

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví

DIPLOMOVÁ PRÁCE



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Dutá Jméno: Karolína Osobní číslo: 396389
Zadávací katedra: Ekonomiky a řízení ve stavebnictví
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Projektový management a inženýring

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Časové plánování výstavbových projektů

Název diplomové práce anglicky: Construction project scheduling

Pokyny pro vypracování:

- projektové řízení, předinvestiční a investiční příprava, proces průběhu zakázky ve stavební firmě
- GEOSAN GROUP a.s. (struktura, řídicí procesy)
- časové plány v průběhu přípravy a realizace výstavbových projektů
- SW programy na tvorbu časových plánů
- časové plány, zdroje, optimalizace
- tvorba časových plánů (praktická ukázka)
- hodnocení programů dle stanovených kritérií, rozhodovací proces, metodika pro využití v rámci společnosti

Seznam doporučené literatury:

DOLEŽAL J., MÁCHAL P., LACKO B., Projektový management podle IPMA: 2., aktualizované a doplněné vydání, Grada, 2012, ISBN 978-80-247-4275-5

TOMÁNKOVÁ J., ČÁPOVÁ D., Management staveb, nakladatelství ČVUT, 2013, ISBN 978-80-865-90-12-7

OLERÍNY M., Řízení stavebních projektů: Claimový management, C. H. Beck, 2002, ISBN 8-7179-888-6

PROSTĚJOVSKÁ Z., MĚŠŤANOVÁ D., TOMÁNKOVÁ J., Investiční proces, nakladatelství ČVUT, 2011

KUBÁLEK T., KUBÁLKOVÁ M., Řízení projektů v Microsoft Project 2010, Computer Press, 2010, ISBN 978-80-251-3266-1

Jméno vedoucího diplomové práce: Doc. Ing. Dana Měšťanová, CSc.

Datum zadání diplomové práce: 13. 10. 2016 Termín odevzdání diplomové práce: 8. 1. 2017

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, za odborného vedení vedoucího diplomové práce Doc. Ing. Dany Měšťanové, CSc. a Ing. Kamila Vykydala, výrobního ředitele společnosti GEOSAN GROUP a.s.

Dále prohlašuji, že veškeré podklady, ze kterých jsem čerpala, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Praze, dne 8. 1. 2017

.....

podpis autora

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucí diplomové práce Doc. Ing. Daně Měšťanové, CSc. za vstřícný přístup a poskytnutí cenných rad při zpracování mé diplomové práce.

ČASOVÉ PLÁNOVÁNÍ VÝSTAVBOVÝCH
PROJEKTŮ

CONSTRUCTION PROJECT SCHEDULING

Anotace

Záměrem této diplomové práce je na základě nastudované problematiky sestavit metodiku pro časové plánování. První část práce pojednává o rozsáhlé teorii projektového řízení, rozčleněného na jednotlivé procesy, které jsou dále podrobně specifikovány. Další část práce popisuje předinvestiční a investiční přípravu v rámci výstavbového projektu a soustředí se na aspekty této oblasti z pohledu investora i dodavatele. Třetí část práce je věnována popisu společnosti GEOSAN GROUP a.s, věnuje se jejímu postavení v rámci českého stavebnictví i interním procesům společnosti. Časové plány v průběhu jednotlivých fází výstavbového projektu jsou předmětem další kapitoly, která zahrnuje mimo jiné i porovnání časových plánů reálného projektu pro názornou ilustraci jejich rozdílností. V další části práce jsou uvedeny softwarové programy, které se v dnešní době využívají jako nástroj pro projektové řízení. Na tuto část práce bezprostředně navazuje kapitola věnovaná rozhodovacímu procesu výběru jednoho z výše charakterizovaných softwarů. Z důvodu prokázání orientace v problematice časového plánování je do diplomové práce zařazena i praktická aplikace a to tvorba časového plánu pro konkrétní zakázku. Všechny tyto dílčí činnosti poznatky vedou k cíli diplomové práce, což je sestavení metodiky pro tvorbu a vedení harmonogramů společnosti GEOSAN GROUP a.s.

Annotation

The intention of this thesis is based on the studied issues to build a methodology for scheduling. The first part deals with the widespread theory of project management, broken down into individual processes that are also specified in detail. Another part describes the pre-investment preparation and investment within the construction project and will focus on aspects of this area from the perspective of the investor and contractor. The third part is devoted to describing the company GEOSAN GROUP a.s., dedicated to her position in the Czech construction and internal processes of the company. Schedules during any phase construction project are the subject of the next chapter, which includes, inter alia, comparing schedules real project for a visual illustration of their differences. In the next part the software programs that are presently used as a tool for project management. On this part of the work was immediately followed by a chapter devoted to the decision-making process of selecting one of the above-identified software. Due to demonstrate orientation in issues relating to scheduling them into the thesis also included the creation of a timetable for the specific contract. All these subtasks findings lead to the goals of the thesis, which is a set of methods for creating and keeping schedules GEOSAN GROUP a.s.

Klíčová slova

harmonogram, časové plánování, projektové řízení, rozhodovací proces, SW programy, výstavbový projekt

Key words

timetable, scheduling, project management, decision-making process, SW programs, a construction project

Obsah

ÚVOD	10
1 Projektové řízení	12
1.1 Řízení rozsahu.....	13
1.1.1 Definování rozsahu	15
1.1.2 Ověřování rozsahu	17
1.1.3 Řízení změn rozsahu.....	17
1.2 Řízení času.....	18
1.2.1 Úrovně časového plánování.....	19
1.2.2 Metody časového plánování	20
1.2.2.1 Termínová listina.....	21
1.2.2.2 Harmonogram.....	21
1.2.2.3 Časoprostorový graf (cyklogram)	26
1.2.2.4 Síťová analýza.....	27
1.3 Řízení nákladů	29
1.3.1 Odhad nákladů a návrh rozpočtu	31
1.3.2 Kontrola nákladů	32
1.4 Řízení kvality.....	33
1.4.1 Standardy řízení kvality	35
1.4.2 Zabezpečování kvality stavby.....	35
1.5 Řízení zdrojů.....	38
1.5.1 Pracovní zdroje projektu.....	38
1.5.2 Plánování zdrojů	39
1.5.3 Řešení konfliktů a vyrovnávání zdrojů.....	41
1.6 Řízení rizik.....	44
1.6.1 Identifikace rizik	45

1.6.2 Analýza rizik.....	49
1.6.3 Plán prevence rizik a jejich řízení.....	52
1.7 Řízení nákupu	53
2. Předinvestiční a investiční příprava	55
2.1 Investorská činnost	55
2.1.1 Předinvestiční fáze.....	55
2.1.2 Investiční fáze – etapa investiční a realizační přípravy	57
2.1.3 Investiční fáze – etapa realizace	58
2.2 Činnost dodavatele.....	60
2.2.1 Investiční fáze – etapa nabídkové přípravy	60
2.2.2 Investiční fáze – etapa předvýrobní přípravy	61
2.2.3 Investiční fáze – etapa výrobní přípravy (realizace zakázky)	62
3. GEOSAN GROUP a.s.....	64
3.1 Postavení společnosti v rámci českého stavebnictví.....	64
3.2 Základní informace o společnosti	67
3.3 Restrukturalizace společnosti	69
3.4 Průchod zakázky společností	71
3.5 Návrh řešení pro vytváření harmonogramů	75
4. Časové plány v průběhu přípravy a realizace výstavbových projektů	76
4.1 Využití časových plánů.....	76
4.2 Osnova a etapy časového plánování	78
4.3 Stanovení lhůty výstavby objektů.....	80
4.4 Rezervy v časových plánech.....	80
4.5 Aktualizace a změny v časových plánech.....	81
4.6 Porovnání časových plánů výstavbového projektu Rustonka.....	82
4.6.1 Základní informace o projektu.....	82
4.6.2 Časové plány projektu	85

5. SW programy na tvorbu časových plánů	87
5.1 CONTEC	87
5.2 Microsoft Project 2016	88
5.3 ProjectLibre	90
6. Rozhodovací proces výběru SW programu na tvorbu časových plánů.....	92
6.1 Stanovení kritérií pro hodnocení programů	92
6.2 Stanovení vah kritérií a informace o SW programech ve vztahu ke kritériím	94
6.3 Hodnocení variant programů	98
6.4 Vyhodnocení rozhodovací procesu.....	102
7. Tvorba časového plánu.....	103
7.1 Základní informace o zakázce	103
7.2 Nabídkový harmonogram – Centrální objekty 2. etapa.....	105
8. Metodika pro tvorbu a vedení harmonogramů společnosti GEOSAN GROUP a.s.....	106
ZÁVĚR.....	110
Seznam tabulek	113
Seznam obrázků	114
Seznam použitých zkratk.....	116
Seznam použité literatury.....	117
Seznam příloh.....	122

ÚVOD

Řízení stavební společnosti je složeno z mnoha činností, které se vzájemně prolínají v několika rovinách. Tato diplomová práce se zabývá řízením výstavbového projektu v jeho předinvestiční a investiční přípravě, čímž zachycuje značnou část procesů uvnitř stavebního podniku. Bez ohledu na velikost či bonitu, zakládají stavební společnosti podstatu své existence na základech teorie projektového řízení. A právě z tohoto důvodu je možné teoretickou část této práce využít pro předvýrobní a výrobní přípravu v rámci stavební společnosti, neboť úvodní kapitola poměrně podrobně popisuje dílčí procesy napříč projektovým řízením. A právě protože časová dimenze výstavbového projektu je podstatou celé práce, je teorie řízení času stěžejním oddílem celé kapitoly. Další neméně důležitou oblastí je řízení kvality a nákladů, které společně s řízením času tvoří projektový trojimperativ.

V rámci druhé kapitoly není pohlíženo na výstavbový projekt pouze z pohledu dodavatele, ale jsou zde zohledněny i povinnosti, které náleží investorovi. Jedná se zejména o povinnosti, které jsou spjaty s předinvestiční fází projektu, do které není dodavatel nikterak zainteresován. V této fázi dochází k tvoření podstaty projektu a k rozhodování o jeho budoucnosti. Nejsou ale opomenuty ani jednotlivé činnosti dodavatele, které v navazující investiční fázi vedou k vyhotovení díla.

Následující část práce v úvodu stručně informuje o českém stavebnictví za uplynulý rok a dále vyhodnocuje postavení společnosti GEOSAN GROUP a.s. v českém stavebnictví na základě úspěšnosti při získávání veřejných zakázek. Další část této kapitoly je věnována základním informacím a některým řídicím procesům v rámci společnosti. V závislosti na informacích plynoucích z procesu průběhu zakázky společností dochází v této kapitole i k navržení cílového stavu pro tvorbu časových plánů.

Čtvrtá kapitola se zabývá časovými plány v průběhu přípravy a realizace výstavbových projektů. Obecně pojednává o využití, sestavování a aktualizaci časových plánů. V rámci této kapitoly je zároveň provedeno i porovnání jednotlivých harmonogramů z praxe.

Další část práce je věnovaná charakteristikám jednotlivých SW programů. Do práce byly zahrnuty programy, které jsou v dnešní době klíčovým podpurným prvkem při projektovém řízení. Každý ze zmíněných programů nabízí rozdílné možnosti, které jsou v kapitole stručně popsány.

Rozhodovací proces výběru SW programu na tvorbu časových plánů je náplní následující kapitoly. Vstupem pro tento rozhodovací proces je dotazník směřovaný na zaměstnance společnosti GEOSAN GROUP a.s. Dotazník je strukturován tak, aby bylo možné na jeho základě prezentovat nároky a potřeby zaměstnanců pracujících s programy na tvorbu časových plánů. Na základě zjištěných dat je proveden rozhodovací proces, jehož výstup vstupuje do metodiky pro časové plánování v podobě doporučení optimálního softwarového programu.

Tvorba časového plánu je dalším praktickým prvkem diplomové práce. Harmonogram je vytvářen pro vybranou zakázku z kompletního portfolia zakázek společnosti GEOSAN GROUP a.s. První část kapitoly popisuje zakázku jak z obecného, tak i z technického hlediska a v rámci druhé části kapitoly je zpracován časový plán pro vybranou zakázku, který je přílohou této diplomové práce.

V průběhu práce došlo k vypracování návrhu cílového stavu pro tvorbu a vedení harmonogramů a v poslední části práce je tento návrh přetvořen do podoby metodiky pro jednotné vytváření harmonogramů v rámci společnosti GEOSAN GROUP a.s., která byla stanovena jako cíl této diplomové práce. Metodika je sestavena jak na základě informací získaných prostřednictvím této diplomové práce, tak i na základě fungování principů uvnitř společnosti.

1 Projektové řízení

Následující kapitola se bude věnovat rozsáhlému tématu projektového řízení a specifikaci projektového řízení v rámci jednotlivých procesů uvedených na obr. 1.1.

Výstavba jako taková je poměrně rozsáhlý a komplikovaný proces, který si lze představit jako posloupnost činností, které vykazují všechny znaky projektu. Má předem definovaný časový fond a jasně stanovený cíl, jímž je zhotovení stavby. Při řízení výstavby lze uplatnit všechna pravidla projektového řízení.

Projekt je možné rozčlenit na jednotlivé procesy a proces lze blíže specifikovat jako sled činností, které ze zadaných vstupů vytvoří požadované výstupy. Jednotlivé procesy projektu provádějí lidé a tyto procesy je možné rozdělit do dvou hlavních skupin. [1]

- **Procesy projektového řízení** plánují, organizují a kontrolují práci na projektu. Jsou to obecné procesy charakteristické pro libovolný typ projektu.
 - **Procesy specifické pro produkt** specifikují a vytvářejí produkt projektu. [1, str. 207]
- Produktem projektu je v tomto případě stavba a lze tedy hovořit o procesech výstavby.

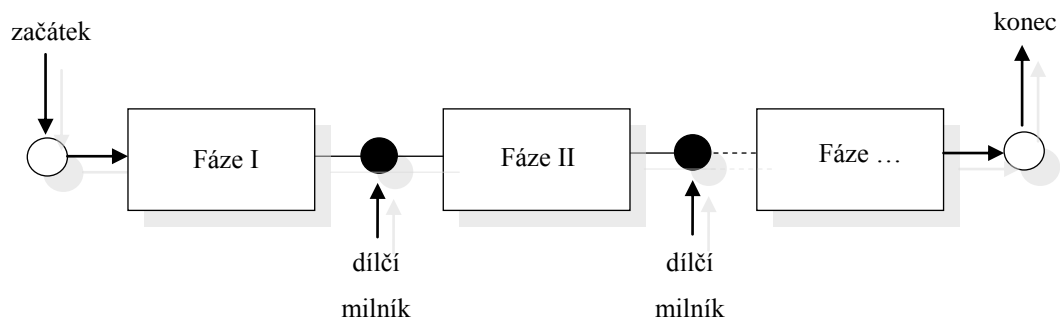
Obrázek 1.1: Členění procesů projektového řízení



Zdroj: převzato z [1, str. 208], vlastní zpracování

Každý z procesů lze dále rozdělit na jednotlivé fáze, které jsou vymezené určitými milníky, jak ilustruje obr. 1.2. [1]

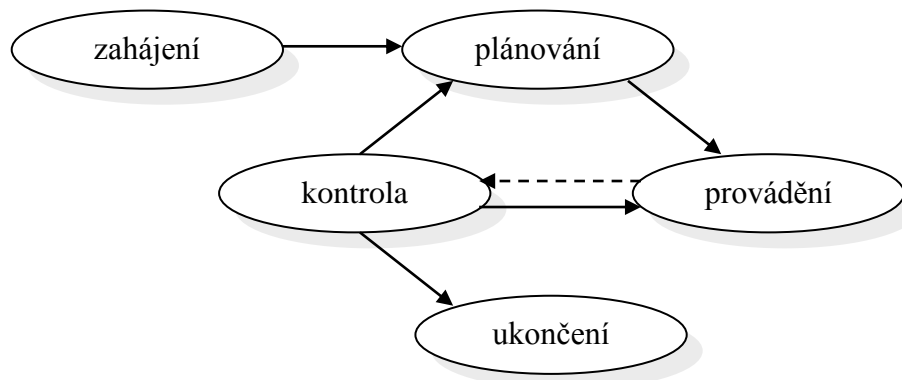
Obrázek 1.2: Rozdělení procesu na fáze



Zdroj: převzato z [1, str. 209], vlastní zpracování

Dílní fáze sestávají z dalších pěti základních činností, ty od sebe nejsou v průběhu projektu striktně oddělené, nýbrž dochází k jejich překrývání. Vztah mezi těmito činnostmi je naznačen na obr. 1.3. [1]

Obrázek 1.3: Skupiny činností uvnitř fáze



Zdroj: převzato z [1, str. 209], vlastní zpracování

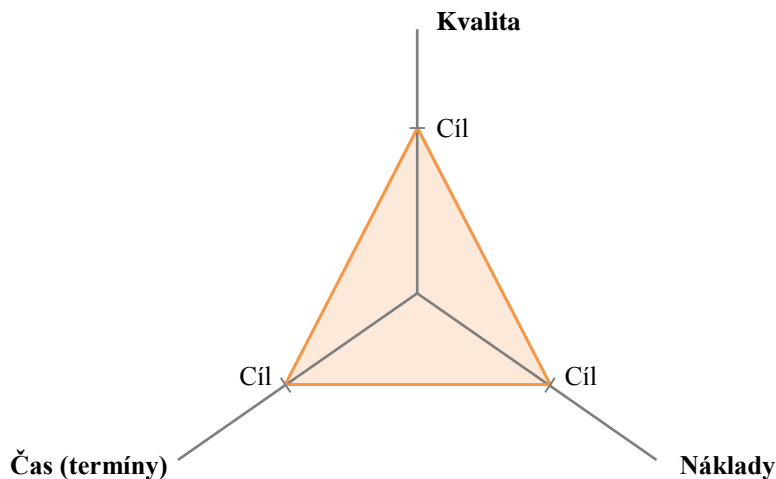
1.1 Řízení rozsahu

Při formulování rozsahu je nutné jasně definovat hranice projektu, tak aby bylo dosaženo **trojimperativu projektu** (viz obr. 1.4). Je tedy žádoucí si stanovit jak věcné, tak i časové a finanční meze, které spolu po celou dobu trvání neodmyslitelně souvisí a vzájemně se ovlivňují. V závislosti na předem stanovených mezích lze pak v průběhu projektu hodnotit, zda projekt plní své cíle.

Tak jako je podstatné určit vše, co do projektu patří, tak neméně významné je i určit vše, co naopak nebude součástí projektu. [2]

Jak uvádí [2, str. 161]: „*Některé společnosti, které používají logický rámec, přidávají k tabulce logického rámce (LR) jeden další řádek, který bývá nazýván „subjekt not to solve“ (nebude řešeno), aby všem bylo opravdu zřejmé, co do projektu nepatří.*“ Pak je tedy naprosto zřejmé, které úkony bude každá ze zainteresovaných stran provádět a které naopak provede jiný subjekt.

Obrázek 1.4: Projektový trojimperativ



Zdroj: převzato z [3], vlastní zpracování

Řízení rozsahu se skládá z pěti procesů:

1. **Zahájení projektu** představuje takové činnosti, jako je formální potvrzení zahájení projektu, vytyčení věcných, finančních a časových cílů projektu, udělení čísla projektu a určení projektového manažera.
2. **Plánování rozsahu** zahrnuje sestavení přehledu zdrojů (lidských, technických) projektovým manažerem. Klíčovou činností tohoto procesu je stanovení výstupů projektu. [1] „*Výstupem projektu je v podstatě vše, co vznikne realizací projektu. Věci hmotné i nehmotné (abstraktní) povahy.*“ [2, str. 163] V případě výstavbového projektu může být výstup kvantifikován. Např. náklady projektu nepřesáhnou 30 mil. Kč a doba výstavby nepřekročí 16 měsíců. V závěru této fáze je úkolem projektového manažera zpracovat plán projektu.
3. **Definice rozsahu** je nejdůležitější činností, při které projektový manažer rozděluje celý projekt na dílčí činnosti, které jsou posléze lépe zvládnutelné a kontrolovatelné. V rámci tohoto procesu zároveň určí, který subjekt bude tyto jednotlivé činnosti provádět a kontrolovat.

4. **Ověřování rozsahu** je proces, kdy dochází ke zjišťování, zda jsou stanovené dílčí činnosti z předchozího procesu plněny a zda projekt směřuje ke svému cílovému stavu.

5. **Řízení změn rozsahu** nastává tehdy, pokud se v průběhu projektu naskytne změny, které je nutné podrobit řízení. [1]

1.1.1 Definování rozsahu

Jak bylo řečeno v úvodu kapitoly, definice rozsahu je klíčovou činností, neboť při ní dochází k rozčlenění projektu na dílčí úkony. Toto rozdělování je řízeno podle určitých rozlišovacích znaků, kterými jsou:

- **Kdo činnost provádí** – zda činnost bude zajištěna prostřednictvím subdodavatelů, nebo ji zajistí vlastní zdroje projektového týmu.
- **Které části stavby se činnost týká** – rozdělení výstavbového projektu na jednotlivé stavební objekty, popřípadě provozní soubory, které jsou od sebe prostorově oddělené.
- **Jaký typ prací se provádí** – rozdělení prací na projekční, inženýrské, na dodávku stavby či dodávku technologií apod.

Toto rozčlenění je základním prvkem pro následující činnosti, kterými jsou uzavírání smluv se subdodavateli či sestavení časových a finančních plánů, proto by v žádném případě nemělo dojít k opomenutí některé z činností, která má vést k vytvoření cílového stavu, neboť pro ni v prvotní fázi nebudou stanoveny lidské nebo finanční zdroje, což může být příčinou víceprací a následného celkového prodloužení výstavby. [1]

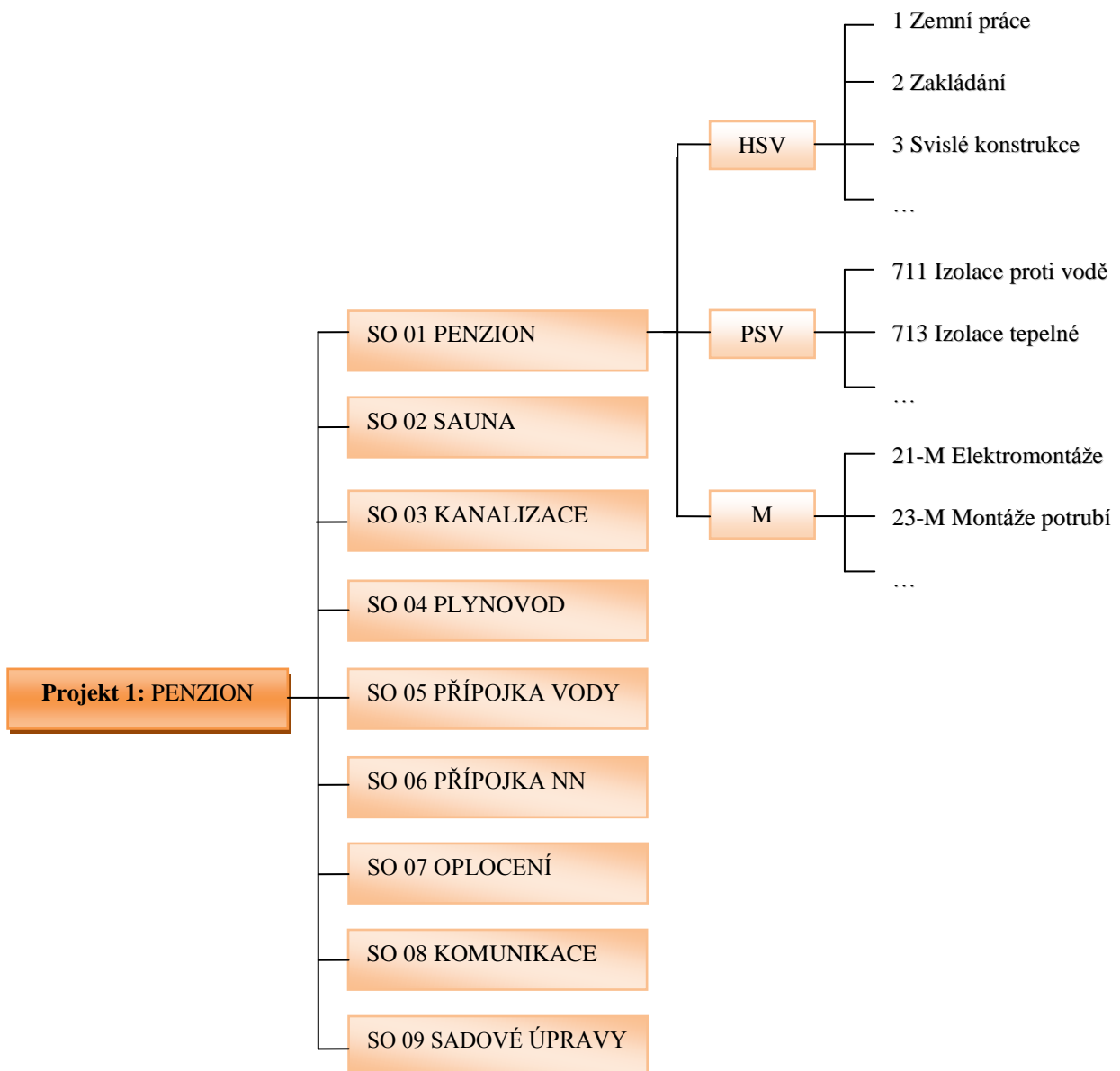
Struktura projektu (WBS)

„WBS (Work Breakdown Structure), jedná se o jednoduchou analytickou techniku, jejímž cílem je rozložit projekt na jednotlivé činnosti až do takové úrovně podrobnosti, aby k nim bylo možné přiřadit odpovědnosti, pracnost a časový horizont.“ [4] Vymezuje zároveň celkový rozsah projektu a je klíčovou metodou, která ovlivňuje správné řízení projektu. Je možné ji znázornit jak stromovou strukturou (obr. 1.5), tak i formou tabulek. [5]

„Obvykle je dosaženo vhodného rozdělení, jestliže činnost:

- *obsahuje jeden druh procesu,*
- *má předvídatelnou dobu trvání,*
- *patří do stejné úrovně příslušné části projektu,*
- *vyžaduje v celém průběhu stejné druhy zdrojů,*
- *je nepravděpodobné, že bude přerušena,*
- *odpovědnost nese jedna osoba nebo organizační jednotka.* [6, str. 154]

Obrázek 1.5: Příklad struktury projektu



Zdroj: vlastní zpracování

Specifikace prací (SOW)

Specifikace prací neboli SOW (*Statement of Work*) je popis prací na nejnižší hierarchické úrovni. „V podstatě jde o rozšíření popisu položek WBS o akceptační kritéria, včetně způsobu předání a určení zodpovědnosti za provedení těchto položek.“ [2, str. 162]

Při sestavování SOW dochází v prvotní fázi k definování rozsahu projektu, včetně bližší specifikace požadavků na jednotlivé výstupy projektu, dalším nezbytným úkonem je

sestavení časového plánu a k těmto dvěma základním elementům jsou připojena konkrétní akceptační kritéria. Konečnou činností je schválení návrhu SOW hlavními zainteresovanými stranami. [2]

Hierarchická organizační struktura (OBS)

Podle [6, str. 154] je OBS (*Organization Breakdown Structure*) „funkční organizační schéma, které vyjadřuje okruhy řízení managementu projektu (odpovědnost). Úlohy (kdo co dělá) a odpovědnosti (kdo co rozhoduje) v rámci projektu musí být přiřazeny příslušným dotčeným a zúčastněným subjektům projektu.“ Úlohy a odpovědnosti jsou zpravidla přidělovány subjektům, které se aktivně podílejí na plnění projektu, přičemž se tyto úlohy a odpovědnosti mohou v průběhu projektu měnit. [6]

1.1.2 Ověřování rozsahu

V rámci kontrolních dnů stavby se zajišťuje sledování prováděných činností. Konají se nejčastěji jedenkrát týdně a účastní se jich stavbyvedoucí, autorský dozor, technický dozor investora a v případě potřeby zástupci dotčených orgánů či organizací. [6] U některých činností, jako např. zpracování projektové dokumentace, je ověřování prosté, neboť činnost lze považovat za ukončenou předáním hotové projektové dokumentace. U ověřování staveb závisí podrobnost ověřování na typu smlouvy. Pokud se jedná o stavby, které jsou zhotovovány na základě smlouvy s pevnou cenou, tak v průběhu výstavby dochází ke kontrole, zda je vše plněno podle odsouhlasené dokumentace a souběžně také dochází ke kontrole kvality, nikoli však k měření dílčích položek prováděného díla. Případně jsou projednávány požadované či vyvolané odchylky od plánovaného stavu zpracovaného v projektové dokumentaci. Jiný přístup je volen u staveb s pevnými jednotkovými cenami a volným rozsahem, neboť zde musí být kontrolováno po dokončení každé položky její množství, přičemž vynásobením množství a jednotkové ceny položky je známa cena dílčí položky a součet cen všech dílčích položek pak tvoří celkovou cenu díla. [1]

1.1.3 Řízení změn rozsahu

V průběhu každého projektu dochází ke změnám rozsahu. Tyto změny lze klasifikovat do dvou skupin podle toho, kdo finanční dopad změny hradí. Pokud dochází k navýšení rozsahu díla oproti smlouvě, pak změnu hradí vlastník, naopak změny, které jsou způsobeny chybným řešením, hradí dodavatel. V tomto případě závisí na tom, kdo je autorem prováděcí dokumentace. Jestliže vlastník uzavírá smlouvu s projektantem na vyhotovení prováděcí

dokumentace a tuto dokumentaci předá dodavateli stavby, pak všechny chyby vzniklé na základě této dokumentace jsou chybou vlastníka a vlastník tyto chyby také hradí. Pokud je ale zpracování prováděcí dokumentace předmětem plnění dodavatele stavby, pak všechny změny vyvolané v průběhu výstavby hradí dodavatel.

Pokud dojde k identifikaci problému vlastníkem, dodavatelem, nebo projektantem, tak projektant navrhne možné řešení, které vlastník a dodavatel odsouhlasí a změnu finančně ohodnotí, případně se vyhodnotí také dopad změny na termín realizace. Dále se určí, kdo změnu hradí a vlastník rozhodne o realizaci změny. [1] V opačném případě může dojít v průběhu výstavby také k tzv. méněpracím, což jsou práce, činnosti nebo dodávky, které jsou předmětem smlouvy o dílo, nicméně zhotovitel tyto práce považuje na základě svých odborných zkušeností za zbytečné, nebo objednatel netrvá na jejich provedení, popřípadě se tyto práce, činnosti nebo dodávky staly předmětem díla v důsledku vad projektové dokumentace, anebo nesmí být provedeny na základě rozhodnutí orgánů nebo organizací státní správy. V takovém případě jsou méněpráce rovněž finančně ohodnoceny za účelem vyčíslení odpočtu. Proces řízení změn je ukončen odsouhlasením provedené změny. [7]

1.2 Řízení času

Ukončení projektu ve smluveném termínu je jednou z nejpodstatnějších podmínek úspěšnosti. Základním prvkem pro splnění tohoto požadavku je tvorba časových plánů a jejich řízení. Cílem časového plánování je určit, které činnosti se v rámci projektu budou vykonávat a tyto činnosti následně seřadit na časovou osu podle logické posloupnosti. Dále časové plánování také zahrnuje stanovení dob trvání jednotlivých činností a přiřazení zdrojů k těmto činnostem. Časové harmonogramy závisí na vzájemné relativní prioritě prací, na dostupnosti zdrojů s potřebnými dovednostmi, ale například i na ročních obdobích či kulturních zvláštностech. Časové harmonogramy slouží pro sledování plnění plánů projektu, a pokud je zřejmé, že časový rámec určité činnosti je nejistý, je do harmonogramu začleněna časová rezerva. Rozpracovanost v průběhu projektu se měří za pomoci milníků, ty představují bod zpětné kontroly, bod přijetí rozhodnutí nebo bod přejímky a v harmonogramu mívají obvykle nulovou délku trvání. [2]

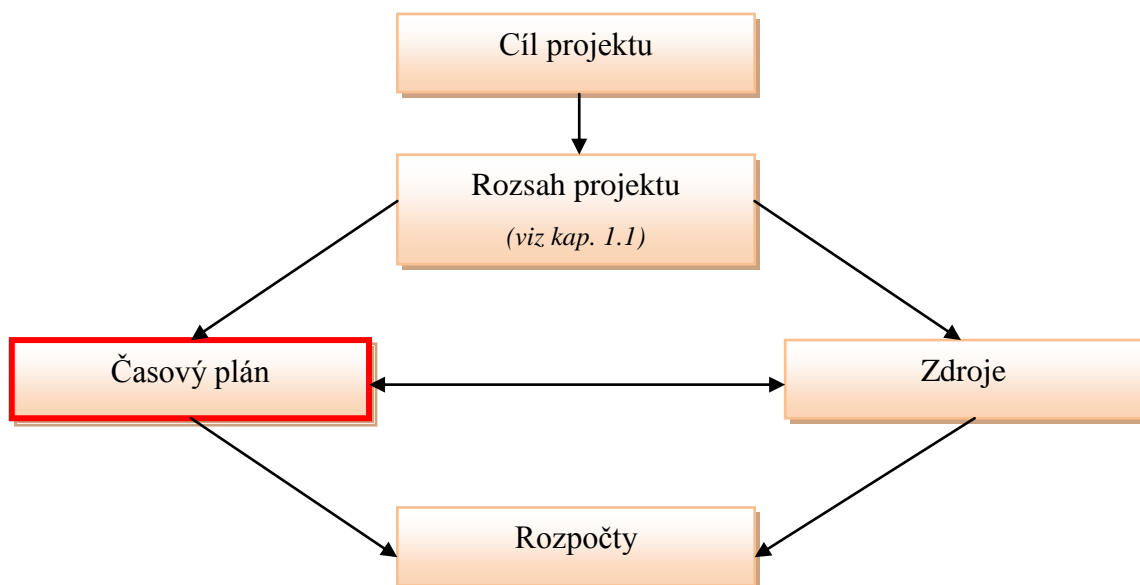
Podle [1, str. 217] je možné řízení času rozlišit na 5 dílčích procesů:

1. **Definice činností.** V prvním kroku se definují činnosti, na které se celý projekt rozpadá.
2. **Řazení činností.** Ve druhém kroku následuje stanovení vazeb mezi činnostmi.

3. **Odhad trvání činností.** Pro dílčí činnosti se určí předpokládaná doba trvání.
4. **Návrh harmonogramu.** S využitím zjištěných informací dochází k sestavení harmonogramu.
5. **Řízení harmonogramu.** V rámci tohoto procesu probíhá sledování odchylek od plánovaného harmonogramu a podle aktuální situace se provádí aktualizace harmonogramu. (Podrobněji se jednotlivými procesy zabývá kapitola 1.2.2.2.)

Časové plánování je klíčovou činností v rámci projektu, probíhá současně s plánováním ostatních činností a tvoří jakýsi podklad pro všechny ostatní prvky projektu, a proto je nutné mu věnovat patřičnou pozornost. [2]

Obrázek 1.6: Schéma plánování projektu



Zdroj: převzato z [2, str. 177], vlastní zpracování

1.2.1 Úrovně časového plánování

„Z časového hlediska obecně rozeznáváme tři základní druhy plánů:

- dlouhodobý plán,
- střednědobý plán,
- krátkodobý plán. [6, str. 152]

Dlouhodobý plán je strategický plán, který zachycuje celé období projektu. Tento plán nezachází do detailů, nýbrž plánuje ve značně agregovaných činnostech a plánuje strategii projektu. Časovou jednotkou zpravidla bývá měsíc, ev. čtvrtletí.

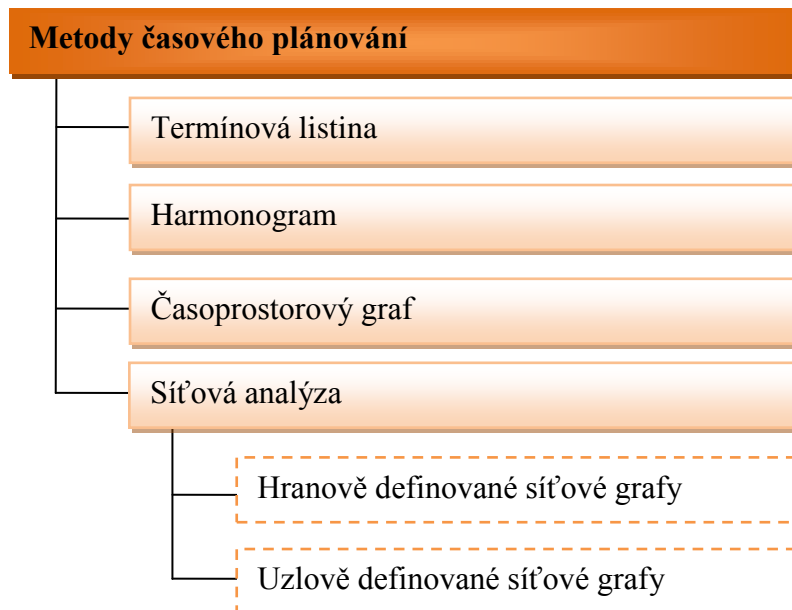
Střednědobý plán je taktický plán, který plánuje také v agregovaných činnostech jako plán dlouhodobý, ale se značně menším stupněm agregace. Zabývá se i plánováním finančních, lidských a materiálových zdrojů. Časovou jednotkou jsou obvykle týdny.

Krátkodobý plán je plánem operativním. Tento plán plánuje již do značných detailů a jednotlivé agregované činnosti z plánů předchozích rozděluje tak, aby bylo možné ke každé z činností přiřadit jak zdroje lidské tak i finanční pro budoucí kontrolu nákladů souvisejících s projektem. Časovou jednotkou jsou dny. [6]

1.2.2 Metody časového plánování

Pro sestavování časových plánů existuje mnoho metod. Metody lze pak využít podle typu a složitosti daného projektu v závislosti na členění činností projektu nebo v závislosti na fázi projektu, pro kterou je časový plán sestavován. [6]

Obrázek 1.7: Metody časového plánování



Zdroj: vlastní zpracování

1.2.2.1 Termínová listina

Jedná se pouze o seznam činností a termínů jejich provedení. Využívá se zejména u staveb málo náročných na koordinaci činností, nebo pro hrubý časový plán. [6]

Obrázek 1.8: Termínová listina - příklad

	Název činnosti	Termín činnosti
1	ČINNOST A	21.6. 2016 - 30.6.2016
2	ČINNOST B	1.7.2016 - 14.7.2016
3	ČINNOST C	15.7.2016 - 28.7.2016
4	ČINNOST D	29.7. 2016 - 5.8.2016
5	ČINNOST E	6.8.2016 - 18.8.2016
6	ČINNOST F	19.8.2016 - 29.8.2016

Zdroj: vlastní zpracování

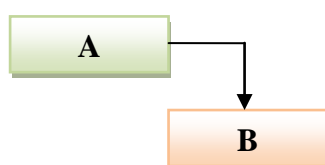
1.2.2.2 Harmonogram

V případě harmonogramu (používá se i pojem Ganttův diagram) se jedná o seznam činností v rámci projektu, ke kterým jsou přiřazeny termíny počátků a konců. Propracovanější harmonogram dále obsahuje také přiřazení lidských a finančních zdrojů. Podle takto zpracovaného harmonogramu lze poté sledovat náklady projektu, buď jako celku anebo i v jeho jednotlivých částech.

Jednou z možných variant jsou harmonogramy se zobrazením návazností činností, které znázorňují vazby mezi jednotlivými činnostmi za pomoci šipek. [6]

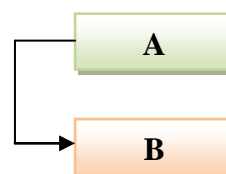
Obrázek 1.9: Typy vazeb

Vazba typu DOKONČENÍ - ZAHÁJENÍ



Příklad: Úkol *Vykopat základy* (úkol A) musí být dokončen před tím, než může být zahájen úkol *Zalít betonem* (úkol B).

Vazba typu ZAHÁJENÍ - ZAHÁJENÍ



Příklad: Úkol *Uhladit beton* (úkol B) nelze zahájit, dokud není zahájen také úkol *Zalít betonem* (úkol A).

vazba dokončení – zahájení. Mezi dvěma činnostmi může samozřejmě vzniknout i prodleva např. v podobě technologické přestávky.

Dalším krokem pro sestavení harmonogramu je stanovení **doby trvání** jednotlivých činností, tento krok vyžaduje odbornou znalost projektu a jsou vhodné i informace o lhůtách trvání z obdobných již realizovaných projektů.

Poslední krokem je samotné **sestavení harmonogramu**, dnes se v hojné míře využívá Ganttovo zobrazení (viz obr. 1.10.). K sestavení harmonogramu se dnes používají specializované programy, které budou blíže popsány v jedné z následujících kapitol. Cílem sestavení harmonogramu je zjištění celkové doby trvání projektu a stanovení kritických činností. [1]

Obrázek 1.11: Základní pojmy pro harmonogramy

POJEM	Popis
t_A	Doba trvání činnost Odhadnutá doba potřebná k provedení činnosti.
ZM_A	Nejdřívější zahájení Nejdříve možný začátek činnosti A.
KM_A	Nejdřívější dokončení Nejdříve možný konec činnosti A.
KP_A	Nejpozdější dokončení Nejpozději přípustný konec činnosti A.
ZP_A	Nejpozdější zahájení Nejpozději přípustný začátek činnosti A.
$ZM_{násl}$	Nejdříve možný začátek Nejdříve možný začátek činností následujících po A.
$KP_{předch}$	Nejpozději přípustný konec Nejpozději přípustný konec činností předcházejících před A.
RC	Celková časová rezerva Doba, o kterou může být činnost zpožděna bez zpoždění celého projektu. Vyčerpání RC se stává cesta kritickou.
RV	Volná časová rezerva Doba, po kterou může být činnost zpožděna bez posunutí nejdřívějšího začátku následující činnosti. Vyčerpáním RV se nemusí stát cesta kritickou.
RN	Nezávislá časová rezerva Doba, o kterou je možné činnost prodloužit, aniž by se změnil nejpozději přípustný termín provedení předchozích činností a nejdříve možný termín provedení následujících činností. Vyčerpání RN nikterak neovlivňuje okolní činnosti.
Rezerva celková	$RC = ZP_A - ZM_A = KP_A - KM_A$ (1.1)
Rezerva volná	$RV = ZM_{násl} - KM_A$ (1.2)
Rezerva nezávislá	$RN = ZM_{násl} - KP_{předch} - t_A$ (1.3)

Zdroj: převzato z [6, str. 167], vlastní zpracování

Řízení harmonogramu

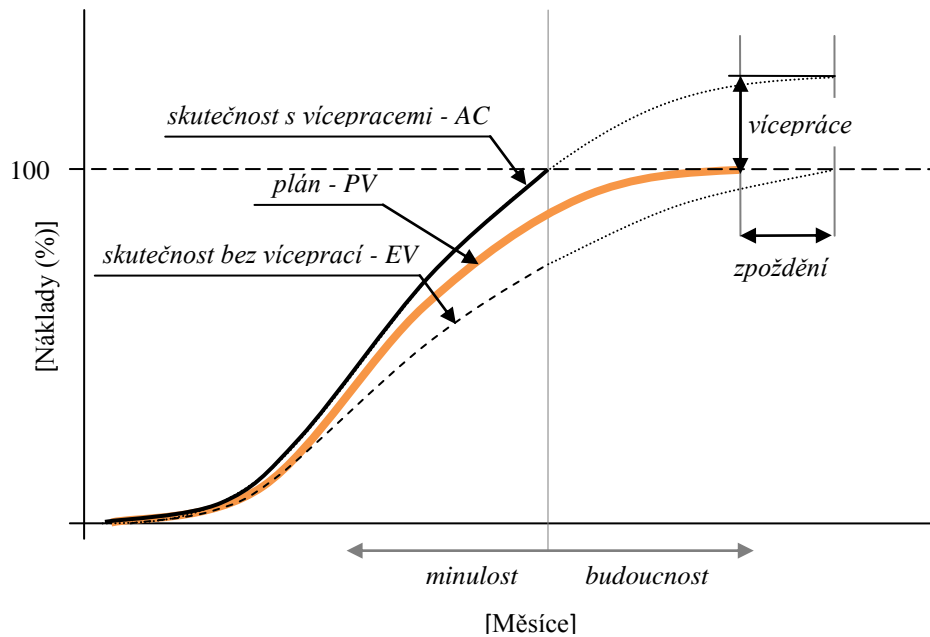
Řízení harmonogramu má za úkol sledování odchylek od harmonogramu. K vyhodnocování dochází vždy v průběhu realizace projektu v daném okamžiku t , který dělí projekt na minulost a budoucnost. V případě, že v čase kontroly dojde ke zjištění, že projektu hrozí zpoždění, přiřadí se ke kritickým činnostem vyšší počet zdrojů, aby se zvýšila produktivita práce a tím se zpoždění kritické činnosti a tím pádem i zpoždění celého projektu eliminovalo.

Metoda sledování všech činností je nejpoužívanější metodou, při které se do tabulky zaznamenávají skutečnosti, které se zjistí přímo na stavbě. Je snadné zaznamenat činnosti, které již proběhly, obtížnější je však popsat činnosti, které právě probíhají, neboť u takových činností musí dojít ke stanovení doby k dokončení činnosti, v takovýchto případech se jedná operativně, např. na základě informací od dodavatele prací.

Řízení času podle milníků se využívá tehdy, jedná-li se o složitější projekt s velkým počtem činností. V takovém případě se stanoví několik milníků, maximálně však dvacet, které jsou sledovány na úrovni projektového manažera. Jako milník lze určit např. zahájení stavby, dokončení prováděcích projektů, dokončení stavebních prací atp. Milníky jsou pak využívány jako nástroj komunikace na poradách se všemi subdodavateli.

Řízení času podle součtu nákladů provedených prací (EVM – Earned Value Management) přináší celkový přehled o stavu stavby. Principem této metody je porovnávání skutečných nákladů a objemů s plánovanými a zároveň predikce budoucích nákladů a termínu dokončení. Optimální časovou jednotkou pro sledování nákladů je měsíc, proto dochází k sumarizaci všech nákladů za jednotlivé činnosti pro každý měsíc a ty se poté sledují a výsledkem toho je S-křivka průběhu nákladů v čase (viz obr. 1.12). [1]

Obrázek 1.12: S-křivka nákladů stavby



Zdroj: převzato z [1, str. 224], vlastní zpracování

PV (Planned Value) – plán

AC (Actual Cost) – skutečnost s vícepracemi

EV (Earned Value) – skutečnost bez víceprací

Pro hodnocení stavby se používají následující ukazatele: [9]

Prováděcí odchylka SV (Schedule Variance)

$$SV = EV - PV$$

(1.4)

$SV > 0$ práce jsou v předstihu oproti plánu

$SV < 0$ práce jsou ve zpoždění oproti plánu

Nákladová odchylka CV (Cost Variance)

$$CV = EV - AC$$

(1.5)

$CV > 0$ práce jsou provedeny s nižšími náklady

$CV < 0$ práce jsou provedeny ve zpoždění oproti plánu

Prováděcí index SPI (*Scheduled Performance Index*)

$$SPI = \frac{EV}{PV} \quad (1.6)$$

Nákladový index CPI (*Cost Performance Index*)

$$CPI = \frac{EV}{AC} \quad (1.7)$$

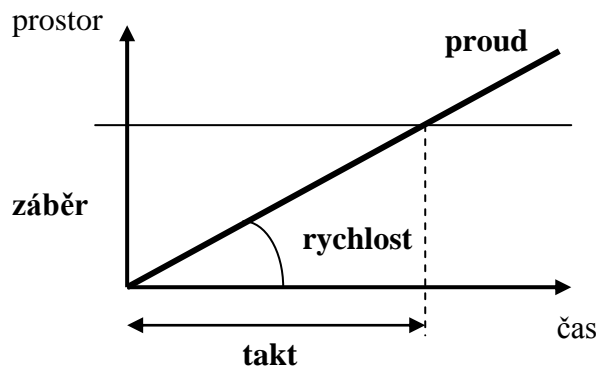
Pokud se výsledky těchto ukazatelů dostávají do záporných hodnot, jedná se o pozitivní indikátor, protože signalizují, že stavba je v předstihu a došlo ke snížení nákladů. V praxi jsou ale spíše reálnější ukazatelé dosahující kladných hodnot. [1]

Metoda procentuálního plnění je další metodou pro sledování rozpracovanosti projektu a vyhodnocování jeho stavu. „*Tato metoda spočívá v kontinuálním porovnávání skutečného stavu realizace projektu s jeho plánovaným stavem v daném čase. Je založena na zjišťování případných odchylek plánu od skutečného stavu a jejím cílem je poskytnout informace pro případná opravná opatření k řešení zjištěných diferenciací.*“ [5, str. 76] Tuto metodu lze využívat u projektů, které mají definováno maximálně 50 činností, a u těchto činností se sleduje vždy jedno kritériální hledisko. Nedostatkem této metody je absence informací o celkovém stavu realizace projektu, neboť tato metoda nevyjadřuje závislost mezi jednotlivými činnostmi navzájem nebo závislost mezi těmito činnostmi a projektem jakožto celkem. [5]

1.2.2.3 Časoprostorový graf (cyklogram)

U tohoto typu časového plánu je na vodorovnou osu vynášen čas a svislá osa znázorňuje prostor, ve kterém jsou činnosti realizovány a do tohoto znázorněného pole jsou zakresleny průběhy činností pomocí úseček, sklon těchto úseček představuje, jakou rychlostí jsou činnosti prováděny. Využití cyklogramu je vhodné při plánování liniových staveb, jako jsou typové bytové domy či komunikace.

Obrázek 1.13: Časoprostorový graf



Zdroj: převzato z [6, str. 160], vlastní zpracování

Jak je patrné z obrázku 1.13 cyklogram zobrazuje práce na jednotlivých záběrech a doba práce na tomto záběru je označována za takt. Obvykle v jednom záběru probíhá pouze jedna činnost. Optimální variantou je, když jsou všechny lhůty činností na celé sérii záběrů přibližně stejné, protože pak mohou pracovní čety plynule přecházet ze záběru na záběr.

Nevýhodou tohoto časového zobrazení je, že termíny činností jsou pevně dané a z cyklogramu není zřejmé, která z činností je rozhodující pro splnění vymezeného časového fondu na projekt. [6]

1.2.2.4 Síťová analýza

„Síťová analýza představuje rozsáhlou skupinu plánovacích metod, které nalézají široké množství využití při plánování a řízení projektů jakéhokoli typu. Jsou tím nejefektivnějším a nejuniverzálnějším nástrojem při časové, zdrojové a nákladové analýze.“
[6, str. 162]

Nejrozšířenějšími metodami matematické analýzy jsou:

Metoda kritické cesty (CPM – Critical Path Method) je jednou ze základních deterministických metod síťové analýzy. Cílem této metody je stanovení doby trvání projektu na základě délky kritické cesty, což je sled činností s nejmenší časovou rezervou. Prodloužením doby trvání činností na této kritické cestě pak dochází k prodloužení doby trvání celého projektu, platí tedy, že celková časová rezerva i volná časová rezerva pro kritické úkoly je rovna nule. Praktické využití metody kritické cesty lze nalézt při odhadu doby trvání projektu. Optimální je využití právě ve stavebním průmyslu, neboť doby trvání činností jsou v tomto odvětví většinou známy z minulých projektů anebo se alespoň dají odhadnout s určitým stupněm přesnosti. [10]

Metoda PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) využívá stejných principů jako metoda CPM, ale připouští v úvahu, že délka trvání činností je ze své povahy pravděpodobnostní veličina. [1] Při této metodě se odborně odhadují tři různé doby trvání, a to optimistická (a), nejpravděpodobnější (m) a pesimistická (b) doba trvání. Z těchto hodnot se poté určí střední hodnota lhůty činnosti podle vztahu: [6]

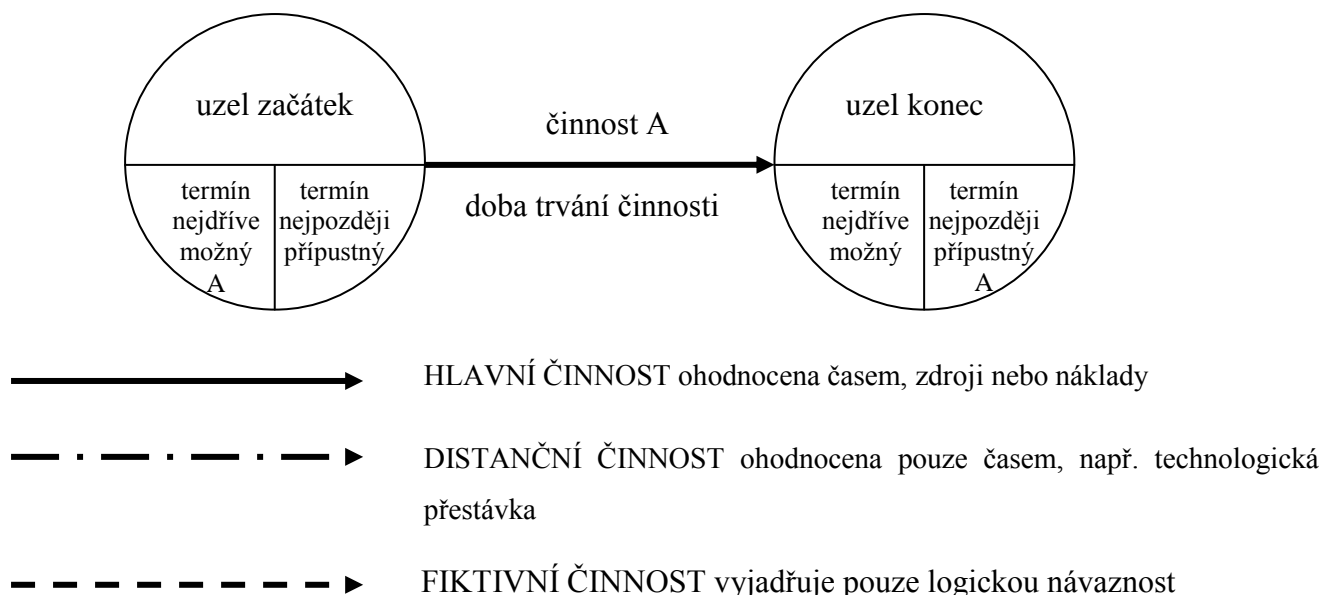
$$t = \frac{a+4m+b}{6} \quad (1.8)$$

Tato metoda ale není v praxi příliš využívána, neboť vyžaduje třikrát více vstupů pro jednu činnost a tyto vstupy se obtížně stanovují. [1]

Hranově definované síťové grafy (*Activity on the Arrow*)

„Hranově definované síťové grafy jsou variantou síťové analýzy, kde činnosti jsou vyjádřeny prostřednictvím orientovaných hran (šipek) a uzly představují okamžik začátku a konce činnosti. Každá činnost je jednoznačně určena svým počátečním a koncovým uzlem. Návaznosti činností jsou vyjádřeny řazením orientovaných hran mezi uzly, vyjadřujících pouze vazbu konec-začátek bez možnosti časové prodlevy.“ [6, str. 164]

Obrázek 1.14: Činnost v hranovém síťovém grafu



Zdroj: převzato z [6, str. 164], vlastní zpracování

Uzlově definované síťové grafy (*Activity on the Node*)

V případě této síťové analýzy jsou činnosti reprezentovány uzly a jejich závislosti jsou znázorněny orientovanými hranami (vazbami). Dochází zde k rozeznání čtyř druhů vazeb (viz obr. 1.9) a právě to je největší výhodou této metody. Kromě těchto vazeb také dochází k definování vnějšího omezení data zahájení nebo ukončení činnosti a také k definici časového odstupu mezi činnostmi, který může být např. v podobě technologické přestávky. SW nástroje, které se v současné době využívají pro síťovou analýzu, jsou založeny právě na uzlově definovaných síťových grafech, neboť s jejich pomocí může snadněji dojít k přeplánování sítě.[6]

Obrázek 1.15: Legenda k zobrazení uzlu

Nejpozději přípustný začátek	Název činnosti (identifikátor)	Nejpozději přípustný konec
Nejdříve možný začátek	Doba trvání	Nejdříve možný konec

Zdroj: převzato z [6, str. 166], vlastní zpracování

1.3 Řízení nákladů

Řízení nákladů je soubor činností, které jsou nezbytné pro plánování, monitorování a controlling nákladů v průběhu životního cyklu projektu, včetně odhadu nákladů v prvotních fázích projektu a hodnocení projektu jako celku. [2]

Právě v prvotní fázi projektu je vytvářen propočet celkových nákladů stavebního projektu, který sumarizuje veškeré náklady, vznikající investorovi v průběhu realizace stavby.

Tyto náklady lze členit na následující položky:

1. Projektové a průzkumné práce
2. Provozní soubory
3. Stavební objekty
4. Stroje, zařízení, inventář
5. Umělecká díla
6. Vedlejší náklady spojené s umístěním stavby
7. Ostatní náklady
8. Rezerva
9. Ostatní investice

10. Nehmotný investiční majetek
11. Provozní náklady na přípravu a realizaci stavby
12. Kompletační činnost [16]

Při plánování nákladů dochází následně k ocenění nákladů na dílčí pracovní balíky, subsystemy i celý projekt. Výstupem je pak vytvořený rozpočet celého projektu.

V rámci řízení nákladů dochází rovněž ke srovnávání plánovaných a skutečných nákladů v předem stanovených milnících projektu, jak již bylo zmíněno v minulé kapitole (viz obr. 1.12). Zároveň také dochází k predikci zbývajících nákladů a aktualizaci finálního odhadu nákladů. Aby bylo možné tyto odhady provést s co nejvyšší přesností je podstatné, aby všechny náklady na dílčí výstupy/dodávky byly měřitelné a spočitatelné.

Nedílnou součástí nákladů projektu jsou náklady režijní, které jsou rozprostřeny do příslušných činností organizace, které se podílejí na tvorbě výnosu. Při stanovování nákladů v počátcích projektu musí být také určena odpovídající finanční rezerva projektu, která může sloužit např. k pokrytí nepředvídatelných nákladů, víceprací, náhodné události nebo k překročení plánovaných nákladů.

Množství provedených plateb musí souhlasit s množstvím provedených prací a termíny plateb musí odpovídat termínům uvedených ve smlouvách. Řízení projektu využívá různé metody pro monitoring a kontrolování skutečného stavu dodávky. V návaznosti na to je poté určeno, které práce je nutné vyfakturovat, které zdroje jsou aktuálně využívány, a které zdroje bude třeba na realizaci projektu nadále nasadit. Tento celý proces je základem vykazování nákladů projektu a projektového controllingu. [2]

Řízení nákladů lze rozdělit na následující čtyři procesy:

1. **Plánování zdrojů.** Obnáší stanovení všech zdrojů, které potřebuje mít projektový manažer k dispozici v průběhu plnění projektu. Jedná se o zdroje v podobě pracovníků, strojů nebo např. subdodavatelů.
2. **Odhad nákladů.** V rámci tohoto procesu dochází ke stanovení nákladů na dílčí činnosti.
3. **Návrh rozpočtu.** Spočívá v sumarizaci dílčích odhadů z předchozího kroku. Výstupem je výchozí plán nákladů neboli rozpočet projektu. Vytvořením rozpočtu končí plánovací fáze.
4. **Kontrola nákladů.** V průběhu realizace projektu dochází k průběžnému stanovování nákladů a jejich odchylek od plánů, popřípadě k zavádění opatření k napravení těchto odchylek. [1]

1.3.1 Odhad nákladů a návrh rozpočtu

Hrubý odhad nákladů projektu je prováděn v úvodních fázích projektu. Tento odhad se provádí na základě struktury projektu, potřeby zdrojů a délce trvání činností. Již ve studii příležitosti je významným kritériem návratnost investice nebo čistá současná hodnota, aby bylo možné tyto ukazatele určit, je nutné provést odhad nákladů projektu.

Pro stanovení hrubého odhadu nákladů lze využít několik technik, např.:

- **Odhadování pomocí analogie.** Zde jsou využívány informace z již ukončených a vyhodnocených projektů, u kterých byl zaznamenán obdobný typ nákladů.
- **Parametrické odhadování.** Pro tento typ stanovení hrubého rozpočtu se využívá existující databáze orientačních nákladů na 1 m³ obestavěného prostoru budov podle typu konstrukce a využití.
- **Expertní odhady.** V tomto případě probíhá odhad nákladů na základě zkušeností a znalostí projektového týmu. Nejčastěji je tento princip využíván v případě, kdy je časově náročné zjišťovat ceny z ověřitelných zdrojů.

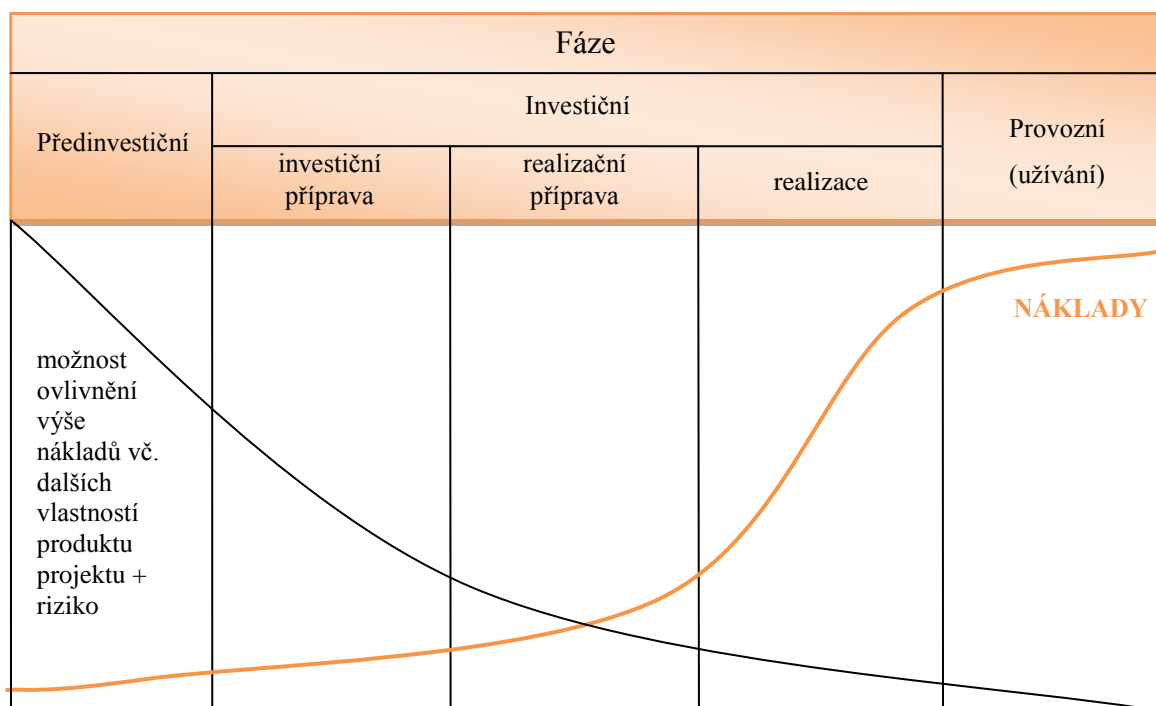
Nicméně je podstatné podotknout, že takto stanovený hrubý odhad nákladů v prvotních fázích projektu se může výrazně lišit od skutečných nákladů projektu a to i v závislosti na složitosti projektu. S postupným zpřesňováním rozsahu projektu dochází i k eliminaci rozdílů mezi plánovanými a skutečnými náklady. [2]

Rozpočtování nákladů navazuje na předchozí hrubý odhad nákladů projektu a obnáší podrobné rozdělení nákladů na jednotlivé činnosti a zdroje. Náklady jsou zapracovávány do tzv. výkazu výměr, kde je pro každou položku stanovena výměra a jednotková cena, následným součinem těchto dvou hodnot je vypočtena dílčí cena položky. [1]

„Výkaz výměr zpracovává projektant pro vlastníka. Výkaz výměr s výměrami bez cen slouží jako základní dokument poptávky, který definuje rozsah prací dodavatele spolu s poptávkovými výkresy a technickými zprávami. Dodavatel do výkazu výměr doplní jednotkové ceny a zkontroluje výměry podle předané poptávkové dokumentace. Na případné rozpory mezi výkazem výměr a zadávací dokumentací musí dodavatel upozornit ve své nabídce. Výkaz výměr s cenami dodavatele je většinou přílohou smlouvy na dodávku. Po podpisu smlouvy se tento výkaz výměr s cenami za každou položku stává základním dokumentem pro kontrolu nákladů v průběhu výstavby.“ [1, str. 229]

Tak jako v jednotlivých fázích projektu dochází k upřesňování výše nákladů, tak klesá možnost ovlivnit výši nákladů, jak ilustruje obr. 1.16.

Obrázek 1.16: Fáze výstavbového projektu se znázorněním ovlivnitelnosti nákladů



Zdroj: převzato z [6, str. 12], vlastní zpracování

1.3.2 Kontrola nákladů

Výstupem odhadování nákladů je sestavení kontrolního rozpočtu investora, který je využíván právě pro kontrolu nákladů v průběhu realizace projektu. Součástí smlouvy o dílo s dodavatelem je nabídkový rozpočet zhotovitele a cena za dílo. Pro projektového manažera je stěžejní činností sledovat celkové náklady po skončení dodávky a projektu jako celku. Naopak předmětem zájmu pro finančního ředitele je sledovat tok financí, což znamená, které práce byly vyfakturovány a které byly již proplaceny.

„Při kontrole nákladů projektu v daném časovém okamžiku zjišťujeme:

- *odhad nákladů projektu na konci stavby,*
- *kolik prací bylo dodavateli dosud provedeno,*
- *kolik bylo dosud vyfakturováno,*
- *kolik je dosud víceprací,*
- *kolik zbývá vyfakturovat,*
- *kolik bylo dosud zapláceno,*
- *kolik zbývá zaplatit. [1, str. 229]*

V případě stavebních dodávek se lze většinou setkat s měsíční fakturací, kdy po předložení soupisu provedených prací dodavatelem vlastník vystaví fakturu na tyto provedené práce. Naopak u technologických dodávek jsou platby prováděny po splnění předem stanoveného milníku, kterým může být např. dokončení montáže výrobní linky.

Pokud jsou v průběhu realizace vyvolané více- či méněpráce některou ze zainteresovaných stran, pak k realizaci těchto prací dochází zpravidla až po podpisu dodatku ke smlouvě nebo změnového listu, kde se uvede cena více- či méněpráce. [1]

1.4 Řízení kvality

„Management kvality (Quality Management) zahrnuje všechny činnosti celého vedení, které stanovují politiku kvality, cíle a odpovědnosti a realizují je takovými prostředky, jako je plánování kvality, řízení kvality, zabezpečování kvality a zlepšování kvality v rámci systému kvality. Systém řízení kvality (Quality Management System QMS) je systematická a trvalá činnost organizace vyvíjená za účelem zajištění stálé kvality svých produktů.“ [6, str. 194]

Jedním ze základních pohledů na řízení kvality může být tzv. Demingův cyklus neboli PDCA cyklus, což je metoda, která je založena na principu neustálého zlepšování kvality a to opakovaným prováděním 4 základních kroků:

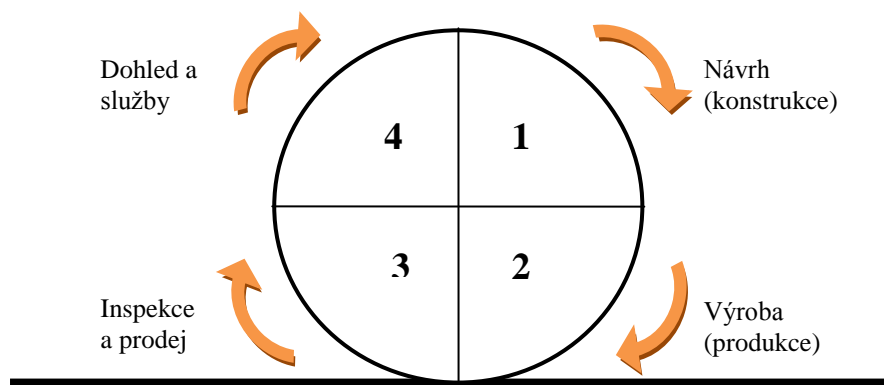
P – Plan – plánování chystaného zlepšení

D – Do – vykonání zlepšení

C – Check – kontrola zlepšení

A – Act – reakce na provedené zlepšení

Po prodeji výrobku je dalším důležitým krokem zjištění, zda je koncový zákazník spokojen a na základě tohoto zjištění provést plánování další výroby. [6]



Zdroj: převzato z [6, str. 194], vlastní zpracování

Celkovou kvalitu projektu (lze chápat také jako splnění požadavků na projekt) je možné hodnotit ze dvou aspektů, kterými jsou **kvalita procesů projektu** a **kvalita produktu projektu**. Proto, aby tato hlediska byla naplněna, je nutné při plnění projektu aplikovat následující principy, kterými jsou:

1. **Politika řízení kvality.** Jedná se o písemný dokument, který jasně vymezuje cíle řízení kvality, stupeň přijatelnosti kvality a stanovuje odpovědnosti v rámci organizace za dosahování kvality. Zatímco vedení organizace má svůj podíl na tvorbě politiky kvality, její řízení a zajišťování spadá až na střední úroveň řízení organizace.
2. **Plán řízení kvality.** Je výstupem činnosti projektového manažera a jeho týmu a stanovuje jasná pravidla a definice, jak bude dosaženo požadované kvality produktu.
3. **Kvalitativní cíle.** Tvoří součást politiky kvality a představují stanovení určitých cílů a časový rámec pro jejich naplnění.
4. **Zajištění kvality.** Jedná se o soubor činností, které vedou k naplnění požadované kvality produktu. Práce projektového manažera v případě tohoto procesu spočívá v definici procesů, které mají vést k naplnění kvality a následné ověřování, zda byly splněny požadavky koncového zákazníka.
5. **Kontrola kvality.** Tato oblast řízení kvality spočívá v neustálém monitoringu a identifikaci problémových míst.
6. **Audit kvality.** Spočívá v nezávislém vyhodnocování kvality odborníky, kteří se zaměřují na dodržení požadovaného stupně kvality, nezávadnost finálního produktu, dodržení příslušné legislativy. Dále se také hodnotí, zda byla v závislosti na sběru dat včas zavedena korekční opatření. [2]

1.4.1 Standardy řízení kvality

„Jedním z možných způsobů zajištění kvality projektu je certifikace systému řízení kvality dle norem ISO. Mezinárodní organizace pro standardizaci (ISO) byla založena ve švýcarské Ženevě. Je celosvětovou federací národních normalizačních orgánů.“ [2, str. 115]

ISO 9000 není normou pro konkrétní výrobek, či odvětví, ale jedná se o obecnou normu a její zavedení je proto vhodné do jakékoli organizace působící v jakémkoli odvětví a vzhledem k tomu, že tato norma je všeobecně uznávaným dokumentem, je možné na jejím základě porovnávat fungování organizací. Normativní přístup k řízení kvality, který je založen na principech normy ISO 9000, má zajistit transparentnost v systému kvality organizace a to z hlediska cílů, kterých má být dosaženo a metod, které byly využity k dosažení výsledného produktu. Podle [2, str. 115] *„je normativnímu přístupu vyčítána byrokratičnost a tendence ke statickému řízení, nelze ale přehlédnout, že do řízené reality zavádí jistý řád a disciplínu a stává se základem dalších přístupů.“*

1.4.2 Zabezpečování kvality stavby

U výstavbových projektů má z hlediska kvality význam hodnotit kvalitu projektové dokumentace a kvalitu vlastní stavby. Tím podstatnějším je proces řízení kvality stavby, kdy jsou využívány následující nástroje řízení kvality:

- vstupní a průběžné kontroly,
- audity,
- řízení neshod, pouze v případě zjištění závad. (*„Za neshodu je považováno nesplnění některého z požadavků, i když nemá vliv na funkčnost“*. [6, str. 198])

Kontroly jsou prováděny podle kontrolního a zkušebního plánu, který je důležitým dokumentem pro řízení kvality výstavbových projektů. [6]

Kontrolní a zkušební plán (KZP) je podstatným dokumentem jak s hlediska dodavatele tak i investora stavby. Dochází v něm k podrobné specifikaci kontroly kvality dílčích stavebních procesů a atestů, které je nutné předložit při přebírání stavebního díla. Součástí KZP jsou informace o předmětu a způsobu kontroly, zejména pak kdo je zodpovědný za provádění kontroly, podle jakých norem a dokumentů je kontrola prováděna a četnost a termíny provádění kontroly. KZP je nutné zpracovávat v návaznosti na technologický rozbor stavby, který popisuje technologický sled všech dílčích stavebních procesů. [11]

Vzájemným odsouhlasením kontrolního a zkušebního plánu končí plánovací proces. Následné zajišťování a kontrola kvality běží souběžně. Na obr. 1.18 je možné vidět názorný příklad KZP a to konkrétně pro monolitické betonové konstrukce.

Kontrola stavební činnosti začíná v okamžiku předání staveniště, zatímco např. první kontroly u technologií, které jsou součástí díla, probíhají již u výrobců těchto zařízení.

V terminologii výstavbových projektů se v oblasti kontroly kvality využívá termínů *Quality Assurance* a *Quality Control*. První z pojmů představuje kontrolní činnost ze strany dodavatele, kdy je v projektovém týmu vyčleněna skupina *Quality Assurance* v čele s *Quality Assurance* manažerem. Předmětem činnosti této skupiny je např. zkouška pevnosti betonu či rentgeny svarů. Na opačné straně stojí skupina *Quality Control*, představující kontrolní činnost ze strany investora. Tato skupina sestavená investorem se účastní zkoušek dodavatele a hodnotí, zda bylo dosaženo požadovaných parametrů. [1]

Obrázek 1.18: Příklad kontrolního a zkušebního plánu



06 Konstrukce monolitické betonové

Stavba : FN Brno – rekonstrukce operačních sálů KPRCH
 Stavební objekt :
 Provozní soubor :

List č.: 1

číslo položky	podobъекt, činnost, soubor, práce, apod.	předmět a provedení zkoušek, testů a kontrol	četnost	provádí	záznam	číslo záznamu	odpovědná osoba	datum
1	rozměrové, směrové a výškové sestavení	kontrolní měření	ucelená část konstrukce	ST, M	D			
2	otvory, prostupy, stavební úpravy, kosení	kontrolní měření	ucelená část konstrukce	ST, M	D			
3	těsnost bednění, podpěry, prostorová tuhost, odběhovací postřik	vizuální kontrola	ucelená část konstrukce	ST, M	D			
4	lňuty pro demontáž bednění	nedestrukční odzkoušení, kontrolní krychle	ucelená část konstrukce	ST, M	D			

Související technické normy :

- ČSN 73 2400
 - ČSN 73 3150
 - ČSN 73 1701
 - ČSN 73 2810
 - ČSN 73 0210-2
 - ČSN 73 0005
- Provádění a kontrola betonových konstrukcí
 Tesařské spoje dřevěných konstrukcí - Terminologie
 Navrhování dřevěných stavebních konstrukcí.
 Dřevěné stavební konstrukce. Provádění
 Přesnost monolitických betonových konstrukcí.
 Modulová koordinace rozměrů ve výstavbě.

Zkratky : VS - vedoucí střediska, ST - stavbyvedoucí, M - mistr, D - stavební deník

Zdroj: převzato z [17]

1.5 Řízení zdrojů

Řízení zdrojů představuje plánování zdrojů, jejich identifikaci a alokaci s přihlédnutím na požadované schopnosti, dále také zahrnuje optimalizaci způsobu využívání zdrojů v závislosti na časovém harmonogramu projektu. Zdroje je možné rozdělit do dvou skupin z hlediska dostupnosti:

- **zdroje omezené** – např. lidské zdroje a stroje, u kterých je rozhodující nepřesáhnout jejich kapacitu,
- **zdroje neomezené** – např. materiál, kde je rozhodující nepřesáhnout náklady.

Je nutné, aby vedení projektu zajistilo pracovníkům patřičné vzdělání, informace a nástroje vedoucí k úspěšnému naplnění cíle projektu.

Řízení zdrojů lze rozdělit na následující procesy:

1. **Identifikace zdrojů.** V úvodu je žádoucí identifikovat všechny potřebné zdroje jak pro provádění tak i řízení projektu, včetně potřebných kompetencí, které budou od členů projektového týmu vyžadovány.
2. **Časový plán.** Dalším krokem v rámci řízení zdrojů je vytvoření časového plánu potřeby zdrojů.
3. **Schválení.** Získání souhlasu od liniového managementu o přidělení zdrojů k projektu je klíčovým bodem řízení zdrojů.
4. **Zařazení plánu zdrojů.** Tento proces spočívá v zařazení odhadů a plánu přidělování zdrojů do vykonávání procesu řízení změn.
5. **Řízení přidělování činností.** V průběhu projektu je nutné řídit přidělování úloh zvoleným zdrojům a zvláště pak věnovat pozornost produktivitě nově zařazených pracovníků.
6. **Řízení změn.** Součástí tohoto procesu je kontrolovat zdroje s ohledem na řízení změn a v případě, že došlo k nadhodnocení či podhodnocení potřeby zdrojů je nutné, aby došlo k přerozdělení zdrojů.
7. **Záznam o využití zdrojů.** Posledním procesem je zaznamenávání skutečných údajů o využití zdrojů a následná aplikace těchto poznatků na budoucích projektech.

1.5.1 Pracovní zdroje projektu

Zdroje jsou v projektovém řízení obecně vnímány jako vstupy pro úspěšnou realizaci projektu. V úvodu kapitoly byly zdroje rozděleny z hlediska dostupnosti, dále je také možné zdroje rozdělit na finanční a nefinanční. Nefinančními zdroji jsou například lidé (respektive

pracovní zdroje, kterým lze při plnění úkonu přiřadit kalendář, zařízení či přístroj), materiály a jiné zdroje (např. SW apod.). Nadále se práce bude věnovat plánování pracovních zdrojů.

Je samozřejmé, že plánování nákladů, času a zdrojů spolu neodmyslitelně souvisí a jeden element je bezpodmínečně ovlivňován druhým. V průběhu projektu jsou k dispozici určité zdroje, kterým je přidělen úkol, jehož vykonání trvá určitý čas a je na něj vynaložena určitá suma financí. Pokud se vyskytne požadavek na kratší dobu provádění, je nutné přiřadit konkrétní činnosti více zdrojů, nebo zredukovat požadované výstupy. Ne vždy se však dá provádění některých činností urychlit, neboť jsou zde stanoveny technologické limity, jako tomu může být například u tuhnutí betonu.

Výstupy procesů plánování zdrojů (uvedených v úvodu kapitoly) mohou být v následujících formách:

- **tabulková forma,**
- **grafická forma**
 - *histogramy* potřeby zdrojů, kde je na vodorovné ose znázorněn čas, na svislé pak jednotky kapacit plánovaných zdrojů,
 - *Ganttův diagram zdrojů* (*Gantt Chart*), kde jsou potřeby zdrojů vyjádřeny pomocí obdélníků nad časovou osou. Na vodorovné ose Ganttova diagramu jsou definovány stavební objekty, resp. činnosti, které jsou předmětem plnění a na časové ose jsou znázorněny časové jednotky v podrobnosti dle požadavků zadavatele.

1.5.2 Plánování zdrojů

Základními elementy pro plánování zdrojů je stanovený rozsah projektu (viz kapitola 1.1), představa o časovém harmonogramu (viz kapitola 1.2.2.2) a možné nákladnosti jednotlivých činností. Jestliže jsou výše uvedené informace známy, lze přistoupit k samotné identifikaci potřeby zdrojů pro jednotlivé činnosti. Pro stanovení potřeby zdrojů se využívají následující přístupy:

- **kvalifikovaný odhad** – manažer projektu na základě konzultace s liniovým manažerem jsou schopni na základě svých odborných znalostí určit potřeby zdrojů pro projekt,
- **historická zkušenost (analogie)** – pro stanovení potřeby zdrojů lze také využít informace o již ukončených projektech, které se skládaly z obdobných činností, jako projekt plánovaný, a tudíž lze předpokládat obdobné nároky na zdroje,
- **normy** – v některých organizacích a oborech lze využít kalkulační schémata (např. u realizace stavby může být využita normativní základna výrobních kalkulací).

Těmito činnostmi lze získat představu o potřebných profesích a dovednostech, které jsou vyžadovány od pracovních zdrojů. Výstupem je stanovení kapacitní potřeby všech činností v harmonogramu, které je porovnáváno s reálnými **informacemi o dostupnosti zdrojů**. Aby bylo možné tyto informace získat, je nutné, aby plánování zdrojů celé organizace probíhalo dostatečně sofistikovaně a žádoucí je zároveň i častá aktualizace projektových plánů.

Alokaci pracovních zdrojů lze ilustrovat na následujícím příkladu:

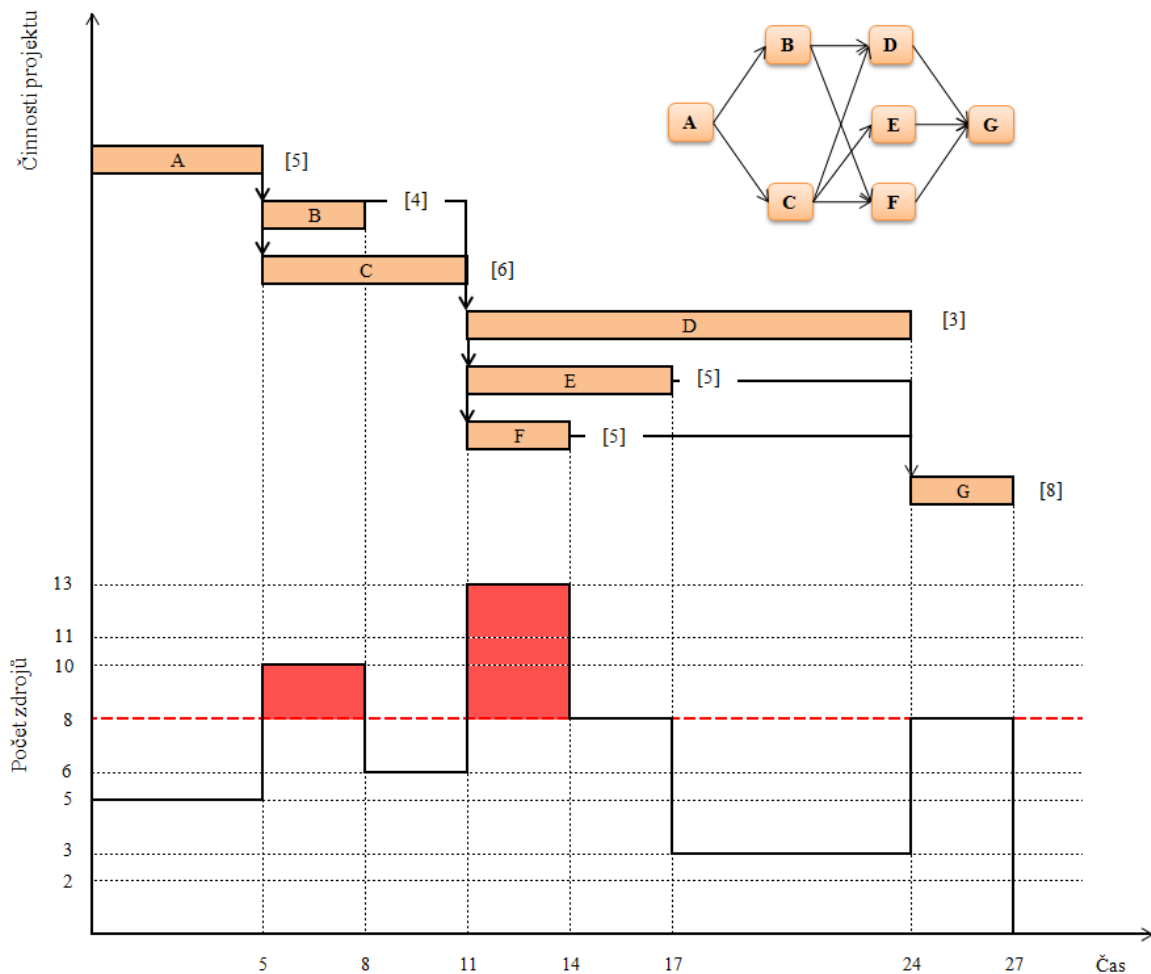
Tabulka 1.1: Informace o činnostech

Činnost	Doba trvání (dny)	Následující činnost	Požadavky na zdroje
A	5	B, C	5
B	3	D, E	4
C	6	D, E, F	6
D	13	G	3
E	6	G	5
F	3	G	5
G	3	-	8

Zdroj: převzato z [2, str. 197], vlastní zpracování

V tabulce 1.1 jsou zaznamenány všechny potřebné informace o činnostech pro plánování zdrojů. Pro zjednodušení je uvažován pouze jeden typ požadované profese (**např. dělník**) a konstantní dostupnost zdrojů po celou dobu trvání projektu (**počet: 8**). Pokud jsou známy všechny tyto informace, je možné sestavit histogram zdrojů pro projekt.

Obrázek 1.19: Příklad analýzy potřeb zdrojů



Zdroj: převzato z [2, str. 197], vlastní zpracování

Ganttův graf vznikl v takovém časovém rozložení, kdy činnosti byly naplánovány metodou kritické cesty se zásadou, že činnosti začínají co nejdříve. Histogram pracovních zdrojů vzniká jako součet potřebných zdrojů pro jednotlivé činnosti ve stanoveném časovém intervalu. Pro činnost A je v časovém intervalu od 0-5 potřeba 5 zdrojů, takovýto počet zdrojů je k dispozici, nýbrž v časovém intervalu od 5-8 dochází k přetížení zdrojů a tudíž bude muset být provedeno přerozdělení zdrojů. Této problematice se bude věnovat následující kapitola. [2]

1.5.3 Řešení konfliktů a vyrovnávání zdrojů

Cílem analýzy zdrojů je zajistit vyvážené čerpání zdrojů bez kritických míst přetížení zdrojů. Podle [6, str. 173] se v rámci analýzy zdrojů dají řešit dvě základní úlohy:

- **Problém časového omezení** (*Time Limited Problem*), kdy prioritou je dodržení určitého termínu a vyrovnání zdrojů se provádí pouze v rámci rezerv činnosti

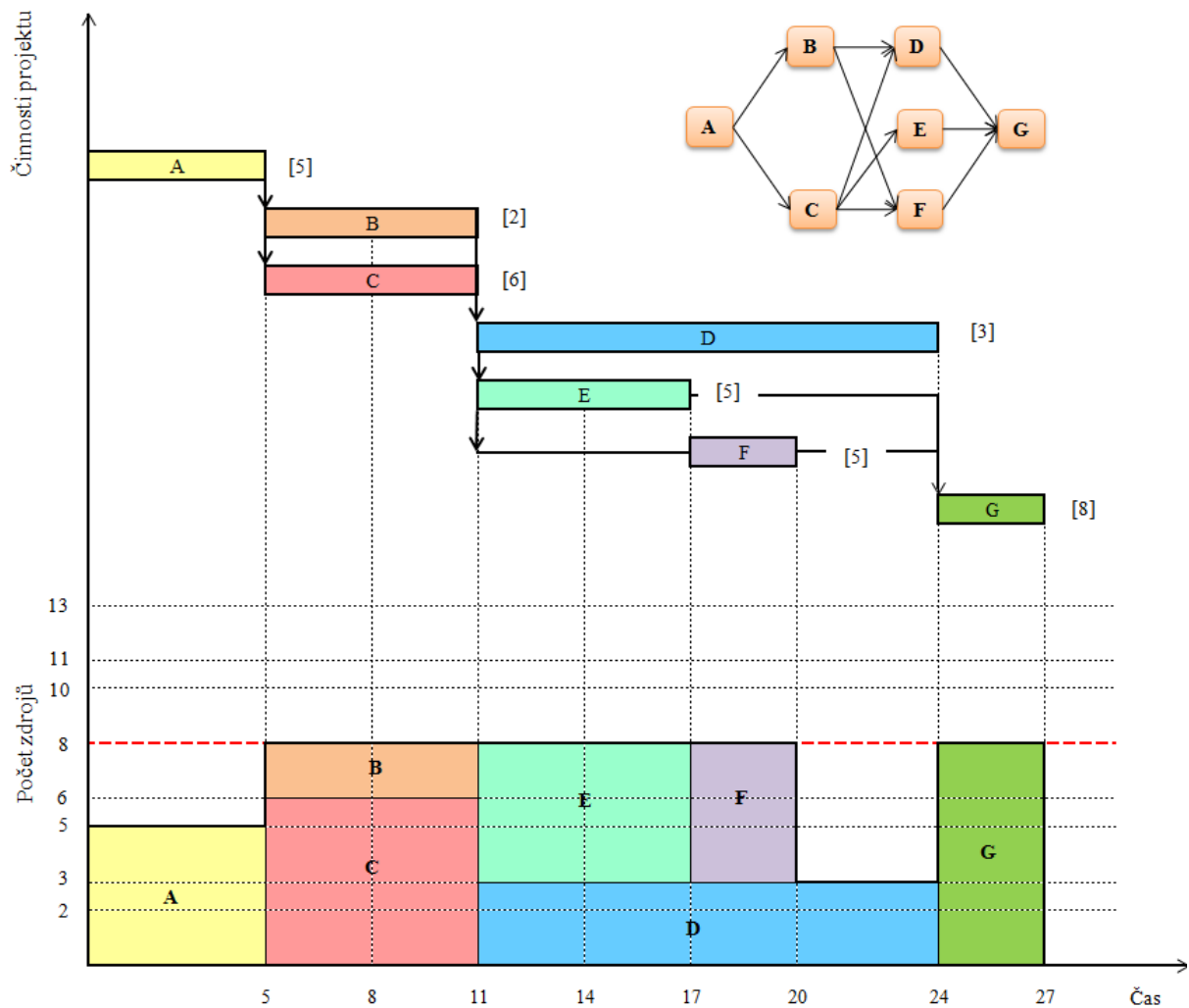
využívajících omezený zdroj, heuristikou typu přiřazení vzácných zdrojů přednostně činností na kritické cestě.

- **Problém omezených zdrojů** (*Resource Limited Problem*), kdy projekt musí být proveden v rámci limitů zdrojů i kdyby to znamenalo prodloužení původně plánovaného termínu dokončení projektu.

Z histogramu na obr. 1. 18. je patrné, že ve dvou místech dochází k překročení maximálního počtu disponibilních zdrojů, tudíž je nutné jej upravit tak, aby histogram zdrojů nepřekračoval hodnotu 8. Pokud to situace dovoluje, primárně se konflikt zdrojů řeší využitím rezerv v časovém plánu. Činnosti A, C, D a G tvoří kritickou cestu a proto zde žádné rezervy nejsou, tudíž u těchto činností není možné provádět jakékoli korekce zdrojů. Naopak u činností B, E a F jsou časové rezervy viditelné, a proto u těchto činností bude řešeno přetížení zdrojů a to následujícím způsobem:

- činnost B má časovou rezervu 3 jednotky, pokud tato činnost bude prodloužena na dvojnásobek (na 6 časových jednotek), je možné snížit potřebu zdrojů ze 4 na 2,
- druhé přetížení zdrojů bude řešeno pouze posunutím začátku činnosti F z okamžiku 11 do okamžiku 17.

Obrázek 1.20: Vyrovnání zdrojů



Zdroj: převzato z [2, str. 198], vlastní zpracování

Ačkoli se v zásadě jedná o primitivní příklad, tento princip lze využít i pro plánování zdrojů u složitějších projektů. Vyrovnání zdrojů s pomocí časových rezerv je možnou variantou pro řešení kritických míst, ne však jedinou. Přetížení zdrojů se dá řešit například i využitím přesčasové práce či nahrazením zdroje výkonnějším zdrojem. [2]

1.6 Řízení rizik

Riziko lze definovat jako každou odchylku od plánovaných cílů, která způsobí ztrátu. Je možné jej popsat dvěma charakteristikami. **Pravděpodobností**, že odchylka nastane a **výši ztráty**, ke které dojde, pokud odchylka nastane. Riziko je tedy součinem těchto dvou charakteristik.

$$HR = P \times D \tag{1.9}$$

kde HR celková hodnota rizika,
 P hodnota pravděpodobnosti, že riziko nastane,
 D hodnota předpokládané výše ztráty, kterou může riziko způsobit.

Potencionální rizika výstavbového projektu lze rozdělit do čtyř kategorií:

1. **Riziko překročení nákladů** se může projevit jako rozdíl mezi referenčním rozpočtem a skutečně dosaženými náklady projektu.
2. **Riziko zvýšení rozsahu** oproti původním záměrům znamená překročení rozpočtových nákladů a tedy referenčního rozpočtu.
3. **Riziko zpoždění výstavby** může mít za následek ztrátu zisku z projektu, či dodatečně vynaložené fixní náklady.
4. **Riziko nedosažené kvality projektu.** Kvalita stavby zahrnuje jak kvalitu provádění prací, tak kvalitu výstupního produktu. Nedosažení kvalitativních parametrů stavby je považováno za absolutně nejvyšší riziko, neboť může mít nejvýznamnější dopady jako je snížení prodejní ceny produktu, v horším případě je produkt zcela neprodejný. Dále se nekvalitní provedení stavby může projevit ve vyšších nákladech na údržbu.

Riziko výstavby odpovídá součtu rizik z výše čtyř zmíněných oblastí a obecně lze také tvrdit, že riziko klesá v čase. Nejvyšší je tedy v počátku výstavby a s přibývajícím časem klesá, nulové hodnoty dosahuje po dokončení výstavby.

Při řízení rizik se pro jejich eliminaci využívají dvě základní metody:

1. **Snížení rizika** spočívá v odstranění příčiny rizika nebo ve snížení možné ztráty způsobené odchylkou. Tento přístup vede ke snížení celkových nákladů na projekt.
2. **Přenesení rizika** na jiného účastníka výstavby s sebou obvykle přináší také zvýšení nákladů na projekt, neboť dodavatel, na něhož je riziko přenášeno s velkou

pravděpodobností zvýší svou cenu o rizikovou přírážku. Přenesení rizika na jiný subjekt má tedy za následek zvýšení investičních nákladů.

Řízení rizik projektu lze rozdělit na šest dílčích procesů:

1. **Plán řízení rizik** je úvodním dokumentem pro řízení rizik, který definuje referenční stav, k němuž se potencionální rizika stanovují. Jeho obsahem by měl být také referenční rozpočet, požadovaný rozsah stavby, řídicí harmonogram a požadavky na kvalitu produktů a stavby. Dále stanovuje odpovědnosti za rizika, frekvenci vyhodnocování rizik, rozpočet použitelný pro řízení rizik, metody pro analýzu rizik a způsob dokumentování řízení rizik.
2. **Identifikace rizik** spočívá v sestavení seznamu těch rizik, která ovlivňují nebo mohou ovlivnit projekt.
3. **Kvalitativní analýza rizik** je založena na zkoumání příčin a následku stanovených rizik, která jsou následně seřazena podle velikosti jejich dopadu na cíle projektu.
4. **Kvantitativní analýza rizik** se zabývá odhadem měřitelných dopadů na cíle projektu.
5. **Plán prevence rizik** má za úkol stanovit opatření pro eliminaci rizik.
6. **Monitorování a řízení rizik** je prováděno v průběhu projektu a dochází ke sledování aktuální výše rizik.

1.6.1 Identifikace rizik

Základní rizika pro výstavbový projekt byla charakterizována v úvodu kapitoly, patří sem překročení rozpočtu, zvýšení rozsahu, zpoždění výstavby a nedodržení kvality, tato rizika mohou být zapříčiněna celou řadou dílčích rizik, kterým se bude věnovat tato kapitola. Hlavní účastníci výstavby, jimiž jsou vlastníci, dodavatel nebo projektant nesou odpovědnost na dílčí rizika, přičemž rozdělení odpovědnosti určují smlouvy mezi účastníky. Primárně rizika výstavby alokuje právní řád, ale právě smlouvy mohou odpovědnost za některá rizika různě upravovat a měnit. Pro nesení odpovědnosti platí pravidlo, že riziko by měl nést ten účastník výstavby, který má nejlepší odborné znalosti riziko minimalizovat. Přenesení rizika tímto způsobem je považováno za nejlevnější řešení.

Rizika spojená s dodávkou výstavby

Do této skupiny patří riziko **nedosažení kvality produktu**, které bylo již zmíněno, a je považováno za riziko s nejhoršími možnými důsledky jako je neprodejnost produktu, což může znamenat krach celého projektu.

Dalším rizikem z této skupiny je **nedosažení kapacity**, což nemá až tak fatální následky jako nedosažení kvality, neboť produkt zůstává prodejným, nicméně není dosaženo předpokládaných výnosů z prodeje. Tato dvě zmíněná rizika nejsou pojistitelná, nicméně se dají ošetřit stanovením smluvních pokut za nedodržení stanovených hodnot.

Změna rozsahu díla je riziko, které zpravidla vede ke zvýšení nákladů stavby. Toto riziko je vyvoláno rozparem mezi zadávací projektovou dokumentací a požadovaným provedením stavby a má za následek vznik víceprací. Obdobně jako výše zmíněná rizika ani toto riziko není pojistitelné, ale dá se eliminovat smluvními podmínkami.

Mezi rizika, za něž nese odpovědnost dodavatel, patří například **špatná kvalita prací, materiálu a zařízení či problémy se zaměstnanci**. Těmto rizikům se lze vyvarovat při vhodném výběru dodavatele tím, že se dostatečně prověří reference dodavatele, popřípadě dojde k výběru ověřeného dodavatele.

Za **nehody na stavbě** odpovídá především dodavatel stavby. Bezpečnostní management upravuje zásady prevence a osobní odpovědnosti při realizaci projektu a poukazuje na fakt, že je efektivnější nehodám předcházet, než odstraňovat jejich následky a že bezpečnost je věcí všech zaměstnanců podniku.

Za riziko včasného dodání **přímé dodávky vlastníka** je bezpochyby plně zodpovědný vlastník a v případě zpoždění dodávky dochází ke zpoždění celkové výstavby. Eliminace je v tomto případě možná pouze kvalitním řízením projektu.

Tabulka 1.2: Rizika spojená s dodávkou stavby

TYP RIZIKA	Vlastník	Dodavatel	Projektant	Projektový manažer
kapacita a kvalita produktu	✘	✘		
změna množství, rozsahu	✘	✘		
selhání subdodavatele		✘		
špatná kvalita prací		✘		
nehody na stavbě		✘		
přímé dodávky vlastníka	✘			
materiál a zařízení		✘		
problém se zaměstnanci		✘		

Zdroj: převzato z [1, str. 238], vlastní zpracování

Přírodní podmínky

V případě škod na majetku, které jsou způsobené nepříznivým počasím, se jedná o riziko pojistitelné. Počasí je do jisté míry riziko dodavatele, v zimě se jedná hlavně o počet dnů pod $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a v létě o trvalé deště. Extrémní přírodní podmínky (zemětřesení, povodně) spadají do kategorie vyšší moci a ty jsou naopak rizikem vlastníka.

Vzhledem k tomu, že přístup na staveniště zajišťuje vlastník dodavateli, tak i podzemní podmínky spadají do kategorie rizik vlastníka. Předjet takovému riziku lze detailním hydrogeologickým průzkumem.

Tabulka 1.3: Rizika spojená s přírodními podmínkami

TYP RIZIKA	Vlastník	Dodavatel	Projektant	Projektový manažer
počasí (mráz, trvalé deště)		×		
zemětřesení, povodně	×			
přístup na staveniště	×			
podzemní podmínky staveniště	×			

Zdroj: převzato z [1, str. 238], vlastní zpracování

Smluvní podmínky

Kvalitní smlouva o dílo by měla jednoznačně definovat rozsah síla, dobu plnění a cenu. Zaopatření této smlouvy je rizikem vlastníka, který se snaží prostřednictvím smlouvy o sjednání dobrých smluvních podmínek a pokrytí různých eventualit stavby. Ve většině případů má každá společnost vzor smlouvy, který se v případě potřeby modifikuje na konkrétní případ.

Tabulka 1.4: Rizika spojená se smluvními a právními podmínkami

TYP RIZIKA	Vlastník	Dodavatel	Projektant	Projektový manažer
špatná definice rozsahu, času, ceny	×			×
špatné podmínky smlouvy	×			×
změna zákonů a předpisů	×			

Zdroj: převzato z [1, str. 238], vlastní zpracování

Rizika provádění projektu

Řízení projektu je rozsáhlou činností, a proto s sebou nese velké množství rizik. Nejčastějším důsledkem nesprávného řízení je zpoždění stavby, na tomto riziku se podílejí všichni účastníci výstavby. Zejména pak ten, jehož povinností je sestavení časového harmonogramu projektu včetně stanovení nutných časových rezerv.

V případě zadávací projektové dokumentace nese velkou část rizika projektant, neboť odpovídá za chyby a opomenutí v dokumentaci, které mohou mít za následek zvýšení nákladů, popřípadě i zpoždění stavby.

V případě prováděcí dokumentace rizika spadají pod činnost dodavatele, ovšem s přihlédnutím na skutečnost, že v průběhu tvorby prováděcí dokumentace ještě stále vlastník vnáší nové požadavky na změny a tudíž nese spoluodpovědnost za tato rizika.

Rizika spojená s povolováním představují samostatnou kapitolu. Za tuto činnost je většinou odpovědný projektový manažer, ale podstatný vliv na tento proces mají orgány státní správy, které nejsou z hlediska projektu ničím vázány.

Tabulka 1.5: Rizika spojená s prováděním projektu

TYP RIZIKA	Vlastník	Dodavatel	Projektant	Projektový manažer
nekompetentní řízení	×	×	×	×
zpoždění dodávky stavby	×	×	×	×
chyby a opomenutí v dokumentaci			×	
rozpory v dokumentaci			×	
chybné projektování			×	
povolování stavby	×			×
prováděcí dokumentace	×	×		

Zdroj: převzato z [1, str. 238], vlastní zpracování

Ekonomická rizika

Úkolem vlastníka je na před zahájením výstavbového projektu zajistit dostatek finančních zdrojů a tudíž rizika spojená s financováním stavby nese zcela vlastník.

Finanční zhroutení dodavatele může mít pro vlastníka fatální následky, jako je ztráta zaplacených peněz či neprovedení dodávky, což se samozřejmě může odrazit v prodloužení

termínu výstavby. V zájmu vlastníka tedy je, aby své finance vynakládal až po zpracování dodávky dodavatelem, nicméně tento princip platby se obtížně ve smlouvách prosazuje.

Pokud se jedná o riziko inflace, může být ve smlouvě ustanovení o zvýšení ceny v důsledku inflace, čímž dodavatel toto riziko přenáší na vlastníka. Toto opatření je vhodné zanášet do smluv v případě, že dodávka je delší než jeden rok. [1]

Tabulka 1.6: Ekonomická rizika

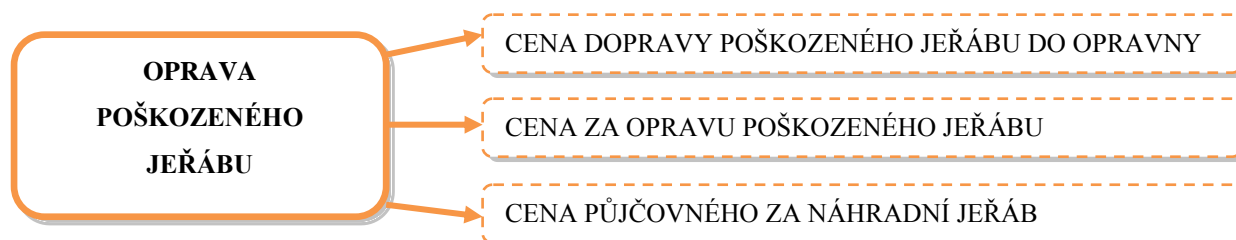
TYP RIZIKA	Vlastník	Dodavatel	Projektant	Projektový manažer
financování stavby	✗			
finanční zhroucení	✗	✗	✗	✗
inflace	✗	✗		

Zdroj: převzato z [1, str. 238], vlastní zpracování

1.6.2 Analýza rizik

Pokud je již k dispozici seznam potencionálních rizik, pak dochází k odhadu pravděpodobnosti výskytu určitého nebezpečí a výše předpokládaného negativního dopadu na projekt – především finanční ztráty. V případě, že nejsou k dispozici údaje, které by dovolovaly hodnoty pravděpodobnosti přesně určit (např. statistické údaje), se využívá expertních odhadů členů projektového týmu, kteří vytvářejí statistiky na základě vyhodnocení realizovaných projektů. Nepřesnosti expertních odhadů lze eliminovat rozložením negativního dopadu na dílčí složky a těm následně přiřadit výši ztráty, čímž je získán výsledek, který je obvykle zatížen menší chybou než pokus o odhad celého rizika. Příklad rozkladu rizika, viz obr. 1.20.

Obrázek 1.21: Rozklad rizika



Zdroj: převzato z [2, str. 87], vlastní zpracování

Analýza rizik může být:

- **kvalitativní**, kdy jsou využívány pro ohodnocení rizika verbální hodnoty (např. vysoká pravděpodobnost, střední pravděpodobnost, nízký dopad) či bodové stupnice (např. desetibodové),
- **kvantitativní** analýzou je pravděpodobnost výskytu a výše ztráty ohodnocena přímo číselnou hodnotou.

Výstupem analýzy rizik jsou údaje, na základě kterých se rozhodne, která rizika mají být ošetřena, a která lze zanedbat. Pro stanovení rizik hodných ošetření je možné využít paretovského principu 80/20, kdy na 20% nejvýznamnějších rizik bude vynaložena většina prostředků pro ošetření rizik. [2]

Metoda RIPRAN

Je empirickou metodou využívanou pro analýzu rizik projektů. Metoda RIPRAN (*Risk Project Analysis*) je využívána za účelem celkového posouzení všech identifikovaných rizik projektu. [5]

Metodu lze rozdělit na následující čtyři kroky:

1. identifikace rizik,
2. kvantifikace rizik,
3. reakce na rizika,
4. celkové posouzení rizik projektu.

Krok 1

V prvním kroku je úkolem projektového týmu sestavení seznamu možných hrozeb a scénářů na základě dostupných informací o projektu. Hrozbu lze chápat jako projev konkrétního rizika. Scénář je poté důsledkem hrozby, hrozba je tedy příčinou scénáře.

Pro zaznamenání seznamu nebezpečí lze využít například tabulkovou formu, viz tab. 1.7.

Tabulka 1.7: Identifikace rizika

POŘADOVÉ ČÍSLO RIZIKA	HROZBA	SCÉNÁŘ	POZNÁMKA
1.	Výskyt trvalých dešťů	Pozastavení výstavby po dobu 14 dní	Předpoklad počasí podle předpovědi jako v předchozím roce
2.

Zdroj: převzato z [2, str. 90], vlastní zpracování

Krok 2

Po schválení seznamu rizik je možné přistoupit k dalšímu kroku, kterým je kvantifikace rizika, při které se využívají data z již ukončených projektů, popř. statistická data. Po stanovení pravděpodobnosti výskytu a výše ztráty se hodnota rizika určí na základě vztahu (6). [2]

Tabulka 1.8: Kvantifikace rizika

PRAVDĚPODOBNOST	DOPAD NA PROJEKT	HODNOTA RIZIKA
30%	Překročení smluveného termínu je penalizováno částkou ve výši 300 tis. Kč	90 tis. Kč (0,30 x 300 tis. Kč)
...

Zdroj: převzato z [5, str. 27], vlastní zpracování

Krok 3

Ve třetím kroku je úkolem projektového týmu zvolit takový způsob ošetření rizika, aby pravděpodobnost úspěšné realizace projektu byla co nejvyšší. Pro ošetření rizik je možné využít jeden z následujících způsobů, např. **akceptace rizika**. V tomto případě se jedná o nejjednodušší řešení, nutno ale přihlídnout ke skutečnosti, že každá společnost má jiný přístup k managementu rizik a tudíž i jinou míru rizik, kterou je schopna přijmout. **Eliminace rizika** je dalším možným způsobem ošetření rizika, např. volba jiného materiálu. Dalším způsobem je **přenesení rizika** na jiného účastníka projektu a poslední možností je přijmout opatření na **zmírnění rizika**, aby se snížila jeho hodnota a celkový dopad na projekt.

Krok 4

V závěru je posouzena celková hodnota všech rizik a úkolem projektového manažera je určit, do jaké míry je projekt rizikový a zda je možné pokračovat v jeho realizaci i bez zvláštních opatření. [5]

Metoda rozhodovacího stromu

V případě této metody se jedná o hierarchické zobrazení možných scénářů a hrozeb. Slouží jako doplňkový nástroj při řízení rizik a za její silné stránky lze považovat přehlednost a snadnou srozumitelnost. Jedná se o grafické znázornění logických souvislostí určitého rizika. **Analytické stromové diagramy** zobrazují, jaké následky plynou z události, resp. jaká příčina vede k události. Naopak **syntetické stromové diagramy** znázorňují, jaký následek plyne z události, resp. jaké příčiny vedou k události. [2]

1.6.3 Plán prevence rizik a jejich řízení

Základními způsoby pro potlačení rizika výstavbových projektů jsou:

- vytvoření finančních a časových rezerv při plánování projektu,
- výběr spolehlivého dodavatele,
- kvalitní smluvní podmínky,
- pojištění stavebně-montážních rizik.

Tou nejspolehlivější cestou pro eliminaci rizik je výběr spolehlivého, v lepším případě ověřeného dodavatele. Dalším krokem je správná smlouva, která jasně definuje povinnosti obou smluvních stran a zároveň zajišťuje vlastníkově nástroje pro řešení problémů s dodavatelem v podobě smluvních pokut. Výše smluvní pokuty neboli penále vychází z očekávaných ztrát, nelze však očekávat, že penále může výši ztrát nahradit, neboť ztráty jsou většinou podstatně vyšší. Při sestavování plánu prevence rizik je k oceněným rizikům stanoven způsob prevence, nadále dochází už jen ke sledování plnění plánu prevence rizik a ke snižování míry rizika v průběhu výstavby.

Řízení rizika jako takové nastupuje před podpisem smluv s dodavateli, neboť se jedná o okamžik, kdy dochází k vynakládání velkých finančních částek a je zde riziko jejich zmaření.

Při monitorování a řízení rizika je sledováno, zda byly provedeny všechny preventivní kroky, zda došlo k výskytu rizikové události a s jakými důsledky. [1]

1.7 Řízení nákupu

Řízením nákupu se rozumí činnosti spojené s výběrem dodavatele. Anglickým ekvivalentem k řízení nákupu je pojem *Procurement*, což v doslovném překladu znamená pořizování nebo obstarávání. Rozsah řízení nákupu závisí na rozsahu projektu jako celku a odvíjí se zároveň od náročnosti projektu. Následující popsaný postup řízení nákupu lze využít pro stavební zakázku velkého rozsahu.

Řízení nákupu lze definovat následujícími šesti procesy:

1. **Plán dodávek** specifikuje, jaké části projektu se budou řešit s pomocí dodavatele a které vlastními silami.
2. **Plán výběrových řízení** zajišťuje zpracování poptávkových dokumentů a sestavení seznamu potencionálních dodavatelů.
3. **Poptávkové řízení** spočívá v obstarání nabídky a její projednání.
4. **Výběr dodavatele** z okruhu nabízejících.
5. **Administrace smlouvy** zajišťuje podpis smlouvy a sledování jejího plnění v průběhu výstavby.
6. **Ukončení smluv** probíhá po splnění smlouvy.

Plán dodávek vymezuje, které části projektu budou plněny od externích subjektů a jak budou tyto dodávky mezi dodavatele rozděleny. V případě řízení nákupu existují dva extrémy, první z nich je dodávka stavby na klíč jediným dodavatelem, kdy je dostačující pouze jedno výběrové řízení. Druhým extrémem je plnění jednotlivých dodávek od mnoha dodavatelů, což pro řízení nákupu představuje mnoho výběrových řízení.

Prvním krokem **plánu výběrových řízení** je sestavení okruhu firem, které budou osloveny. U velkých výběrových řízení vždy probíhá kvalifikace, během které je ověřováno, zda je daná firma vhodná pro příslušnou dodávku. U konkrétní firmy jsou v rámci kvalifikace posuzovány aspekty jako ekonomická situace firmy, množství a složení pracovníků a reference, které jsou nejdůležitějším kritériem. Následně probíhá vyřazení nevyhovujících kandidátů, čímž se seznam firem zúží na seznam firem, kterým je odeslána poptávková dokumentace. Poptávková dokumentace se skládá z obchodní a technické části a jako hlavní podklad je přikládána projektová dokumentace, zpracovaná pro účely výběrového řízení.

Většina velkých výběrových řízení je dvoukolová. První kolo je ukončeno obdržáním nabídek od uchazečů, přičemž jsou někteří z nich vyřazeni, důvodem může být příliš vysoká

nabídková cena, nebo nesplnění technických požadavků. Ve druhém kole dochází ke specifikaci částí dodávek, které byly v prvním kole opomenuty a druhé kolo výběrového řízení rozdojuje o výherci, se kterým se projednává definitivní znění smlouvy. U velkých zakázek je schválení dodavatele většinou podmíněno rozhodnutím představenstva nebo ekvivalentního orgánu společnosti.

Jak již bylo několikrát zmíněno, tak **výběr dodavatele** je jednou z nejkřivějších činností v rámci projektu, neboť špatný výběr dodavatele může celý projekt ohrozit, proto je nutné tomuto rozhodnutí věnovat patřičnou pozornost.

Administrace smlouvy zahrnuje jednání o smlouvě a její podpis. Nejvhodnější je přiložit smlouvu k poptávkové dokumentaci a požadovat souhlas. Většinou je součástí projektového týmu osoba, která sleduje smlouvy s dodavateli od okamžiku, kdy mu jsou předány z oddělení *Procurementu*.

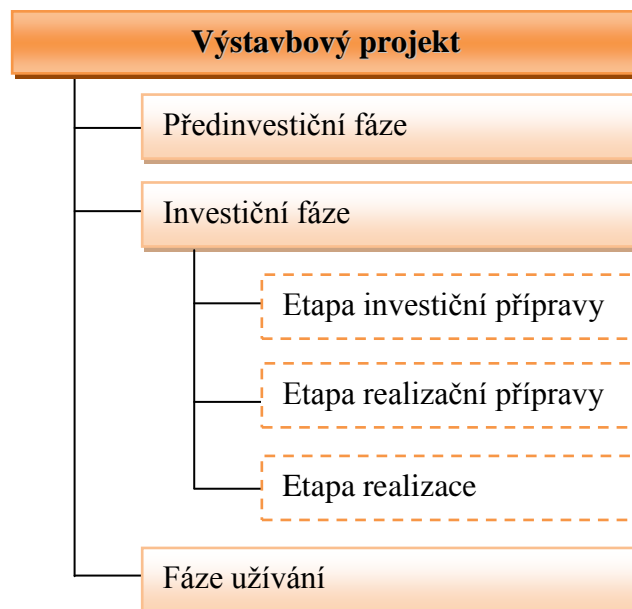
Ukončení smlouvy představuje soubor činností, který zahrnuje převzetí dodávky a finanční vypořádání smlouvy. [1]

2. Předinvestiční a investiční příprava

V rámci této kapitoly budou charakterizovány jednotlivé fáze výstavbového projektu a činnosti přímých účastníků v rámci těchto fází. Budou tedy podrobně popsány jednotlivé úkony investorské činnosti i činnosti dodavatele, které zajišťují proces průběhu výstavbového projektu.

Z časového hlediska je možné výstavbový projekt rozdělit do tří fází, tj. **předinvestiční**, **investiční** a **provozní**. Přičemž investiční fázi lze rozdělit na jednotlivé etapy, viz obr. 2.1. Tato kapitola bude věnována pouze dvěma prvním fázím, neboť v rámci této časové dimenze se investor a dodavatel svými činnostmi podílejí na dosažení cíle, kterým je vyhotovení stavby.

Obrázek 2.1: Rozdělení výstavbového projektu



Zdroj: vlastní zpracování

2.1 Investorská činnost

2.1.1 Předinvestiční fáze

Tato fáze je časové období od prvních myšlenek na investici až do okamžiku **kladného rozhodnutí** o realizaci stavby. Zahrnuje **definici koncepce** výstavbového projektu a rozhodnutí o tom, kde a zda vůbec bude projekt realizován.

Pro tuto fázi je charakteristický především **sběr veškerých informací**, následná **analýza** a **vyhodnocení** těchto informací. Jedná se především o technické a ekonomické informace týkající se projektu, za pomoci kterých je možné rozhodnout o životaschopnosti projektu. Tyto informace musejí mít patřičnou **vypovídající hodnotu** a musí být dostatečným podkladem pro **učinění rozhodnutí**, i když lze předpokládat, že v této fázi zůstane spousta otázek ohledně projektu nezodpovězených a informace budou nadále zpřesňovány v navazujících fázích.

V této fázi si investor vyjasňuje **zásadní otázky** týkající se projektu. Tedy především **co bude předmětem** projektu, **proč** bude projekt realizován, jaké bude **umístění** projektu, jeho **časové** a **finanční** rozhraní. Definiuje **cíle projektu** a stanovuje **strategii** před jeho dalším rozpracováním. V rámci této fáze je úkolem investora také analyzovat všechna možná **rizika projektu**, dále stanovit **rozsah potřeb** a s pomocí projektanta vytvořit **studii stavby**, na základě které je vyhotoven **propoččet nákladů investora** (viz kapitola 1.3). V návaznosti na architektonicko-stavební řešení stavby investor zajišťuje vhodný potencionální pozemek a stanovuje způsob **organizace a řízení** výstavbového projektu. Určuje tedy možné **účastníky projektu** a zároveň stanovuje jejich **odpovědnosti** a způsob výměny informací mezi nimi.

Prvním partnerem investora je **projektant**, který zpracovává jednotlivé **studie**, popřípadě i další stupně **projektové dokumentace**.

Na základě propočtu nákladů investora je možné stanovit varianty možných způsobů **financování projektu**.

V předinvestiční fázi se zároveň provádí **analýza okolí projektu**, **analýza řešení projektu** i **analýza vlivů stavby na životní prostředí**.

U komerčních projektů se k výběru perspektivních variant záměru využívají tzv. **studie příležitostí** (*Opportunity Studies*), tyto jednotlivé varianty jsou porovnávány na základě ekonomických ukazatelů jako je doba návratnosti a požadavek na minimální zhodnocení vložených prostředků. Na tyto studie navazuje **předinvestiční studie** (*Prefeasibility Study*) a **studie proveditelnosti** (*Feasibility Study*), obě studie se od sebe liší pouze podrobností a přesností údajů. Studie proveditelnosti je **podkladem pro rozhodnutí** investora o realizaci nebo odmítnutí celého investičního záměru, což je cílem předinvestiční fáze.

2.1.2 Investiční fáze – etapa investiční a realizační přípravy

Tato fáze započíná kladným investičním rozhodnutím a zahrnuje další organizování projektu, uzavírání smluv a časové a finanční plánování. Klíčovým bodem této fáze je vydání **stavebního povolení**.

Dochází k **zpřesňování otázek** ohledně způsobu provedení projektu, zejména se řeší „**kdo**“ bude projekt realizovat. Dále je také prováděna **podrobná analýza** schválené varianty z předchozí fáze a to z pohledu finančního, organizačního a technického. Toto zpřesnění umožňuje investorovi získat jasnou představu o **rozpočtových nákladech** a **financování stavby**. V této fázi se upřesňují **hlavní termíny výstavby** a je zároveň dořešena i organizace výstavby, což pro investora znamená možnost uzavírání smluv na realizaci stavby.

Uzavírají se smlouvy na zpracování potřebné dokumentace a na zajištění inženýrské činnosti. Prací projektanta je vyhotovit **dokumentaci pro stavební povolení**. Na základě této dokumentace, stanovisek dotčených orgánů státní správy a dalších dokladů je zahájeno stavební řízení, které může být zakončeno vydáním stavebního povolení nebo souhlasem s ohlášenou stavbou. Což umožňuje přejít k dalšímu kroku, kterým je zpracování **dokumentace pro provádění stavby** a další dokumentace, na základě které je možné uzavřít smlouvy o realizaci projektu.

Dalším zásadním krokem investora v rámci této fáze je **vyhledávání a výběr dodavatele**. Investor se stává zadavatelem zakázky a vyhlašuje podmínky zadání a uvádí svoje požadavky v **zadávací dokumentaci**. Uchazeči poté na tuto zadávací dokumentaci podávají svoje nabídky. Aby zadání zakázky a následně i realizace projektu proběhly úspěšně, je úkolem investora v samém počátku zadávacího řízení jasně vymezit předmět plnění, který je úzce spjat s lhůtou výstavby, formou ceny, kvalitou provedení díla a dalšími podmínkami smlouvy o dílo (např. záruční lhůty, sankční ujednání, atd.). Dále by si měl investor v roli zadavatele ujasnit své požadavky, ale zároveň i možnosti a to zejména ty finanční. Je nutné brát v potaz, že optimální lhůta výstavby zhotovitele může být delší než optimální lhůta výstavby z pohledu investora a investor musí umět na tento fakt reagovat, tzn. případně počítat i s vyšší cenou díla. Podstatným dokumentem je v rámci vyhledávání dodavatele **kontrolní (investorský) rozpočet**, který dává investorovi jasnou představu o finanční náročnosti díla a **kontrolní časový plán**, který udává základní časový koncept.

Pokud se jedná o **zakázku veřejného charakteru**, vztahuje se na ni *zákon č. 134/2016 Sb., o veřejných zakázkách*, kde jsou stanoveny postupy pro zadávání těchto

zakázek. V případě **soukromých zakázek** má investor možnost využít obdobné (zjednodušené) postupy zadávání veřejných zakázek a zadávací dokumentaci tak složit z dokumentace pro stavební povolení, výkazu výměr a obchodních podmínek. Dále je na uvážení investora, podle kterého **kritéria** bude přijaté nabídky vyhodnocovat.

2.1.3 Investiční fáze – etapa realizace

Tato etapa je zahájena okamžikem **předání staveniště** a končí **uvedením stavby do užívání**.

Investor předává dodavateli staveniště a dodavatel si buduje jeho zařízení. O předání staveniště je vyhotoven protokol anebo se provádí zápis ve stavebním deníku. Podmínky ohledně tohoto právního aktu by měly být specifikovány ve smlouvě o dílo.

Další činností investora v rámci této etapy je **dozorová činnost**, která spočívá v průběžném sledování a kontrolování průběhu a kvality budovaného díla podle časových a finančních plánů a plánu jakosti. Dozory na stavbě si zajišťuje sám investor a to buď vlastními, nebo externími pracovníky. V praxi se lze setkat s **autorským dozorem** (AD) a **technickým dozorem investora** (TDI). Autorský dozor dohlíží na soulad provádění prací s projektovou dokumentací, zatímco technický dozor investora kontroluje kvalitu dílčích činností a také dodržování podmínek provádění stavebních prací v souladu se stavebním povolením, projektovou dokumentací a technickými normami.

Controlling je další z činností investora v rámci této etapy a zahrnuje **řešení kolizí a změn** v projektu stavby. Základními vstupy pro controlling jsou časové plány projektu, plány nákladů a zdrojů, výkazy výkonů, skutečně vynaložené náklady, uskutečněné platby a požadavky na změny. V závislosti na těchto vstupech je prováděno operativní řízení projektu.

Předání a převzetí stavebního díla je právním aktem, jehož lhůta a postup je sjednán ve smlouvě o dílo. Předání vyhotoveného díla probíhá za účasti zástupců objednatele a zhotovitele. Při této příležitosti je zároveň **zhodnocena kvalita díla**. O tomto aktu může být sepsán tzv. předávací protokol, je ale možné se dohodnout i ústně (což není pro stavební práce příliš vhodné řešení). V případě **zjištěných vad** je v předávacím protokolu uveden termín pro odstranění těchto vad a skutečnost, že objednatel stavbu přejímá i s těmito vadami.

Po celou dobu realizace výstavbového projektu jsou investorem prováděny **finanční úhrady** dle uvedených podmínek ve smlouvě o dílo a na konci etapy realizace je provedeno vzájemné **konečné finanční vypořádání**. Podkladem pro toto konečné vyúčtování jsou všechny poskytnuté platby investora dodavateli, smlouva o dílo a všechny dodatky k ní, které ovlivňují výši konečné ceny a stavební deník, v případě, že jsou v něm zaznamenány

vícepráce a jejich finanční ohodnocení. Dokladem závěrečného vyúčtování je **konečná faktura**.

Poslední činností investora v rámci etapy realizace je **uvedení stavby do užívání**.

Obrázek 2.2: Investorská činnost v průběhu výstavbového projektu



Zdroj: vlastní zpracování

2.2 Činnost dodavatele

Zatímco se investor podílí svou činností na výstavbovém projektu ve většině fází, dodavatel se zúčastňuje výstavbového projektu pouze v **investiční fázi** a to konkrétně v **etapě realizační přípravy a realizace**.

Klíčovým záměrem dodavatele je **získání zakázky**, ať už vypsané soukromým investorem či veřejným zadavatelem, následně její **úspěšná realizace** a vytvoření **zisku** vyhotovením této zakázky.

Získání zakázky předchází **nabídková příprava** dodavatele a po úspěšném absolvování výběrového řízení následuje **předvýrobní a výrobní příprava** zakázky a poté samotná **realizace projektu**.

2.2.1 Investiční fáze – etapa nabídkové přípravy

Nabídková příprava je započata **převzetím dokladů** od soukromého zadavatele, či **vyzvednutím zadávací dokumentace** u veřejné zakázky (podle *zákona č. 134/2016 Sb., o veřejných zakázkách*). O tom, zda se dodavatel bude účastnit výběrového řízení, rozhoduje vrcholové vedení společnosti, zpracování nabídky ale prochází napříč celou organizační strukturou společnosti. Záměrem celého procesu nabídkové přípravy je získání stavební zakázky.

Při zpracování nabídky je prováděna **kontrola projektové dokumentace** a zpracovává se **výkaz výměr**, vyjma zadávání veřejných zakázek, kde je výkaz výměr **oceňovacím podkladem**, v takovém případě dochází k namátkové kontrole významných položek výkazu výměr.

Se zakázkou se dále pracuje v závislosti na činnosti stavební společnosti. V případě, že se jedná o **generálního dodavatele** staveb, je zakázka kompletně rozdělena dle profesí na jednotlivé subdodávky a všechny tyto práce jsou následně poptávány. V druhém případě se může jednat o společnost, která je schopna část prací zakázky zajistit svými **vlastními kapacitami** a pouze zbytek prací je řešen prostřednictvím subdodavatelů. Cílem dodavatele je složit konečnou cenu stavby tak, aby byla konkurenceschopná a pro dodavatele finančně přínosná. Dalším možným řešením je sdružení dvou a více stavebních společností, které spolupracují na zpracování nabídky a v případě úspěchu i na následné realizaci stavby.

Další činností dodavatele v rámci nabídkové přípravy je zpracování **plánu organizace výstavby (POV)**, který zahrnuje hrubý **časový plán projektu** a řešení **zařízení staveniště**. Někdy je lhůta výstavby stanovena v zadávacích podmínkách, jindy naopak může být kritériem pro výběr dodavatele. Při sestavování časového plánu je v každém případě nutné

brát ohledy na technologické požadavky výstavby. Na základě řešení zařízení staveniště je odhadována výše **plánovaných nákladů spojených se zařízením staveniště**, které se nadále propisují do konečně nabídkové ceny.

Pokud není smlouva o dílo součástí zadávací dokumentace, pak dochází ke zpracování **návrhu smlouvy**.

Před odevzdáním nabídky zadavateli je žádoucí důkladně zkontrolovat všechny náležitosti dle požadavků zadavatele, aby nedošlo k vyřazení uchazeče pouze z formálních důvodů.

2.2.2 Investiční fáze – etapa předvýrobní přípravy

Předvýrobní příprava dodavatele zahrnuje činnosti navazující na nabídkovou přípravu a je podmíněna úspěchem v zadávacím řízení a následným podpisem smlouvy o dílo se zadavatelem. V závislosti na organizační struktuře společnosti je zakázka předána příslušnému pracovnímu týmu v čele s **projektovým manažerem**, který se podílí na následné realizaci stavební zakázky. Úkolem projektového manažera je seznámit se s projektovou dokumentací do takové podrobnosti, aby byl schopen určit nosné subdodávky zakázky a ty následně přednostně řešit.

Dalším důležitým krokem je získání povolení pro **zábory**, které leží mimo stavební pozemek a povolení o užívání **veřejných komunikací**. Zajištění **nápojení staveniště na zdroje** a **odvodnění staveniště** jsou dalšími podstatnými kroky, bez kterých není možné zahájit výstavbu. Všechny dokumenty vyplývající z uvedených úkonů jsou dále předány do výrobní přípravy.

Dodavatel pro transparentnost řízení společnosti přiděluje každé zakázce **evidenční číslo**, které je následně uváděno na všech dokumentech spojených s realizací zakázky.

Jestliže byl v nabídkové přípravě zpracován hrubý časový plán, tak v předvýrobní přípravě dochází k jeho konkretizaci do takové podoby, kde jsou řešeny již technologické návaznosti jednotlivých dodávek i jejich finanční vyčíslení.

Poslední povinností dodavatel v rámci této etapy je přidělení **hlavních zdrojů** (lidských, materiálových, technických) činnostem vedoucím k realizaci stavební zakázky.

2.2.3 Investiční fáze – etapa výrobní přípravy (realizace zakázky)

Výrobní příprava vychází z podkladů předvýrobní přípravy s ohledem na aktuální skutečnosti a řeší podněty a problémy, které nastávají v průběhu realizace stavby.

Hlavními vstupy pro realizaci zakázky jsou **projektová dokumentace**, podepsaná **smlouva o dílo** a veškerá předchozí **příprava zakázky** zpracovaná stavební společností, která obsahuje výrobní kalkulaci, aktuální časový plán, zařízení staveniště, organizaci provozu výstavby, zajištění subdodávek a zabezpečení jakosti včetně kontrolního a zkušebního plánu.

Stavbyvedoucí je při realizaci stavby odpovědný za ekonomiku a kvalitu stavebního díla, je tudíž jeho povinností vynikající znalost projektové dokumentace, rozpočtů a plánovaných nákladů stavby. Na základě správně fungující ekonomiky v rámci realizace jsou prováděny **fakturace prací** dle podmínek uvedených ve smlouvě o dílo.

Jednou z hlavních podmínek pro úspěšnou realizaci výstavbového projektu je **zajištění zdrojů** ve správný čas na správném místě a v dostatečném množství a kvalitě bez překročení plánovaných nákladů. Vzhledem k tomu, že se v případě výstavby jedná o složitý projekt, na kterém se podílí velké množství účastníků, je velmi důležitá správná **koordinace** všech zúčastněných subjektů a to jednak kvůli zajištění bezpečnosti a ochrany při práci a také kvůli zajištění maximální produktivity při práci. Vzhledem k náročnosti a složitosti výstavbového projektu není možné se v jeho průběhu vyhnout **odchylkám** a proto dodavatel musí umět reagovat na tyto změny, operativně je řešit a v případě potřeby aktualizovat dokumenty potřebné k realizaci.

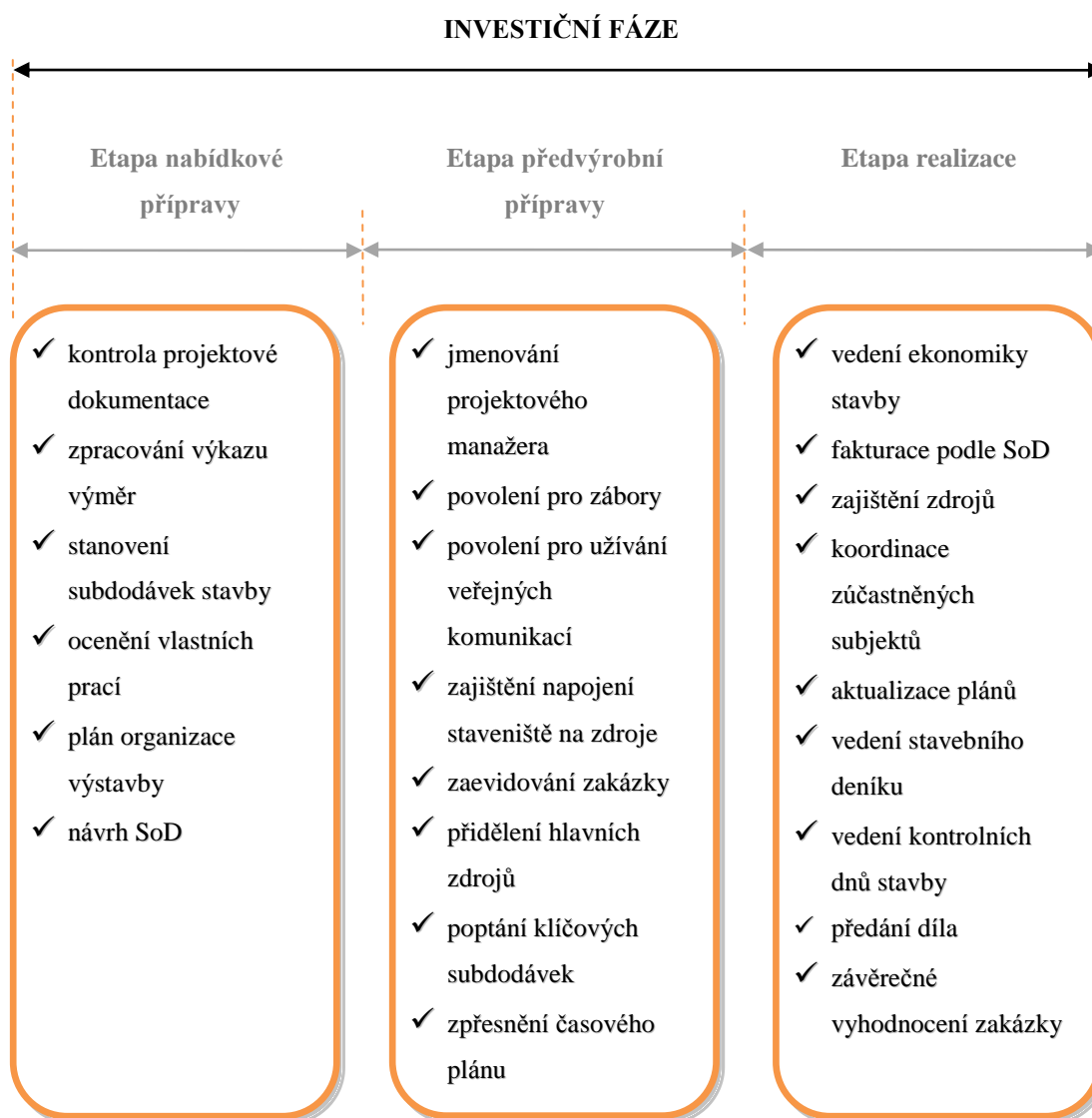
Vedení **stavebního deníku** je jedna z dalších povinností dodavatele. Jedná se o základní doklad o průběhu realizace stavby, který vzniká ode dne předání staveniště až do dokončení stavby. Zápis do stavebního deníku může provádět technický dozor investora, autorský dozor, pracovníci stavebního úřadu a státního dozoru. Obsahem stavebního deníku jsou základní identifikační údaje a pravidelné denní záznamy o stavbě.

Organizace **kontrolních dnů** stavby je v kompetencích jak investora, tak i dodavatele. Na podnět některého z nich jsou kontrolní dny pořádány nejčastěji jedenkrát týdně a v rámci nich se řeší aktuální postup stavby nebo případné odchylky od plánu a jejich napravení.

Poslední činností dodavatele v rámci této etapy je včasné oznámení zhotoviteli o **předání stavby**, většinou se tak děje prostřednictvím stavebního deníku. Náležitosti ohledně tohoto právního aktu byly již nastíněny v kapitole 2.1.3.

Na závěr probíhá **závěrečné vyhodnocení zakázky**, které provádí dodavatel zejména pro zpětnou vazbu mezi vlastní realizací a nabídkovou přípravou. Činí tak pro své potřeby, aby z takto získaných zkušeností mohl čerpat při realizaci budoucích zakázek. [6]

Obrázek 2.3: Činnost dodavatele v průběhu výstavbového projektu



Zdroj: vlastní zpracování

3. GEOSAN GROUP a.s.

Následující kapitola bude věnována společnosti GEOSAN GROUP, blíže pak tedy jejímu postavení v rámci českého stavebnictví a základním informacím o společnosti. Dále bude kapitola popisovat interní procesy společnosti, zejména proces průběhu zakázky ve společnosti zahrnující tvorbu časových plánů.

3.1 Postavení společnosti v rámci českého stavebnictví

Stavebnictví poměrně znatelně ovlivňuje stav a rozvoj české ekonomiky, neboť vytváří zhruba 6-7 % hrubého domácího produktu a zaměstnává přes 8 % osob pracujících v civilním sektoru a to jak nižšího tak i vyššího vzdělání. Stavební objekty spotřebovávají významný podíl surovinových i energetických zdrojů, co se týče energie, tak budovy jsou odpovědné za 40 % celkové spotřeby energie a stavebnictví je i velmi silně vázáno na těžbu nerostných surovin, která slouží k zabezpečení stavebních hmot a materiálů. Jde tedy o sektor, který lze svým významem srovnat s ostatními hlavními hospodářskými sektory, jako jsou doprava, zemědělství, energetika či zpracovatelský průmysl.

České stavebnictví v rámci EU

Z údajů evropského statistického úřadu Eurostat vyplývá, že výkon českého stavebnictví byl v prvním pololetí letošního roku zařazen na sedmé nejhorší místo v rámci 28 zemí Evropské unie. Za to v loňském roce bylo české stavebnictví zařazeno na sedmé nejlepší místo s meziročním růstem 7,2 %, tento pokles lze tedy vyhodnotit jako poměrně rapidní. Nejlepší růst letos zaznamenalo stavebnictví ve Švédsku, kde vzrostlo o 15 %.

Tabulka 3.1: Vývoj stavebnictví v zemích EU v 1. pololetí 2016

ZEMĚ	INDEX (MEZIROČNÍ ZMĚNA V PROCENTECH)
Švédsko	15,0
Irsko	13,6
Kypr	9,4
Dánsko	8,3
Lucembursko	6,9
Nizozemsko	6,7
Finsko	6,0
Španělsko	5,4
Rumunsko	5,0

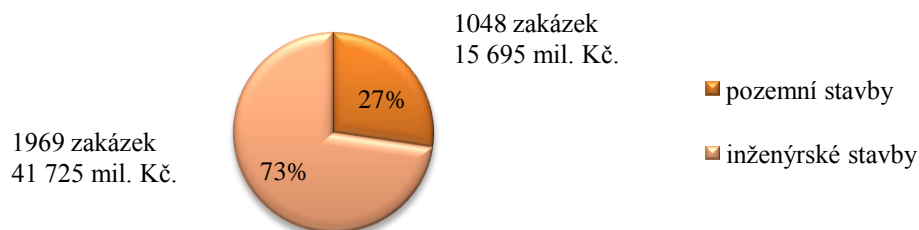
Estonsko	3,4
Chorvatsko	3,4
Malta	1,4
Německo	1,4
Itálie	0,7
Rakousko	0,1
Slovensko	0
Belgie	-1,1
Francie	-2,9
Velká Británie	-3,8
Portugalsko	-4,4
Bulharsko	-7,8
Česká republika	-8,2
Řecko	-9,6
Polsko	-12,2
Litva	-14,7
Lotyšsko	-16,0
Maďarsko	-25,3
Slovinsko	-25,9

Zdroj: převzato z [12, str. 8], vlastní zpracování

Srovnání českých firem z hlediska získávání veřejných zakázek

Od počátku roku do konce srpna bylo zadáno celkem 3017 veřejných zakázek na stavební práce v celkové hodnotě 57 420 mil. Kč. (včetně DPH). Na pozemní stavby připadlo 1048 zakázek v hodnotě 15 695 mil. Kč (včetně DPH) a inženýrské stavby 1969 zakázek v hodnotě 41 725 mil. Kč (včetně DPH).

Obrázek 3.1: Podíly veřejných zakázek



Zdroj: převzato z [12, str. 12], vlastní zpracování

Ve srovnání se stejným obdobím minulého roku (od počátku ledna do konce srpna) počet zadávaných zakázek klesl o 37,9 %. Objemově počet zadávaných zakázek tedy klesl o cca 35 044 mil. Kč (včetně DPH).

Celkem 936 společností letos získalo veřejné zakázky na stavební práce a to buď jako samostatní zhotovitelé nebo jako členové sdružení. Společnost GEOSAN GROUP a.s. získala 6 zakázek za zhruba 199 mil. Kč a zároveň získala podíl z hodnoty cca 259 mil. Kč získaných v 11 sdruženích a tím se dostala na 29. místo z celkem 89 uvedených firem. [12]

Tabulka 3.2: Nejúspěšnější firmy pro období leden – srpen 2016

POŘ.	ZHOTOVITEL	SAMOSTATNĚ		VE SDRUŽENÍ	
		POČET ZÍSKANÝCH ZAKÁZEK	TIS. KČ	POČET ZÍSKANÝCH ZAKÁZEK	TIS. KČ
1.	EUROVIA CS, a.s.	111	1 873 956	47	3 016 562
2.	Metrostav, a.s.	44	1 748 335	42	2 596 763
3.	STRABAG a.s.	119	1 905 940	18	1 316 926
4.	STRABAG Rail a.s.	13	2 382 606	4	270 132
5.	Skanska a.s.	62	1 832 996	6	245 000
6.	OHL ŽS, a.s.	54	1 015 807	20	1 894 324
7.	Porr a.s.	53	1 013 306	16	1 664 115
8.	SWIETELSKY stavební s.r.o.	72	910 341	22	1 533 053
9.	ALPINE Bau CZ a.s.	23	223 512	17	1 969 097
10.	COLAS CZ, a.s.	50	588 474	12	726 118
11.	FIRESTA – Fišer, rekonstrukce, stavby a.s.	25	322 758	12	1 289 343
12.	M – SILNICE a.s.	43	746 114	7	360 067
13.	Vodohospodářské stavby, s.r.o.	25	310 440	13	1 023 464
14.	SILNICE GROUP a.s.	7	319 199	8	961 517
15.	HOCHTIEF CZ, a.s.	10	235 430	12	1 189 408
16.	Energie – stavební a báňská a.s.	4	702 507	2	53 563
17.	PKS stavby a.s.	8	683 388	2	57 538
18.	Subterra, a.s.	4	149 513	13	954 142
19.	Chládek & Tintěra, a.s.	8	554 355	1	56 168
20.	GJW Praha spol. s r.o.	1	20 818	8	1 483 298

21.	Chládek a Tintěra Pardubice, a.s.	11	287 000	12	566 468
22.	AŽD Praha s.r.o.	4	104 964	3	819 273
23.	SDS EXMOST spol. s r.o.	17	126 138	3	704 082
24.	IMOS Brno, a.s.	12	307 418	11	281 024
25.	UNISTAV CONSTRUCTION a.s.	9	282 453	6	190 825
26.	IDS – Inženýrské a dopravní stavby Olomouc a.s.	18	166 248	1	689 711
27.	SIGNALBAU a.s.			2	666 405
28.	VW WACHAL a.s.	9	298 568	1	61 653
29.	GEOSAN GROUP a.s.	6	199 068	11	258 631

Zdroj: převzato z [12, str. 14], vlastní zpracování

3.2 Základní informace o společnosti

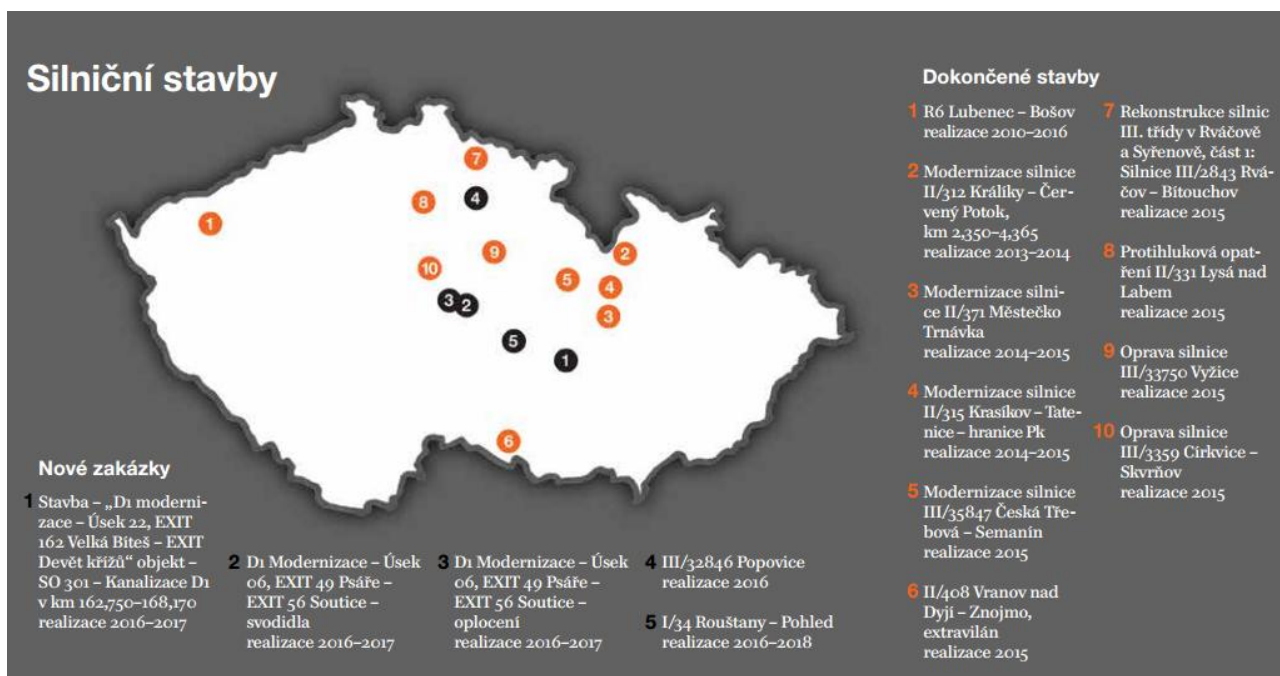
Společnost GEOSAN GROUP a.s. se řadí mezi **15 hlavních firem** na českém trhu a má za sebou poměrně úspěšný vývoj, do kterého ale v posledních pěti letech nepříjemně zasahuje krize českého stavebnictví. Oproti ostatním velkým stavebním společnostem je GEOSAN společností s jasným vlastníkem, takže zatímco u ostatních společností se vyskytuje mnoho řídicích vrstev, které někdy vedou k nepružnosti a malé efektivitě celého organismu stavební společnosti, tak u společnosti GEOSAN je tomu naopak, neboť zde funguje kontakt mezi konkrétním vlastníkem a ostatním vedením společnosti, což napomáhá k rychlému rozhodování, které je někdy v tomto odvětví velice žádoucí. [20]

Z firmy se v průběhu její činnosti stala společnost s celorepublikovou působností i mezinárodními zkušenostmi. Klíčovou činností společnosti je **generální dodávka stavebních prací** se zaměřením na bytovou, občanskou a průmyslovou výstavbu, sanace starých ekologických zátěží a rekultivace a dále také do svého portfolia řadí vodohospodářské a dopravní stavby. [13] Společnost stojí na **třech základních oborech**. V **ekologických projektech** má společnost silnou pozici. Závod ekologických a inženýrských staveb se zabývá zakázkami, jejichž dominantním zadavatelem je Ministerstvo financí České republiky. Vlastní projekty tohoto závodu řeší odstraňování ekologických škod způsobených jak provozem chemiček, tak i odstraňování škod po hornické činnosti. [19] U **dopravních staveb** je situace rozdílná, neboť zde společnost identifikuje určitá slabá místa v podobě absence vlastní obalovny, betonárky, kamenolomů a nedostatečného vybavení vlastní mechanizací.

Ale i přes tyto nedostatky v technologických procesech silniční výstavby má za sebou společnost GEOSAN GROUP a.s. několik úspěšně dokončených silničních staveb i získaných několik nových zakázek (viz obr. 3.2). Pokud se jedná o třetí pilíř společnosti, jímž jsou **pozemní stavby**, tak zde společnost neviduje žádné významné problémy a lze ho považovat za stabilizovanou část společnosti, která se věnuje jak developmentu, tak realizaci zakázek od veřejných i soukromých zadavatelů.

Mezi klíčové procesy společnosti patří zpracování nabídek, nákladové řízení projektů a řízení nákupu. Bližší specifikaci jednoho z klíčových procesů, průchodu zakázky společností, bude věnována následující kapitola. [20]

Obrázek 3.2: Silniční stavby společnosti GEOSAN GROUP a.s.



Poznámka: Stav k 3. čtvrtletí 2016

Zdroj: převzato z [23]

Obrázek 3.3: Organizační struktura společnosti GEOSAN GROUP a.s.

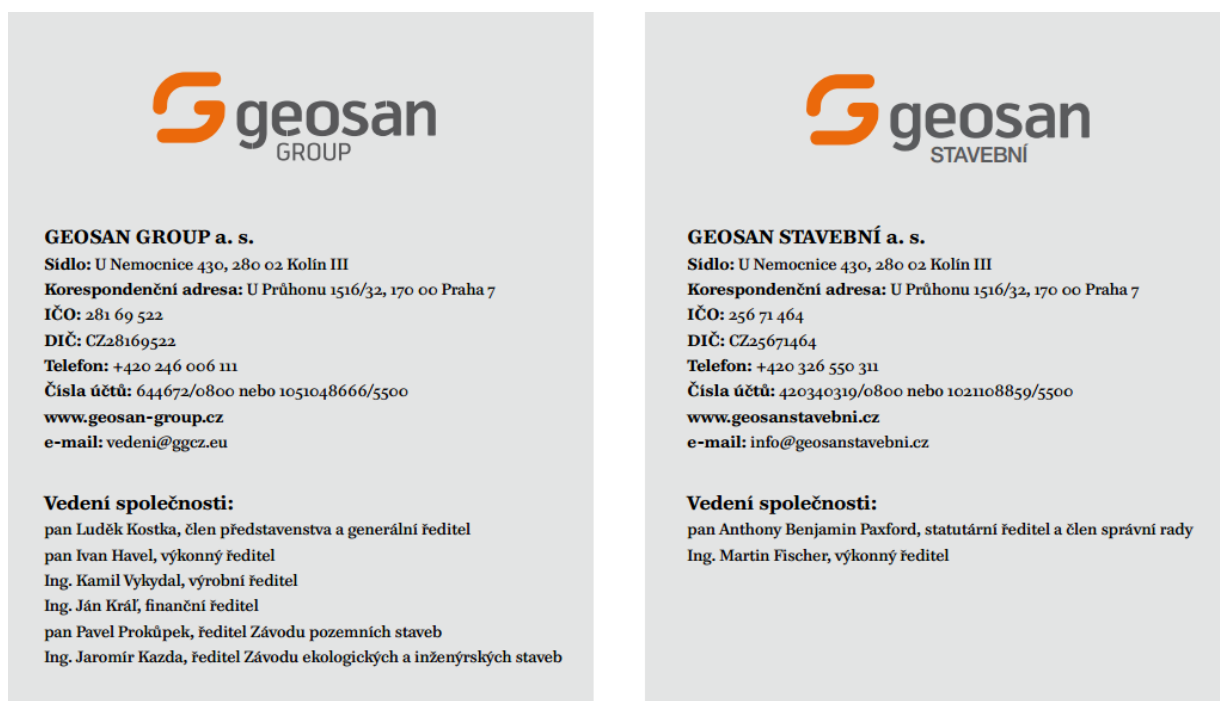
viz PŘÍLOHA A – ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI GEOSAN GROUP a.s.

Zdroj: převzato z [21], vlastní zpracování

3.3 Restrukturalizace společnosti

Dne 1. 10. 2015 došlo k restrukturalizaci skupiny GEOSAN a dále vedle sebe působí dvě společnosti, a to společnost GEOSAN STAVEBNÍ a.s. a společnost GEOSAN GROUP a.s. „*Akcionáři společnosti GEOSAN STAVEBNÍ a.s. jsou i nadále stávající zahraniční akcionáři, zatímco jediným akcionářem společnosti GEOSAN GROUP a.s. je společnost GEOSAN INVESTIČNÍ a.s. Jediným akcionářem společnosti GEOSAN INVESTIČNÍ a.s. je pan Luděk Kostka, který je současně též jediným členem představenstva a generálním ředitelem společnosti GEOSAN GROUP a.s.*“ [14]

Obrázek 3.4: Restrukturalizace společnosti GEOSAN GROUP a.s.



Poznámka: Od 21. listopadu 2016 nastoupil na pozici ředitele Závodu pozemních staveb Ing. Rafael Moreno, který převzal funkci pana Pavla Prokůpka a od 1. ledna 2017 byl nahrazen ve své pozici Ing. Jaromír Kazda panem Ing. Michaellem Dibonem. [19]

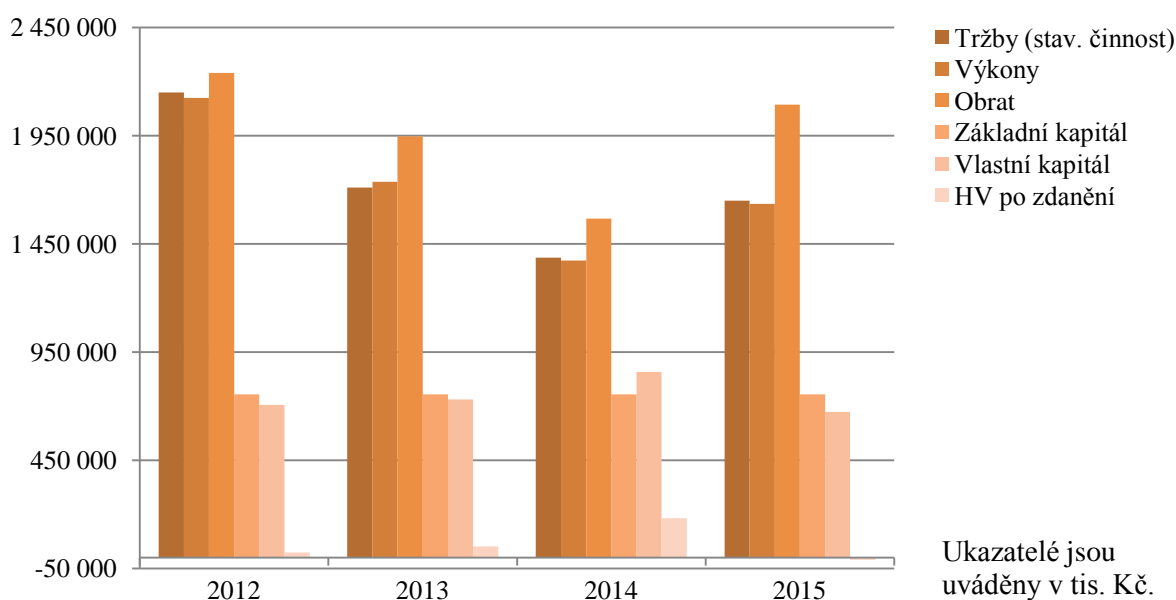
Zdroj: převzato z [18, str. 1]

K této změně se přistoupilo zejména z důvodu odlišných představ dosavadních akcionářů o realizaci některých projektů, a proto došlo k rozhodnutí, že budoucí aktivity budou realizovat dvě společnosti, které budou řízeny samostatně. Společnost GEOSAN STAVEBNÍ a.s. tak tedy od 1. října realizuje zakázky, které byly dříve řízeny Závodem strategických zakázek. [18] „*V rámci restrukturalizace došlo k uzavření smlouvy o prodeji*

části závodu mezi společnostmi GEOSAN STAVEBNÍ a.s., (dříve GEOSAN GROUP a.s.), IČO 256 71 464, a společností GEOSAN GROUP a.s., IČO 281 69 522. Touto smlouvou byly na společnost GEOSAN GROUP a.s. s účinností od 1. října 2015 převedeny části závodu označené jako Vedení a správa společnosti, Projekty výrobního ředitele, Závod pozemních staveb a Závod inženýrských a ekologických staveb.“ [18, str. 1]

Je ovšem důležité podotknout, že restrukturalizace nikterak neovlivnila produktivitu společnosti a byly provedeny pouze interní změny, jejichž cílem je zefektivnit chod společnosti a umožnit její další rozvoj.

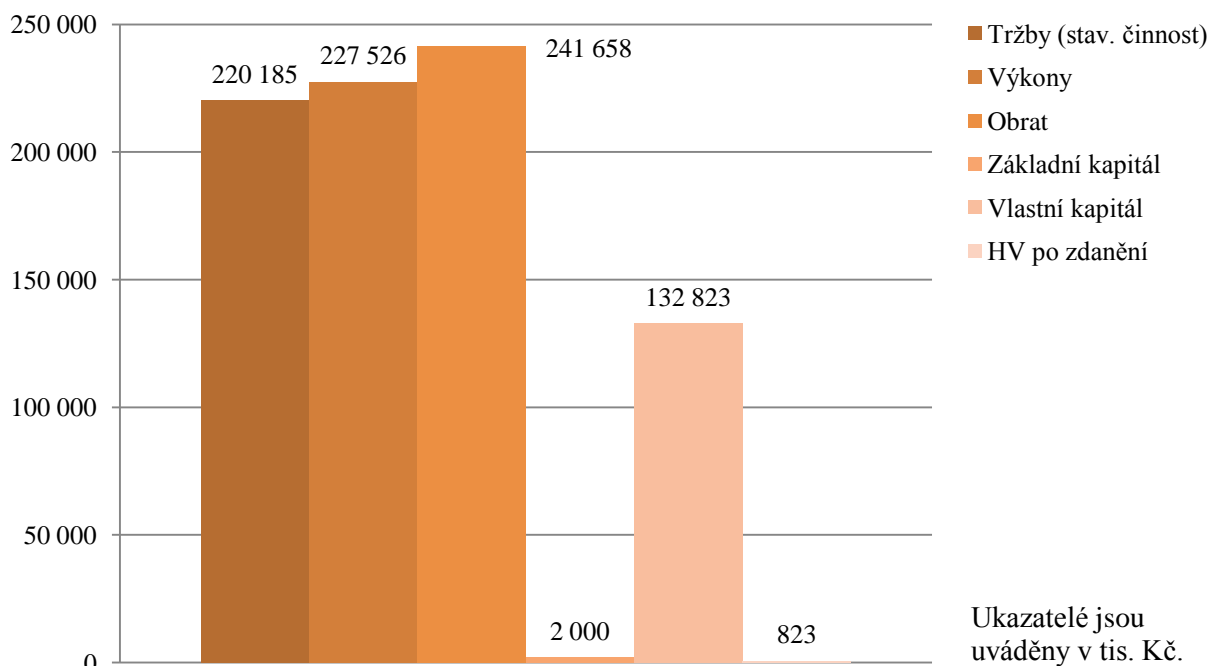
Obrázek 3.5: Základní ukazatelé společnosti GEOSAN STAVEBNÍ a.s.



Pozn.: Údaje pro rok 2015 jsou za dvě spojená účetní období (1-6/2015 a 7-12/2015)

Zdroj: převzato z [15], vlastní zpracování

Obrázek 3.6: Základní ukazatelé společnosti GEOSAN GROUP a.s. pro rok 2015



Zdroj: převzato z [15], vlastní zpracování

3.4 Průchod zakázky společností

Průchod zakázky společností se řídí **směrnicí č. 19/2015 PRŮCHOD ZAKÁZKY SPOLEČNOSTÍ** (viz PŘÍLOHA B – PRŮCHOD ZAKÁZKY SPOLEČNOSTÍ) a rekapituluje hlavní činnosti v jednotlivých fázích vývoje zakázky a určuje, kdo uvedené činnosti řídí a kdo na jejich plnění spolupracuje a kdo je o provedených činnostech informován.

Celkový proces průběhu zakázky lze rozdělit na několik **dílčích procesů** jako je **marketing, příprava nabídky, zpracování nabídky, podání nabídky a uzavření smlouvy o dílo** se zákazníkem s následným **předáním zakázky k realizaci**. Každý z těchto jednotlivých procesů je řízen dalšími **dílčími směrnicemi** vydanými společností. Směrnice č. 19/2015 také jasně stanovuje všechny odpovědnosti v rámci jednotlivých úkonů, tyto odpovědnosti jsou jasně stanoveny v PŘÍLOZE B.

V rámci **marketingu** dochází ke sběru informací z externích i interních zdrojů, kdy je sledována databáze výhledových projektů a aktuálně vypsaných zakázek a v návaznosti na to jsou sledovány zajímavé projekty, které by mohly být zařazeny do databáze projektů společnosti. O rozhodnutí zařazení obchodního případu do databáze projektů se rozhoduje na

obchodní poradě, přičemž musí být nahlédnuto i do evidence kvalifikačních předpokladů a referencí společnosti GEOSAN GROUP a.s. O průběhu obchodní porady je vyhotoven zápis se záznamem o výsledku porady.

V případě kladného rozhodnutí o zařazení zakázky do databáze projektů společnosti dochází k **přípravě nabídky**. Příprava nabídky zahrnuje ověření zákazníka po finanční stránce a prověření spolehlivosti. Dochází také ke sběru informací týkajících se konkurence a podmínek projektu. V závislosti na těchto dostupných informacích je rozhodnuto o zpracování nabídky po vypsání soutěže. Strategie a organizace zpracování nabídky je zvolena s ohledem na finanční objem nabídky. O těchto všech krocích je opět rozhodováno v rámci obchodní porady.

Zpracování nabídky je nejrozsáhlejším podprocesem průchodu zakázky společností. Prvním úkonem v rámci zpracování nabídky je uzavření příslušných smluvních vztahů (např. smlouva o smlouvě budoucí, smlouva společenská). Dále následuje požadavek na zajištění záruk, příslibů a pojištění, za což nese odpovědnost garant nabídky (= nositel zakázky) a na splnění tohoto úkolu pracuje nabídkový tým. Další činností nabídkového týmu je kontrola zadávací projektové dokumentace a prohlídka staveniště. Podstatným krokem v rámci zpracování nabídky je identifikace šancí a rizik zakázky, na kterém se podílejí právní a ekonomický útvar a garant nabídky. Právní útvar má na starosti smluvně právní rizika a útvar ekonomický rizika finanční. V kompetencích garanta nabídky je pak odhalení technických, organizačních, časových a nákladových šancí a rizik. Členové nabídkového týmu rozdělí zakázku do takové podrobnosti, aby bylo možné určit, které části budou naceněny vlastní kalkulací, a které s pomocí poptání subdodavatelů, výstupem této činnosti je seznam poptaných subdodavatelů. Z důvodu vyčíslení nákladů na zařízení staveniště dochází v rámci zpracování nabídky k přípravě plánu zařízení staveniště. Aby bylo možné získat představu o časové náročnosti zakázky, je zpracováván harmonogram, který zachycuje všechny podstatné termíny a milníky. V rámci zpracování nabídky dochází také k sestavení potencionálního realizačního týmu a stanovení výrobních režii. Dalším krokem je porovnávání jednotlivých nabídek subdodavatelů a následný výběr těch nejvýhodnějších, za pomoci kterých je zpracován nabídkový rozpočet a následně pak konečná nabídková cena. Jedním z posledních kroků je sestavení kvalifikací, které má obvykle na starosti některý z členů nabídkového týmu a zpracování plánu organizace výstavby v souladu s poptávkou. V průběhu zpracování nabídky je velmi důležité sledovat dodatečné informace, které jsou vydávány k zakázce a všechny skutečnosti, které plynou z dodatečných informací řádně zapracovávat do nabídky.

Po zpracování nabídky dochází k **podání nabídky**. Před samotným podáním nabídky je nabídka předložena skupině pro schválení nabídek (SSN), kde dochází k odsouhlasení podání nabídky. V případě kladného rozhodnutí je zajištěn podpis nabídky a následné zabalení a odevzdání nabídky. Dále následuje otevírání obálek s nabídkami a zjištění výsledku, výstupem této činnosti je graf otevírání obálek (viz obr. 3.7) a oznámení zadavatele o výsledku nabídkového řízení. V případě námitek musí být námitky zpracovány či připomínkovány právním útvarem a zpracování a podání námitky musí být schváleno na obchodní poradě.

Finálním procesem je **uzavření smlouvy o dílo** se zákazníkem a následné předání k realizaci, kterému předchází jednání o smlouvě se zadavatelem, zpracování smluvní kalkulace a smluvního rozpočtu. Následně dochází ke jmennému sestavení realizačního týmu a konečným aktem je předání všech podkladů a informací mezi nabídkovým a realizačním týmem, o kterém je sepsán předávací protokol. [24]

3.5 Návrh řešení pro vytváření harmonogramů

Zatímco všechny podstatné dílčí kroky uvedené ve směrnici č. 19/2015 jsou dále spojeny s dalšími řídicími dokumenty (směrnicemi, příkazy, pokyny), tak tvorba harmonogramů v rámci zpracování nabídky není podřízena žádné další dílčí směrnici jak je patrné z PŘÍLOHY B. Jsou zde stanoveny pouze odpovědnosti za sestavení harmonogramu, nikoli však žádné podrobnější informace ohledně zpracování časových plánů do nabídek, popřípadě do realizace.

A proto cílem této diplomové práce je sestavit metodiku pro tvorbu a vedení harmonogramů, aby došlo k sjednocení tvorby časových plánů v rámci společnosti.

Návrh cílového stavu pro tvorbu harmonogramů (HMG) je následující:

1. Zvolení **umístění HMG** v rámci podnikové evidence.
2. Návrh **SW programu**, ve kterém budou HMG zpracovávány. Tato problematika je řešena za pomoci dotazníku směřovaného na zaměstnance společnosti GEOSAN GROUP a.s. V závislosti na výsledcích tohoto dotazníku a rozhodovacího procesu učiněného v rámci této diplomové práce bude vybrán optimální SW program na tvorbu HMG.
3. **Specifikace harmonogramů** a požadavky na ně. Stručný popis harmonogramů pro určité časové úseky v rámci výstavbového projektu a požadavky na jejich zpracování.
4. Popis **hlavních funkcí** jednotlivých harmonogramů.
5. Vytvoření **schéma tvorby harmonogramů**.
6. Stanovení **zásad** pro zpracování harmonogramů.
7. Stanovení **rozsahu** jednotlivých harmonogramů.
8. Návrh průběhu **časového řízení** harmonogramů.

Řešení cílového stavu bude vytvořeno na závěr této diplomové práce. Neboť podkladem pro jeho vypracování budou následující kapitoly popisující podrobnost časových plánů v průběhu výstavbového projektu, informace o SW programech na tvorbu harmonogramů, praktická ukázka tvorby časového plánu, vyhodnocení dotazníku směřujícího na zaměstnance společnosti GEOSAN GROUP a.s. a rozhodovací proces týkající se volby SW programu na tvorbu časových plánů.

4. Časové plány v průběhu přípravy a realizace výstavbových projektů

Kapitola přibližující problematiku časových plánů využívaných v průběhu výstavbového projektu se zabývá principy sestavování časových plánů, stanovení rezerv pro harmonogramy i jejich aktualizací. Další část kapitoly je věnována porovnání časových plánů reálného projektu, zahrnuje stručný popis stavby a samotné srovnání harmonogramů stavby.

4.1 Využití časových plánů

Jestliže bylo v minulosti **časové plánování** v podmínkách stavebních smluv u nás užíváno, rozhodně mu nebylo věnováno tolik pozornosti, jako je tomu v současné době. Síťové grafy a časové plány byly sice součástí plánů organizace výstavby, jejich aktualizace, pravidelné vyhodnocování a použití jako jednoho z nástrojů řízení výstavbového projektu bylo spíše výjimkou.

V současné době už je na **aktualizaci a vyhodnocování časových plánů** kladen velký důraz, zejména také z důvodu, aby nedošlo k překročení dílčích nebo dokonce konečných lhůt, které je obvykle spjato s finančními postihy ze strany investora. Proto jsou již v dnešní době časové plány součástí výběrového řízení na dodavatele, zejména pak tedy rámcový časový plán postupu stavebních prací, který je přílohou smlouvy o dílo.

Tvorbě časových plánů je nutné věnovat patřičnou pozornost také z důvodu **provázanosti s platebními plány**, protože pokud dojde k nereálnému stanovení lhůt výstavby, může to mít za následek oddálení plateb dodavateli za provedené práce.

V případě některých výstavbových projektů může dojít ke sloučení časových plánů do jednoho a využít jej jako součást smlouvy. Toto slučování se ovšem nedoporučuje v případě rozsáhlejšího a komplikovanějšího projektu, z důvodu zachování vypovídající schopnosti a přehlednosti všech informací. Kromě jiného jsou také časové plány využívány jako podklad pro **vyhodnocování plnění závazků objednatele**, ke kterým se zavázal (např. odevzdání dokumentace aj.), pokud dochází k nedodržování závazků, pak je povinností dodavatele zdokumentovat neplnění objednatele a následně vyčíslit prodlení prací z těchto důvodů.

V praxi se lze setkat i se skutečností, kdy se dodavatelé brání vypracování časových plánů nebo provedení jakýchkoliv i dílčích změn v časovém plánu, neboť někteří zastávají názor, že to představuje zbytečnou práci a papírovou agendu.

V průběhu realizace výstavbového projektu je většinou žádoucí změny v časových plánech skutečně provádět. Dochází ale pouze k úpravě časového plánu, nikoli stanovených

milníků či základních lhůt. Tyto hlavní termíny mohou být investorem editovány pouze ve výjimečných případech, jako např. působení vyšší moci, změna konečného uživatele díla, při potížích s financováním projektu nebo při chybějícím značeném rozsahu projektové dokumentace. I v případě výskytu víceprací není optimálním řešením úprava časového plánu, spíše dochází k operativnímu řešení této skutečnosti tak, aby dopad na celkovou dobu výstavby byl minimální v lepším případě žádný. Je samozřejmostí, že pokud se jedná o vícepráce většího rozsahu, je nutné akceptovat dopad těchto skutečností na celkovou lhůtu výstavby.

Tabulka 4.1: Soupis činností pro kontrolu časových plánů

POPIS ČINNOSTÍ	ANO	NE	KONTROLA
Jsou v časovém plánu uvedeny všechny činnosti, práce a dodávky?			
Odpovídají dílčí lhůty objednatelem požadovanému rozsahu prací?			
Jsou zohledněny technologické přestávky prací?			
Odpovídají časové plány projektových prací realizaci?			
Jsou uvedeny všechny součinnosti objednatele a jsou časově ohraničeny?			
Jsou stanoveny odpovídající lhůty mezi závazkem (součinností) objednatele a provedením prací dodavatele?			
Jsou součástí časového plánu lhůty dodávek materiálů zabezpečených objednatelem?			
Jsou jiná omezení pro zahájení prací dodavatele (stavební povolení, financování stavby, projektová dokumentace atd.)?			
Je překrytí dílčích činností odpovídající?			
Je uvedeno schvalovací řízení pro dokumentaci nebo předkládání vzorků dodavatelem na odsouhlasení?			
Jsou uvedeny lhůty dílčích zkoušek zařízení a komplexních zkoušek?			
Jsou uvedeny rovněž lhůty a dílčí lhůty pro technologické práce a montáže zařízení?			
Jsou v celkovém časovém plánu zohledněny lhůty pro odsouhlasení dílenské a montážní dokumentace?			
Jsou uvedeny rezervy pro každou činnost dodavatele nebo rezerva pro všechny práce a dodávky?			
Je zohledněna logická návaznost a souslednost všech činností?			
Jsou zohledněna specifika projektu s ohledem na časové plánování (použití jiných norem, vyšší pracnost, zimní období, extrémní klimatické podmínky atd.)?			

Zdroj: převzato z [26, str. 142], vlastní zpracování

Vedle projektové dokumentace, technických specifikací a výkazu výměr jsou časové plány dalšími podklady, které napomáhají dodavateli **získat představu o rozsahu prací**.

Poznatky síťové analýzy jsou využívány pro časové plány nejen pro etapu přípravy, ale také pro jejich aktualizaci během realizace prací. Časové plány je možné z **časového hlediska** rozdělit na:

- časové plány pro přípravu projektu,
- časové plány pro realizaci projektu,
- aktualizované plány v průběhu realizace projektu.

Na časové plány jsou bezprostředně navázány platební plány, které jsou plněny na základě provedení předem stanovených milníků. Milník jako takový představuje ukončení prací určitého rozsahu a po naplnění takto stanovených milníků následuje platba investora.

Kritériem pro vytvoření hlavních milníků výstavbového projektu mohou být:

- ucelený stavební nebo provozní soubor,
- určitá část stavebních prací,
- stavební objekt nebo jeho část, která představuje další stavební připravenost.

4.2 Osnova a etapy časového plánování

V případě tvorby časových plánů dodavatelem je snahou dodavatele většinou činnosti řadit na základě zásady „konec-začátek“ (další činnost následuje po ukončení předchozí činnosti) a tím pádem eliminovat počet paralelně probíhajících činností, což úplně neodpovídá představě investora, který upřednostňuje překrytí prací, které má v důsledku pozitivní vliv na celkovou dobu výstavby. Stejný princip pak také platí i při vytváření rezerv a technologických přestávek, kdy dodavatel prosazuje zařazení dostatečných rezerv do časového plánu a investor se snaží o eliminaci těchto časových opatření. Při sestavování časového plánu je podstatné si podkládat otázku, které **stavební práce mohou probíhat souběžně** s ostatními pracemi a které práce paralelní provádění neumožňují, neboť může dojít ke dvěma extrémním stavům. V prvním případě se jedná o extrém, kdy většina stavebních prací od zahájení výstavby probíhá paralelně a druhým extrémem je výše uvedený případ, kdy jsou všechny činnosti řazeny podle zásady „konec-začátek“. Druhý z uvedených případů má za následek překročení **tzv. efektivní doby výstavby**. Ale ani první případ není pro výstavbový projekt optimální.

Ve stavební praxi je možné časové plány rozdělit podle **horizontálního** či **vertikálního** členění. Pokud se jedná o vertikální členění, tak zde dochází k dělení činností na základě provozních nebo výrobních částí nebo ucelených technologických souborů.

Horizontální členění se provádí na základě dílčích etap stavebních činností (přípravné práce, realizace, zkoušky atd.) nebo na základě obvyklé posloupnosti stavebních prací (bednění, uložení výztuže, zalití betonem, technologická přestávka, odbednění).

Bez ohledu na členění časového plánu a rozsah výstavbového projektu lze obecně stanovit **osnovu časového plánu**, která se skládá z následujících milníků:

1. získání stavebního povolení,
2. začátek přípravných stavebních prací,
3. začátek realizace hrubé stavby,
4. začátek dokončovacích prací,
5. začátek montážních prací,
6. lhůta trvání klíčových profesí,
7. dodávky prací nebo materiálů, které jsou zabezpečené investorem.

Etapy časového plánování lze rozdělit do několika následujících činností, které mohou být s ohledem na specifika projektu i sloučeny:

1. vytvoření přehledu základních činností,
2. přiřazení termínů k dílčím činnostem,
3. výpočet doby trvání jednotlivých činností,
4. zohlednění specifik projektu,
5. určení vzájemné provázanosti dílčích činností,
6. rozšíření přehledu základních činností na podrobnější úroveň.

Pokud dojde k zanesení drobných nepřesností do časového plánu rozsáhlé stavby, která má delší dobu výstavby, pak nemají zásadní dopad na průběh prací, ovšem dojde-li k tomuto pochybení u časově méně náročné stavby s lhůtou trvání jen několika pár měsíců, můžou odchylky negativně ovlivnit přesnost a reálnost výpočtu.

V závislosti na stanovené osnově časového plánu a definici jednotlivých etap je možné přistoupit k samotné **tvorbě časového plánu**.

Při jeho sestavování jsou nejdůležitější tyto **lhůty**:

- datum podpisu smlouvy,
- datum zahájení stavebních prací,
- datum ukončení stavebních prací.

Základním předpokladem pro reálnost celkového časového plánu je stanovení **přiměřených délek trvání** jednotlivých činností. Podkladem pro stanovení těchto lhůt je rozsah příslušných prací a průměrná produktivita, resp. pracnost prací. [26]

4.3 Stanovení lhůty výstavby objektů

Veškeré časy potřebné k vykonání dílčích činností jsou obecně závislé na **objemu práce (Q)** a **výrobní rychlosti (R)**. Ovšem v případě zjišťování doby trvání objektů lze lhůtu výstavby určit několika možnými způsoby:

1. Pokud jsou známy **doby trvání jednotlivých prací**, ze kterých se daný stavební objekt, provozní soubor, nebo jiná část stavby skládá, pak sestavením těchto činností do časového plánu lze získat celkovou dobu trvání objektu.
2. Ve stavební praxi je asi nejvíce užívaným způsobem **porovnání s již realizovanými porovnatelnými objekty**.
3. Doby trvání objektu je možné určit i s pomocí **podnikových ukazatelů**.
4. Posledním způsobem je výpočet podle **produktivity práce** za objekt jako celek. Jedná se pouze o orientační lhůtu výstavby, kterou lze zjistit za pomoci předpokládané ceny za objekt, průměrné produktivity práce a průměrného počtu dělníků na objektu.

$$T_{[\text{més}]} = \frac{C_{[\text{tis.Kč}]}}{P_{[\text{tis.Kč/ děl/més}]}} \quad (4.1)$$

T - lhůta výstavby objektu v měsících,

C - cena v tis. Kč,

P - průměrná produktivita práce v tis. Kč na dělníka za měsíc. [6]

4.4 Rezervy v časových plánech

Při sestavování časového plánu je důležité si uvědomit, že v průběhu realizace výstavbového procesu mohou nastat **neočekávané okolnosti**, které mohou negativně ovlivnit celkovou dobu výstavby. A právě z tohoto důvodu jsou v časových plánech vytvářeny **rezervy**. Tato rezerva většinou není vytvářena pro každou dílčí činnost, nýbrž pro ucelený objekt či soubor. Rezervu si lze představit jako **rozdíl mezi optimistickou a pesimistickou verzí časového plánu**. Důvodem čerpání rezervy mohou být nepředvídané činnosti, posun některých činností, působení vyšší moci či vyšší pracnost některých prací. Do původního (směrného) plánu nejsou obvykle zanášeny uvažované přesčasy či posílení pracovních čet, protože zavedení těchto opatření by mohlo vypovídací hodnotu směrného plánu zkreslit.

Složitým případem je vytváření rezerv v časovém plánu v případě subdodavatelských prací a dodávek. Neboť úkolem generálního dodavatele je vytvořit časový plán s odpovídající rezervou, která bere v potaz i správnou koordinaci jednotlivých subdodavatelských prací. Za

odpovídající rezervu je v takovém případě považována rezerva ve výši do 10% z celkového času výstavby.

Časové rezervy pro nepříznivé klimatické podmínky jsou kalkulovány na základě pravděpodobnosti výskytu nepříznivých podmínek a zásadně pouze pro ty činnosti, které budou během výskytu těchto podmínek prováděny.

4.5 Aktualizace a změny v časových plánech

Pokud je aktualizace časových plánů prováděna pravidelně, je možné včas odhalit **odchylky od původního směrného plánu** a zároveň na tyto neočekávané změny ihned reagovat. Tyto odchylky mohou být způsobeny jak **vinou zhotovitele, investora**, tak i z důvodu **vyšší moci**. Pokud dojde k identifikaci odchylky, je nutné zavést odpovídající opatření např. v podobě posílení kapacit nebo mechanizace či přeložení stávajících zdrojů na zabezpečení jiných krizových prací, v případě nouze může také dojít k prodloužení pracovní doby. Frekvence aktualizace časových plánů závisí zejména na rozsahu projektu a na rozsahu vazeb mezi dílčími činnostmi projektu. [26]

Tabulka 4.2: Doporučená četnost aktualizace časových plánů

POPIS PRACÍ	FREKVENCE AKTUALIZACE 1x
stavební práce do 50 mil. Kč, nízký podíl subdodávek, stavba prováděna generálním dodavatelem	1-3 měsíce
stavební práce do 100 mil. Kč, více subdodavatelů, včetně určených objednatelem	2-3 měsíce
stavební práce do 1 miliardy Kč	2-4 měsíce
investiční celky s vysokým podílem technologie a subdodavatelů, včetně dodávek ze zahraničí	2-4 měsíce
stavební práce nad 1 miliardu Kč, více dodavatelů, včetně koordinace prací	3-4 měsíce

Zdroj: převzato z [26, str. 168], vlastní zpracování

4.6 Porovnání časových plánů výstavbového projektu Rustonka

Následující kapitola bude věnována srovnání konkrétních časových plánů, které byly vytvořeny v předinvestiční a investiční fázi výstavbového projektu pod názvem Rustonka, aby byla názorně ilustrována rozdílnost jednotlivých časových plánů v rámci celého výstavbového procesu, od jeho plánování až k realizaci.

4.6.1 Základní informace o projektu

Projekt budovaný v pražském Karlíně sdružením s názvem Společnost **GEOSAN – BAK – RUSTONKA**, jehož vedoucí společník je GEOSAN GROUP a.s. a společníkem je BAK stavební společnost a.s. Jedná se o výstavbu **administrativního centra** s obchodním i odpočinkovým zázemím, jehož **investorem je banka J&T**. „*Administrativní centrum Rustonka je držitelem precertifikace LEED® for Building Design and Construction: Core and Shell Development (LEED® BD+C: Core and Shell), precertifikace na úrovni Gold, která zaručuje, že budova je projektována s ohledem na požadavky v oblasti životního prostředí.*“ [22, str. 3] Finanční objem prací na této zakázce činí zhruba **696 mil. Kč** a dalších **200 mil. Kč** je uvažováno na vnitřní vybavení a dokončení stavby. Projekt se skládá ze **tří budov A, B a C**, které budou dohromady nabízet přes **33 000 m² kancelářských ploch**. Každá z budov bude disponovat plochou cca 11 280 m², přičemž jedno podlaží bude možné rozdělit podle požadavků klientů až na 8 částí od cca 220 m². Realizace celého projektu byla odstartována na **počátku roku 2016** výstavbou objektu A, v měsíci září 2016 byla dokončena monolitická konstrukce tohoto objektu (viz obr. 4.2), k tomuto objektu náleží objekt D, který není vyobrazen na vizualizaci projektu (viz obr. 4.3), nicméně je zanesen v časových plánech i projektové dokumentaci a jedná se pouze o přízemní stavbu, která slouží jako vjezd do podzemního parkingu objektu A (z tohoto důvodu je v dalším textu používáno označení objektu A-D). Dle předpokladů měla být realizace objektu B započata v měsíci červnu 2016 (viz obr. 4.3), ale výstavba byla zahájena až v říjnu 2016, tedy v momentě, kdy došlo k zajištění klíčových nájemců pro tento objekt. Poslední zbývající objekt C není předmětem díla. [22]

Obrázek 4.1: Výstavba monolitické konstrukce objektu A – foto ze 7. července 2016



Zdroj: převzato z [23, str. 1]

Obrázek 4.2: Výstavba monolitické konstrukce objektu A – foto z 9. září 2016



Zdroj: převzato z [23, str. 1]

Obrázek 4.3: Vizualizace projektu Rustonka



Termíny výstavby / Objekt A – leden 2016 - duben 2017 / Objekt B – červen 2016 - říjen 2017 / Celková plocha – 22 190 m²

Objekt A
Hrubá podlažní plocha – 22 865 m²
Obestavěný prostor – 88 220 m³
8 nadzemních pater
2 podzemní patra
Parkovací stání – 161 míst

Objekt B
Hrubá podlažní plocha – 22 658 m²
Obestavěný prostor – 64 931 m³
8 nadzemních pater
2 podzemní patra
Parkovací stání – 161 míst

Zdroj: převzato z [22, str. 2]

4.6.2 Časové plány projektu

V rámci celé výstavby je investorem stanoveno 30 samostatných milníků – časových kontrolních bodů probíhající stavby, které se musí včas plnit. Mezi tyto klíčové termíny patří např. dokončení dokumentace pro provedení stavby, dokončení pilot a podkladních betonů, dokončení monolitických stropních konstrukcí 1. PP či dokončení fasádního pláště včetně klempířských prvků aj.

V rámci této kapitoly dojde k porovnání třech následujících harmonogramů projektu:

1. **nabídkového harmonogramu** (viz PŘÍLOHA C – PROJEKT RUSTONKA – NABÍDKOVÝ HARMONOGRAM), [27]
2. **vyhodnoceného interního harmonogramu** (viz PŘÍLOHA D – PROJEKT RUSTONKA – VYHODNOCENÝ INTERNÍ HARMONOGRAM), [28]
3. **interního harmonogramu** (viz PŘÍLOHA E – PROJEKT RUSTONKA – INTERNÍ HARMONOGRAM). [29]

Nabídkový harmonogram

Jedná se o typ harmonogramu, který je zpracováván v předinvestiční fázi a to konkrétně při zpracování nabídky dodavatelem. Tento časový plán zachycuje kompletní projekt, tj. objekt A-D a B, včetně třiceti milníků, které byly pro projekt stanoveny. Členění objektů v této fázi není zpracováno až do podrobnosti jednotlivých konstrukčních prvků, ale pouze do úrovně větších konstrukčních celků (např. 1.NP, 2.NP, fasáda, chlazení apod.). Vzhledem k tomu, že v této úrovni časového řízení nejsou do tohoto harmonogramu začleněny lidské ani materiálové zdroje, není tento typ časového plánu vhodný pro projektové řízení. Hlavní funkcí tohoto harmonogramu je stanovení orientační doby výstavby a získání představy o postupu prací v rámci realizace projektu jak pro investora tak dodavatele.

Poznámka: Existují i projekty, kdy se podpisem smlouvy o dílo stává nabídkový harmonogram závazným, poté tento časový plán neslouží pouze k zachycení základní myšlenky projektu, ale je nutné jej propracovat s větší přesností, neboť termíny v něm uvedené jsou zavazující.

Vyhodnocený interní harmonogram

V případě tohoto časového plánu se jedná o harmonogram vyhodnocený k datu 23. 10. 2016, tudíž se jedná o časový plán, který je využíván v investiční fázi. Tento HMG zobrazuje procenta dokončenosti jednotlivých úkolů, které jsou agregované na stejnou úroveň, jako

tomu bylo u nabídkového harmonogramu a z důvodu transparentnosti zachycuje tato procenta dokončení pouze pro objekt A-D. Hlavní funkcí vyhodnoceného interního harmonogramu je využití pro řízení činností v rámci projektu, protože na rozdíl od nabídkového harmonogramu umožňuje zachycovat materiálové a kapacitní toky, které slouží právě pro řízení a plánování výstavbového projektu.

Interní harmonogram

Předchozí dva harmonogramy sloužily spíše pro potřeby vrcholového managementu, poslední z porovnávaných harmonogramů je možné vzhledem ke své podrobnosti využít při realizaci projektu na stavbě. Zatímco nabídkový i vyhodnocený interní harmonogram zachycovaly agregované činnosti, tak interní harmonogram znázorňuje činnosti do značných detailů. Vypovídá o tom i samotný rozsah harmonogramů, neboť interní harmonogram je nadefinován za pomoci 474 úkolů, kdežto nabídkový za pomoci 223 úkolů a interní vyhodnocený pak jen prostřednictvím 115 úkolů, přičemž všechny zahrnují i hlavní milníky výstavby. Za hlavní funkci tohoto časového plánu tak lze považovat jeho využití při koordinaci a řízení stavebních prací při realizaci projektu.

Tabulka 4.3: Porovnání časových plánů výstavbového projektu Rustonka

	NABÍDKOVÝ HARMONOGRAM	VYHODNOCENÝ INTERNÍ HARMONOGRAM	INTERNÍ HARMONOGRAM
Fáze projektu, kdy je HMG vytvořen (využíván)	<i>předinvestiční</i>	<i>investiční</i>	<i>investiční</i>
Podrobnost HMG	<i>nízká</i>	<i>nízká</i>	<i>vysoká</i>
Je HMG vhodný pro řízení a plánování	<i>NE</i>	<i>ANO</i>	<i>ANO</i>
Zobrazený časový úsek	<i>celková doba výstavby</i>	<i>pouze část</i>	<i>celková doba výstavby</i>
Přiřazení zdrojů	<i>NE</i>	<i>ANO</i>	<i>ANO</i>
Zobrazení kritické cesty	<i>ANO</i>	<i>ANO</i>	<i>ANO</i>
Kdo HMG využívá (uvažují se pouze přímí účastníci výstavby)	<i>vrcholové vedení, investor</i>	<i>vrcholové vedení, investor, projektový manažer, stavbyvedoucí</i>	<i>projektový manažer, stavbyvedoucí (který předává informace dále dělníkům)</i>
Hlavní funkce HMG	<i>zjištění orientační doby a zachycení postupu výstavby</i>	<i>řízení a plánování projektu</i>	<i>řízení a plánování projektu, koordinace prací na staveništi</i>

Zdroj: vlastní zpracování

5. SW programy na tvorbu časových plánů

Tato kapitola popisuje jednotlivé programy podporující projektové řízení. Charakterizuje výstupy programů, jejich principy, klíčové funkce či pořizovací ceny. Informace o programech slouží nadále jako vstup pro rozhodovací proces prováděný v další kapitole této práce.

5.1 CONTEC

Jedná se o automatizovaný systém, který umožňuje modelovat **výrobní proces realizace** stavby či jiného investičního projektu, kdy současně vytváří časový postup, ocenění, stanovuje potřeby zdrojů a klíčové podmínky pro řízení kvality stavební produkce. Program využívá principů propojení metodiky **stavebně technologického projektování** a **síťového grafu**, a pokud jsou k dispozici příslušná data, tak modely vytváří poměrně rychle s vysokým stupněm přesnosti. Takto vytvořený model je následně používán pro zpracování nabídek, či základních dokumentů předinvestiční, investiční i provozní přípravy staveb. Všechny dokumenty, které jsou SW programem vytvořeny, je možno velmi snadno aktualizovat dle průběhu realizace stavby, přičemž je možné provádět i průběžné porovnávání plánu a dosažené skutečnosti dle cen a nákladů. [30]

Základem pro model realizace stavby je **programem vytvořený stavebně technologický síťový graf**, který je zároveň algoritmem pro výpočet začátků a konců stavebních procesů, kterým jsou přiřazeny další údaje, jako např. lidské či materiálové zdroje. Další funkcí systému je tvorba **technologických rozborů**, tj. soupis stavebních procesů, které jsou seřazeny v technologickém sledu, vyjádřeny příslušným objemem prací a ohodnoceny cenou, dobou a termíny. Tvorba stavebních rozpočtů je jednou z dalších funkcí programu, která zahrnuje tvorbu soupisu stavebních prací, v tomto případě jsou dílčím položkám přiřazeny jednotkové a celkové ceny se závěrečnými sumarizacemi. Takto sestavený rozpočet projektu je vhodný jak pro řízení projektu, tak pro tvorbu nabídky v předinvestiční fázi.

Klíčovou funkcí SW programu CONTEC je tvorba **časových plánů**. Harmonogramy výstavby získávají podobu řádkových grafů, které jsou vypočteny na základě již zmíněných síťových grafů. Časové plány zahrnují také rezervy, které jsou čerpány v případě výskytu nepředvídaných skutečností. Pomocí časoprostorových grafů, neboli cyklogramů, umí program znázorňovat i časovou a prostorovou strukturu procesu výstavby buď v nejdříve možných, nebo v nejpozději přípustných termínech ze síťového grafu.

Užitečnou funkcí je i tvorba **bilančních grafů a přehledů zdrojů** v čase, které vypovídají o stavu financí, potřeb materiálů, nákladů i pracovníků v čase. Tyto výstupy se poté stávají podkladem pro řízení financování projektu, pro určování výše záloh i pro včasné zajišťování zdrojů výstavbového projektu. V rámci projektového **controllingu** porovnáním skutečných a plánovaných nákladů může uživatel programu také získat okamžitý přehled o bilanci cash-flow a zisku projektu.

Mezi další funkce systému CONTEC patří například:

- tvorba operativních plánů,
- tvorba finančních plánů,
- tvorba kontrolních a zkušebních plánů,
- tvorba časových plánů kontrol kvality, evidence zkoušek kvality
- tvorba environmentálních plánů
- tvorba plánů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, aj.

Za výhodu programu CONTEC lze také považovat jeho **návaznost na program MS Project**, neboť prostřednictvím exportovaného souboru MS Excel je možné výstupy převádět pro do MS Projectu, ovšem se ztrátou výhod systému CONTEC. [31] Pořizovací cena první instalace programu činí 59 900 Kč, druhá instalace je o 50% levnější než první instalace a každá další instalace je pak vždy levnější o 10% nežli předchozí. Lze také k programu zakoupit další doplňující funkce, např. bilancování zdrojů pro více staveb (5 000 Kč), tvorbu a aktualizaci kontrolních a zkušebních plánů harmonogramů kontrol kvality (12 000 Kč), aj. Možnost překladu programu do cizích jazyků se pohybuje v rozmezí od 13 000 Kč do 17 000 Kč. [40]

5.2 Microsoft Project 2016

Microsoft Project byl vůbec prvním SW pro projektové plánování. Na trhu se objevil již v roce 1984 a v dnešní době je tento software tím neužívanějším programem pro projektové řízení na světě. Obecně je využíván pro **plánování a řízení projektů**, jak z časového tak i finančního hlediska a s pomocí programu dochází i k organizaci zdrojů v rámci projektu. MS Project je vydáván v několika verzích, které zapadají mezi aplikace sady Microsoft Office, ale nejsou součástí základní sady Office a je nutné je zakoupit pouze samostatně. Od února letošního roku je na českém trhu k dostání nejnovější verze Microsoft Project 2016. [32]

Jednotlivé verze MS Projectu 2016 lze rozdělit následovně:

- **MS Project Standard** - jedná se o platformu, která je využívána spíše jednotlivci a díky jednoduchým nástrojům umožňuje rychlé plánování. Vzhledem k vyššímu počtu časových os je snazší vizualizovat i složitější plány a v závislosti na této vizualizaci je lépe viditelná vzájemná součinnost jednotlivých úkolů. Project Standard umožňuje vytvářet známé Ganttovy diagramy, které napomáhají jednoduše vytvářet časové plány. Pro vrcholové vedení projektu je možné vytvářet intuitivní směrné plány, které lze v průběhu projektu porovnávat se skutečným průběhem a projekt tak vyhodnocovat. Pořizovací cena této verze činí 20 999 Kč. [33]
- **MS Project Professional** – verze využívána zejména projektovými manažery, která umožňuje týmové plánování. Správa zdrojů napomáhá snáze sestavovat projektové týmy, popř. vyřizovat požadavky na potřebné zdroje a vytvářet efektivnější plánování zdrojů. Některé nadefinované sestavy, které jsou součástí Projectu Professional umožňují získat projektovým manažerům přehledové informace, které jsou podkladem pro strategická rozhodnutí. Z hlediska komunikace v týmu jsou velmi přínosné integrované komunikační nástroje, jako je například Skype pro firmy nebo chat přímo v Projectu. Pořizovací cena této verze činí 37 999 Kč. [34]
- **MS Project Server** – poslední z verzí se využívá pro flexibilní řízení projektového portfolia. Členové týmu, či účastníci projektů mohou na projektu pracovat na libovolném zařízení téměř kdekoli. V rámci této platformy je možné vytvořit web projektového portfolia, kde mohou všichni účastníci sledovat souhrny projektů, dokumenty, úkoly, informační kanály či kalendáře. MS Project Server dokáže prostřednictvím efektivní správy zdrojů přesně měřit využití jednotlivých zdrojů a následně tak lépe spravovat přidělování zdrojů v návaznosti na strategii projektu. [35]

Obrázek 5.1: Porovnání verzí Microsoft Project 2016

	Project Professional	Project Standard	Project Server
	37 999,00 Kč Koupit Další informace	20 999,00 Kč Koupit Další informace	Nalezení partnera Další informace
Úplná instalace aplikace Project	<input checked="" type="checkbox"/> Jenom na 1 PC	<input checked="" type="checkbox"/> Jenom na 1 PC	
Plánování projektů a stanovení nákladů	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Správa úkolů	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Generování sestav a business intelligence	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sdílení dokumentů			<input checked="" type="checkbox"/>
Spolupráce s informacemi o stavu Skypu pro firmy	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Správa zdrojů	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Synchronizace sharepointových úkolů	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Synchronizace Projectu Online a Project Serveru	<input checked="" type="checkbox"/>		
Odesílání časových rozvrhů	<input checked="" type="checkbox"/>		
Řízení požadavků			<input checked="" type="checkbox"/>
Výběr a optimalizace portfolia			<input checked="" type="checkbox"/>

Zdroj: převzato z [32]

5.3 ProjectLibre

Tento software je **bezplatnou verzí** programu pro řízení projektů, který je alternativou k Microsoft Projectu. Aplikace ProjectLibre vznikla v roce 2012 jako následovník aplikace OpenProj, která přestala být vyvíjena v roce 2008. Oproti původnímu OpenProj aplikace ProjectLibre zaznamenala pár inovací, a to zejména:

- částečnou kompatibilitu s **Microsoft Project 2010**,
- možnost tisku do **PDF**,
- opravu chyb a drobná vylepšení. [36]

Na konci května 2015 byl program přeložen i do několika světových jazyků. Poslední verze ProjectLibre (v. 1.5.9) je do českého jazyka přeložena pouze z 80%, některé výrazy

zůstávají dále v jazyce anglickém, a proto se bez základních znalostí tohoto jazyka při ovládní programu uživatel neobejde. Tento fakt je o poznání horší proto, že k tomuto programu nebyl prozatím vydán manuál v české verzi. [37]

Využití této aplikace je optimální spíše pro **plánování menších a středních projektů**, pro plánování velkých projektů jsou vhodnější zpoplatněné verze programů, které disponují lepšími uživatelskými funkcemi. Za pomoci tohoto softwaru není vhodné koordinovat náročné projekty ve velkých týmech z důvodu absence propracovaných grafických výstupů a možnosti práce v síti. Ovšem pro řízení méně náročných projektů je pro svou jednoduchost a srozumitelnost vhodným řešením. Nejrozšířenější je ProjectLibre ve Spojených státech amerických.

Mezi klíčové funkce ProjectLibre patří:

- Ganttův diagram,
- síťový diagram,
- WBS/RBS grafy,
- sledování dosažené hodnoty,
- metoda kritické cesty. [38]

Všechny výše popsané programy se vyznačují svými charakteristickými vlastnostmi. Zatímco CONTEC je schopen vytvořit celou řadu podpůrných výstupů pro řízení projektů, ať už v podobě kontrolního a zkušebního plánu či tvorby technologických rozborů, tak Microsoft Project 2016 těmito funkcemi nedisponuje. Na druhou stranu pořizovací cena je oproti programu CONTEC rapidně nižší. Aplikaci ProjectLibre naopak není vhodné využívat pro rozsáhlé projekty, zatímco o dvou předchozích SW programů není rozsah projektu pro jeho využití nikterak rozhodující. Lze tedy konstatovat, že každý z uvedených programů má své silné a slabé stránky, pro komplexní hodnocení programů je proto využit následující rozhodovací proces.

6. Rozhodovací proces výběru SW programu na tvorbu časových plánů

Pro výběr optimální varianty SW programu pro metodiku tvorbu harmonogramů je do práce zařazen i rozhodovací proces výběru jednoho z výše uvedených programů. Rozhodovací proces se věnuje stanovení kritérií, určení vah těchto kritérií, následnému hodnocení jednotlivých programů v závislosti na kritériích a konečnému vyhodnocení.

6.1 Stanovení kritérií pro hodnocení programů

Podstata kritérií, na základě kterých je celý rozhodovací proces prováděn, je zachycena v otázkách dotazníku směřovaného na zaměstnance společnosti GEOSAN GROUP a.s. (viz PŘÍLOHA F - DOTAZNÍK - OHODNOCENÍ KRITÉRIÍ PRO POROVNÁNÍ PROGRAMŮ PROJEKTOVÉHO ŘÍZENÍ). Kritéria je pouze nutné převést do tabulkové formy, přiřadit jim označení a stručný popis, aby s nimi bylo možné nadále pracovat.

Tabulka 6.1: Stanovený soubor kritérií hodnocení

OZNAČENÍ KRITÉRIA	POPIS KRITÉRIA
K1	možnost sdílení projektových plánů s ostatními členy týmu
K2	výstup v podobě kontrolního a zkušebního plánu
K3	výstup v podobě rozpočtu
K4	výstup v podobě evidence zkoušek kvality projektu
K5	výstup v podobě operativního plánu projektu
K6	pořizovací cena programu
K7	možnost pronájmu programu
K8	možnost sledování plnění plánu projektu
K9	možnost sledování nákladů projektu
K10	možnost sledování alokace a bilance zdrojů
K11	úroveň příruček (manuálů) k programu
K12	jazyk programu
K13	úroveň kompatibilitosti výstupů s jinými programy
K14	možnost editace výstupů na mobilním zařízení
K15	úroveň funkce „Nápověda“
K16	možnost bezplatné testovací verze

Zdroj: vlastní zpracování

Vzhledem k tomu, že součástí dotazníku je i otevřená otázka směřovaná na konkrétní profesi v rámci společnosti je možné na základě vyhodnocení dotazníku (viz PŘÍLOHA G - VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKU) stanovit, která kritéria jsou pro jakou profesi nejpodstatnější, resp. které atributy programů na tvorbu časových plánů považují pro svou práci za důležité.

V závislosti na vyhodnocení dotazníku je možné určit počty respondentů v následujícím složení:

- 8x rozpočtář,
- 7x stavbyvedoucí,
- 2x přípravář,
- 6x vedoucí projektového týmu (VPT),
- 1x koordinátor.

Dotazovaných respondentů je celkem 28, přičemž 4 z nich neuvedly svou profesi.

Tabulka 6.2: Seřazení kritérií pro jednotlivé profese v závislosti na jejich potřebách

PROFESE					
	ROZPOČTÁŘ	STAVBYVEDOUČÍ	PŘÍPRAVÁŘ	VPT	KOORDINÁTOR
KRITÉRIA SEŘAZENA OD NEJVÝZNAMNĚJŠÍHO PO NEJMĚNĚ VÝZNAMNĚ	K3	K8	K4	K8	K2
	K1	K12	K16	K12	K5
	K9	K16	K1	K13	K9
	K13	K1	K2	K1	K11
	K8	K13	K7	K2	K12
	K12	K6	K11	K3	K13
	K16	K9	K15	K4	K15
	K11	K2	K3	K15	K16
	K5	K15	K13	K9	K1
	K15	K3	K5	K14	K3
	K7	K7	K6	K11	K8
	K10	K14	K8	K16	K14
	K2	K4	K9	K6	K4
	K4	K5	K10	K10	K10
	K14	K10	K12	K7	K6
K6	K11	K14	K5	K7	

Zdroj: vlastní zpracování

Je samozřejmostí, že větší vypovídající hodnotu mají výsledky, kde odpověděl větší počet respondentů, tj. profese **rozpočtáře, stavbyvedoucího a vedoucího projektového týmu**. V závěru lze tedy říci, že pro rozpočtáře je nejdůležitější funkcí programu výstup v podobě rozpočtu a nejméně podstatná je pořizovací cena programu. Stavbyvedoucí a vedoucí projektového týmu nejvíce preferují možnost sledování plnění projektu prostřednictvím programu a stavbyvedoucí považuje za nejméně důležitou úroveň příruček (manuálů) k programům. Vedoucí projektového týmu vyhodnocuje za nejméně potřebný výstup v podobě operativního plánu projektu.

Nicméně rozhodovací proces je prováděn na základě kompletního vyhodnocení dotazníku bez rozdílů na profesi, neboť pro komplexní výsledek hodnocení je nutné brát v úvahu potřeby jednotlivých profesí jako celku.

6.2 Stanovení vah kritérií a informace o SW programech ve vztahu ke kritériím

Pro stanovení vah kritérií je využita metoda Fullerova trojúhelníka, která pro jednotlivá kritéria zjišťuje počet jejich preferencí vzhledem ke všem ostatním kritériím souboru.

Tabulka 6.3: Tabulka pro zjišťování preferencí kritérií u metody párového srovnání

Kritérium	K ₁	K ₂	K ₃	...	K _n	Počet preferencí
K ₁		1	0	...	1	
K ₂			0	...	0	
K ₃					0	
...					...	
K _{n-1}					1	
K _n						

Zdroj: převzato z [39, str. 168], vlastní zpracování

U metody je možné postupovat následovně - jednotlivá kritéria se vepíší do tabulky dle výše uvedeného schématu a dochází k jejich vzájemnému porovnávání v rámci řádků a sloupců, je-li preferováno kritérium v řádku před kritériem ve sloupci, pak se do příslušné buňky vepíše se 1, pokud je tomu naopak, vepíše se 0. Po vzájemném porovnání všech kritérií

dochází k součtu preferencí. Součet preferencí se provádí jako součet všech 1 v řádku a všech 0 ve sloupci příslušného kritéria. Na základě vypočítaných preferencí lze vypočítat výsledné normované váhy kritérií dle vztahu

$$v_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \quad (6.1)$$

počet provedených srovnání je dán výrazem

$$\sum_{i=1}^n f_i = \frac{n(n-1)}{2} \quad (6.2)$$

kde v_i normovaná váha i -tého kritéria,
 f_i počet preferencí i -tého kritéria,
 n počet kritérií.

Nevýhodou této metody je, že pokud je počet preferencí určitého kritéria nulový, bude nulová i jeho váha a tím pádem se kritérium stává zcela bezvýznamným, přestože bezvýznamné není. Proto je nutné výpočet normovaných vah provádět podle upraveného vztahu. [39]

$$v_i = \frac{f_i + 1}{n + \sum_{i=1}^n f_i} \quad (6.3)$$

Tabulka 6.4: Určení výsledných normovaných vah kritérií hodnocení

KRITÉRIUM	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	POČET PREFERENCÍ	VÝSLEDNÉ NORMOVANÉ VÁHY
K1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	14	0,110
K2		1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	7	0,059
K3			1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	10	0,081
K4				1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	5	0,044
K5					1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0,022
K6						1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4	0,037
K7							1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3	0,029
K8								1	1	1	1	1	0	1	1	1	13	0,103
K9									1	1	1	0	0	1	1	1	11	0,088
K10										1	0	0	0	1	0	0	1	0,015
K11											1	0	0	1	0	0	6	0,051
K12												1	0	1	1	1	12	0,096
K13													1	1	1	1	15	0,118
K14															0	0	0	0,007
K15																0	8	0,066
K16																	9	0,074

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 6.5: Informace o SW programech ve vztahu ke kritériím

KRITÉRIUM	POPIS KRITÉRIA	CONTEC	Microsoft Project 2016	ProjectLibre
K1	možnost sdílení projektových plánů s ostatními členy týmu	NE	ANO	NE
K2	výstup v podobě kontrolního a zkušebního plánu	ANO	NE	NE
K3	výstup v podobě rozpočtu	ANO	NE	NE
K4	výstup v podobě evidence zkoušek kvality projektu	ANO	NE	NE
K5	výstup v podobě operativního plánu projektu	ANO	NE	NE
K6	pořizovací cena programu	59 900 Kč za 1 instalaci	20 999 Kč za 1 instalaci	0 Kč
K7	možnost pronájmu programu	NE	ANO	NE
K8	možnost sledování plnění plánu projektu	ANO	ANO	ANO
K9	možnost sledování nákladů projektu	ANO	ANO	ANO
K10	možnost sledování alokace a bilance zdrojů	ANO	ANO	NE
K11	úroveň příruček (manuálů) k programu	nizká	vyšoká	manuál není v ČJ
K12	jazyk programu	čeština	čeština	čeština pouze z 80%
K13	úroveň kompatibilitosti výstupů s jinými programy	nizká	vyšoká	nizká
K14	možnost editace výstupů na mobilním zařízení	NE	ANO	NE
K15	úroveň funkce „Nápověda“	nizká	vyšoká	žádná
K16	možnost bezplatné testovací verze	NE	ANO	NE

Zdroj: vlastní zpracování

6.3 Hodnocení variant programů

Pro hodnocení jednotlivých variant je využita metoda váženého pořadí. Je to metoda, která se řadí do skupiny jednoduchých metod hodnocení variant. „Tato skupina metod stanovuje celkové ohodnocení variant jako vážený součet dílčích ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím, tj. ve tvaru: [39, str. 186]

$$H^j = \sum_{i=1}^n v_i h_i^j \quad \text{pro } j = 1, 2, \dots, m \quad (6.4)$$

kde H^j celkové ohodnocení (hodnota) j -té varianty,
 v_i váha i -tého kritéria,
 h_i^j dílčí ohodnocení j -té varianty vzhledem k i -tému kritériu,
 n počet kritérií hodnocení,
 m počet variant.

Další postup metody váženého pořadí je založen na dílčím ohodnocení variant vůči jednotlivým kritériím, které je určeno podle pořadí varianty vzhledem k těmto kritériím. Což lze vyjádřit vztahem

$$h_i^j = m + 1 - p_i^j \quad (6.5)$$

kde p_i^j pořadí j -té varianty vzhledem k i -tému kritériu. [39]

Krok 1

V závislosti na informacích o jednotlivých programech je stanoveno jejich pořadí vzhledem k jednotlivým kritériím.

Tabulka 6.6: Stanovení pořadí variant

KRITÉRIUM	Pořadí <i>j</i> -té varianty vzhledem k <i>i</i> -tému kritériu		
	CONTEC	Microsoft Project 2016	ProjectLibre
K1	2.	1.	2.
K2	1.	2.	2.
K3	1.	2.	2.
K4	1.	2.	2.
K5	1.	2.	2.
K6	3.	2.	1.
K7	2.	1.	2.
K8	1.	1.	1.
K9	1.	1.	1.
K10	1.	1.	2.
K11	2.	1.	3.
K12	1.	1.	2.
K13	2.	1.	2.
K14	2.	1.	2.
K15	2.	1.	3.
K16	2.	1.	2.

Zdroj: vlastní zpracování

Krok 2

Dílčí ohodnocení variant vzhledem ke kritériím je stanoveno za pomoci vzorce (6.5), přičemž hodnota m ve vzorci je rovna 3.

Tabulka 6.7: Stanovení dílčích ohodnocení variant

KRITÉRIUM	Dílčí ohodnocení j -té varianty vzhledem k i -tému kritériu		
	CONTEC	Microsoft Project 2016	ProjectLibre
K1	2	3	2
K2	3	2	2
K3	3	2	2
K4	3	2	2
K5	3	2	2
K6	1	2	3
K7	2	3	2
K8	3	3	3
K9	3	3	3
K10	3	3	2
K11	2	3	1
K12	3	3	2
K13	2	3	2
K14	2	3	2
K15	2	3	1
K16	2	3	2

Zdroj: vlastní zpracování

Krok 3

Celková hodnota jednotlivých variant programů se vypočte jako suma součinů normovaných vah kritérií (viz kapitola 6.2) a dílčích ohodnocení variant vypočítaných v předchozím kroku.

Tabulka 6.8: Stanovení celkových hodnot variant

KRITÉRIUM	NORMOVANÁ VÁHA KRITÉRIA	Celková hodnota <i>j</i> -té varianty		
		CONTEC	Microsoft Project 2016	ProjectLibre
K1	0,110	0,221	0,331	0,221
K2	0,059	0,176	0,118	0,118
K3	0,081	0,243	0,162	0,162
K4	0,044	0,132	0,088	0,088
K5	0,022	0,066	0,044	0,044
K6	0,037	0,037	0,074	0,110
K7	0,029	0,059	0,088	0,059
K8	0,103	0,309	0,309	0,309
K9	0,088	0,265	0,265	0,265
K10	0,015	0,044	0,044	0,029
K11	0,051	0,103	0,154	0,051
K12	0,096	0,287	0,287	0,191
K13	0,118	0,235	0,353	0,235
K14	0,007	0,015	0,022	0,015
K15	0,066	0,132	0,199	0,066
K16	0,074	0,147	0,221	0,147
		2,471	2,757	2,110

Zdroj: vlastní zpracování

6.4 Vyhodnocení rozhodovacího procesu

Výsledné vyhodnocení je provedeno na základě souboru kritérií, jejichž vypočtené váhy vzešly z názorů respondentů prostřednictvím dotazníku. Provedený rozhodovací proces stanovuje celkové hodnoty jednotlivých variant programů následovně:

$$H(\text{CONTEC}) = 2,471$$

$$H(\text{Microsoft Project 2016}) = 2,757$$

$$H(\text{ProjectLibre}) = 2,110$$

Z výše uvedeného je patrné, že optimální variantou SW programu na tvorbu časových plánů je Microsoft Project 2016. Další možnou volbou je program CONTEC a poslední variantou je aplikace ProjectLibre.

7. Tvorba časového plánu

Tato kapitola je věnována praktické ukázce tvorbě časového plánu a to konkrétně pro zakázku Centrální objekty 2. etapa, o kterou se společnost GEOSAN GROUP a.s. uchází v soutěži o veřejnou zakázku. Důvodem pro výběr této zakázky je fakt, že pracuji na pozici rozpočtáře ve společnosti a náplní mé práce je zpracování nabídky do soutěže právě pro tuto zakázku. Z pozice společnosti GEOSAN GROUP a.s. se jedná o klíčovou zakázku, neboť v roce 2014 úspěšně dokončila realizaci zakázky Centrální objekty 1. etapa a tudíž by se ráda stala vítězem i tohoto zadávacího řízení.

První část kapitoly popisuje obecné informace o zakázce a stručně vypovídá o technických parametrech stavby. Další část je věnována již tvorbě časového plánu, v tomto případě se jedná o nabídkový harmonogram, který se stane součástí odevzdané nabídky do soutěže o veřejnou zakázku Centrální objekty 2. etapa.

7.1 Základní informace o zakázce

Název zakázky: Centrální objekty 2. etapa

Místo realizace: Uherské Hradiště

Zadavatel: Uherskohradištská nemocnice, a.s. a Zlínský kraj

Organizátor výběrového řízení: RTS, a.s.

Datum zveřejnění: 26. 9. 2016

Typ řízení: otevřené řízení

Druh veřejné zakázky: stavební práce

Projektant: G G ARCHICO a.s.

Odhadovaná cena bez DPH: 251 000 000 CZK

Doba trvání zakázky: 516 dní (17 měsíců)

Lhůta pro podání nabídek: 13. 1. 2017 (aktuální k datu 23. 12. 2016) [41]

Popis zakázky

Předmětem veřejné zakázky je realizace stavby Centrální objekty 2. etapa v areálu Uherskohradištské nemocnice. Stavbou interního pavilonu dojde k propojení budov 1. a 2. etapy, což povede ke zlepšení poskytování zdravotní péče.

Jedná se o sedmi podlažní objekt (šest nadzemních a jedno podzemní podlaží), který je tvořen dvěma dilatačními celky. První dilatační celek – část A má půdorysný tvar

nepravidelného mnohoúhelníku o maximálních rozměrech 36,6 x 22,8 m. Druhý dilatační celek má půdorysný tvar obdélníku o rozměrech 56,8 x 17,09 m. Výška objektu je 24,0 m od upraveného terénu. Nosnou konstrukcí objektu je železobetonový monolitický skelet. Vodorovné nosné konstrukce budou tvořeny stropními deskami o tloušťce 250 mm. Základová deska spolu se suterénními stěnami je řešena jako „bílá vana“. V celém objektu se budou nacházet dva schodišťové prostory a celkem pět výtahových šachet. Výtahové šachty budou sloužit jako ztužující prvek celého objektu. Zastřešení stavby bude provedeno plochou střechou a atiky po celém obvodu budou provedeny z monolitického železobetonu. Část střechy, kde bude umístěno zařízení a technologie pro vzduchotechniku, bude pochozí. Objekt bude zateplen kontaktním zateplovacím systémem s minerální tepelně izolační vrstvou a povrchem z tenkovrstvé omítky, anebo je navržen zavěšený keramický obklad s tepelnou izolací s minerální vatou. Přístřešky nad vchody budou z černého lakovaného plechu.

Celý objekt bude napojen na již realizovaný Centrální objekt z 1. etapy pomocí nového dvoupodlažního krčku ústícího do hlavního jádra objektu.

Členění zakázky dle zadavatelů

Zadavatel č. 1: **UHERSKOHRADIŠŤSKÁ NEMOCNICE a.s.**

- SO 12 Centrální objekt 2. etapa
- PS 05 Potrubní pošta

Zadavatel č. 2: **ZLÍNSKÝ KRAJ**

- SO 01 Příprava území
- SO 02 Venkovní kanalizace
- SO 03 Venkovní vodovod
- SO 04 Plynovod
- SO 05 Venkovní rozvody NN
- SO 06 Venkovní osvětlení
- SO 07 Venkovní rozvody slaboproudu
- SO 08 Přípojka tepla
- SO 09 Medicinální plyny
- SO 10 Komunikace a zpevněné plochy
- SO 11 Sadové úpravy
- SO 14 Úprava hlavního zdroje tepla

Údaje o kapacitě stavby

SO 12 Centrální objekt 2. etapy

Půdorysné max. rozměry hlavního objektu:	94,5 x cca 18,0 = 1 700 m ²
Zastavěná plocha:	1 625 m ²
Obestavěný prostor:	41 637 m ³ + piloty

SO 12.12 Nový spojovací koridor

Zastavěná plocha:	96 m ²
-------------------	-------------------

SO 12.13 Rozšíření a zastřešení zásobovací rampy

Plocha rozšíření:	138 m ²
-------------------	--------------------

SO 12.11 Úprava stávajícího koridoru

Zastavěná plocha:	59 m ² nový + 122 m ² nadstavba
-------------------	---

Podlahová plocha celkem pro všechny objekty 10 071 m² [42]

7.2 Nabídkový harmonogram – Centrální objekty 2. etapa

Požadavky na zpracování časového harmonogramu jsou v zadávací dokumentaci stanoveny následovně. „Časovým harmonogramem se rozumí dokument, ze kterého bude patrný průběh realizace veřejné zakázky v čase, přičemž na věcné ose budou definovány všechny stavební objekty a u hlavního stavebního objektu (stavební objekt s nejvyšším finančním objemem) budou na věcné ose definovány i stavební díly dle bývalého třídění TSKP. Časová osa bude vyjádřena v podrobnostech na týdny, není – li uvedeno jinak.“ [42]

Zpracovaný harmonogram – viz PŘÍLOHA H – NABÍDKOVÝ HARMONOGRAM – CENTRÁLNÍ OBJEKTY 2. ETAPA

8. Metodika pro tvorbu a vedení harmonogramů společnosti

GEOSAN GROUP a.s.

Návrh cílového stavu pro tuto metodiku byl přiblížen v kapitole 3.5 a nyní na základě jednotlivých bodů tohoto návrhu dojde k sestavení metodiky pro tvorbu časových plánů. V závislosti na informacích uvedených v kapitole 4.1 dojde k rozšíření metodiky oproti návrhu o soupis činností pro kontrolu časových plánů.

Tabulka 8.1: Metodika pro tvorbu a vedení harmonogramů

METODIKA PRO VEDENÍ A TVORBU HARMONOGRAMŮ

1. UMÍSTĚNÍ HARMONOGRAMU

SharePoint (= centrální úložiště společnosti, které umožňuje sdílení dokumentů mezi jednotlivými členy projektového týmu).

2. SW PROGRAM PRO TVORBU HARMONOGRAMU

Microsoft Project (výjimečně CONTEC - bude-li to vyžadovat zadavatel zakázky).

3. SPECIFIKACE HARMONOGRAMŮ

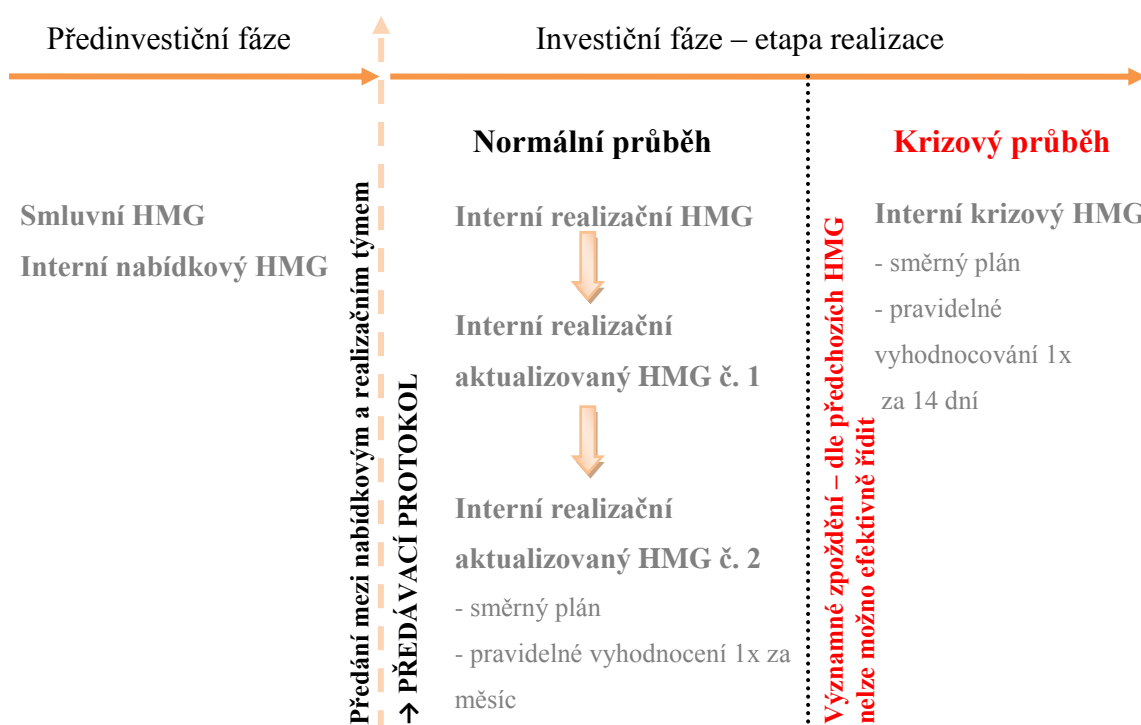
- **Smluvní** – zpracován vždy, předkládán k SoD, zpracován dle požadavků ze zadávacích podmínek,
- **Nabídkový** – zpracován vždy, předkládán na SSN, zpracovává vždy člen nabídkového týmu,
- **Interní realizační** – zpracován vždy max. do 30 dnů od podpisu SoD, zpracovává vždy člen realizačního týmu,
- **Interní realizační aktualizovaný č. X** – zpracován vždy při zásadní změně (upřesnění SUB, změna technologie, změny vyvolané investorem, apod.),
- **Interní realizační krizový č. X** – zpracován v případě, kdy dle Interního realizačního nelze efektivně řídit stavbu.

4. HLAVNÍ FUNKCE

- **Smluvní**
 - časové stanovení práv a povinností smluvních stran,
 - stanovení základních vazeb mezi právy a povinnostmi zúčastněných stran,
 - podklad pro případné časové změny smluvních závazků.

- **Nabídkový**
Interní – stanovení realistické doby výstavby.
Externí – nabídka konkurenceschopné lhůty výstavby,
– stanovení součinnosti třetích stran.
- **Interní realizační**
- základní dokument pro řízení stavby s technologickými vazbami mezi plněním jednotlivých činností a v dodavatelském členění pro koordinaci a plánování postupů výstavby,
- doklad pro případné časové změny smluvních závazků se SUB.

5. SCHÉMA TVORBY HARMONOGRAMŮ



6. ZÁSADY ZPRACOVÁNÍ HARMONOGRAMU

Obecné zásady:

- všechny činnosti v HMG musí být navzájem plně propojeny kvůli monitorování a vyhodnocování,
- struktura a počet činností odpovídá velikosti projektu, dělení dle technologických postupů, rozdělení subdodávek,
- časové rezervy musí být jasně identifikovány, aby mohly být použity účelově,
- musí být identifikována kritická cesta,

- je určen minimální rozsah pro jednotlivé typy HMG,
- vždy jsou identifikována proti plnění investora,
- vždy je použit směrný plán,
- směrný plán není upravován,
- při potřebě či aktualizaci vzniká nový interní aktualizovaný HMG,
- pravidelné vyhodnocování min. 1x měsíčně (při normálním průběhu) či 1x za 14 dní (krizový průběh),
- dodržení předepsaného označení HMG a jeho verzí.

Zásady pro označení:

SMLUVNÍ

NÁZEV AKCE_SMLUVNÍ_VERZE HMG_DATUM, kde verze HMG je základní (Z),
Dodatek č. 1 (D1)

Např.: 16_314_Centrální objekty_SMLUVNÍ_Z_28.1.2017

16_314_Centrální objekty_SMLUVNÍ_D1_15.3.2017

INTERNÍ

NÁZEV AKCE_VERZE HMG_DATUM AKTUALIZACE_DATUM VYHODNOCENÍ

Např.: 16_314_Centrální objekty_V10_1.6.2017_2.7.2017

7. STANOVENÍ ROZSAHU HARMONOGRAMŮ

Smluvní	Interní nabídkový	Interní realizační	Interní krizový
<ul style="list-style-type: none"> - ukazuje zákazníkovi, jak GG hodlá projekt vést do úspěšného závěru - zobrazuje smluvní termíny a milníky - termíny pro práci/povinná součinnost objednatele - projektování - uvedení do provozu - převzetí - znázorňuje celý projekt - rozsah jeden až dva listy A4 - ze strategického důvodu by neměl všeobecně znázorňovat: kritickou 	<ul style="list-style-type: none"> - ukazuje vrcholovému vedení postup realizace - jasná prezentace projektu - zobrazuje smluvní termíny a milníky - termíny pro práci/povinná součinnost objednatele - projektování - uvedení do provozu - převzetí - znázorňuje celý projekt - rozsah od jednoho do několika listů - základní myšlenka - stanovení realistické 	<ul style="list-style-type: none"> - souhrn činností propojených na základě metody kritické cesty - zobrazuje smluvní termíny a milníky - termíny pro práci/povinná součinnost objednatele - projektování - důležité činnosti zhotovitele - uvedení do provozu - převzetí - znázorňuje celý projekt - rozsah od jednoho do několika listů - slouží pro řízení 	<ul style="list-style-type: none"> - souhrn činností propojených na základě metody kritické cesty - zobrazuje smluvní termíny a milníky - termíny pro práci/povinná součinnost objednatele - projektování - důležité činnosti zhotovitele - uvedení do provozu - převzetí - znázorňuje celý projekt nebo některé fáze či etapy projektu dle potřeby - detailní plánování a

cestu, vazby (v případě, že je rizikem pro GG), časové rezervy, zdrojová data	doby výstavby	činností ve standardním postupu	řízení pro minimalizaci/zkrácení zpoždění
---	---------------	---------------------------------	---

8. PRŮBĚH ČASOVÉHO ŘÍZENÍ (VYHODNOCOVÁNÍ) HARMONOGRAMŮ

Srovnání plán x skutečnost na základě aktuálního pracovního HMG



Zjištění termínových dopadů, prodlení a překážek zaviněných GG a zadavatelem

➔ Základ pro stanovení řídicích opatření, uplatnění nároků vůči zadavateli



Stanovení řídicích opatření a aktualizace pracovního časového plánu

9. SOUPIS ČINNOSTÍ PRO KONTROLU HARMONOGRAMŮ

Jsou v časovém plánu uvedeny všechny činnosti, práce a dodávky?

Odpovídají dílčí lhůty rozsahu prací, který požaduje zadavatel?

Jsou v časovém plánu zohledněny technologické přestávky prací?

Odpovídají časové plány projektových prací realizaci?

Jsou uvedeny všechny součinnosti zadavatele a jsou časově ohraničeny?

Jsou stanoveny odpovídající lhůty mezi závazkem (součinností) zadavatele a provedením prací dodavatele?

Existují omezení pro zahájení prací dodavatele?

Je překrytí dílčích činností odpovídající?

Jsou uvedeny lhůty dílčích zkoušek zařízení a komplexních zkoušek?

Jsou uvedeny lhůty a dílčí lhůty pro technologické práce a montáže zařízení?

Jsou uvedeny rezervy pro každou činnost dodavatele nebo rezerva pro všechny práce a dodávky?

Je zohledněna logická návaznost a souslednost všech činností?

Jsou v plánu zohledněna specifika projektu s ohledem na časové plánování (vyšší pracnost, zimní období, extrémní klimatické podmínky, atd.)?

Zdroj: vlastní zpracování

ZÁVĚR

První část diplomové práce postupně charakterizuje všechny procesy projektového řízení. Prvním procesem je řízení rozsahu, které striktně definuje hranice projektu a je možné jej rozdělit na další dílčí procesy, které zajišťují fungování řízení rozsahu jako celku. Nejvíce prostoru je věnováno teorii řízení času, která je klíčovou činností v rámci projektu, neboť je podkladem pro všechny ostatní prvky projektu. Kapitola pojednává o úrovních a metodách časového plánování nebo o řízení harmonogramu. Řízení nákladů je jednou z dalších kapitol, která se věnuje prvotnímu odhadu nákladů a následné kontrole nákladů v průběhu výstavbového projektu. Teorie řízení kvality definuje pojmy jako PDCA cyklus či kontrolní a zkušební plán a zabývá se politikou řízení kvality. Následující kapitolou je řízení zdrojů, které zachycuje samotné plánování zdrojů projektu i vyrovnávání zdrojů v případě výskytu kritických míst vedoucích k přetížení zdrojů. Kapitola řízení rizik se zabývá charakteristikami rizika a jeho výpočtem. Nadále také přiřazuje jednotlivým účastníkům výstavby odpovědnosti za potencionálně vzniklá rizika a v poslední řadě stanovuje jak předcházet rizikům prostřednictvím plánu prevence rizik. Poslední kapitola první části práce specifikuje činnosti výstavbového projektu, které podléhají teorii řízení nákupu. Mezi tyto činnosti lze zařadit tvorbu plánu dodávek, který je podkladem pro vedení výběrového řízení, jehož cílem je uzavření smlouvy se spolehlivým dodavatelem.

Další část práce je zaměřena na činnosti přímých účastníků výstavbového projektu. Jsou zde uvedeny úkony prováděné investorem v průběhu předinvestiční a investiční fáze, která je dále strukturována na dílčí etapy. Zatímco předinvestiční fáze se dodavatele nikterak nedotýká, tak v průběhu dílčích etap investiční fáze dochází k první součinnosti mezi investorem a dodavatelem v podobě zadávacího řízení. Nabídková příprava dodavatele je předpokladem pro účast v zadávacím řízení a úspěch v tomto řízení je podmínkou pro předvýrobní a výrobní přípravu dodavatele vedoucí k realizaci projektu. Množství činností prováděné investorem v průběhu výstavby je nepřímě úměrné k množství dodavatelské činnosti. Protože zatímco investor v realizační etapě zajišťuje především dozorovou činnost na stavbě, tak dodavatel v tuto dobu vykazuje nejvíce činností vedoucích k úspěšnému dokončení díla.

Třetí kapitola vyhodnocuje pozici společnosti GEOSAN GROUP a.s. v rámci českého stavebnictví na základě získávání veřejných zakázek a informuje o stavu českého stavebnictví. I přestože do vývoje společnosti v posledních pěti letech nepříjemně zasáhla krize, se GEOSAN GROUP a.s. drží v první třetině hodnocených firem a z celkem 89

uvedených firem se dostala na 29. místo. Nadále se kapitola zabývá restrukturalizací společnosti, která proběhla v roce 2015 a má vést k zefektivnění chodu společnosti a umožnit její další vývoj. Stěžejním oddílem této kapitoly je popis průchodu zakázky společností. Jedná se o interní proces, který zahrnuje celou řadu dalších dílčích procesů společnosti jako je např. marketing či nákup subdodávek a materiálu. V návaznosti na tuto kapitolu je zpracován návrh o osmi bodech, který popisuje, jak bude plněn cíl diplomové práce, kterým je zpracování metodiky pro jednotnou tvorbu časových plánů společnosti GEOSAN GROUP a.s.

Kapitola o časových plánech pojednává o využití časových plánů a apeluje na jejich důležitost v projektovém řízení. Součástí této kapitoly je i soupis činností pro kontrolu časových plánů, který je oproti návrhu dodatečně zařazen do metodiky pro tvorbu a řízení harmonogramů. Kapitola se také věnuje zásadám pro sestavování časových plánů, definuje pojem osnova časového plánu či etapy časového plánování. A protože součástí každého časového plánu by měly být rezervy, které je možné čerpat v případě nepředvídaných událostí, popisuje kapitola rovněž problematiku rezerv v časovém plánování. Pro názornou ukázkou rozdílnosti jednotlivých časových plánů je do této části zařazeno i porovnání harmonogramů výstavbového projektu Rustonka, kdy jsou v závislosti na třech různých harmonogramech vyhodnocovány jejich odlišnosti. Kromě odlišností jsou popsány i hlavní funkce dílčích harmonogramů včetně účastníků výstavby, kteří jednotlivé časové plány využívají při svých pracovních činnostech.

Pátá kapitola je zaměřena na charakteristiku softwarových programů na tvorbu časových plánů. Jedná se konkrétně o programy CONTEC, Microsoft Project 2016 a ProjectLibre, které jsou v dnešní době pro projektové řízení nejvíce využívány. Kapitola popisuje principy fungování jednotlivých aplikací i výstupy, které je možné prostřednictvím programů vytvářet. Souhrn těchto informací tvoří podklad pro rozhodovací proces prováděný v následující kapitole práce.

Rozhodovací proces začíná stanovením kritérií, na jejichž základě celý proces probíhá. Tato kritéria jsou určena již v rámci dotazníku směřovaného na zaměstnance společnosti GEOSAN GROUP a.s. Pro rozhodovací proces je stanoven konečný soubor šestnácti kritérií, na jejichž základě je možné varianty programů komplexně ohodnotit. Vyhodnocení dotazníku je využito pro výpočet normovaných vah kritérií metodou Fullerova trojúhelníka. Normované váhy kritérií slouží jako vstupní údaje pro výpočet hodnot, na základě kterých je provedeno vyhodnocení rozhodovacího procesu. Dalším vstupním údajem jsou informace o programech, podle kterých je stanoveno dílčí ohodnocení programů vzhledem ke kritériím. Celkové

hodnocení programů je určeno v závislosti na těchto dvou aspektech metodou váženého pořadí. Nejlépe ohodnoceným programem celého rozhodovacího procesu se stal Microsoft Project 2016.

Předposlední kapitola se věnuje praktické ukázce časového plánu pro zakázku Centrální objekty 2. etapa. Jedná se konkrétně o zpracování nabídkového harmonogramu do soutěže o veřejnou zakázku. Časový plán je vypracován v programu Microsoft Project dle požadavků uvedených v zadávací dokumentaci a slouží pro stanovení základního časového konceptu celé výstavby.

Cílem práce bylo sestavení metodiky pro tvorbu a vedení harmonogramů společnosti GEOSAN GROUP a.s. S pomocí znalosti vnitřního prostředí společnosti a na základě jednotlivých praktických elementů provedených v rámci diplomové práce došlo k sestavení metodiky a lze tedy konstatovat, že cíle diplomové práce je dosaženo. Výstup práce nemá pouze jednostranné využití pro konkrétní společnost, vzhledem k tomu, že se jedná o obecný pohled na metodiku časového plánování lze tento výstup využít i pro jiné stavební společnosti. Rovněž mohou být výsledky ze zpracované diplomové práce využitelné v rámci výuky studentů středních i vysokých škol se stavebním zaměřením.

Seznam tabulek

Tabulka 1.1: Informace o činnostech

Tabulka 1.2: Rizika spojená s dodávkou stavby

Tabulka 1.3: Rizika spojená s přírodními podmínkami

Tabulka 1.4: Rizika spojená se smluvními a právními podmínkami

Tabulka 1.5: Rizika spojená s prováděním projektu

Tabulka 1.6: Ekonomická rizika

Tabulka 1.7: Identifikace rizika

Tabulka 1.8: Kvantifikace rizika

Tabulka 3.1: Vývoj stavebnictví v zemích EU v 1. pololetí 2016

Tabulka 3.2: Nejúspěšnější firmy pro období leden – srpen 2016

Tabulka 4.1: Soupis činností pro kontrolu časových plánů

Tabulka 4.2: Doporučená četnost aktualizace časových plánů

Tabulka 4.3: Porovnání časových plánů výstavbového projektu Rustonka

Tabulka 6.1: Stanovený soubor kritérií hodnocení

Tabulka 6.2: Seřazení kritérií pro jednotlivé profese v závislosti na jejich potřebách

Tabulka 6.3: Tabulka pro zjišťování preferencí kritérií u metody párového srovnání

Tabulka 6.4: Určení výsledných normovaných vah kritérií hodnocení

Tabulka 6.5: Informace o SW programech ve vztahu ke kritériím

Tabulka 6.6: Stanovení pořadí variant

Tabulka 6.7: Stanovení dílčích ohodnocení variant

Tabulka 6.8: Stanovení celkových hodnot variant

Tabulka 8.1: Metodika pro tvorbu a vedení harmonogramů

Seznam obrázků

Obrázek 1.1: Členění procesů projektového řízení

Obrázek 1.2: Rozdělení procesu na fáze

Obrázek 1.3: Skupiny činností uvnitř fáze

Obrázek 1.4: Projektový trojimperativ

Obrázek 1.5: Příklad struktury projektu

Obrázek 1.6: Schéma plánování projektu

Obrázek 1.7: Metody časového plánování

Obrázek 1.8: Termínová listina - příklad

Obrázek 1.9: Typy vazeb

Obrázek 1.10: Harmonogram – příklad

Obrázek 1.11: Základní pojmy pro harmonogramy

Obrázek 1.12: S-křivka nákladů stavby

Obrázek 1.13: Časoprostorový graf

Obrázek 1.14: Činnost v hranovém síťovém grafu

Obrázek 1.15: Legenda k zobrazení uzlu

Obrázek 1.16: Fáze výstavbového projektu se znázorněním ovlivnitelnosti nákladů

Obrázek 1.17: Demingův cyklus

Obrázek 1.18: Příklad kontrolního a zkušebního plánu

Obrázek 1.19: Příklad analýzy potřeb zdrojů

Obrázek 1.20: Vyrovnání zdrojů

Obrázek 1.21: Rozklad rizika

Obrázek 2.1: Rozdělení výstavbového projektu

Obrázek 2.2: Investorská činnost v průběhu výstavbového projektu

Obrázek 2.3: Činnost dodavatele v průběhu výstavbového projektu

Obrázek 3.1: Podíly veřejných zakázek

Obrázek 3.2: Silniční stavby společnosti GEOSAN GROUP a.s.

Obrázek 3.3: Organizační struktura společnosti GEOSAN GROUP a.s.

Obrázek 3.4: Restrukturalizace společnosti GEOSAN GROUP a.s.

Obrázek 3.5: Základní ukazatelé společnosti GEOSAN STAVEBNÍ a.s.

Obrázek 3.6: Základní ukazatelé společnosti GEOSAN GROUP a.s. pro rok 2015

Obrázek 3.7: Příklad grafu otevírání obálek

Obrázek 4.1: Výstavba monolitické konstrukce objektu A – foto ze 7. července 2016

Obrázek 4.2: Výstavba monolitické konstrukce objektu A – foto z 9. září 2016

Obrázek 4.3: Vizualizace projektu Rustonka

Obrázek 5.1: Porovnání verzí Microsoft Project 2016

Seznam použitých zkratk

AC	Actual Cost
AD	autorský dozor
CPI	Cost Performance Index
CPM	Critical Path Method
CV	Cost Variance
EVM	Earned Value Management
EV	Earned Value
GG	GEOSAN GROUP a.s.
HMG	harmonogram
KZP	kontrolní a zkušební plán
LR	logický rámec
OBS	Organization Breakdown Structure
POV	plán organizace výstavby
PV	Planned Value
QMS	Quality Management System
SoD	smlouva o dílo
SOW	Statement of Work
SPI	Scheduled Performance Index
SSN	skupina pro schválení nabídek
SV	Schedule Variance
TDI	technický dozor investora
VPT	vedoucí projektového týmu
WBS	Work Breakdown Structure

Seznam použité literatury

- [1] ROUŠAR, Ivo. *Projektové řízení technologických staveb*. Praha: Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-2602-1.
- [2] DOLEŽAL, Jan, Pavel MÁCHAL a Branislav LACKO. *Projektový management podle IPMA: 2., aktualizované a doplněné vydání*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-42-75-5.
- [3] Magický trojúhelník projektového řízení. *MANAGEMENT MANIA* [online]. Wilmington, ©2011-2016 [cit. 2016-11-06]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/magicky-trojuhelnik-projektoveho-rizeni>
- [4] WBS (Work Breakdown Structure). *MANAGEMENT MANIA* [online]. Wilmington, ©2011-2016 [cit. 2016-11-06]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/work-breakdown-structure>
- [5] MÁCHAL, Pavel, Martina KOPEČKOVÁ, Lucie DOLINOVÁ a Stanislav MICHELFEIT. *PROJEKTOVÉ ŘÍZENÍ: Příklady z praxe*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2015. ISBN 978-80-7509-330-1.
- [6] TOMÁNKOVÁ, Jaroslava a Dana ČÁPOVÁ. *Management staveb*. Praha: B.Kadeřábková - FinEco, 2013. ISBN 978-80-86590-12-7.
- [7] Pojmy a definice. *ČESKÉ STAVEBNÍ STANDARDY* [online]. Brno: RTS [cit. 2016-11-10]. Dostupné z: <http://www.stavebnistandardy.cz/default.asp?Bid=2&ID=2>
- [8] Podpora. *Microsoft* [online]. Praha: Microsoft, ©2016 [cit. 2016-11-13]. Dostupné z: <https://support.office.com/cs-cz/article/Typy-vazeb-%C3%BAkol%C5%AF-7828b118-ad16-41d7-b4d3-0f95f64fee1d>
- [9] Analýza dosažené hodnoty. *CLEVER AND SMART* [online]. Miroslav Čermák, 2016 [cit. 2016-11-18]. Dostupné z: <http://www.cleverandsmart.cz/analyza-dosazene-hodnoty/>

- [10] Metoda kritické cesty - CPM (Critical Path Method). *MANAGEMENT MANIA* [online]. Wilmington, ©2011-2016 [cit. 2016-11-18]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/metoda-cpm>
- [11] Kontrola kvality. *CONTEC* [online]. Kralupy nad Vltavou: CONTEC [cit. 2016-11-27]. Dostupné z: <http://www.contec.cz/kontrola.htm>
- [12] *Stavitel* [online]. Praha: Business Media CZ, 2016, **2016**(10) [cit. 2016-12-18]. ISSN 1210-4825. Dostupné z: <http://imaterialy.dumabyt.cz/priloha/5800d7c4be01d/top-ces-staveb-2016-5800d86d4a6d1.pdf>
- [13] *Výroční zpráva 2014*. GEOSAN GROUP a. s., U Nemocnice 430, 280 02 Kolín III, 2015.
- [14] RESTRUKTURALIZACE SKUPINY GEOSAN. *GEOSAN GROUP* [online]. Praha: Geosan, ©2014 [cit. 2016-12-18]. Dostupné z: <http://www.geosan-group.cz/aktuality/restrukturalizace-skupiny-geosan-43>
- [15] *Tržby, výkony, obrat, ZK, VK, HV-2012_2015*. GEOSAN GROUP a. s., U Nemocnice 430, 280 02 Kolín III, 2016.
- [16] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta, Iveta STŘELCOVÁ, Lucie BROŽOVÁ a Michal STRNAD. *Oceňování v rámci výstavbového projektu: (propočty, položkové rozpočty)*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2013. ISBN 978-80-01-05226-6.
- [17] *KZP - FN Brno - rekonstrukce operačních sálů KPRCH*. GEOSAN GROUP a. s., U Nemocnice 430, 280 02 Kolín III.
- [18] *ZPRAVODAJ: INFORMAČNÍ ČASOPIS AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI GEOSAN GROUP, ročník 2015/číslo 3*. GEOSAN GROUP a. s., U Nemocnice 430, 280 02 Kolín III, 2015.
- [19] *ZPRAVODAJ: INFORMAČNÍ ČASOPIS AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI GEOSAN GROUP, ročník 2016/číslo 4*. GEOSAN GROUP a. s., U Nemocnice 430, 280 02 Kolín III, 2016

[20] *ZPRAVODAJ: INFORMAČNÍ ČASOPIS AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI GEOSAN GROUP, ročník 2015/číslo 1.* GEOSAN GROUP a. s., U Nemocnice 430, 280 02 Kolín III, 2015.

[21] *Org_struktura_GG_k_31.1.2017.* GEOSAN GROUP a. s., U Nemocnice 430, 280 02 Kolín III, 2016.

[22] *ZPRAVODAJ: INFORMAČNÍ ČASOPIS AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI GEOSAN GROUP, ročník 2016/číslo 1.* GEOSAN GROUP a. s., U Nemocnice 430, 280 02 Kolín III, 2016

[23] *ZPRAVODAJ: INFORMAČNÍ ČASOPIS AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI GEOSAN GROUP, ročník 2016/číslo 3.* GEOSAN GROUP a. s., U Nemocnice 430, 280 02 Kolín III, 2016.

[24] *SM_19_2015_Pruchod_zakazky_spolecnosti.* GEOSAN GROUP a. s., U Nemocnice 430, 280 02 Kolín III, 2015.

[25] *P_0402_04_Graf_otevirani_obalek_r0.* GEOSAN GROUP a. s., U Nemocnice 430, 280 02 Kolín III, 2015.

[26] OLERÍNY, Milan. *Řízení stavebních projektů: CLAIMOVÝ MANAGEMENT.* Praha: C. H. Beck, 2015. ISBN 80-7179-888-6.

[27] *HMG_inv_rustonka_revize_finale_SoD_akt.* GEOSAN GROUP a. s., U Nemocnice 430, 280 02 Kolín III, 2016.

[28] *Rustonka_Smluvni_ZL01_20161021.* GEOSAN GROUP a. s., U Nemocnice 430, 280 02 Kolín III, 2016.

[29] *Rustonka_Interni_V040AB_20161016.* GEOSAN GROUP a. s., U Nemocnice 430, 280 02 Kolín III, 2016.

[30] JÁRSKÝ, Čeněk. *AUTOMATIZOVANÁ PŘÍPRAVA A ŘÍZENÍ REALIZACE STAVEB.* Kralupy nad Vltavou: CONTEC, 2000. ISBN 80-238-5384-8.

- [31] Co umožňuje CONTEC v. 12.12. *Contec* [online]. Kralupy nad Vltavou: CONTEC [cit. 2016-12-29]. Dostupné z: <http://www.contec.cz/>
- [32] Plány a ceny. *Microsoft* [online]. Redmond: Microsoft, ©2016 [cit. 2016-12-29]. Dostupné z: <https://products.office.com/cs-cz/project/compare-microsoft-project-management-software?tab=tabs-2>
- [33] Project Standard. *Microsoft* [online]. Redmond: Microsoft, ©2016 [cit. 2016-12-29]. Dostupné z: <https://products.office.com/cs-cz/project/project-standard-desktop-software>
- [34] Project Professional. *Microsoft* [online]. Redmond: Microsoft, ©2016 [cit. 2016-12-29]. Dostupné z: <https://products.office.com/cs-cz/project/project-professional-desktop-software>
- [35] Project Server 2016. *Microsoft* [online]. Redmond: Microsoft, ©2016 [cit. 2016-12-29]. Dostupné z: <https://products.office.com/cs-cz/project/enterprise-project-server>
- [36] ProjectLibre – nástupce OpenProj a výborná alternativa k Microsoft Project. *WEB JIRKY KHUNA: ... blog nejen o projektovém řízení* [online]. ©2016 [cit. 2016-12-29]. Dostupné z: <http://www.jirikhun.cz/projectlibre-nastupce-openproj-a-vyborna-alternativa-k-microsoft-project/>
- [37] Čeština v ProjectLibre. *WEB JIRKY KHUNA: ... blog nejen o projektovém řízení* [online]. ©2016 [cit. 2016-12-29]. Dostupné z: <http://www.jirikhun.cz/cestina-v-projectlibre/>
- [38] Projectlibre. *ProjectLibre* [online]. Praha: Red Tie, ©2015 [cit. 2016-12-29]. Dostupné z: <http://www.projectlibre.cz/>
- [39] FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. *Manažerské rozhodování, postupy, metody a nástroje*. 2. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-59-0.
- [40] E-mailová korespondence s Prof. Ing. Čěnkem Járským, DrSc., FEng. [online], 2. 1. 2016.

[41] Oznámení o zakázce. *VĚSTNÍK VEŘEJNÝCH ZAKÁZEK* [online]. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, ©2012 [cit. 2016-12-30]. Dostupné z:
<https://old.vestnikverejnychzakazek.cz/cs-CZ/Form/Display/678829>

[42] Uherskohradištská nemocnice a.s.: Profil zadavatele. *STAVEBNÍonline* [online]. Brno: RTS, 2016 [cit. 2016-12-30]. Dokumenty ve formátu ZIP. Dostupné z:
<https://stavebnionline.cz/Profily/profil.asp?Typ=2&ID=14&IDZak=6975>

Seznam příloh

PŘÍLOHA A – ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI GEOSAN GROUP a.s.

PŘÍLOHA B – PRŮCHOD ZAKÁZKY SPOLEČNOSTÍ

PŘÍLOHA C – PROJEKT RUSTONKA – NABÍDKOVÝ HARMONOGRAM

PŘÍLOHA D – PROJEKT RUSTONKA – VYHODNOCENÝ INTERNÍ HARMONOGRAM

PŘÍLOHA E – PROJEKT RUSTONKA – INTERNÍ HARMONOGRAM

PŘÍLOHA F – DOTAZNÍK – OHODNOCENÍ KRITÉRIÍ PRO POROVNÁNÍ PROGRAMŮ
PROJEKTOVÉHO ŘÍZENÍ

PŘÍLOHA G – VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKU

PŘÍLOHA H – NABÍDKOVÝ HARMONOGRAM – CENTRÁLNÍ OBJEKTY 2. ETAPA

PŘÍLOHA F – DOTAZNÍK – OHODNOCENÍ KRITÉRIÍ PRO POROVNÁNÍ PROGRAMŮ PROJEKTOVÉHO ŘÍZENÍ

Ohodnocení kritérií pro porovnání programů projektového řízení

Dobrý den,
jmenuji se Karolína Dutá a jsem studentkou oboru Projektový management a inženýring na Českém vysokém učení technickém v Praze. V současné době píši diplomovou práci na téma Časové plánování výstavbových projektů, jejíž součástí je rozhodovací proces týkající se volby optimálního softwarového programu na tvorbu časových plánů.

Po stanovení kritérií pro hodnocení těchto programů se obracím s prosbou na vás, zkušené odborníky s praxí a žádám vás o vyplnění tohoto dotazníku, abych na základě vašich odpovědí mohla stanovit prioritu jednotlivých kritérií a v návaznosti na to, pak ohodnotit jednotlivé programy a z uživatelského hlediska stanovit ten nejvíce optimální.

Princip dotazníku spočívá v tom, že každému kritériu lze přiřadit váhu od 0-5 a to v závislosti na tom, jak je toto kritérium pro vás podstatné. Číslo 5 znamená nejvyšší bodové ohodnocení (kritérium považujete za velmi podstatné) a číslo 1 odpovídá nejmenšímu bodovému ohodnocení (kritérium za podstatné nepovažujete vůbec), 0 volte v případě, že jste nad tímto kritériem nikdy neuvažovali.

Pokud jste se rozhodli tento dotazník vyplnit, velmi děkuji za Váš čas.

***Povinné pole**

1. Je pro Vás podstatné sdílení projektových plánů s ostatními členy týmu? *

Označte jen jednu elipsu.

0	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Je důležité, aby výstupem programu byl kontrolní a zkušební plán projektu? *

Označte jen jednu elipsu.

0	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Je důležité, aby výstupem programu byl rozpočet projektu? *

Označte jen jednu elipsu.

0	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Je důležité, aby výstupem programu byla evidence zkoušek kvality projektu? *

Označte jen jednu elipsu.

0	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Je důležité, aby výstupem programu byl operativní plán projektu? *

Označte jen jednu elipsu.

0	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Na kolik je pro Vás rozhodující pořizovací cena programu? *

Označte jen jednu elipsu.

0	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Je pro Vás podstatné, aby kromě možnosti zakoupení programu bylo možné si program pouze pronajmout na určitou dobu? *

Označte jen jednu elipsu.

0	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Na kolik je pro Vás důležité mít možnost sledovat plnění plánu? *

Označte jen jednu elipsu.

0	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Na kolik je pro Vás důležité mít možnost sledovat náklady projektu prostřednictvím programu? *

Označte jen jednu elipsu.

0	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Na kolik je pro Vás důležité mít možnost sledovat alokaci a bilanci zdrojů projektu prostřednictvím programu? *

Označte jen jednu elipsu.

0	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Do jaké míry jsou pro Vás podstatné příručky (manuály) k programům? *

Označte jen jednu elipsu.

0	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Je pro Vás důležité, aby byl program v českém jazyce? *

Označte jen jednu elipsu.

0	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. Na kolik považujete za důležité, aby výstupy z programu byly kompatibilní s jinými softwary? *

Označte jen jednu elipsu.

0	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. Je pro Vás podstatné, aby bylo možné výstupy programu editovat na mobilním zařízení? *

Označte jen jednu elipsu.

0	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Je pro Vás důležitá u programu funkce "Nápověda"? *

Označte jen jednu elipsu.

0	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. Považujete za podstatné si nejdříve program bezplatně vyzkoušet? Je tedy pro Vás důležitá možnost testovací bezplatné verze? *

Označte jen jednu elipsu.

0	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. V případě, že jsem opomněla nějaké pro Vás důležité kritérium, popřípadě máte-li nějaké připomínky, doplňte je, prosím.

18. Jaká je Vaše profese ve stavebnictví? Popřípadě v jaké fázi výstavbového projektu využíváte programy na tvorbu časových plánů? (Např.: Jsem rozpočtář a program využívám pro tvorbu nabídkového harmonogramu.)

PŘÍLOHA G – VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKU

Kdy výzkum probíhal: 19. 12. 2016 – 30. 12. 2016

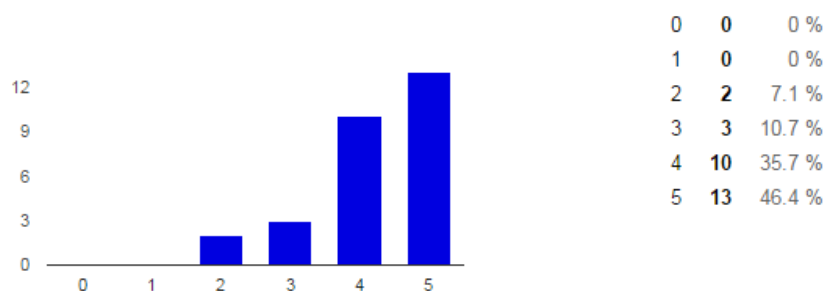
Jak velký byl vzorek respondentů: Dotazník byl rozeslán celkem 47 respondentům.

Jaké bylo složení vzorku: Dotazník byl rozeslán zaměstnancům společnosti GEOSAN GROUP a.s. Jednalo se o zaměstnance na pozicích rozpočtář, přípravář, koordinátor nabídek, vedoucí nabídkového týmu, vedoucí projektového týmu, stavbyvedoucí, vedoucí předvýrobní přípravy.

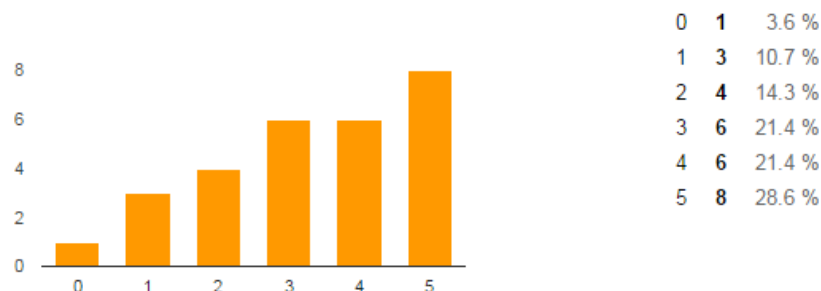
Jaká byla návratnost dotazníků: cca 60 % (28 vyplněných dotazníků)

Souhrn odpovědí:

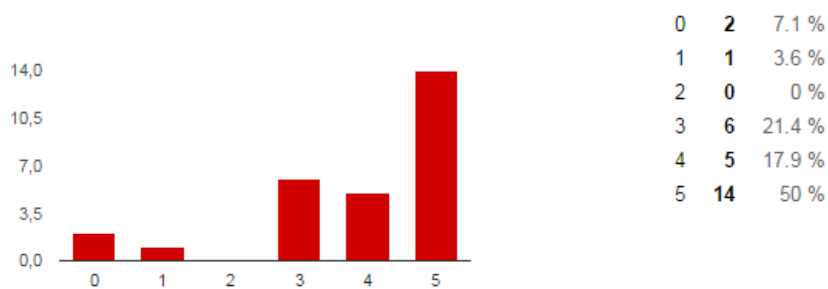
1. Je pro Vás podstatné sdílení projektových plánů s ostatními členy týmu?



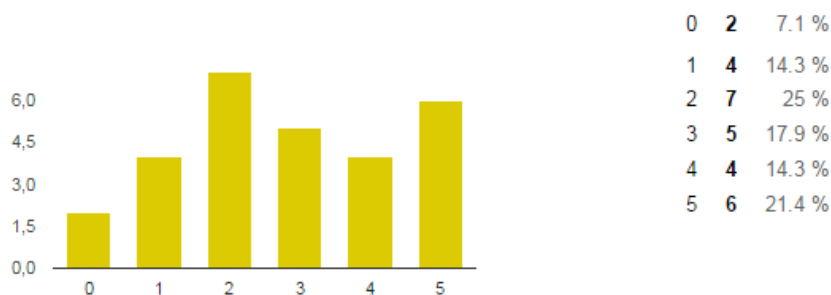
2. Je důležité, aby výstupem programu byl kontrolní a zkušební plán projektu?



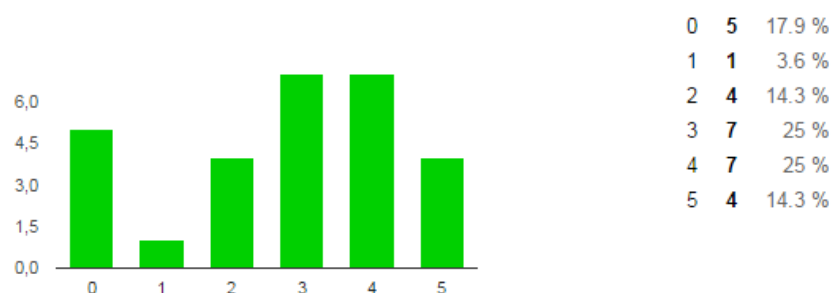
3. Je důležité, aby výstupem programu byl rozpočet projektu?



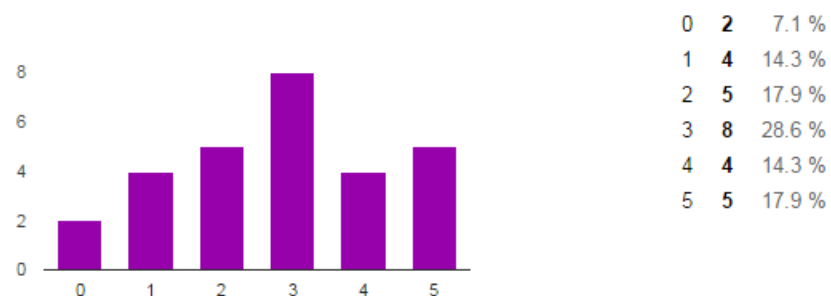
4. Je důležité, aby výstupem programu byla evidence zkoušek kvality projektu?



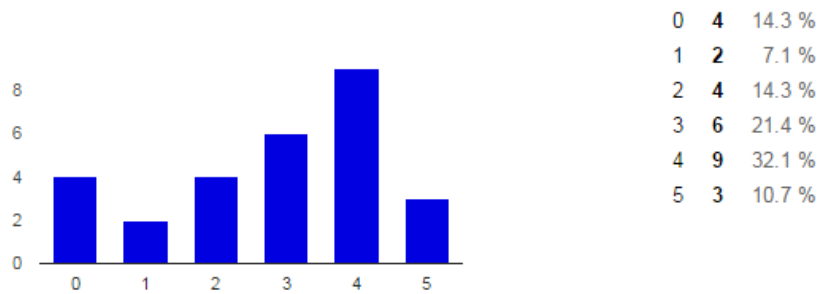
5. Je důležité, aby výstupem programu byl operativní plán projektu?



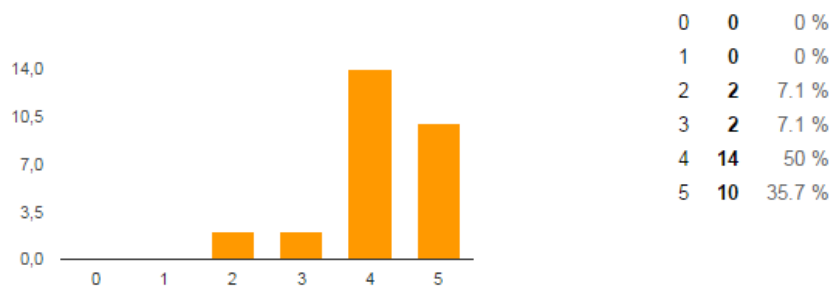
6. Na kolik je pro Vás rozhodující pořizovací cena programu?



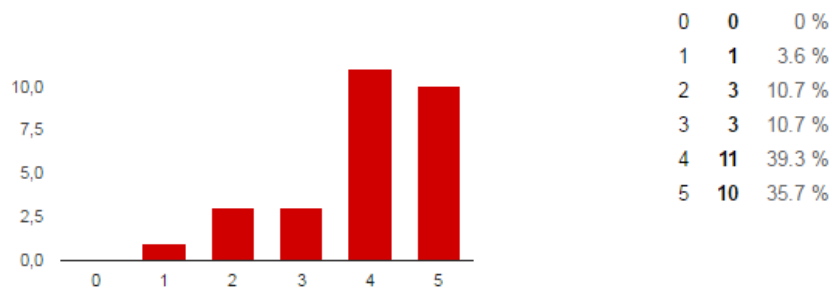
7. Je pro Vás podstatné, aby kromě možnosti zakoupení programu bylo možné si program pouze pronajmout na určitou dobu?



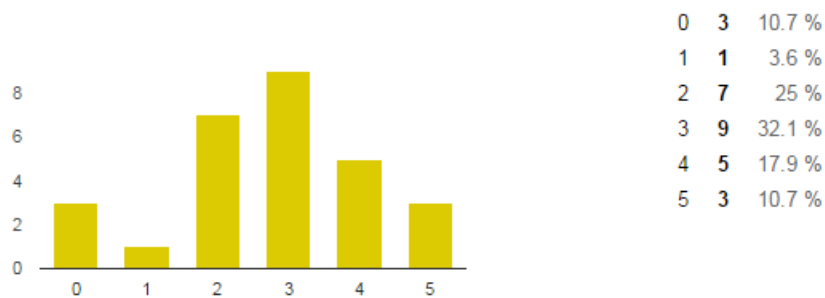
8. Na kolik je pro Vás důležité mít možnost sledovat plnění plánu?



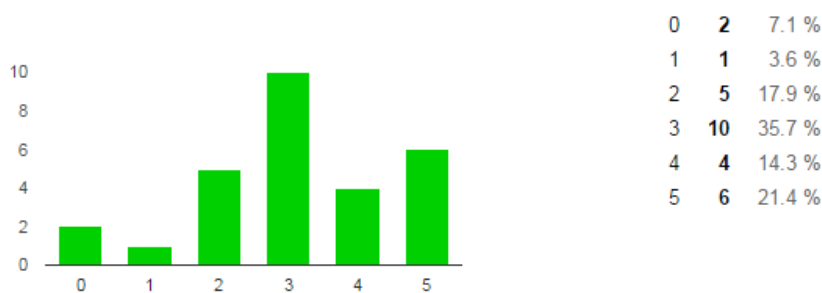
9. Na kolik je pro Vás důležité mít možnost sledovat náklady projektu prostřednictvím programu?



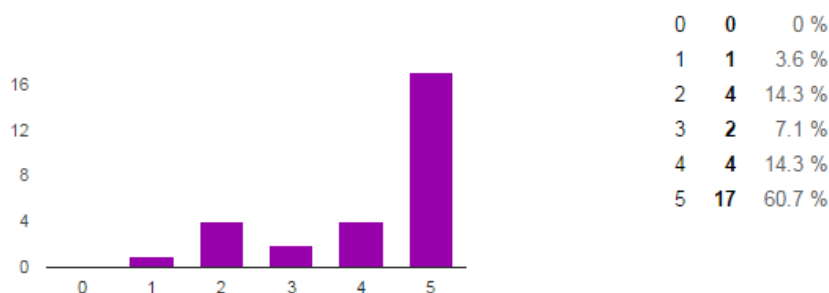
10. Na kolik je pro Vás důležité mít možnost sledovat alokaci a bilanci zdrojů projektu prostřednictvím programu?



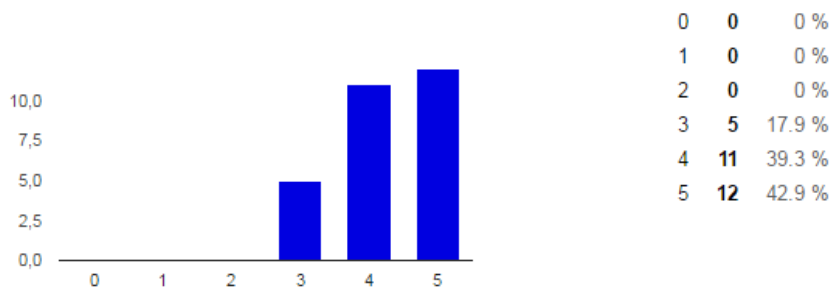
11. Do jaké míry jsou pro Vás podstatné příručky (manuály) k programům?



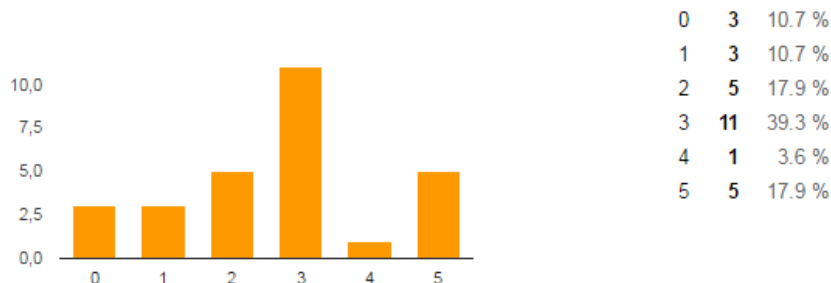
12. Je pro Vás důležité, aby byl program v českém jazyce?



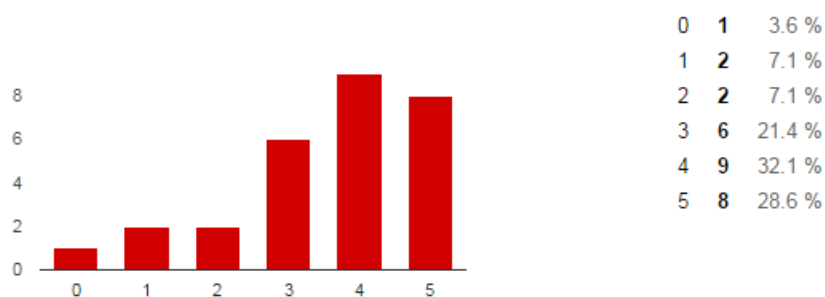
13. Na kolik považujete za důležité, aby výstupy z programu byly kompatibilní s jinými softwary?



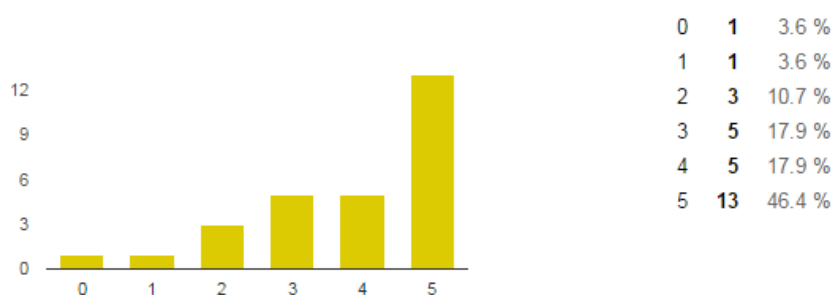
14. Je pro Vás podstatné, aby bylo možné výstupy programu editovat na mobilním zařízení?



15. Je pro Vás důležitá u programu funkce "Nápověda"?



16. Považujete za podstatné si nejdříve program bezplatně vyzkoušet? Je tedy pro Vás důležitá možnost testovací bezplatné verze?



17. V případě, že jsem opomněla nějaké pro Vás důležité kritérium, popřípadě máte-li nějaké připomínky, doplňte je, prosím.

Pokud jsem zaměstnanec, určuje program zaměstnavatel a zajišťuje jeho nákup tak, aby byl kompatibilní pro všechny zaměstnance a pro všechny zakázky.

uvítal bych nějaké elegantní propojení s fotodokumentací, či časosběrem

Důležité je, jaký program firma preferuje :-)

18. Jaká je Vaše profese ve stavebnictví? Popřípadě v jaké fázi výstavbového projektu využíváte programy na tvorbu časových plánů? (Např.: Jsem rozpočtář a program využívám pro tvorbu nabídkového harmonogramu.)

stavbyvedoucí

Rozpočtář; Harmonogram tvořím do nabídky (do soutěže), pokud ho zadavatel požaduje v zadávacích podmínkách

Stavbyvedoucí

STAVBYVEDOUCÍ

stavební koordinátor, příprava projektů do soutěží

Jsem přípravář na dopravních stavbách, program bych využila k tvorbě HMG a velmi bych ocenila tvorbu KZP (především pro dopravní stavby)

Jsem VPT a program potřebuji pro komplexní náhled na vedení stavby jak po časové stránce (bilancování plnění termínů), tak i po stránce ekonomické (uzavřená SoD, VCP, ...)

rozpočtář - obchod (nabídky do tendrů, tj. vč. HMG)

project manager

Jsem rozpočtář a program využívám pro tvorbu nabídkového časového a finančního harmonogramu

stavbyvedoucí, využívám pro tvorbu realizačního HMG, sledování průběhu výstavby
stavbyvedoucí, před zahájením realizace

přípravář

program využívám jako vedoucí projektového týmu a je pro mě nezbytný jak pro kontrolu samotného projektu, tak i pro kontrolu jednotlivých členů týmu.

jsem stavbyvedoucí - program je důležitý na provedení základního časového plánu stavby, popřípadě podrobnějšího harmonogramu části stavby

rozpočtář - tvorba harmonogramu

Vedoucí projektu, program pro tvorbu HMG využívám k organizaci práce a sledování jejího plnění v průběhu výstavby.

Jsem rozpočtář. Do nabídky ale musím připravit takové podklady, na kterých může stavbyvedoucí stavět. Většinou nezpracovávám zkušební a kontrolní plán, jen HMG. S rozpočtem musí každý stavbyvedoucí umět pracovat, jinak prodělá, pokud nezná práci s HMG, těžko stíhá stavbu.

Sledování průběhu realizace. Někdy nabídkový HMG.

rozpočtář v nabídkové přípravě

Rozpočtář; tvorba harmonogramu i řízení harmonogramu a controlling.

vedoucí projektového týmu

Rozpočtář

VNT - nabídkový rozpočet, VPT - časový a finanční harmonogram včetně kontroly směrného plánu