktoré už boli realizované. Skutočná doba realizácie, ako aj náklady vynaložené na túto realizáciu sa radikálne nelíšili a to ma viedlo ku konštatovaniu, že mnou navrhnutý plán výstavby projektu je reálny.

Vypracovanie mojej práce ma stálo veľa času a úsilia, no zároveň mi umožnilo naučiť sa pracovať s novými softwarovými pomôckami a využiť v nich moje vedomosti nadobudnuté v predošlých rokoch a to hlavne v predmetoch Projektové řízení staveb a Projekt- Projektové řízení staveb.

Tento fakt považujem za môj osobný prínos, keďže by som sa problematike projektového riadenia rád venoval aj v budúcnosti. S výberom témy mojej práce som veľmi spokojný.

5 BIBLIOGRAFIA

- [1] LACKO, B. J. ŠVEC a M. BALATKOVÁ. *Specifika technických projektů*. Kuřim: ACSA, 2014, ISBN 978-80-90527-2-4
- [2] JEŽKOVÁ, Z. et al. *Projektové řízení - Jak zvládnout projekty*. Brno: ACSA, 2014, ISBN 978-80-905297-1-7
- [3] DOLEŽEL, J. P. MÁCHAL a B. LACKO. *Projektový management podle IPMA*. Praha: Grada Publishing, 2012, ISBN 978-80-247-4275-5
- [4] SVOZILOVÁ, A. *Projektový management*. Praha: Grada Publishing, 2011, ISBN 978-80-247-3611-2
- [5] JKSO: *klasifikování stavebních děl a převodník*. Praha: ÚRS Praha, a.s. 1996.
- [6] *Rozpočtové ukazatele 2014: ukazatele průměrné rozpočtové ceny na měrnou a účelovou jednotku*. Praha: ÚRS Praha a.s. , 2014, ISBN 978-80-7369-516-3
- [7] *Sazebník pro navrhování nabídkových cen projektových prací a inženýrských činností*. Kolín: UNIKA, 2010
- [8] DVOŘÁK, D. J. SIRŮČEK a J. KALIŠ. *Mistrovství v Microsoft Project 2010*. Brno: Computer press, 2011, ISBN 978-80-251-3074-2

6 ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 3-1: Celkové náklady na zhotovenie stavby.....	40
Tabuľka 3-2: Objektová zostava projektu.....	41
Tabuľka 3-3: Celkové náklady na projekte.....	42
Tabuľka 3-4: Náklady na jednotlivé stavebné etapy	43
Tabuľka 3-5: Náklady na projektovú a inžiniersku činnosť	44
Tabuľka 3-6: Finančný plán projektu	55

7 ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 2-1: Ishikawov diagram príčin	12
Obrázok 2-2: Zobrazenie trojimperatívu.....	14
Obrázok 2-3: Diagram procesnej skupiny plánovania.....	15
Obrázok 2-4: Znázornenie stromovej štruktúry projektu	17
Obrázok 2-5: Najpravdepodobnejšia doba trvania činnosti	20
Obrázok 2-6: Príklad Ganttovho grafu.....	22
Obrázok 2-7: Časť PERT diagramu.....	24
Obrázok 2-8: Kritická cesta.....	26
Obrázok 2-9: Typy väzieb v PDM diagrame	27
Obrázok 2-10: Proces optimalizácie diagramu projektu.....	28
Obrázok 3-1: Pohľad juhozápad	39
Obrázok 3-2: Pohľad severozápad.....	40
Obrázok 3-3: Pohľad severovýchod	40
Obrázok 3-4: Zobrazenie kumulovaných príjmov a kumulovaných výdajov v priebehu projektu...	56
Obrázok 3-5: Zobrazenie zisku a straty v priebehu projektu	56

8 ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

PP	Podzemné podlažie
NP	Nadzemné podlažie
NN	Nízke napätie
OÚ ŽP	Obvodný úrad životného prostredia
HSV	Hlavná stavebná výroba
PSV	Pridružená stavebná výroba
VRN	Vedľajšie rozpočtové náklady
ZRN	Základné rozpočtové náklady
KC	Kompletačná činnosť
REZ	Rezerva
MS	Microsoft

9 ZOZNAM PRÍLOH

- Príloha 1
 - Rozbor technologických etáp projektu (Výstup programu CONTEC)