



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

PLÁNOVÁNÍ ZDROJŮ PROJEKTU VÝSTAVBY

PLANNING OF RESOURCES FOR CONSTRUCTION PROJECT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Zuzana Šebelová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JANA NOVÁKOVÁ

BRNO 2021



;

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	Zuzana Šebelová
Název	Plánování zdrojů projektu výstavby
Vedoucí práce	Ing. Jana Nováková
Datum zadání	30. 11. 2020
Datum odevzdání	28. 5. 2021

V Brně dne 30. 11. 2020

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

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

- Svozilová A.: Projektový management, Grada Publishing, 2016
- Doležal J., Krátký J.: Projektový management v praxi, Grada Publishing, 2017
- Lacko B., Švec J., Balatková M.: Specifika technických projektů, ACSA, 2014
- Doležal 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
- Máchal P., Kopečková M., Presová R.: Světové standardy projektového řízení, Grada Publishing, 2015

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

1. Projektové řízení a plánování projektu
2. Plánování zdrojů projektu
3. Popis zakázky
4. Plánování nákladů a lidských zdrojů
5. Závěr

Cílem práce je popsat problematiku projektového řízení zaměřenou na plánování zdrojů projektu výstavby a vysvětlit jednotlivé principy a postupy, které jsou spojené s plánováním nákladů a lidských zdrojů.

Požadovaným výstupem je aplikace těchto metod na praktické ukázce konkrétního projektu.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

Ing. Jana Nováková
Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT

Hlavním cílem bakalářské práce je popsat základní principy plánování zdrojů projektu výstavby. Teoretická část je zaměřena na vysvětlení základních pojmů projektového řízení, dále popisuje principy nákladového, zdrojového a časového plánování. Důležitou součástí je praktická část, která se zabývá aplikováním uvedených postupů a metod na konkrétním stavebním projektu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Projekt, projektové řízení, plánování zdrojů, plánování nákladů, časové plánování, finanční plánování, MS Project, Ganttův diagram, plánování lidských zdrojů, stavební objekt

ABSTRACT

The main aim of this bachelor thesis is to describe basic principles of the construction project resource planning. The theoretical part explains the basic concepts of project management, further describes principles of cost, source and time planning. The important part is the practical part, which deals with the application of the clarified procedures and methods to a specific construction project.

KEYWORDS

Project, project management, resource planning, cost planning, time planning, financial planning, MS Project, Gantt chart, human resource planning, building object

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Zuzana Šebelová *Plánování zdrojů projektu výstavby*. Brno, 2021. 56 s., Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Jana Nováková

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Plánování zdrojů projektu výstavby* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 28. 5. 2021

Zuzana Šebelová
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Tímto děkuji své paní vedoucí, Ing. Janě Novákové, za její pomoc, cenné rady a čas, který mi věnovala.

Dále bych chtěla poděkovat firmě ARCHIKA, s. r. o., především panu Ing. Tomáši Frýbortovi, jenž mi umožnil nahlédnout do podkladů společnosti a díky tomu jsem mohla zpracovat praktickou část mé bakalářské práce.

Poslední velké poděkování patří mým rodičům a příteli, kteří mě po celou dobu bakalářského studia podporovali a neztráceli se mnou naději.

OBSAH

1	ÚVOD	11
2	PLÁNOVÁNÍ PROJEKTU	12
2.1	Historický vývoj projektu.....	12
2.2	Vysvětlení základních pojmů.....	13
2.2.1	Projekt.....	14
2.2.2	Klasifikace projektu	15
2.2.3	Principy projektového řízení	16
2.2.4	Životní cyklus a fáze řízení projektu	17
2.2.5	Organizační struktura projektu	19
3	PLÁNOVÁNÍ ZDROJŮ	20
3.1	Materiálové zdroje.....	20
3.2	Pracovní zdroje	20
3.2.1	Limit zdroje	21
3.2.2	Histogram zdroje	21
3.2.3	Přetížení zdroje.....	22
3.2.4	Způsoby řešení přetížení zdroje	22
3.3	Plán potřeb zdrojů	23
3.4	Výstupy plánování zdrojů.....	24
3.4.1	Síťový graf.....	24
3.4.2	Součtové S-diagramy	24
3.4.3	Ganttův diagram zdrojů	25
4	PLÁNOVÁNÍ NÁKLADŮ A STANOVENÍ ROZPOČTU PROJEKTU	26
4.1	Odhadování rozpočtu nákladů.....	26
4.1.1	Nástroje a techniky odhadu	26
4.2	Navrhování nákladů.....	27

4.3	Plánování nákladů dle fází projektu	27
4.4	Rozpočet projektu	28
4.4.1	Druhy rozpočtů.....	28
4.4.2	Nákladové položky rozpočtu	29
5	FINANČNÍ PLÁNOVÁNÍ.....	30
5.1	Zdroje financování projektových aktivit.....	31
5.2	Možné způsoby plateb úhrad dodavatelům	31
5.3	Druhy cen za provedení.....	31
5.4	Cash flow projektu	32
6	PLÁNOVÁNÍ ZDROJŮ NA KONKRÉTNÍM PROJEKTU.....	33
6.1	Identifikační údaje stavby.....	33
6.2	Charakteristika jednotlivých stavebních objektů	34
6.2.1	SO01 – Bytový dům.....	34
6.2.2	SO02 – Sjezd na komunikaci a zpevněné plochy	35
6.2.3	SO03 – Ochrana SEK CETIN	35
6.2.4	SO04 – Terénní a sadové úpravy	36
6.2.5	SO05 – Oplocení	36
6.2.6	SO06 – Přípojka NN a HDV	36
6.2.7	SO07 – Přípojka pitné vody	37
6.2.8	SO08 – Areálové rozvody splaškové kanalizace	37
6.2.9	SO09 – Areálové rozvody dešťové kanalizace.....	37
6.3	Strukturní plán	37
6.4	Stanovení celkových nákladů.....	40
6.4.1	Celkové náklady stavby	43
6.5	Ganttův diagram a měsíční náklady zpracované v MS Project	43
6.6	Finanční plán projektu	47

6.7 Plánování lidských zdrojů	51
7 ZÁVĚR	53
8 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	54
9 SEZNAM OBRÁZKŮ	55
10 SEZNAM TABULEK	56

1 ÚVOD

Plánování zdrojů projektu výstavby patří bezpochyby mezi nejzajímavější činnosti stavebního inženýrství. Na letní stáži v nejmenované stavební společnosti jsem měla možnost podílet se na stavební zakázce, a to od jejího úplného počátku. Zaujala mě problematika projektového řízení, ať už plánování finančních zdrojů, lidských zdrojů či časové plánování kompletního projektu výstavby. Je potřeba si uvědomit, co všechno je při této práci důležité, tak aby celý průběh onoho plánování a realizace proběhl hladce a my se tak vyhnuli možným komplikacím plynoucích ze špatného řízení stavebního projektu. Proto jsem si jako téma své bakalářské práce zvolila právě *Plánování zdrojů projektu výstavby*. Měla jsem možnost rozšířit si tak své obzory v tomto odvětví, dozvědět se něco nového a možná později na toto téma navázat v pracovním procesu a uplatnit tam své znalosti nabyté ze studia.

Bakalářská práce je rozdělena na dvě části, z nichž první je část teoretická, která obsahuje čtyři kapitoly. První jsem se zabývala historickým vývojem, základními pojmy, poté jsem přešla k plánování zdrojů lidských a materiálových. V předposlední kapitole teoretické části jsem se zaměřila na plánování nákladů a poslední kapitolu věnuji finančnímu plánování.

Druhá část je část praktická, v níž se věnuji aplikaci teoretických principů na konkrétním projektu. Tedy přesněji na projektu *Novostavba bytového domu Prostějov*. Bytový dům je ve fázi provozní neboli ve fázi užívání stavby. Kolaudace proběhla v prosinci roku 2020. Všechny bytové jednotky jsou obsazeny novými majiteli. Nejprve jsem popsala jednotlivé stavební objekty, zpracovala jsem Ganttův diagram a k tomu průběh nákladů. Navrhla jsem také finanční plán, ze kterého jdou vidět finanční toky projektu a v poslední řadě jsem se zabývala plánováním lidských zdrojů.

2 PLÁNOVÁNÍ PROJEKTU

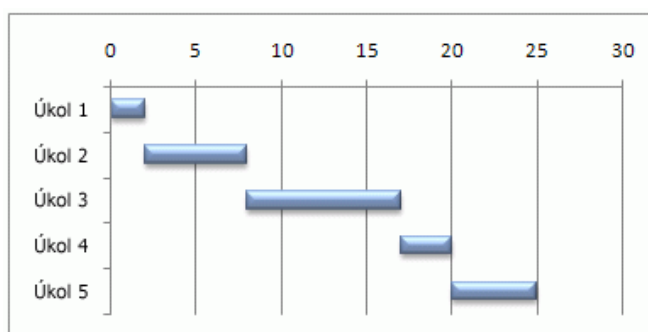
2.1 Historický vývoj projektu

Projekt jako takový není pro nás nic nového, je tady s námi už stovky let. Důkazem toho jsou například nám tolik vzdálené egyptské pyramidy, které by nejspíše bez propracovaného plánu nemohly být zrealizovány. Trochu blíže je nám naše hlavní město Praha, ve kterém proběhla výstavba slavného Nového Města pražského roku 1348, což bylo za jedenáctého krále českého lidu, císaře Karla IV. Ten řízením projektu výstavby pověřil podle dochovaných dokumentů slavného francouzského architekta, kameníka a stavitele Matyáše z Arrasu, jenž byl i prvním stavitelem naší české pýchy, Katedrály sv. Víta, která je světově obdivována. Podle výše uvedeného můžeme usoudit, že projektové řízení existovalo od počátku věků naší civilizace. S rychlejším tempem růstu rozvoje vědy a techniky přicházely nové projekty, jejichž představiteli byli například Thomas Alva Edison – americký vynálezce fonografu, Werner von Siemens – německý vynálezce dynama, což je točivý elektrický stroj, který přeměňuje mechanickou energii na stejnosměrný proud, u nás třeba František Křižík – český technik, průmyslník, jehož největším vynálezem byla oblouková lampa se samočinnou regulací, jemu patří i velká zásluha za zdokonalení elektrické tramvaje. Všichni tito významní muži, kteří se zapsali se svými vynálezy do historie, zastávali mnoho pracovních pozic současně, byli to inženýři, projektanti a podnikatelé v jednom, kteří ale ke své práci a k úspěšné realizaci projektu potřebovali i spolupráci svých dělníků či mistrů. Nejznámější ukázkou projektového řízení pocházející z historie je bezpochyby zavedení pásové výroby a standardizace automobilových dílů, o kterou se zasloužil v roce 1903, americký podnikatel a průkopník automobilového průmyslu Henry Ford. [1]

Teprve v druhé polovině 20. století, kdy docházelo k rozvoji obecné teorie řízení, se o ní začalo mluvit jako o samostatné vědní disciplíně. Z důvodu využívání modernějších komunikačních prostředků se zvyšovaly nároky na kvalitní řízení. Společnost začala uvažovat nad otázkami, jak se lépe řídit či jak se lépe organizovat. Podmínky projektového řízení, které byly stanoveny na počátku průmyslové revoluce jsou oproti těm dnešním zcela odlišné. Dříve si lidé vystačili s uměním řídit izolovaný projekt, nyní je nutnost v moderní organizaci zvládat všechny faktory působící nejen uvnitř systému,

ale i v jeho blízkém okolí. Podmínky pro projektové řízení závisí na daném oboru podnikání, významný vliv má i geografické umístění. [1]

Rozvoj operační analýzy úzce souvisí s počátky plánování projektu. K významným postupům operační analýzy, které se aplikují na plánování projektu, řadíme časovou analýzu. Mezi důležitý milník patří tzv. Ganttovy diagramy (známé i jako úsečkové či lineární diagramy), které představují velmi jednoduché znázornění časového průběhu několika činností, které mohou probíhat samostatně nebo současně. Diagram je zobrazovaný formou řádkového grafu, kde se na jeden řádek zapisuje vždy jen jedna aktivita či postupový bod (neboli milník). Henry Laurence Gantt vymyslel diagram, který dnes nese jeho jméno a je určen pro plánování činností a jejich sledování za I. světové války v amerických loděnicích, a to z důvodu nedostačujících, nevyhovujících a jednoduchých kalendářních seznamů údajů, které měly určovat termíny jednotlivých činností při výstavbě námořnických lodí. [2]



Obrázek 1 - Ukázka Ganttova diagramu [11]

2.2 Vysvětlení základních pojmů

„Projektové řízení slouží k rozplánování a realizaci složitých, zpravidla jednorázových akcí, které je potřeba uskutečnit v požadovaném termínu s plánovanými náklady tak, aby se dosáhlo stanovených cílů.“ [2, s.14]

Projektové řízení však nejsou jen odborné techniky a metody, roli zde hraje způsob myšlení jedince a styl jeho práce, jehož základem je systematický, organizovaný pohled na určitou věc, který je kombinovaný se snahou rozdělit problémy na menší celky tak, aby je bylo možno rychleji, snadněji a efektivněji vyřešit. Výsledkem projektového řízení je samotný projekt. [2]

2.2.1 Projekt

Pojem projekt nemá jenom jeden význam. U nás v České republice se termín projekt používá tam, kde západní odborníci namísto toho užívají slovo návrh. V českém prostředí si většina lidí pod projektem představuje rozsáhlý stoh dokumentů. Na základních školách je slovo projekt spojené s tzv. projektovým vyučováním, což představuje vyučovací metodu založenou na propojení teorie s praxí.

Charakteristiky projektu, díky kterým jej odlišujeme od rutinní práce:

- je jedinečný, neopakovatelný
- je vymezen v čase, penězích a zdrojích
- je řízen projektovým týmem lidí z různých odvětví
- je to složitý, souhrnný úkol
- je rizikový [2]

Činností projektu neboli aktivitou označujeme každou plánovanou práci, díky které dosáhneme cílového stavu projektu. Každá z těchto činností má svůj časový rámec, respektive určitý začátek a konec, výši nákladů a v neposlední řadě požadavky na zdroje potřebné pro jeho realizaci. Více jednotlivých aktivit projektu se může seskupit do agregovaných činností projektu, jejímž výsledkem vznikne dílčí výstup nebo produkt. [2]

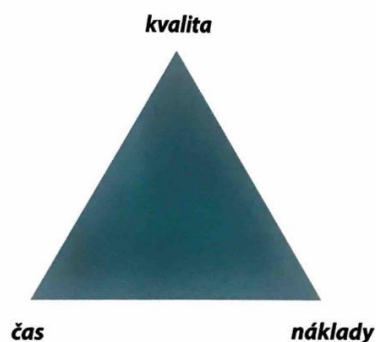
Cíl projektu představuje konečný stav po ukončení projektu, který lze charakterizovat jako způsob, jak se dostat postupnou realizací předem naplánovaných jednotlivých činností z výchozího stavu až do stavu konečného. Na začátku je nutné cíl jasně a zřetelně specifikovat, aby všichni účastníci, kteří se na projektu podílí, měli stejnou představu, proč to dělají a co tím chtějí získat. Za úspěšný projekt můžeme považovat takový, který naplnil tzv. trojimperativ projektu.

Projektový trojimperativ se znázorňuje pomocí rovnostranného trojúhelníku, v němž každý vrchol představuje jednu dimenzi. Popisuje vztah mezi plánovaným cílem, plánovaným termínem a plánovanými náklady projektu. Mezi těmito dimenzemi existuje závislost, proto se již na začátku musíme rozhodnout, co je pro nás nejdůležitější, zda kvalita, termíny anebo finance. Platí skutečnost, pokud vybereme dosažení maximalistických cílů, projekt se vzdaluje minimálním nákladům a také krátkým časovým termínům. Naopak pokud vybereme minimální náklady, projekt nebude moci

zajistit maximální cíle v co nejkratším možném čase. Nejlepší možnost je hledat postupně řešení v kompromisu uprostřed těchto extrémních požadavků.

Trojimperativ se určuje pomocí odpovědí na otázky:

- co?
- jak?
- s kým?
- kdy?
- za kolik? [2]



Obrázek 2 - Trojimperativ projektu [2, s. 53]

2.2.2 Klasifikace projektu

Kvůli různorodosti a pestrosti projektů je nutné je rozdělit do příslušných skupin. Podmínky, díky kterým se jednotlivé typy projektů rozlišují je mnoho, proto i klasifikačních rozdělení je mnoho. I přes veškeré odlišnosti jednotlivých typů projektů je možno na všechny kategorie aplikovat stejné metody řízení v organizaci. [1]

Rozdělení projektů podle toho, komu je určen výstup:

- interní
- externí

Rozdělení projektů podle množství činností a množství vynaložených finančních prostředků na realizaci:

- velký
- střední

- malý

Rozdělení projektu podle typu krytí zdrojů:

- projekty s jednoduchým financováním
- projekty s vícezdrojovým financováním

Rozdělení podle obsahu a účelu projektu:

- projekty spojené s výstavbou
- výzkumné
- organizační
- technologické

Jiné rozdělení:

- mezinárodní [2]

2.2.3 Principy projektového řízení

Během projektového řízení je nutné využití několika základních principů, ze kterých lze odvodit vhodné přístupy k řešení problémů, jež se uplatňují pro úspěšnou realizaci projektu.

1. **Systemový přístup** – způsob myšlení, způsob jednání a zároveň způsob řešení problémů, při kterém jsou tyto jevy chápány souhrnně ve svých vnitřních i vnějších souvislostech. Uplatňuje se nejvíce při řešení tzv. interdisciplinárních problémů, tedy tam kde spolupracují odborníci z několika odlišných odvětví.
2. **Procesní přístup** – výstup z jednoho procesu, což je činnost nebo více činností, které využívají zdroje k přeměně vstupů na výstupy, je obvykle vstupem do dalšího procesu. Management procesů, které organizace používá a jejich uspořádaná identifikace včetně jejich vzájemného působení, se nazývá procesním přístupem.
3. **Systematický přístup** – opak metody pokus a omyl. Systematický přístup se využívá při řešení úkolů, které se musí realizovat, ale doposud pro ně není známo řešení. Je nutné udělat průzkum situace, formulovat problém, navrhnout

odpovídající řešení, sestavit přesný plán, který bere zřetel na faktory nákladů, zdrojů, času a poté opatření uskutečnit.

4. **Použití odpovídajících prostředků** – zjednodušeně řečeno, měl by být kladen důraz, aby použité metody, postupy odpovídaly složitosti projektu či problému. Není možné použít složité metody k řešení jednoduchých problémů, a naopak obtížné problémy zvládnout pomocí banálních metod.
 5. **Týmová spolupráce** – jeden člověk nemůže mít všechny znalosti a dovednosti, které jsou potřeba k úspěšnému zvládnutí projektu. Proto je důležité sestavení týmu pracovníků, odborníků ze všech pracovních odvětví, které se budou na projektu podílet, tým je brán jako hlavní výkonný článkem projektu. Jejich společná snaha, soudržnost a vzájemné doplňování informací vede ke konečnému úspěchu a předchází zbytečným komplikacím.
 6. **Využití počítačové podpory** – V dnešní době je k dispozici velké množství programů pro řízení, plánování až po hodnocení projektů. Dalo by se říct, že se počítačová podpora stala nepostradatelnou součástí projektového řízení. Využijeme-li ji, nesmíme zapomenout na pravidlo přiměřenosti a podle toho volit takové počítačové nástroje, které svým obsahem odpovídají charakteru projektu.
- [2]

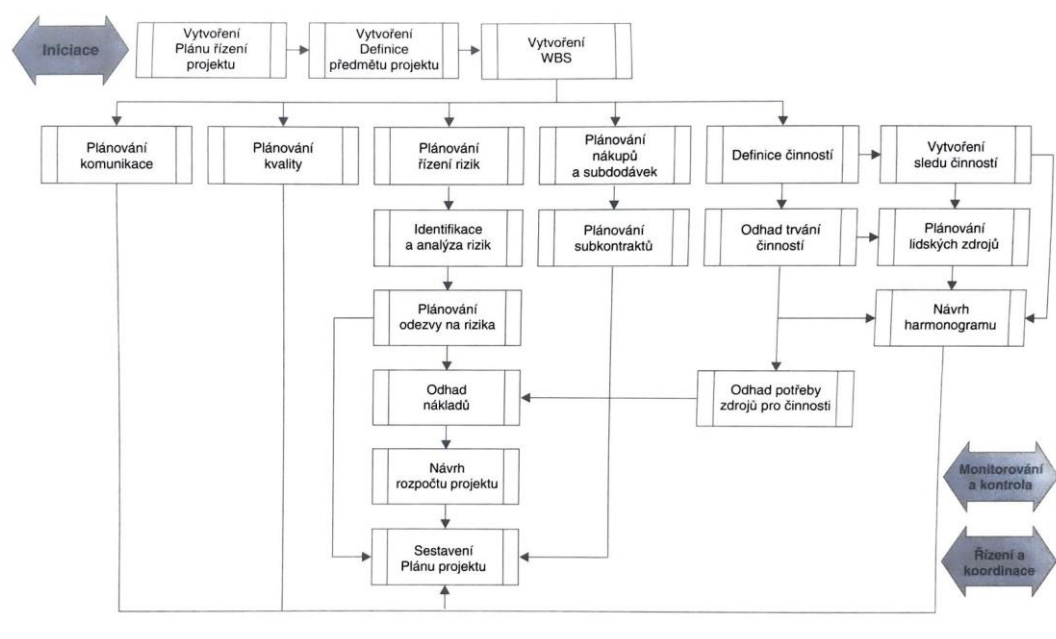
2.2.4 Životní cyklus a fáze řízení projektu

Jako vše, tak i projekt se během svojí existence postupně vyvíjí a nachází se v různých fázích. Na projekt nahlížíme jako na seskupení po sobě jdoucích fází, které vyjadřují postupný průběh vývoje projektu. Fáze lze definovat v projektovém řízení jako následné činnosti, jejichž pojmenování a počet závisí na potřebách organizace, která je v projektu zainteresována. Sloučením všech fází vzniká životní cyklus projektu. Mezi hlavní fáze každého projektu řadíme: [3] [4]

- **Zahájení projektu** – cílem je stanovit si, co chceme realizovat, kdy a jak dlouho to bude trvat, tedy stanovení časového rámce projektu, kdo to bude realizovat, tedy pověřená osoba a stanovení zdrojů, kolik a odkud budou zdroje pocházet.

Všechny požadavky včetně cílů jsou sepsány v zakládací listině projektu v písemné podobě, kterou společně odsouhlasí všichni účastníci, sponzor, zákazník, manažer projektu i projektový tým, tím je projekt považován za zahájený.

- **Příprava a plánování projektu** – výsledkem procesu plánování je projektový plán a projektová dokumentace, která slouží jako podklad k realizaci. Mezi činnosti, bez kterých se projektový plán neobejde se řadí například tzv. definování činností. Je to proces, při kterém se určí konkrétní aktivity nezbytné k naplnění projektu, dále posloupnost činností, kde se určí logické vztahy návaznosti mezi jednotlivými činnostmi, odhad zdrojů činností, kde se určí množství pracovníků, zařízení, materiálů a zásob, které budeme potřebovat k provedení každé činnosti, harmonogram, ten poslouží jako finální časový plán jednotlivých činností, odhad nákladů peněžních prostředků, plán kvality, plán řízení rizik, tvorba WBS (Work Breakdown Structures – Strukturovaný plán projektu) a další. Plán projektu sestavuje manažer s pomocí projektového týmu, schvaluje sponzor a zákazník.



Obrázek 3 - Návaznosti procesů plánování projektu [3, s. 115]

- **Realizace projektu** – po schválení plánu přichází na řadu samotná realizace. Tým vykonává naplánovanou práci, zhotovuje výstupy a informuje o průběhu prací. Manažer dohlíží nad činnostmi, kontroluje lidské, materiální zdroje

a vyhodnocuje průběh projektu, zda se chýlí ke zdárnému dosažení cíle. Během realizace mohou nastat změny, které vyžadují doplnění či přepracování plánu. Změny se mohou týkat očekávaných délek činností, neočekávaných rizik nebo změny v produktivitě zdrojů. K realizaci projektu patří několik dílčích procesů, například řízení a správa projektové dokumentace, šíření informací a provedení obstarávání zakázek.

- **Ukončení projektu** – poslední fáze, kde se uzavírá projekt po finanční i administrativní stránce, jednotlivé procesy jsou vyhodnoceny jako kompletní. Sestavuje se analýza, vyhodnocení celého projektu, zejména náklady na výstavbu, ve kterém se provede porovnání plánu se skutečností. [4] [5]

2.2.5 Organizační struktura projektu

Všichni podílející se na projektu mají svoji funkci či pracovní roli. Je nutné stanovit zodpovědnost a pravomoc jednotlivých členů projektového týmu. Tyto činnosti lze rozdělit, a to na pracovníky kteří:

- organizují
- řídí
- spolupracují

Organizační struktura vychází z podrobného rozpisu prací projektu. K přesnějšímu zobrazení slouží nástroj zvaný *Matice odpovědností*. Popisuje vztah mezi jednotlivými členy projektového týmu, ale i externími subjekty a jednotlivými činnostmi projektu. Matice se nesestavuje v konečné verzi, během projektu je postupně upravována a doplňována k potřebám organizace. [1] [3]

„Sestava řádků a sloupců, jejímž prostřednictvím jsou přiřazeny projektovým úsekům a úkolům ti, kteří mají schopnost a odpovědnost pro jejich realizaci.“ [3, s. 155]

3 PLÁNOVÁNÍ ZDROJŮ

Plánováním zdrojů se nemyslí jen plánování financí, patří sem především plánování zdrojů hmotných, nehmotných, ale i lidských zdrojů. Cílem plánování zdrojů neboli kapacitního plánování, je nadefinovat všechny potřebné zdroje, které budou zapotřebí v průběhu celého projektu až po poslední likvidační fázi a ověření jejich dostatečnosti, dostupnosti v čase. Pro plánování zdrojů se používá zdrojová analýza. Podkladem pro plánování je strukturální plán organizace, časový plán a souhrn informací o zdrojích a jejich možnostech čerpání. Mezi hlavní etapy plánování zdrojů lze zařadit:

- **Identifikace potřeby zdrojů** – zaznačení potřebných zdrojů do časového plánu, podle toho, jaká činnost má být provedena, v jakém čase a s jakým výsledkem.
- **Zjištění omezení** – určení, které zdroje jsou k dispozici a dále určení, které zdroje mají naopak omezenou dostupnost.
- **Porovnání** – identifikace konfliktů zdrojů.
- **Vyrovnaní zdrojů, vyřešení konfliktů** – řešení problematických míst.

Konečným výsledkem kapacitního plánování je výpočet a rozvrh jednotlivých zdrojů určen podle časového harmonogramu projektu výstavby.

Zdroje se dělí na dvě základní skupiny. [1] [2] [6]

3.1 Materiálové zdroje

Základní rys materiálových zdrojů je jejich postupná spotřeba. Nelze přesně stanovit dostupnost nebo pracovní kalendář jako u lidí. Náklady zdrojů jsou udávány na definované jednotky (metr, kus, kilo atd.). Konkrétním příkladem zdrojů je veškerý materiál od tvárnic, cihel, malty až po software a služby. [2]

3.2 Pracovní zdroje

Nejčastějším pracovním zdrojem jsou lidé, pracovní stroje či pracovní nářadí. Všechny z těchto zdrojů mají svůj pracovní kalendář, kde je vymezen jejich čas, jejich dostupnost

a díky tomu jsou tak tyto zdroje schopny vykonávat zadané úkoly v požadovaném čase. Náklady zdrojů jsou udávány v časových jednotkách (hodina, minuta, den). [2]

3.2.1 Limit zdroje

Za limit zdroje nebo také kapacitu zdroje je označováno množství práce, jež může daný zdroj vytvořit za jednotku času. Výsledek je v procentech, někdy se udává v kusech, kdy $2ks = 200\%$. Pokud se hodnota u zdroje nastaví na 100% , znamená to, že 100% jeho času je k dispozici, zdroj pracuje na plný úvazek. Plným úvazkem je myšleno 8 hodin denně, hodnota se ale upravuje podle skutečné situace a podle konkrétního projektu. Díky dovoleným, nemocím a jiným událostem se kapacita reálného zdroje v čase mění, proto je definován tzv. *Kalendář zdroje*, který vyobrazuje kapacitu zdroje v čase projektu. [2]

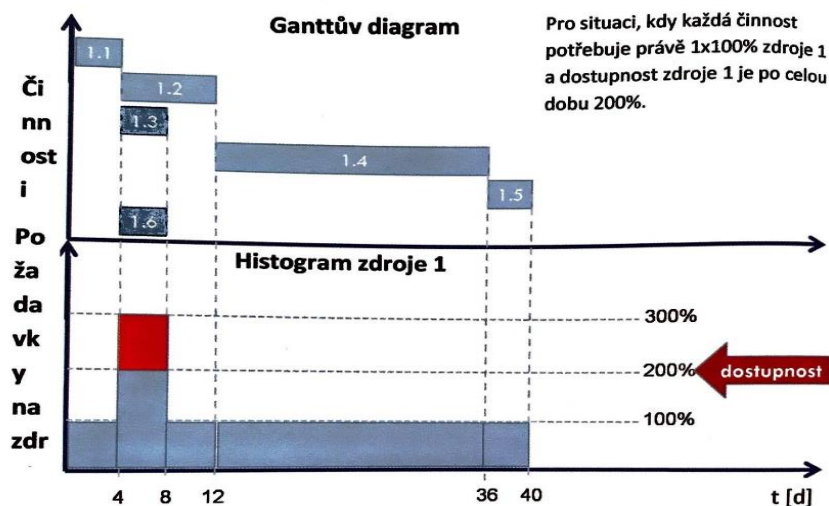
3.2.2 Histogram zdroje

Technika určená pro pracovní typy zdrojů. Sloupcový graf pomáhá stanovit potřebu jednoho určitého zdroje v časovém rámci projektu. Výstupem histogramu je přehled dostupného limitu konkrétního zdroje, je zdůrazněno překročení či přetížení. Tento nástroj je v dnešní době součástí většiny softwarových prostředků pro podporu řízení projektů. Histogram lze zpracovat například přes MS Project nebo přes obecný software MS Excel.

Pro každý zdroj se histogram vykresluje samostatně, poté je histogram nanášen do grafu. Osa x značí čas, osa y značí využití zdroje v procentech nebo kusech. Tato technika vyžaduje, aby byla vytvořena časová posloupnost všech činností, nejlépe pomocí Ganttova diagramu. Vyplývá z toho tedy jistá závislost jednoho na druhém. [2] [3]

3.2.3 Přetížení zdroje

Oblast přetížení zdroje se nachází v histogramu nad linií, která vyznačuje dostupnost zdroje. K přetížení zdrojů dochází ve chvíli, kdy množství práce přiřazené k jednotlivému zdroji je v daném časovém intervalu větší než jeho určená dostupnost. [2]



Obrázek 4 - Tvorba histogramu pro jeden zdroj z Ganttova diagramu [2, s. 156]

Červená oblast na obrázku znázorňuje přetížení zdroje.

3.2.4 Způsoby řešení přetížení zdroje

V projektovém plánu by žádný zdroj neměl být přetížen, pokud k tomu dojde, je nutné provést opatření. Existují dva způsoby, kterým toho lze dosáhnout.

1. **Změna v nastavení úkolu** – přesunout úkol na jiný čas, rozdělit jej na více částí nebo změnit jeho dobu trvání, což sníží nároky na zdroj v daném čase.
2. **Změna v přiřazení zdrojů** – vyměnit zdroj za jiný, přiřadit zdroji další zdroj, práce bude tak odvedena rychleji nebo přeplánovat rozvrh práce přetíženého zdroje či změnit jeho dostupnost.

Musíme myslet na to, že z pravidla každá nová změna jednoho úkolu způsobí změnu v několika dalších úkolech. [2]

3.3 Plán potřeb zdrojů

Plán potřeb zdrojů se obvykle dělí na 3 fáze.

- 1. Příprava** – fáze příprava spočívá ve výpočtu, někdy i odhadu množství práce na projektovou dokumentaci pro dílčí profese. Před zahájením projektových prací má za úkol hlavní projektant zpracovat návrh všech předpokládaných potřeb projektantů, které později využije pro zpracování dokumentace Detail Design. Návrh je porovnán s celkovými náklady na zpracování dokumentace. Nejčastěji se lze setkat s případem, kdy jsou náklady vyšší než náklady vyplývající z rozpočtu, proto je nutné zorganizovat jednání. Konečným výsledkem jednání by měl být schválený návrh sloužící jako podklad pro přidělování hodin jednotlivým profesím. Podobným způsobem probíhá také proces stanovení zdrojů na obchodní činnost, která se realizuje ve fázi dodávky. [1]
- 2. Dodávka** – v této fázi je nutné stanovit podíl dodávek z podniku a podíl vyšších dodávek, tedy dodávek od subdodavatelů, pro tento typ se plán potřeby zdrojů nezpracovává. V jejich vlastní kompetenci je zajistit materiálové či profesní zdroje, naopak v kompetenci manažera projektu je určení podmínek, díky kterým bude mít vše pod kontrolou. [1]
- 3. Výstavba** – v této poslední fázi je důležitý krok stanovení zdrojů pro zařízení stanoviště, tj. stravovací, sociální, technické a ubytovací zázemí. Ke stanovení potřeb pomáhají nabitě zkušenosti a informace z předchozích vykonaných projektů obvykle promítnuté do norem. Potřeby je nutno stanovit tak, aby zdroje na staveništi byly navrženy rovnoměrně, a nedošlo tak k překročení únosné kumulace lidí na jednotlivých úsecích staveniště. Nejedná se jen o lidi, ale také je nutné zajistit vytížení stavebních, manipulačních a montážních prostředků. Stavební práce by měly probíhat bez prodlev, stroje by měly být maximálně využité. [1]

3.4 Výstupy plánování zdrojů

Výstupy plánování mají dvě podoby. První z nich je tabulková neboli číselná sumarizace všech zdrojů. Druhá z nich je grafická, tedy tvoření histogramů, o kterých je zmínka v podkapitole 3.2.2, dále tvoření součtových S-diagramů a v poslední řadě Ganttovy diagramy. Plán čerpání zdrojů se sestaví na základě výpočtů z termínů nejdříve možných a z termínů nejpozději přípustných pomocí síťového grafu. [1]

3.4.1 Síťový graf

Za síťový graf je považován každý takový, který je souvislý, acyklický a zároveň takový, jenž má dva hlavní vrcholy, vstup a výstup. Vstupem je myšlený vrchol, z něhož všechny hrany pouze vycházejí, naopak výstupem je myšlený vrchol, do něhož všechny hrany směřují, žádná hrana z něj dál už nevychází, jednotlivé hrany představují průběhy činností projektu. Síť musí mít konečný počet uzlů a hran, nemohou existovat projekty, které nemají konec. Mezi základní metody síťové analýzy patří metoda CPM, PERT a metoda MPM. [2] [5]

3.4.2 Součtové S-diagramy

Hlavní součástí S-diagramů jsou součtové křivky (S-křivky), jež znázorňují kumulovaný růst zdrojů v čase. Růst zdrojů v čase je důležitý pro sledování celkového množství zdrojů v průběhu celého projektu. S-křivky se používají pro porovnání plánů se skutečným stavem. Z S-křivky je jasně patrná informace o průběhu realizace konkrétního zdroje. Protože se vyhodnocení provádí k určitému datu, jedná se o závislosti času na určité veličině (Nh, Kč, m, aj.). Existují dva základní druhy zobrazení S-křivek.

- První S-křivka – znázorňuje plán.
- Druhá S-křivka – znázorňuje skutečnost, může být nahrazena třetí S-křivkou, která kopíruje předpokládanou trajektorii realizace.

S-křivky jde zpracovat pomocí specializovaných SW produktů nebo pomocí obecného softwaru MS Excel.

3.4.3 Ganttův diagram zdrojů

Lineární nebo také úsečkové diagramy znázorňují časový průběh několika činností, jež probíhají často současně. *„Základní princip metody Ganttových diagramů je velmi jednoduchý a spočívá v rozložení všech aktivit a milníků projektu v čase, přičemž na jeden řádek se zapisuje jen jedna aktivita či milník.“* [2, s.139]

Nároky na zdroje jsou vyjádřeny v podobě obdélníků nad časovou osou. Délka obdélníku značí trvání jednotlivé činnosti, výška obrazce odpovídá počtu požadovaných zdrojů. Ganttovy diagramy lze tvořit pomocí programů na kreslení Corel Flow, MS Visio a jiné, nebo pomocí nejčastěji používaného programu MS Project. [2] [6]

4 PLÁNOVÁNÍ NÁKLADŮ A STANOVENÍ ROZPOČTU PROJEKTU

Plánování nákladů a tvorba rozpočtu projektu je neodmyslitelnou částí fáze plánování projektu. Navazuje na časové plánování a plánování zdrojů. Náklad je peněžní vyjádření spotřeby věcných prostředků, služeb, práce (výrobních faktorů) vynaložené na vytvořené statky a poskytnuté služby. Výstupem plánování nákladu je rozpočet, který obecně definujeme jako celkový objem všech vynaložených prostředků na projekt, součástí je nejen zmíněné plánování nákladů, ale i výnosů, tedy zdrojů krytí nákladů.

Plánování nákladů projektu lze rozdělit na:

- plánování celkových nákladů
- plánování nákladů až na nejnižší prvky [1] [6].

4.1 Odhadování rozpočtu nákladů

Tento hrubý odhad bývá zpracován v předprojektové fázi, může být také jedním z výstupů zpracování logického rámce projektu. Aby bylo možné vypočítat důležité ukazatele jako čistou současnou hodnotu nebo návratnost investice, je třeba provést odhad nákladů, nikoliv podrobný výpočet. [6]

4.1.1 Nástroje a techniky odhadu

Lze použít jednotlivě nebo kombinovat podle potřeb a dostupnosti informací.

1. **Analogie** – nejméně nákladná, nejméně přesná metoda, hrubý odhad je vytvořen pomocí historických informací organizace, rozpočty z předešlých podobných projektů.
2. **Odhad podle sazeb zdrojů** – přesnější, podrobnější než předchozí metoda, přesnost je závislá na znalosti a dostupnosti informací o skutečných sazbách a odhadu počtu jednotek.
3. **Odhad zdola nahoru** – přesnější než výše dvě zmíněné, ale zase složitější. Metoda používána spíše v pozdějších fázích přípravy projektu.

4. **Parametrický odhad** – metoda je velmi přesná, pokud je k dispozici dostatečné množství ověřených statistických dat.
5. **Odhad s využitím specializovaných softwarových nástrojů.**
6. **Analýza nabídek možných dodavatelů** – porovnání cen podle nabídek dodavatelů.
7. **Ostatní, např. analýza rezerv** – krytí nepředvídatelných událostí a jejich nákladů s nimi spojenými.

Druhy odhadů dělíme na hrubý (odhad shora), přibližný a definitivní (odhad zdola). [3]
[6]

4.2 Navrhování nákladů

Rozplánování finančních prostředků je známo už ve fázi zadávání projektu. Základem pro navrhování nákladů je stanovení ekonomických cílů projektu ve studii proveditelnosti. Později jsou tyto cíle zpracovány na úrovni dokumentace Basic Design v závislosti na časovém plánu.

Při samotném navrhování nelze opomenout dvě důležité skupiny nákladů:

- **náklady na stavební dílo a soubory zařízení** – náklady na materiál, zařízení, stavební práce, montážní práce atd.
- **náklady inženýrských činností** – náklady na řízení projektu, náklady na zpracování realizační dokumentace, náklady na projektový kontroling, náklady na stavební dozor atd. [1]

4.3 Plánování nákladů dle fází projektu

Plánování nákladů projektu výstavby se obvykle tvoří z odhadování a rozpočtování nákladů. V průběhu tvorby plánu nákladů manažer projektu kontroluje a porovnává celkové limitní plánované náklady oproti navrhovaným či už dosaženým nákladům plynoucím z dosavadní realizace. Plánování lze rozdělit podle fází projektu následovně na pět částí.

1. **Fáze přípravy** – náklady na jednotlivé inženýrské profese, které jsou zařazeny do různých kategorií.
2. **Fáze dodávky** – náklady plynoucí ze zajištění dodávek a materiálové náklady. Materiálové náklady jsou postupně vyjasněny na základě stanovených cen ve smlouvách od dodavatelů.
3. **Fáze výstavby** – náklady vynaložené na výkon dozoru na staveništi, náklady na uvedení stavby do provozu, montážní a stavební náklady.
4. **Fáze užívání** – běžné provozní náklady, dále náklady spojené s opravou a údržbou.
5. **Fáze likvidace** – náklady na likvidaci stavby, většinou jsou zahrnuty až v nákladech navazujícího projektu. [1]

4.4 Rozpočet projektu

„Rozpočet projektu je souborem parametrů a číselných údajů, které dávají do souvislosti časová, množstevní a finanční kvanta, která souvisí s plánem a realizací dílčích elementů projektu.“ [3, s.159]

Rozpočet je součástí plánu projektu, poskytuje veškeré informace o tom, jaký je plán čerpání zdrojů projektu v jeho celkovém souhrnu, v rozpisu do detailních položek podle jednotlivých nákladových druhů projektu a v časovém fázování podle předpokladu čerpání zdrojů. [3]

4.4.1 Druhy rozpočtů

Existuje celá řada rozpočtů, které můžeme rozdělit na níže uvedené.

- rozpočet neboli propočet – zpracován v přípravné fázi, na základě zkušeností z předchozích projektů a odhadů,
- komplexní (souhrnný) rozpočet – zpracován na základě dokumentace Basic Design, dále strukturních, časových a kapacitních plánů,
- podrobný rozpočet – zpracován na úrovni určité části projektu a podle konkrétních nároků na zdroje,
- dílčí rozpočet – vztahuje se k jednotlivým prvkům projektu. [1]

4.4.2 Nákladové položky rozpočtu

Každý podrobný rozpočet obsahuje většinou nákladové položky seřazené následovně.

1. Přímé náklady neboli jednicové – dají se stanovit přímo na kalkulační jednici:

- a. práce,
- b. spotřeba materiálu,
- c. cestovné,
- d. nákup licencí, softwaru a patentů,
- e. nákup služeb – pronájem školicích prostor,
- f. osobní náklady na pracovníky projektu – mzdy, příspěvky na penzijní připojištění a ostatní osobní náklady.

2. Nepřímé náklady neboli režijní – nelze je stanovit přímo na kalkulační jednici, musí se vypočítat jinými metodami, např. průměrem rozpočítat celkovou produkci. Řadíme sem:

- a. daně a poplatky,
- b. náklady na provoz budov – spotřeba energie, vytápění, úklid,
- c. nepřímé osobní náklady – platy managementu, cílové odměny,
- d. náklady na podpůrná oddělení organizace – marketing, externí služby jako účetnictví

3. Ostatní náklady – náklady, které nejsou zahrnuty výše:

- a. manažerská rezerva pro krytí vlivů neznámých rizik
- b. vyplacené bonusy, provize a jiné
- c. rezervy vytvořené na známá identifikovaná rizika [3] [6]

„Cílem kvalitního rozpočtu je rozhodnout o realizaci projektových prací také v kontextu jejich nákladů (nabízí prostor pro vytvoření alternativních konfigurací, výběru alternativních služeb či dodavatelů), zabezpečit předpokládaný finanční výsledek projektu jako celek i v jednotlivých kategoriích bez rizika sankcí.“ [2, s.186]

5 FINANČNÍ PLÁNOVÁNÍ

Už v předinvestiční fázi je nutné mít představu o způsobu financování celého projektu. K rozhodnutí, zda bude projekt uskutečněn a v jaké podobě, napomáhá tzv. *finanční analýza projektu*, která je součástí studie.

Na základě výsledku finanční analýzy je dále zpracován *finanční plán projektu*, zjišťování finančních prostředků obvykle vychází z údajů z harmonogramu neboli časového plánu, z plánu průběhu nákladů a z informací o finančních zdrojích, včetně plánu průběhu příjmů. Finanční plán je nástroj pro řízení, kontrolu financování v celém průběhu projektu až po konečné finanční vypořádání. Předmětem plánu je:

- 1. Zajistit zdroje financování projektu** – z vlastních zdrojů (např. z vloženého kapitálu) nebo z cizích zdrojů (např. z bankovních úvěrů).
- 2. Řízení toků příjmu a výdajů** – potřebné finanční zdroje závisí na nákladech projektu, na časovém harmonogramu a na platebních podmínkách stanovených ve smlouvě.

Finanční plán umožňuje spojit dva pohledy a to:

- účetní – znalost očekávaných výnosů a nákladů, tj. rentabilita,
- peněžní – znalost očekávaných příjmů a výdajů, řízení toku hotovosti, likvidita.

Dlouhá doba projektu s sebou nese jistá rizika, která ovlivňují financování projektu, řadíme mezi ně například:

- riziko prodloužení doby trvání projektu – doba vázání finančních prostředků,
- riziko změny cen dodávek a výše mezd – změna pořizovacích nákladů,
- riziko změny úrokové sazby – cena cizího kapitálu.

Zároveň s finančním plánem je stanoven *platební kalendář*, který podrobně informuje o posloupnosti a průběhu jednotlivých plateb. Vzhledem k časové hodnotě peněz vlivem inflace je usilováno, aby finanční prostředky byly získány co nejdříve, a platby byly uvolňovány co nejpozději. [1] [7]

5.1 Zdroje financování projektových aktivit

Zdroje se obvykle rozdělují na zdroje vlastní a zdroje cizí.

Vlastními zdroji jsou:

- volně použitelný zisk,
- odpisy dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku,
- tržby z prodeje nepotřebného majetku,
- prodej akcií – u akciových společností,
- navýšení základního kapitálu společníky.

Cizími zdroji jsou:

- prodej obligací, dluhopisů,
- vystavení dlouhodobé směnky,
- čerpání investičních úvěrů poskytnutých peněžními ústavami [5]

5.2 Možné způsoby plateb úhrad dodavatelům

Dodavatelům lze platit více způsoby, a to:

- v hotovosti – méně využívané, spíše v maloobchodě,
- šekem,
- bankovním příkazem – neboli převodem, nejpoužívanější forma platby,
- směnkou,
- akreditivem – smlouva mezi investorem a bankou. [1]

5.3 Druhy cen za provedení

Cena za poskytnuté služby, dodávky a provedené práce se stanovuje na základě dohody, nejlépe v písemné formě, mezi odběratelem a zhotovitelem. Cena ve smlouvě může být stanovena několika způsoby, a to jako:

1. **Pevná cena** – užívá se tam, kde jsou jasně specifikované práce s dobou trvání do jednoho roku.

2. **Pružná cena** – z hlediska času u dlouhodobějších smluv nad jeden rok, spočívá v přepočtu dohodnuté výchozí ceny podle inflace.
3. **Hodinová sazba** – u menších zakázek, kde panuje důvěra mezi obchodujícími stranami a tam, kde je těžce stanovitelný rozsah prací.
4. **Procentuální sazba** – určité procento z celkových nákladů na realizaci projektu, např. na inženýrskou činnost.
5. **Denní sazba s provozními náklady** – k předem sjednané denní sazbě se připočítávají postupně provozní náklady podle skutečnosti. [1]

5.4 Cash flow projektu

Cash flow, dále (CF), neboli finanční tok peněz, má podobu příjmů nebo výdajů. Příjem je kladný tok, tedy přírůstek peněžních prostředků buď v pokladně nebo na bankovním účtu, lze sem zařadit vlastní zdroje, vklady společníků, čerpání dotací a jiné. Výdaj je záporný tok peněz, tedy úbytek peněžních prostředků, lze sem zařadit nákup pozemků, budov, stavební práce, výdaje nutné k zabezpečení provozu projektu.

Hotovostní tok CF je potom saldo, neboli rozdíl výše zmíněných kladných a záporných toků, je to rozdíl příjmů a výdajů. Pro bezproblémový průběh projektu je nutný kvalitní plán průběhu CF, pokud je CF po celou dobu trvání projektu kladný, z finančního hlediska projekt více přinese, než vezme. [5]

6 PLÁNOVÁNÍ ZDROJŮ NA KONKRÉTNÍM PROJEKTU

V praktické části bakalářské práce se budu zabývat aplikací metod plánování zdrojů na konkrétním objektu. Je to bytový dům, nacházející se ve městě Prostějov. Jde o samostatně stojící, nepodsklepený objekt, který disponuje čtyřmi nadzemními podlažními a plochou střechou. Bytový dům obsahuje 28 různě velkých bytových jednotek, dále 13 samostatných garáží pro 16 osobních automobilů a společné prostory.

Jedná se o developerský projekt společnosti ARCHIKA, s. r. o., která působila u zmíněného projektu jako investor, projektant i zhotovitel.

Společnost je na trhu od roku 2007, zabývá se komplexní činností spojenou s projekty staveb, realizací staveb a developerskou výstavbou. Společnost u zakázky působí vždy jako generální projektant nebo generální dodavatel pro koncového zákazníka. Nejčastěji se zabývají realizací pro soukromý sektor.

6.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Novostavba bytového domu
Místo stavby:	ulice Okružní, Prostějov
Číslo parcely:	8319/2, 6251/3, 6251/11, 6251/9, 6251/4, 6251/14 v k. ú. Prostějov
Zastavěná plocha:	1004 m ²
Obestavěný prostor:	12 282 m ³
Okres, kraj:	Prostějov, kraj Olomoucký
Charakter stavby:	Novostavba
Stavebník:	ARCHIKA, s. r. o., Rezidence Nové Drozdovice s.r.o.
Hlavní projektant:	ARCHIKA, s. r. o.
Zhotovitel:	ARCHIKA, s. r. o.
Rozdělení objektu:	SO01 – Bytový dům SO02 – Sjezd na komunikaci a zpevněné plochy

SO03 – Ochrana SEK CETIN

SO04 – Terénní a sadové úpravy

SO05 – Oplocení

SO06 – Přípojka NN a HDV

SO07 – Přípojka pitné vody

SO08 – Areálové rozvody splaškové kanalizace

SO09 – Areálové rozvody dešťové kanalizace

6.2 Charakteristika jednotlivých stavebních objektů

6.2.1 SO01 – Bytový dům

Obdélníkový půdorys, přístup k objektu pro pěší je navržen z chodníku hlavním vstupem z ulice Okružní, příjezd a parkování vozidel je navrženo z ulice Dr. Plajnera. Oba vstupy jsou řešeny jako bezbariérové. Jednotlivé bytové jednotky jsou navrženy v dispozicích 2+kk, 3+kk a 4+kk. Každá bytová jednotka obsahuje samostatné WC, koupelnu, kuchyňský kout, ložnici a obývací pokoj, větší byty mají dále navíc jeden či dva pokoje. Ke každému bytu patří balkón, prostorná lodžie, terasa nebo zahrádka. V prvním a čtvrtém podlaží jsou byty vytápěny podlahovým topením.

Před zahájením byla sejmuta ornice v tloušťce 60 cm. Objekt je založen na základových pasech s monolitickou patou o šířce 700-1300 mm a výškou min. 600 mm, z betonu třídy C20/25 XC2. Do výkopů základových pasů je vložen drát bleskosvodu. Na připravený podklad byla vyhotovená 150 mm vysoká betonová deska z betonu třídy C20/25 XC2. Svislé konstrukce jsou z tvárnic Ytong 300 mm, pouze v místě pilířků nebo soustředěného zatížení jsou tvárnice nahrazeny zdívkou Silka. Příčky v objektu jsou z příčkových Ytong 125 mm, popřípadě 150 mm z důvodů instalace rozvaděčů. Stropní konstrukce je zhotovena z předpjatých panelů SPIROLL, tl. 250 a 200 mm. Schodiště jsou tvořena prefabrikovanými rameny a mezipodestami. V bytovém domě se nachází i výtah, který propojuje všechna podlaží objektu. Hydraulická centrála je umístěna v přízemí budovy ve strojovně. Zastřešení je řešeno jako jednoplášťová plochá střecha

s povlakovou PVC krytinou, část střechy je využívána jako terasa. Komíny v objektu nejsou navrženy, zdrojem tepla pro vytápění i ohřev TUV je kaskáda tepelných čerpadel. Výplně otvorů jsou řešená jako okna plastová, barva šedá či bílá, vstupní dveře hliníkové, barva šedá. Fasáda je zhotovená zateplovacím systémem ETICS s polystyrenovou izolací. Silikonová omítka v kombinaci bílé, světle šedé a světle hnědé barvy. Zábradlí lemující atiku je vyrobeno z oceli, pozinkované v bílé barvě. Zábradlí lodžii a balkonů je v kombinaci nerez a sklo.

Bytový dům je navržen zcela v souladu s platnou a účinnou územně plánovací dokumentací. Nemá negativní vliv na okolní stavební objekty a pozemky. [8]



Obrázek 5 - Vizualizace bytového domu [8]

6.2.2 SO02 – Sjezd na komunikaci a zpevněné plochy

V místě zřizovaného sjezdu byl ponechán původní obrubník, rozebrán veřejný chodník a byla provedena nová zpevněná plocha určená pro parkování automobilů.

Přístupový chodník je zhotovený ze zámkové dlažby, tl. 80 mm, připojený ke stávajícímu veřejnému chodníku. Všechny parkovací plochy jsou zhotoveny ze zámkové dlažby, tl. 80 mm, další zpevněnou plochou je plocha na ukládání komunálního odpadu, taktéž ze zámkové dlažby. [8]

6.2.3 SO03 – Ochrana SEK CETIN

Jednalo se o uložení sdělovacích kabelů do betonových žlabů pod nově vybudované zpevněné plochy. Byly navrženy betonové žlaby TK1 (100 x 17 x 14), z každé strany

je dále přiložena chránička KG DN 125, která slouží jako případná rezerva pro další sdělovací kabely. Dále byla provedena nová přípojka sdělovacího vedení, která má vyústění v zádveří bytového domu. [8]

6.2.4 SO04 – Terénní a sadové úpravy

Pozemek, na němž se objekt nachází byl mírně sklonitý, rozdíl stávajícího terénu, mezi nejnižším a nejvyšším místem činil 0,6 m. Upravený terén byl po dokončení stavby navržen tak, aby výška stávajícího a upraveného terénu byla shodná.

Terénní úpravy spočívaly pouze v doplnění zeminy. Použila se ornice, která byla před zahájením stavebních prací sejmuta a uložena na deponii. Upravený terén byl v celé ploše zatravněný semenem, okrasné dřeviny či jiná výsadba nebyla a není navrhována. [8]

6.2.5 SO05 – Oplocení

Okolí bytového domu spadá pod veřejný prostor, proto je oplocení vybudováno pouze u čtyř předzahrádek, v západní části stavebního pozemku. Oplocení je vyrobeno z poplastovaného pletiva, výška 1,75 m. Pletivo je nataženo mezi ocelovými poplastovanými sloupky bez podhrabových desek. Součástí každé předzahrádky je branka šířky 850 mm. [8]

6.2.6 SO06 – Přípojka NN a HDV

Pro novostavbu bytového domu byla vybudována nová kabelová skříň (SR522 EON), která byla umístěna vedle skříně stávající. Skříně jsou propojeny pomocí kabelu NAVY 4x240 mm², z této skříně je zřízen odvod pomocí kabelu NAVY 4x95 mm² do elektroměrového rozvaděče bytového domu. Rozvaděč je umístěný v přízemí, kde jsou také osazeny fakturační elektroměry pro měření spotřeby jednotlivých bytových jednotek a společných prostor.

Na měření spotřeby elektrické energie z provozu tepelných čerpadel byl vybudován další samostatný fakturační elektroměr, umístěný taktéž v přízemí. Přívod je zajištěný pomocí kabelu CYKY – J 4x25 ze skříně SR522 do elektroměrného rozvaděče. Z jednotlivých elektroměrů vedou kabely hlavního domovního vedení do bytových jednotek a garáží a společných prostor. [8]

6.2.7 SO07 – Přípojka pitné vody

Zajištění dodávky pitné a požární vody se vyřešilo vybudováním nové přípojky. Materiál PE 100, DN 50, která je připojena na veřejný vodovod, umístěný mezi komunikací a veřejným chodníkem, v zeleném pásu v ulici Okružní. Přípojka byla provedena protlakem a je ukončena vodoměrnou sestavou, která je umístěna ve společné chodbě na obvodové zdi. [8]

6.2.8 SO08 – Areálové rozvody splaškové kanalizace

Novostavba bytového domu je napojena na veřejnou stoku splaškové kanalizace. Jsou využívány dvě stávající kanalizační přípojky z PVC, DN 150. Přípojky jsou ukončeny připojovací šachtou na pozemku stavebníka. Každá z výše zmíněných přípojek odvádí cca ½ objektu. Všechny splaškové vody jsou z objektu odváděny areálovým rozvodem do výše zmíněných připojovacích šachet, napojených na stoku splaškové kanalizace. Areálová kanalizace je provedena z materiálu PVC-KG, DN 150. [8]

6.2.9 SO09 – Areálové rozvody dešťové kanalizace

Veškerá dešťová voda ze střechy bytového domu, spolu i se srážkovou vodou z parkoviště a ze zpevněných ploch, je sváděna vnitřními dešťovými svody do ležaté dešťové kanalizace. Dešťové vody jsou řešeny pomocí vsakování na vlastním pozemku. Pro tento účel bylo zřízené vsakovací zařízení s objemem 37 m³. Zařízení leží mezi stávající komunikací a nově vybudovanými zpevněnými plochami. Dešťová kanalizace je vyhotovena z materiálu PVC-KG, DN 150,200. [8]

6.3 Strukturní plán

Strukturní plán zobrazuje hierarchickou posloupnost všech důležitých činností daného projektu. Cílem plánu je rozdělit činnosti do několika fází tak, aby se s nimi dalo později dobře pracovat, a aby byla zřejmá návaznost jednotlivých úkolů. Kvalitní zpracování napomáhá při dalším plánování. Strukturní plán má obvykle 6 fází.

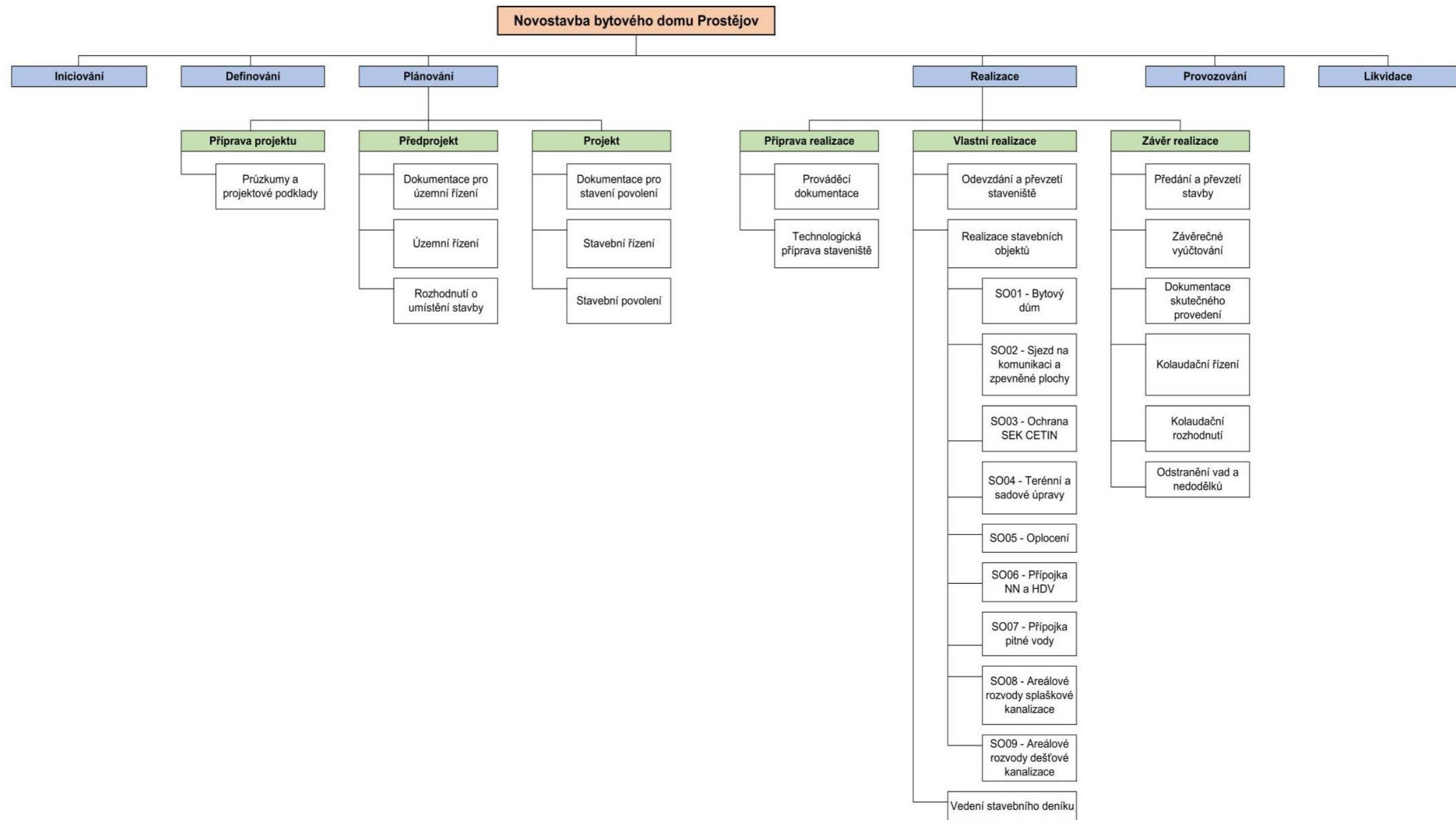
- Iniciování
- Definování
- Plánování – příprava projektu, předprojekt, vlastní projekt
- Realizace – příprava realizace, vlastní realizace, závěr realizace

- Provozování
- Ukončení, možno také likvidace

Přesná struktura není dána, odvíjí se od velikosti konkrétního projektu. Nejčastěji je plán zobrazen formou stromového grafu pomocí programu MS Excel. [2]

Protože se jedná o developerský projekt, výběrové řízení na inženýrskou organizaci, projektanta a zhotovitele do strukturního plánu nezahrnujeme.

Strukturní plán projektu je zobrazený na obrázku 6.



Obrázek 6 - Strukturní plán developerské výstavby [tvorba vlastní]

6.4 Stanovení celkových nákladů

Pro stanovení celkových nákladů bytového domu v Prostějově použijeme následující vzorec:

$$N = ZRN + VRN + KČ + REZ + PČ + IČ$$

kde,

ZRN – základní rozpočtové náklady
VRN – vedlejší rozpočtové náklady
KČ – náklady na kompletační činnost
REZ – rezerva
PČ – náklady na projektovou činnost
IČ – náklady na inženýrskou činnost

Tabulka 1 - Zatřídění stavebních objektů a jejich ocenění

Označení	Název objektu	KSO	Množství	m. j.	Kč/m. j.	Cena [Kč]
SO01	Bytový dům	803 11 11	12282	m ³	5 405	66 384 210
SO02	Sjezd na komunikaci a zpevněné plochy	822 55 31	676	m ²	1 970	1 331 720
SO03	Ochrana SEK CETIN	828 81 11	113	m	145	16 385
SO04	Terénní a sadové úpravy	823 27 11	988	m ²	185	182 780
SO05	Oplocení	815 23 71	59	m	992	58 528
SO06	Přípojka NN a HDV	828 73 11	115	m	905	104 075
SO07	Přípojka pitné vody	827 19 11	5	m	3 155	15 775
SO08	Areálové rozvody splaškové kanalizace	827 21 11	42	m	6 445	270 690
SO09	Areálové rozvody dešťové kanalizace	827 21 11	79	m	6 445	509 155
ZRN CELKEM [Kč]						68 873 318

Sestava stavebních objektů je dána dle projektové dokumentace, která sloužila jako podklad pro praktickou část bakalářské práce. Zatřídění stavebních objektů je provedeno pomocí Klasifikace stavebních objektů (KSO, dříve JKSO). Součinem množství příslušného stavebního objektu se základním cenovým ukazatelem na měrnou jednotku,

byla získána cena za objekt v korunách. Sečtením všech cen dílčích stavebních objektů jsou vypočítané základní rozpočtové náklady, tedy ZRN. [9] [10]

Ze základních rozpočtových nákladů je proveden výpočet ostatních nákladů, a to vedlejších rozpočtových nákladů, kompletačních nákladů a rezervy. Náklady byly stanoveny jako procentuální podíl ze ZRN následovně:

- VRN – 4 % ze ZRN
- KČ – 3 % ze ZRN
- REZ – 7 % ze ZRN

Výpočet ostatních nákladů je uveden níže v tabulce 2.

Tabulka 2 - Celkové náklady jednotlivých stavebních objektů

Označení	Název objektu	ZRN [Kč]	VRN [Kč]	KČ [Kč]	REZ [Kč]	Cena [Kč]
SO01	Bytový dům	66 384 210	2 655 368	1 991 526	4 646 895	75 677 999
SO02	Sjezd na komunikaci a zpevněné plochy	1 331 720	53 269	39 952	93 220	1 518 161
SO03	Ochrana SEK CETIN	16 385	655	492	1 147	18 679
SO04	Terénní a sadové úpravy	182 780	7 311	5 483	12 795	208 369
SO05	Oplocení	58 528	2 341	1 756	4 097	66 722
SO06	Přípojka NN a HDV	104 075	4 163	3 122	7 285	118 646
SO07	Přípojka pitné vody	15 775	631	473	1 104	17 984
SO08	Areálové rozvody splaškové kanalizace	270 690	10 828	8 121	18 948	308 587
SO09	Areálové rozvody dešťové kanalizace	509 155	20 366	15 275	35 641	580 437
SUMA ZA OBJEKT CELKEM [Kč]						78 515 583

Dále bylo potřeba vyčíslit náklady na inženýrskou a projektovou činnost, proto je použit Sazebník inženýrsko-projektových prací. Stavbu bylo nejprve nutné zařadit dle parametrů, jako je například kategorie stavby, pásmo a cenová úroveň. Podle výše zmíněných údajů byly stanoveny náklady ve výši 3 504 000 Kč. V následujícím kroku jsou jednotlivé činnosti ohodnoceny příslušnými procenty a náklady postupně vyčísleny. [12]

Tabulka 3 - Vyčíslení nákladů na projekční a inženýrskou činnost

Název činnosti	PČ		IČ	
	[%]	Cena [Kč]	[%]	Cena [Kč]
Průzkumy a projektové podklady	2	70 080	0	0
Dokumentace pro územní řízení	11	385 440	0	0
Územní řízení	0	0	2	70 080
Rozhodnutí o umístění stavby	0	0	2	70 080
Dokumentace pro stavební povolení	23	805 920	0	0
Stavební řízení	0	0	2	70 080
Stavební povolení	0	0	1,5	52 560
Prováděcí dokumentace	20	700 800	0	0
Technologická příprava staveniště	0	0	11	385 440
Odevzdání a převzetí staveniště	0	0	1	35 040
Vedení stavebního deníku	0	0	6	210 240
Předání a převzetí stavby	0	0	1	35 040
Závěrečné vyúčtování	0	0	2,5	87 600
Dokumentace skutečného provedení	9	315 360	0	0
Kolaudační řízení	0	0	1,5	52 560
Kolaudační rozhodnutí	0	0	1,5	52 560
Odstranění vad a nedodělků	0	0	3	105 120
Celkem	65	2 277 600	35	1 226 400
Celkem za projektovou a inženýrskou činnost		3 504 000 Kč		

Pro přesnější informace plynoucí z časového harmonogramu a finančního plánu je hlavní stavební objekt SO01, novostavba bytového domu, rozdělena na tři části, a to na spodní stavbu, vrchní stavbu a dokončovací práce. Každé části je přiřazeno procento stanovující náklady z celkových ZRN objektu SO01.

Tabulka 4 - Stanovení nákladů SO01 podle částí výstavby

Rozdělení	x % ze ZRN	Cena [Kč]
Spodní stavba	5,2	3 451 979
Vrchní stavba	23,7	15 733 058
Dokončovací práce	71,1	47 199 173
CELKOVÉ ZRN OBJEKTU SO01 [Kč]		66 384 210

6.4.1 Celkové náklady stavby

$$N = ZRN + VRN + KČ + REZ + PČ + IČ$$

$$N = 68\,873\,318 + 2\,754\,933 + 2\,066\,200 + 4\,821\,132 + 2\,277\,600 + 1\,226\,400$$

$$N = 82\,019\,583 \text{ Kč}$$

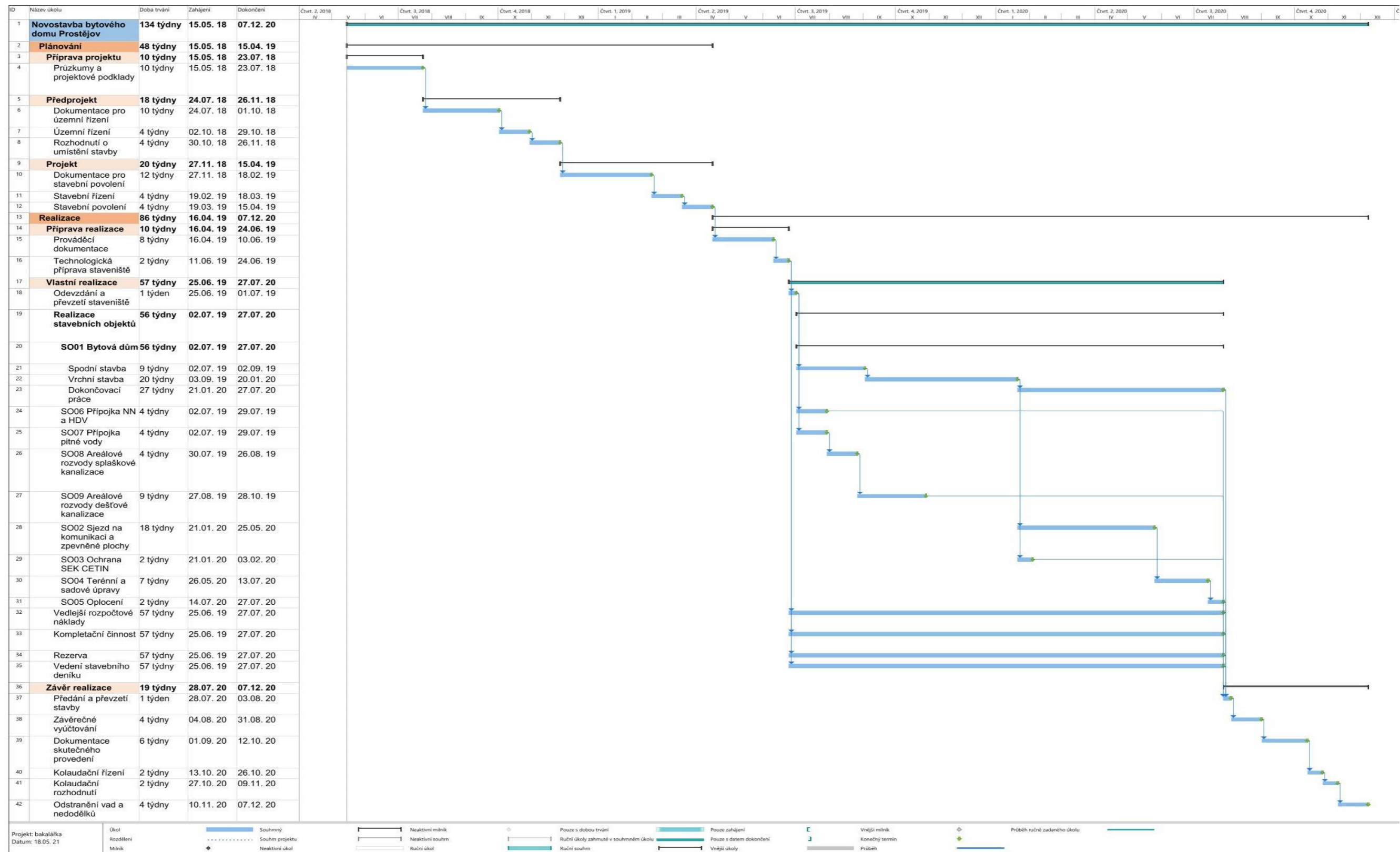
Dosazením do vzorce a sečtením všech položek jsou stanovené celkové náklady stavby, které činí 82 019 583 Kč. Částka se liší od orientační ceny z poskytnutého předběžného rozpočtu. Cena narostla nejspíše díky oceňování pomocí sazebníku s vyššími cenami.

6.5 Ganttův diagram a měsíční náklady zpracované v MS Project

Dle vypočítaných nákladů a činností ze strukturního plánu je sestavený Ganttův diagram. Každá jednotlivá činnost je ohodnocena délkou trvání od – do. Délka činností je uvedena v týdnech. Délky jsou voleny z části podle poskytnutých materiálů, z části podle vlastního uvážení, aby mělo vše hladký průběh a postupně to na sebe navazovalo. Časový harmonogram se tedy liší od skutečného. Ganttův diagram je na obrázku 7.

Celková délka trvání je necelých 134 týdnů, z toho 48 týdnů fáze plánování a 86 týdnů fáze realizace. Samotná realizace stavebních objektů trvá 56 týdnů, je to samozřejmě nejnákladnější část projektu.

Dalším výstupem z programu MS Project jsou měsíční náklady potřebné k realizaci projektu od jeho začátku, až po konec, tedy poslední činnost Ganttova diagramu, kterou je činnost odstranění vad a nedodělků. Průběh nákladů lze vidět na obrázku 8, který je rozdělen na dvě části.



Obrázek 7 - Ganttův diagram zpracovaný v MS Projectu

ID	Režim úkolu	Název úkolu	Náklady	Podrobnosti	2019																				
					květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	
1		Novostavba bytového domu Prostějov	82 019 583,00 Kč	Náklady	18 220,80 Kč	29 433,60 Kč	68 678,40 Kč	177 302,40 Kč	154 176,00 Kč	84 796,80 Kč	116 800,00 Kč	282 072,00 Kč	308 936,00 Kč	189 216,00 Kč	65 700,00 Kč	221 628,00 Kč	402 960,00 Kč	656 872,78 Kč	2 636 675,62 Kč	2 737 057,64 Kč	4 186 901,97 Kč	4 640 008,89 Kč	4 029 916,24 Kč	4 221 817,00 Kč	
2		Plánování	1 524 240,00 Kč	Náklady	18 220,80 Kč	29 433,60 Kč	68 678,40 Kč	177 302,40 Kč	154 176,00 Kč	84 796,80 Kč	116 800,00 Kč	282 072,00 Kč	308 936,00 Kč	189 216,00 Kč	65 700,00 Kč	28 908,00 Kč									
3		Příprava projektu	70 080,00 Kč	Náklady	18 220,80 Kč	29 433,60 Kč	22 425,60 Kč																		
4		Průzkumy a projektové podklady	70 080,00 Kč	Náklady	18 220,80 Kč	29 433,60 Kč	22 425,60 Kč																		
5		Předprojekt	525 600,00 Kč	Náklady			46 252,80 Kč	177 302,40 Kč	154 176,00 Kč	84 796,80 Kč	63 072,00 Kč														
6		Dokumentace pro územní řízení	385 440,00 Kč	Náklady			46 252,80 Kč	177 302,40 Kč	154 176,00 Kč	7 708,80 Kč															
7		Územní řízení	70 080,00 Kč	Náklady						70 080,00 Kč															
8		Rozhodnutí o umístění stavby	70 080,00 Kč	Náklady						7 008,00 Kč			63 072,00 Kč												
9		Projekt	928 560,00 Kč	Náklady							53 728,00 Kč	282 072,00 Kč	308 936,00 Kč	189 216,00 Kč	65 700,00 Kč	28 908,00 Kč									
10		Dokumentace pro stavební povolení	805 920,00 Kč	Náklady							53 728,00 Kč	282 072,00 Kč	308 936,00 Kč	161 184,00 Kč											
11		Stavební řízení	70 080,00 Kč	Náklady										28 032,00 Kč	42 048,00 Kč										
12		Stavební povolení	52 560,00 Kč	Náklady										23 652,00 Kč	28 908,00 Kč										
13		Realizace	80 495 343,00 Kč	Náklady											192 720,00 Kč	402 960,00 Kč	656 872,78 Kč	2 636 675,62 Kč	2 737 057,64 Kč	4 186 901,97 Kč	4 640 008,89 Kč	4 029 916,24 Kč	4 221 817,00 Kč		
14		Příprava realizace	1 086 240,00 Kč	Náklady											192 720,00 Kč	402 960,00 Kč	490 560,00 Kč								
15		Prováděcí dokumentace	700 800,00 Kč	Náklady																					
16		Technologická příprava staveniště	385 440,00 Kč	Náklady													385 440,00 Kč								
17		Vlastní realizace	78 760 863,00 Kč	Náklady														166 312,78 Kč	2 636 675,62 Kč	2 737 057,64 Kč	4 186 901,97 Kč	4 640 008,89 Kč	4 029 916,24 Kč	4 221 817,00 Kč	
18		Odevzdání a převzetí staveniště	35 040,00 Kč	Náklady														28 032,00 Kč	7 008,00 Kč						
19		Realizace stavebních objektů	68 873 318,00 Kč	Náklady															1 834 553,18 Kč	1 976 513,40 Kč	3 460 927,91 Kč	3 844 894,45 Kč	3 303 942,18 Kč	3 461 272,76 Kč	
20		SO01 Bytová dům	66 384 210,00 Kč	Náklady																1 687 634,18 Kč	1 687 634,18 Kč	3 223 322,24 Kč	3 618 603,34 Kč	3 303 942,18 Kč	3 461 272,76 Kč
21		Spodní stavba	3 451 979,00 Kč	Náklady																					
22		Vrchní stavba	15 733 058,00 Kč	Náklady																					
23		Dokončovací práce	47 199 173,00 Kč	Náklady																					
24		SO06 Připojka NN a HDV	104 075,00 Kč	Náklady																					
25		SO07 Připojka pitné vody	15 775,00 Kč	Náklady																					
26		SO08 Areálové rozvody splaškové kanalizace	270 690,00 Kč	Náklady																					
27		SO09 Areálové rozvody dešťové kanalizace	509 155,00 Kč	Náklady																					
28		SO02 Sjezd na komunikaci a zpevněné plochy	1 331 720,00 Kč	Náklady																					
29		SO03 Ochrana SEK CETIN	16 385,00 Kč	Náklady																					
30		SO04 Terénní a sadové úpravy	182 780,00 Kč	Náklady																					
31		SO05 Oplocení	58 528,00 Kč	Náklady																					
32		Vedlejší rozpočtové náklady	2 754 933,00 Kč	Náklady																					
33		Kompletační činnost	2 066 200,00 Kč	Náklady																					
34		Rezerva	4 821 132,00 Kč	Náklady																					
35		Vedení stavebního deníku	210 240,00 Kč	Náklady																					
36		Závěr realizace	648 240,00 Kč	Náklady																					
37		Předání a převzetí stavby	35 040,00 Kč	Náklady																					
38		Závěrečné vyúčtování	87 600,00 Kč	Náklady																					
39		Dokumentace skutečného provedení	315 360,00 Kč	Náklady																					
40		Kolaudační řízení	52 560,00 Kč	Náklady																					
41		Kolaudační rozhodnutí	52 560,00 Kč	Náklady																					
42		Odstranění vad a nedodělků	105 120,00 Kč	Náklady																					

Obrázek 8 - Měsíční průběh nákladů z MS Projectu, část 1/2

6.6 Finanční plán projektu

Předposlední částí bakalářské práce je tvorba finančního plánu projektu. Podle dostupných informací byl projekt financován z části vlastními zdroji a z části úvěrem, který byl postupně splácen z finančních prostředků získaných z prodeje jednotek. Abychom získali investiční výnosy, byla provedena kalkulace všech typů prodejních jednotek. Cena za jednotlivý typ je určena součinem průměrné ceny za měrnou jednotku v dané lokalitě s celkovým množstvím plochy vyplývající z dokumentace. Výpočet možných investičních výnosů uvedený níže v tabulce 5.

Tabulka 5 - Kalkulace investičních výnosů

Kalkulace investičních výnosů					
typ	počet	průměrná plocha	průměrná cena [Kč/m ²]	cena za jednotku [Kč]	cena celkem[Kč]
byt 2+kk	14	58 m ²	51 000	2 958 000	41 412 000
byt 3+kk	8	79 m ²	51 000	4 029 000	32 232 000
byt 4+kk	6	99 m ²	51 000	5 049 000	30 294 000
zahrada 1.NP	1	477 m ²	780	372 060	372 060
jednogaráž	10	18,5 m ²	16 000	296 000	2 960 000
dvougaráž	3	31,5 m ²	16 000	504 000	1 512 000
parkovací stání	18	12 m ²	175 000/ jedno stání	175 000	3 150 000
CELKEM [Kč]					111 932 060

Developerské úvěry se výrazně liší od klasických. Pokud bytové jednotky slouží k budoucímu prodeji, maximální splatnost se pohybuje kolem čtyř let, pokud k pronájmu, splatnost úvěru se prodlužuje. Jakmile prodejem získají developeři nějaké finanční prostředky, obratem by je měli použít na splátku úvěru. Úrok se pohybuje v rozmezí kolem 3,5 - 4 %. Aby bankovní společnost poskytla developerský úvěr, obvykle požaduje kolem 20 - 30 % vlastního kapitálu. Minimálně první rok jsou splátky úvěru totožné s úrokem z úvěru, který se počítá měsíčně z vyčerpané částky. Po prvním roce se začíná splácet po pravidelných částkách. Čím déle splácíme, tím menší je úrok z úvěru. Přesné podmínky úvěru závisí na konkrétní bankovní instituci.

U finančního plánu je uvažováno následovně:

Vlastní kapitál činí 25 % z celkových nákladů, tj. 25 % z 82 019 583 Kč = 20 504 896 Kč

Bankovní úvěr činí 65 000 000 Kč, před započítáním čerpání úvěru musí být vlastní zdroje spotřebovány, úvěr je poskytnutý na 26 měsíců, úroková sazba 3,6 %.

Dále se předpokládá, že společnost do termínu kolaudace prodala v předprodeji 70 % jednotek. Předprodej probíhal od 1. ledna 2020 do konce července 2020, kdy se v každém měsíci podařilo prodat procentuálně 10 % ze zmíněných 70 %. Při předprodeji zájemci uhradili 50 % částky, zbytek až po kolaudaci.

Předprodej 70 % ze 111 932 060 Kč = 78 352 442 Kč, z toho 50 % uhrazeno při podpisu smlouvy, tj. 39 176 221 Kč. Zbytek až po kolaudaci domu, tedy v prosinci 2020 a lednu 2021.

Měsíční příjem od ledna do července se vypočítá jako poměr 39 176 221 Kč/sedmi měsíci, ve kterých probíhal předprodej = 5 596 603 Kč/měsíčně za období leden až červenec 2020.

Doplatek zálohy z předprodeje jednotek činil 50 % tj. 39 176 221 Kč, z čehož 25 % bylo splaceno v prosinci 2020 a zbylých 25 % v lednu 2021.

Ostatní jednotky, tedy 30 % v hodnotě 33 579 618 Kč, byly rozprodány v následujícím čtvrtletí od února do dubna roku 2021. Je uvažováno, že se každý měsíc prodalo 10 %. Měsíční příjmy v tomto období činily tedy 11 193 206 Kč.

Finanční prostředky z předprodeje jsou brány jako Cash flow příjmu, finanční plán je vyhotoven v programu MS Excel, navržený dle vlastního uvážení a výše zmíněných informací.

Časová osa	Celkové náklady	Celkové výdaje	Cash flow příjmu	Čerpání vlastní zdroje	Čerpání úvěru	Splátka úvěru	Dlužná částka	Vyčerpáno	Úrok z úvěru
01.05.2018	18 220,80 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	20 504 896,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
01.06.2018	29 433,60 Kč	18 220,80 Kč	0,00 Kč	20 486 675,20 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
01.07.2018	68 678,40 Kč	29 433,60 Kč	0,00 Kč	20 457 241,60 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
01.08.2018	177 302,40 Kč	68 678,40 Kč	0,00 Kč	20 388 563,20 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
01.09.2018	154 176,00 Kč	177 302,40 Kč	0,00 Kč	20 211 260,80 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
01.10.2018	84 796,80 Kč	154 176,00 Kč	0,00 Kč	20 057 084,80 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
01.11.2018	116 800,00 Kč	84 796,80 Kč	0,00 Kč	19 972 288,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
01.12.2018	282 072,00 Kč	116 800,00 Kč	0,00 Kč	19 855 488,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
01.01.2019	308 936,00 Kč	282 072,00 Kč	0,00 Kč	19 573 416,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
01.02.2019	189 216,00 Kč	308 936,00 Kč	0,00 Kč	19 264 480,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
01.03.2019	65 700,00 Kč	189 216,00 Kč	0,00 Kč	19 075 264,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
01.04.2019	221 628,00 Kč	65 700,00 Kč	0,00 Kč	19 009 564,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
01.05.2019	402 960,00 Kč	221 628,00 Kč	0,00 Kč	18 787 936,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
01.06.2019	656 872,78 Kč	402 960,00 Kč	0,00 Kč	18 384 976,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
01.07.2019	2 636 675,62 Kč	656 872,78 Kč	0,00 Kč	17 728 103,22 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
01.08.2019	2 737 057,64 Kč	2 636 675,62 Kč	0,00 Kč	15 091 427,60 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
01.09.2019	4 186 901,97 Kč	2 737 057,64 Kč	0,00 Kč	12 354 369,96 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
01.10.2019	4 640 008,89 Kč	4 186 901,97 Kč	0,00 Kč	8 167 467,99 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
01.11.2019	4 029 916,24 Kč	4 640 008,89 Kč	0,00 Kč	3 527 459,10 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
01.12.2019	4 221 817,00 Kč	4 029 916,24 Kč	0,00 Kč	-502 457,14 Kč	64 497 542,86 Kč	1 591,11 Kč	0,00 Kč	502 457,14 Kč	1 591,11 Kč
01.01.2020	6 292 272,59 Kč	4 221 817,00 Kč	5 596 603,00 Kč	-4 724 274,14 Kč	60 275 725,86 Kč	14 960,18 Kč	65 000 000,00 Kč	4 724 274,14 Kč	14 960,18 Kč
01.02.2020	7 981 450,20 Kč	6 292 272,59 Kč	5 596 603,00 Kč	-11 016 546,73 Kč	53 983 453,27 Kč	34 885,67 Kč	64 965 114,33 Kč	11 016 546,73 Kč	34 885,67 Kč
01.03.2020	8 777 792,88 Kč	7 981 450,20 Kč	5 596 603,00 Kč	-18 997 996,93 Kč	46 002 003,07 Kč	60 160,23 Kč	64 904 954,10 Kč	18 997 996,93 Kč	60 160,23 Kč
01.04.2020	8 777 792,88 Kč	8 777 792,88 Kč	5 596 603,00 Kč	-27 775 789,81 Kč	37 224 210,19 Kč	87 956,53 Kč	64 816 997,57 Kč	27 775 789,81 Kč	87 956,53 Kč
01.05.2020	8 340 503,89 Kč	8 777 792,88 Kč	5 596 603,00 Kč	-36 553 582,69 Kč	28 446 417,31 Kč	115 752,82 Kč	64 701 244,75 Kč	36 553 582,69 Kč	115 752,82 Kč
01.06.2020	8 567 151,61 Kč	8 340 503,89 Kč	5 596 603,00 Kč	-44 894 086,58 Kč	20 105 913,42 Kč	142 164,38 Kč	64 559 080,37 Kč	44 894 086,58 Kč	142 164,38 Kč
01.07.2020	7 433 240,81 Kč	8 567 151,61 Kč	5 596 603,00 Kč	-53 461 238,19 Kč	11 538 761,81 Kč	169 293,65 Kč	64 389 786,73 Kč	53 461 238,19 Kč	169 293,65 Kč
01.08.2020	94 608,00 Kč	7 433 240,81 Kč	0,00 Kč	-60 894 479,00 Kč	4 105 521,00 Kč	192 832,20 Kč	64 196 954,52 Kč	60 894 479,00 Kč	192 832,20 Kč
01.09.2020	231 264,00 Kč	94 608,00 Kč	0,00 Kč	-60 989 087,00 Kč	4 010 913,00 Kč	193 131,80 Kč	64 003 822,72 Kč	60 989 087,00 Kč	193 131,80 Kč
01.10.2020	157 680,00 Kč	231 264,00 Kč	0,00 Kč	-61 220 351,00 Kč	3 779 649,00 Kč	193 864,13 Kč	63 809 958,59 Kč	61 220 351,00 Kč	193 864,13 Kč
01.11.2020	110 376,00 Kč	157 680,00 Kč	0,00 Kč	-61 378 031,00 Kč	3 621 969,00 Kč	194 363,45 Kč	63 615 595,14 Kč	61 378 031,00 Kč	194 363,45 Kč
01.12.2020	26 280,00 Kč	110 376,00 Kč	19 588 110,50 Kč	-61 488 407,00 Kč	3 511 593,00 Kč	194 712,97 Kč	63 420 882,17 Kč	61 488 407,00 Kč	194 712,97 Kč
01.01.2021	0,00 Kč	26 280,00 Kč	19 588 110,50 Kč	-61 514 687,00 Kč	3 485 313,00 Kč	194 796,19 Kč	63 226 085,98 Kč	61 514 687,00 Kč	194 796,19 Kč
01.02.2021	0,00 Kč	0,00 Kč	11 193 206,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	5 111 535,00 Kč	58 114 550,98 Kč	61 514 687,00 Kč	176 796,19 Kč
01.03.2021	0,00 Kč	0,00 Kč	11 193 206,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	5 111 535,00 Kč	53 003 015,98 Kč	61 514 687,00 Kč	158 796,19 Kč
01.04.2021	0,00 Kč	0,00 Kč	11 193 206,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	5 111 535,00 Kč	47 891 480,98 Kč	61 514 687,00 Kč	140 796,19 Kč
01.05.2021	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	5 111 535,00 Kč	42 779 945,98 Kč	61 514 687,00 Kč	122 796,19 Kč
01.06.2021	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	5 111 535,00 Kč	37 668 410,98 Kč	61 514 687,00 Kč	104 796,19 Kč
01.07.2021	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	5 111 535,00 Kč	32 556 875,98 Kč	61 514 687,00 Kč	86 796,19 Kč
01.08.2021	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	5 111 535,00 Kč	27 445 340,98 Kč	61 514 687,00 Kč	68 796,19 Kč
01.09.2021	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	5 111 535,00 Kč	22 333 805,98 Kč	61 514 687,00 Kč	50 796,19 Kč
01.10.2021	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	5 111 535,00 Kč	17 222 270,98 Kč	61 514 687,00 Kč	32 796,19 Kč
01.11.2021	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	5 111 535,00 Kč	12 110 735,98 Kč	61 514 687,00 Kč	14 796,19 Kč
01.12.2021	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	5 111 535,00 Kč	6 999 200,98 Kč	61 514 687,00 Kč	3 203,81 Kč
01.01.2022	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	3 513 888,00 Kč	0,0 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
CELKEM	82 019 583,00 Kč	82 019 583,00 Kč	111 932 060,00 Kč	20 504 896,00 Kč	61 514 687,00 Kč	61 514 687 Kč	0,00 Kč	61 514 687,00 Kč	2 751 631,02 Kč

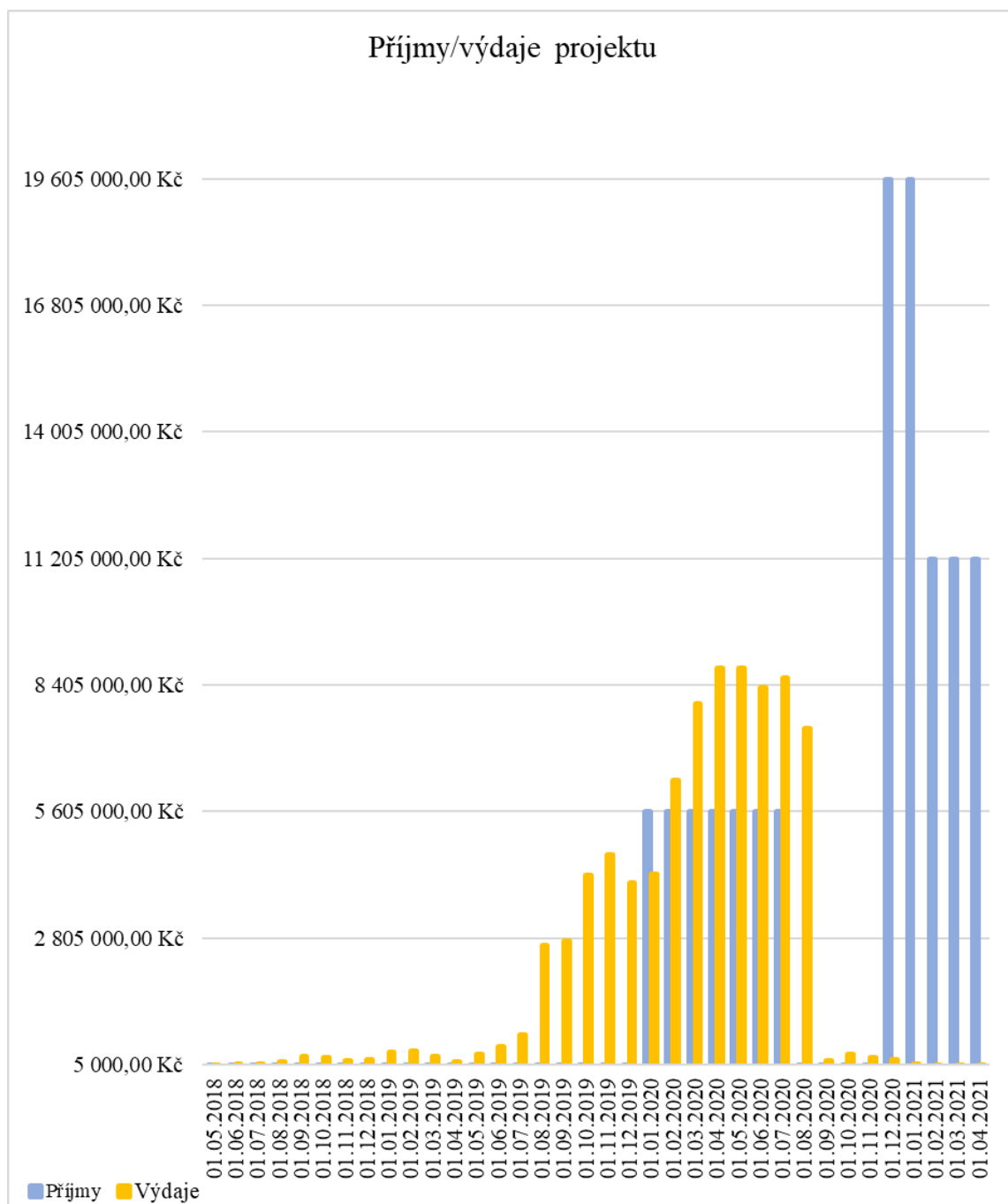
Vysvětlivky: Vlastní zdroje vyčerpány, začíná se čerpat z poskytnutého úvěru.

Výdaje jsou zaplacený, částka 3 485 313 Kč zbyla, úvěr nevyčerpán celý.

Celkové výdaje činí 82 019 583 Kč, příjmy 111 932 060 Kč, vyčerpáno 20 504 896 Kč z vlastních zdrojů, 61 514 687 Kč z úvěru, zaplaceno na úrocích 2 751 631 Kč.

Obrázek 10 - Finanční plán projektu [tvorba vlastní]

Na obrázku níže jde vidět průběh příjmů a výdajů projektu za jednotlivé měsíce. Procentuální podíl činí 58 % příjmy a 42 % výdaje.



Obrázek 11 - Příjmy/výdaje projektu [tvorba vlastní]

6.7 Plánování lidských zdrojů

Plánování lidských zdrojů je nezbytnou součástí každého projektu. Díky tomu, že jsem mohla nahlédnout do docházkového listu, byl zpracován harmonogram po jednotlivých týdnech. Z tabulky lze vyčíst počet vlastních pracovníků a počet subdodavatelů v každém týdnu realizace. V posledním kroku je vytvořen graf rozložení lidských zdrojů.

Docházkový list posloužil v některých částech jako inspirace, v ostatních částech je rozvrženo plánování lidských zdrojů dle vlastního uvážení na základě odborných konzultací ve společnosti.

7 ZÁVĚR

Hlavním úkolem bakalářské práce bylo popsat metody, principy a postupy při plánování zdrojů projektu a aplikovat tyto poznatky v praktické části na konkrétním objektu.

První část své práce jsem věnovala teorii, přes historický vývoj jsem se dostala až k plánování zdrojů finančních, materiálových, a nakonec zdrojů lidských. Díky získaným poznatkům z první části jsem zpracovala praktickou část. Jako podklad mi sloužila Novostavba bytového domu v Prostějově. Hlavním výstupem práce byl Ganttův diagram a s ním spojený průběh nákladů a finanční plán projektu.

Velkou část své práce jsem zpracovala pomocí programu MS Excel, jenž jsem využila při tvorbě tabulek a finančního plánu, dále pomocí programu MS Project, díky kterému jsem mohla vytvořit Ganttův diagram a průběh nákladů. V poslední řadě MS Word, textový editor.

Zpracování bakalářské práce bylo pro mě zajímavé a přínosné. Dozvěděla jsem se mnoho nových informací, poznatků a naučila jsem se pracovat s údaji různého typu. Doufám, že v budoucnu budu moci poznatky získané díky bakalářské práci a studiu na stavební fakultě využít i v praxi.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] NOVÝ, M., NOVÁKOVÁ, J., WALDHANS, M. *Projektové řízení staveb I*. Brno: VUT FAST Brno, 2006.
- [2] JEŽKOVÁ, Z., KREJČÍ, H., LACKO, B., ŠVEC, J. *Projektové řízení – Jak zvládnout projekty*. Kuřim: Akademické centrum studentských aktivit, 2013. ISBN 978-80-905297-1-7.
- [3] SVOZILOVÁ, A. *Projektový management 2., aktualizované vydání a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3611-2.
- [4] DOLEŽAL, J., KRÁTKÝ, J. *Projektový management v praxi – Naučte se řídit projekty!* Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-247-5693-6.
- [5] KUNCOVÁ, M., NOVOTNÝ, J., STOLÍN, R. A KOLEKTIV, *Techniky projektového řízení a finanční analýza projektů nejen pro ekonomy*. Praha: Ekopress, 2016. ISBN 978-80-87865-26-2.
- [6] DOLEŽAL, J., MÁCHAL, P., LACKO, B. A KOLEKTIV, *Projektový management podle IPMA 2., aktualizované vydání a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4275-5.
- [7] MÁCHAL, P., KOPEČKOVÁ, M., PRESOVÁ, R. *Světové standardy PROJEKTOVÉHO ŘÍZENÍ pro malé a střední firmy*. Praha: Grada Publishing 2015. ISBN 978-80-247-5321-8.
- [8] Projektová dokumentace Archika s. r. o.
- [9] KSO [online], *Klasifikace stavebních objektů*
Dostupné z <https://www.cs-urs.cz/tridniky-a-ciselniky/kso-jkso/>
- [10] Cenové ukazatele ve stavebnictví pro rok 2021 [online]
Dostupné z http://www.stavebnistandardy.cz/doc/ceny/thu_2021.html
- [11] Obrázek 1 – Ukázka Ganttova diagramu [online]
Dostupné z <https://support.microsoft.com/cs-cz/office/prezentace-dat-v-ganttov%C4%9B-diagramu-v-excelu-f8910ab4-ceda-4521-8207-f0fb34d9e2b6>
- [12] Sazebník inženýrsko-projektových prací [online]
Dostupné z <https://www.cenyzaprojekty.cz/kalkulace/sazebnik>

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Ukázka Ganttova diagramu.....	13
Obrázek 2 - Trojimperativ projektu.....	15
Obrázek 3 - Návaznosti procesů plánování projektu	18
Obrázek 4 - Tvorba histogramu pro jeden zdroj z Ganttova diagramu.....	22
Obrázek 5 - Vizualizace bytového domu	35
Obrázek 6 - Strukturní plán developerské výstavby	39
Obrázek 7 - Ganttův diagram zpracovaný v MS Projectu	44
Obrázek 8 - Měsíční průběh nákladů z MS Projectu, část 1/2.....	45
Obrázek 9 - Měsíční průběh nákladů z MS Projectu, část 2/2.....	46
Obrázek 10 - Finanční plán projektu	49
Obrázek 11 - Příjmy/výdaje projektu	50
Obrázek 13 - Lidské zdroje vlastní/subdodavatelé	52
Obrázek 12 - Plánování lidských zdrojů	52

10 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Zatřídění stavebních objektů a jejich ocenění	40
Tabulka 2 - Celkové náklady jednotlivých stavebních objektů	41
Tabulka 3 - Vyčíslení nákladů na projekční a inženýrskou činnost	42
Tabulka 4 - Stanovení nákladů SO01 podle částí výstavby	42
Tabulka 5 - Kalkulace investičních výnosů.....	47