



# Činnost hlavního inženýra projektu

## Work of a chief design engineer

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Bc. Jan Pinkava**

**Praha, 2018**



# ZADÁNÍ



## PROHLÁŠENÍ

Jméno diplomanta: Bc. Jan Pinkava

Název diplomové práce: Činnost hlavního inženýra projektu

Prohlašuji, že jsem uvedenou diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením školitele Ing. Radana Tomka, MSc.

Použitou literaturu a další materiály uvádím v seznamu použité literatury.

Diplomová práce vznikla v souvislosti s řešením projektu:

- Obnova PTV Sitteho, II. etapa

Rád bych touto cestou poděkoval celé mojí rodině za důvěru a za možnost studovat.

V Praze dne .....

.....

podpis



## ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá všemi částmi projektu, se kterými se hlavní inženýr projektu setkává a řeší je. Práce je rozdělena na část teoretickou a část praktickou. Teoretická část ukazuje možnosti řešení jednotlivých fází projektu za ideálních podmínek. Praktická část aplikuje postupy z teoretické části do skutečného projektu. Cílem této práce je popis jednotlivých činností hlavního inženýra projektu, odhalení nedostatků a následný návrh jejich nápravy od nabídkové přípravy přes projektovou přípravu, projektování, tvorbu rozpočtu, spolupráci při výstavbě až po dokumentaci skutečného provedení stavby.

V praktické části se řeší projekt opravy horkovodního potrubí a přidružených stavebních objektů. V této části popisují postupy u všech částí, s kterými jsem se jako hlavní inženýr projektu setkal. Podstatnou část této práce tvoří spolupráce při realizaci stavby.

Součástí tohoto projektu jsou tři přílohy – fotodokumentace, rozpočet a projektová dokumentace pro provedení stavby.

**Klíčová slova:** hlavní inženýr projektu, manažer, vedení, projekt, nabídková příprava, projektová příprava, rozpočet, autorský dozor

## ABSTRACT

This thesis is dealing with all the parts of a project a chief design engineer encounters and solves. This thesis is divided into a theoretical part and a practical part. The theoretical part presents possible solutions to the individual stages of the project in ideal conditions. The practical part applies the presented procedures from the theoretical part to a real project. The goal of this thesis is to describe the individual responsibilities of a chief design engineer, to discover any flaws and subsequently propose a way to remedy them from the initial preparation of a proposal through the preparation of the project, the design itself, budgeting, cooperation during the construction to the documentation of the actual construction. The practical part deals with a project to repair a hot-water pipe and the connected buildings. In this part, I am describing the procedures, that I have encountered as the chief design engineer, throughout all the stages of the project. A substantial part of this thesis deals with cooperation during construction. There are three appendixes to this project – photo documentation, budget and the documentation of the actual construction.

**Keywords:** chief design engineer, manager, managing, project, proposal, preparation of a project, budget, authorial supervision



ZADÁNÍ.....	2
Prohlášení .....	3
Abstrakt.....	4
Abstract.....	4
Seznam použitých zkratk .....	7
A) Teoretická část.....	8
Úvod.....	9
1. Projekt, hlavní inženýr projektu (HIP) – definice.....	10
1.1. Projekt.....	10
1.2. Hlavní inženýr projektu (HIP).....	12
2. Nabídková příprava.....	13
3. Projektová příprava .....	15
3.1. Organizační struktura.....	15
3.1.1. Funkční organizační struktura.....	16
3.1.2. Projektová organizační struktura.....	17
3.1.3. Maticová organizační struktura .....	18
3.2. Organizování projektového týmu .....	19
3.2.1. Zdroje pracovníků .....	19
3.2.2. Motivace pracovníků .....	20
3.2.3. Vedení projektového týmu .....	21
3.2.4. Skladba projektového týmu.....	21
3.3 Procesy řízení projektu .....	22
3.4. Sestavování harmonogramu .....	23
3.5. Řízení subdodávek .....	26
4. Projektování.....	27
4.1. Studium zadání a vstupních podkladů .....	27
4.2. Oprávnění k projektové činnosti.....	28
4.3. Členění projektové dokumentace.....	29
4.4. Stanovení formy projektové dokumentace .....	34
5. Tvorba rozpočtu.....	35
6. Spolupráce při výstavbě.....	40
7. Dokumentace skutečného provedení stavby .....	41



B) Praktická část .....	43
1. Úvod.....	44
2. Nabídková příprava.....	44
3. Projektová příprava .....	48
3.1. Organizační schéma, sestavování projektového týmu a zdroje pracovníků .....	48
3.2. Vedení projektového týmu a sestavování harmonogramu .....	49
4. Projektování.....	51
4.1. Studium vstupních podkladů .....	51
4.2. Prohlídka místa stavby .....	52
4.2.1 Šachta BRA05ZEP .....	52
4.2.2. Šachta BRA09ZEP .....	54
4.2.3. Venkovní rozvody .....	55
4.3. Členění projektové dokumentace.....	57
4.4. Tvorba projektové dokumentace .....	59
4.5. Připomínkové řízení a kompletace projektové dokumentace.....	63
5. Tvorba rozpočtu.....	64
6. Spolupráce při výstavbě.....	64
7. Dokumentace skutečného provedení stavby .....	69
Závěr .....	72
Zdroje .....	74
Seznam diagramů .....	75
Seznam obrázků.....	76
Seznam tabulek.....	77



## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

<b>HIP</b>	hlavní inženýr projektu
<b>SoD</b>	smlouva o dílo
<b>atd.</b>	a tak dále
<b>PD</b>	projektová dokumentace
<b>atp.</b>	a tak podobně
<b>SZ</b>	stavební zákon
<b>Sb.</b>	sbírky
<b>ČKA</b>	Česká komora architektů
<b>ČKAIT</b>	Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků
<b>EU</b>	Evropská unie
<b>ČR</b>	Česká republika
<b>EIA</b>	Environmental Impact Assessment
<b>BOZP</b>	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
<b>např.</b>	například
<b>tzv.</b>	takzvané
<b>JKSO</b>	jednotná klasifikace stavebních objektů
<b>DPH</b>	daň z přidané hodnoty
<b>HSV</b>	hlavní stavební výroba
<b>PSV</b>	pomocná stavební výroba
<b>AD</b>	autorský dozor
<b>DSPS</b>	dokumentace skutečného provedení stavby
<b>PTV</b>	primární tepelné vedení
<b>GP</b>	generální projektant
<b>PIP</b>	předizolované potrubí
<b>DN</b>	diameter nominal
<b>CD</b>	compact disc
<b>IČ</b>	identifikační číslo
<b>DIČ</b>	daňové identifikační číslo
<b>ČSN</b>	Česká státní norma
<b>ŽLB</b>	železobeton
<b>PUR</b>	polyuretan



# A) TEORETICKÁ ČÁST





## Úvod

Tématem práce je činnost hlavního inženýra projektu. Práce je zaměřená na všechny části projektu, se kterými se HIP setkává a řeší je a následně je aplikuje v praxi. Tato práce se bude také zabývat předpoklady, vlastnostmi a schopnostmi, které by měl ideální manažer mít. Cílem této práce je popis jednotlivých činností hlavního inženýra projektu, jejich podrobná analýza a případné návrhy jejich optimalizace či zdokonalení.

Práce je členěna do teoretické a praktické části a každá z těchto částí je členěna do sedmi kapitol. Teoretická část ukazuje možnosti řešení jednotlivých fází za ideálních podmínek. Praktická část aplikuje postupy z teoretické části do praxe a ukazuje možnosti řešení při neideálních podmínkách. Praktická část je aplikována na projekt obnovy horkovodního potrubí. V příloze se nachází projektová dokumentace, kterou jsem sám zpracovával, rozpočet projektu a fotodokumentace z realizace zakázky.

V úvodní kapitole se zaměřím na definování projektu a hlavního inženýra projektu, u kterého si uvedeme jeho ideální předpoklady. V kapitole se vyskytuje i analýza moderní metody vedení lidí formou vůdcovství.

Ve druhé kapitole „Nabídková příprava“ se zaměřím na procesy při stanovení nabídky a také nabídkové ceny. Další část se bude věnovat projektové přípravě. Konkrétně se zde budou probírat jednotlivé typy organizačních struktur, organizování projektového týmu, zdroje a motivace pracovníků, vedení a skladba projektového týmu, procesy řízení projektu, sestavování harmonogramu a řízení subdodávek.

Čtvrtá kapitola přibližuje hlavní část činnosti hlavního inženýra projektu, a to samotné projektování. Jsou zde popsány všechny činnosti, se kterými se v praxi projektanti setkávají a také je zde řešeno oprávnění k projekční činnosti a legislativa. Podstatná část této kapitoly je věnována obsahu, členění a vzhledu projektové dokumentace.

Další část je věnována vytváření rozpočtů. V ní se zaměřuji na jednotlivé položky v rozpočtu, postupy rozpočtování a celkovému vzhledu výstupu rozpočtu. Sedmý oddíl poskytuje informace o činnosti HIP při spolupráci při výstavbě. Popisují zde, jaké činnosti se poskytují v rámci autorského dozoru, jaké je pro něj potřeba oprávnění a jakou legislativou se procesy řídí. V poslední části se zaměřím na závěrečný proces, se kterým se hlavní inženýr projektu setkává a to s dokumentací skutečného provedení stavby. V této kapitole popíši obsah, členění a podklady pro tvorbu této části dokumentace.



# 1. Projekt, hlavní inženýr projektu (HIP) – definice

## 1.1. Projekt

Projekt může mít několik definic. Můžeme ho definovat jako časově omezenou a ucelenou sadu činností a procesů, jenž má za cíl zavedení, vyprodukování nebo změnu něčeho určitého. Projekt má svoje charakteristické znaky a musí se určitým stylem vést.

Typické znaky:

- cíl – projekt musí mít jasně definovaný cíl, výsledek či užitek, neboli něco, co se má realizovat, vytvořit či změnit;
- čas – projekt je v čase omezený sled činností, časová jednotka se liší dle složitosti (měsíce, roky);
- jedinečnost – jedná se o neopakovatelný, unikátní sled činností, který vyžaduje specifický způsob řízení – projektové řízení;
- zdroje – v projektu se využívá lidských, materiálních a finančních zdrojů a projekty by se měly vést tak, aby zdroje byly využívány co nejefektivněji a nejehospodárněji.

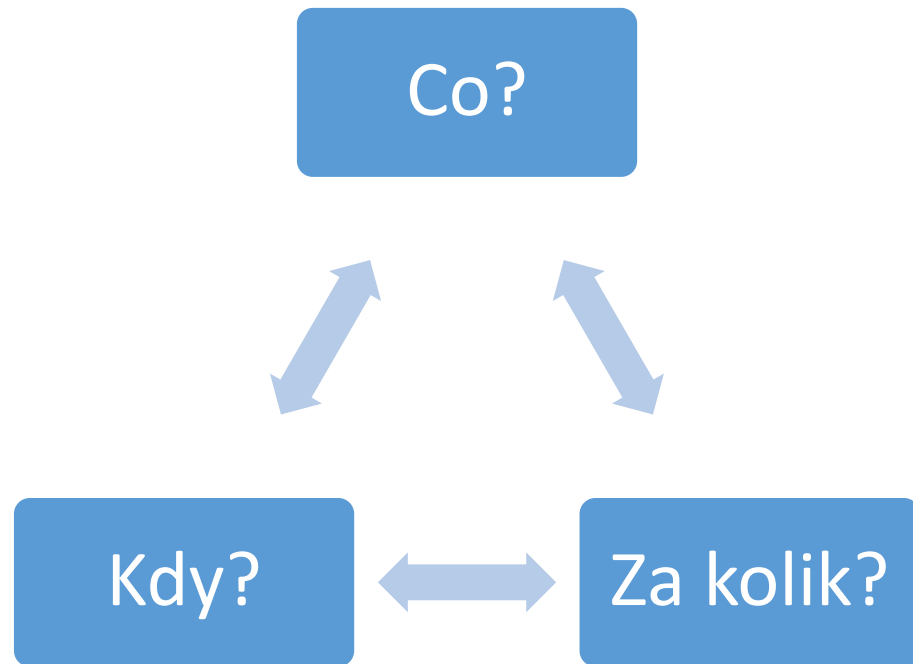
Projekt může vytvořit:

- produkt, který může být buď součástí jiného objektu, vylepšení tohoto objektu nebo koncovým objektem sám o sobě;
- služba nebo schopnost provádět službu (např. obchodní funkce podporující produkci);
- zlepšení stávajících produktových nebo servisních linek;
- dokumenty, postupy, zprávy, jenž mohou sloužit k rozvinutí znalostí.

Definice dle normy ISO 10006: „Projekt je jedinečný proces sestávající z řady koordinovaných a řízených činností s daty zahájení a ukončení, prováděný pro dosažení cíle, který vyhovuje specifickým požadavkům, včetně omezení daných časem, náklady a zdroji.“

Definice dle PMBOK Guide: “Projekt je dočasné úsilí s cílem vytvořit unikátní produkt nebo službu.” [1]

Projekt je strukturovaný do tří rovin nebo dimenzí – tzv. **trojimperativ**.



**Diagram 1: Trojimperativ**

Zdroj: vlastní tvorba.

Co? Definice cíle projektu – věcná dimenze

Kdy? Definice časového plánu projektu (harmonogram) – časová dimenze

Za kolik? Definice nákladů projektu (rozpočet) – nákladová dimenze [2]



## 1.2. Hlavní inženýr projektu (HIP)

HIP je stěžejní osoba celého projektu. Podílí se na všech fázích od nabídkové přípravy, přes projektování a samotnou realizaci až po tvorbu dokumentace skutečného provedení stavby.

Hlavní inženýři projektu utváří projektové týmy, jejichž fungování je základem pro úspěšně dokončený projekt. HIP zajišťuje komunikaci mezi investorem, subdodavateli a svým týmem. V ideálním případě by měl mít několikaletou praxi na pozici řadového projektanta, aby dokázal předpovídat možné problémy spojené s technickým řešením a také by měl mít osvojené znalosti typu:

- vedení lidí;
- budování týmu;
- motivace;
- komunikace;
- ovlivňování;
- rozhodování;
- vyjednávání;
- budování důvěry;
- řízení konfliktů;
- koučování.

Mezi hlavní úkoly hlavního inženýra projektu můžeme zařadit následující:

- výběr členů týmu;
- návrh pracovních postupů;
- organizace práce v týmu;
- udržování vhodné pracovní morálky;
- udržování motivace pracovníků;
- kontrola správnosti pracovních postupů;
- informování vedení společnosti o výsledcích práce;
- hodnocení jednotlivých členů týmu;
- vedení vyjednávání mezi společností a investorem.

Hlavní inženýři projektu ke své profesi potřebují vynikající komunikační obratnost, výbornou míru empatie, schopnost cíleně motivovat druhé a vytvářet pro ně příznivý prostor. Tyto charakteristiky lze obecně pojmenovat jako vůdcovství. Po psychické stránce se vyžaduje, aby správný HIP měl zdravé sebevědomí, asertivitu, vysokou odolnost proti stresu a schopnost být nad věcí v konfliktu. Dalšími nezbytnými vlastnostmi jsou svědomitost, preciznost a cílevědomost.



Pro vedení svého týmu je v moderních metodách vyžadováno, aby se HIP stal především vůdcem (lídrem). To znamená, že nevede lidi jen prostřednictvím příkazů a kontroly, ale posiluje vedení prostřednictvím sdílené vize.

Vize je vnímána jako obraz budoucnosti, zaměření změn a směr usilování řízených pracovníků. Vize plní řadu úloh, jako jsou:

- forma stanovení cílů, které ukazují směr, cestu;
- motivační nástroj chování pracovníků;
- nástroj koordinace jednání více lidí.

Znaky dobré vize lze spatřovat v následujících momentech:

- smysluplnost;
- reálnost;
- přitažlivost;
- srozumitelnost;
- vyšší míra obecnosti.

Správný HIP by měl ovládat jak manažerské přístupy, tak vůdcovské přístupy. Rozdíl mezi manažerskými přístupy a vůdcovskými přístupy jsou níže v diagramu. [3]

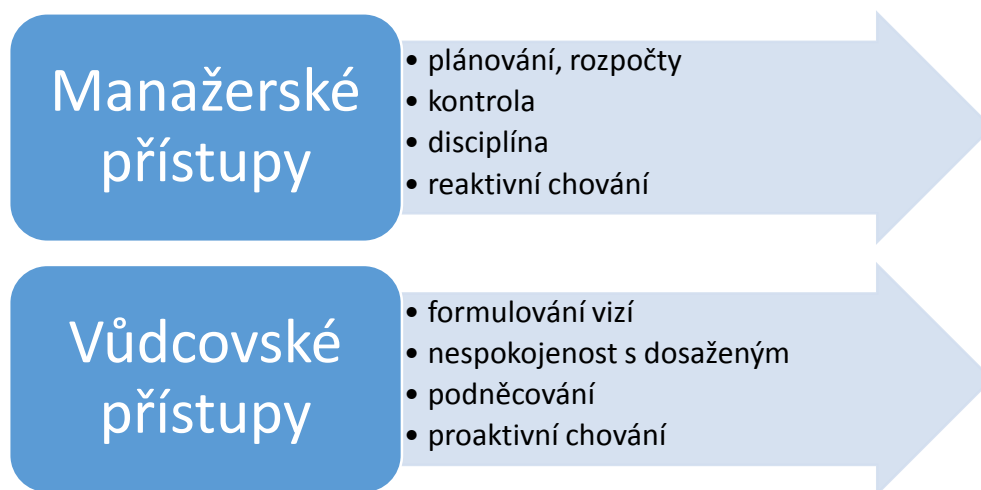


Diagram 2: Přístupy vedení lidí

Zdroj: Vlastní tvorba.

## 2. Nabídková příprava

Cílem nabídkové přípravy projekční činnosti je zpracování takové nabídky, aby byla získána zakázka. Pokud se nepovede zakázku získat, může alespoň firma prezentovat sebe sama, porozhlédnout se o konkurenci a případně získat informace



o trhu. Nabídka předávaná zadavateli má mít své náležitosti a dost často je přesně specifikováno zadavatelem, co přesně má nabídka obsahovat. Nedodržení předepsaných náležitostí může vést k odmítnutí nabídky a poté veškerá práce s nabídkovou přípravou je ztracená.

Projektční kanceláře posuzují velikost zakázky tak, aby pro firmu měla zakázka význam. Nemělo by se stát, aby firma přecenila svoje schopnosti a poté nebyla schopna splnit práce a termíny. Na druhou stranu může být pro firmu zakázka tak malého rozsahu, že nebude mít zájem se o ni ucházet.

Nabídková příprava začíná vyzvednutím zadávací dokumentace (u veřejné zakázky) nebo v případě neveřejné zakázky písemně či osobně projevením zájmu. Celý tento proces končí podáním nabídky.

Nabídková cena se skládá ze dvou částí. První část tvoří projektové práce, které bude firma vykonávat vlastními pracovníky a jejichž ceny jsou tvořeny pomocí výrobní kalkulace. Druhou část nabídkové ceny tvoří subdodávky, což jsou práce, které si firma nemůže obstarat sama vlastními pracovníky z důvodu kapacity nebo odborným zaměřením firmy. V projektových pracích se často jedná o služby geodeta, geologa, statika, dendrologa a dalších. Cena stanovená subdodavatelem nemusí být totožnou s cenou, jenž je uvedena v nabídce. Může se v ní například projevit přírůžka zisku.

Pro zpracování nabídkové ceny se v projektových činnostech využívá následujících metod:

- sazebník pro navrhování nabídkových cen projektových prací a inženýrských činností společnosti UNIKA – software Honorář, který na základě zadaných parametrů udělá výpočet nákladů, jenž se promítne do podávané nabídky (cena softwaru v roce 2017 pro nové uživatele je 3000 Kč bez DPH);
- výkonový a honorářový řád ČKA a ČKAIT – stanovuje výši honoráře pro autorizovanou osobu, parametry se zadávají do webové aplikace, která následně rozepíše ceny dle jednotlivých výkonových fází projektu;
- individuální kalkulace;
- kalkulace hodinové zúčtovací sazby;
- expertní odhad nákladů na projektové práce – procentuální sazba z předpokládaných nákladů na stavební objekty. [4]



Příloha k faktuře: D122

Honorář 2015 © 1994–2015 PROTECH spol. s r.o. Nový Bor

## Celkový honorář

Licence: 123456 – PROTECH spol. s r.o.

Firma : **Projekty staveb, spol. s r.o., Mírová 423, Písek**  
Číslo zakázky: XY123  
Místo : Silnice II/240  
Stavba : Oprava silnice II/240 Lhota II/27 - III/240 CEST a.s.  
Projektant : Ing. Josef Novák  
Datum : 16.2.2016

Tabulka objektů:

Číslo objektu	Popis objektu	Honorář
1	Oprava silnice II/240 Lhota II/27 - III/240 CEST a.s.	134 125,00
2	Geodetické práce	60 610,00
Celkem		194 735,00
DPH (21 %)		40 894,40
Celkový honorář včetně DPH		<b>235 629,40</b>

- 1) Komplexní projektová dokumentace pro územní rozhodnutí.
- 2) Odvodnění stavby.
- 3) Rektifikace včetně přechodnic a rozšíření v některých obloucích.
- 4) Dosažení nejnižších stavebních nákladů u údržby a rekonstrukci je možné dosáhnout jen zahuštěným zaměřením příčných řezů. Proto nabízím přímé zaměření příčnými řezy a podélným profilem, tedy nikoliv získání těchto hodnot z interpolací situačního zaměření, jako se to běžně provádí. Na trase bude zaměřeno a v PD řešeno 70 - 80 příčných řezů přímým zaměřením.

### Obrázek 1: Sazebník UNIKA

Zdroj: [12].

Součástí nabídky bývá často návrh smlouvy o dílo (SoD). V případě úspěšné nabídky, dochází k podpisu SoD a tím nabídková příprava končí.

## 3. Projektová příprava

Projektová příprava se liší svým rozsahem dle náročnosti a velikosti projektu. Náročnější projekty a projekty většího rozsahu budou mít více fází. U jednodušších a menších staveb lze některé fáze vynechat.

### 3.1. Organizační struktura

V první řadě je zapotřebí určit vhodnou organizační strukturu. Typ organizační struktury se liší dle typu projektu a také dle typu pracovníků, kteří budou na projektu pracovat. Cílem je dosáhnout optimální specializace člověka v daném systému a optimálního rozpětí řízení, což je počet osob, které je vedoucí

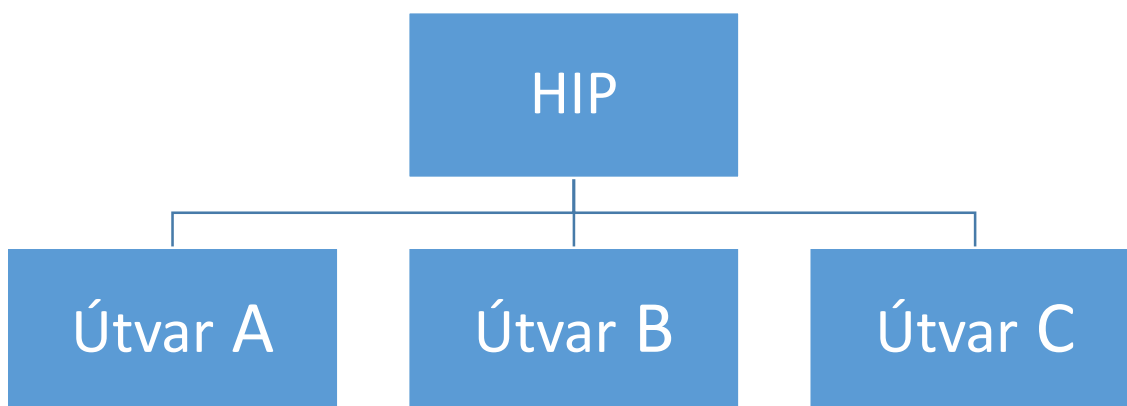
schopen efektivně řídit. Výsledkem by měla být ideálně co největší produktivita práce. Pro projekt se nejčastěji využívají tři následující organizační struktury.

### 3.1.1. Funkční organizační struktura

Z hlediska řízení projektů je funkční organizační forma nejméně vhodná, protože taková organizace je zaměřena na trvalé zachování existujících odborných skupin. Může být pro projekt obtížné překřížit funkční linie a získat potřebné zdroje. Často se stává, že mezi jednotlivými útvary vzniká nepřátelství. Existují zde bariéry pro horizontální tok informací a informační kanály se otvírají spíše vertikálním směrem uvnitř každého útvaru.

Funkční organizace klade důraz na odborné znalosti a dovednosti už tím, že je soustřeďuje do malých skupin. A tak specialisté jednoho oboru tráví většinu času v blízkosti a v důvěrném kontaktu s lidmi stejné profese. Bohužel se tak izolují od jiných, s nimiž musí spolupracovat.

Funkční organizační struktura může být dobrou volbou, pokud jsou všechny projektové zdroje soustředěny v jedné skupině a není potřeba, aby skupiny mezi sebou spolupracovaly. [5]



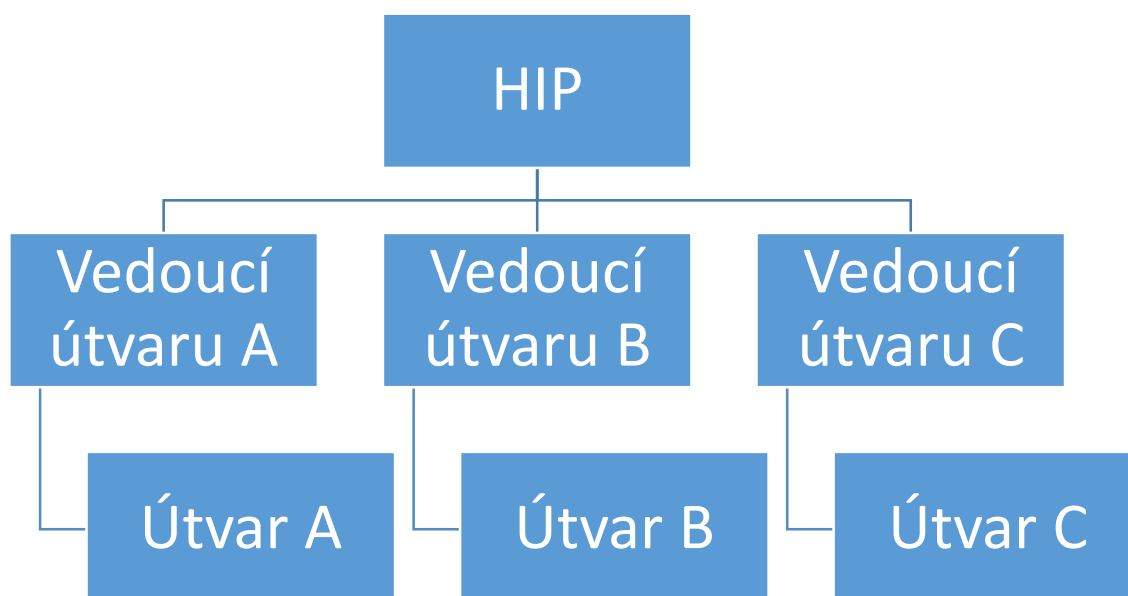
**Diagram 3: Funkční organizační struktura**

Zdroj: vlastní tvorba.



### 3.1.2. Projektová organizační struktura

Projektová organizační forma je nejvhodnější pro rozsáhlé a dlouhodobé projekty. Za každý útvar zodpovídá jeho vedoucí, který spolupracuje s vedoucími ostatních útvarů. Vedoucí útvaru musí být zkušený, služebně starší pracovník, aby projektová organizace fungovala efektivně. Protože má přímou zodpovědnost za práci každého, kdo je do projektu zapojen, musí mít i pravomoc přímého řízení těchto lidí. Nevýhodou projektové organizační struktury je, že často brzdí profesní růst pracovníků a nemusí se vždy efektivně využívat jejich kapacita. [6]



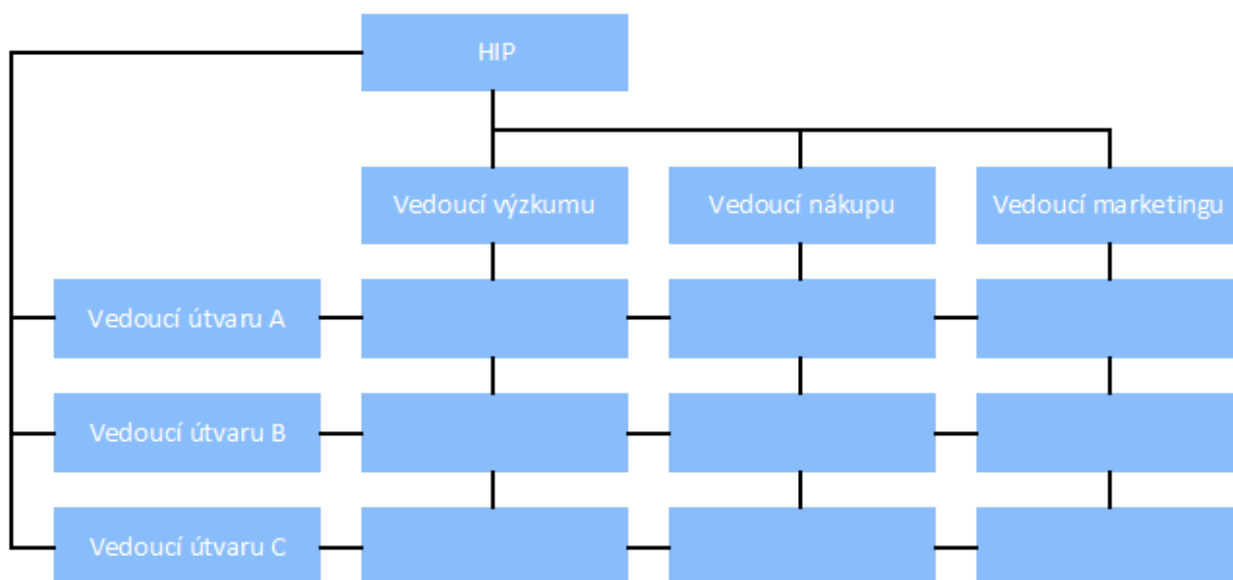
**Diagram 4: Projektová organizační struktura**

Zdroj: vlastní tvorba.

### 3.1.3. Maticová organizační struktura

Maticová organizace je smíšená forma, která může vzniknout jako reakce na tlaky způsobené špatnými zkušenostmi s funkční nebo projektovou organizační strukturou. Snaží se získat to nejlepší z obou forem, protože uznává existence funkčních skupin, ale uvědomuje si také potřebu specifického ústředního článku a řídicí funkce pro každý objekt. Liniová pravomoc projektu je jasně stanovena a je soustředěna do jednoho řídicího centra.

Pracovníci jsou rozděleni do skupin podle odborné specializace, což podporuje výměnu zkušeností a poznatků v rámci oboru. To má příznivý vliv na kontinuitu a odbornou úroveň v každém oboru. Maticová forma je pravděpodobně nejlepší volbou, jestliže máte mnoho projektů. [7]



**Diagram 5: Maticová organizační struktura**

Zdroj: vlastní tvorba.



### **3.2. Organizování projektového týmu**

Organizování je jednou ze základních manažerských činností. Mezi nejdůležitější důvody pro organizování je rozdělování práce, přidělování pravomocí, nastavování mantinelů v řízení atd. V této kapitole se zaměřím na skládání projektového týmu.

Projektový tým je složen z lidí, kteří jsou organizačně podřízeni hlavnímu inženýrovi projektu. Dohromady jsou považováni jako projektový tým, to znamená, že jim může HIP přidělit pracovní úkoly a nemusí o uvolnění těchto lidí jednat s jinými manažery.

#### **3.2.1. Zdroje pracovníků**

Pracovníky do týmu si můžeme vybírat z firmy, která pracovníky zaměstnává, nebo si můžeme vybrat externisty či subdodavatele. Ideální zdroj pracovníků pro projektový tým jsou lidé, kteří se podíleli na přípravě projektu. Velmi dobře znají danou problematiku a nemusí se jim věnovat tolik času při seznamování s tématem.

V každém případě musí být každý člen projektového týmu řádně uveden do projektu, pečlivě proškolen a správně zařazen do kolektivu. Zřetel se musí brát na kvalifikovanost pracovníků. Jistě by se neměla přehlížet ani lidská stránka a schopnost člověka pracovat v týmu. Mezi další důležité faktory se řadí například tvůrčí a inovační myšlení, schopnost naslouchat druhým a schopnost samostatně rozhodovat.

Správně složený projektový tým je jeden ze základních předpokladů pro úspěšně dokončený projekt. Úkolem hlavního inženýra projektu je udržovat tým v co největší míře efektivity. K tomu mu pomáhá vytvoření vhodných pracovních podmínek, motivace zaměstnanců a jednoznačné formulování vizí.

### 3.2.2. Motivace pracovníků

Jednou z hlavních manažerských dovedností je snaha nevyvolat u ostatních ztrátu motivace. HIP by měl ve všech fázích projektu udržovat své pracovníky motivované. Teorie hierarchie potřeb Abrahama Maslowa vypovídá, že motivace nepřijde zvenku, ale vzniká v samotném pracovníkovi, právě když není ovlivněna špatným působením manažera. Pracovníci jsou motivováni k dosažení konkrétního cíle kvůli své vlastní vnitřní potřebě. Maslowova teorie vypovídá, že každý člověk má 5 úrovní potřeb a každá uspokojená potřeba ztrácí motivační účinek. [8]



Diagram 6: Maslowova pyramida potřeb

Zdroj: vlastní tvorba.

Každou z těchto potřeb může manažer uspokojit. Níže jsou rozepsané jednotlivé úrovně s příklady uspokojení potřeb.

Úroveň	Příklad uspokojení potřeby
5.	Rozvoj znalostí, možnost kariérního růstu
4.	Veřejná chvála, delegování důležitého úkolu
3.	Teambuildingy, mimopracovní schůzky
2.	Pojištění zaměstnanců, firemní lékař
1.	Dostatečný plat, rozumná pracovní doba



### 3.2.3. Vedení projektového týmu

V manažerské literatuře není jednotně interpretován pojem vedení lidí. V praxi se manažeři rozdělují na nízký management, střední management a vrcholový management. HIP se pohybuje většinou na úrovni středního managementu.

Dle Johna Kottera je definice vedení vnímána takto: „*Vedení definuje, jak by měla vypadat budoucnost, spojuje lidi ve jménu budoucí vize a inspiruje je k jejímu dosažení navzdory všem překážkám.*“

V počátcích novodobé historie managementu vedoucí vedl podřízené ve formě jasně vymezených úkolů, přesně formulovanými pracovními činnostmi a dohlížel na disciplinovanost plnění úkolů a kontrolu výsledků. Takový pohled byl však velmi krátkozraký a nevyužíval potenciálu podřízených, a proto v současnosti je smyslem vedení lidí podněcovat aktivity a iniciovat tvořivého a podnikatelského ducha. Z tohoto důvodu by měl být HIP správným lídrem a formulovat jasnou vizi (viz 1.2. Hlavní inženýr projektu). [9]

Osobně se ztotožňuji s tím, že správný vedoucí by měl umět skvěle komunikovat, motivovat podřízené a přidělovat v co největší možné míře úkoly, které mají vyšší smysl. Správný vedoucí by měl mít dobrý charakter, projevoval lidskost a měl by se umět postavit za svůj tým i v kritických momentech. V ideálním případě by měl vedoucí získat důvěru podřízených a tím je zaručena větší efektivnost a oddanost. Můžeme očekávat i větší loajlnost zaměstnanců.

### 3.2.4. Skladba projektového týmu

Skládání projektového týmu je velmi důležitý proces pro úspěšně dokončený projekt. V ideálním případě by měl mít projektový tým širokou škálu typu pracovníků. Vhodně popsal jednotlivé role známý britský výzkumník a teoretik managementu Meredith Belbin, jenž rozdělil tým do devíti rolí:

#### **Tvůrci**

- Inovátor, myslitel – individualistický, přemýšlivý, neortodoxní, velmi inteligentní
- Vyhledávač zdrojů – extrovertní, nadšený, zvědavý, sdílný a hovorný

#### **Vůdci**

- Koordinátor – klidný, sebejistý, ovládající se, zralý



- Formovač, tvarovač – společenský, dynamický, motivovaný, agresivní a tvrdohlavý extrovert

#### Zaváděči

- Týmový pracovník – společenský, mírný, citlivý, vnímavý a diplomatický
- Realizátor – konzervativní, svědomitý a předvídatelný

#### Dokončovači

- Kontrolor – střízlivý a opatrný
- Dotahovač – snaživý, ukázněný, pečlivý, svědomitý, úzkostný introvert

#### Specialisté

- Specialista – extrovert s úzce vyhraněnými schopnostmi [10]

### 3.3 Procesy řízení projektu

V řízení projektu se nedá definovat nejlepší postup, protože neexistuje typický projekt, ale pokud firma dělá typově podobné projekty, zpravidla opakuje úspěšné postupy a případně je postupně vylepšuje. Postup řízení projektu je nutné volit podle charakteru daného projektu.

V praxi se využívá dvou způsobů řízení projektu. První z nich je **tradiční přístup**, který je založen na pečlivém plánování při přípravě projektu a při řízení všech činností v jeho průběhu. Tradiční přístup se používá u projektů, kde je jasně daný cíl (např. projekt elektrárny, teplárny, skladovací haly atd.). Tento přístup vyžaduje pečlivě popsany cíl, plán a výstup projektu. Skládá se z těchto pěti fází:

- Iniciování
- Plánování
- Provádění
- Sledování
- Uzavření

Druhý způsob řízení projektů je **agilní přístup**, jenž je založený na průběžném upřesňování cíle projektu. Využívá se zpětné vazby od zákazníka či s testovací projekt, dochází tak k průběžným reakcím a postupy se v průběhu projektu mění. Tento přístup se využívá při inovacích, tvorbě nových modelů nebo při vývoji softwaru.



Jako pomůcka při řízení projektů slouží nejznámější standardy – PMBOK (Project Management Body of Knowledge), jež vydává PMI. V těchto standardech jsou velmi obsáhle rozepsány všechny kapitoly o projektovém řízení.

V projektovém řízení se také můžou využívat normy ISO, jež umožňují certifikovat řízení projektů v organizaci. Využívá se těchto norem:

- ISO 10006 Systémy managementu jakosti;
- ISO 21500 Management projektu. [11]

### 3.4. Sestavování harmonogramu

V každé projektové přípravě probíhá činnost sestavování harmonogramu, což je hlavním výstupem řízení času a je základním předpokladem pro ukončení projektu včas, což vypovídá o úspěšnosti projektu. Sestavování harmonogramu se opět liší dle typu a složitosti projektu a nelze jasně definovat, který postup je nejlepší. Správně sestavený harmonogram pomáhá, aby projekt byl dokončený v daný termín, anebo umožňuje včas rozpoznat časový skluz v průběhu projektu, na což může HIP reagovat. Pokud se projekt nedokončí v daný termín, jsou zpravidla udělovány finanční sankce dle smlouvy o dílo.

V projektování má vliv na zpoždění ukončení projektu spousta věcí a zkušený hlavní inženýr projektu by měl předpovídat možné časové ztráty a následně je eliminovat. Příčiny zpoždění termínu ukončení projektu se často opakují, častokrát v projektování ujíždí vlak při špatně nastaveném harmonogramu prací a nevhodně odhadnutých trvání činností.

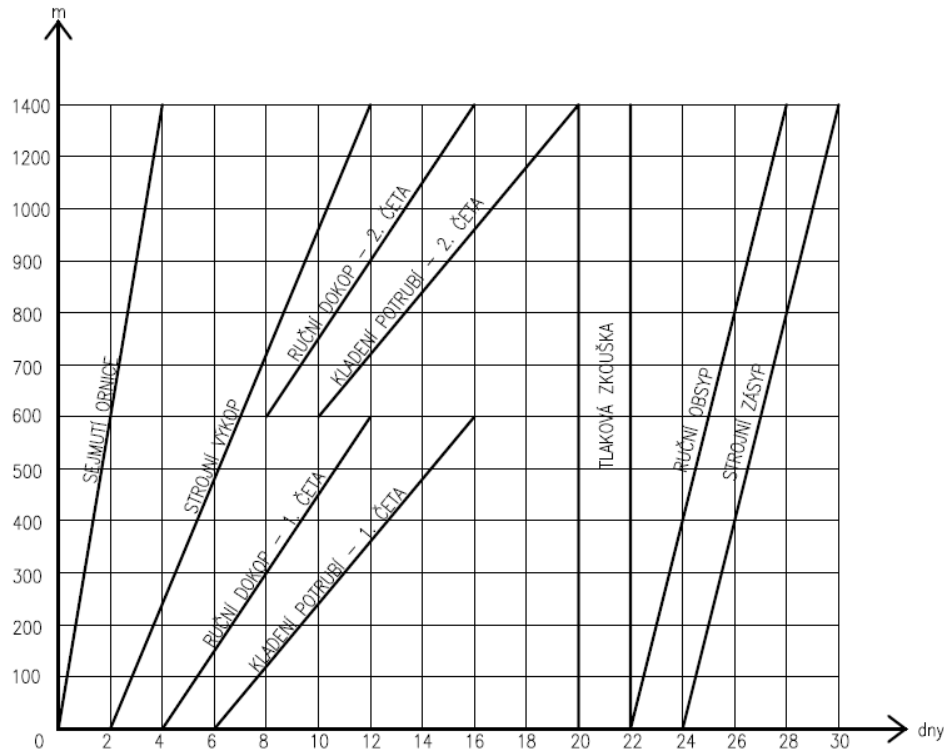
HIP by před každým projektem měl nejdříve definovat činnosti potřebné k vytvoření výstupů, poté by měl udělat řetězení aktivit, následně odhadnout dobu trvání činností a sestavit harmonogram. Během projektu by měl kontrolovat a řídit změny během projektování a následně dohlédnout na dodržování smluvních závazků s investorem.

V projektování, a i obecně ve stavebnictví se využívá několika typů harmonogramů. Mezi nejznámější harmonogramy patří:





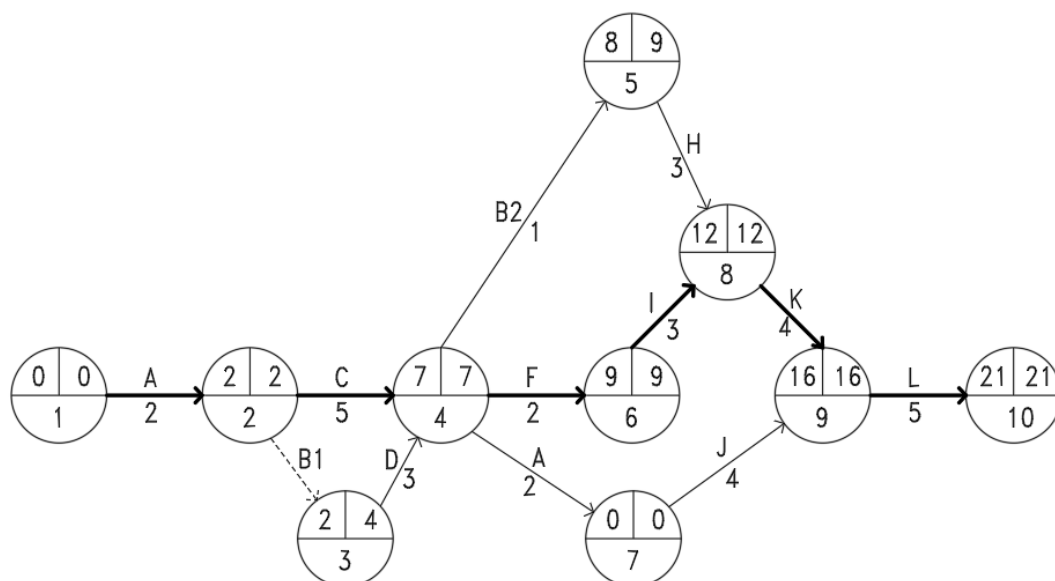
- Časoprostorový graf – vhodný pro znázornění liniových staveb, jako jsou komunikace, železnice a inženýrské sítě. Na jednu osu grafu se vynáší čas, na druhou osu grafu se znázorňuje prostor, ve kterém jsou činnosti prováděny, a do takto specifikovaného pole je zakreslen průběh činnosti pomocí úseček.



Obrázek 3: Časoprostorový graf

Zdroj: vlastní tvorba.

- Síťová analýza – nejefektivnější a nejuniverzálnějším nástrojem při časové, zdrojové a nákladové analýze. Využívá dvou metod matematické analýzy, a to metodu kritické cesty (CPM) a metodu PERT. Při síťové analýze se nejprve vytvoří seznam činností a jejich ohodnocení (doba trvání, zdroje, náklady atd.), poté se udělá sestavení logické sítě (propojení činností jejich vzájemnými závislostmi), následně se stanoví nejdříve možné a nejpozději přípustné začátky a konce jednotlivých činností, identifikuje se kritická cesta a na závěr se provede analýza zdrojů. [13]



Obrázek 4: Hranově definovaný síťový graf

Zdroj: vlastní tvorba.

### 3.5. Řízení subdodávek

Subdodávka je činnost, kterou zhotovitel nedokáže vykonávat vlastními pracovníky, technikou, technologií zabezpečit. Subdodávek se využívá i v případě, že subdodávka vyjde finančně lépe než využití vlastních zdrojů. Při tvorbě projektové dokumentace je zpravidla hlavním kritériem pro výběr subdodavatele cena, případně čas vypracování. Mezi hlavní výhodu využívání subdodavatele je finanční úspora, protože projekční kancelář nemusí zaměstnávat specialistu, kterého potřebuje jen na jeden projekt. Stejně tak odpadají náklady za případné režie specialisty. Mezi nevýhody patří závislost na subdodavateli a fixní cena.

Projekční kanceláře jsou často specializované jen na určité obory, a proto se velmi často na jedné projektové dokumentaci podílí více projekčních kanceláří. Jako



nejčastější subdodávky pro projektování jsou například: statické posouzení a návrh, geodetické zaměření, pevnostní výpočty, dendrologie, rozpočtování, geologický průzkum, inženýring, požárně bezpečnostní řešení a mnoho dalšího.

HIP má na starost koordinaci subdodávek s vlastní dodávkou tak, aby projekt byl odevzdán v požadované formě, kvalitě a čase. Generální projektant má se subdodavatelem smlouvu o dílu (SoD), kde je jasně specifikovaný předmět plnění díla, termíny plnění, forma odevzdání projektové dokumentace, cena a způsob úhrady ceny.

## 4. Projektování

Samotné projektování se liší dle typu, rozsahu a složitosti stavby a typické postupy nelze jednoznačně definovat. Následující kapitola se bude zabírat postupy projektování stavby středního rozsahu a ukáže jednotlivé fáze během tvorby projektové dokumentace.

### 4.1. Studium zadání a vstupních podkladů

Před začátkem každého projektování se musí detailně prostudovat zadání tak, aby se správně pochopil projektový záměr. Zkušený HIP zároveň může odhalit možné problémy, které mohou při navrhování vzniknout. Po nastudování zadání je vhodné udělat schůzku s investorem, kde by se měly probírat nejasnosti v zadání a jednoznačně ujasnit projektový záměr. Celá schůzka musí být zakončena zápisem o jednání, který musí být podepsán zástupcem investora a hlavním inženýrem projektu. Tato schůzka pomáhá zkrátit následné připomínkové řízení a zapracování změn v projektu. Častokrát to pomůže projekční kanceláři při vyjednávání ohledně víceprací.

Po upřesnění zadání probíhá studium vstupních podkladů. Zpravidla vstupní podklady od investora obsahují základní informace o pozemku a v mapě zakreslenou přibližnou polohu stavby. Následně HIP zajistí další nezbytné podklady k projektování, jako jsou polohy inženýrských sítí od jejich správců, situační mapa katastru nemovitostí, zaměření povrchových znaků od geodeta, geologický průzkum podloží atd. U větších projektů zajišťuje tyto služby inženýring, ať již formou subdodávky nebo vlastním oddělením.

Mezi nedílnou součást projektové přípravy musíme zařadit prohlídku místa stavby. První prohlídka se většinou koná za účasti zástupce investora, hlavního inženýra projektu a zástupců subdodavatelů. Prochází se zde jednotlivé body zadání



a definitivně se ujasní vše, co investor předkládá v zadání. Z této prohlídky se opět udělá zápis. Během vstupní prohlídky se pozoruje, kde jsou poklupy od inženýrských sítí, stav stávajících konstrukcí, terénní zlomy, prostory pro zábery a mnoho dalších záležitostí dle typu stavby. Velmi důležité je, aby se během prohlídky udělala řádná fotodokumentace, což v budoucnu ušetří čas při projektování. Ve většině případů nezůstává u první prohlídky a během projektování musí projektant navštívit místo ještě vícrát, protože v projektové přípravě nedokáže odhalit všechny problémy, na které v budoucnu narazí.

## 4.2. Oprávnění k projektové činnosti

Oprávnění k vykonávání projektové činnosti se ve stavebnictví řídí podle § 158 zákona č. 183/2006 Sb. *Stavebního zákona* (dále jen SZ), ke kterým patří:

- Projektová činnost ve výstavbě
  - zpracování územně plánovací dokumentace, územní studie, dokumentace pro vydání územního rozhodnutí;
  - vypracování projektové dokumentace, kterou je dokumentace stavby pro vydání stavebního povolení; k uzavření veřejnoprávní smlouvy; k posouzení autorizovaným inspektorem, stavby pro ohlašované stavby podle § 104 odst. 1 a) až e) SZ; změn staveb výše uvedených před jejich dokončením podle § 118 SZ; staveb výše uvedených k opakovanému stavebnímu řízení podle § 129 SZ; pro provádění stavby; pro nezbytné úpravy dle § 137 SZ a vodního díla k ohlášení podle § 15a odst. 2 písm. c) vodního zákona.
- Odborné vedení provádění stavby nebo její změny mohou získat pouze fyzické osoby na základě autorizace podle zákona č. 360/1992 Sb., *o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě*, v platném znění.

Autorizovanými osobami jsou podle zákona č. 360/1992 Sb.:

- autorizovaný architekt, k jehož autorizaci je požadováno vysokoškolské vzdělání architektonického směru a 3 roky odborné praxe – uděluje Česká komora architektů (ČKA) pro obory architektura, územní plánování a krajinářská architektura;



- autorizovaný inženýr, k jehož autorizaci je požadováno vysokoškolské vzdělání příslušného oboru a 3 roky odborné praxe při magisterském stupni, 5 let při bakalářském vzdělání – uděluje Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (ČKAIT) pro obory pozemní stavby, dopravní stavby, stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství, mosty a inženýrské konstrukce, geotechnika atd.;
- autorizovaný technik, k jehož autorizaci je požadováno vysokoškolské vzdělání a 3 roky praxe nebo středoškolské vzdělání a 5 let praxe – uděluje Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (ČKAIT).

ČKA a ČKAIT udělí na podkladě písemné žádosti autorizaci tomu, kdo

- a) je občanem České republiky nebo členského státu EU;
- b) je plně svéprávný;
- c) je bezúhonný;
- d) získal požadované vzdělání;
- e) vykonal odbornou praxi v předepsané délce;
- f) úspěšně složil zkoušku odborné způsobilosti (průběh zkoušky je stanoven v zákoně);
- g) složil předepsaný slib.

Pokud není projektant způsobilý k vypracování některé části projektové dokumentace sám, je povinen k jejímu vypracování přizvat osobu s oprávněním pro příslušný obor. Tato osoba přebírá zodpovědnost za předloženou PD. [14]

### 4.3. Členění projektové dokumentace

Členění, obsah a rozsah projektové dokumentace se ve stavebnictví řídí vyhláškou č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb. Tato vyhláška stanoví rozsah a obsah:

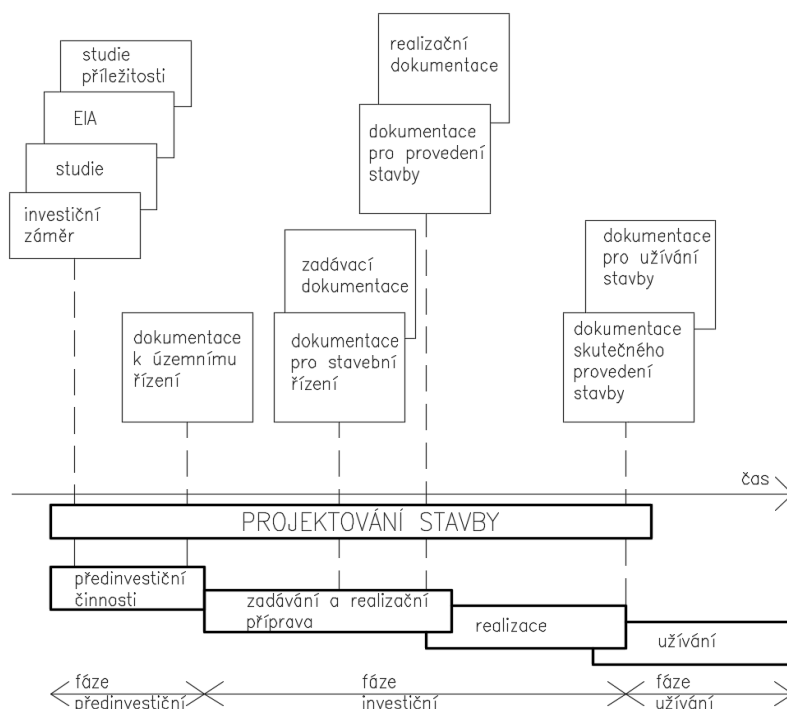
- dokumentace pro vydání rozhodnutí a o umístění stavby nebo zařízení,
- dokumentace pro vydání rozhodnutí o změně využití území,
- dokumentace pro vydání rozhodnutí o změně vlivu užívání stavby na území,

- společné dokumentace pro vydání společného územního rozhodnutí a stavebního povolení u staveb v působnosti obecných stavebních úřadů a u staveb vodních děl,
- projektové dokumentace pro ohlášení stavby, pro vydání stavebního povolení, k uzavření veřejnoprávní smlouvy a k posouzení inspektorem
- projektové dokumentace pro provádění stavby a
- dokumentace skutečného provedení stavby.

Tato vyhláška dále stanoví náležitosti dokumentace bouracích prací, obsahové náležitosti stavebního deníku, jednoduchého záznamu o stavbě a způsob jejich vedení.

Tato vyhláška se nevztahuje na rozsah a obsah projektové dokumentace pro stavby letecké, stavby drah a na dráze včetně zařízení na dráze, stavby dálnic, silnic, místních komunikací a veřejně přístupných účelových komunikací.

Jednotlivé typy dokumentace v závislosti na čase a v jednotlivých fázích jsou přehledně rozkresleny v následujícím diagramu. [15]



**Diagram 7: Typy dokumentace v závislosti na čase**

Zdroj: vlastní tvorba.



Každá z těchto projektových dokumentací má dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb svůj specifický rozsah a obsah staveb. Rozsah a obsah jednotlivých projektových dokumentací se velmi liší. Velmi rozsáhlé jsou dokumentace pro provádění stavby, méně rozsáhlé jsou naopak dokumentace skutečného provedení stavby.

Tato práce se zaměří na rozbor projektové dokumentace pro provádění stavby. PD obsahuje tyto části:

**A – Průvodní zpráva**

**B – Souhrnná technická zpráva**

**C – Situační výkresy**

**D – Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení**

**E – Dokladová část**

**A – Průvodní zpráva obsahuje:**

- identifikační údaje o stavbě, o stavebníkovi, o zpracovateli projektové dokumentace,
- seznam vstupních podkladů, údaje o území,
- údaje o stavbě a
- členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.

**B – Souhrnná technická zpráva obsahuje:**

- požadavky na zpracování dodavatelské dokumentace stavby,
- požadavky na zpracování plánu BOZP,
- podmínky realizace prací,
- zvláštní podmínky a požadavky na organizaci staveniště a provádění prací na něm a
- ochranu životního prostředí.

**C – Situační výkresy obsahují:**

- C.1 – Situační výkres širších vztahů (napojení stavby na dopravní infrastrukturu, ochranná a bezpečnostní pásma, vyznačení hranic dotčeného území)
- C.2 – Celkový situační výkres (stávající stavby, dopravní a technická infrastruktura, hranice pozemků, hranice řešeného území, základní výškopis a polohopis, navržené stavby, komunikace a zpevněné plochy, plochy vegetace)



- C.3 – Koordinační situační výkres (kromě výše uvedených v celkovém situačním výkresu – parcelní čísla, vyznačení jednotlivých navržených a odstraňovaných staveb, řešení vegetace, okótované odstupy staveb, maximální zábory, ochranná a bezpečnostní pásma, geodetické údaje)

## **D – Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení obsahují:**

### **D.1 – Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu**

#### **D.1.1 – Architektonicko-stavební řešení**

- Technická zpráva (účel objektu, architektonické, výtvarném materiálové a dispoziční řešení, celkové provozní řešení, konstrukční a stavebně technické řešení, bezpečnost při užívání stavby, stanovení požadovaných kontrol atd.)
- Výkresová část (výkresy výkopů a základů, půdorysy a řezy jednotlivých podlaží s rozměrovými kótami všech konstrukcí a otvorů, dílčí výkresy, pohledy)
- Dokumenty podrobností (skladby konstrukcí, seznamy částí, výrobků a prací, rozhodující detaily konstrukcí a atypických výrobků)

#### **D.1.2 – Stavebně konstrukční řešení**

- Technická zpráva (podrobný popis navrženého nosného systému stavby s rozlišením jednotlivých konstrukcí podle druhu, technologie a navržených materiálů, definitivní průřezové rozměry jednotlivých konstrukčních prvků, údaje o uvažovaných zatížení ve statickém výpočtu, stanovení požadovaných kontrol a zkoušek)
- Podrobný statický výpočet (vychází ze statického výpočtu vypracovaného v předchozím stupni projektové dokumentace a obsahuje dimenzování veškerých konstrukcí a přehledný postup výpočtu včetně vstupních údajů, jako jsou návrhová zatížení, uvažované statické schéma a výpočetní model)
- Výkresová část (výkresy půdorysů nosných konstrukcí v měřítku 1:50, výjimečně 1:100, včetně sklopených řezů, odpovídající řezy, pohledy a detaily všech konstrukčních prvků zobrazeny výstižným způsobem)

#### **D.1.3 – Požárně bezpečnostní řešení**

- Revize a doplnění dokumentace pro ohlášení stavby nebo pro vydání stavebního povolení, u staveb technické infrastruktury nevyžadující stavební povolení ani ohlášení revize a doplnění dokumentace pro vydání územního rozhodnutí nebo územního souhlasu, včetně





vyznačení změn v požárně bezpečnostním řešení zpracovaném v dokumentaci pro ohlášení stavby nebo pro vydání stavebního povolení, u staveb technické infrastruktury nevyžadující stavební povolení ani ohlášení v dokumentaci pro vydání územního rozhodnutí nebo územního souhlasu.

#### **D.1.4 – Technika prostředí staveb**

Dokumentace jednotlivých profesí určí zařízení a systémy v technických podrobnostech dokládajících dodržení normových hodnot a právních předpisů. Vymezí základní materiálové, technické a technologické, dispoziční a provozní vlastnosti zařízení a systémů. Uvede základní kvalitativní a bezpečnostní požadavky na zařízení a systémy. Dokumentace se zpracovává samostatně pro jednotlivá zařízení a člení se např.:

- zdravotně technické instalace,
- plynová odběrná zařízení,
- vzduchotechnika,
- vytápění,
- chlazení,
- měření a regulace,
- silnoproudá elektrotechnika včetně ochrany před bleskem,
- elektronické komunikace atd.

Jednotlivá členění mají mít vždy technickou zprávu, výkresovou část a seznam strojů a zařízení a technické specifikace.

#### **D.2 – Dokumentace technických a technologických zařízení**

Stavbu lze, podle charakteru, členit na provozní celky, které se dále dělí na provozní soubory a dílčí provozní soubory nebo funkční soubory. Technologická zařízení jsou výrobní a nevýrobní.

Dokumentace se zpracovává po jednotlivých provozních, nebo funkčních souborech a zařízeních.

Technologická zařízení výrobní: nadzemní a podzemní komunikační vedení sítí elektrotechnických komunikací, podzemní a nadzemní vedení přenosové nebo distribuční soustavy elektřiny, vedení přepravní nebo distribuční soustavy plynu, rozvody tepelné energie, vedení sítí veřejného osvětlení atd.

Technologická zařízení nevýrobní: zařízení vertikální a horizontální dopravy osob a nákladů, zařízení pro dopravu s omezenou schopností pohybu a orientace, vyhrazená technická zařízení atd.



Jednotlivá členění mají mít vždy technickou zprávu, výkresovou část a seznam strojů a zařízení a technické specifikace.

#### **E – dokladová část obsahuje:**

Dokladová část obsahuje doklady o splnění požadavků podle jiných právních předpisů vydané příslušnými správními orgány nebo příslušnými osobami a dokumentaci zpracovanou osobami oprávněnými podle jiných právních předpisů. [16]

#### **4.4. Stanovení formy projektové dokumentace**

Každá projektová dokumentace musí mít jednotně stanovený vzhled. Vzhled projektové dokumentace určuje investor a jednoznačně definuje, jaké záhlaví a zápatí má mít textová část, formu a obsah razítka (rozpisky) ve výkresové i textové části, rámeček pro výkresy, eventuálně i druh písma. Projekční kancelář se zavazuje k dodržení formy PD už ve smlouvě o dílo.

Zcela zásadní pro udržení formy PD je jednotná forma razítka (rozpisky), protože se razítko objevuje na každém dokumentu PD. Razítko obsahuje základní informace a logo investora, generálního projektanta a projektanta jednotlivé části dokumentace. Často bývá generální projektant totožný s projektantem jednotlivé části PD. Základní informace jsou například: jméno firmy, adresa, kontakt (webová adresa, e-mail). Razítko musí obsahovat jméno osoby, jež vypracoval daný dokumenty a také jméno osoby, která dokument kontrolovala a schválila. V razítku se musí objevit název stavby, část projektové dokumentace (např. C – situační výkresy, D – dokumentace objektů a zařízení atd.) a název každého dokumentu (např. Technická zpráva, Půdorys 1. NP atd.). V rozpisce se nesmí opomenout na stupeň projektové dokumentace (např. Dokumentace pro provádění stavby, Dokumentace skutečného provedení stavby atd.), datum vypracování a číslo paré (číslo výtisku). Velmi důležitá položka razítka je tzv. zakázkové číslo, které je provázáno se SoD a s následnou fakturací.



REVIZE	DATUM	NÁZEV	VYPRACOVAL	SCHVÁLIL
INVESTOR			LOGO	
OBJEDNATEL / GENERÁLNÍ PROJEKTANT			LOGO	
PROJEKTANT			LOGO	
STAVBA			VYPRACOVAL	
			KONTROLOVAL	
			SCHVÁLIL	
ČÁST			DATUM	ČÍSLO PARÉ
NÁZEV VÝKRESU			MĚŘÍTKO	
STUPĚŇ		ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO	ČÍSLO VÝKRESU	

Obrázek 5: Vzorové razítko (rozpiska)

Zdroj: vlastní tvorba.

## 5. Tvorba rozpočtu

Další z činností, na kterých se podílí HIP, je řízení tvorby rozpočtu. Hlavní inženýr projektu koordinuje a kontroluje rozpočtáře, jenž rozpočet vypracovávají. Rozpočty se velmi často dělají formou subdodávky, protože je pro firmu výhodnější outsourcovat kvůli úsporám za režie firmy. Hlavním principem rozpočtování je výčet všech nákladů, jenž vznikají ve spojení se stavební činností. Tvorba rozpočtu je velmi podstatná část projektování, protože se od toho odvíjí stanovení nákladů na stavbu, a proto je velmi důležité vypracovávat rozpočty s velkou pečlivostí.

V rámci projektové dokumentace se nejčastěji vytváří tzv. slepý rozpočet. Slepý rozpočet stavby je položkový rozpočet bez jednotkových cen a slouží jako podklad pro výběrové řízení na dodavatele. Dodavatelé poté doplňují jednotkové ceny do slepého rozpočtu a pro investora je poté velmi jednoduché porovnávat ceny jednotlivých dodavatelů. Základní podklady pro slepý rozpočet jsou výkaz výměr a specifikace materiálu.

Výkaz výměr je položkové vyjádření jednotlivých objemů stavebních materiálů, výrobků a prací. V praxi velmi často vykonává výkaz výměr sám projektant a rozpočtář poté kontroluje všechny zapsané objemy a přejímá zodpovědnost za jednotlivé vypočítané položky. Nejlepší způsob pro tvorbu výkazu výměr není definován, ale výkaz výměr by měl být hlavně dostatečně přehledný, měl by obsahovat snadno kontrolovatelný výpočet včetně slovního doprovodu a rovněž se doporučuje si složitější tělesa převádět na jednodušší tělesa. Základním



předpokladem pro bezchybný rozpočet je perfektní znalost projektové dokumentace a umět v ní číst. Doporučuje se rozpočtovat z PD v tištěné podobě, do které se následně zapisují poznámky a barevně se označují započítané konstrukce.

Každý rozpočet by se měl skládat z těchto částí:

- krycí list rozpočtu;
- rekapitulace;
- položkový rozpočet;
- vedlejší rozpočtové náklady.

**Krycí list rozpočtu obsahuje:**

- základní informace o objektu, objednateli, zhotoviteli, projektantovi a zpracovateli;
- třídník JKSO (jednotná klasifikace stavebních objektů);
- náklady rozpočtu;
- cena bez DPH, DPH a cena celkem;
- podpis a razítko projektanta, zpracovatele, objednatele a zhotovitele.



KRYCÍ LIST ROZPOČTU			
Stavba:	Rodinný dům		
<b>Objekt:</b>	<b>Rodinný dům</b>		
JKSO:		CC-CZ:	
Místo:		Datum:	
Objednatel:		IČ:	
		DIČ:	
Zhotovitel:		IČ:	
		DIČ:	
Projektant:		IČ:	
		DIČ:	
Zpracovatel:		IČ:	
		DIČ:	
Poznámka:			
-----			
Náklady z rozpočtu			0,00
Ostatní náklady			0,00
<b>Cena bez DPH</b>			<b>0,00</b>
-----			
DPH základní	21,00%	ze	0,00
snížená	15,00%	ze	0,00
			0,00
			0,00
<b>Cena s DPH v CZK</b>			<b>0,00</b>
-----			
Projektant	Zpracovatel		
Datum a podpis:	Razítko	Datum a podpis:	Razítko
Objednavatel	Zhotovitel		
Datum a podpis:	Razítko	Datum a podpis:	Razítko

Obrázek 6: Krycí list rozpočtu

Zdroj: vlastní tvorba.

**Rekapitulace obsahuje:**

- součty cen za jednotlivé práce a za ostatní náklady.

REKAPITULACE ROZPOČTU	
Stavba:	Rodinný dům
<b>Objekt:</b>	<b>Rodinný dům</b>
Místo:	Datum:
Objednatel:	Projektant:
Zhotovitel:	Zpracovatel:
Kód - Popis	Cena celkem [CZK]
<b>1) Náklady z rozpočtu</b>	<b>0,00</b>
HSV - Práce a dodávky HSV	0,00
2 - Zakládání	0,00
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	0,00
9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání	0,00
998 - Přesun hmot	0,00
PSV - Práce a dodávky PSV	0,00
711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	0,00
713 - Izolace tepelné	0,00
771 - Podlahy z dlaždic	0,00
775 - Podlahy skládané	0,00
<b>2) Ostatní náklady</b>	<b>0,00</b>
Zařízení staveniště	0,00
<b>Celkové náklady za stavbu 1) + 2)</b>	<b>0,00</b>

**Obrázek 7: Rekapitulace rozpočtu**

Zdroj: vlastní tvorba.



**Položkový rozpočet** má jednotnou formu a obsahuje pořadové číslo, číslo položky, název a popis položky, měrnou jednotku, množství, cenu za měrnou jednotku (ve slepém rozpočtu je nulová) a cenu celkem. Rozpočet se rozděluje dle TSKP (třídník stavebních konstrukcí a prací) na práce hlavní stavební výroby (HSV) a práce pomocné stavební výroby (PSV).

Práce **HSV** jsou:

1. Zemní práce;
2. Zvláštní zakládání, základy, zpevňování hornin;
3. Svislé a kompletní konstrukce;
4. Vodorovné konstrukce;
5. Komunikace;
6. Úpravy povrchů, podlahy, osazování výplní otvorů;
8. Trubní vedení;
9. Ostatní konstrukce a práce, bourání, přesun hmot;

Specifikace.

Práce **PSV** jsou:

- 71 Izolace;
- 72 Zdravotně technické instalace;
- 73 Ústřední vytápění;
- 74 Silnoproud;
- 75 Slaboproud;
- 76 Konstrukce ostatní;
- 77 Podlahy;
- 78 Dokončovací práce;
- 79 Ostatní konstrukce a práce PSV;

+ Přesun hmot za každý oddíl.



## ROZPOČET

Stavba:  
Objekt: Stavební část

Objednatel:  
Zhotovitel:  
Místo:

Datum:

Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	Hmotnost celkem
----	-------------	-------	----	-----------------	-----------------	-------------	-----------------

### HSV Práce a dodávky HSV

#### 1 Zemní práce

1	113106121	Rozebrání dlažeb komunikací pro pěší z betonových nebo kamenných dlaždic	m <sup>2</sup>	52,950	36,10		
2	113106221	Rozebrání dlažeb vozovek pl přes 50 do 200 m <sup>2</sup> z drobných kostek do lože z kameniva	m <sup>2</sup>	103,125	16,50		
3	113106271	Rozebrání dlažeb vozovek pl přes 50 do 200 m <sup>2</sup> za zámkové dlažby do lože z kameniva	m <sup>2</sup>	160,650	20,60		
4	113107121	Ods tranění podkladu pl do 50 m <sup>2</sup> z kameniva droeného tl 100 mm	m <sup>2</sup>	48,000	174,00		
5	113107141	Ods tranění podkladu pl do 50 m <sup>2</sup> živičných tl 50 mm	m <sup>2</sup>	24,510	82,60		
6	113107162	Ods tranění podkladu pl přes 50 do 200 m <sup>2</sup> z kameniva droeného tl 200 mm	m <sup>2</sup>	159,575	42,70		
7	113107170	Ods tranění podkladu pl přes 50 m <sup>2</sup> do 200 m <sup>2</sup> z betonu prostého tl 100 mm	m <sup>2</sup>	138,000	126,00		
8	113107171	Ods tranění podkladu pl přes 50 do 200 m <sup>2</sup> z betonu prostého tl 150 mm	m <sup>2</sup>	130,650	151,00		
9	113107223	Ods tranění podkladu pl přes 200 m <sup>2</sup> z kameniva droeného tl 300 mm	m <sup>2</sup>	244,400	45,40		
10	113107242	Ods tranění podkladu pl přes 200 m <sup>2</sup> živičných tl 100 mm	m <sup>2</sup>	289,520	36,60		
11	113154224	Frézování živičného krytu tl 100 mm pruh š 1 m pl do 1000 m <sup>2</sup> bez překážek v tras e	m <sup>2</sup>	115,600	90,30		
12	113201112	Vytrhání obrub sílničních ležatých	m	20,000	102,00		

Obrázek 8: Rozpočet

Zdroj: vlastní tvorba.

**Vedlejší rozpočtové náklady** obsahují náklady za zařízení staveniště, provozní vlivy, území se ztíženými výrobními a klimatickými podmínkami, mimořádně ztížené podmínky, dopravu zaměstnanců dodavatele, mimostaveništní dopravu, ostrahu stavby atd. [17]

Všechny tyto údaje zadává rozpočtář do rozpočtářského softwaru, s jehož pomocí se vytvoří výstup, jenž je součástí projektu. Na trhu existuje několik typů softwaru pro rozpočtování staveb. Mezi nejznámější produkty patří program KROS od společnosti ÚRS PRAHA, a.s., euroCALC od společnosti Callida, s.r.o., Aspe od společnosti IBR Consulting, s.r.o.

## 6. Spolupráce při výstavbě

Spolupráce ve výstavbě z pohledu hlavního inženýra projektu spočívá ve formě autorského dozoru (AD). Autorský dozor je činnost zpracovatele projektové dokumentace stavby, prováděná v průběhu realizace stavby. S touto činností se počítá již v nabídkové přípravě projektové dokumentace a je zakotvená ve smlouvě o dílo (SoD). V SoD jsou dohodnuty vlastní kontrolní činnosti a postupy v případě





zjištění závad a s tím spojené pravomoci AD při jejich řešení, což může být například zastavení stavby nebo postupy nápravy prací při zjištění rozporu s PD.

Neexistuje žádný přesný postup činnosti AD, vše se liší zejména dle druhu a rozsahu stavby a také na druhu a rozsahu PD. Kvalifikace AD a jeho základní zodpovědnost je určena ustanoveními § 158 a § 159 zákona o autorizacích 360/1992 Sb.

Výkon AD zahrnuje vysvětlující, koordinující, kontrolní a operativní činnosti. Do činnosti AD často patří:

- ověřování dodržení projektu při realizaci stavby z hlediska rozměrového a architektonického;
  - kontrola a upřesnění použití materiálů předepsaných projektem v průběhu realizace;
  - posouzení realizační dokumentace jednotlivých dodavatelů, jejich vzájemná koordinace a zajištění jejich návaznosti na dokumentaci pro provedení stavby;
  - účast na územním a stavebním řízení v případech, kdy je třeba podat vysvětlení k projektu stavby, eventuálně na kontrolních prohlídkách;
  - operativní zpracování dokumentace k odstranění drobných chyb a nedostatků PD;
  - dozor nad průběhem zkoušek;
  - účast na kontrolních jednáních o výstavbě;
  - zapisování do stavebního deníku při zjištění závažných skutečností.
- [18]

## 7. Dokumentace skutečného provedení stavby

Dokumentace skutečného provedení stavby (DSPS) se vytváří po dokončení realizace stavby a generální dodavatel stavby ji přikládá při předávání díla. Často investor uvolní peníze dodavateli až po předání dokumentace. Dle § 125 stavebního zákona je vlastník stavby povinen uchovávat po celou dobu trvání stavby ověřenou dokumentaci odpovídající skutečnému provedení. DSPS je velmi důležitý dokument, který pomáhá například při poruchách co nejrychleji odhalit příčinu nebo omezení škod. DSPS následně slouží jako základní podklad při rekonstrukcích a dalších stavebních úpravách.

Jako základní podklad pro tvorbu DSPS slouží geodetické zaměření konstrukcí a povrchových znaků. Nesmí se opomenout ani na prohlídku stavby, při které si projektant zaměří rozměry konstrukcí a vizuálně prohlédne použité



materiály. Další podklad jsou zápisy z kontrolních jednání, zápisy ve stavebním deníku, fotodokumentace z jednotlivých fází realizace a další.

Dokumentace skutečného provedení stavby obsahuje:

**A – Průvodní zpráva:**

- identifikační údaje o stavbě, stavebníkovi, zpracovateli dokumentace
- seznam vstupních podkladů
- údaje o území
- údaje o stavbě

**B – Souhrnná technická zpráva:**

- celkový popis stavby
- zhodnocení stávajícího stavebně technického stavu
- napojení na dopravní a technickou infrastrukturu
- ochranná a bezpečnostní pásma
- vliv stavby na životní prostředí

**C – Situační výkresy:**

- C.1 - Koordinační situační výkres (hranice pozemků, parcelní čísla, stávající objekty a zákres povrchových znaků technické infrastruktury, stávající výškopis a polohopis, nadmořskou výšku, stávající komunikace a zpevněné plochy atd.)
- C.2 - Katastrální situační výkres (vyznačení stavby, vyznačení vazeb na okolí)

**D – Výkresová dokumentace:**

- stavební výkresy vypracované podle skutečného provedení stavby s charakteristickými řezy a pohledy.

**E – Geodetická část:**

- číselné a grafické vyjádření výsledků zaměření stavby, polohopis s výškopisnými údaji [19]



## **B) PRAKTICKÁ ČÁST**



## 1. Úvod

Praktická část se věnuje činnosti HIP na projektu „Obnova PTV Sitteho, II. Etapa“, jenž řeší výměnu horkovodního potrubí a opravu přilehajících stavebních objektů. V této části se aplikují postupy z teoretické části za neideálních podmínek. Investorem projektu je přední česká energetická společnost, jenž má na starosti rozvody tepla a v této práci se bude vyskytovat pod názvem „investor“. Generální projektant této stavby bude nazýván v této práci jako „generální projektant“ (GP). Generální projektant je dodavatelská a projekční společnost zabývající se návrhem a dodávkou v oblasti komunální a průmyslové energetiky s důrazem na ochranu životního prostředí. Já působím v této společnosti jako stavební projektant a na tento projekt jsem byl zvolen jako HIP.

Stavba se nachází v Praze v Braníku v lokalitě Zelený pruh. Projekt této stavby řeší výměnu klasického provedení potrubí za předizolované potrubí (PIP) v trase přibližně 130 metrů a také dvou stávajících šachet, jenž vykazují velkou známku degradace. Výměna klasického potrubí za předizolované potrubí se provádí z důvodu lepších izolačních vlastností PIP a také z důvodu možnosti vedení v bezkanálovém provedení, což je velká finanční úspora při realizaci a údržbě stavby. Na tuto technologii postupně přechází většina podzemních rozvodů chladu a tepla. Další výhodou je úspora času při montáži, protože PIP se oproti klasickému horkovodnímu potrubí nemusí dodatečně tepelně izolovat. Součástí PIP je sdělovací kabel, jenž v případě poruchy potrubí přesně určí, kde porucha nastala.

## 2. Nabídková příprava

Práce na projektu začaly přijetím poptávkového e-mailu od investora.

**Poptávkový e-mail** obsahoval:

- 1) Základní informace o stavbě
  - název akce: Obnova PTV Sitteho, II. Etapa;
  - délka trasy: 130 m;
  - dimenze potrubí DN 250, DN 200 a DN 150;
  - výměna klasického potrubí za předizolované;
  - úprava povrchů.



- 2) Způsob projednávání při projektování
  - konzultace nad rozpracovanou PD;
  - minimálně 1 projekční výbor před vydáním PD k připomínkám;
  - minimálně 1 projekční výbor před odevzdáním finální verze PD.
  
- 3) Obsah a rozsah plnění
  - dokumentace pro provedení stavby, jež bude zároveň sloužit jako dokumentace pro výběr zhotovitele;
  - výkazy výměr pro zpracování slepého rozpočtu;
  - statické posouzení stávajících železobetonových konstrukcí;
  - pevnostní výpočet potrubí;
  - autorský dozor;
  - dokumentace skutečného provedení stavby.
  
- 4) Termíny předání
  - předání PD k připomínkovému řízení: 17. 5. 2017;
  - předání finální verze realizační PD: 15. 6. 2017.
  
- 5) Forma předávané PD
  - PD k připomínkovému řízení v elektronické podobě;
  - finální verze PD – 9x tištěné paré a 2x CD v otevřené i uzavřené verzi.
  
- 6) Podklady od investora
  - geodetické zaměření povrchových znaků;
  - podklady o stávajících inženýrských sítích od jejich správců;
  - katastrální mapa;
  - dendrologický průzkum;
  - dopravně inženýrské opatření;
  - PD z I. Etapy, jež byla realizovaná minulý rok;
  - původní dokumentaci z roku 1967.



## 7) Přílohy

- orientační situace trasy včetně stavebních objektů.

Poté HIP na základě předchozích zkušeností určil všechny činnosti, se kterými se bude generální projektant potýkat. Následovně vyseletoval činnosti, jež nezvládne generální projektant vyhotovit vlastními silami. Ihned poté z firemního seznamu dodavatelů oslovil vhodné kandidáty pro tyto činnosti, aby zaslali cenovou nabídku.

Činnosti vykonávající GP svépomocí:

- koordinační činnost – nabídka, upřesnění zadání, projednávání v rozpracovanosti;
- dispozice potrubí, specifikace materiálu v šachtě, výkaz výměr;
- textová část;
- výkresová část C a D;
- autorský dozor;
- dokumentace skutečného provedení stavby;
- tisk a kompletace PD.

Činnosti vykonávající subdodavatelé:

- specifikace materiálu v trase;
- pevnostní výpočet potrubí;
- statické posouzení železobetonových konstrukcí;
- statický návrh pažení.

Po vybrání vhodných subdodavatelů se určil odhad potřebných hodin na jednotlivé činnosti a určení hodinové sazby dle interního firemního výpočtu. Z toho vyšla nabídková cena v částce 484 900 Kč.



PTV Sítěho II. etapa				
Položka	Počet hodin	HZS Kč/hod.	Cena Kč	Zhotovitel
<b>TECHNOLOGICKÁ ČÁST</b>			<b>246 400,00 Kč</b>	
koordináční činnost nabídka, upřesnění zadání, projednávání v rozpracovanosti	40	800	32 000,00 Kč	Generální projektant
dispozice potrubí - hlavní trasa	75	800	60 000,00 Kč	Generální projektant
textová část - doplnění technických zpráv	24	800	19 200,00 Kč	Generální projektant
specifikace materiálů - hlavní trasa - v šachtě	32	800	25 600,00 Kč	Generální projektant
specifikace materiálů - hlavní trasa - PIP			25 000,00 Kč	Subdodávka
pevnostní výpočet			10 000,00 Kč	Subdodávka
výkaz výměr / rozpočet	30	800	24 000,00 Kč	Generální projektant
dokumentace skutečného provedení stavby	30	800	24 000,00 Kč	Generální projektant
autorský dozor	38	700	26 600,00 Kč	Generální projektant
<b>STAVEBNÍ ČÁST</b>			<b>238 500,00 Kč</b>	
koordináční činnost	18	800	14 400,00 Kč	Generální projektant
statika			45 000,00 Kč	Subdodávka
statika pažení			25 000,00 Kč	Subdodávka
výkresy části C	45	800	36 000,00 Kč	Generální projektant
výkresy části D	60	800	48 000,00 Kč	Generální projektant
textová část - technické zprávy	32	800	25 600,00 Kč	Generální projektant
dokumentace skutečného provedení stavby	30	800	24 000,00 Kč	Generální projektant
tisk a kompletace PD			10 000,00 Kč	Generální projektant
ostatní (autorský dozor.....)	15	700	10 500,00 Kč	Generální projektant
<b>CELKEM</b>	<b>469 hod.</b>		<b>484 900,00 Kč</b>	

Tabulka 1: Stanovení nabídkové ceny

Zdroj: vlastní tvorba.

V dalším kroku se vyhotovila nabídka a odeslala se investorovi. Forma a údaje uvedené v nabídce:

- 1) Identifikační údaje objednatele a nabízejícího
  - názvy společností, adresy, IČ, DIČ;
  - jména statutárních orgánů nebo jeho členů;
  - jméno a kontaktní údaje osoby zodpovědné za věci technické a obchodní (HIP).
- 2) Předmět nabídky
  - všechny činnosti uvedené v poptávce;
  - detailně rozepsané úkony na stavebních objektech, technologiích, povrchových úpravách;
  - detailně popsané činnosti u autorského dozoru.
- 3) Termín plnění
  - stejné termíny jako byly v poptávce.



4) Cenová část

- určení celkové ceny za projekt – 484 900 Kč bez DPH;
- informace z poptávky o tom, co zajišťuje Investor;
- hodinová sazba za vícepráce.

5) Platební podmínky

- záloha 30% při vystavení objednávky;
- doplatek 70% po předání projektové dokumentace;
- splatnost faktur 30 dní od doručení faktury.

6) Záruka

- záruka na dílo je v délce 24 měsíců;
- provedení díla dle ČSN, souvisejícími technickými podmínkami a předpisy pro ochranu životního prostředí.

Tato objednávka slouží jako výchozí podklad smlouvy o dílo, jenž byla následně podepsána a zakázka tak byla získána.

### 3. Projektová příprava

#### 3.1. Organizační schéma, sestavování projektového týmu a zdroje pracovníků

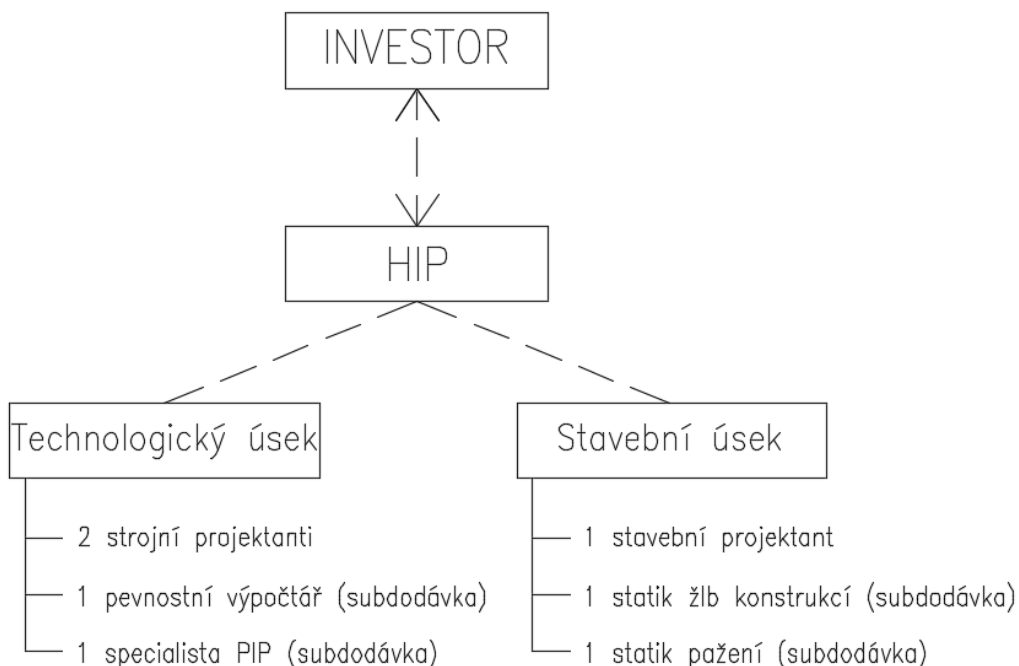
V projektové přípravě se vycházelo z nabídkové přípravy, kde se provedl odhad rozsahu prací a také odhad odpracovaných hodin. Tomu se uzpůsobilo složení projektového týmu a návrh organizační struktury. Bylo určeno, že pro splnění termínu odevzdání a požadované kvality bude potřeba obsadit 8 pozic. Do pozice HIP byla zvolena moje osoba a další obsazení pozic bylo v mojí režii. Po poznatcích z minulých projektů jsem se rozhodl pro funkční organizační strukturu, která bude rozdělena na technologický úsek a stavební úsek.

Jako stěžejní osobu technologického úseku jsem zvolil kolegu, který má více než 25 let praxi a podílel se na několika projektech na Blízkém východu a sám bude na projektu pracovat jako strojní projektant a dále bude koordinovat všechny ostatní činnosti ve svém úseku. K dispozici mu bude druhý strojní projektant, jenž také působí ve firmě Generálního projektanta. Dále v technologickém úseku bude 1 pevnostní výpočtář potrubí a 1 specialista předizolovaného potrubí a oba pracovníci budou na projektu spolupracovat formou subdodávky.



Ve stavebním úseku budou využíváni 3 pracovníci. Do funkce stavebního projektanta jsem navrhl sebe a na projektu se mnou bude spolupracovat 1 statik železobetonových konstrukcí a 1 statik pažení výkopů. Oba dva jsou subdodavatelé.

Generální projektant se rozhodl využívat služeb subdodavatelů z důvodu toho, že by v rámci organizace pro ně nenašel využití na všechny typy projektů a finančně by se mu nevyplatilo platit za ně všechny režie. S každým subdodavatelem se uzavřela samostatná smlouva o dílo.



**Diagram 8: Organizační schéma projektu**

Zdroj: vlastní tvorba.

### 3.2. Vedení projektového týmu a sestavování harmonogramu




Před začátkem projektování jsem uspořádal pracovní setkání všech spolupracovníků na projektu. Na setkání se ujasňoval cíl projektu a dohodly se jednotlivé pracovní postupy. Vzhledem k tomu, že podobný projektový tým již spolupracoval na několika projektech, nebylo třeba seznamovat jednotlivé spolupracovníky mezi sebou. Pouze se ujasnily role v týmu, stěžejní osoby jednotlivých úseků a také se připomněla informace, že s investorem může komunikovat pouze HIP. Projektový tým by se seznámil s harmonogramem projektu.



Při tvorbě harmonogramu jsem využil zkušeností z předchozích projektů a dopředu jsem se předvídal problémy s odevzdáváním. Dbal jsem především na dostatečnou časovou rezervu u práce subdodavatelů, v minulosti jsem se setkal, že subdodavatel nestíhal odevzdat v termínu a kvůli tomu se opozdilo včasné odevzdání projektu. Investor nebere zřetel na pozdní odevzdání subdodavatele a uplatňuje sankce na generálním projektantovi.

HARMONOGRAM - Obnova PTV Sitteho, II. etapa	
Činnost	Termín
Převzetí podkladů od investora	27.2.2017
Pracovní setkání projektového týmu	6.3.2017
Prohlídka místa stavby s investorem	16.3.2017
Zaslání dotazů a připomínek k zadání investorovi	21.3.2017
Schůzka s investorem ohledně zadání	24.3.2017
Obdržení pevnostního výpočtu od subdodavatele	7.4.2017
Obdržení statického návrhu žlb konstrukcí od statika	14.4.2017
Obdržení návrhu pažení výkopu od statika	14.4.2017
Kontrolní schůzka nad rozpracovanou PD	24.4.2017
Zaslání podkladů specialistovi předizolovaného potrubí	26.4.2017
Projekční výbor s investorem	27.4.2017
Obdržení specifikace PIP od specialisty	12.5.2017
Kompletace PD před zaslání k připomínkovému řízení	15.5.2017
Zaslání PD k připomínkovému řízení	17.5.2017
Obdržení připomínek od investora	22.5.2017
Zaslání vyjádření k připomínkám investora	25.5.2017
Zaslání připomínek subdodavatelům	25.5.2017
Kontrolní schůzka nad rozpracovanou PD	5.6.2017
Obdržení finálních částí PD od subdodavatelů	8.6.2017
Kompletace PD před zaslání k finálnímu odevzdání	9.6.2017
Odevzdání finální dokumentace	15.6.2017
Autorský dozor	červenec 17
Autorský dozor	srpen 17
Tvorba dokumentace skutečného provedení stavby	září 17

Legenda:

	Termín generálního projektanta
	Termín subdodavatele
	Termín investora

Tabulka 2: Harmonogram projektu

Zdroj: vlastní tvorba.



Vzhledem k tomu, že termín zahájení stavby je necelý měsíc po finálním odevzdání projektové dokumentace, nelze konečný termín posouvat. Investor důležitost včasného odevzdání několikrát zdůraznil, protože realizace stavby má návaznost na letní odstávky teplé vody a při případné prodlevě, by musel investor odškodnit své zákazníky a tím by vznikaly velké finanční škody.

## 4. Projektování

### 4.1. Studium vstupních podkladů

Po podepsání SoD zaslal investor balíček vstupních podkladů pro projektování. Balíček vstupních podkladů obsahoval:

- dokumentaci skutečného provedení předchozí etapy,
- zaměřené horkovodní potrubí v majetku investora,
- zaměřené kanalizační a vodovodní potrubí od správce dané sítě,
- zaměřené silové vedení od správců daných sítí,
- zaměřené plynovodního potrubí od správce dané sítě,
- geodetické zaměření povrchových znaků,
- katastrální situační mapa,
- geologické sondy,
- standardy investora,
- původní dokumentaci z roku 1967.

Základním podkladem pro tuto stavbu však bylo samotné zadání od investora. Vzhledem k tomu, že šlo obnovu stávajícího horkovodního vedení včetně dvou šachet, bylo zadání srozumitelné. V zadání se objevily následující informace:

- obnova začíná v odbočné šachtě BRA05ZEP napojením na trasu realizovanou v předchozí etapě a končí po cca 130 metrech směrem na sever,
- potrubí vede ve stávající trase a částečně vede v předizolovaném provedení a částečně v klasickém provedení,
- v přibližně  $\frac{3}{4}$  trasy se vysadí odbočka pro plánovanou výstavbu bytových domů (viz zákres v podkladech),
- součástí je obnova strojně i stavebně odbočných šachet BRA05ZEP a BRA09ZEP,
- v dokumentaci uvádět, že se jedná o obnovu výměnou,



- zhotovitel zpracuje realizační projektovou dokumentaci, jenž se zároveň použije pro výběr zhotovitele,
- a další informace, jako je zakázkové číslo akce, kontaktní osoby pro technické záležitosti atd.

## 4.2. Prohlídka místa stavby

Po prostudování vstupních podkladů následuje prohlídka místa stavby, kde se prochází jednotlivé body zadání. Prohlídka místa stavby proběhla za účasti zástupce investora, hlavního inženýra projektu, vedoucího technologického úseku a statika železobetonových konstrukcí.

### 4.2.1 Šachta BRA05ZEP

Prohlídka začala v šachtě BRA05ZEP, kde skončila první etapa obnovy realizovaná minulý rok a zde měla začít druhá etapa. Jako první věc se probíral stavební stav šachty. Statik určil, že stropní konstrukce vykazuje na více než 30% plochy částečně nebo úplně degradovanou spodní výztuž a také degradované všechny ocelové nosníky vynášející stropní panely. Železobetonová konstrukce stěn a základu šachty nevykazovala známky degradace výztuže ani betonu. Z těchto důvodů se navrhla výměna stropní konstrukce šachty a sanace vnitřní strany povrchů stávajících železobetonových konstrukcí.

V obnovovaném stropu se navrhly vytvořit nové vstupní otvory o rozměrech 600x900 mm a do každého vlezu osadit nové žebříky dle ČSN. Technologie v této šachtě vykazovala velké známky degradace a navrhlo se kompletní přestrojení. Součástí obnovy je i navržení nového kanalizačního šoupěte pro odtokové potrubí a nové prostupy potrubí ve stěnách šachty.

Za šachtou se nachází původní nahlížecí šachtice, která již v současné technologii nebude potřeba, a proto se navrhla její demolice.



**Obrázek 9: Degradace výztuže železobetonu a roznášecích nosníků**  
Zdroj: vlastní tvorba.



**Obrázek 10: Degradace technologie**  
Zdroj: vlastní tvorba.

#### 4.2.2. Šachta BRA09ZEP

Dalším bodem prohlídky byla odbočná šachta BRA09ZEP. Již při vstupu do šachty bylo vidět, že stěny šachty z pálených cihel vykazují trhliny o šířce větší než 1 cm. Stávající železobetonový strop má z 20% částečně nebo úplně degradovanou spodní výztuž. Také ocelové nosníky vynášející stropní panely vykazovaly ztrátu únosnosti. Statik určil, že konstrukce stěn a stropu není technicky ani ekonomicky vhodné sanovat a navrhl jejich výměnu. Železobetonová konstrukce základu šachty a soustředovací jímky bude pouze povrchově sanována z vnitřních stran.

V obnovovaném stropu se navrhly vytvořit nové vstupní otvory o rozměrech 600x900 mm a do každého vlezu osadit nové žebříky dle ČSN. Technologie v této šachtě vykazovala velké známky degradace a navrhlo se kompletní přestrojení včetně části odbočky v klasickém kanálovém provedení. Součástí opravy této šachty je i výměna kanalizačního potrubí do sběrné jímky, kanalizačního šoupěte a všech prostupů ve stěnách šachty.



**Obrázek 11: Degradace technologie**

Zdroj: vlastní tvorba.



**Obrázek 12: Degradace nosných konstrukcí**

Zdroj: vlastní tvorba.

#### 4.2.3. Venkovní rozvody

Poslední částí prohlídky byla prohlídka venkovních rozvodů. Zde se upřesnila délka opravy hlavní trasy a ukončení obnovy v místě, kde se předpokládá výstavba nového bytového komplexu – „Rezidence Zelený pruh“. Zástupce investora zde také informoval o nefunkčnosti odbočky DN50 směrem k poliklinice a v rámci projektu bude zavedeno její demontování. Součástí zadání bylo provedení odbočky k plánované výstavbě bytového domu a při prohlídce bylo domluveno, že se provede elevační odbočka z katalogového typu předizolovaného potrubí. Mezi obnovovanými šachtami je velké převýšení, jenž je podle původní dokumentace řešeno etážovým skokem. Bylo potvrzeno, že trasa vede částečně v zeleni, částečně v místní komunikaci a částečně v chodníku a u všech typů povrchů je požadováno uvedení do původního stavu.



**Obrázek 13: Šachta BRA05ZEP – začátek trasy**  
Zdroj: vlastní tvorba.



**Obrázek 14: Terénní zlom mezi šachtami**  
Zdroj: vlastní tvorba.





**Obrázek 15: Vedení horkovodního potrubí pod komunikací**

Zdroj: vlastní tvorba.

Během prohlídky byly kontrolovány vnitřní rozměry šachet, aby se ověřila zadávací dokumentace a geodetické zaměření. Z těchto poznatků se v bodech udělal zápis, jenž obě strany schválily a poté se mohlo začít s projektováním.

### 4.3. Členění projektové dokumentace

Jako další krok jsem zvolil vytvoření seznamu dokumentace tak, aby odpovídal vyhlášce č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb a také požadavkům investora. Ke každému dokumentu jsem určil, kdo daný dokument vytvoří. Na seznamu dokumentace jsem spolupracoval s vedoucím technologického úseku a výsledná podoba vypadá takto:



<b>Obnova PTV Sitteho, II.etapa</b>		
Dokumentace pro provedení stavby - seznam dokumentace		
Ozn. Dokumentu	Název dokumentu	Zhotovitel
<b>A</b>	<b>Průvodní zpráva</b>	<b>HIP</b>
<b>B</b>	<b>Souhrnná technická zpráva</b>	<b>HIP</b>
<b>C</b>	<b>Situační výkresy</b>	<b>HIP</b>
C.1.	Situační výkres širších vztahů	
C.2.	Celkový a koordinační situační výkres	
C.3	Katastrální situační výkres	
C.4	Vytyčovací výkres výkopů	
C.5	Přístupové cesty a plochy pro zařízení staveniště	
C.6	Situace dočasných záborů	
<b>D</b>	<b>Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení</b>	
<b>D.1.</b>	<b>Dokumentace stavebních a inženýrských objektů</b>	
<b>D.1.1.</b>	<b>Architektonické a stavebně technické řešení</b>	<b>HIP</b>
D.1.1.1.	Technická zpráva	
D.1.1.2.	Půdorys trasy horkovodu a šachet - výkopy	
D.1.1.3.	Podélný profil	
D.1.1.4.	Vzorový příčný řez	
D.1.1.5.	Šachta BRA05ZEP - bourací práce	
D.1.1.6.	Šachta BRA05ZEP - obnovený stav	
D.1.1.7.	Šachta BRA09ZEP - bourací práce	
D.1.1.8.	Šachta BRA09ZEP - obnovený stav	
D.1.1.9.	Uzavírací armatury - řez	
D.1.1.10.	Výpis podrobností	
D.1.1.11.	Detaily	
D.1.1.12.	Podélný profil kanalizace	
<b>D.1.2.</b>	<b>Stavebně konstrukční řešení</b>	<b>Subdodavatelé</b>
<b>D.1.4.</b>	<b>Obnova povrchů</b>	<b>HIP</b>
<b>D.2.</b>	<b>Dokumentace technických a technologických zařízení</b>	<b>Technologický úsek</b>
<b>E</b>	<b>Dokladová část</b>	<b>Investor</b>

Tabulka 3: Seznam projektové dokumentace

Zdroj: vlastní tvorba.



#### 4.4. Tvorba projektové dokumentace

Ze seznamu projektové dokumentace je patrné, kdo má na starosti jednotlivé části projektové dokumentace. V seznamu projektové dokumentace jsou rozepsané na jednotlivé výkresy pouze ty části dokumentace, které jsem sám v projektu vypracoval. Tyto výkresy jsou ve sloupci Zhotovitel označeny jako HIP a tyto výkresy jsou v příloze této diplomové práce.

Jako základní dokument pro takovýto typ stavby je celkový a koordinační situační výkres. V tomto výkresu jsou znázorněny všechny inženýrské sítě, stavební objekty, povrchové znaky, stávající a obnovované povrchy, popis jednotlivých prvků, bourané konstrukce, pozemky a jejich čísla atd. Tímto výkresem jsem začal práce na tvorbě projektové dokumentace.

Postup při tvorbě této projektové dokumentace:

- 1) C.2. – Celkový a koordinační situační výkres
  - vytvoření nového výkresu a vložení horkovodního potrubí a přidružených stavebních od investora;
  - postupné vkládání do výkresu jednotlivých inženýrských sítí od svých správců;
  - vložení katastrálních parcel a jejich čísel do výkresu;
  - vytvoření ochranného pásma horkovodu (2,5 metru od hrany potrubí);
  - vložení geodetického zaměření povrchových znaků do výkresu
  - vytvoření hranic výkopů;
  - znázornění opravy povrchů;
  - popis všech stavebních prvků, ulic a poznámek;
  - tvorba legendy, rozpisky a rámečku na výkrese.
  
- 2) Výkresy tvarů obnovovaných konstrukcí – podklad pro statika železobetonových konstrukcí
  - vytvoření nového výkresu a zakreslení tvarů bouraných a obnovovaných konstrukcí včetně zakótování;
  - zaslání statikovi, jenž navrhne nové konstrukce.



- 3) D.1.1.2. – Půdorys trasy horkovodu a šachet - výkopy
- výkres vychází z vytvořeného celkového a koordinačního výkresu;
  - zjednodušení výkresu na půdorys kanálů a šachet, zákres inženýrských sítí, výkopů, demolovaných konstrukcí;
  - popis kolizí s inženýrskými sítěmi;
  - tvorba legendy, rozpisky a rámečku na výkrese;
  - zaslání statikovi pažení výkopů, jež zpracuje návrh.
- 4) D.1.1.3. – Podélný profil
- vytvoření nového výkresu a modelování terénu z geodetického zaměření;
  - zakreslení výškového vedení trasy do vymodelovaného terénu;
  - zakreslení stávajících stavebních objektů;
  - vyznačení kolize s jinými inženýrskými sítěmi;
  - vyznačení hranic výkopů;
  - popis dimenze a spádu potrubí;
  - popis staničení, osy potrubí, hloubky výkopů a stávajícího terénu;
  - popis katastrální oblasti, čísla parcely a druhu povrchů;
  - popis poznámek o způsobu zpracování podélného profilu;
  - tvorba legendy, rozpisky a rámečku na výkrese;
  - zaslání společně s výkresem C.2. pevnostnímu výpočtáři potrubí, jež navrhne způsob uložení potrubí.
- Po vytvoření těchto 4 základních dokumentů, mohli začít subdodavatelé pracovat na svých částech dokumentace. Bez těchto částí projektové dokumentace nelze navrhnout technologie a ani stavebně konstrukční prvky. Než subdodavatelé zaslali své návrhy, mohla se dokončit část C – situační výkresy a část D.1.4. – obnova povrchů.
- 5) C.1. – Situační výkres širších vztahů
- stažení katastrální mapy z volně dostupného portálu;
  - vyznačení trasy horkovodu a přidružených stavebních objektů;
  - popis ulic a katastrálního území;
  - tvorba legendy, rozpisky a rámečku na výkrese.



- 6) C.3. – Katastrální situační výkres
  - stažení katastrální mapy z volně dostupného portálu;
  - vyznačení trasy horkovodu a přidružených stavebních objektů;
  - popis parcel a katastrálního území;
  - vypsání opravou dotčených pozemků;
  - tvorba legendy, rozpisky a rámečku na výkrese.
  
- 7) C.4. – Vytyčovací výkres výkopů
  - výkres vychází z vytvořeného celkového a koordinačního výkresu;
  - zvýraznění trasy horkovodu, přidružených stavebních objektů a výkopů;
  - převedení ostatních hladin do šedé barvy;
  - okótování výkopů;
  - uvedení důležitých souřadnic v systému S-JTSK;
  - tvorba legendy, rozpisky a rámečku na výkrese.
  
- 8) C.5. – Přístupové cesty a plochy pro zařízení staveniště
  - výkres vychází z vytvořeného celkového a koordinačního výkresu;
  - vyznačení cest mimo staveniště;
  - vyznačení hlavní staveništní dopravy po komunikacích;
  - vyznačení hlavní staveništní dopravy mimo vozovku;
  - vyznačení návrhu umístění staveništních skladů, buněk pro pracovníky, záchodů atd.;
  - tvorba legendy, rozpisky a rámečku na výkrese.
  
- 9) C.6. – Situace dočasných záborů
  - výkres vychází z vytvořeného katastrálního situačního výkresu;
  - přenesení zakreslených záborů z C.5.;
  - vypsání pozemků dotčených zábory;
  - tvorba legendy, rozpisky a rámečku na výkrese.

Mezitím subdodavatelé zaslali svoje návrhy a poté mohl technologický úsek začít vypracovávat svoji část D.2. – dokumentace technických a technologických zařízení. Současně jsem začal vypracovávat svoji část D.1.1. – architektonické a stavebně technické řešení.



- 10) D.1.1.5. – Šachta BRA05ZEP – bourací práce a D.1.1.7. – Šachta BRA09ZEP – bourací práce
- zakreslení stávajícího tvaru v půdorysu a ve třech svislých řezech;
  - vyznačení průběhu inženýrských sítí ve výkopu;
  - žlutě vyšrafování demolovaných konstrukcí;
  - okótování bouraných konstrukcí;
  - vytvoření seznamu skladeb konstrukcí;
  - popis všech bouraných konstrukcí;
  - tvorba legendy, rozpisky a rámečku na výkrese.
- 11) D.1.1.6. – Šachta BRA05ZEP – obnovený stav a D.1.1.8. – Šachta BRA09ZEP – obnovený stav
- zakreslení nového tvaru konstrukcí dle návrhu statika;
  - zakreslení nových prostupů potrubí;
  - vytvoření nového seznamu skladeb konstrukcí;
  - označení nových zámečnických prvků;
  - popis všech nových konstrukcí a odkazů na poznámky;
  - okótování všech nových i stávajících konstrukcí;
  - tvorba legendy, rozpisky a rámečku na výkrese.
- 12) D.1.1.10. – Výpis podrobností
- rozkreslení všech zámečnických prvků – poklopy vstupů, pororošty, žebříky, chráničky a prostupy potrubí, šoupátkové poklopy atd.;
  - okótování všech rozměrů;
  - popis prvků a jejich příslušenství, ev. nátěry, povrchová úprava, způsob uložení a další;
  - popis počtu kusů a váhy;
  - tvorba legendy, rozpisky a rámečku na výkrese.
- 13) D.1.1.11. - Detaily
- v měřítku 1:10 ev. 1:5 zakreslení detailů, jako jsou prostupy potrubí, provedení hydroizolace u poklopů, u šoupátkového poklopu atd.;
  - popis všech použitých prvků a způsobu provedení;
  - popis zámečnických prvků odkazující se na D.1.1.10. – Výpis podrobností;
  - okótování prvků;
  - tvorba legendy, rozpisky a rámečku na výkrese.



#### 14) Výkresy požadované standardem investora

- tvorba speciálních výkresů, jako jsou vzorové příčné řezy potrubí, řezy uzavíracími armaturami nebo podélný profil kanalizace.

#### 15) Textová část

- D.1.1.1 – Technická zpráva;
- Výkaz výměr stavební části;
- A – Průvodní zpráva dle vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb;
- B – Souhrnná technická zpráva dle vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.

### 4.5. Připomínkové řízení a kompletní projektové dokumentace

Ve smlouvě o dílo bylo domluveno, že projektová dokumentace k připomínkovému řízení půjde pouze v elektronické podobě přes externí uložení. Součástí projektové dokumentace byl předávací protokol, jenž investor po převzetí podepsal a následně měl jeden týden na zaslání připomínek k obdržené PD.

Vzhledem k tomu, že stavbu podobného typu jsme projektovali již poněkoličtější, zaslal investor pouze tyto připomínky:

- v textových částech všude opravit „nové“ na „obnovované“;
- do textové části doplnit „jmenovitý teplotní spád“ a „jmenovitý tlak“;
- C.3. – doplnit majitele a adresu pozemků;
- C.6. – doplnit majitele a adresu pozemků;
- D.1.1. – změnit ochranu hydroizolace stěn z přizdívků na novou fólii;
- D.1.1. – doplnit výměnu stávajících kanalizačních šoupat;
- D.1.1.10. – k žebříkům doplnit nástupní madla;
- D.1.2. – upravit šířku panelů na maximálně 2,7m;
- D.2. – doplnit obložení lomových bodů potrubí;
- D.2. – doplnit chlazení vypouštěné vody do vystrojení šachty;
- D.2. – specifikovat nátěry klasického potrubí.

Tyto připomínky jsme následně zapracovali, dokumentaci vytiskli a zkompletovali a následně jsme ji odeslali investorovi ve finální podobě. Dle smlouvy o dílo bylo dohodnuto zaslání devíti parů dokumentace a jednoho CD s otevřenou



podobou výkresů. Součástí byl opět předávací protokol, který investor podepsal a zaslal zpět.

## 5. Tvorba rozpočtu

Součástí díla bylo i vytvoření slepého rozpočtu. Jako podklad posloužil výkaz výměr a specifikace strojní části z realizační projektové dokumentace. Stavební část jsem zpracoval sám a strojní část udělal vedoucí technologického oddělení. Od investora byl požadavek, aby se cena uvedla jen u záborů. Rozpočet jsme zpracovávali v programu KROS 4 od společnosti ÚRS PRAHA, a.s. Kompletní rozpočet je v příloze této diplomové práce.

Předběžný výpočet ceny za záborů a pronájmy

Zakázka

### Obnova PTV DN15 PIP Sitteho, Praha 4

Výkopy	délka trasy	šířka záboru	počet dnů	denní sazba za 1 m <sup>2</sup>		Cena za záborů	Cena za pronájem	datum zahájení	datum ukončení	poznámka
				záborů	pronájem					
výkop trasy	170	6	55	5	10	280 500 Kč	561 000 Kč			
						280 500 Kč	561 000 Kč			

Mezisklad materiálu a ZS	délka	šířka	počet dnů	denní sazba za 1 m <sup>2</sup>		Cena za záborů	Cena za pronájem	datum zahájení	datum ukončení	poznámka
				záborů	pronájem					
Meziskládka materiálu				5	10					
Zařízení staveniště	15	7	16	5	10	8 400 Kč	16 800 Kč			
						8 400 Kč	16 800 Kč			

Mezideponie výkoptů	délka	šířka	počet dnů	denní sazba za 1 m <sup>2</sup>		Cena za záborů	Cena za pronájem	datum zahájení	datum ukončení	poznámka
				záborů	pronájem					

Cena za pronájem a záborů celkem						860 000 Kč				
----------------------------------	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--

Tabulka 4: Předběžný výpočet ceny za záborů a pronájmy

Zdroj: vlastní tvorba.

## 6. Spolupráce při výstavbě

V nabídkové přípravě se počítalo se spoluprací ve výstavbě ve formě autorského dozoru. Bylo stanoveno 15 hodin na kontrolu stavebních prací (výkopy, demolice, obnova stavebních objektů, záস্যы, obnova povrchů) a 38 hodin na kontrolu technologie. Autorský dozor stavební části jsem měl na starosti já a během celé výstavby jsem vytvářel fotodokumentaci, jenž je součástí této diplomové práce. S investorem bylo domluveno, že autorský dozor bude kontrolovat, zda dodavatel stavby postupuje podle projektové dokumentace. Všechny odchylky se zaznamenávaly do stavebního deníku.



Při realizaci stavby se zjistily tyto odchylky od PD:

- nedodržení provádění výkopů v okolí stávajících inženýrských sítí ručně, což zapříčinilo poničení chráničky stávající silového vedení;



**Obrázek 16: Poničená chránička silového vedení**

Zdroj: vlastní tvorba.

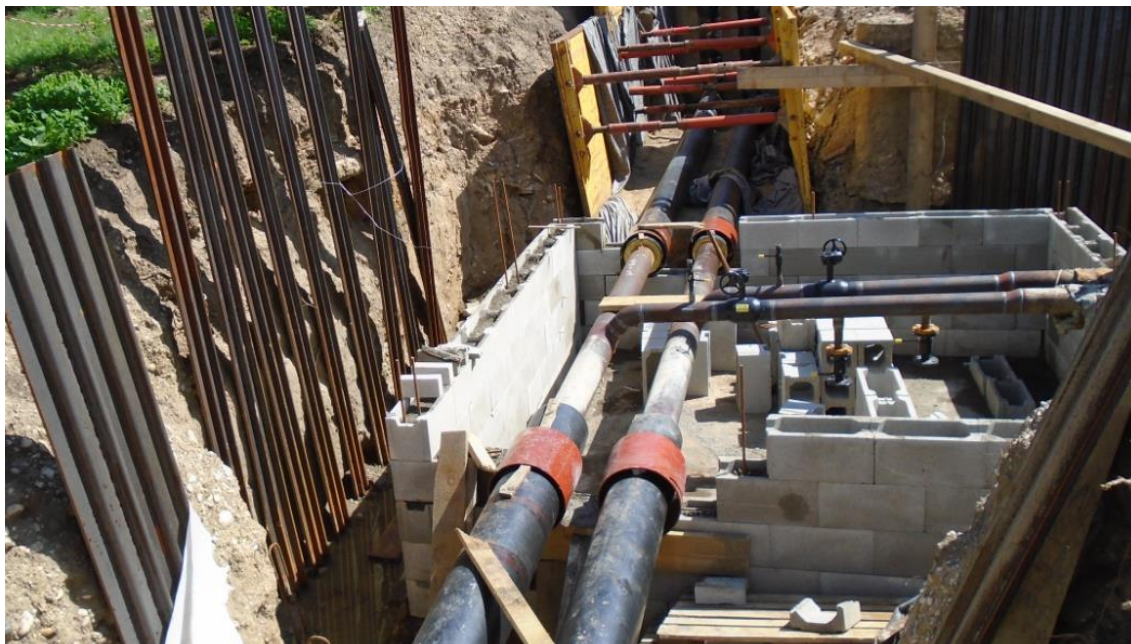
- nedodržení provádění výkopů v okolí stávajících inženýrských sítí ručně, což zapříčinilo poničení kanalizačního potrubí;



**Obrázek 17: Poničené kanalizační potrubí**

Zdroj: vlastní tvorba.

- nesoulad s PD ohledně pažení výkopů;



**Obrázek 18: Nesoulad s PD ohledně pažení výkopů**

Zdroj: vlastní tvorba.

- nevhodné podepření stávajícího kanálu;



**Obrázek 19: Nevhodné podepření stávajícího kanálu**

Zdroj: vlastní tvorba.



**Obrázek 20: Nevhodné podepření stávajícího kanálu**  
Zdroj: vlastní tvorba.

- nesprávné založení zdiva šachty BRA09ZEP;



**Obrázek 21: Nesprávné založení zdiva šachty BRA09ZEP**  
Zdroj: vlastní tvorba.

- nesoulad s PD ohledně provedení ochrany vstupů do šachty;



**Obrázek 22: Nesoulad s PD ohledně provedení ochrany vstupů do šachty**

Zdroj: vlastní tvorba.

- protažení sdělovacího kabelu chráničkou pro potrubí;



**Obrázek 22: Protažení sdělovacího kabelu chráničkou pro potrubí**

Zdroj: vlastní tvorba.

- zmonolitnění železobetonových panelů PUR pěnou;



**Obrázek 23: Zmonolitnění železobetonových panelů PUR pěnou**

Zdroj: vlastní tvorba.

Vzhledem k tomu, že se jednalo o obnovu stávající trasy horkovodu a přílehlých objektů, nedošlo k výrazným rozměrovým odchylkám. Jedinou výraznou změnou bylo, že se při realizaci odhalilo, že stávající potrubí pro odkanalizování šachty BRA09ZEP je v dobrém technickém stavu a nebylo nutné ho měnit. Následně investor obdržel zprávu o všech změnách oproti projektové dokumentaci a poté to využil při vyúčtování s dodavatelem stavby.

## 7. Dokumentace skutečného provedení stavby

Poslední práce na projektu bylo vytvoření dokumentace skutečného provedení stavby. Jako podklad pro vytvoření tohoto stupně dokumentace sloužilo geodetické zaměření, realizační dokumentace, fotodokumentace a poznámky vytvořené při činnosti autorského dozoru. Celou dokumentaci zvládl generální projektant zakreslit vlastními silami.

Vzhledem k tomu, že se realizace odlišila od dokumentace pro provádění stavby jen minimálně, byla práce na tomto stupni dokumentace velmi usnadněná. Stačilo zjednodušit původní dokumentaci, upravit stávající výkresy a textovou část přepsat do minulého času.





<b>Obnova PTV Sitteho, II.etapa</b>		
Dokumentace skutečného provedení stavby - seznam dokumentace		
Ozn. Dokumentu	Název dokumentu	Zhotovitel
<b>A</b>	<b>Průvodní zpráva</b>	<b>HIP</b>
<b>B</b>	<b>Souhrnná technická zpráva</b>	<b>HIP</b>
<b>C</b>	<b>Sítuační výkresy</b>	<b>HIP</b>
C.1.	Celkový a koordinační situační výkres	
C.2.	Katastrální situační výkres	
<b>D</b>	<b>Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení</b>	
<b>D.1.</b>	<b>Dokumentace stavebních a inženýrských objektů</b>	
<b>D.1.1.</b>	<b>Architektonické a stavebně technické řešení</b>	<b>HIP</b>
D.1.1.1.	Podélný profil	
D.1.1.2.	Vzorový příčný řez	
D.1.1.3.	Šachta BRA05ZEP - obnovený stav	
D.1.1.4.	Šachta BRA09ZEP - obnovený stav	
D.1.1.5.	Uzavírací armatury - řez	
<b>D.2.</b>	<b>Dokumentace technických a technologických zařízení</b>	<b>Technologický úsek</b>
<b>E</b>	<b>Dokladová část</b>	<b>HIP</b>
E.1.	Geodetické zaměření	

Tabulka 5: Seznam projektové dokumentace DSPS

Zdroj: vlastní tvorba.



## Závěr

V diplomové práci jsem se zabýval činností hlavního inženýra projektu při řešení konkrétního projektu – Obnova PTV Sittého, II. etapa. Práce se zabývá všemi částmi projektu a činnostmi, se kterými se HIP setkává a řeší je. Cílem práce pak bylo vytvoření doporučení pro zefektivnění veškerých těchto činností.

V první kapitole byla analyzována nabídková příprava. Veškeré práce začaly obdržáním poptávky od investora. Následně se provedla kalkulace ceny a zaslala se konkrétní nabídka investorovi. Nabídková příprava skončila získanou zakázkou a podepsáním smlouvy o dílo. Při tvorbě nabídkové přípravy se vycházelo z předchozích zkušeností, protože spolupráce mezi investorem a generálním projektantem se realizuje už na několikátém projektu. Vzhledem k tomu, že práce na této části probíhaly dle zaběhnutých postupů a zakázka byla bez problémů získána, není nutno stávající metody a postupy nijak měnit. Jediným možným významnějším rizikem se v této části jeví pouze špatný odhad pracovních hodin při kalkulaci ceny.

V následující kapitole byla řešena projektová příprava. Při tvorbě této části jsem kladl velký důraz na dostatečné časové rezervy hlavně v koordinaci se subdodavateli. V případě nedodržení termínu odevzdání na předchozích projektech bylo zjištěno, že ve většině případů způsobil pozdní odevzdání subdodavatel. Častokrát neexistoval žádný způsob, jak donutit subdodavatele dodržovat termíny. Z tohoto důvodu jsem implementoval do harmonogramu velkou časovou rezervu a do smlouvy o dílo se subdodavateli se zároveň podařilo vložit sankce za každý den prodlení. Na mnou analyzovaném projektu se termín splnit podařilo a lze se oprávněně domnívat, že tomu tak bylo i díky tomuto zavedenému opatření.

Další část se věnovala samotné tvorbě projektové dokumentace pro provedení stavby. Projektování začalo studiem vstupních podkladů, zadání od investora a následnou prohlídkou stavby se zástupcem investora. Následně jsem se věnoval popisu trasy horkovodního potrubí a přidružených stavebních objektů, jež se v rámci projektu opravují. V této kapitole jsem se také zaměřil na seznam dokumentace a přidělení jednotlivých částí projektu různým členům projektového týmu. Pečlivě jsem přiřazoval role v týmu dle specializace každého člena a také jsem přihlížel na různé povahy lidí. Dále jsem popsal, jak jsem postupoval při tvorbě svojí části dokumentace, která je přílohou této diplomové práce. Tato část končí popisem průběhu připomínkového řízení a kompletací dokumentace pro provedení stavby. Pro projektování doporučuji vlastnit kvalitní hardwarové vybavení, aby software pro programování pracoval plynule. Tím se zajistí časová úspora a také se předejde riziku ohledně ztráty dat.





Poté jsem vytvořil v programu KROS 4 slepý rozpočet k této stavbě a přiložil k přílohám této práce. Bylo zjištěno, že se vyplatí pečlivě se věnovat výkazu výměr a specifikací materiálu již při projektování. Toto doporučuji aplikovat při každé tvorbě rozpočtu, protože je zde velmi velká časová úspora a také kvalita samotného rozpočtu je pak na skvělé úrovni.

Šestá kapitola se věnuje spolupráci při výstavbě, které jsem se zúčastnil jako autorský dozor. Během výstavby jsem odhalil několik odchylek od projektové dokumentace. Tyto odchylky jsem následně zdokumentoval a zaslal investorovi. Během této části jsem se setkal s tím, že dodavatel záměrně zval autorský dozor až po zahalení konstrukcí, aby kontrola byla co nejhůře proveditelná a mohly se zde skrýt nedostatky při realizaci. Z kapitoly „spolupráce při výstavbě“ vyplývá, že se zde průběh realizace velmi vyplatí podrobně fotodokumentovat. Doporučuji také dělat namátkové kontroly stavby i mimo stanovené termíny.

Závěrečná kapitola se zabývá tvorbou dokumentace skutečného provedení stavby, jež je základním dokumentem pro její provoz. Zde se vyplatilo, že jsme již při tvorbě dokumentace pro provedení stavby byli pečliví, což nám usnadnilo tvorbu této části. Doporučuji pak zároveň kontrolu geodetického zaměření alespoň základních konstrukčních prvků, aby dokumentace skutečného provedení stavby odešla v požadované kvalitě.

Projekt obnovy horkovodního potrubí a přidružených stavebních objektů byl velmi úspěšný. Vše se podařilo odevzdat v požadovaných termínech a nejdůležitější část – dokumentaci pro provedení stavby se podařilo odevzdat s velkou časovou rezervou. V minulém zaměstnání jsem měl možnost se setkat s ne tak pečlivou přípravou, což jistě mělo svůj podíl na odevzdávání projektů se zpožděním a navíc ve špatné kvalitě. Osobně se domnívám, že úspěch projektu závisí na kvalitní projektové přípravě zcela zásadně.

Dále jsem přesvědčen, že by zlepšení celého procesu mohl výrazně ovlivnit i investor. Na tento typ projektu by jistě měl věnovat více času v investiční přípravě, než je to doposud v praxi obvyklé. Podklady, které pak většinou zhotoviteli dodá, nejsou dostatečné a je pak zapotřebí dalšího úsilí pro jejich doplnění. Tomuto je pak nutné věnovat čas na úkor samotné tvorby dokumentace, což bylo i případem projektu analyzovaném v praktické části této práce. Věřím, že se toto postupnělepší, až se zdigitalizují všechny stavby vybudované v minulém století a vytvoří se dokumentace skutečného provedení stavby v lepší kvalitě. Pak se zkvalitní i projektové dokumentace pro provedení stavby.



## Zdroje

- [1] A guide to the project management body of knowledge, 2013, Project Management Institute
- [2] Magický trojúhelník projektového řízení, dostupné z:  
<https://managementmania.com/cs/magicky-trojuhelnik-projektoveho-rizeni>
- [3] Přednáška – Management stavební firmy N, Ing. Martin Čásenský, CSc.
- [4] Přednáška – Kalkulace a nabídky 1, Doc. Ing. Renáta Schneiderová Heralová, Ph.D.
- [5] Projektový management podle IPMA, 2012, J. Doležal, P. Máchal, B. Lacko
- [6] Projektový management podle IPMA, 2012, J. Doležal, P. Máchal, B. Lacko
- [7] Projektový management podle IPMA, 2012, J. Doležal, P. Máchal, B. Lacko
- [8] Přednáška – Management stavební firmy N, Ing. Martin Čásenský, CSc.
- [9] Projektové řízení technologických staveb, 2008, I. Roušar
- [10] Týmové role podle Belbina, dostupné z:  
[http://www.inovace.utb.cz/files/M7\\_Belbnv\\_test\\_Popis\\_tmovch\\_rol.pdf](http://www.inovace.utb.cz/files/M7_Belbnv_test_Popis_tmovch_rol.pdf)
- [11] Řízení projektů, dostupné z: <https://managementmania.com/cs/metody-rizeni-projektu>
- [12] Výkonový a honorářový řád a Sazebník UNIKA 2017-2018, dostupné z:  
<https://www.protech.cz/produkty/ostatni/vykonovy-honorarovy-rad-sazebnik-unika>
- [13] Management staveb, 2013, kapitola 7.5 Metody časového plánování, J. Tománková, D. Čápková
- [14] Management staveb, 2013, kapitola 9.3 Oprávnění k projektové činnosti, J. Tománková, D. Čápková
- [15] Management staveb, 2013, kapitola 5.1 Dokumentace projektu, J. Tománková, D. Čápková
- [16] Vyhláška č. 499/2006 Sb., O dokumentaci staveb
- [17] Přednáška – Kalkulace a nabídky 2, Doc. Ing. Renáta Schneiderová Heralová, Ph.D.
- [18] Management staveb, 2013, kapitola 4.3.3 Autorský dozor, J. Tománková, D. Čápková
- [19] Vyhláška č. 499/2006 Sb., O dokumentaci staveb



## Seznam diagramů

Diagram 1: Trojimperativ	11
Diagram 2: Přístupy vedení lidí	13
Diagram 3: Funkční organizační struktura	16
Diagram 4: Projektová organizační struktura	17
Diagram 5: Maticová organizační struktura	18
Diagram 6: Maslowova pyramida potřeb	20
Diagram 7: Typy dokumentace v závislosti na čase	30
Diagram 8: Organizační schéma projektu	49



## Seznam obrázků

Obrázek 1: Sazebník UNIKA	15
Obrázek 2: Ganttův diagram	24
Obrázek 3: Časoprostorový graf	25
Obrázek 4: Hranově definovaný síťový graf	26
Obrázek 5: Vzorové razítko (rozpiska)	35
Obrázek 6: Krycí list rozpočtu	37
Obrázek 7: Rekapitulace rozpočtu	38
Obrázek 8: Rozpočet	40
Obrázek 9: Degradace výztuže železobetonu a roznášecích nosníků	53
Obrázek 10: Degradace technologie	53
Obrázek 11: Degradace technologie	54
Obrázek 12: Degradace nosných konstrukcí	55
Obrázek 13: Šachta BRA05ZEP – začátek trasy	56
Obrázek 14: Terénní zlom mezi šachtami	56
Obrázek 15: Vedení horkovodního potrubí pod komunikací	57
Obrázek 16: Poničená chránička silového vedení	65
Obrázek 17: Poničené kanalizační potrubí	65
Obrázek 18: Nesoulad s PD ohledně pažení výkopů	66
Obrázek 19: Nevhodné podepření stávajícího kanálu	66
Obrázek 20: Nevhodné podepření stávajícího kanálu	67
Obrázek 21: Nesprávné založení zdiva šachty BRA09ZEP	67
Obrázek 22: Nesoulad s PD ohledně provedení ochrany vstupů do šachty	68
Obrázek 23: Protahování sdělovacího kabelu chráničkou pro potrubí	68
Obrázek 24: Zmonolitnění železobetonových konstrukcí PUR pěnou	69
Obrázek 25: Ukázka geodetického zaměření	70



## Seznam tabulek

Tabulka 1: Stanovení nabídkové ceny	47
Tabulka 2: Harmonogram projektu	50
Tabulka 3: Seznam projektové dokumentace	58
Tabulka 4: Předběžný výpočet ceny za zábory a pronájmy	64
Tabulka 5: Seznam projektové dokumentace DSPS	71