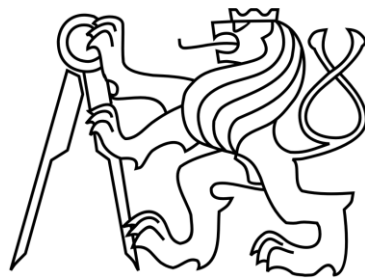


**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**Katedra technologie staveb**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Příprava a řízení stavební zakázky  
formou Construction management**

**Bc. Karolína Prchalová**

**2017**

**Vedoucí diplomové práce: Ing. Václav Pospíchal Ph.D.**

## **Prohlášení autora**

Prohlašuji, že jsem předkládanou diplomovou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

**V Praze 8.1.2017**

.....

Karolína Prchalová

## **Poděkování**

Děkuji panu Ing. Václavu Pospíchalovi, Ph.D., za pomoc při vedení diplomové práce, za cenné rady, připomínky, ochotu a vstřícnost při konzultacích.

Dále bych chtěla poděkovat firmě Gemo Olomouc, spol. s.r.o. za poskytnutí podkladů.



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Prchalová Jméno: Karolína Osobní číslo: 395987

Zadávací katedra: Katedra technologie staveb

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Příprava, realizace a provoz staveb

### II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Příprava a řízení stavební zakázky formou Construction management

Název diplomové práce anglicky: Preparation and management of the construction contract by the Construction management

Pokyny pro vypracování:

Popis metody, výhody a nevýhody construction management,

posouzení jednotlivých aspektů,

praktické porovnání zakázky tradičním subdodavatelským systémem a construction management

Seznam doporučené literatury:

Svozilová A.: Projektový management

Barry Fryer : The practice of construction management

Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Václav Pospíchal Ph.D

Datum zadání diplomové práce: 12.10.2016

Termín odevzdání diplomové práce: 8.1.2016

*Údaj uvedte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku*

\_\_\_\_\_  
Podpis vedoucího práce

\_\_\_\_\_  
Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.*

72. 70. 16

\_\_\_\_\_  
Datum převzetí zadání

\_\_\_\_\_  
Podpis studenta(ky)

## **ANOTACE:**

Diplomová práce „Příprava a řízení stavební zakázky formou Construction management“ obsahuje teoretickou a praktickou část. V teoretické části se autor zabývá obecně výstavbovým projektem a jeho členěním, projektovým managementem včetně standardů a metod a dodavatelskými systémy. V druhé části autor aplikuje teoretické poznatky na konkrétní stavební projekt. Zprvu je proveden rozbor vhodnosti výběru dodavatelského systému, poté následuje zpracování návrhu procesu řízení projektu, který zahrnuje organizační a časovou složku, dále návrh zařízení staveniště se zaměřením na logistiku dopravy a BOZP.

## **KLÍČOVÁ SLOVA:**

Výstavbový projekt, projektový management, stavební management, dodavatelský systém, hierarchická struktura prací, hierarchická organizační struktura, matice odpovědnosti, zařízení staveniště, logistika dopravy, BOZP

## **ANNOTATION:**

The thesis „Preparation and management of construction contracts by the construction management“ contains theoretical and practical part. In the theoretical part, the author analyses a construction project in a theoretical way, project management including its standards and methods and delivery systems. In the second part, the author applies theoretical knowledge to a specific construction project. At first the author analyses the selection of the supply system, followed by the drafting of the project management process, which includes organizational and time section and a project of a building site equipment focused on transport logistics and safety.

## **KEYWORDS:**

Construction project, Project Management, Construction management, supply system, Work breakdown structure, Organizational breakdown structure, Responsibility matrix, equipment of building site, logistics transportation, health and safety

## Obsah

Úvod.....	9
A. TEORETICKÁ ČÁST.....	10
1 VÝSTAVBOVÝ PROJEKT.....	10
1.1 Projekt.....	10
1.2 Trojimperativ.....	11
1.3 Projektové cíle.....	11
1.4 Účastníci projektu.....	12
1.5 Právní předpisy, zákony a nařízení.....	14
1.6 Životní cyklus projektu.....	16
1.6.1 Předinvestiční fáze.....	17
1.6.2 Investiční fáze.....	18
1.6.3 Provozní fáze.....	20
2 PROJEKTOVÉ ŘÍZENÍ.....	21
2.1 Standardy projektového řízení.....	22
2.1.1 IPMA Competence Baseline – ICB.....	23
2.1.2 Prince2.....	24
2.1.3 PMI.....	24
2.1.4 ISO 10 006 a ISO 21 500.....	25
2.2 Nástroje projektového řízení.....	25
2.2.1 Hierarchická struktura prací (WBS).....	25
2.2.2 Hierarchická organizační struktura (OBS).....	26
2.2.3 Matice odpovědnosti.....	27
2.2.4 Metoda RIPRAN.....	29
2.2.5 SWOT ANALÝZA.....	29
2.2.6 MS project.....	30
2.3 Fáze projektu dle standardu IPMA.....	31
3 DODAVATELSKÉ SYSTÉMY.....	34
3.1 Design-Bid-Build (DBB).....	35
3.2 Construction management (CM).....	37
3.3 Design-Build (DB).....	40
3.4 Porovnání metod.....	42

B. PRAKTICKÁ ČÁST .....	44
4 POPIS PROJEKTU .....	44
5 VÝBĚR DODAVATELSKÉHO SYSTÉMU.....	46
5.1 Rozbor výhodnosti .....	46
5.1.1 Finančnívýhodnost.....	46
5.1.2 Časový rozbor.....	49
5.1.3 Rizika .....	51
5.2 Zhodnocení.....	52
6 REALIZACE PROJEKTU .....	53
6.1 Popis projektu .....	55
6.2 Příprava a plánování projektu .....	57
6.3 Realizace projektu .....	63
6.4 Ukončení projektu .....	65
7 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	67
8 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.....	70
8.1 Logistika dopravy.....	73
8.2 Mechanizace.....	76
8.3 Odpady .....	78
9 ZÁVĚR .....	81
10 Seznam použitých zkratk .....	82
11 Seznam použitých obrázků a tabulek .....	83
12 Seznam použité literatury:.....	85
13 Seznam internetových zdrojů:.....	86
14 Přílohy:.....	87



## Úvod

Pro svoji diplomovou práci jsem si zvolila téma „Příprava a řízení stavební zakázky formou Construction management“. Téma projektové řízení jsem si vybrala, protože je velice zajímavé, aktuální a jedná se o komplexní téma.

Diplomová práce je členěna na teoretickou a praktickou část. V teoretické části popisuji obecně definice projektu a projektového řízení. V praktické části aplikuji poznatky z teorie na konkrétním projektu.

V teoretické části se věnuji popsání charakteristik výstavbového projektu, prvotně definuji termíny a základní pojmy. Další kapitola obsahuje popis projektového řízení včetně standardů a nástrojů, které užívá. A v poslední kapitole teoretické části se věnuji především popsání nejpoužívanějších dodavatelských metod, jejich obecný popis, výhody, nevýhody a jednotlivé organizační struktury.

V druhé části porovnávám řízení stavební zakázky z hlediska času, financí a rizik mezi dodavatelskými metodami. Jako názorný projekt jsem si vybrala OC Chodov v Praze, které se aktuálně rozšiřuje a renovuje. Na vybraném projektu aplikuji jednu z dodavatelských metod, zejména fungování v celém cyklu stavby a poté podrobněji rozeberu bezpečnost a organizaci zdraví při práci a zařízení staveniště. Součástí této práce jsou vypracované harmonogramy, výkresy zařízení staveniště a fotodokumentace.

## A. TEORETICKÁ ČÁST

### 1 VÝSTAVBOVÝ PROJEKT

Výstavbový projekt je souhrn činností jdoucí po sobě, výsledkem je podle představy investora zhotovení provozuschopného stavebního díla. Každý projekt je jedinečný, neopakovatelný a má daný začátek a konec projektu. Podstatné je především dodržení podmínek stanovených investorem a dále čas výstavby, náklady a požadovaná kvalita. Výstavbový projekt prochází životním cyklem obsahující plánování, organizování, financování, kontrolování a vyhodnocování a po celou dobu je nutné se těmito zásadami řídit. [1]

#### 1.1 Projekt

Výraz projekt pochází z latinského názvu *proiectus* = vyčnívající, vystupující. V minulosti se v praxi pod pojmem projekt rozumělo námět, návrh či plán. Dnešní pojetí slova projekt rozumíme neopakovatelný sled činností, který má svůj začátek a konec s daným cílem. [3,8]

*„Projekt je cílevědomý návrh na uskutečnění určité inovace v daných termínech zahájení a ukončení.“* [3, str.11]

U projektu se nejedná o periodicky opakující se činnost, je to jedinečný sled činností a úkolů, která má charakteristické znaky:

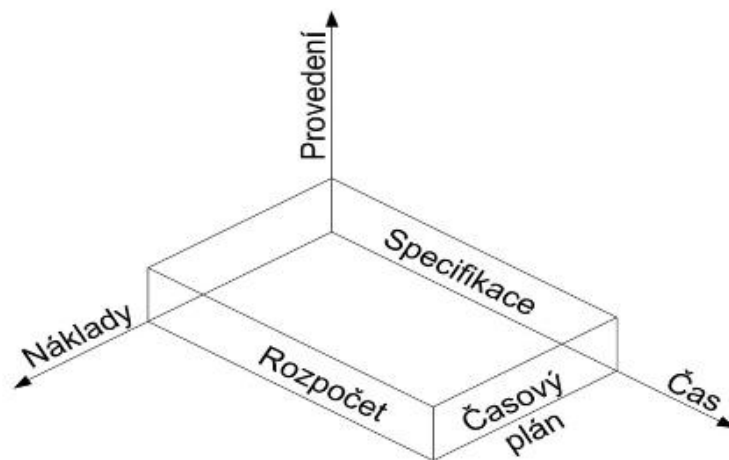
- jedinečný cíl (nejedná se o opakovatelnou činnost)
- dočasný – definován začátkem a koncem uskutečnění
- neopakovatelný – každý projekt je jiný
- projektový tým (většinou jiné složení projektového týmu)

Druhy projektu:

- Spojené s výstavbou
- Výzkumné a vývojové
- Technologické
- Organizační [3]

## 1.2 Trojimperativ

Trojimperativ je nepostradatelným u každého projektu, udává tři nezávislé cíle, kterých má každý projekt dosáhnout. Jsou to náklady, čas a provedení. Tyto cíle jsou omezeny třemi podmínkami - specifikace, časový plán a finanční rozpočet. Cíle se musí držet v rovnováze, změna jednoho cíle automaticky znamená, že dochází k odpovídající změně ostatních cílů. [5,8]



Obr. 1: Trojimperativ (Převzato [ROSENAU, M. D., Řízení projektů, str. 20])

## 1.3 Projektové cíle

Pod cílem projektu si můžeme představit výsledek, kterého máme dosáhnout. Správná definice a kvalitní formulace cílů je jedním z nejdůležitějších faktorů pro dosažení úspěchu projektu a snižuje riziko nedorozumění a nejasnosti v průběhu realizace. Cíle se stanovují

v předinvestiční fázi projektu. Cíle lze rozdělit na věcné, časové, ekonomické a mimoekonomické. [1]

Cíle lze formulovat pomocí metody SMART:

- S *specific* - specifické a jednoznačné cíle
- M *measurable* - měřitelné cíle
- A *assignable* - cíle musí být dosažitelné, přijatelné
- R *realistic* - cíle musí být reálné, možné splnit v reálném čase, příslušnými nástroji a znalostmi, apod.
- T *time-bound* - cíle musí být časově ohraničeny [1,8]

## 1.4 Účastníci projektu

*„Zásadní vliv na projekt a jeho úspěšnost mají:*

***zúčastněné osoby*** – *aktivně se účastní projektu (např.: vlastníky, finančníky, vedoucí a členové projektového týmu i jejich rodiny, uživatel, dodavatel, projektant)*

***dotčené osoby*** - *jejich zájmy mohou být realizovaným projektem pozitivně nebo negativně dotčeny ( např.: dotčené orgány státní správy- DOSS, sdělovací prostředky, občané, dočasně a trvale lobující organizace a společnost jako celek)“ [1, str. 31]*

### **Autorizovaný inspektor**

- osoba oprávněná k provádění činností stanovených zákonem
- stavebník si s ní sjednává služby
- dohlíží na provádění stavby
- zpracovává odborný posudek pro vydání kolaudačního souhlasu

### **Stavební podnikatel**

- osoba oprávněná k provádění stavebních a montážních prací jako předmětu své činnosti podle živnostenského zákona
- je povinen zabezpečit odborné vedení provádění stavby stavbyvedoucím

## **Stavebník**

- osoba, která pro sebe žádá vydání stavebního povolení nebo ohlašuje provedení stavby
- dále je takto označována osoba, která stavbu provádí, pokud nejde o stavebního podnikatele (stavba svépomocí)
- investor a objednatel stavby
- nemusí být totožný s vlastníkem stavby
- je povinen
  - Dbát na řádnou přípravu a provádění stavby
  - Opatřit k realizaci stavby předepsanou dokumentaci
  - Předem oznámit stavebnímu úřadu termín zahájení stavby a jejího dodavatele
  - Umístit na viditelné místo u vstupu na staveniště ceduli o povolení stavby
  - Neprodleně hlásit stavebnímu úřadu závady na stavbě
  - Zajistit technický dozor stavebníka a autorsky dozor projektanta u veřejných rozpočtů
  - U staveb prováděných svépomocí zajistit stavební dozor

## **Vlastník stavby**

- jeho vlastnická práva jsou zapsána v katastru nemovitostí
- je povinen
  - Udržovat stavbu po celou dobu její existence
  - Hlásit stavebnímu úřadu závady na stavbě, které ohrožují život nebo zdraví
  - Umožnit kontrolní prohlídky stavby a té se účastnit
  - Uchovávat stavební deník po dobu 10 let od vydání kolaudačního souhlasu

## **Stavbyvedoucí**

- osoba, která odborně vede provádění stavby
- musí mít oprávnění k vybrané činnosti ve výstavbě

## **Projektant**

- fyzická osoba oprávněná k projektové činnosti ve výstavbě
- hlavní projektant je projektant pověřený stavebníkem koordinací projektové dokumentace stavby zpracované více projektanty

## **Stavební dozor**

- odborný dozor u staveb prováděných svépomocí
- musí mít vysokoškolské vzdělání stavebního nebo architektonického směru nebo středoškolské vzdělání stavebního směru s maturitou a musí mít alespoň 3 roky praxe při provádění staveb

## **Technický dozor stavebníka**

- u veřejných zakázek

## **Technický dozor investora**

- u soukromých zakázek
- není vyžadován dle stavebního zákona

## **Koordinátor BOZP**

- musí být na stavbě, kde jsou současně zaměstnanci více než jednoho zhotovitele
- povinnost zajistit jeho přítomnost má zadavatel stavby

## **1.5 Právní předpisy, zákony a nařízení**

Každý výstavbový projekt podléhá dodržování právních předpisů a norem, mezi ty základní patří:

- 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon),
- 309/2006 Sb. Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o

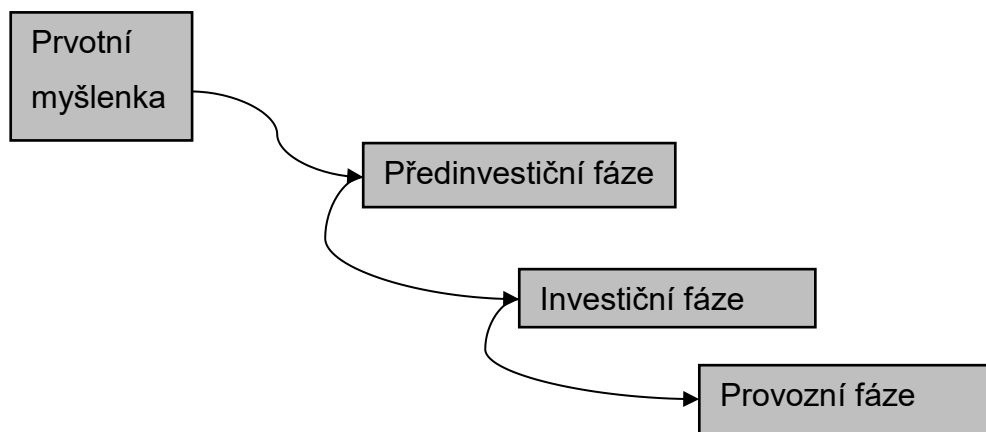
- zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- 186/2006 Sb. Zákon o změně některých zákonů souvisejících s přijetím stavebního zákona a zákona o vyvlastnění (změnový zákon)
  - 269/2009 Sb. Vyhláška o technických požadavcích na stavby,
  - 398/2009 Sb. Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb,
  - 498/2006 Sb. Vyhláška o autorizovaných inspektorech,
  - 499/2006 Sb. Vyhláška o dokumentaci staveb,
  - 500/2006 Sb. Vyhláška o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti,
  - 185/2001 Sb., Zákon o odpadech
  - 40/1964 Sb., Občanský zákoník
  - 262/2006 Sb., Zákoník práce
  - Nařízení vlády 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků
  - Nařízení vlády 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
  - Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
  - Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
  - ČSN EN ISO 9000:2006 – Systémy managementu kvality – základní principy a slovník
  - ČSN EN ISO 9001:2009 – Systémy managementu kvality – požadavky
  - ČSN EN ISO 9004:2001 – Systémy managementu jakosti – směrnice pro zlepšování výkonnosti

## 1.6 Životní cyklus projektu

Každý projekt prochází životním cyklem, který se rozlišuje v čase na jednotlivé fáze, v podrobnějším členění na etapy. Primární rozdělení je na předinvestiční, investiční a provozní fázi. Každá fáze má typické rysy, dokumenty a rozdílné výstupy a vstupy. Dále jsou fáze vymezeny milníky. Milník je jednoznačně definovaná událost. Důležitý časový okamžik, kdy se u projekt ověřují a vyhodnotí dosažené výsledky projektu. Každá fáze obsahuje probíhající činnosti ve správné logické a časové posloupnosti, tyto činnosti se mohou překrývat a zasahovat do další fáze, pokud je míra rizika přijatelná. S životním cyklem projektu je spojeno i mnoho rizik. Největší rizika nastávají v prvotních fázích projektu.

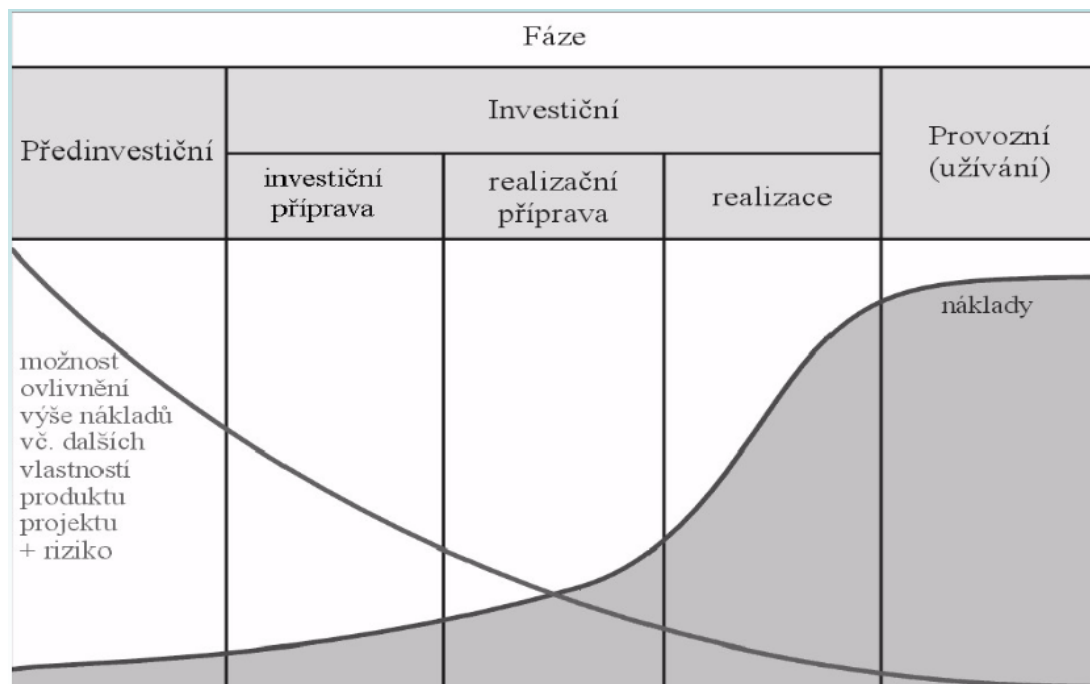
Možná nepředvídatelná rizika např.:

- nesprávný výběr subdodavatele
- klimatické změny
- neobvyklá délka správního řízení [1,6]



Obr.2: Fáze výstavbového projektu





Obr. 3: Fáze výstavbového projektu se znázorněním ovlivnitelnosti nákladů (Převzato [TOMÁNKOVÁ, J., ČAPKOVÁ, D., MĚŠŤÁKOVÁ, D., Příprava a řízení staveb, str. 11])

### 1.6.1 Předinvestiční fáze

Tzv. přípravná fáze projektu bývá často opomíjena a není jí věnována dostatečná pozornost. Bohužel toto má za následek výskyt problému ve fázi podrobnější přípravy a v samotné realizaci.

V této fázi se rodí první myšlenky, formulují se cíle projektu, vymezuje se obsáhlost projektu. Za tuto fázi zodpovídá investor, který rozhoduje, zda se záměr bude či nebude realizovat. Konečné rozhodnutí investora ovlivňuje zpracované materiály a dokumenty.

*„Tato fáze je charakterizována především sběrem informací, jejich analýzou a vyhodnocením. Cílem je shromáždit rozhodující technické, ekonomické a jiné charakteristiky projektu, vyhodnotit je a rozhodnout o akceptovatelnosti a životaschopnosti daného projektu. Z hlediska veřejnoprávních aktů končí tato fáze vydáním rozhodnutí o umístění stavby.“*  
[1, str. 36]

Zde se definují cíle projektu, sestavuje se strategie postupu, zpracovává se investiční záměr a provádí se odhad pořizovacích nákladů.

Dokumentace zpracovávána v předinvestiční fázi:

- Studie příležitosti – zkoumání vhodnosti investice
- Předinvestiční studie
- Studie proveditelnosti
- Investiční záměr
- Územní studie
- Dokumentace k územnímu řízení [1,4]

### **1.6.2 Investiční fáze**

Investiční fázi lze rozdělit na tři etapy.

- Etapa investiční přípravy (od kladného rozhodnutí realizace po zadání realizace dodavatelům)
- Etapa realizační přípravy (následuje po etapě přípravy a končí zahájením prací na staveništi)
- Etapa realizace (samotná realizace stavby a končí uvedením stavby do provozu) [4]

#### **Etapa investiční a realizační přípravy**

Tato etapa se zaměřuje na období od kladného investorského rozhodnutí o realizaci výstavbového projektu přes organizování, uzavírání smluv, časové a finanční plánování, zpracování projektové dokumentace až do počátků zahájení prací na stavbě. Milníkem v této etapě je získání stavebního povolení. Dochází zde k upřesňování a podrobnějšímu zpracování vybrané varianty v předchozí fázi. Rozhoduje se o finálních nákladech, o organizaci výstavby a upřesňují se termíny výstavby.

Pro získání stavebního povolení se odevzdává dokumentace pro stavební povolení, stanoviska dotčených orgánů a jiné dokumenty na stavební úřad, který zahájí stavební řízení. Kladné rozhodnutí vydává ve formě stavebního povolení nebo souhlasu s ohlášenou stavbou. A začíná se projektovat dokumentace pro provádění stavby. Po dokončení se vybírá dodavatel, který zpracovává plán organizace výstavby, finanční plán, plán

zabezpečení kvality aj. dokumenty požadované investorem a nastává uzavírání smluv.

Dokumentace zpracovávaná v této fázi je např.:

- Dokumentace pro stavební povolení
- Rozpočet celkových nákladů stavby a položkové rozpočty stavebních objektů
- Zadávací dokumentace
- Plán organizace výstavby
- Realizační dokumentace
- Plán jakosti, kontrolní a zkušební plán [1,4]

### **Etapa realizace**

Etapa nastává zahájením prací na staveništi a končí uvedením stavby do provozu. Zhotovitel musí vytvořit stavbu dle podmínek smlouvy o dílo (SoD). Tato etapa a celá investiční fáze končí vydáním kolaudačního souhlasu., oznámení o užívání stavebním úřadem a stavby je možno užívat.

Investor předá staveniště zhotoviteli dle SoD a provede se záznam do stavebního deníku. Zhotovitel zpracovává výrobní přípravu ve formě nutné k provedení stavebního díla. Týká se především materiálu, pracovníků a strojů nasazených v čase, místě a počtu. Dále zpracovává plán organizace výstavby obsahující zařízení staveniště, časový plán a výrobní kalkulaci pro dosažení kladných výsledků.

Zhotovitel realizuje stavbu a musí dodržovat harmonogram, stavba musí být provedena v požadované kvalitě a dle všech podmínek uvedených v SoD. Kontrolu provádí dozor, který zajišťuje investor.

Předání a převzetí díla probíhá v dohodnutý termín dle SoD, součástí předání je též stavební deník, zprávy o zkouškách, certifikáty, prohlášení o shodě a další požadované dokumenty investorem. Musí se sepsat předávací protokol, kde se uvádí samotné převzetí a nedostatky s termíny nápravy. Zpracovává se dokumentace skutečného provedení stavby. Po splnění všech

závazků zhotovitele dle SoD včetně odstranění vad a nedodělků nastává ukončení realizace.

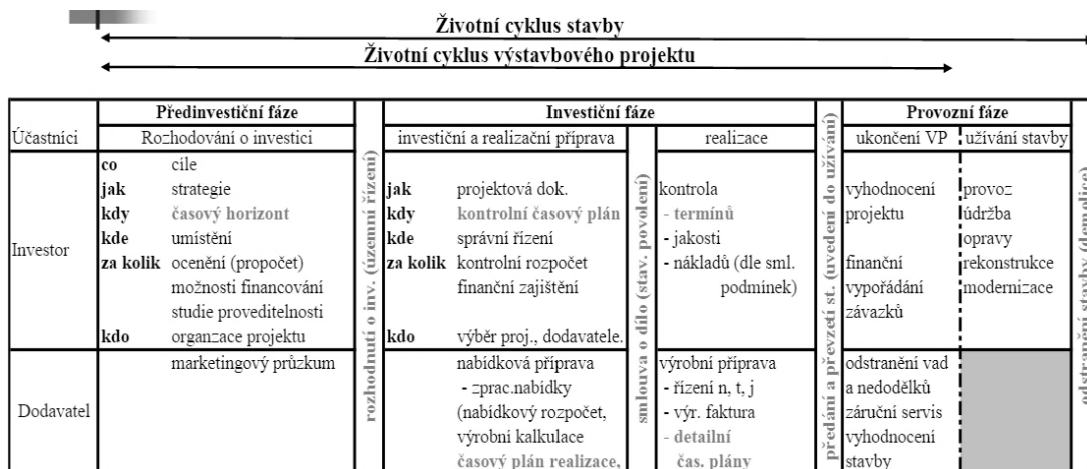
Dokumentace zpracovávaná v této fázi je např.:

- stavební deník
- dokumentace jakosti (zkoušky, certifikáty a atesty)
- podklady pro závěrečné vyúčtování stavby
- protokol a předání stavby
- dokumentace skutečného provedení stavby a fotodokumentace [1,4,6]

### 1.6.3 Provozní fáze

Poslední fáze životního cyklu - také nazývána jako fáze užívání nebo fáze ukončení. Fáze začíná převzetím provozuschopné stavby a končí závěrečnou zprávou a vyhodnocením projektu, které lze využít v následujících projektech. Dále probíhá konečné finanční vyrovnání závazků smluvních stran. Ke konci užívání stavby dochází např.: rekonstrukcí nebo demolicí stavby.

Běží záruční doba a probíhá ověřování provozuschopnosti díla, posuzuje se soulad se smlouvou o dílo a s příslušnou dokumentací. Pro investora dochází k nabytí vlastnictví vkladem do katastru nemovitostí. [4]



Obr. 4: Fáze výstavbového projektu z hlediska přímých dodavatelů (Převzato [TOMÁNKOVÁ, J., ČAPKOVÁ, D., MĚŠŤÁKOVÁ, D., Příprava a řízení staveb, str. 28])

## 2 PROJEKTOVÉ ŘÍZENÍ

Charakteristikou projektového řízení (angl. termín Project Management) se rozumí plánování, organizace, řízení a kontrola specifických zpravidla jednorázových projektů. Tyto projekty je potřeba uskutečnit v daném termínu s plánovanými náklady za přijatelných rizik, tak aby se dosáhlo stanovených cílů. Jedná se o účinné a efektivní dosahování změn.

Předmětem projektového řízení je projekt, který představuje soubor činností, které musíme naplánovat a provést, tak aby se dosáhlo požadovaných cílů. Projektové řízení je nástroj k dosažení cíle s určeným začátkem a koncem. Konec je v tomto případě daný cíl. Cíl bývá dosažen za předpokladu respektování strategie a při využívání nástrojů.

Projektový management představuje řízení složitého komplexu problematiky v oblasti výstavby, součástí je mnoho procesů řízení:

- Řízení a organizace lidských zdrojů
- Řízení a využití hmotných a nehmotných zdrojů
- Řízení nákladů a požadavků na ekonomickou efektivitu
- Řízení a koordinace procesů v čase

Při projektovém řízení se užívají mnoho nástrojů a metod. Mezi základní nástroje a techniky patří:

- Metody síťové analýzy - pro plánování a řízení projektů např.: metody CPM (Critical Path Method), PERT (Program Evaluation and Review Technique) a MPM (Metra Potential Method), dále metoda kritického řetězce (Critical Chain) prof. Goldratta. Tyto metody slouží k plánování času, nákladů a zdrojů.
- metoda logického rámce – používána u zahajování projektů (Logical Frame Method)
- MBO (Management by Objectives) technika řízení projektu podle cílů
- Ganttovy diagramy, používané při navrhování, a především k prezentaci časového průběhu činností projektu

- Rizikové inženýrství (Risk Engineering) vyhledávající potenciálních rizik projektu a provádí se analýza rizik např. RIPRAN (Risk Project Analysis)
- Hodnotové analýzy (Value Analysis), pro snížení nákladů na projekty se používají různé modifikace

Dále při aplikaci projektového řízení je velmi důležité zvolit správný postup a s tím souvisí i volba zástupce investora:

- projektový management (PM) – poskytuje komplexní řízení pro stavebníka, od fáze přípravy až po provozuschopného předání stavby aj.

- construction management (CM) - obdobný jako PM, poskytuje komplexní řízení zakázky pro stavebníka, od fáze přípravy až po zahájení provozu stavby, ale oproti PM je stavba v rámci přípravy rozdělena do obchodních souborů, které jsou samostatně tendrovány a stavební management řídí, koordinuje a kontroluje více hlavních dodavatelů [2,4,8,9,12]

## 2.1 Standardy projektového řízení

Pro dosažení maximální efektivity byly vytvořeny mezinárodní standardy projektového řízení např.: Prince 2, IPMA, PMI a další.

V České republice působí Společnost pro projektové řízení, která je českým národním členem mezinárodní společnosti IPMA - INTERNATIONAL PROJECT MANAGEMENT ASSOCIATION, jenž se snaží podporovat rozvoj a využívání projektového řízení.

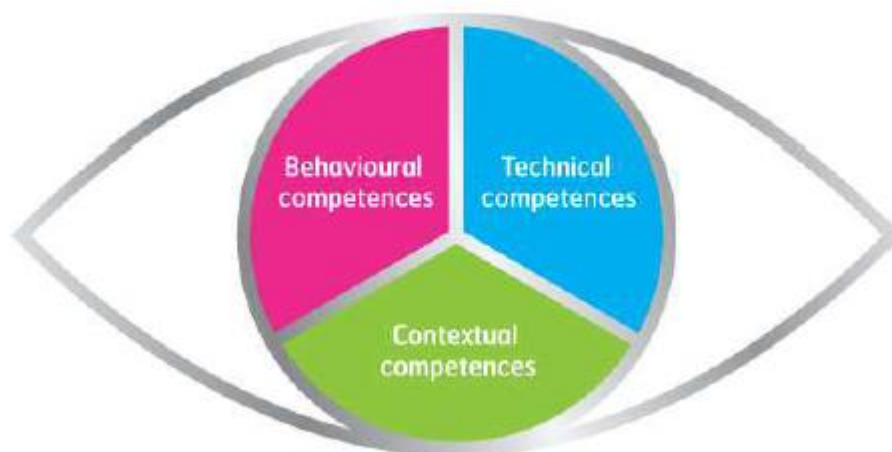
U projektového řízení nelze uplatnit pravidla striktně a univerzálně, jelikož každý projekt je jedinečný. Standardů projektového řízení je mnoho, téměř veškeré standardy mají podobnou metodiku i terminologii a jejich přínos při práci má být porozumění, pochopení a efektivní spolupráce mezi pracovníky. Tyto standardy je třeba chápat jako doporučení. [2]

### 2.1.1 IPMA Competence Baseline – ICB

Jedná se o mezinárodní standard projektového řízení zaměřený na kompetence a je spravován IPMA, založenou v roce 1995. Kompetence je prvek, který představuje schopnost a dovednost aplikovat doporučené procesní prvky projektovými manažery a členy jejich týmu. Nejedná se o nadefinovaný proces ale pouze o doporučení. Je zde velký prostor pro kreativitu a vlastní uvážení. Projektový manažer podle svého uvážení rozhoduje o aplikaci procesních kroků.

Kompetence IPMA se rozděluje na tři druhy, a to technické, behaviorální a kontextové dle *The Eye of Competence*.

- Technické kompetence: celkem obsahují 20 elementů, popisují projektového řízení např.: úspěšnost řízení projektu, rizika, příležitosti, zdroje a další
- Behaviorální kompetence: celkem obsahují 15 elementů, zaměřeny na osobnost řídicích pracovníků např.: sebekontrola, konflikty, krize, orientace na výsledky atd.
- Kontextové kompetence: celkem obsahují 11 elementů, zabývají se vztahy v podniku, právní stránkou a efektivností řízení, např.: trvalá organizace, finance, právo atd. [2,11,12]



Obr.5: *The Eye of Competence* dle IPMA (Převzato [GILLES CAUPIN et. al. ICB: IPMA Competence Baseline])

## 2.1.2 Prince2

Název vznikl z anglického spojení Projects in Controlled Environments. Standard, který byl zpočátku využíván v informačních technologiích. Ve Velké Británii zavedly tento standard do státní sféry, aby sjednotila veřejné projekty. Pro účast na veřejných zakázkách museli postupovat dle tohoto standardu a absolvovat certifikaci Prince2. Tímto zavedením projektového řízení se zvedla úspěšnost projektů a bylo dosaženo definovaných cílů, harmonogramů a nákladů. U nás se tento standard nejvíce objevuje u dceřiných britských společností.

Struktura využívá následující metodiky:

- Principy – určení role a zodpovědnosti, cílení na produkty, řízení po etapách atd.
- Témata – investice, organizace, kvalita, plány, rizika atd.
- Procesy – zahájení, směřování, řízení dodávky projektu atd. [2,13]

## 2.1.3 PMI

Projekt Management Institute (PMI) je sdružení projektových manažerů a firem. Institut vytváří standardy, mezi své nejvýznamnější považuje tzv. PMBoK – Projekt Management of Knowledge. PMBoK je dokument definující základní filozofie, zkušenosti a různé metodiky projektového řízení. Zaměřuje se na postupy a metodiky osvědčené v praxi. Proces je zde definován jako komplex na sobě závislých činností. Je tvořen pěti skupinami: iniciace, plánování, realizace, monitoring a kontrola, ukončení. S tímto standardem se lze setkat u firem, které spadají pod americké společnosti.

U PMI jde o komplexní certifikační program různých úrovní. Certifikáty jsou založeny na zkoušce ověřující znalosti, na praxi a na vzdělání. Nabízí celkem šest certifikací:

- Program Management Professional
- Project Management Professional
- Certified Associate in PM



- PMI Scheduling Professional
- PMI Risk Management Professional
- PMI Agile Certified Practitioner [2,11]

#### **2.1.4 ISO 10 006 a ISO 21 500**

Zde se nejedná o komplexní standard, jak tomu je v předchozích případech, ale směrnici. ISO 10 006 je Směrnice jakosti v managementu projektu, kde je popsána problematika řízení projektu. Zahrnuje univerzální metody a techniky, které využívají i předešlé standardy.

ISO 21 500 navazuje na předešlou směrnici, ale rozdílem je, že obsahuje průvodce projektovým řízením. Poskytuje návod a popis pojmů a procesů, které představují správné řízení projektů. Bohužel se nejedná o systémovou normu, což znamená, že se podle normy nedá certifikovat jako je tomu u standardu PMI. [2]

## **2.2 Nástroje projektového řízení**

Pro dosažení maximální efektivity je používáno mnoho procesních nástrojů a metod. Je důležité vybrat si správný nástroj ve správný čas, ne všechny nástroje lze použít na všechny projekty. Základní nástroje se objevují opakovaně. Pro ukázkou několik nástrojů.

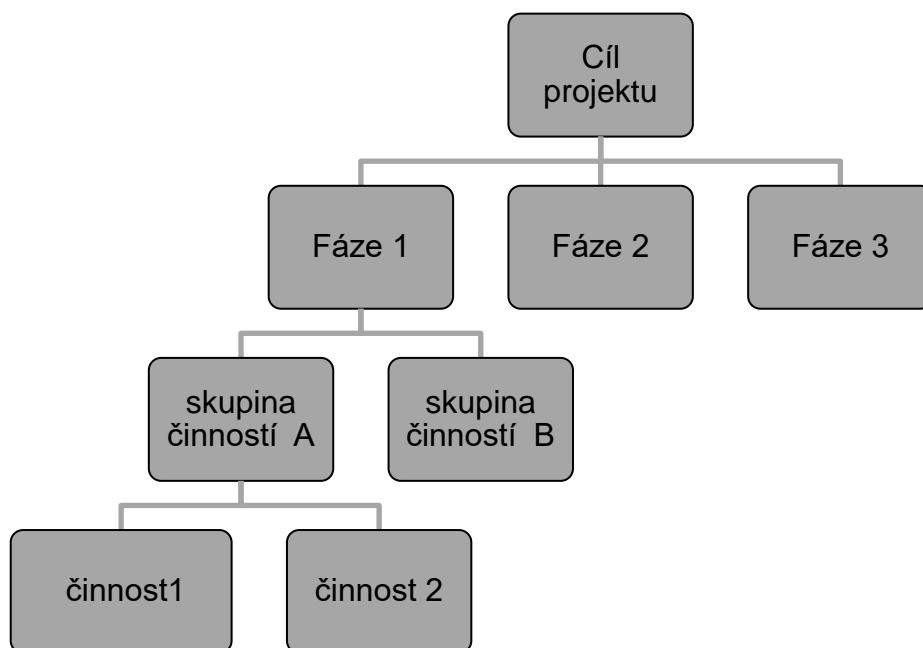
### **2.2.1 Hierarchická struktura prací (WBS)**

Metoda WBS ( Work Breakdown Structure) patří mezi základní nástroje plánování projektu. Obsahuje hierarchické rozdělení cíle projektu nebo jednotlivé části. Pomáhá stanovit předem čas, náklady a sledovat postup plnění projektu. Strukturování je vytvářeno postupně a to na dodávané výsledky, produkty, podprodukty až na jednotlivé práce v stromové struktuře do hierarchicky uspořádaných úrovní. WBS musí vždy pokrýt celý cíl projektu, neřeší časové závislosti mezi svými jednotlivými elementy.

Při dekompozici lze jednotlivé úrovně znázornit se zaměřením na:

- Projektové výstupy
- Funkční oblasti
- Komponenty nebo části produktu
- Projektové fáze
- Zodpovědnosti

Optimální členění je ve čtyřech úrovních (viz obr. 6), jinak se doporučuje založit subprojekty. Jednotlivými elementy rozkladu jsou vždy produkty nebo výsledky činností, nikdy ne činnost jako taková. Jedná se o rozdělení celkového souboru prací projektu na menší, lépe řešitelné části. [2,11,12]



Obr.6: Obecné schéma hierarchické struktury prací

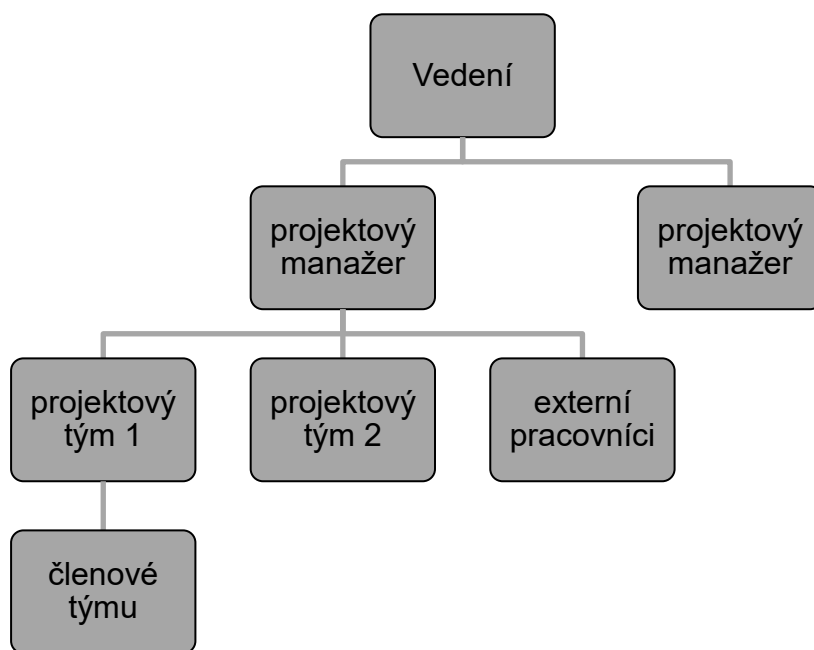
## 2.2.2 Hierarchická organizační struktura (OBS)

Pomocí metody OBS (Organization Breakdown Structure) se graficky znázorní uspořádání organizace celého projektu, tak aby odpovídalo vzájemným vztahům mezi všemi zúčastněnými osobami. Pro úspěch projektu je podstatné vybrat vhodné členy na správnou pozici. Metoda se používá pro

určení rolí a zodpovědnosti a vymezení kompetencí. Strukturu je možné měnit podle průběhu projektu. Organizace projektu je jedinečnou a dočasnou organizací, která je neustále přizpůsobována fázím životního cyklu projektu. Metoda WBS a OBS jsou blízce provázány, po definici činností je třeba znát tým, který se podílí na projektu. Grafické zobrazení organizační struktury se nazývá organigram (viz obr. 7).

Tvorba hierarchické organizační struktury probíhá ve třech fázích.

- Sestavení základního týmu, který provádí úvodní plánování
- Definice organizační struktury projektu
- Deskripce a alokace [2,12]



Obr.7: Obecný příklad hierarchické organizační struktury

### 2.2.3 Matice odpovědnosti

Metoda RAM (Responsibility Assignment Matrix) je používaná při plánování projektu. Představuje jasné a konkrétní vymezení kompetencí osob z týmu za konkrétní projektové výsledky. Metoda má formu matice, v níž se přiřazuje několik typů odpovědnosti mezi prvky dle WBS a OBS. Důvod, proč se matice vytváří, je zejména přehled o tom, kdo má odpovědnost za

vykonání dané činnosti, kdo má být o činnosti informován a s kým se činnost konzultuje.

Matice se řídí zásadami:

- Kompetence jednotlivých pracovníků
- Odpovědnost pracovníků

Matice může mít několik podob a je na projektovém manažerovi, kterou zvolí, velmi běžná je podoba tzv. RACI matice.

V RACI matici se nachází na řádcích názvy činností a ve sloupcích pracovníci, kteří se podílejí na projektu. Řádky se sloupci se prolínají a do průniku se píše role pracovníka k dané činnosti.

- R - responsible – odpovídá  
Označení R odpovídá pracovníkovi, který je za danou činnost odpovědný
- A – accountable - schvaluje  
Zde se jedná o osobu, která dohlíží na celý úkol a je odpovědná za jeho výsledek
- C – consulted – konzultuje  
U úloh, kde je potřeba vyjádření k činnosti např. odborníka
- I – informed – informuje  
Kdo má být informovaný o průběhu [2,12]

	název úkolu/ pracovníci	vlastník projektu	vedení	projektový manažer	člen týmu	člen týmu	člen týmu	člen týmu
1	činnost1	I	I	A	R			
2	činnost 2	I	C	A		R		
3	činnost 3	I	C	A			R	
4	činnost 4		I	A				R

Legenda: I- informuje, R - Odpovídá, A- schvaluje, C- konzultuje

Obr.8: Vzor matice odpovědnosti

## 2.2.4 Metoda RIPRAN

RIPRAN (Risk Projekt Analysis) je metoda efektivního řízení rizika. Účelem řízení rizik je rozpoznat zdroje možného ohrožení, připravit opatření a snížit jejich dopad. Rizika se objevují ve všech typech projektů bez ohledu na velikost či lokalitu a ve veškerých fázích projektu. Riziko lze posoudit kvalitativně nebo kvantitativně. Kvalitativní metodu vyjadřujeme slovně, Zatímco kvantitativní numericky.

Metoda RIPRAN se skládá z následujících fází:

- Příprava analýzy rizik
- Identifikace rizik
- Kvalifikace rizik
- Reakce na rizika
- Celkové zhodnocení rizik

Každá fáze se skládá z jednotlivých činností, které jsou koncipovány jako procesy, které na sebe navazují.

U této metody lze vypočítat hodnotu rizika jednoduchým vzorcem:

$$HR = P \times D$$

- HR – hodnota rizika
- P – hodnota pravděpodobnosti, že riziko nastane
- D – hodnota předpokládaného dopadu, kterou nám riziko způsobí [10]

## 2.2.5 SWOT ANALÝZA

Další metoda často užívaná v projektovém řízení je SWOT analýza, což je univerzální analytická technika zaměřená na hodnocení interních a externích faktorů ovlivňujících úspěšnost projektu. Autorem SWOT analýzy je Albert Humphrey, který ji navrhnul v šedesátých letech 20. století. SWOT je zkratka z počátečních písmen anglických názvů jednotlivých faktorů:

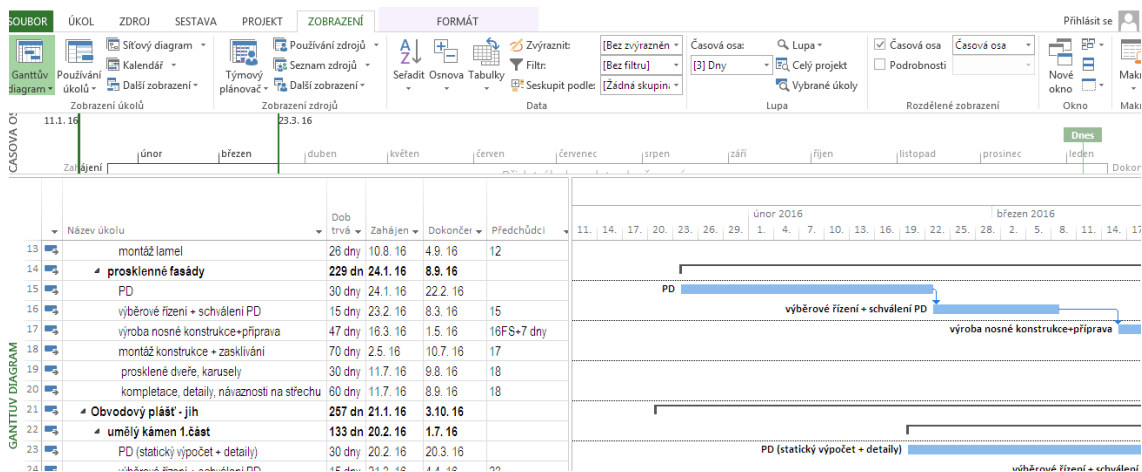
- Strengths – silné stránky
- Weaknesses - slabé stránky
- Opportunities - příležitosti
- Threats – hrozby [2,12,15]

	POMOCNÉ dosažení cíle	ŠKODLIVÉ dosažení cíle
VNITŘNÍ PŮVOD atributy organizace	<p><b>S</b></p> <p><b>SILNÉ STRÁNKY</b></p> <p>strengths</p>	<p><b>W</b></p> <p><b>SLABÉ STRÁNKY</b></p> <p>weaknesses</p>
VNĚJŠÍ PŮVOD atributy prostředí	<p><b>O</b></p> <p><b>PŘÍLEŽITOSTI</b></p> <p>opportunities</p>	<p><b>T</b></p> <p><b>HROZBY</b></p> <p>threats</p>

Obr.9: Vzor SWOT analýza (Převzato [<http://www.sunmarketing.cz/nastroje/slovník/swot-analyza>])

### 2.2.6 MS project

Dnes jsou všechny metody podporovány počítačovými programy s vysokým stupněm uživatelské přívětivosti s relativně snadnou obsluhou a s rozsáhlými možnostmi grafických barevných výstupů pro potřeby všech uživatelů. Nejrozšířenějším programem je v dnešní době MS Project. Slouží k tvorbě časového plánu, správě zdrojů, činností a monitorování postupu výstavby. Další programy používané při plánování jsou Super Project, Power Project, TIME LINE.



Obr.10: Ukázka pracovního prostředí MS Project

## 2.3 Fáze projektu dle standardu IPMA

Fáze projektu je časové období od jeho prvotních úvah až po ukončení. Celý cyklus již byl představen. Projektové řízení na cyklus nahlíží podobně. Jednotlivé fáze cyklu uvádějí, jaký druh práce by měl být zhotoven v daném období projektu.

Fáze dělíme takto:

- Fáze předprojektová
- Fáze projektová
- Fáze poprojektová

### Fáze předprojektová

V této etapě se formulují myšlenky, prozkoumává se příležitost a proveditelnost projektu. Odpovědná osoba za tuto fázi je investor, má rozhodující slovo. Určí, zda se bude realizovat projekt. Dokumentace této etapy jsou převážně studie a analýzy např.:

- studie příležitosti
- studie potřeb
- architektonická studie stavby
- studie proveditelnosti
- investiční rozhodnutí

## Fáze projektová

Tato fáze nastává, pokud investor kladně rozhodne o realizaci projektu. Jedná se o nejnákladnější a nejpracnější etapu. Zde dochází ke konkretizaci cílů a zpřesňují se požadavky na realizaci.

V začátku fáze nastává **inicializace**, zde je důležité správně zahájit projekt. Především se ověřuje a upřesňuje cíl, sestavuje se projektový tým, atd. Základním dokumentem je tzv. základní listina projektu. A zhotovuje se logický rámec projektu.

Následující etapa fáze je **plánování**. Vybraný projektový tým zpracovává dokumentaci, vytváří se plán řízení projektu, předběžný harmonogram a rozpočet. Schválená dokumentace je základní směrný plán projektu.

Po přípravách a plánování nastává samotná **realizace**. V průběhu projektu je nutné kontrolovat a porovnávat skutečný stav s plánem. O případných odchylkách je nutné informovat všechny zúčastněné osoby a je potřeba na tyto odchylky reagovat např.: korekčním opatřením, přeplánováním, nebo vytvořit upravený směrný plán.

Po ukončení realizace a dosažení projektových cílů dochází k **ukončení** projektu. Po předání díla je nutné vyrovnat všechny zbylé závazky. Na závěr se zpracovává závěrečná práce projektu.

## Fáze poprojektová

V poslední fázi dochází k vyhodnocení průběhu projektu a vyhodnocení přínosů. Je možné navrhnout případná opatření pro zlepšení. Nezávislé hodnocení vykonávají jiní pracovníci, než ti kteří jsou angažováni v projektu.  
[2,4]



Výstavbový projekt		Projekt dle IPMA	
Předinvestiční		Předprojektová	
Investiční	Etapa investiční přípravy	Projektová	Iniciace
	Etapa realizační přípravy		Plánování
	Etapa realizace		Realizace
Provozní		Poprojektová	Ukončení

Obr. 11: Porovnání fází

### 3 DODAVATELSKÉ SYSTÉMY

U každého projektu je důležitý výběr dodavatelského systému. Vhodnost daného dodavatelského systému realizace projektu se mění v závislosti na cíli projektu, časovém omezení, nákladech, možnosti rizik a stávajících podmínkách. Je nutné zkoumat každou alternativu a zhodnotit možnosti pro úspěch či neúspěch, který se liší projekt od projektu.

#### Tři základní typy systému:

- Design-Bid-Build (DBB)
- Construction management (CM)
- Design-Build (DB)

Každý investor obecně chce stejné cíle: stavbu za nejnižší možné náklady a nejvyšší možnou kvalitu a v nejkratším čase. Některé cíle však můžou mít vyšší prioritu, rychlost plnění může být důležitější než náklady. Pro jiné jsou důležitější zase nízké náklady na provoz oproti počátečním nákladům. Toto je prvořadá úvaha pro výběr dodavatelského systému.

#### Před výběrem dodavatelského systému je nutné uvážit:

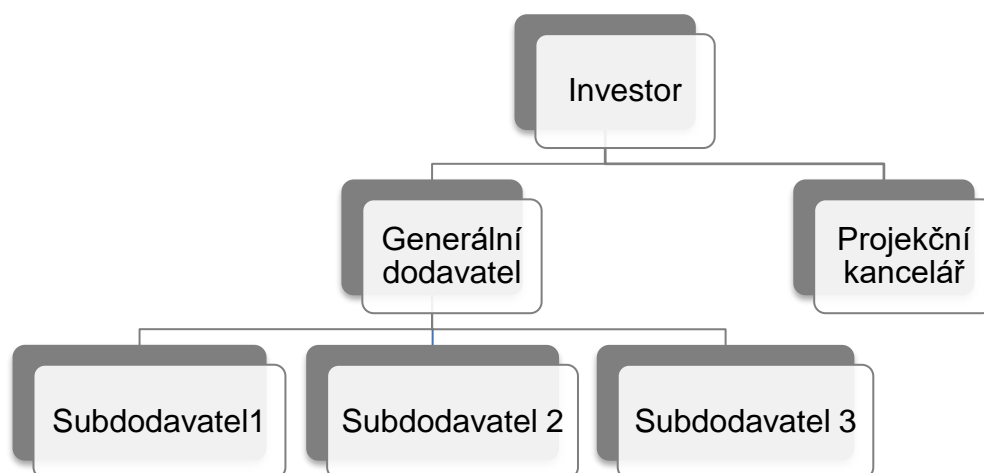
- Nejnižší náklady v souladu s kvalitou a s dosažením určeného cíle
- Počáteční náklady ve srovnání s náklady na provoz
- Délka času na výstavbu
- Vysoká kvalita a její kontrola
- Provádění v souladu s technickými specifikacemi
- Omezit náklady na konstrukční změny
- Omezit riziko vzhledem k prodlužování časového harmonogramu
- Omezit vliv na stávající provoz, bezpečnost
- Omezit nároky na vlastní zdroje
- Určit složitost daného projektu
- Množství smluvních vztahů s vlastníkem projektu
- Stupeň kontroly z pohledu vlastníka
- Rozdělení rizika v souvislosti s předáním projektu
- Role ostatních zainteresovaných stran

Tyto úvahy posléze seřadit podle důležitosti a významu a u silných atributů určit nejvhodnější dodavatelský systém. Bez ohledu na zvolení metody výstavby jsou vždy přítomni investor, projektanti (architekti) a dodavatel. Jednotlivé úlohy těchto účastníků dle stavebního zákona jsou popsány v kapitole 1 této práce. [1,4,16]

### 3.1 Design-Bid-Build (DBB)

V překladu Navrhnout-Nabídnout-Vybudovat je nazývaný jako tradiční dodavatelský systém a užívá se nejvíce ze všech dodavatelských systémů v ČR. Je to především kvůli pohodlné kontrole nákladů a jsou zde zřetelně definovány role pro zúčastněné strany.

Investor si vybírá dva smluvní partnery. Je zde také možnost pro investora vybrat si zástupce PM agenturu na základě mandantní smlouvy. Jednu smlouvu o dílo uzavírá investor s projektantem a druhou smlouvu o dílo s generálním dodavatelem.

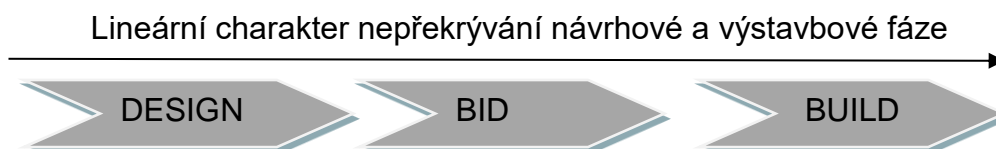


Obr.12: Organizační struktura metody Design-Bid-Build

Úkolem projektanta je vytvořit studie návrhu, poté dokumentace na územní rozhodnutí (DÚR), dokumentace pro stavební povolení (DSP), dokumentace pro výběr zhotovitele (DVZ) a dokumentace pro provádění stavby (DSP). Dokumentace musí být zpracována v dohodnutém rozsahu,

čase, ceně a kvalitě. Po dokončení dokumentace, probíhá výběrové řízení, kde vítěz řízení čili generální dodavatel(GD) má za úkol zhotovení díla dle PD v požadovaném čase. Vybraný dodavatel je odpovědný za výstavbu dle návrhu. U tohoto systému se nejčastěji vybírá generální dodavatel dle nejnižší ceny. Ten realizuje práce ze svých kapacit, či si najme subdodavatele.

Při takovémto uspořádání veškeré jednání mezi projekční kanceláří a generálním dodavatelem jdou přes investora. Generální dodavatel nemůže měnit PD, jen dohlíží, aby stavební práce byly provedeny v souladu s PD. Metoda je založená na lineárním průběhu, nikde zde nevzniká překrývání návrhové a výstavbové části. [1,4,16]



Obr. 13: Design-Bid-Build lineární průběh metody

Tab. 1.: Výhody a nevýhody metody Design-Bid-Build

Výhody	Nevýhody
Vlastník kontroluje design a konstrukční řešení	Chyby v PD zjištěné při výstavbě mohou zvýšit náklady a zpozdit termín dostavby
PD kompletní před výstavbou	Zvýšené riziko snížení kvality dodávky vzhledem k ceně projektu
Náklady stanovené v SoD	Majitel odpovědný za návrh
Relativní snadnost realizace	Není dostatek prostoru pro komentáře a nabídky zhotovitele
Architekti/inženýři jsou nestranní a dbají na zájmy investora	Při návrhu mohou být zkresleny náklady nebo čas

### **3.2 Construction management (CM)**

V překladu stavebně - projektové řízení je způsob dodání projektu stále více využívaný klienty ze soukromého i veřejného sektoru, neboť dokáže spojit posouzení cenové, časové, kvality a zároveň omezit riziko pro investora.

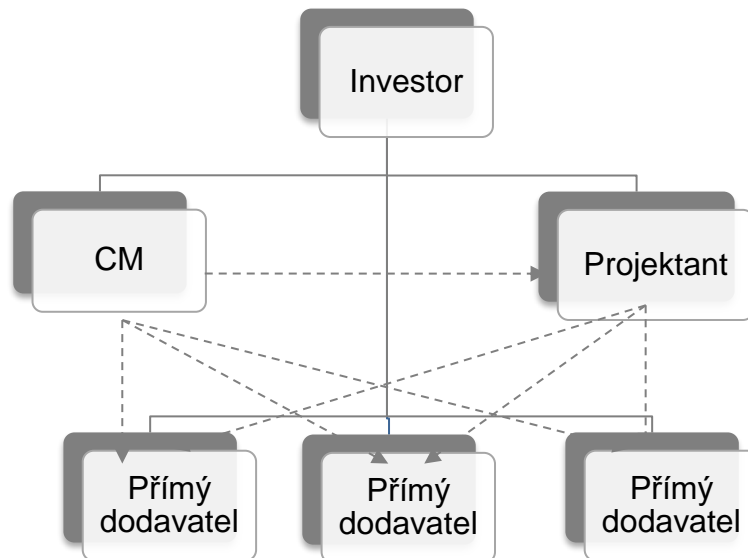
Construction Managementu (CM) poskytuje přímé řízení stavebních prací. Jedná se o profesionální způsob plánování, koordinace, řízení, kontroly a zabezpečování realizace projektu tak, aby byly splněny všechny požadavky zákazníka na délku výstavby, náklady a kvalitu díla.

#### **1. Služba CM**

Veškeré stavební práce jsou v případě metody Construction Managementu fyzicky prováděny jednotlivými zhotoviteli, kteří jsou v přímých smluvních vztazích s investorem na základě smlouvy o dílo. Projektová dokumentace je prováděna projektantem, který je též v přímém smluvním vztahu s investorem, avšak Construction Manager zodpovídá za koordinaci jejich činnosti.

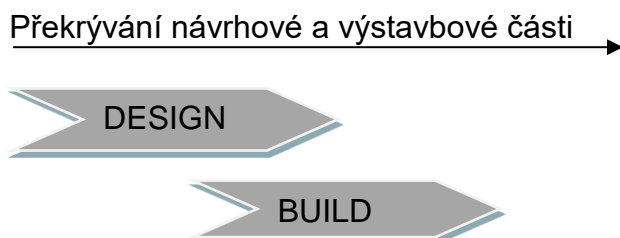
Způsob výstavby pomocí Construction Managementu dává investorovi plnou kontrolu nad průběhem celého projektu a umožňuje mu ovlivňovat časový průběh, náklady a kvalitu celého díla, což tradiční způsoby výstavby zpravidla neumožňují. Při službě CM poskytuje investorovi své služby projektant a stavebního dodavatel, zejména své technické a řídicí znalosti a zkušenosti, které však pro investora neznamenaají dodatečné náklady.

Veškeré stavební práce jsou prováděny dodavateli vybranými ve výběrovém řízení, kteří jsou poté v přímém smluvním vztahu s investorem. Investor má možnost kontrolovat a zásadně ovlivňovat celý proces výstavby. Systém Construction Managementu podporuje konkurenční boj mezi specializovanými subdodavateli při jednotlivých výběrových řízeních, čímž významně snižuje celkové náklady stavby.



Obr. 14: Organizační struktura služby Construction management

Tímto rozdělením projektu mezi přímé dodavatele dochází k urychlení průběhu výstavby v podobě fast-tracking, který umožňuje překrývání činností při průběhu výstavby. (viz obr. 15)



Obr. 15: Fast-tracking užívaná metodou construction management

Tab.2: Výhody a nevýhody metody Construction management

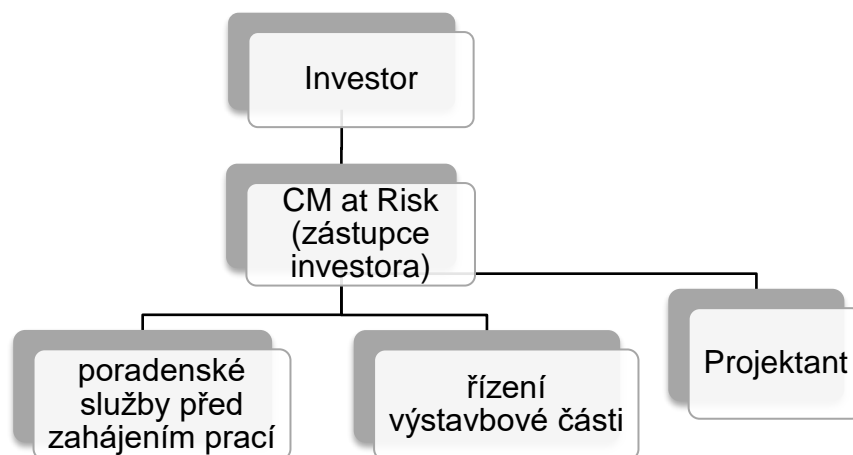
Výhody	Nevýhody
Investor rozhoduje o všech dodavatelích	Rozptýlená záruka
Plná kontrola přímých nákladů	Vyšší administrativní nároky
Plná kontrola nad kvalitou	Náročnost sestavení profesionálního týmu
Možná finanční a časová úspora	Duplicita v PD rozdělené na obchodní soubory

## 2: CM at Risk

Construction management at Risk je podobná metodě Design-Bid. Tato varianta je definována jako dodání výstavbového projektu, kdy stavebně-projektový manažer je konzultant investora v předprojektové fázi a zároveň je brán jako generální dodavatel v průběhu výstavby.

To znamená, že je držitelem rizika výstavby a zároveň zaručuje dokončení projektu v dohodnutém rozsahu a sjednané ceny.

Rozdíl v tomto případě je, že CMR poskytuje poradenské služby a napomáhá majiteli před zahájením stavebních prací. Před výstavbou CMR radí při navrhování fáze a nabízí řešení, proveditelnost, také kontroluje rozpočet a harmonogram. Investor komunikuje pouze s construction manažerem / generálním dodavatelem. Mezi největší výhody včasného zapojení CMR je příležitost zahájení stavby před dokončením projektové dokumentace. [1,4,9,16]



Obr. 16: Organizační struktura Construction management at Risk

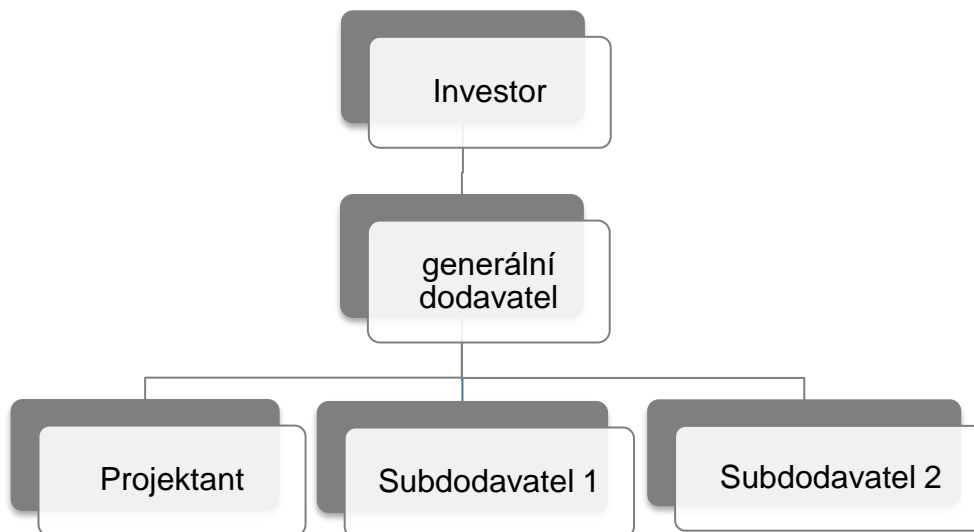
Tab.3: Výhody a nevýhody metody Construction management at risk

Výhody	Nevýhody
Projektový tým složený z profesionálů	Efektivní pouze u velkých projektů
Možnost provádět změny v pozdějších fázích	CM rozhoduje o všech dodavatelích, pokud není ujednáno jinak ve smlouvě
CM nese všechna rizika	Snížená kontrola vlastníka
Úspora času metodou fast-tracking	

### 3.3 Design-Build (DB)

V překladu navrhnout - postavit, zde se objevuje pouze jeden smluvní partner pro investora, který se zavazuje vytvořit projektovou dokumentaci, stavbu realizovat a konečné provozuschopné dílo předat investorovi.





Obr. 17: Organizační struktura metody Design-Build

Velkou výhodou této metody je volnost návrhu projektu. Projekt je zadán dodavateli pouze v hrubých představách o účelu stavby, je zde možnost technologické variability a úpravy projektu podle možností uchazeče a požadavků zadavatele. Otevřenost návrhu umožňuje dodavateli volbu optimální technologie, která zajistí úspory při výstavbě či užívání a může mít vliv i na životnost stavby.

Tento model umožňuje lepší komunikaci mezi projekčním a realizačním týmem. Díky tomu dochází k výhodám v úspoře financí a času, což bývá jedním z rozhodujících aspektů při výběru dodavatelského systému. Úspora času vzniká možností překrývání činností. Není nutno čekat před zahájením výstavby na dokončení celé projektové dokumentace

Dodavatel odpovídá za přesnost a úplnost projektové dokumentace. Případné chyby a následné změny tedy musí řešit dodavatel sám, investor za ně nenese žádnou odpovědnost, mimo změn požadovaných investorem.

Pro některé dodavatele je účast ve výběrovém řízení vysoce nákladná z důvodu velkého rozsahu prací při návrhu. Každý návrh musí být dostatečně propracovaný pro odsouhlasení investorem. Tato náročnost omezí konkurenceschopnost a odradí mnoho dodavatelů.

Při použití metody D-B v prvotních fázích projektu, před získáním stavebního povolení či územního rozhodnutí, nese dodavatel vysoké riziko týkající se jednání třetích stran.

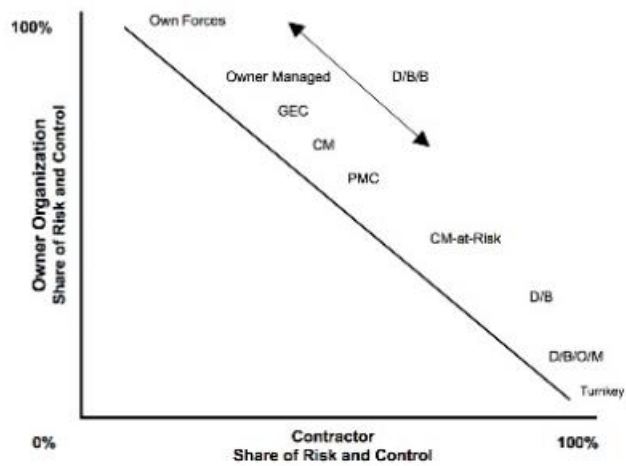
Tab. 4.: Výhody a nevýhody metody Design-Build

Výhody	Nevýhody
Zodpovědnost za návrh a výstavbu jedním dodavatelem	Snížená možnost kontroly kvality návrhu a subdodavatelů
Komplexní dodávka výstavbového projektu, vč. PD	Ztráta kontroly na navrhovaném řešení (materiál, tech. parametry, ...)
Náklady na výstavbu známé a pevné při návrhu	Projektant hájí zájmy dodavatele ne investora
Jeden smluvní závazek	Přenos rizika na dodavatele
Úspory spojením a lepší komunikací projekčního týmu a realizačního týmu	Vysoká časová a finanční náročnost pro dodavatele při výběrovém řízení

Žádná dodávka projektu není bezchybná ale výběr systému, který nejlépe vyhovuje konkrétnímu projektu a následně je správně proveden může znamenat rozdíl mezi úspěchem a neúspěchem dokončení projektu. [1,4,16]

### 3.4 Porovnání metod

Investor uzavřením smluv s dodavateli stanovuje formu, jakou bude výstavba organizována a řízena. Výběr dodavatelského systému má velký vliv na celkový průběh a dokončení projektu. Investor přenáší na dodavatele určité riziko a kontrolu vyplývající z metody. Počínaje kontrolou, kdy vlastník používá pouze vlastní zdroje, řídí projekt a přebírá veškeré rizika na sebe až po přenesení veškerého rizika a kontroly na dodavatele ve formě metody Design-Build viz obr.17.



Obr. 18: Sdílení rizik a kontroly na projektu (převzato [http://www.slideshare.net/imyusyil/fta-construction-management-handbook-2012])

Tab. 5: Srovnání dodavatelských metod

Volba realizace projektu		
Design-Build (DB)	Nejméně rizikové pro majitele	Nejefektivnější
Design-Bid-Build (DBB)	Nízká nabídka	Pevná cena
Construction management	Kvalifikace stavebních manažerů	Rychlost výstavby

## B. PRAKTICKÁ ČÁST

### 4 POPIS PROJEKTU

Projekt „OC Chodov – Rozšíření a renovace“ se nachází v Praze - Chodově mezi ulicemi Roztylská, U Kunratického lesa a Hráského. Jedná se o rozšíření stávajícího obchodního centra Chodov o další obchodní plochy, parkovací stání a o objekt multikina. Nové rozšíření nazvané Budova D, která se zároveň rozšiřuje nad stávající objekt garáží (objekt E) a nově vzniklou budovu s napojením na stávající garáže v úrovních -1 a -2 PP o další parkovací plochy. Nově vzniklá budova bude stát na místě obchodního domu Růže, který bude zbourán.

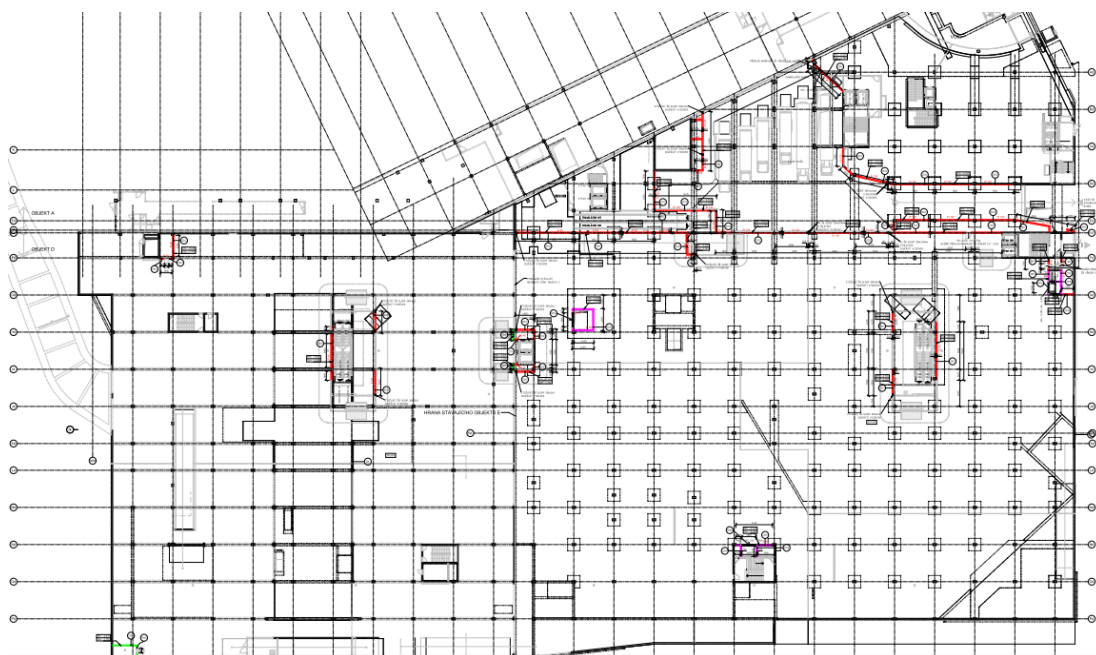


Obr. 19: Vizualizace rozšíření a renovace OC Chodov (Převzato z podkladů firmy Gemo Olomouc, spol. s.r.o.)

V období realizace nesmí dojít k narušení provozu stávajícího obchodního centra, kde se pohybují návštěvníci. Dále nesmí dojít k poškození

stávajících nebo nově vybudovaných inženýrských sítí. Dopravně inženýrská opatření (DIO) během stavby budou koncepčně zpracována v plánu organizace výstavby.

Před zahájením samotných prací musí být splněny všechny podmínky a oznamovací povinnosti dle stanovisek dotčených orgánů státní správy a účastníků řízení a to především Dopravního podniku hlavního města Prahy a jeho jednotlivých organizací jako je odbor Bezpečnost a krizové řízení.



Obr.20: Dispoziční řešení nové budovy OC Chodov (Převzato z podkladů firmy Gemo Olomouc, spol. s.r.o.)

## **5 VÝBĚR DODAVATELSKÉHO SYSTÉMU**

Důležitým aspektem pro investora je naplnit své cíle v rámci stanoveného rozpočtu, určeného času s danou kvalitou, k čemuž výběr správné metody přispívá na počátku plánování. Pro přehlednost je dobré zpracovat rozbor výhodnosti jednotlivých dodavatelských systémů, podle kterého se investor poté rozhoduje.

### **5.1 Rozbor výhodnosti**

Vhodnost jakéhokoli daného systému realizace projektu se mění v závislosti na cíli projektu, časovém omezení, nákladech, možnosti rizika, velikosti projektu a na stávajících podmínkách. V rozboru se prozkoumávají jednotlivé metody po všech stránkách, poté se předloží investorovi k výběru konkrétního dodavatelského systému. Potenciál na úspěch či neúspěch se liší případ od případu.

U projektu budu vybírat ze dvou dodavatelských systémů:

- Design-Bid-Build
- Construction management (CM)

V metodě D-B-B investor (vlastník) může být zastoupen PM agenturou a jedním hlavním dodavatelem, který je zodpovědný za celou zakázku.

Druhá uvažovaná metoda CM se odlišuje v nahrazení generálního dodavatele za několik přímých dodavatelů řízených CM, jejichž množství se odvíjí od navržené počtu obchodních souborů. Za koordinaci projektu je zodpovědný stavebně-projektový manažer (CM).

#### **5.1.1 Finanční výhodnost**

Ke každému uvažovanému dodavatelskému systému se vytváří finanční rozbor. Ten může být interní či externí. Jedná se o hrubý odhad nákladů dle projektové dokumentace. Tyto hrubé odhady se sestavují pomocí

nástrojů pro tvorbu rozpočtů a kalkulací stavebních prací, jako je např.: program KROS plus, RTS a jiné.

Zde se zaměřím pouze na odhad hrubých nákladů na opláštění budovy. Nepočítá se s projekčními náklady ani s DPH, neboť to nemá vliv ani na jednu variantu.

Tab.6: Prvotní odhad nákladů na opláštění budovy OC Chodov

č.	název položky	odhad nákladů
1	umělý kamenný obklad	10 337 675,00 Kč
2	prosklené fasády	42 786 105,00 Kč
3	sklobetonový obklad - Rieder	32 280 159,00 Kč
4	zateplení Etics	15 245 000,00 Kč
5	cementovláknité desky - Fermacell	22 009 375,00 Kč
6	kovové prvky	28 991 611,00 Kč
7	Bond	7 800 271,00 Kč
celkem		151 649 925,00 Kč
rezerva 5 %		7 582 496,25 Kč
<b>NÁKLADY CELKEM</b>		<b>159 232 421,25 Kč</b>

Celkový odhad nákladů je 159 232 421,- Kč. Jedná se o odhad na počátku plánování, v průběhu bude docházet k upřesnění na základě realizační dokumentace.

#### a) Metoda Design-Bid-Build

Náklady u dodavatelského systému s generálním dodavatelem se uvažují s přírážkou za kompletní dodávku s koordinací řízení všech subdodavatelů. Celková výše přírážky se pohybuje okolo 10% (maximálně 15%). Generální dodavatel v dnešní době dodává vlastní stavební práce pouze okolo 5%, ostatní stavební práce jsou zhotoveny subdodavateli.

Tab. 7: Náklady na opláštění budovy OC Chodov metodou Design-Bid-Build

Generální dodavatel		
1	Odhad nákladů	159 232 421,00 Kč
2	Přirážka za kompletnost díla a koordinaci (10%)	15 923 242,10 Kč
3	Vlastní produkce GD (5%)	8 757 783,16 Kč
4	Subdodávky GD (95%)	166 397 879,95 Kč
Celkem náklady formou D-B-B		<b>175 155 663,10 Kč</b>

b) Metoda Construction Management

Jako druhou metodu posuzují Construction management, kde se uvažuje s náklady na stavebně-projektový tým. Složení týmu záleží na druhu projektu a na zkušenosti členů týmu. Zkušený člen dokáže efektivně řešit projekt o maximálním objemu 60 milionu Kč. U projektu opláštění OC Chodov se dá předpokládat složení týmu o třech členech: hlavní CM, CM pro stavební část a podkonstrukce opláštění a CM pro obklady opláštění. Celková doba realizace je plánována na 12,5 měsíců. Každý z členů je zaměstnán na plný úvazek. Následující tabulka znázorňuje platové ohodnocení členů stavebně projektového týmu, které je bráno dle Platového průzkumu HAYS z roku 2016.

Tab. 8: Náklady na realizační tým metodou Construction management

Měsíc	CM1	CM2	CM3
1	90 000,00 Kč	60 000,00 Kč	60 000,00 Kč
2	90 000,00 Kč	60 000,00 Kč	60 000,00 Kč
3	90 000,00 Kč	60 000,00 Kč	60 000,00 Kč
4	90 000,00 Kč	60 000,00 Kč	60 000,00 Kč
5	90 000,00 Kč	60 000,00 Kč	60 000,00 Kč
6	90 000,00 Kč	60 000,00 Kč	60 000,00 Kč
7	90 000,00 Kč	60 000,00 Kč	60 000,00 Kč
8	90 000,00 Kč	60 000,00 Kč	60 000,00 Kč
9	90 000,00 Kč	60 000,00 Kč	60 000,00 Kč
10	90 000,00 Kč	60 000,00 Kč	60 000,00 Kč
11	90 000,00 Kč	60 000,00 Kč	60 000,00 Kč
12	90 000,00 Kč	60 000,00 Kč	60 000,00 Kč
13	45 000,00 Kč	30 000,00 Kč	30 000,00 Kč
celkem náklady na tým			2 625 000,00 Kč
odhad nákladů			159 232 421,25 Kč
<b>Celkem náklady formou CM</b>			<b>161 857 421,25 Kč</b>



Tab.9: Porovnání nákladů vybraných metod

Nákladové porovnání metod		
1	Metoda s generálním dodavatelem (GD)	175 155 663,10 Kč
2	Metoda construction management (CM)	161 857 421,25 Kč
<b>Výsledná úspora nákladů při využití CM</b>		<b>13 298 241,85 Kč</b>

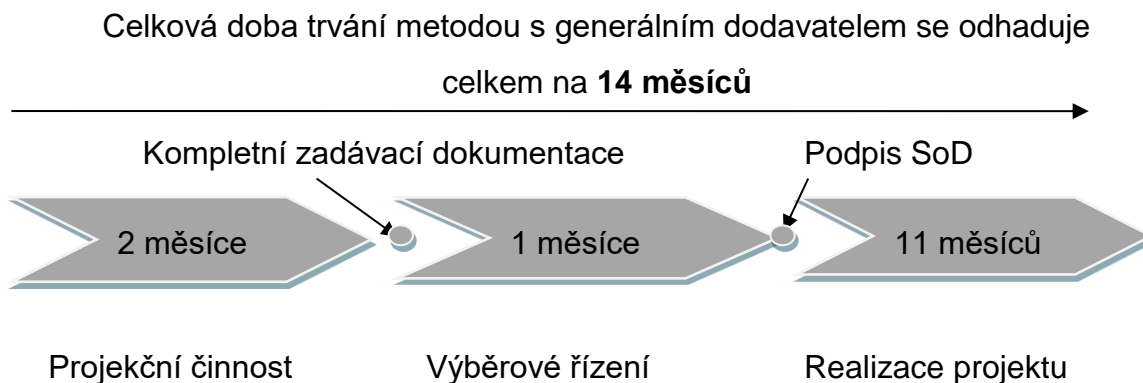
Z předběžných odhadů vyplývá, že je velká úspora nákladů - celkem 13,3 milionu korun při použití metody CM se stavebně-projektovým týmem oproti použití jednoho generálního dodavatele. Tento finanční rozbor hraje velkou roli při rozhodování investora, jakou metodu použije.

### 5.1.2 Časový rozbor

Dalším z hlavních kritérií výstavby je doba trvání celého projektu. Úspora času zajišťuje i úsporu peněz, čím dříve je stavba uvedena do provozu, tím dříve slouží jako objekt pro byznys, obchodování a podnikání.

#### a) Metoda Design-Bid-Build

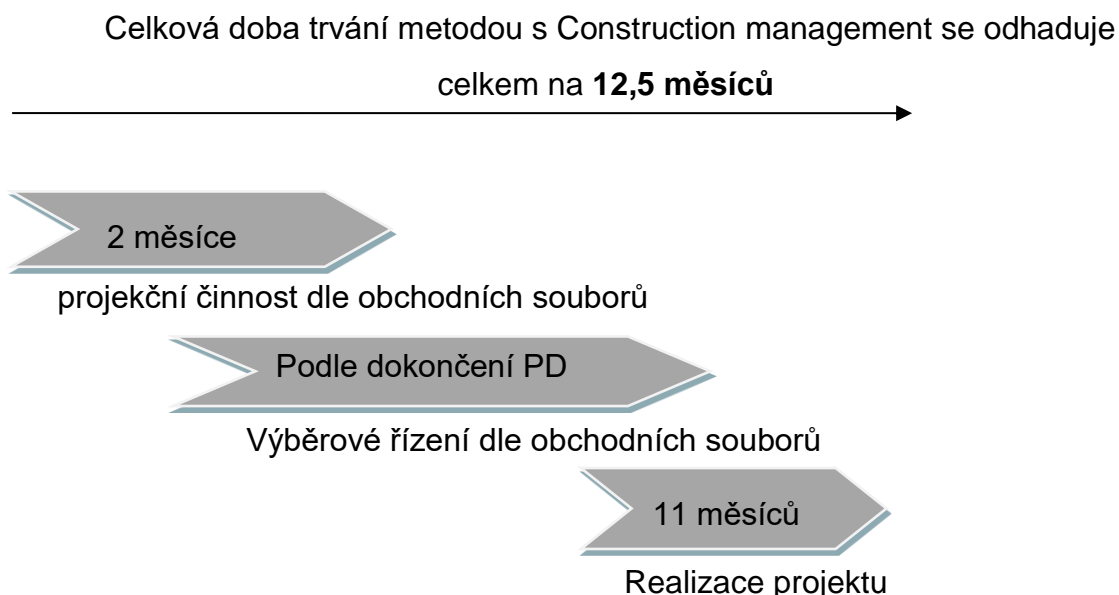
U první metody (D-B-B), která má lineární charakter na sebe jednotlivé procesy navazují vazbou konec-začátek. Při využívání této metody musíme vždy počkat, až předešlý proces skončí, aby mohl začít nový např.: až po ukončení projektování lze začít výběrové řízení na generálního dodavatele.



Obr.21: Odhad doby trvání projektu realizovaný formou D-B-B

## b) Metoda Construction Management

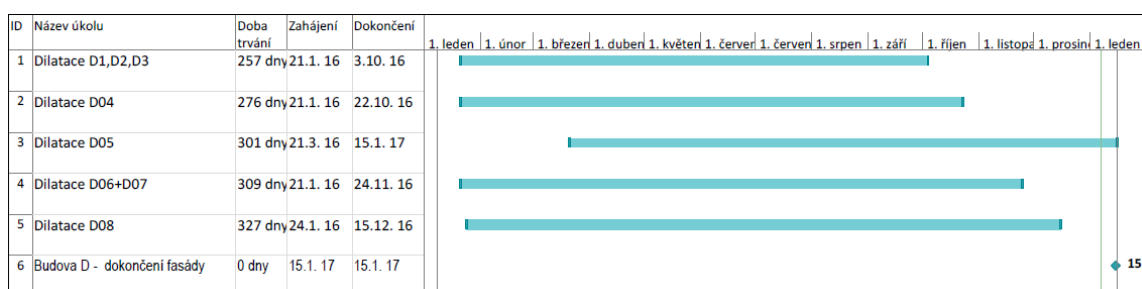
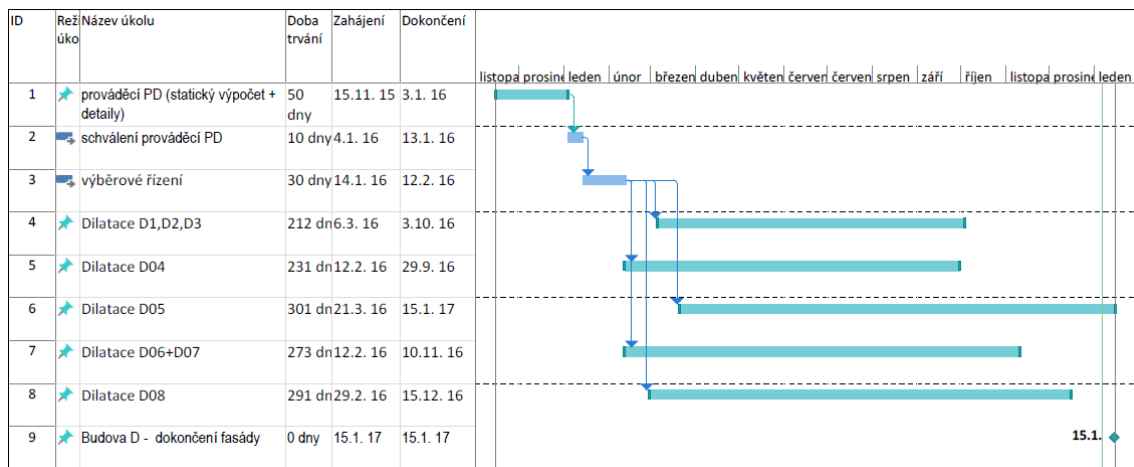
V druhé metodě CM je stavba rozdělena na obchodní soubory (OS) odsouhlasené investorem. Obchodní soubory jsou stanovené dle společných charakteristik pro realizaci jednotlivými dodavateli. Celá zadávací projektová dokumentace se dělí dle jednotlivých obchodních souborů. Výběrové řízení probíhá po jednotlivých souborech. Je tedy možné po ukončení projekčních prací na jednom obchodním souboru již začít výběrové řízení a realizovat práce, než se dokončí celkové projekční práce. Metoda překrývání jednotlivých činností je velice náročná na koordinační, řídicí a organizační náročnost na Construction management.



Obr. 22: Odhad doby trvání projektu realizovaný formou CM

Z odhadů délek trvání dvou zkoumaných metod dodávky výstavbového projektu lze říci, že výhodnější je metoda formou CM, kdy se projekt zkrátí o cca 1,5 měsíce.

Tento časový rozbor jsem dělala za pomoci poskytnutých podkladů. Na obrázku č.22 je porovnání zjednodušených harmonogramu, které jsou zpracovány v MS Project viz příloha č.5 a 6. Horní harmonogram je zpracován pomocí metody D-B-B a na druhém je znázorněna metody CM.



Obr.23: Zjednodušené harmonogram OC Chodov- opláštění

### 5.1.3 Rizika

U každá z metod je samozřejmě i mnoho rizikových faktorů. Všechny faktory musí investor zvážit, než si vybere danou variantu.

#### a) Metoda Design-Bid-Build

- Pouze jeden smluvní partner – v případě krachu generálního dodavatele se stavba zastaví
- Investor má omezené možnosti ovlivnění výběru subdodavatelů generálního dodavatele (lze ošetřit v SoD)
- Nižší kontrola financí
- Omezená příležitost kontroly kvality

#### b) Metoda Construction Management

- špatná koordinace všech subdodavatelů - za následek je zpoždění termínu a navýšení rozpočtu

- nekvalifikovaný a nezkušený tým Construction managementu
- vyšší počet smluvních vztahů - vyšší administrativa a nároky na organizaci
- riziko absence nebo duplicity stavebních prvků v PD dle OS
- vyšší možnost změny v PD v postupném dokončování

## 5.2 Zhodnocení

Rozbor nám ukázal, že po finanční i časové stránce ušetříme při použití metody Construction management. Konkrétně z předběžných odhadů se jedná o 13,3 milionu korun a časový rozdíl je cca 1,5 měsíce. Bohužel ne vždy se tato metoda řídí správně a vede k úspoře. Metoda CM se vyplácí u větších projektů. U projektu s rozpočtem cca pod 100 milionu korun se tato metoda nepoužívá a měla by se zvolit metoda pomocí generálního dodavatele.

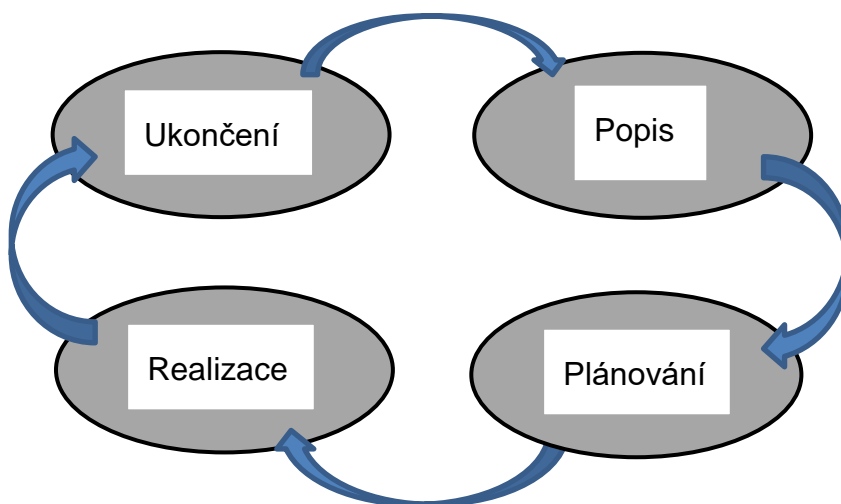
Do celkového rozboru musíme zahrnout i rizika spojená s jednotlivými metodami a hledat způsoby k odstranění rizik, snížení dopadu či přenesení rizika na někoho jiného. Generální dodavatel, který přebírá riziko za celý projekt, má zahrnutou v nákladech kompletační přírážku, za kterou dohlíží na koordinaci a plynulost výstavby. U CM se předpokládá větší efektivnost a flexibilita řízení, ale riziko spojené s výstavbou na sebe nebere stavebně projektový tým. Efektivnost metody se odvíjí od zkušenosti a kvalifikace jednotlivých členů týmu.

U tohoto konkrétního projektu je výhodnější zvolit metodu Construction management, avšak za předpokladu, že bude zajištěn zkušený a kvalifikovaný projektový tým a bude důkladná příprava při plánování projektu.

## 6 REALIZACE PROJEKTU

Po provedení rozboru výhodnosti dodavatelských systému byla doporučena pro tento projekt metoda pomocí Construction management. V následujících kapitolách bude tato metoda rozpracována. Celý cyklus projektu se skládá ze 4 hlavních kroků:

- Popis projektu
- Plánování projektu
- Realizace projektu
- Ukončení projektu



Obr. 24: Projektové fáze

### HLAVNÍ CÍLE STAVEBNÍHO MANAGEMENTU

- Vytyčení cílů projektu na základě požadavků investora
- Vypracování dokumentace
- Určit parametry projektu
- Sestavení účastníků projektu
- Řídit a koordinovat účastníky a dodavatele

- Eliminovat veškerá rizika
- Dokončit projekt v určeném čase
- Dokončit projekt v požadované kvalitě
- Dokončit projekt za stanovené náklady

#### Přehled služeb ve stavebním managementu

- Vypracování projektové dokumentace ve stupních DUR, DSP, DVZ, DPS, DZSPD, DSPS
- Zpracování orientačního harmonogramu
- Příprava a zpracování dodávek stavební části dle obchodních souborů
- Vedení a organizování výběrových řízení po jednotlivých obchodních souborech
- Spolupráce a konzultace při vyhodnocování výběrového řízení
- Příprava smluvních dokumentů pro investora
- Celková organizace poskytování dokumentace
- Předávání a přejímání staveniště
- Zpracování a sledování řídicího harmonogramu
- Řízení a koordinace realizace díla všech dodavatelů
- Bezpečnostní koordinace na staveništi
- Technické a časové koordinace při realizaci
- Organizace a vedení kontrolních dnů
- Řízení změn
- Vypracování dokladové části dokumentace ke kolaudaci a jejich kontrola
- Dokončení projektu, předání zpět investorovi včetně předávacích protokolů

## 6.1 Popis projektu

V první fázi dochází k identifikaci, zda uskutečnění není z organizačních, časových nebo finančních důvodů nemožné. Cílem této fáze je sestavit projekt k realizaci. Určí se pevné a jasně vymezení cíle projektu.

Při stanovení obchodní strategie je nejdůležitější splnit několik zásadních podmínek, z kterých se dále vychází. Důležité je určit rámec neboli identifikaci projektu, který musí schválit hlavní zainteresované strany, což v tomto případě je vlastník a vedoucí projektu. Jedná se o cíl, rozsah, koncept, plánované lhůty a náklady.

### Dokumenty vytvářené v prvotní fázi projektu:

- Zakládací listina projektu
- Stanovení obchodní strategie
- WBS
- SWOT analýza

Návrh obchodní strategie spočívá v rozdělení projektu na jednotlivé obchodní soubory, které mají obdobný charakter prací a budou prováděny jedním dodavatelem. Pro každý obchodní soubor se vytváří projektová dokumentace zvlášť a na projektantovi je zamezit opakování či absenci některého stavebního prvku.

Celý objekt OC Chodov je členěn na celkově 25 OS. U každého obchodního souboru bude probíhat výběrové řízení zvlášť a následně bude vybrán dodavatel. V této fázi se odhadované náklady upraví díky vyšší podrobnosti.

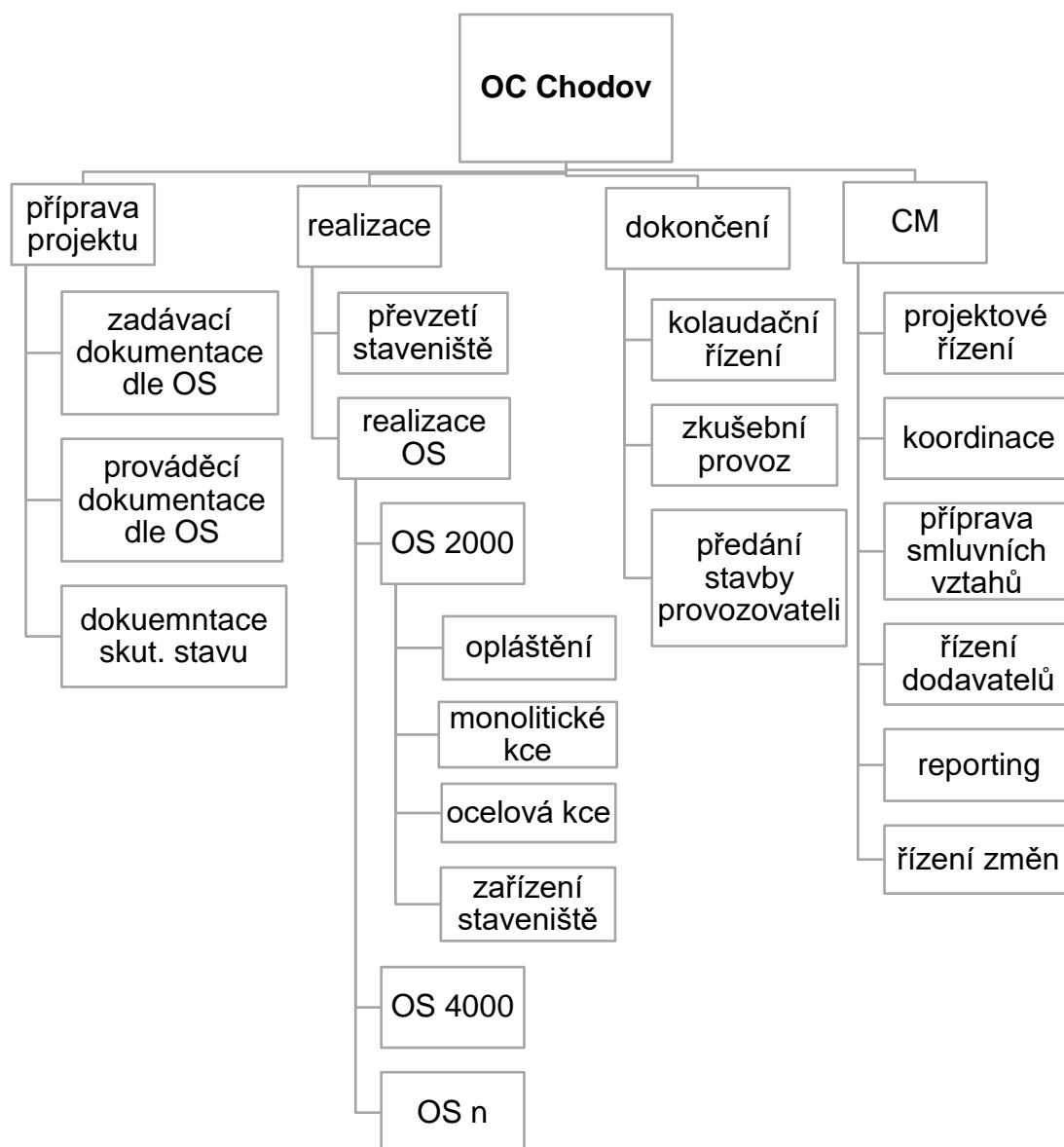
Tab. 10: Rozdělení na obchodní soubory

Obchodní soubor	
	Rekonstrukce parkovacího domu Protěž
D2000	Objekt D
A4100	Rekonstrukce Objektu A
D4000	Sádrokartonové konstrukce
D4100	Ostatní dokončovací práce
D4200	Shopfronts
D4300	Betonové podlahy
D4400	Epoxy podlahy
D4500	Kamenné povrchy
D4600	Koberce
D4700	Dřevěné povrchy
D5000	Cinema
D5100	Foodcourt speciální zařízení
D5700	Orientační systém
D6000	HVAC (vytápění, ventilace a chlazení)
D6500	Sprinklery
D6700	Speciální technika (nůžkové plošiny a můstky)
D7000	Elektroinstalace – slaboproud
D7100	Osvětlovací tělesa
D7500	Vertikální doprava
D7700	Elektroinstalace – silnoproud
D7800	parkovací systém
D9000	Venkovní práce
D9500	Sadové úpravy
D9800	Venkovní vybavení

Na základě rozdělení projektu na obchodní soubory je možné vytvořit hierarchickou strukturu prací (WBS), která navazuje na definování cílů a záměrů. Struktura obsahuje rozdělení na jednotlivé činnosti, které musí být zajištěny, aby bylo dosaženo cíle. Primární výstupy jsou návrh projektové



dokumentace, řízení projektu pomocí construction managementu, realizace a samotné dokončení projektu. Pro úspěšné dosažení cíle je nutné dělit projekt na více úrovní, např. u přípravy projektu je dělení na jednotlivé druhy dokumentace. A takto je nutné postupovat u všech dílčích výstupů, viz. schéma uvedené níže.



Obr.25: Hierarchická struktura prací

## 6.2 Příprava a plánování projektu

V této části plánování se zejména řeší organizování a fungování projektu. Plánují se postupy, zkoumají se alternativy, aby výstavba byla co

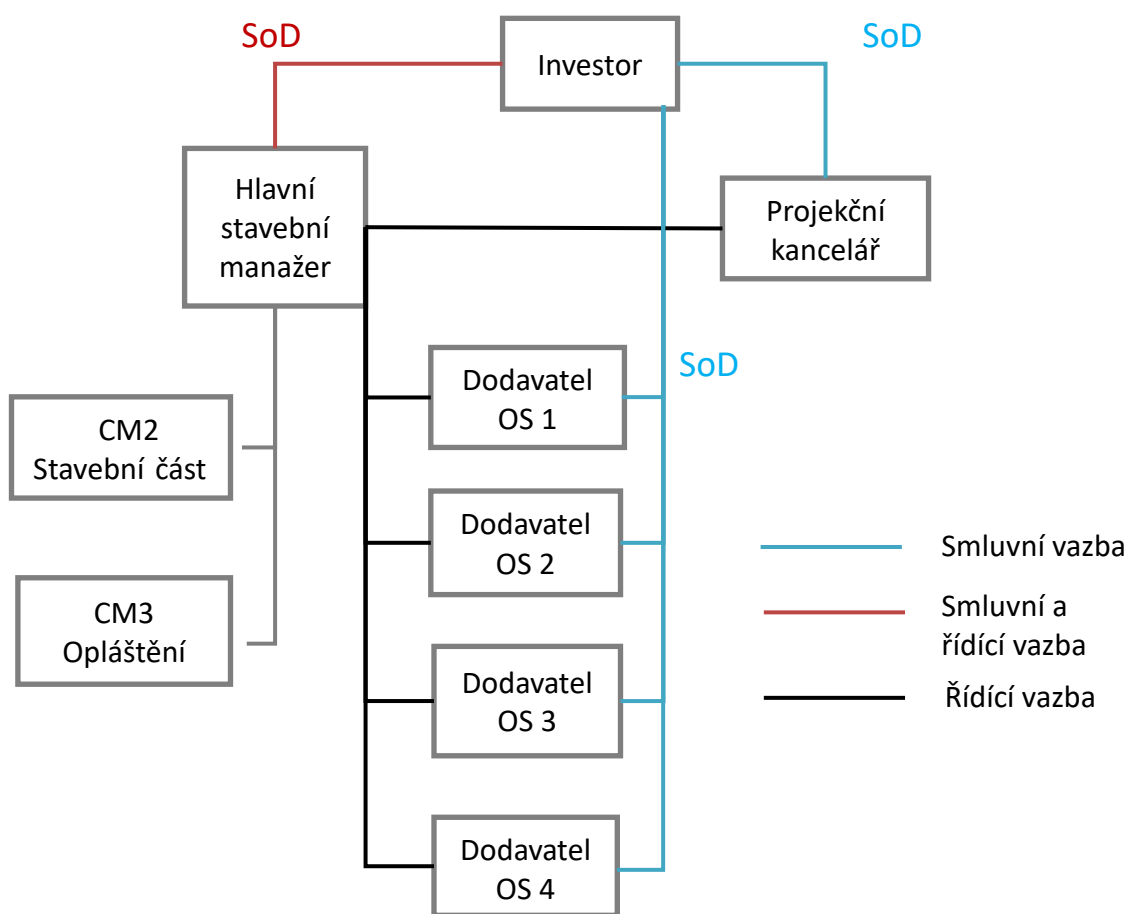
nejefektivnější. Dbá se především na správné technologické postupy, aby byla správná návaznost. Jednotlivé kroky plánování mají danou vývojovou a časovou posloupnost.

Mezi základní kroky této etapy patří vytvoření projektové dokumentace, sestavení řídicího harmonogramu, sestavení dokumentace pro jednotlivé OS, sepsání poptávaných firem, vypsání výběrového řízení, vyhodnocení nabídek a uzavření smlouvy o dílo s jednotlivými dodavateli. Jednotlivé kroky mají danou časovou a vývojovou posloupnost, kterou je nutno dodržovat.

## **Organizace projektu**

Do procesu výstavby se zapojuje mnoho účastníků, kde každý z nich má svou roli a je důležitý pro dokončení výstavby a k dosažení požadovaných cílů. U návrhu organizace projektu bereme v potaz kompetence, flexibilitu a adaptabilitu. Musí splňovat jednoznačné přiřazení, delegování výsledků a vyváženost kompetencí.

Pro lepší přehlednost, koordinaci a komunikaci se sestavuje organizační struktura tzv. organigram. Organigram se zpracovává na základě WBS a uspořádání odpovídá vztahům k daným činnostem. Struktura je rozčleněná především na investora, stavební management, dodavatele OS a projekční kancelář. Dále se zde objevuje mnoho účastníků, kteří jsou také důležití, jako např. státní správa, provozovatel stávajícího nákupního centra atd. U každého člena by měla být uvedena pozice, tel. číslo a email.



Obr.26: Hierarchická organizační struktura

Dalším častým nástrojem, který se uplatňuje při plánování projektu, je matice odpovědnosti (RAM), která vzniká propojením hierarchickou strukturou prací (WBS) a organizační strukturou (OSB). V matici se každému členu týmu přiřazuje daná odpovědnost za určité činnosti a dále, jaké pravomoci komu náleží. V tab. 9 je znázorněná matice odpovědnosti pro projekt OC Chodov-opláštění.

Tab.11: Matice odpovědnosti

P.č	Název úkolů	Investor	CM1	CM2	CM3	Projektant	Dodavatel OS 1	Dodavatel OS 2	Dodavatel OS 3	Dodavatel OS 4	Státní správa	Koordinátor BOZP
1	Zadávací dokumentace dle OS	A	C	C	C	R						
3	Prováděcí dokumentace dle OS	A	C	C	C	R	C	C	C	C		
4	Dokumentace skutečného stavu	A	C	C	C	R	C	C	C	C		
5	Převzetí staveniště	A,R										
6	Realizace OS 1	I		A			R					
7	Realizace OS 2	I		A				R				
8	Realizace OS 3	I			A				R			
9	Realizace OS 4	I			A					R		
10	Kolaurační řízení	R	I								A	
11	Závěrečné vyúčtování	A	R									
12	Zkušební provoz	A	R									
13	Předání stavby	A					R	R	R	R		
14	Projektové řízení a kontrola	I	A	R	R							
15	Správa smluvních vztahu a odstarávání dodavatelů	A	R	R	R							
16	Správa projektové dokumentace	A	R	R	R							
17	Komunikace	A	R	R	R							
18	Změna řízení	A	R			C						
19	koordinace	I	A	R	R							
20	BOZP	I					R	R	R	R		A

Legenda: R - responsible – odpovídá, A – accountable - schvaluje, C – consulted – konzultuje, I – informed – informuje

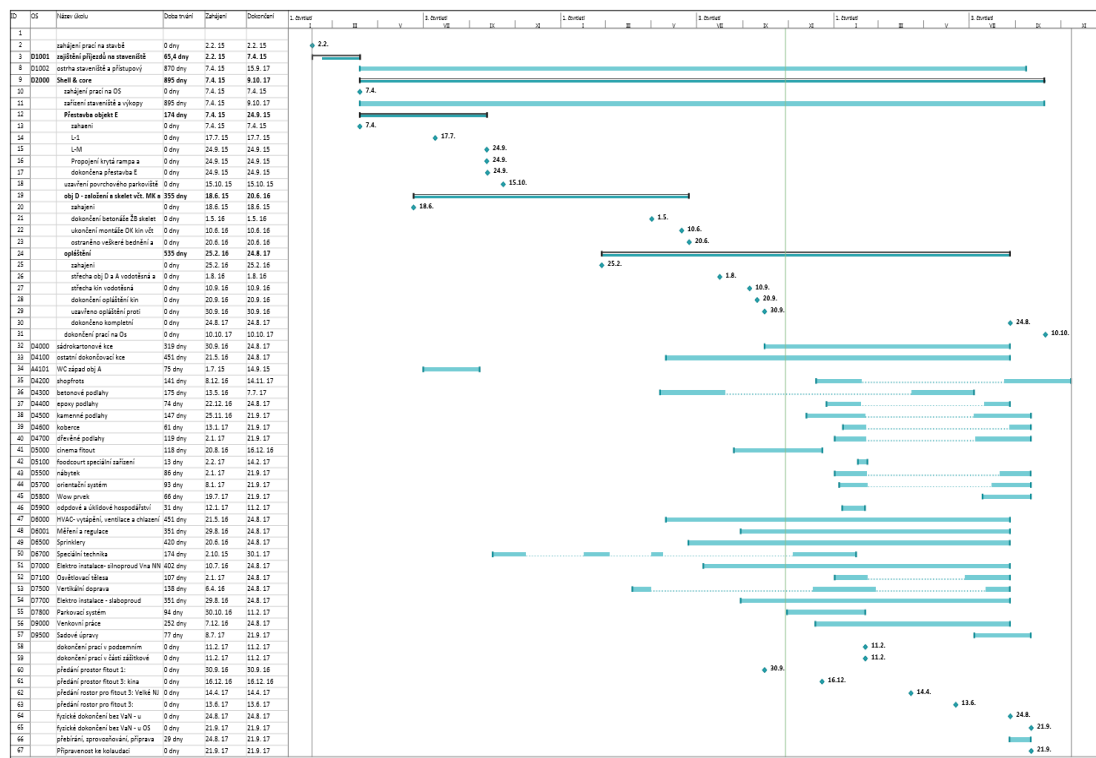
## Harmonogram

Harmonogram je nejběžnějším nástrojem časového plánování, bývá srozumitelný a přehledný pro všechny. U projektů se sestavuje především kvůli souběhu prací a lepší koordinaci. Obsahuje plánovaná data provedení jednotlivých činností a plánovaná data plnění milníků. Graficky se zobrazují rezervy, zdroje, návaznosti, milníky a kritická cesta.

Časový plán je vhodný pro lepší kontrolu výstavby projektu, zaměřuje se především na časovou a finanční kontrolu.

Pro tento konkrétní projekt bude zpracován orientační harmonogram, který slouží pro celkový pohled na projekt. Orientační harmonogram bude vytvořen z poskytnutých podkladů ohledně času trvání a daných milníků. Dle potřeby se dále vytváří konkrétní harmonogramy pro jednotlivé obchodní soubory. U některých obchodních souborů, které jsou dále děleny na podsoubory, se vytváří více harmonogramů pro lepší přehlednost. Nástrojem pro vytvoření harmonogramu bude užíván MS Project.

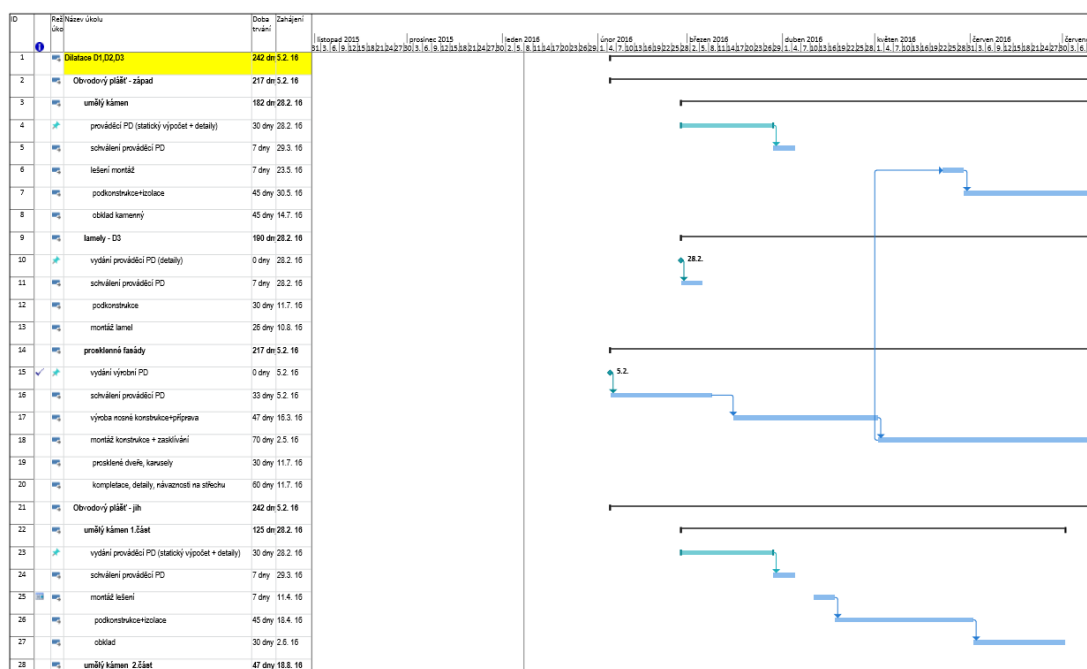
Základním požadavkem u harmonogramu je, že musí být jasně zřetelné, kdy mají jaké činnosti probíhat. Před sestavováním orientačního harmonogramu je důležité znát všechny obchodní soubory a odhad jejich trvání. Při tvorbě se poté tyto odhady zpřesňují. Dle orientačního harmonogramu (viz. příloha č. 4) je celková doba trvání od 2.2.2015 do 11.10.2017. Je zde uvažováno s metodou fast-tracking, která umožňuje zahájení výběrového řízení podle postupného dokončování projektové dokumentace po daných obchodních souborech.



Obr.27: Orientační harmonogram prací OC Chodov viz příloha č. 4

Řídící harmonogram realizace slouží k podrobnému rozpracování jednotlivých obchodních souborů. V harmonogramu se obchodní soubory popisují pomocí jednotlivých činností, jejich délku trvání, možností použití zdrojů a nasazení pracovníků. Plánuje se návaznost a posloupnost všech činností.

Harmonogram výstavby fasád OC Chodov pomocí stavebního managementu je zpracován podle poskytnutých podkladů, bez znázornění kritické cesty. Harmonogram je přiložen k práci jako příloha č. 6, výsek z harmonogramu je vidět na obrázku č. 25.



Obr.28: Ukázka harmonogram prací OC Chodov- opláštění

Sestavování harmonogramů má mnoho výhod ale také nevýhody.

### Výhody

- Přehlednost
- Koordinace
- Řízení projektu
- Náklady a zdroje
- Kritická cesta a rezervy
- Nejdříve možný termín dokončení

## Nevýhody

- Velikost diagramu
- Časový plán může být nepřehledný v případě velkého množství činností nebo vazeb mezi činnostmi, tomuto lze zabránit rozdělením na více úseků

## 6.3 Realizace projektu

Realizace projektu je souhrnem činností vedoucích k předání díla a následně uvedení do provozu pro koncového uživatele. Realizace díla začíná výběrem dodavatele a předáním staveniště zhotovitelům. Je nutné sepsat protokol o předání staveniště. Poté nastává realizace obchodních souborů. Tato etapa je především zaměřena na řízení, kontrolu kvality, časová kontrola, evidence změn, aktualizaci PD, kontrola BOZP atd. Následuje převzetí díla od zhotovitele, tvorba dokumentace dle skutečného stavu a předání dokladové části, která obsahuje protokoly o zkouškách, prohlášení o shodě, certifikáty a všechny doklady, které si investor vyžádá. Dále se sepisuje protokol vad a nedodělků. Konec této fáze nastává přípravou na kolaudaci, což znamená úklid stavby, předkolaudační prohlídky, seskupení všech dokladů dle OS, geometrický plán atd.

Při realizaci nastává doba pro uplatnění stavebního managementu, který má tři hlavní úkoly:

- Řízení změn
- Monitorování a kontrola projektu
- Reporting

## Řízení změn

Povinnost stavebního managementu je řízení změn. V praxi během průběhu životního cyklu projektu nastává plno změn a je potřeba definovat tento proces a v případě realizace změn ho dodržovat. Řízení změn podléhá normě ČSN ISO 10 007- Směrnice managementu konfigurace.

Cílem řízení změn je urychlit a usnadnit průběh změny tak, aby se efektivně provedena a urychlilo se dosažení cíle.

Norma dělí řízení na tři základní úrovně:

- 1. fáze – identifikace změny - podnět, zpracování a předložení požadavku, analýza změny, schválení nebo neschválení změny
- 2. fáze – implementace - zavedení změny, monitorování změny
- 3. fáze – ukončení – vyhodnocení, uzavření

V první fázi změny v projektu je podnět ke změně, který většinou přichází od architekta, projektanta, dodavatele, orgánu státní správy či od samotného investora. Poté je zpracován návrh změny, což bývají změny termínu činností, změna materiálu, změna technických parametrů, změna v množství, změny v cenách atd. Dále nastává reakce na danou změnu a vzniká změnový list. Ve změnovém listě je vyčísleno kolik daná změna bude stát a dále by měla být uvedena analýza změn v čase a hodnocení dopadů na kvalitu. Vytváří se návrh změny v dokumentaci. Poté je na vlastníkově, zda změnu bude či nebude realizovat.

Ve druhé fázi po odsouhlasení provádění změny nastává vydání revize dokumentace, přeplánování činností v harmonogramu a následné sestavení dodatků ke smlouvám.

Ve třetí fázi vzniká uzavření procesu řízení změny, sepisuje se závěrečná zpráva o změně. Zpráva se vytváří i v případě že je o realizaci změny rozhodnuto negativně.

V praxi ale nastává mnoho případů, kdy se změny musí realizovat okamžitě, jelikož na tuto činnost navazují další práce a zpoždění není přípustné. V takovýchto případech je celé řízení změn obráceno, nejdříve se změna realizuje a poté nastává zanesení do projektové dokumentace, vyčíslení změn a vyhotovuje se změnový list.

## **Monitorování a kontrola projektu**

Podstatnou částí celého projektu je kontrola skutečného stavu s plánem, a pokud nastanou odlišnosti, je potřeba umět je efektivně řešit. Stavební



management je součástí výstavby a je na stavbě každý den, jinak by monitoring nebyl efektivní. Každý člen stavebně projektového týmu má na starost jeden stavební oddíl, dle matice odpovědnosti. Tento oddíl musí kontrolovat, sledovat a provádí vyhodnocení. Kontrola probíhá na základě tří hledisek dle trojimperativu – náklady, čas a provedení.

Z hlediska kontroly jsou zavedené na stavbě kontrolní dny (KD). Vždy jednou týdně se všichni účastníci výstavby sejdou a projednávají postup probíhajících prací, vzájemné návaznosti a koordinaci mezi všemi dodavateli. Kontrolní dny vede hlavní stavební manažer, který i rozhoduje o prioritě prováděných prací a všichni dodavatelé jeho rozhodnutí musí respektovat. Z kontrolních dnů se dělají zápisy, které musí podepsat všichni účastníci.

## **Reporting**

Reporting je metoda hodnocení výkonosti mezi očekávaným efektem a skutečnými proběhlými jevy, formou psaní zpráv o průběhu. Slouží ke kontrole a vyhodnocování dosavadního průběhu výstavby, ale také k plánování a rozhodování o opatření. Cílem je zvyšovat efektivnost prací a celkově zlepšovat výkon. Reporty o mimořádných událostech se podávají vedoucímu CM týmu. Uživatelé zpráv a jejich požadavky lze členit na dvě skupiny:

- interní - vlastník a management na různých pozicích
- externí - dodavatelé, státní orgány

Ale reporting nemůže správně fungovat bez kontrolingu, tyto dvě činnosti jsou na sebe vzájemně velmi blízce vázány.

## **6.4 Ukončení projektu**

Tato fáze je konečná v projektovém řízení. V této fázi se ukončují smluvní vztahy, dokončují se zbylé závazky a nastává předání stavby.

Stavebně - projektový tým zařizuje kolaudaci stavby, na kterou se musí přichystat veškeré doklady, které připravují dodavatelé obchodních souborů. Po vydání kolaudačního rozhodnutí se uvolňuje část zádržného všem

dodavatelům, zbytek až po uplynutí záruční doby. Dále se sepisuje protokol vad a nedodělků, které musí být dodavatelem odstraněny do 30 dní od sepsání protokolu. Postupně také probíhá vyklízení zařízení staveniště.

Posledním úkolem Construction managementu je sepsání závěrečné zprávy o projektu, která obsahuje:

- Rekapitulaci celého průběhu realizace projektu
- Sepsané změny v projektu
- Veškeré smluvní vztahy a dodatky
- Seznam účastníků projektu
- Harmonogram projektu
- Dokumentaci skutečného provedení
- Konečné náklady stavby
- Fotodokumentaci

Sepsáním závěrečné zprávy, zhodnocením a předáním veškerých dokladů je projekt pro tým construction managementu u konce.

## **7 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI**

Bezpečnost práce při provádění stavebních prací je stanovena zákoníkem práce. 262/2006 Sb. a zákonem č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci v pracovně právních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnostech nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).

Dále pak především nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi, nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích a nebezpečím pádu z výšek nebo do hloubky, Nařízení vlády č. 592/2006 Sb. o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti, nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí a nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích a nebezpečím pádu z výšek nebo do hloubky

Každý dodavatel je povinen dodržovat tyto základní právní dokumenty při přípravě a realizaci výstavby ve vztahu k bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, požární ochraně a ochrany životního prostředí a dále všechny platné legislativní požadavky České republiky, zákony, nařízení vlád, normy a další nařízení dle SoD.

Dále k povinnostem všech dodavatelů patří:

- musí dodržovat veškeré nařízení a pokyny týmu Construction managementu
- zpracovává konkrétní vyhodnocení rizik související s předmětem jeho díla
- pro eliminaci rizik je zaveden systém školení BOZP v rozsahu a četnosti požadovaných příslušnými předpisy, konkrétními riziky a kvalifikací pracovníků
- každý musí podstoupit vstupní školení BOZP

Jelikož na stavbě působí více jak jeden dodavatel, je nutné určit koordinátora BOZP, který má povinnosti:

- zpracovává plán bezpečnosti práce o ochrany zdraví na staveništi a seznamuje s ním všechny dodavatele
- zpracovává právní předpis o rizicích na stavbě
- celkové posouzení zajištění BOZP a PO při pracovních postupech
- koordinování bezpečnosti při práci všech dodavatelů a spolupracovníků
- kontrolování celkového zabezpečení staveniště
- sledování a dokumentování dodržování zpracovaného plánu BOZP
- pozorování a vyhodnocování všech pracovních činností při stavbě
- příprava a organizace kontrolních dnů BOZP.
- vyhledávání nedostatků a navrhování jejich odstranění
- podílení se na přípravě harmonogramu jednotlivých prací

Plán BOZP byl vypracován dle podkladů od projektanta, dále podle harmonogramu výstavby a požadavku BREEAM, z kterých vyplynula závažná rizika ke zpracování. Plán BOZP se může během výstavby aktualizovat podle skutečností, které nastanou a nelze je předvídat.

U staveb prováděných pomocí construction managementu, není jedna osoba odpovědná za celou stavbu, ale každý zhotovitel jednotlivého obchodního souboru zajišťuje požadavky na bezpečnost na prostorech, které přebral pro výkon práce, až do doby než prostory dokončí a předá investorovi.

Dodavatel obchodní souboru Shell&core, což znamená realizace hrubé stavby a zařízení staveniště, musí zřídit a udržovat zábradlí a další bezpečnostních opatření pro kolektivní ochranu ve funkčním stavu dle předpisů BOZP. BOZP opatření zůstanou na stavbě i po dokončení všech prací na tomto obchodním souboru a budou udržována dodavatelem do konečného ukončení a předání díla, jako například zábradlí podél hran pádu

na střeších (kolektivní ochrana) tak, aby ostatní dodavatel mohli na střeších provádět práce bez použití individuální osobní ochrany.

V místech, kde vykonává práci více jak jeden dodavatel, je nutné na koordinační schůzce určit, kdo bude mít zodpovědnost za dodržení BOZP. Pravidlem je, že zodpovědnost má ten, který tam provádí podstatnou část prací. Na koordinační poradě se probírají i všechny rizikové práce např.: souběžné práce (práce nad sebou) a hledá se řešení k zajištění maximální bezpečnosti.

K eliminaci rizik je zavedeno pravidelné školení BOZP. Zhotovitel musí zajistit všem pracovníkům vstupní školení pod dohledem koordinátora BOZP, dále je musí vybavit povinnými OOPP.

#### Hlavní rizika stavby:

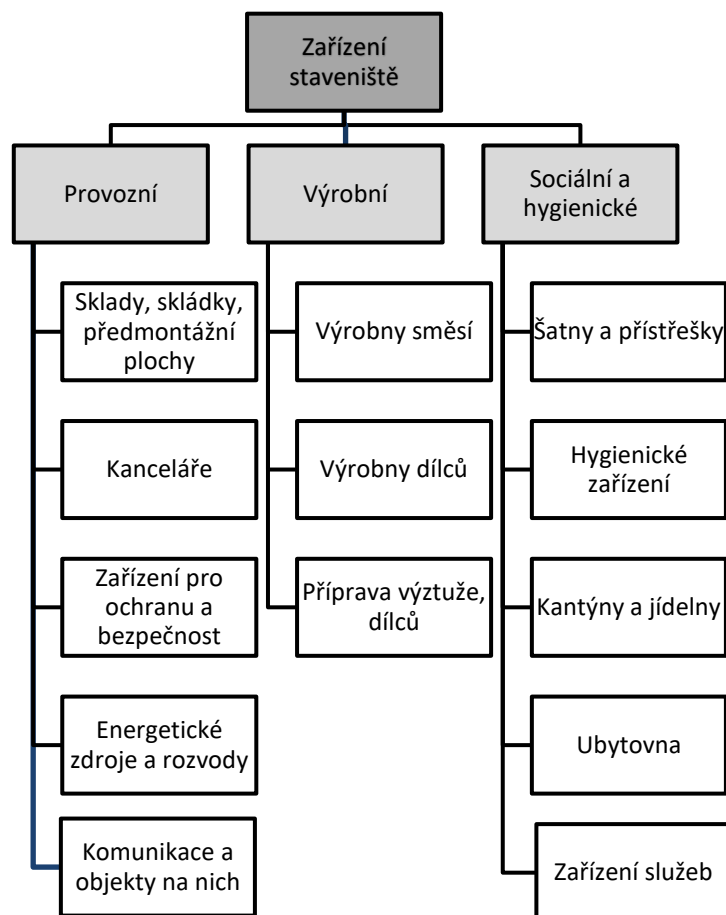
- Demoliční práce
- Práce ve výškách
- Práce na hraně pádu a na střeše
- Práce s věžovými jeřáby
- Ohrožení veřejnosti
- Zemní práce
- Střet s motorovými vozidly
- Souběžné práce (práce nad sebou)
- Riziko požáru
- Úraz elektrickým proudem

## 8 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Zařízení stavby je nedílnou součástí stavby, i když je pouze jen dočasné. Vyhotovení situace ZS je proces, na který je kladeno mnoho požadavků, mnohdy jsou tyto požadavky protichůdné. Jsou to požadavky na plynulost s ohledem na termíny realizace proti minimalizaci nákladů. Pokud je vhodně zvoleno zařízení, vybavení a uspořádání, je možné provádět stavbu správně a bezpečně. Je zde nutné rozplánovat prostory potřebné na skladování, na rozmístění hlavních výroben strojů, sociální zařízení a vnitrostaveništní komunikace.

Zařízení staveniště se dělí na tři hlavní části podle účelu:

- Provozní
- Výrobní
- Sociální a hygienické



Obr.29: Základní rozdělení zařízení staveniště (Převzato z podkladů Katedry technologie staveb)

Zařízení staveniště je na stavbě zřízeno dle zadání v projektu zařízení staveniště a podmínek POV. Vybudování zařízení staveniště má na starost jeden dodavatel, který i po celou dobu výstavby toto zařízení udržuje a spravuje pro potřeby všech ostatních dodavatelů. Dále odstraní zařízení staveniště po ukončení stavby a uvede terén a okolí zařízení staveniště do původního stavu. Zhotovení ZS spadá do obchodního souboru Shell&core, který má na starost celou hrubou stavbu.

Součástí zařízení staveniště jsou základy pro buňkoviště, buňkoviště včetně sociální a hygienické zařízení, provizorní komunikaci a chodníky, odvodnění ploch a komunikací, areálové osvětlení a veškeré potřebné přípojky (voda, elektro, kanalizace splašková, dešťová a datová). Dále přeložky sítí, oplocení stavby, zřízení skladovacích ploch, úklid staveniště, odpadové hospodářství, logistika dopravy, dopravní značení, ostraha atd.

U všech těchto položek je nutné určit předpokládané potřeby všech dodavatelů a podle toho nadimenzovat zařízení staveniště. Budování buňkoviště probíhá ve třech fázích podle postupu výstavby, viz. přílohy č. 1,2,3. Celkový počet buněk bude cca 170. Dodavatel buňkoviště vybuduje taky buňky pro potřeby objednatele a zajistí pronájem buněk včetně energií pro ostatní dodavatele. Náklady spojené se zařízením staveniště rozpočítá na jednotlivé dodavatele podle toho, kdo co užívá.

Jedním z důležitých aspektů u takovéto stavby je podrobné rozfázování celé výstavby. Plán organizace výstavby je nutné aktualizovat nejméně každý měsíc podle měnících se potřeb všech dodavatelů.

Princip postupu projektování ZS:

- Určení postupu výstavby
- Určení nutných záborů ploch mimo vlastní staveniště (vyřízení DIO.DIR)
- Rozmístění hlavních a pomocných strojů
- Řešení staveništní dopravy

- Umístění kanceláří, sociálních zařízení, vrátnic, skladů a skládek a dalších potřebných ploch
- Napojení na inženýrské sítě a energetické zdroje
- Stanovení bezpečnostních opatření

Vzhledem k poloze stavby a všech dotčených orgánů se musí respektovat především požadavky na omezené množství skladování - pouze materiál pro běžné užívání. Veškeré skladovací plochy a návozy materiálu jsou přesně plánovány v čase a pro všechny dodavatele. Koordinaci a přidělování ploch na skladování má na starost logistik dopravy spolu se stavebním managementem.

Investor v zastoupení construction management má na starost vyřizování Dopravně inženýrské opatření(DIO) a Dopravně inženýrské rozhodnutí(DIR), které potřebuje zhotovitel na bezproblémové zahájení realizace. Zřízení, správu, údržbu a demontáž jednotlivých záborů má na starost dodavatel zařízení staveniště.

### Certifikát BREEAM

BREEAM je zkratka pro Building Research Establishment Environmental Assessment Method. BREEAM je v rámci světa jedna z nejrozšířenějších metod pro vyhodnocení vlivu staveb na životní prostředí. Nastavuje standard nejlepších postupů v oblasti navrhování budov s důrazem na trvalou udržitelnost a stal se praktickým měřítkem k popisu vlivu budovy na životní prostředí. Hodnocení BREEAM používá uznávaná výkonnostní měřítko, která jsou stanovena podle zavedených kritérií. Certifikát je možné aplikovat na různé stavby např.: budovy určené pro vzdělávání, průmyslové budovy, administrativní, prodejny atd. Systém hodnocení je dobrovolný a cílem je zlepšit celkovou udržitelnost nově stavěných budov. Dále tato certifikace poskytuje hodnocení vlivu stavby na životní prostředí a budoucí provozní náklady.

#### Hlavní cíle:

- snížit dopad stavby na životní prostředí
- hodnotící kritéria a normy dle přínosu k životnímu prostředí
- zařadit jako součást projektu ekologické postupy



Dalším užívaným certifikátem u výstavbových projektů je LEED certifikát, neboli Leadership in Energy and Environmental Design. Systém BREEAM je z Velké Británie a byl založen v roce 1990, což ho činí nejstarším systémem tohoto druhu. LEED je v zásadě jeho americkým ekvivalentem.

## 8.1 Logistika dopravy

Zde se budu podrobně věnovat pravidlům provozu na staveništi. Jelikož je stavba ve městě a okolo je zástavba, jsou zde ztížené dopravní podmínky. Na stavbě je proto nutné určit logistiku dopravy. Jeho úkolem je koordinovat veškerá vozidla pohybující se na stavbě. Jedná se o vozidla všech dodavatelů, která provádí zásobování, tak i všech, kteří provádějí návozy a vývozy materiálu.

### Řízení a koordinace dopravy:

#### 1. Místa umožňující vstup a vjezd do stavby.

- a) Osobní vrátnice č. V3
  - slouží pouze pro vstup a opuštění stavby pěších osob
- b) Vstup na stavbu přes vrátnice č. V4, č. V9
- c) Vjezdová brána č. V2
  - Vjezd z ul. Hráského, zásobování pod jeřáby, zařízení staveniště
  - Zákaz průchodu chodců
- d) Vjezdová brána č. V8
  - Primárně vjezd z ul. Roztylská – brána č. V8, zásobování pod jeřáby, celý hlavní objekt D
  - Brána č. V9 z ul. Hráského slouží pro návozy, určena především pro následný výjezd vozidel

#### 2. Organizace dopravy na stavbě OC Chodov

Na staveništi je určená maximální rychlost 20km/h. Povinností každého řidiče je dodržovat tuto rychlost, bezpečně najíždět, otáčet se, couvat a vyjíždět vozidlem. Staveniště je každý den v provozu od 7:00 do 21:00 hodin.

V danou dobu lze na stavbu vjet mechanizací či naložit nebo vyložit materiál pod podmínkou nahlášení se logistikovy dopravy, který je odpovědný za organizaci a optimalizaci vjezdu vozidel na stavbu OC Chodov.

a) Oznamování jednotlivých návozu, vývozu

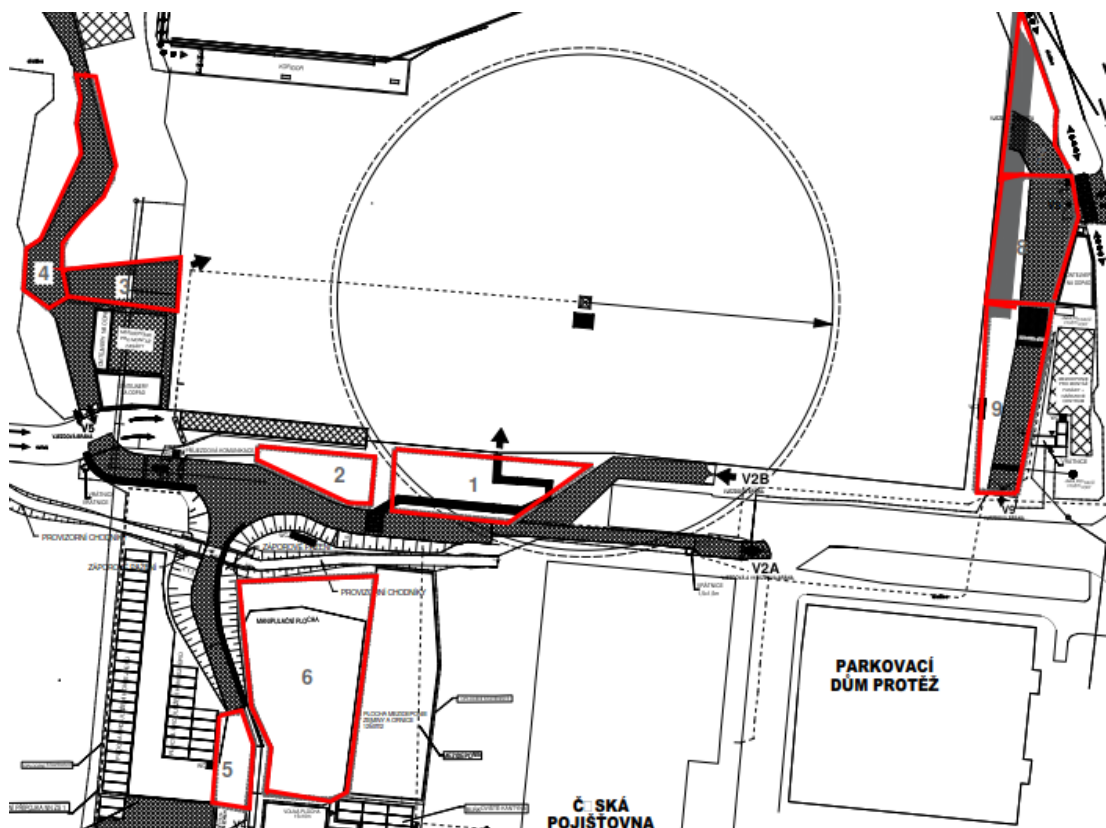
- Každý pracovník THP má povinnost nahlásit logistikovy dopravy min. 3 dny dopředu návoz, popř. vývoz materiálu na stavbu
- Logistik dopravy do 24 hodin musí zareagovat a potvrdit termín a čas popřípadě dopřesnit
- Každý pracovník THP má povinnost nahlásit logistikovy dopravy min. 3 dny dopředu betonáž a umístění pumpy, mixu, mobilního jeřábu atd.
- Při ohlášení velkých návozu, betonáží nebo nutnosti zamezení vjezdu se konají porady s logistikem dopravy, koordinátorem jeřábu a stavebním managementem ohledně koordinace prací

b) Povinnosti logistika dopravy

- Koordinuje návozy, vývozy na základě oznámení
- Určuje vjezdovou bránu pro návoz, vývoz
- Kontroluje nájezdy vozidel s nahlášenými časy, pokud vozidlo nepřijede včas, má pravomoc k vyloučení vozidla na odstavnou plochu a přidělit náhradní termín pro složení materiálu
- Koordinuje umístění materiálu na plochy určené na skladování dle POV viz obr č.29.
- Koordinuje plynulost nájezdů, vykládky, složení materiálu
- V případě potřeby je k dispozici pracovník pro navigaci vozidel k daným vjezdovým branám
- S pomocí koordinátora jeřábu určuje využívání věžových jeřábů a ostatních mechanismů pro složení, naložení materiálu
- Má na starost řízení a kontrolu veškeré dopravy a manipulace s materiálem na staveništi

- Veškerá vertikální přeprava musí být prováděna dohodnutým způsobem s logistikem dopravy
- V případě potřeby zajišťuje další mechanizaci pro přesuny materiálu
- Dohlíží na dodržování BOZP, PO a OŽP při manipulaci s materiálem
- V součinnosti s technikem BOZP a koordinátorem jeřábů kontroluje kvalifikaci a oprávnění osob, které přepravu a manipulaci s materiálem provádějí, včetně vybavení OOPP, průkazů odborností atd.
- Kontroluje a dohlíží na bezpečný a bezeškodný způsob horizontální a vertikální dopravy materiálů

Veškeré návozy a vykládky jsou řízeny logistikem dopravy, který určuje priority a časy podle ohlášení. V případě rozporu mezi jednotlivými dodavateli určuje prioritu stavební manažer.



Obr.30: Plochy určené pro skladování materiálu

## 8.2 Mechanizace

Dalším důležitým aspektem v době přípravy je rozhodnout, jak bude nastavena dodávka prostředků, které na stavbě slouží pro více jak jednoho dodavatele (např. jeřáby, veškeré zdvihací zařízení, lešení).

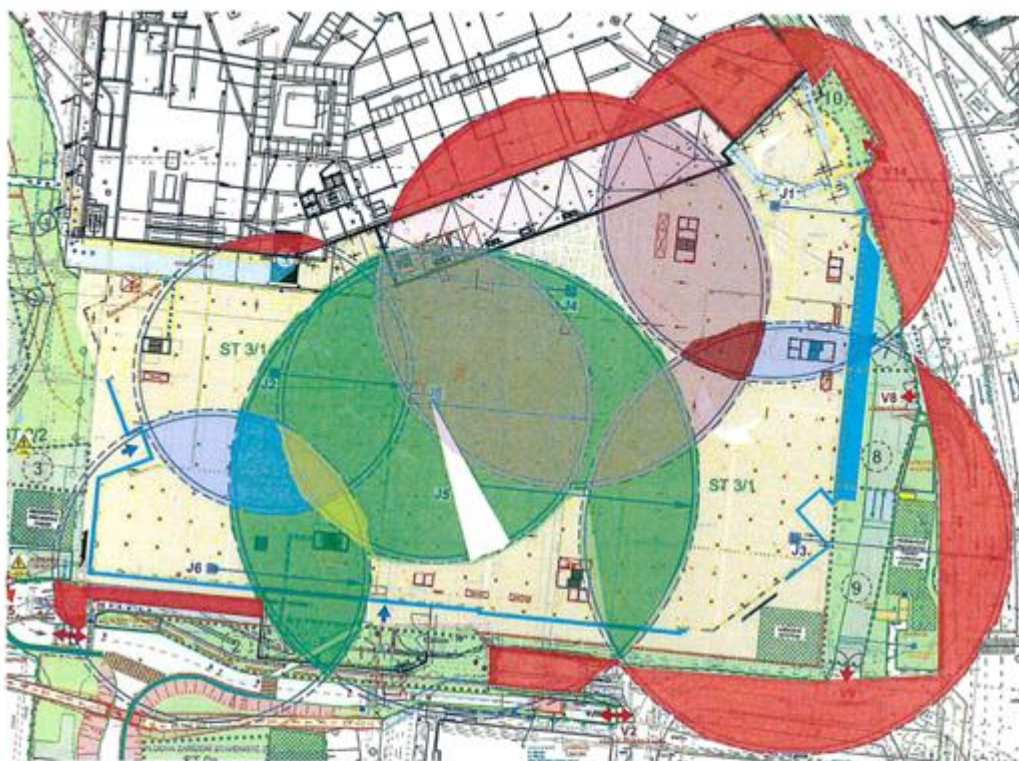
Zhotovitel obchodního souboru Shell&core, který spravuje celkové ZS, má ve své dodávce veškeré jeřáby a zdvihací mechanismy. Jejich počet ani nosnost není objednatelem nijak definovaný, avšak musí být odsouhlaseny stavebním manažerem. Zhotovitel musí poskytovat jeřábnické práce i zhotovitelům jiných OS. Všichni zhotovitelé budou uplatňovat požadavky na jeřábnické práce přímo u zhotovitele. Zhotovitel si do svých nákladů ale musí zahrnout dobu nutnou na výstavbu a demontáž a odvoz všech jeřábů a zdvihacích mechanismů, včetně nákladů na koordinátora jeřábu.

### Koordinátor jeřábu:

V případě, že je na pracovišti více než jeden věžový jeřáb a dochází k jejich kolizi, musí být jmenován koordinátor jeřábu.

### Povinnosti Koordinátora jeřábů:

- Koordinovat činnosti věžových jeřábů na pracovištích, kde je více než jeden jeřáb, aby se zabránilo kolizím jeřábů, částí jeřábů, nebo břemen.
- Zajistí vypracování plánu koordinace věžových jeřábů



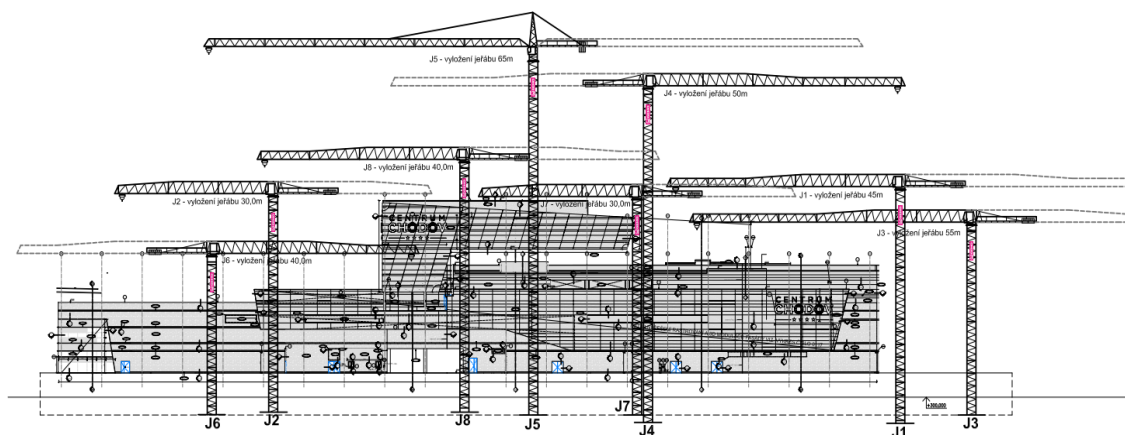
	ZAKÁZANÉ PROSTORY PRO MANIPULACI S BŘEMENEM
	Společný pracovní prostor jeřábů J6, J2, a jeřábů J1 a J3
	Společný pracovní prostor jeřábu J4 s jeřáby J1, J3, J8
	Společný pracovní prostor jeřábu J5 s jeřáby J2, J3, J4, J6, J8
	Společný pracovní prostor jeřábů J1, J3, J4
	Společný pracovní prostor jeřábů J6 a J8

Obr.30: Plán koordinace věžových jeřábů (Převzato z podkladů firmy Gemo Olomouc, spol. s.r.o.)

Poskytování věžových jeřábů ostatním dodavatelům probíhá v návaznosti na nahlášené návozy materiálu. Každý zhotovitel musí vyplnit žádost o využití věžového jeřábu, která obsahuje číslo požadovaného jeřábu, čas využití a zda bude potřebovat další potřeby prostředky (např.: vazací prostředky, vazače, vysílačku atd...). Tuto žádost odevzdá koordinátorovi, který sestavuje tabulku využívání jeřábu. Žádost slouží zároveň jako objednávka, na základě které jsou poté účtovány ceny za využívání. Cena je stanovena od stavebního managementu.

Tab. 12: Ukázka využívání jeřábů

Datum, jeřáb/čas		7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14
9.11.2016	J1	Dodavatel 1				Dodavatel 2		
	J2			Subdodavatel				
	J3	Dodavatel 3						
	J4		Dodavatel 4		Dodavatel 2			
	J5			Dodavatel 3				
	J6	Subdodavatel						Dodavatel 4



Obr. 32: Pohled na rozmístění jeřábů (Převzato z podkladů firmy Gemo Olomouc, spol. s.r.o.)

### 8.3 Odpady

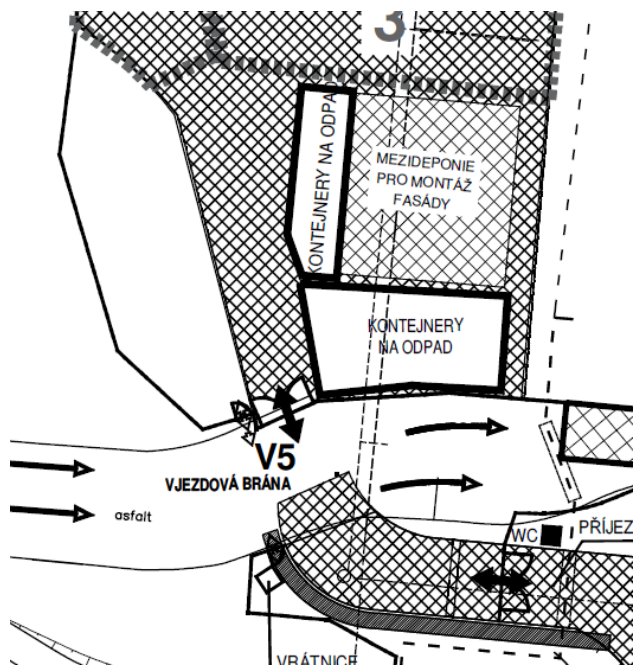
Další stěženi pro stavbu prováděnou pomocí CM je odpadové hospodářství. Tato stavba bude probíhat v souladu s požadavky na certifikaci BREEAM. Každý dodavatel je povinný při provádění svých prací udržovat bezpečnost, čistotu a hygienu. Všichni dodavatelé jsou povinni udržovat místo stavby čisté a jsou povinni odstranit veškerý odpad a znečištění vzniklé v důsledku provádění svých prací, dále jsou povinni odstranit nečistoty na sousedních komunikacích, které vznikly jejich činnostmi.

Všichni dodavatelé jsou povinni třídít odpady. Zejména se jedná o třídění odpadu na suť, kovy, dřevo, sádrokarton a sádra, plast, papír a kontejner na ukládání nebezpečného odpadu.

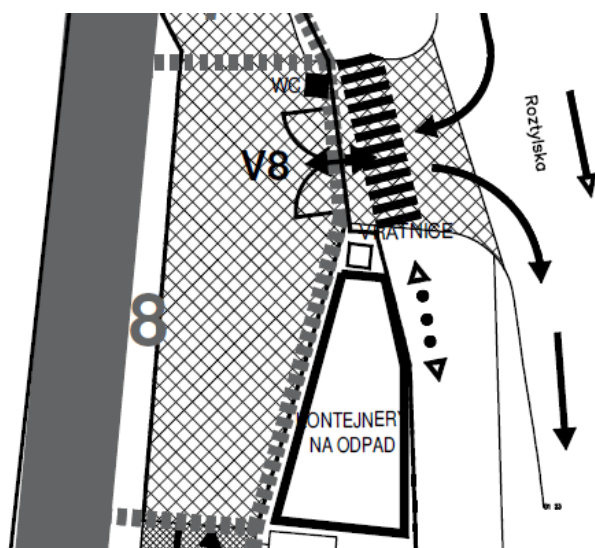
Původce je povinen třídít dle jednotlivých druhů a kategorií dle zákona č. 185/2001 Sb. §16. Nelze mísit různé druhy odpadů, zvl. Nebezpečné a ostatní dle zákona č.185/2001 Sb. §12.

Na stavbě je určen provozovatel úložišť a likvidátor odpadů, který zajišťuje organizování provozu sběrného dvora, likvidaci odpadu, organizování třídění a ukládání odpadu po celou dobu výstavby apod. Zajišťuje také objednávání kontejnerů pro všechny zhotovitele. Dále koordinátor odpadů bude pravidelně předávat evidenci o množství vyváženého odpadu a zajišťovat refakturaci nákladů za likvidaci odpadu všem zhotovitelům.

Na stavbě budou dva sběrné dvory (dle situace zařízení staveniště) První mezi vrátnicemi V8 a V9, druhý bude za vrátnicí V5. Všichni zhotovitelé veškerý vyprodukovaný a vytříděný odpad budou vyvážet do těchto sběrných dvorů, identifikovat se obsluze a podepisovat vývoz odpadu. Koordinátor odpadů musí zapisovat původce odpadů a poté provádí rozdělení jednotlivých kontejnerů na jednotlivé zhotovitele. Náklady na provoz úložiště a likvidaci odpadů budou ostatní zhotovitelé hradit na základě soupisu a následně vystavené faktury.



Obr.33: Směrný dvůr č.1 u vjezdu V5



Obr.34: Směrný dvůr č.2 u vjezdu V8



## 9 ZÁVĚR

Při zpracování diplomové práce jsem se seznámila především s problematikou komplexního pohledu na celé řízení stavební zakázky. Především to, jak je potřeba důkladná a kvalitní příprava stavební zakázky a s tím spojené správné rozhodnutí o dodavatelském systému.

Cílem práce bylo zhodnotit a porovnat dodavatelské systémy na vybranou stavební zakázku. A vybraný systém poté podrobně rozpracovat. Pro splnění tohoto cíle byla vytvořená následná koncepce.

Diplomová práce se člení do dvou hlavních kapitol - teoretickou část a praktickou část. Na základě odborné literatury jsem popsala několik pojmů, metod, definic či grafických schémat týkajících se výstavbového projektu, projektového řízení a dodavatelských systémů. Na důkladně propracovanou teoretickou část navazuje vypracování praktické části.

Úvod praktické části popisuje a provádí analýzu konkrétní stavební zakázky nazvané „Obchodní centrum Praha Chodov“. Na základě poskytnutých podkladů byl vyhotoven rozbor vhodnosti použitého dodavatelského systému. Rozbor byl hodnocen z pohledu času, financí a rizik. Pro daný projekt byla vybrána metoda Construction management, která byla v dalších částech rozpracována. Celý projekt byl rozdělen na projektové fáze, které byly popsány pomocí metod a nástrojů využívaných v projektovém řízení a ve stavební praxi. V dalších kapitolách bylo podrobněji rozpracováno samotné fungování Construction managementu na stavbě z hlediska bezpečnosti a organizace zdraví při práci a dále zařízení staveniště které obsahuje logistiku dopravy a používání mechanizace.

Na závěr je třeba zdůraznit, že každý projekt je složitý komplex mnoha účastníků, pracovních činností, finančních prostředků, rizik a je velmi těžké dodržet všechny naplánované cíle a dokončit projekt. Proto je velmi důležité umět skloubit znalosti a zkušenosti. Jedna z cest vedoucích k úspěchu u takto zvoleného dodavatelského systému je správně zvolený stavební management.

## 10 Seznam použitých zkratek

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CM	Construction management
CMAR	Construction management at risk
D-B	Design-Build
D-B-B	Design-Bid-Build
DPS	Dokumentace pro provádění stavby
DSP	Dokumentace skutečného provedení
DÚR	Dokumentace pro územní rozhodnutí
GD	Generální zhotovitel
HMG	Harmonogram
IPMA	International Project Management Association
ISO	International Organization for Standardization
KD	Kontrolní den
OBS	Organizational Breakdown Structure
OS	Obchodní soubor
PD	Projektová dokumentace
PM	Project Management
PO	Požární ochrana
POV	Plán organizace výstavby
SoD	Smlouva o dílo
SÚ	Stavební úřad
WBS	Work Breakdown Structure
ZS	Zařízení staveniště

## 11 Seznam použitých obrázků a tabulek

Obr.1: Trojimperativ [5, str. 20]

Obr.2: Fáze výstavbového projektu

Obr.3: Fáze výstavbového projektu se znázorněním ovlivnitelnosti nákladů

Obr.4: Fáze výstavbového projektu z hlediska přímých dodavatelů

Obr.5: The Eye od Competence dle IPMA

Obr.6: Obecné schéma hierarchické struktury prací

Obr.7: Obecný příklad hierarchické organizační struktury

Obr.8: Vzor matice odpovědnosti

Obr.9: Vzor SWOT analýza

Obr.10: Ukázka pracovního prostředí MS Project

Obr.11: Porovnání fází

Obr.12: Organizační struktura metody Design-Bid-Build

Obr.13: Design-Bid-Build lineární průběh metody

Obr.14: Organizační struktura služby Construction management

Obr.15: Fast-tracking užívaná metodou construction management

Obr.16: Organizační struktura Construction management at Risk

Obr.17: Organizační struktura metody Design-Build

Obr.18: Sdílení rizik a kontroly na projektu.

Obr.19: Vizualizace rozšíření a renovace OC Chodov

Obr.20: Dispoziční řešení nové budovy D OC Chodov

Obr.21: Odhad doby trvání projektu realizovaný formou D-B-B

Obr.22: Odhad doby trvání projektu realizovaný formou CM

Obr.23: Zjednodušené harmonogram OC Chodov- opláštění

Obr.24: Projektové fáze v CM

Obr.25: Hierarchická struktura prací

Obr.26: Hierarchická organizační struktura

Obr.27: Orientační harmonogram prací OC Chodov viz příloha č.4

Obr.28: Ukázka harmonogram prací OC Chodov- opláštění

Obr.29: Základní rozdělení zařízení staveniště

Obr.30: Plochy určené pro skladování materiálu

Obr.31: Plán koordinace věžových jeřábů

Obr.32: Pohled na rozmístění jeřábů

Obr.33: Směrný dvůr č.1 u vjezdu V5

Obr.34: Směrný dvůr č.2 u vjezdu V8

- Tab. 1: Výhody a nevýhody metody Design-Bid-Build
- Tab. 2: Výhody a nevýhody metody Construction management
- Tab. 3: Výhody a nevýhody metody Construction management at Risk
- Tab. 4: Výhody a nevýhody metody Design-Build
- Tab. 5: Srovnání dodavatelských metod
- Tab. 6: Prvotní odhad nákladů na opláštění budovy OC Chodov
- Tab. 7: Náklady na opláštění budovy OC Chodov metodou Design-Bid-Build
- Tab. 8: Náklady na realizační tým metodou Construction management
- Tab. 9: Porovnání nákladů vybraných metod
- Tab. 10: Rozdělení na obchodní soubory
- Tab. 11: Matice odpovědnosti
- Tab. 12: Ukázka využívání jeřábu

## 12 Seznam použité literatury:

- [1] PROSTĚJOVSKÁ, Z. a kolektiv, Management výstavbových projektů. Praha: ČVUT, 2008 ISBN 978-80-01-04142-0
- [2] DOLEŽAL, J. a kolektiv, Projektový management. Praha: Grada Publishing a.s. 2016 ISBN 978-80-247-5620-2
- [3] NĚMEC, V., Projektový management. Praha: Grada Publishing a.s. 2005, ISBN 80-247-0392-0
- [4] TOMÁNKOVÁ, J., ČAPOVÁ, D., Management staveb. Praha: ČVUT, 2013 ISBN 978-80-86590-12-7
- [5] ROSENAU, M. D., Řízení projektů. Computer Press a.s., Brno 2007
- [6] TOMÁNKOVÁ, J., ČAPOVÁ, D., MĚŠŤÁKOVÁ, D., Příprava a řízení staveb, Praha: ČVUT, 2008 ISBN 978-80-01-04166-6
- [7] GILLES CAUPIN, et. al. ICB: IPMA Competence Baseline, Nijkerk: IPMA, Internationa Project Management Association, 2006 ISBN 0-9553213-0-1
- [8] SVOZILOVÁ, A.: Projektový managment 2, Praha: GRADA Publishing a.s. 1996 ISBN 978-80-247-3611-2
- [9] FRYER, B., The practice of construction management Third Edition, Blackwell Science Ltd. 1996 ISBN 0-632-04142-0
- [12] MÁCHAL, P., KOPEČKOVÁ, M., PRESOVÁ, R., Světové standardy projektového řízení pro malé a střední firmy. Praha: GRADA Publishing a.s. 2015, ISBN:978-80-247-5321-8
- [14] Gemo Olomouc, spol., s.r.o.: Podklady k projektu OC Chodov.

### **13 Seznam internetových zdrojů:**

[10] LACKO, B., Ripran: Metoda pro analýzu rizik [online]. 2013 Dostupné z:  
<http://www.ripran.cz/>

[11] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE [online]. 2013 Dostupné z:  
<http://www.pmi.org>

[13] PRINCE2 [online] Dostupné z: <http://www.prince2.com>

[15] SWOT analýza, [online]. Dostupné z: <http://www.sunmarketing.cz/>

[16] THE FEDERAL TRANSIT ADMINISTRATION. Construction project management Hand Book [online] Dostupné z:  
<http://www.slideshare.net/imyusyl/fta-construction-management-handbook-2012>

[17] Platový přehled [online] Dostupné z:  
[https://www.hays.cz/cs/groups/hays\\_common/@cz/@content/documents/digitalasset/hays\\_1602080.pdf](https://www.hays.cz/cs/groups/hays_common/@cz/@content/documents/digitalasset/hays_1602080.pdf)

[18] Construction management [online] Dostupné z:  
<http://www.omconsulting.cz/>

## **14 Přílohy:**

Příloha č. 1: Zařízení staveniště – výkopy

Příloha č. 2: Zařízení staveniště – hrubá stavba

Příloha č. 3: Zařízení staveniště – dokončovací práce

Příloha č. 4: Orientační harmonogram

Příloha č. 5: Harmonogram DBB

Příloha č. 6: Harmonogram CM

Příloha č. 7: Fotodokumentace