

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Diplomová práce

Stavební projekty a jejich specifika

Milan KOŠKA

© 2020 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Milan Koška

Hospodářská politika a správa
Podnikání a administrativa

Název práce

Stavební projekty a jejich specifika

Název anglicky

Construction projects and their specifics

Cíle práce

Cílem této práce je jednak analyzovat aktuální způsoby řízení projektů, především s ohledem na specifika stavebních zakázek a vybrané metody pak aplikovat na konkrétní případ, tedy na zakázku firmy Sipral na výrobu a montáž modulové fasády na kampusu Manchesterské technické university.

Bližší se zaměřím především na Building information model, tedy na integrovaný informační systém, který umožňuje sdílet informace o jednotlivých částech napříč firmami podílejícími se na projektu a také v různých fázích stavby – od návrhu, přes realizaci až po užívání stavby.

V závěrečné části práce zhodnotím přínos užitých nástrojů řízení zakázky a posoudím jejich vhodnost, případně doplním zlepšení, která by přispěla k efektivnějšímu řízení projektu.

Metodika

Teoretická východiska

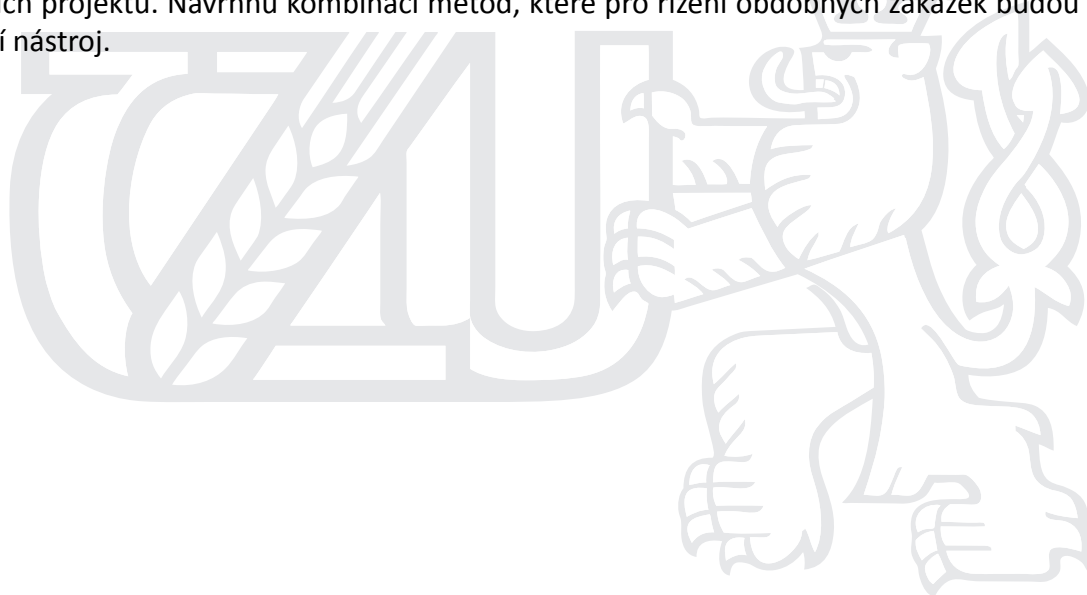
V teoretické části se zaměřím na stavební projekty a na specifické vlastnosti, se kterými je nutno počítat a zahrnout je do úvah při přípravě projektu. Dále popíši různé modely řízení, které jsou aplikovatelné z hlediska stavebních zakázek a jejich specifik. Zvláštní pozornost věnuji Informačnímu systému pro řízení stavebních projektů (Building Information Model) a tvorbě harmonogramu jako základním nástrojům řízení stavebních projektů. Posoudím vhodnost jejich využití v daných případech.

Vlastní práce

Praktickou část věnuji aplikaci vybraných metod na konkrétní případ, tedy na zakázku firmy Sipral na výrobu a montáž modulové fasády na kampusu Manchesterské technické university. Zváším vhodnost jejich využití a zvolím takové metody, které se vzájemně doplňují. Určím procesy, které v rámci realizace stavební zakázky proběhnou. Použiji Informační systém pro řízení stavebních projektů (Building information model), jako jeden z nástrojů k vedení stavební zakázky v kombinaci s dalšími nástroji.

Výsledky a diskuse

V této části práce zhodnotím vhodnost a případné nedostatky použitého informačního systému pro řízení stavebních projektů. Navrhnou kombinaci metod, které pro řízení obdobných zakázek budou představovat efektivní nástroj.



Doporučený rozsah práce

60-80 stran

Klíčová slova

Projektové řízení, Ganttův diagram, Building information model, Ekonomika staveb

Doporučené zdroje informací

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. KATEDRA OPERAČNÍ A SYSTÉMOVÉ ANALÝZY, – ŠUBRT, T. – LANGROVÁ, P. *Projektové řízení I : (základy a matematické metody)*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2004. ISBN 80-213-1194-0.

FOUSEK, V. *Projektové řízení ve stavebnictví*. Stavitel, 2010, 18(4), 20-21. ISSN 1210-4825.

HÜBNER, M. *Projektové řízení : příručka manažera*. Praha: TATE International, 2005. ISBN 80-86813-06-1

KRÁTKÝ, J. – HRAZDILOVÁ BOČKOVÁ, K. – LACKO, B. – CINGL, O. – HÁJEK, M. – DOLEŽAL, J. *Projektový management : komplexně, prakticky a podle světových standardů*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5620-2.

ŘEHÁČEK, P. *Projektové řízení podle PMI*. Praha: Ekopress, 2013. ISBN 978-80-86929-90-3.

ŘÍHA, M. – KALIŠ, J. *Microsoft Office Project : kompletní průvodce pro verze 2007 a 2003*. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1931-0.

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – PEF

Vedoucí práce

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra systémového inženýrství

Elektronicky schváleno dne 7. 9. 2018

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 19. 10. 2018

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 31. 03. 2020

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Stavební projekty a jejich specifika" jsem vypracoval(a) samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 31.3.2020

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Doc. Ing. Tomáši Šubrtovi, Ph.D. za jeho vstřícnost a vedení při psaní této práce.

Dále bych rád poděkoval Ing. Martinu Bínovcovi a Ing. Petře Požárové za jejich podporu a ochotu při práci na projektu.

Stavební projekty a jejich specifika

Abstrakt

Cílem diplomové práce „Specifika stavebních projektů“ je na případě konstrukce modulové fasády kampusu technické univerzity v Manchesteru pojmenovat a aplikovat metody pro řízení stavebních projektů s jejich specifickými vlastnostmi.

Předmětem zkoumání bude především plánování časového rozvržení stavby s ohledem na činnosti předcházející stavební činnosti. Dále stanovení rozpočtu a ekonomické stránky stavby a pojmenování rizik charakteristických pro stavební projekty. Použito bude zejména Informačního systému pro řízení stavebních projektů.

V závěru práce bude zhodnocena přínosnost, případně nedostatky použitých metod a navrženy další postupy, které by vedly k efektivnějšímu řízení projektu.

Klíčová slova: Projektové řízení, Ganttův diagram, Informační model budovy, BIM, Ekonomika staveb, Fáze výstavby, Účastníci stavebního projektu

Construction projects and their specifics

Abstract

The Objective of the Diploma thesis „Construction projects and their specifics“ is to define and apply methods for the management of construction projects with their specific characteristics on the construction of the modular façade of the Technical University of Manchester.

The subject of the study will be mainly planning of timing of the construction with respect to the activities preceding the construction activity. Furthermore, setting the budget and economic aspects of construction and listing the risks typical of construction projects will be investigated

The Building information model will be used. At the end of the thesis, the benefits, or shortcomings of the used methods will be evaluated, and other procedures will be proposed that would lead to more effective project management.

Keywords: Project management, Gantt chart, Building information model, BIM, Economy of buildings, Construction phase, Participants of the construction project

Obsah

1 Úvod.....	12
2 Cíl práce a metodika	14
2.1 Cíl práce	14
2.2 Metodika	14
3 Teoretická východiska	16
3.1 Metody řízení stavebních projektů.....	16
3.1.1 Projekt, cíle projektu, struktura projektu	16
3.1.1.1 Projekt.....	16
3.1.1.2 Trojimperativ	18
3.1.1.3 Struktura projektu	19
3.1.1.4 Cíl projektu.....	20
3.2 Projektové řízení	21
3.2.1 Standardy projektového řízení	22
3.2.1.1 IPMA® Competence Baseline – ICB.....	23
3.2.1.2 PM BoK.....	24
3.2.1.3 Prince2	25
3.2.2 Metody a nástroje projektového řízení stavebního projektu.....	26
3.2.2.1 CPM.....	26
3.2.2.2 PERT	28
3.2.2.3 Logický rámec	30
3.2.2.4 Dekompozice projektu – WBS	32
3.2.2.5 Ganttův diagram	34
3.2.2.6 Vlivy na dobu trvání projektu.....	35
3.3 Specifika stavebních projektů	37
3.3.1 Vnější vlivy, technologie	37
3.3.2 Dodavatelský řetězec	38
3.3.3 Místo výkonů	39
3.3.4 Doba výstavby	41
3.3.5 Účastníci stavebního projektu.....	42
3.3.5.1 Investor	45
3.3.5.2 Developer	45
3.3.5.3 Generální dodavatel stavby	46

3.3.5.4	Architekt, generální projektant, projektanti.....	46
3.3.5.5	Dodavatelé stavebních výkonů, stavitel	47
3.3.5.6	Technický dozor	47
3.3.5.7	Koordinátor BOZP	47
3.3.5.8	Konečný uživatel	48
3.3.5.9	Veřejná správa	48
3.3.5.10	Veřejnost.....	49
3.3.6	Zdroje stavebního projektu	50
3.3.7	Fáze stavebního projektu	51
3.3.7.1	Zahajovací fáze.....	52
3.3.7.2	Plánování	54
3.3.7.3	Řízení a koordinace	55
3.3.7.4	Monitorování a kontrola	57
3.3.7.5	Uzavření	57
4	Vlastní práce	59
4.1	Představení projektu – výroba a montáž modulové fasády na kampusu Manchesterské university	59
4.1.1	Dodavatel	59
4.1.1	Projekt	60
4.2	Cíle a strategie projektu	64
4.2.1	Specifikace provedení	65
4.2.2	Časové určení projektu	65
4.2.3	Náklady projektu.....	66
4.3	Fáze projektu	66
4.3.1	Předprojektová a zahajovací	66
4.3.2	Plánování	67
4.3.2.1	Definování projektového týmu.....	67
4.3.2.2	Dekompozice projektu – tvorba hierarchické struktury	70
4.3.2.3	Matice zodpovědnosti.....	71
4.3.2.4	Logický rámec	73
4.3.2.5	Tvorba časového plánu.....	77
4.3.2.6	MS Project a poskytované výstupy	79
4.3.3	Realizace projektu.....	90
4.3.3.1	Řízení změn v projektu.....	90
4.3.3.2	Interní informační systém SiprallIS.....	92

4.3.3.3	Track and Trace	94
4.3.3.4	Building Information Model (BIM)	96
4.3.3.5	Nástroj Autodesk BIM 360	99
4.4	Zhodnocení použitých metod řízení projektu	100
4.5	Návrh zlepšení pro efektivnější řízení projektu	101
5	Závěr.....	104
6	Seznam použitých zdrojů	106
	Přílohy.....	108

Seznam obrázků

Odkazovaný seznam obrázků

Seznam tabulek

Odkazovaný seznam tabulek

1 Úvod

Stavebnictví, přestože patří k jednomu z nejstarších odvětví lidské činnosti, se stále nachází ve fázi dynamického vývoje. Působí na něj nejen překotný vývoj nových materiálů a s tím spojených moderních a náročnějších technologií a pracovních postupů. Dynamika vývoje je dána také globalizací, kdy společnosti realizují stavby i na opačném konci planety. Nezanedbatelný vliv mají také stále se zvyšující nároky na zásobování staveb v centrech velkých měst, ve kterých je stavitel nucen minimalizovat zábor veřejných prostranství a prostor pro stavební výrobu a pro skladování mimo půdorys stavby je buď velmi omezený nebo není vůbec. Značná část stavební výroby se tedy přemísťuje ze staveniště do úzce specializovaných center, kde jsou vyráběny prefabrikáty v různém stupni rozpracovanosti a dle potřeby přemísťovány na místo určení. Modulární systém výstavby s sebou nese celou řadu specifik, která kladou na stavebnictví nové a nové nároky, kterým stavební podniky musí dostát. Přitom si musí zachovat konkurenceschopnou cenu, udržet pozitivní cash-flow a zachovat si kvalitu zaručující požadovanou životnost. Konkrétním specifikům stavebních projektů se, pro lepší pochopení problematiky řízení staveb, budu věnovat v úvodní části této práce.

Jako odpověď na stále náročnější a komplikovanější organizaci (nejen) velkých stavebních projektů se dnes již zcela běžně uplatňuje projektový management. Stavební projekt ve své komplexnosti řeší celou škálu situací, které sice principiálně mohou být obdobné, přesto u každého jednotlivého projektu mají svá vlastní specifika. Projektový management má v oblasti stavebnictví několik nástrojů, které pomáhají vést stále složitější organismus – stavební projekt. Základní vhled do problematiky vedení projektu a s ohledem na stavebnictví poskytnu v druhé části práce.

Tak jak se vyvíjí naše společnost, jak tíhne k moderním technologiím, stávají se i stavby komplikovanějšími a technologicky náročnějšími. Čím větší jsou možnosti, které nám moderní technologie dávají, tím náročnější cíle si investoři kladou. Architektura nabývá stále nových dimenzí a každá stavba posouvá v technickém řešení hranice proveditelného o další metu za pomyslný horizont proveditelného. Pro úspěšné vedení složitých stavebních projektů používají společnosti sofistikované informační systémy – například Building information model jako dnes již nedílná součást projektového řízení aplikovaný na stavbě Technické univerzity v Manchesteru. Aplikací jeho části pro výrobu

a montáž lehkého obvodového pláště budovy českou společností Sipral, a.s. se budu zabývat v praktické části této práce, stejně jako dalšími metodami projektového řízení.

Na základě teoretických poznatků a vlastní aplikace metod na konkrétním případě vyhodnotím vhodnost jejich využití. Popíši slabiny a silné stránky a případně navrhu řešení vhodnější kombinace nástrojů pro řízení obdobného stavebního projektu.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem této práce je jednak analyzovat aktuální způsoby řízení projektů, především s ohledem na specifika stavebních zakázek a vybrané metody pak aplikovat na konkrétní případ.

Větší pozornost bude věnována Building information modelu, tedy na integrovanému informačnímu systému, který umožňuje sdílet informace o jednotlivých částech napříč firmami podílejícími se na projektu a také v různých fázích stavby – od návrhu, přes realizaci až po užívání stavby.

V závěrečné části práce zhodnotím přínos užitých nástrojů řízení zakázky a posoudím jejich vhodnost, případně doplním zlepšení, která by přispěla k efektivnějšímu řízení projektu.

2.2 Metodika

Teoretická východiska

Teoretická část bude zaměřena na stavební projekty a na specifické vlastnosti, se kterými je nutno počítat a zahrnout je do úvah při přípravě projektu. Dále budou popsány různé modely řízení, které jsou aplikovatelné z hlediska stavebních zakázek a jejich specifík. Zvláštní pozornost bude věnována Informačnímu systému pro řízení stavebních projektů (Building Information Model) a tvorbě harmonogramu jako základním nástrojům řízení stavebních projektů. Bude posouzena vhodnost jejich využití v daných případech.

Vlastní práce

Praktická část bude věnována aplikaci vybraných metod na konkrétní případ, tedy na zakázku firmy Sipral na výrobu a montáž modulové fasády na kampusu Manchesterské technické university. V práci bude zvážena vhodnost jejich využití a zvoleny takové metody, které se vzájemně doplňují. Na závěr budou určeny

procesy, které v rámci realizace stavební zakázky proběhnou. Jako jeden z nástrojů k vedení stavební zakázky v kombinaci s dalšími nástroji bude použit Informační systém pro řízení stavebních projektů (Building information model)..

Výsledky a diskuse

V této části práce bude zhodnocena vhodnost a případné nedostatky použitého informačního systému pro řízení stavebních projektů. Dále bude navržena kombinace metod, které pro řízení obdobných zakázek budou představovat efektivní nástroj.

3 Teoretická východiska

3.1 Metody řízení stavebních projektů

Teoretickou část této práce lze pojmut ve dvou hlavních směrech. V první části budou popsány základní standardy, metody a nástroje projektového řízení jako takového. Budou definovány základní pojmy z oblasti řízení projektů a až v následující části bude věnována pozornost různým charakteristikám, které jsou pro projekt v oboru stavitelství typické. Sledováním, čím jsou stavební projekty jedinečné, čím se od ostatních projektů odlišují a kde jsou společné rysy, je možné se zorientovat ve specifických potřebách a požadavcích, které jsou na řízení výstavbových projektů kladeny.

3.1.1 Projekt, cíle projektu, struktura projektu

Dříve než bude dále rozvíjena teorie projektového řízení jako takového, je nezbytné nejprve vymežit základní pojmy.

3.1.1.1 Projekt

Pojem projekt je široce používaný v mnohých oborech. Často nese různé významy, především ve stavebnictví může být vnímán ve smyslu návrhu např, konstrukčního řešení. To vzhledem k projektovému řízení může být zavádějící. Pochopit správně pojem projekt tak, jaké je jeho pojetí v projektovém řízení, vyžaduje chápat projekt jako proces. Existuje-li nějaký výchozí stav a zároveň očekávaný budoucí stav, pak celý proces, který se odehrává mezi těmito stavy, můžeme za určitých podmínek nazývat projektem. Pokud bude někdo snít o tom, že dojde k úspěchu a bohatství, pak jakoukoliv činnost do doby, kdy vyhraje v loterii milióny, nelze považovat za věnování se projektu – samozřejmě vyjma případu, že pracoval na odhalení logaritmu, na jehož základě jsou čísla v loterii skutečně generována.

V nejobecnější rovině je projektem každý proces, který záměrně vede ke změně výchozího stavu do stavu požadovaného. Jak uvádí Štefánek, je projekt soubor aktivit směřujících k naplnění jedinečného cíle (Štefánek, 2011).

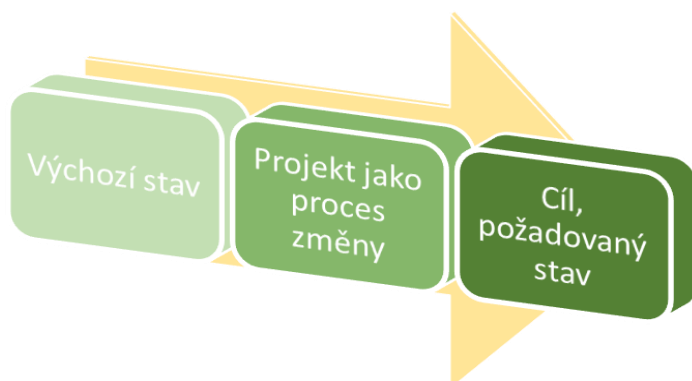
Lze tedy hovořit o procesu přeměny, při kterém cílenou a soustavnou činností dochází k transformaci původního stavu do stavu požadovaného. Existuje ovšem mnoho dalších

charakteristik, které pomáhají lépe chápat pojetí pojmu projekt. Jedna z dalších vychází ze samé podstaty stanovení požadovaného budoucího stavu, který je formulován pomocí cílů. Jak již bylo nastíněno v úvodu, každý správně definovaný cíl musí být mimo jiné časově omezený, tedy musí být stanoven časový rámec, do kdy bude cíle dosaženo. Stejný časový rámec tak určuje další charakteristiku projektu – časovou omezenost. Ta představuje významný rys každého projektu, jelikož nic na světě netrvá věčně a každý projekt musí být dokončen v očekávaném čase, aby následně přinesl očekávaný užitek. V případě stavebních projektů tedy aby stavba sloužila svému účelu, případně byla schopna generovat zisk investorovi. Koneckonců ani výstavba nejstarších a nejnáročnějších projektů v minulosti nemohla trvat věčně, a ač se nám to dnes může zdát neuvěřitelné, tak například egyptské pyramidy musely být dokončeny ještě za panovníkova života. To lze bez nadsázky nazývat skutečným deadline.

Křivánek (2019) k tomu uvádí: „Projektem rozumíme posloupnost činností, která převádí vstupy – zadání – na výstupy – očekávaný výsledek. Je to tedy dobře definovaná práce, kterou musíme kvalitně vykonat ve vymezeném čase, a která realizuje jedinečnou a dobře specifikovanou změnu počátečního stavu na určený cílový stav.“ (Křivánek, 2019). Toto pojetí již předpokládá jasnou definici počátečního a cílového stavu. Ta spolu s dobře definovanou prací, tedy precizním plánem vytváří základní východiska projektového řízení.

Stejně jako je projekt omezen časem, je omezen i dalšími zdroji, jako jsou finanční náklady či lidské zdroje vůbec, přinejmenším z toho důvodu, že náklady na úspěšné dokončení projektu nemohou být vyšší než plánovaný budoucí užitek, kterého bude dokončením projektu dosaženo.

Z výše uvedeného tedy vyplývá, že projekt je proces, jímž v časově vymezeném období a s definovanými zdroji dochází k naplňování cílů. Tuto lehce kostrbatou charakteristiku lze nahradit definicí podle IPMA standardu ICB v 3.: „Projekt je jedinečný časově, nákladově a zdrojově omezený proces realizovaný za účelem vytvoření definovaných výstupů v požadované kvalitě a v souladu s platnými standardy a odsouhlasenými požadavky.“ (Fahrenkrog, 2004), nebo v její extenzivnější podobě dle PMI: „Projekt je dočasné úsilí podniknuté pro vytvoření jedinečného produktu, služby nebo výsledku.“ (Fahrenkrog, 2004).



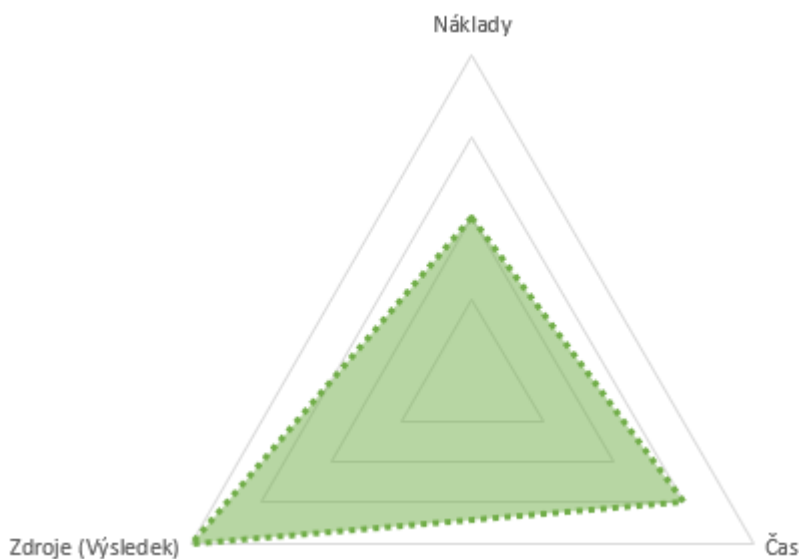
Obrázek 1– Projekt jako proces změny, Zdroj: vlastní zpracování

3.1.1.2 Trojimperativ

Jak bylo nastíněno výše, vždy existují limitující faktory, které každý projekt ovlivňují. Respektive představují konkrétní hraniční hodnoty projektu pro danou oblast. Toto spolupůsobení omezujících faktorů je souhrnně nazýváno jako trojimperativ a představuje komplexní omezení projektu z hlediska dostupných zdrojů, nákladů a času.

Na ose času se nachází maximální doba trvání sledu jednotlivých činností potřebných pro dosažení cíle. Osa nákladů představuje finanční vyjádření zdrojů i další finanční prostředky vynaložené v čase realizace projektu. Třetí vrchol pak například podle T. Šubrta (2013) představují zdroje, které jsou projektu přiděleny a předpokládá se s jejich postupným spotřebováním, resp. užitím v průběhu projektu. Může se jednat o zdroje představující lidské síly i materiální hodnoty. Jiná literatura zde uvádí například kvalitu neboli výsledky změny (Doležal, 2016).

Tyto tři spolupůsobící faktory zásadně ovlivňují úspěšné provedení projektu. Jsou tedy předmětem plánování a sledování po celou dobu jeho trvání. Aby bylo možné dosáhnout cílů projektu, je potřeba brát v úvahu rizika vyplývající z omezení vzniklých na základě limitů trojimperativu i skutečnosti, že vnější i vnitřní prostředí projektu se neustále mění a vliv působení limitujících faktorů v průběhu projektu může mít různí se intenzitou.



Obrázek 2 – Trojimperativ, Zdroj: vlastní zpracování

3.1.1.3 Struktura projektu

Žádný, byť sebemenší projekt, nemůže být úspěšně doveden do konce, pokud bude vnímán jako samostatný, dále nečleněný proces. Bylo by chybou domnívat se, že projekt jako proces přeměny se uskutečňuje tak, jak je. Naopak, skládá se vždy z dílčích činností a procesů od nejjednodušších úkonů až po syntetické operace zahrnující další činnosti. Mezi jednotlivými částmi projektu existují vazby, které spoluutvářejí ucelený systém. Aby bylo možné s projektem pracovat, je nezbytné definovat si všechny podstatné části, z nichž se skládá a které vytváří celou jeho strukturu.

Projekt, zejména v případě komplexních stavebních zakázek, je často členěn do tzv. subprojektů. Subprojektem se rozumí soubor úkolů, který může být vnímán jako samostatný projekt, přesto ovšem včleněný do struktury nadřazeného projektu. Účelem je vytvořit jednotku, kterou je v rámci nadřazeného projektu možné snadno řídit a kontrolovat.

Základní pracovní jednotka projektu se nazývá úkol. Může se jednat o běžný, čili jednoduchý, nebo agregovaný, tedy souhrnný úkol. Společným znakem úkolu je vymezené časové rozmezí, unikátní pojmenování a dále například přiřazené zdroje (personální, finanční či materiální).

V průběhu projektu jsou stanovovány milníky, ať už dílčí, nebo finální. Jedná se o jednorázové události, které vyznačují nejzazší přípustný termín splnění konkrétních úkolů nebo skupin úkolů. Obvykle bývají stanovovány jako kontrolní místa pro přehled, jakým směrem se projekt vyvíjí, často – a zejména u stavebních projektů – s návazností na fakturaci.

Úkoly v rámci jednoho projektu nefungují izolovaně. Existují mezi nimi závislosti, jimiž se vzájemně ovlivňují. Tyto závislosti jsou obecně nazývány vazbami. Vazby mají přímý vliv na trvání a stavbu struktury projektu. Vycházejí z technických vlastností jednotlivých úkolů a vyjadřují, jakým způsobem na sebe jednotlivé činnosti navazují. Jako příklad ze stavebního prostředí lze uvést vazbu mezi pokládkou střešní krytiny a montáží krovu. Pokládka krytiny se může uskutečnit až ve chvíli, kdy je dokončena montáž krovu. Tato příkladová vazba není jedinou možností, jak vyjádřit závislost mezi úkoly. Jak uvádí Šubrt, rozlišujeme čtyři typy vazeb:

- Dokončení – Zahájení (FS) úkol bude zahájen po dokončení předchůdce
- Zahájení – Zahájení (SS) úkol bude zahájen společně s předchůdcem
- Dokončení – Dokončení (FF) úkol bude dokončen společně s předchůdcem
- Zahájení – Dokončení (SF) úkol bude dokončen po zahájení předchůdce

(Zdroj: Šubrt, Langrová, 2013)

Dalším faktorem, který v průběhu projektu působí a který spoluutváří jeho strukturu, jsou zdroje. Zde můžeme rozumět zdroje finanční, lidské a materiální. Zdroje jsou přiděleny jednotlivým úkolům pro jejich naplnění.

3.1.1.4 Cíl projektu

Cíl je obecně definován jako popis žádoucího výsledného stavu, jehož se projekt snaží dosáhnout. V případě výstavbových projektů mají cíle podobu dokončené stavby s například určitými kvalitativními požadavky. Žádný projekt, tedy ani stavební, není možné uskutečnit pomocí jediného cíle. Cíle jsou uspořádávány do hierarchické struktury od vrcholového po jednotlivé dílčí, jež jsou pro dosažení vrcholového cíle nezbytné. Aby cíle nebyly jen vágním přáním, je nezbytné řídit se při jejich tvorbě určitými pravidly.

Všeobecně přijímaný model tvorby cílů byl definován v osmdesátých letech 20. století a je připisován Georgeovi T. Doranovi. Nazývá se SMART a tento název vznikl seskupením počátečních písmen slov charakterizujících základní požadavky na tvorbu cílů:

S – Specific, tedy konkrétní, jednoznačně určený

M – Measurable, tedy měřitelný, objektivně hodnotitelný

A – Assignable, tedy přiřaditelný konkrétnímu subjektu

R – Realistic, tedy realistické, realizovatelné za užití existujících zdrojů

T – Time bound, tedy ohraničené v čase

3.2 Projektové řízení

Projektové řízení jako samostatný obor, je poměrně mladá disciplína. Ačkoliv, jak bylo zmíněno již v úvodu, projekty – a především výstavbové – se lidé zabývali odnepaměti. Přesto o projektech a projektovém řízení jako předmětu zkoumání se začíná hovořit až od poloviny dvacátého století. Co tedy bylo hlavním determinantem, který v posledních sedmdesáti letech způsobil takový nárůst významu projektového řízení, že se bez jeho zvládnutí již žádný projekt neobejde, přestože v dobách minulých byly uskutečňovány i velice náročné projekty bez zvládnutí této disciplíny?

Hlavní příčinu je možné hledat ve všudypřítomné globalizaci a množství projektů, které jsou paralelně uskutečňovány. Z toho plyne i nebyvalá omezenost zdrojů, které se mezi veškeré projekty rozdělují. V neposlední řadě hraje roli i určité zrychlené vnímání času v dnešní době, kdy přenos informací z jednoho místa na jiné je otázkou vteřin a uskutečňování cílů projektu za touto rychlostí nemůže zaostávat. Na rozvoji projektového řízení se tedy velkou měrou podílí neustále se zdokonalující moderní technologie a samozřejmě také stále těsnější propojenost světa ruku v ruce stále ambicióznějším projektům.

Jak je vůbec projektové řízení definováno? V nejobecnější rovině se jedná o soubor norem, postupů a případně zkušeností aplikovaných při realizaci projektu na způsob jeho řízení. Přesněji je projektové řízení vymezeno např.: „Projektové řízení je plánování, organizování a řízení činností a jejich zdrojů v rámci uceleného projektu za respektování časových,

nákladových a zdrojových omezení (obvykle s cílem dosažení maximálního ekonomického užitku)“ (Šubrt, Langrová 2013).

Další možný pohled na projektové řízení nabízí Mirko Křivánek ve své publikaci Dynamické vedení a řízení projektů: „Projektové řízení je proces, ve kterém jednotlivci nebo organizace efektivně využívají své omezené zdroje.“ (Křivánek, 2019).

Pokud se projektovým řízením rozumí aplikování určitých postupů typických pro tento způsob organizování projektů, pak je ještě nutné definovat rozdíl mezi dalšími termíny, které jsou v této spojitosti v češtině užívány. Jedná se o management projektu a projektový management, jež je často vnímán jako ekvivalent projektového řízení a jeho vymezení je poněkud širší, protože kromě managementu projektu zahrnuje také koordinování a organizování projektů. Naproti tomu management projektu vymezuje jako součást projektového managementu zabývající se plánováním a řízením realizace projektu.



Obrázek 3 – Schéma projektového managementu, Zdroj: Dolanský, 1996

3.2.1 Standardy projektového řízení

Základem úspěšně zvládnutého projektu, je systematičnost jeho řízení. Existuje řada organizací, které se v celosvětovém měřítku zabývají vývojem systémů aplikovatelných na vedení projektu. Tyto systémy, respektive filozofie řízení projektu jsou všeobecně známy pod pojmem standardy projektového řízení. Mezi základní a nejrozšířenější řadíme

standards vytvořené asociací IPMA (International Project Management Association) - ICB, dále pak PM BoK, vytvářený nadnárodní organizací PMI (Project Management Institute) a Prince2 zpracovávanou společností Axelos.

Ačkoliv se uvedené standardy liší v pojetí, době vzniku a potřebách, na které jejich tvůrci primárně reagovali, lze konstatovat, že rozdílnosti spočívají spíše v úhlu pohledu na danou problematiku.

3.2.1.1 IPMA® Competence Baseline – ICB

Jak bylo již zmíněno výše, standardy ICB jsou publikovány nadnárodní organizací zabývající se problematikou projektového řízení na profesionální bázi. IPMA zajišťuje sdílení znalostí napříč komunitou projektových manažerů po celém světě, tím se podílí na aktualizaci a vývoji projektového řízení. Zároveň zajišťuje vzdělávání prostřednictvím certifikace projektových manažerů.

„Standard vytvářený a spravovaný profesní organizací International Project Management Association (www.ipma.ch) je kompetenční. Standard tedy není zaměřen na přesnou podobu definovaných procesů a jejich konkrétní aplikaci, ale na schopnosti a dovednosti – kompetence – projektových, programových a portfolio manažerů a členů jejich týmů“ (Doležal, 2016).

Z výše uvedeného vyplývá, že kompetence členů projektových týmů je pro pojetí standardu dle IPMA zásadní. To ostatně vyplývá i z publikace vydávanou IPMA Národní standard kompetencí projektového řízení (Brno, 2008). Zde se kompetence rozdělují do třech základních oblastí:

- Oblast technických kompetencí

popisují elementy základních kompetencí projektového managementu. Elementy technických kompetencí obsahují základy pro řízení projektů. Standardy IPMA představují 20 elementů technických způsobilostí projektového manažera (Máchal, 2015).

- Oblast behaviorálních kompetencí

popisují elementy kompetencí osobnostního charakteru. Elementy behaviorálních kompetencí popisují postoje a dovednosti projektových manažerů. Standardy IPMA

představují 15 elementů způsobilostí projektového manažera zejména v oblasti vedení projektových týmů, schopnosti motivovat apod. (Máchal, 2015).

- Oblast kontextových kompetencí

Do této oblasti se řadí 11 elementů kompetencí projektového manažera pro řízení organizace s líniovým uspořádáním a organizace zaměřené na projekt (Pitaš, 2008).

3.2.1.2 PM BoK

Project management Body of Knowledge, zkráceně PM BoK označují standardy vydávané organizací Project Management Institute® (www.pmi.org). Jedná se rovněž o nadnárodní profesní sdružení aktuálně čítající okolo půl milionu členů – projektových manažerů a firem fungujících na bázi řízených projektů.

Filozofie standardů projektového řízení podle PMI oproti kompetenčnímu pojetí dle IPMA spočívá v procesním přístupu. Jak se uvádí v Průvodci PM BoK, třetí vydání, 2004, je definováno pět procesních skupin (jindy též nazývaných rodin procesů), dále deset oblastí znalostí a jednotlivé procesy a jejich vzájemné vazby. Při vymezení procesních skupin se klade důraz na odlišení pojmů procesní skupiny a fáze projektu. V Průvodci se dále uvádí tyto procesní skupiny:

- Iniciační procesy
- Plánovací procesy
- Realizační procesy
- Monitorovací a ovládací procesy
- Ukončovací procesy

A tyto znalostní oblasti:

- Řízení integrace projektu
- Řízení rozsahu projektu
- Řízení času projektu
- Řízení nákladů projektu
- Řízení kvality projektu
- Řízení lidských zdrojů projektu
- Řízení komunikace projektu
- Řízení rizik projektu

- Řízení obstarávání projektu
- Řízení zainteresovaných stran projektu (Fahrenkrog, 2004)

3.2.1.3 Prince2

V úvodu průvodce pro aplikaci standardu Prince2 Managing successful Projects with Prince2™ je tento soubor standardů charakterizován následovně: „PRINCE2 je metoda nezávislá na oboru a je po celém světě vnímána jako jedna z nejrozšířenějších metod řízení projektů. Důvodem je především skutečnost, že PRINCE2 je skutečně obecný: lze jej použít na jakýkoli projekt bez ohledu na rozsah projektu, typ, organizaci, geografii nebo kulturu. PRINCE2 toho dosahuje tím, že odděluje aspekty řízení projektu od příspěvků odborníků, jako je návrh, konstrukce atd. Specializované aspekty jakéhokoli typu projektu se snadno integrují s metodou PRINCE2 a společně s PRINCE2 poskytují bezpečný celkový rámec pro práce na projektu. Protože PRINCE2 je obecný a založený na osvědčených zásadách, mohou organizace, které používají metodu jako standard, podstatně zlepšit své organizační schopnosti a vyspělost v různých oblastech obchodní činnosti – obchodní změny, konstrukce, IT, fúze a akvizice, výzkum, vývoj produktů atd.“ (Murray, 2009).

Tento soubor standardů byl původně definován pro projekty informačních systémů ve státní správě v Anglii. Jak se dále uvádí v aplikační publikaci, vychází ze sedmi principů, které jsou základním kamenem celého přístupu:

- Neustálé zdůvodnění projektu
- Jasně definované role a odpovědnosti
- Zaměření na produkty
- Řízení po etapách
- Řízení na základě výjimek
- Učení se ze zkušeností
- Přizpůsobování metody PRINCE2 prostředí projektu (Murray, 2009)

Dalším prvkem jsou témata, jimž během celého projektu musí být věnována náležitá pozornost:

- Zdůvodnění projektu (business case)
- Organizace
- Kvalita

- Plány
- Riziko
- Změna
- Progres (Murray, 2009)

A konečně se Prince věnuje procesům probíhajícím v rámci projektu. Je jich opět sedm a jsou definovány následovně:

- Zahájení projektu (předprojektová příprava)
- Nastavení (iniciace) projektu
- Směřování (strategické řízení) projektu
- Kontrola (řízení) etapy
- Řízení dodávky produktu
- Řízení přechodu mezi etapami
- Ukončení projektu (Murray, 2009).

Další aspekty, jimiž se standardizace podle PRINCE2, tedy Project IN Controlled Environments 2nd edition zabývá, jsou mimo jiné řízení kvality, plánování, řízení rizik, řízení změn atd.

3.2.2 Metody a nástroje projektového řízení stavebního projektu

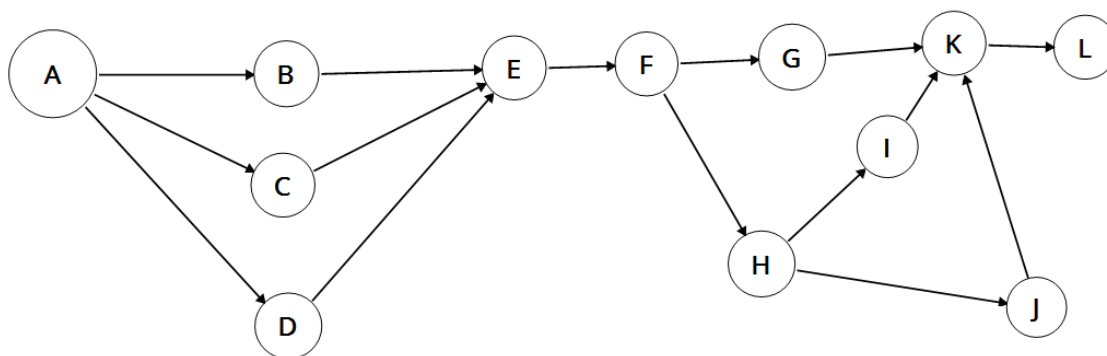
Jak bylo uvedeno v předešlých kapitolách, může být projektové řízení chápáno mimo jiné jako aplikování určitých postupů vedoucí k úspěšnému naplnění vytýčených cílů, respektive k dokončení projektu za dodržení těchto cílů. Jakkoli je zřejmé, že pouhé používání předem stanovených nástrojů nezaručuje úspěšné dokončení projektu, a že existuje řada dalších faktorů, jimž samozřejmě bude věnován prostor v dalších kapitolách práce, zabývá se tato stať především formalizovanými instrumenty, které jsou z hlediska řízení projektů klíčové.

3.2.2.1 CPM

Jednou ze základních metod projektového řízení je tzv. kritická cesta, tedy Critical Path Method (CPM) a její analýza. Tato metoda se používá pro stanovení délky trvání projektu. Vychází z předpokladu, že zásadní vliv na délku projektu mají kritické činnosti, tzn. takové

dílčí činnosti projektu, jejichž změna délky trvání ovlivní celkovou délku projektu (zpoždění, respektive prodloužení doby provádění činnosti bude mít za následek také prodloužení doby realizace celého projektu). Sousednost těchto kritických činností pak vytváří kritickou cestu projektu.

Pro sestavení kritické cesty projektu a její analýzu je možné vycházet z vrcholově orientovaného síťového grafu. Ten určuje souslednost činností, které se na projektu vyskytují. Pro jeho vytvoření je nejprve nutné pojmenovat činnosti (jednotlivé úkoly) projektu (tomuto kroku bude věnována pozornost v kapitole WBS – dekompozice projektu), definovat délku jejich trvání a stanovit vzájemné vazby mezi úkoly neboli stanovit následníky a předchůdce. Síťový graf může mít následující podobu:



Obrázek 4 – Příklad vrcholově orientovaného síťového grafu. Zdroj: Štefánek, 2011

V dalším kroku už je možné stanovit celkovou délku projektu a podle závislostí a délky trvání jednotlivých úkolů (resp. místech časového překryvu) také určit kritickou cestu. Za tím účelem je nutné nejprve stanovit základní parametry každého úkolu (vrcholu), tedy jejich časovou náročnost v příslušných jednotkách času:

- Nejdříve možný začátek [MZ]
- Nejpozději nutný začátek [NZ]
- Doba trvání aktivity [D]
- Časová Rezerva [R]
- Nejdříve možný konec [MK]
- Nejpozději nutný konec [NK]

Nejprve se stanoví nejdříve možné začátky a nejdříve možné konce všech činností. Jedná se o tzv. „postup vpřed“:

$$MK = MZ + D \quad (1)$$

Následně se analogicky tzv. „postupem vzad“ stanoví nejpozději nutné začátky a nejpozději nutné konce:

$$NZ = NK - D \quad (2)$$

Nezbytným krokem je určit časovou rezervu pro každý krok (úkol):

$$R = NZ - MZ \quad (3)$$

V dalším kroku již je možné zapisovat doby trvání mezi jednotlivými úkoly. V případě, že do jednoho vrcholu vstupuje více procesů, zapíše se ten s nejdelší dobou trvání – při postupu vpřed. Při postupu odzadu dopředu vždy nejnižší hodnotu.

Z výše uvedeného postupu lze vyvodit, že kritickou cestu tvoří činnosti s nulovou časovou rezervou a jejich zpoždění tedy bude mít vliv na celkovou dobu trvání projektu. Další determinantou je předpoklad, že zkrácení doby projektu je možné zkrácením doby trvání činností na kritické cestě (Štefánek, 2011).

3.2.2.2 PERT

Pevně stanovené hodnoty doby trvání jednotlivých činností mohou působit problematicky – především v odvětvích, která se nezabývají opakujícími se operacemi, jejich obor činností je různorodý a procesy uvnitř projektů jsou natolik originální, že stanovit přesnou délku trvání konkrétních úkolů objektivně nelze. Aby bylo možné plánovat i v takovýchto provozech, byla metoda CPM upravena do podoby PERT, tedy Program Evaluation Review Technique.

Její přednosti spočívají v tom, že „doby trvání jednotlivých úkolů nejsou pevně stanoveny, ale určují se na základě takzvaného tříbodového odhadu“ (Štefánek, 2011). Tzv. tříbodový odhad zahrnuje tři časové veličiny – optimisticky odhad trvání činnosti, pesimistický odhad trvání činnosti a nejpravděpodobnější odhad doby trvání činnosti.

Optimistický odhad, označovaný jako a_{ij} , je nejkratší možný odhad času potřebného k realizování činnosti. To znamená, že činnost (úkol) v žádném případě nemůže trvat kratší dobu.

Pesimistický odhad se označuje b_{ij} a vyjadřuje nejdelší možnou dobu potřebnou k dokončení činnosti, respektive úkolu. V žádném případě nebude jeho dokončení trvat kratší dobu.

Nejpravděpodobnější neboli normální odhad doby trvání činnosti se pak označuje m_{ij} a leží mezi oběma výše uvedenými hraničními dobami.

Základem kompozice doby trvání metodou PERT je užití matematicko-statistického aparátu, a to pomocí střední hodnoty doby trvání $\mu(t_{ij})$ a jejího rozptylu $\sigma^2(t_{ij})$. Tyto dvě charakteristiky odpovídající příslušným charakteristikám beta rozdělení pro doby trvání se vypočtou podle vzorců (Šubrt, Langrová, 2013):

$$\mu(t_{ij}) = t_{ij}^e = \frac{a_{ij} + 4m_{ij} + b_{ij}}{6} \quad (4)$$

$$\sigma^2(t_{ij}) = \left(\frac{b_{ij} - a_{ij}}{6} \right)^2 \quad (5)$$

Hodnota rozptylu determinuje míru pravděpodobnosti, nakolik se skutečná doba trvání bude blížit její střední hodnotě. Neboli čím vyšší míra rozptylu, tím větší pravděpodobnost, že se obě charakteristika budou více lišit.

Aplikování metody PERT spočívá ve výpočtu středních hodnot a míry rozptylů všech termínů nejdříve a nejpozději možných pro všechny činnosti a uzly na kritické cestě. Dále s její pomocí může projektový manažer na základě pravděpodobnostní analýzy vypočtených parametrů posoudit pravděpodobnost vzniku časové rezervy uzlu, pravděpodobnost konkrétní kritické cesty, a tedy pravděpodobnost dodržení plánovaného termínu dokončení (Šubrt, Langrová, 2013).

3.2.2.3 Logický rámec

Jedním ze základních nástrojů pro stanovování základních parametrů každého projektu je matice nazývaná logický rámec, často také logická rámcová matice. Jak uvádí Doležal (2016), vychází tato matice z metodiky LFA (Logical Framework Approach). Tato metodika poskytuje řešení jak přípravy, návrhu, realizace, tak i vyhodnocení projektu jako celku. Její základy položil L. J. Rosenberger již v sedmdesátých letech minulého století. Od té doby se metodika rozšířila z USA do celého světa, mimo jiné také díky společnosti Team Technologies nebo IPMA, která zajišťuje kvalitu vytvořeného logického rámce seznamem kontrolních otázek.

Zde je zapotřebí rozlišovat, zda je metoda logického rámce vztahována ke konkrétnímu, samostatně použitelnému dokumentu, nebo zda se jedná o ucelenou metodiku zaměřenou na daný projekt. V rámci této práce bude zmiňován logický rámec jako samostatný dokument, který napomůže jednak identifikovat a analyzovat problémy, jednak stanovit konkrétní aktivity k řešení těchto problémů.

Logický rámec je představován maticí, respektive tabulkou s pevně stanoveným rozložením. Je členěna na tři základní úrovně – Výstupy, cíle a přínosy.

Výstupy se rozumí produkty, dodávky, služby, tedy konečný požadovaný stav úkolu nebo činnosti, na něž se tento zaměřuje a který bude dodán vlastníkovvi projektu. Za tyto aktivity je plně zodpovědný projektový tým (Doležal, 2016).

Cílem se rozumí důvod, proč jsou produkovány výstupy. Je to definovaný stav na konci projektu, nejlépe formulovaný jako nově získaná vlastnost, schopnost nebo dovednost organizace. Za cíl projektu nese zodpovědnost vedoucí projektu (Doležal, 2016).

Přínosy jsou důvodem realizace projektu jako takového. Výnosy a cíl projektu spolu tvoří tzv. byznys případ projektu. Za soulad projektu s očekávanými přínosy zodpovídá sponzor projektu (Doležal, 2016).

Tabulka, nebo matice logického rámce je tvořena jak horizontální, tak vertikální strukturou. Horizontální členění (podle řádků) zohledňuje události v jejich poměru k životnímu cyklu tedy klíčové činnosti, výstupy, cíl a záměr. Ve vertikálním členění jsou řazeny informace, které se pojí k událostem v řádcích (Štefánek, 2011).

Kompozice matice logického rámce je tedy tvořena jak vertikální, tak horizontální posloupností. Obsahově je obsah jednotlivých polí matice pevně stanoven. Na nejvyšším řádku jsou uvedeny PŘÍNOSY. V tomto řádku budou popsány všechna relevantní

očekávání, jejichž naplnění je pro realizaci předmětného projektu nezbytná. Na druhou stranu jsou přínosy takové syntetické činnosti, k jejichž naplnění předmětný projekt pouze přispívá a k úplnému uspokojení bude zapotřebí více jednotlivých konkrétních projektů.

Ve druhém řádku matice se nachází CÍL. Cíl je zjednodušeně stav, jehož pomocí lze zodpovědět otázku „čeho chce projekt dosáhnout“. Jak uvádí Doležal (2016), „Cílem je rozuměna taková kvalitativní a kvantitativní změna, kterou tým není obvykle schopen dosáhnout přímo. Tým zrealizuje výstupy a předpokládá, že následně dojde k definované změně, naplnění cíle“. Cíl by měl být definován tak, aby jeho popis sám nebyl návodem na jeho naplnění – vzniká tak prostor pro kreativní hledání té nejlepší varianty jeho dosažení.

Ve třetím řádku jsou uvedeny KONKRÉTNÍ VÝSTUPY, které projekt dodává. Jinými slovy, tak jak vyplývá z výše uvedeného odstavce – co vše je potřeba provést, aby došlo k požadované změně stavu neboli k naplnění cíle. Každý jednotlivý cíl nemusí samostatně přinášet projektu přidanou hodnotu. Ta vzniká až naplněním cíle projektu.

Čtvrtá úroveň matice logického rámce obsahuje KLÍČOVÉ ČINNOSTI, tedy takové činnosti (aktivity), které mají zásadní vliv na realizaci vstupů. Jsou to činnosti, jejichž provedení podmiňuje realizaci výstupů uvedených o řád matice výše. Zjednodušeně řečeno se zde nachází odpověď na otázku, „jak bude dosaženo výstupů“. Jak je z názvu patrné, jedná se o klíčové činnosti, tedy ty nejpodstatnější a z hlediska progresu projektu nejzásadnější. Do výčtu se nezahrnují marginální operace a činnosti.

Vertikálně je pak matice členěna do sloupců. Druhý sloupec je přiřazen tzv. OBJEKTIVNĚ OVĚŘITELNÝM UKAZATELŮM vztahujícím se ke všem čtyřem parametrům definujícím horizontální strukturu matice. Jedná se o konkrétní, měřitelné, nezaměnitelné a pevně definované ukazatele míry dokončení konkrétního přínosu, cíle, výstupu a činnosti. Po dosažení ukazatele lze daný předmět považovat za splněný.

Třetí sloupec obsahuje informaci o způsobu ověření ukazatele, tedy ZDROJE INFORMACI K OVĚŘENÍ. Definuje způsob, jak bude splnění té které horizontální položky ověřeno, případně i osobu, která za ověření ponese zodpovědnost.

Poslední, čtvrtý sloupec matice nese informaci o PŘEDPOKLADĚCH A RIZICÍCH vztahujícím se k předmětné horizontální položce. Hovoří se zde o podmínkách, jejichž naplnění se předpokládá pro skutečné dodání cíle, výstupů a klíčových činností. Jelikož přínosy stojí nad projektem, podmínky pro jejich naplnění se nedefinují.

Popis	Objektivně ověřitelné ukazatele	Způsob/Prostředky k ověření	Předpoklady/Rizika
<u>Přínos</u> Cíl vyššího stupně, projekt je jeho součástí	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (jaké informace, kde je najít)	Nevyplňuje se
<u>Cíl</u> Změna, již se má projektem dosáhnout	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (jaké informace, kde je najít)	Předpoklady, za kterých cíl skutečně přispěje a bude v souladu s přínosy, Rizika
<u>Výstupy</u> Očekávané produkty	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (jaké informace, kde je najít)	Předpoklady, za kterých výstupy skutečně povedou k cíli, Rizika
<u>Klíčové činnosti</u> činnosti patřící k jednotlivým výstupům	Zdroje, peníze, lidé, ...	Časový rámec aktivit	Předpoklady, za kterých klíčové činnosti skutečně povedou k výstupům, Rizika
			Případné předběžné podmínky, Co vše je nutné udělat před zahájením práce na projektu

Tabulka 1 – Příklad matice logického rámce a schéma vazeb. Zdroj: Vlastní zpracování

3.2.2.4 Dekompozice projektu – WBS

Jak bylo uvedeno, dokument logický rámec projektu pomáhá k definování jednotlivých úkolů a kroků, jak dosáhnout cíle projektu, s vazbami reflektujícími návaznost jeho jednotlivých částí. Logický rámec pracuje s klíčovými činnostmi, jejichž provedení je pro dokončení projektu nezbytné. Samotné aplikaci logického rámce jako dokumentu tak předchází (nebo je jeho součástí) další operace, kterou nazýváme dekompozicí projektu. „Strukturování umožňuje ucelený pohled na všechny projektové činnosti, usnadňuje řízení i velmi rozsáhlých a komplexních projektů. Uplatňují se tak snadněji nové požadavky, lépe se odstraňují chyby, dílčí činnosti a subprojekty jsou snadněji pochopitelné, zdroje se efektivně využívají.“ (Štefánek, 2011)

Při dekompozici projektu tak dochází k rozčlenění projektu na jednotlivé dílčí činnosti, úkoly či úkony pro dokončení projektu nezbytné. Tyto činnosti mohou mít různou míru

naléhavosti, náročnosti, mohou být dále hierarchicky členěny a vytvářet vlastní substrukturu.

Dekompozice samotná může probíhat několika způsoby. Nejčastěji vzniká formou brainstormingu, kdy projektový manažer na základě volného toku myšlenek, případně i s dalšími členy týmu definuje činnosti, kterých je zapotřebí k dokončení projektu. Vychází přitom z dosavadních zkušeností, znalosti projektu či z portfolio-poolu, který většinou spravuje portfolio manažer dané společnosti. Předpokládá se tak zvané pravidlo 100 %, tedy že jsou definovány všechny dílčí úkoly, po jejichž dosažení bude také dosaženo sta procent vytýčeného cíle, resp. splněn či dokončen projekt. Zároveň se doporučuje definovat pouze úkoly (respektive úkoly), nikoliv činnosti vedoucí k jejich naplnění.

Samotný proces dekompozice je první stupeň pro další plánování a pro účely řízení projektu. Jak bylo uvedeno výše, jednotlivé úkoly mohou, a také tvoří, logickou hierarchickou strukturu. Ačkoliv tato struktura při první brain-stormingové definici nemusí být patrná, je žádoucí úkoly do jednotlivých úrovní seskupit tak, aby bylo zřejmé, které z nich jsou vzájemně závislé a jak tedy bude nutné postupovat od dílčích k syntetickým. Takto vytvořená struktura je obecně známá jako WBS, Work Breakdown Structure, neboli rozpad úkolů. WBS neslouží pouze jako podklad pro logický rámec, ale sám nabízí ucelený a jasně definovaný přehled úkolů, respektive činností, jejichž dosažení je pro stoprocentní dokončení projektu zapotřebí. Zároveň obsahuje strukturu všech dílčích úkolů vedoucích k dokončení syntetických úkolů.

Aby si celá hierarchie úkolů udržela přehlednost a smysluplnost pro práci projektového manažera, je vhodné dodržovat některé pravidla. Jejich výčet se v literatuře různí, přesto mají některé společné jmenovatele pomáhající zajistit přehlednost, logickou provázanost a použitelnost i v dalších úrovních projektového řízení.

- Doba potřebná k dokončení úkolu by měla být kratší než doba předpokládaného vykazovaného období, tedy období, za něž jsou prováděny pravidelné reporty o plnění.
- Tvůrce WBS by měl zvážit další smysluplnost členění úkolů, zejména ve vztahu k dalšímu využití takto detailně definované struktury (je-li dále potřeba sledovat jednotlivé úkoly ve struktuře) (Štefánek, 2011).

Soubor úkolů, které již nejsou dále členěny, a tedy tvoří nejnižší úroveň členění se souhrnně nazývají „pracovní balíček“. Zpravidla se vyznačují tím, že u nich mimo jiné lze s přijatelnou mírou rizika odhadnout dobu potřebnou k jejich dokončení a průběh jejich plnění je měřitelný.

Jak již bylo zmíněno, hierarchická struktura není jediným výstupem brain-stormingové definice úkolů. Dalším možným výstupem zajisté budou rovněž rizika a předpoklady, které se k projektovým úkolům rovněž vážou a jejichž výčet bude následně přiřazen jednotlivým řádkům matice logického rámce.

3.2.2.5 Ganttův diagram

Rozpad úkolů projektu (WBS) neslouží pouze jako podklad pro tvorbu logického rámce. Struktura úkolů a jejich hierarchické členění lze využít a rozvíjet pomocí jednoho z dalších základních nástrojů pro práci projektového manažera. Tím je tzv. Ganttův diagram, nazývaný podle Henryho L. Gantta. Jedná se o pruhový diagram sloužící ke grafickému znázornění projektového plánu. Henry L. Gantt zavedl jeho používání ve výrobních podnicích již na počátku minulého století v době první světové války ve Spojených státech. Dnes se řadí mezi nejpoužívanější nástroje projektového řízení. Především díky své přehlednosti a schopnosti v reálném čase sledovat odchylky směrného plánu od aktuálního plánu. Mimo jiné také díky mnoha softwarovým programům, které umožňují jeho snadnou aplikaci a editaci a zároveň disponují řadou nastavbových funkcí, s jejichž pomocí se Ganttův diagram stává komplexním nástrojem pro řízení projektů.

Ačkoliv existuje několik bezplatných tzv. „free-shareových“ programů, jako například OpenProject, nebo komplexní Easy Project, který funguje na bázi on-line editovatelných dokumentů umožňujících správu a komunikaci uvnitř týmu, stále nejpoužívanějším programem je stále MS Office Project. Díky komponentě MS One Drive je možné ho publikovat, editovat, sdílet a spravovat on-line z kteréhokoliv zařízení uživatele. Možnostem využití a funkcím Ganttova diagramu v rozhraní MS Project bude věnován prostor dále.

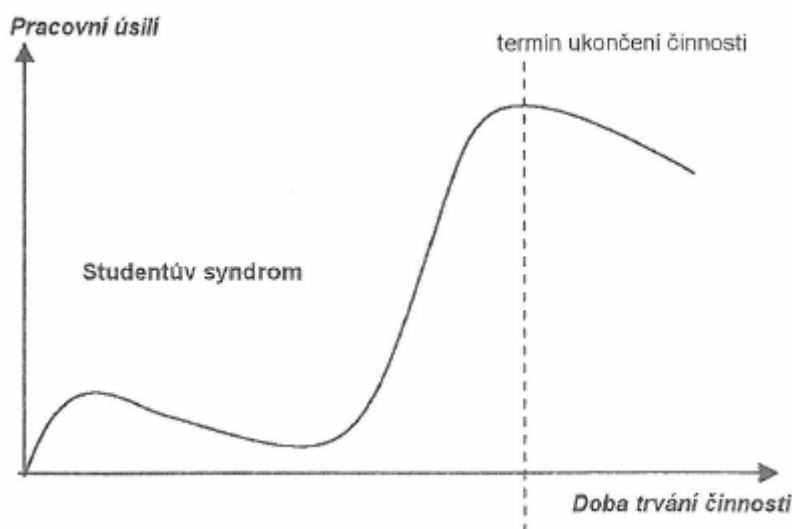
Principem Ganttova diagramu je grafické znázornění časové posloupnosti jednotlivých činností na projektu. Výhodou je možnost tvořit vazby mezi úkoly, které naznačují, jaké úkoly musí být dokončeny (nebo musí začít), aby mohly být zahájeny (nebo dokončeny)

další úkoly. Vazby a jejich druh nejsou jedinou charakteristikou tohoto diagramu. Jeho použití zároveň umožňuje definovat kritickou cestu, která je popsána výše. Její vizuální znázornění je navíc zcela zřetelné. V horizontálním členění lze plánovat a sledovat plnění plánu jednotlivých úkolů ať už syntetických, nebo dílčích. Rovněž umožňuje sledovat stav úkolů vůči jednorázovým událostem, tzv. milníkům, které mají povahu kontrolních bodů, většinou zásadních událostí jejichž dodržení je pro úspěšné dokončení projektu klíčové. Takovéto milníky často bývají vyžadovány sponzorem projektu a smluvně vyžadovány, respektive jejich překročení i sankcionováno.

Ve vertikálním členění Ganttova diagramu je možné plánovat a sledovat potřebu zdrojů nutných k uskutečnění jednotlivých úkolů v daném čase reprezentovaném konkrétními sloupci. Za tímto účelem se již většinou používá specifická softwarová aplikace.

3.2.2.6 Vlivy na dobu trvání projektu

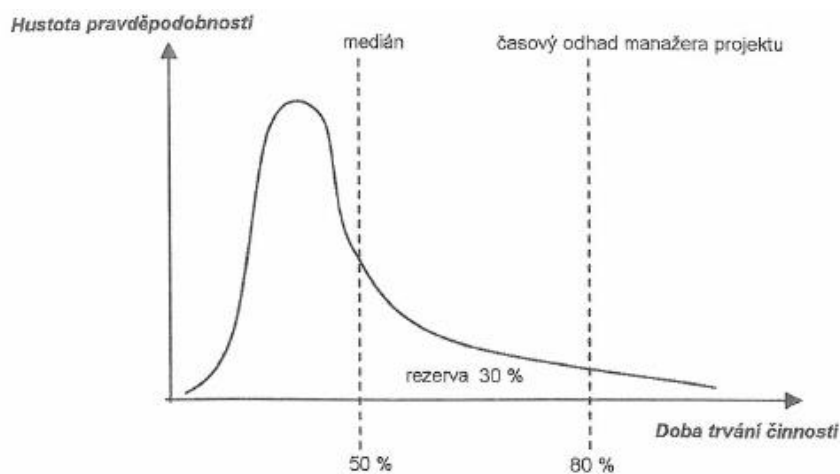
Vliv na délku trvání projektu mají i další faktory, které nemusí mít povahu čistě technického charakteru. V literatuře je často zmiňovaný tzv. studentův syndrom. „Studentův syndrom říká, že pokud na nějakou činnost byla plánovaná určitá rezerva, je spotřebovaná dříve, než jí je opravdu třeba“ (Šubrt, Bartoška, 2007). Obecně lze definovat jako přístup studenta k plnění povinností, kdy se požadovaným úkolům bude plně věnovat až v okamžiku, kdy se blíží termín jejich splnění a hrozí jeho nesplnění. Graficky je možné znázornění:



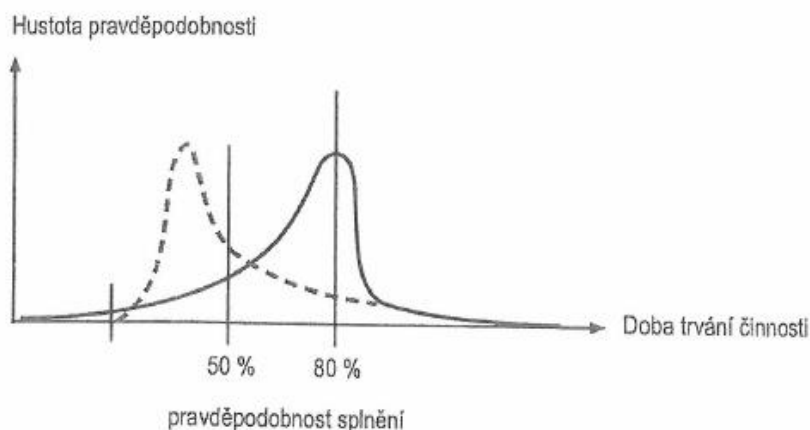
Obrázek 5 – Znáznornění studentova syndromu na křivce pracovního úsilí v čase, Zdroj: Šubrt, 2007

Dalším dosud popsaným faktorem ovlivňujícím délku trvání činnosti je Parkinsonův zákon. Ten říká, že „práce se prodlužuje do takové míry, aby naplnila čas určený pro její uskutečnění“ (Štefánek, 2011). Profesor Parkinson vychází ze skutečnosti, že není v zájmu vlastníka úkolu jeho dokončení před požadovaným termínem, neboť to může znamenat automatické zkrácení obdobného úkolu v budoucnu. Zároveň ovšem nemusí být k dispozici zdroje k provedení následujícího úkolu a jeho začátek tak proběhne v naplánovaném čase i přes dřívější dokončení jeho předchůdce.

Jestliže metodu CPM v souvislosti s termínem dokončení úkolů na kritické cestě (a tedy dokončení celého projektu) chápeme jako rozložení pravděpodobnosti splnění těchto termínů, pak také studentův syndrom a Parkinsonovy zákony budou mít vliv na rozložení hustoty pravděpodobnosti na tyto termíny. Graficky je možno zobrazit v následujícím grafu, kde je vliv studentova syndromu a Parkinsonova zákona jasně patrný:



Obrázek 6 – Křivka hustoty pravděpodobnosti dokončení projektu. Zdroj: Šubrt, 2007



Obrázek 7 – Rozložení doby trvání činnosti v projektu při působení Studentova syndromu a Parkinsonova zákona. Zdroj: Šubrt, 2007

3.3 Specifika stavebních projektů

Jak bylo nastíněno v úvodu, má každý stavební projekt určitá specifika, která jsou pro stavebnictví typická, stejně jako se každý jednotlivý projekt vyznačuje zcela jedinečnými okolnostmi, které se liší v závislosti na místě, čase, na participujících subjektech a množství dalších příčin.

Ačkoliv principy projektového řízení popsané výše mají obecnou platnost a jsou široce aplikovatelná, je nezbytné vycházet ze skutečnosti, že projekty ve stavebnictví jsou determinovány odlišnými charakteristikami jimž bude věnováno několik následujících kapitol. Především se oproti projektům například v ICT jedná o striktně regulovaný obor s velkým množstvím dotčených skupin obyvatel a orgánů veřejné správy. Zároveň dochází k vlastní produkci v místě výstavby, což rovněž přináší oproti jiným oborům specifické požadavky na plánování.

3.3.1 Vnější vlivy, technologie

Jednu z nejvýznamnějších specifík výstavbových projektů představuje skutečnost, že k hlavnímu výkonu činnosti dochází v místě výstavby. Zásadní roli na plánování a realizaci tak představují vnější vlivy, jejichž působení nelze dopředu ovlivnit, ale je nutné se mu

přizpůsobit. V tomto ohledu je nejvýznamnějším externím činitelem vliv počasí, který znemožňuje provádění konkrétních stavebních prací. Provádění betonáže tak není možné, pokud externí teplota klesne pod +5 °C, stejně tak natěračské práce se mohou provádět pouze v podmínkách s vhodnou relativní vlhkostí vzduchu. Sezónnost prací je možné eliminovat například vhodným rozvržením doby výstavby, případně vyšším stupněm prefabrikace. Další možností je využívání nových pracovních postupů a materiálů a technologií, jako například příměsí do betonu, které sezónnost prací sice neeliminují, ale umožňují stavebníkovi její vlivy minimalizovat. I z tohoto důvodu je stavebnictví jako obor otevřeno používání nových technologií a materiálů, umožňujících daleko efektivněji plnit požadavky na stavbu. Otevřenost, s níž se k technologickému vývoji přistupuje samozřejmě zapříčiňuje vznik nových rizik, s nimiž se stavitel musí nadále umět vypořádat. Předně jde o skutečnost, že mu s použitím dané technologie chybí zkušenost. Mnohé materiály (minimálně ve vlastní organizaci) používá poprvé. Nové technologie ještě nikdy nevyzkoušel. Nezná konkrétní dopady aplikace, pouze může dovozovat na základě zkušeností konkurence, případně z provedeného vzorkování. Zároveň musí být schopen v poměrně krátké době navrhnout takové výrobní, případně montážní postupy, které zajistí spolehlivé provedení díla.

Ona poměrně krátká doba není jen vágní výraz, ale vychází z porovnání přípravné fáze stavebního projektu, jak bude nastíněno v dalších kapitolách a přípravné fáze projektu jiných technických oborů, které projektové řízení také používají, a jejichž potřeby jsou v rámci nástrojů projektového řízení nejčastěji reflektovány, např. automotive. Ve stavebnictví se přípravná fáze počítá podle složitosti a náročnosti projektu v řádech týdnů, maximálně jednotek měsíců.

3.3.2 Dodavatelský řetězec

Dalším zásadním charakteristickým rysem, kterým se stavebnictví odlišuje například od již zmíněného automobilového průmyslu, a se kterým se stavební podnik musí umět vyrovnat, je šíře dodavatelského řetězce. Co do vlastní šíře (tedy množství článků) a komplexnosti by bylo obtížné najít náročnější obor nežli automobilový. Specifikum stavebnictví spočívá především opět v dočasnosti vytvořeného souboru dodavatelů. Ačkoliv každý stavitel povětšinou působí pouze v konkrétním segmentu stavebního trhu, a tudíž má možnost

využívat pouze prověřené a spolehlivé dodavatele, jejich výběr je vždy časově omezen dobou trvání konkrétní zakázky a ani stavitel, ani jeho dodavatelé si nemohou být jisti, že jejich společná spolupráce bude uplatnitelná i na následujícím projektu (následujících projektech). Důvodem může být užívání jiných technologií, postupů, materiálů. Budování dlouhodobého vztahu stavitel – dodavatel, ve kterém dochází k plynulé výměně informací mezi jednotlivými organizačními složkami obou subjektů je tedy daleko problematičtější.

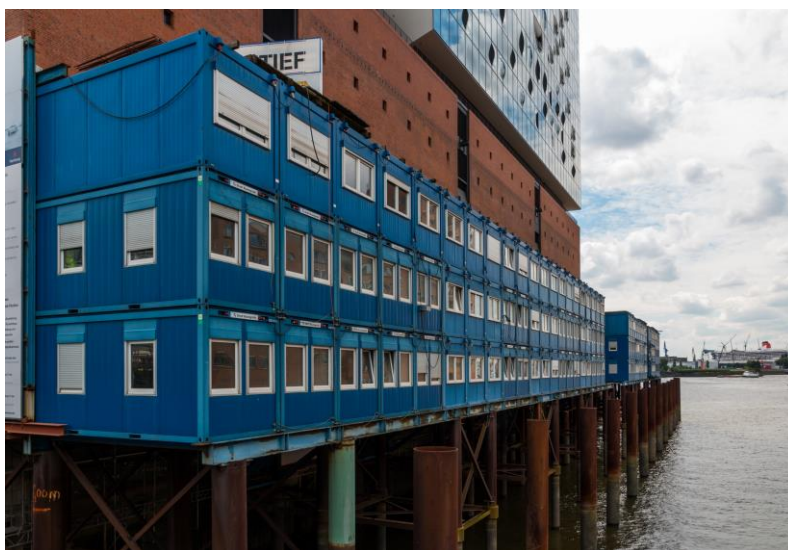
3.3.3 Místo výkonů

Nejcharakterističtějším rysem pro stavebnictví je místo výkonů. Odlišuje se od místa podnikání. V dnešní době již není nic mimořádného, pokud se vlastní produkce podniku neuskutečňuje v místě jejího sídla. Firmy působí globálně a z důvodu optimalizace využívají zdroje v místě, kde jsou k dispozici. Moderní technologie samozřejmě umožňují efektivně sdílet informace v reálném čase napříč celou planetou. Potud se stavebnictví od ostatních oborů využívajících metod projektového řízení neliší. Rozdílnost opět nastává v tom, že stavební podnik musí být schopen reagovat na často se měnící místo výkonu, respektive na to, že každý projekt je realizován na jiném místě (ať už to znamená v jiném městě, regionu nebo státě podle rozsahu působnosti dané firmy). Nejde jenom o schopnost adaptovat projektové procesy na skutečnost, že jejich různé fáze jsou realizovány na různých místech a že různé týmy mezi sebou mají omezený kontakt daný jednak vzdáleností, jednak tím, že do projektu přicházejí z různých firem (které se vzájemnou spoluprací většinou nemají žádnou dosavadní zkušenost) a zároveň zde mimo jiné působí také vlivy jazykové bariéry a kulturních a legislativních odlišností.

Projektový management se musí umět vypořádat s výzvami plynoucími z různorodosti každého projektu co se místa výkonu týče, přičemž doba trvání projektu se, jak bylo nastíněno výše, počítá v řádech měsíců, v případě komplexních stavebních projektů velkých rozměrů v řádech jednotek roků.

Spolu s místem výkonů souvisí ještě jeden rys charakteristický pro stavební projekty, které jsou realizovány především v centrech aglomerací. Zde jsou z důvodu již existující okolní městské zástavby značně sníženy možnosti využívání jakýchkoliv okolních prostor. Vytížená dopravní síť často neumožňuje ani zábor veřejných ploch, takže jedině, co má stavitel k dispozici, je stavební pozemek.

Vysoká cena stavebních pozemků v centrálních částech městských aglomerací vede investory ke snaze po stoprocentní zastavěnosti parcel. Výsledkem je skutečnost, že možnosti stavitele zajistit dostatečné zázemí, resp. zařízení staveniště jsou značně omezené. Ve výsledku se musí uchýlovat k alternativním řešením jako v případě výstavby blízkosti vodních toků, kdy zařízení stavby je umístěno na plovoucích pontonech nebo na dočasných konstrukcích vybudovaných v korytě toku (jako například během stavby hamburské Labské filharmonie).



Obrázek 8 – zařízení staveniště Elbphilharmonie, Zdroj: Wikimedia.org

Takových případů je ovšem v praxi pomálu. Mnohem častěji se stavitel setkává se situací, kdy na staveništi nezbyvá prostor pro stavební předvýrobu a skladování. Předvýroba, ať už v jakémkoliv stupni, a proces skladování se tedy přesouvají k dodavatelům jednotlivých stavebních činností. Na vlastní stavbě již dochází „pouze“ k instalaci. Tím jednak násobně přibývá míst realizace různých stavebních výkonů a jednak roste důraz, který je kladen na efektivní řízení projektu a logistiku – pro hladký průběh instalace je nezbytné, aby jednotlivé dílčí kroky (resp. stavební řemesla) na sebe navazovaly ve správném sledu a samozřejmě s ohledem na nemožnost skladování v místě instalace je možné dodávat pouze ty části stavebních konstrukcí, které jsou reálně v daný okamžik instalovány.

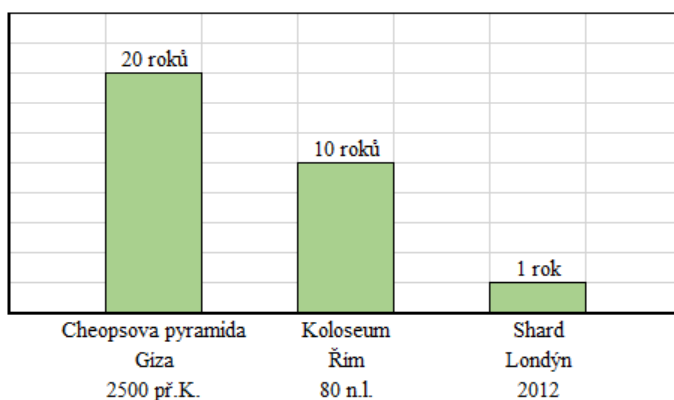
Zdánlivě jednoduchý úkol, který ale vzhledem k množství zainteresovaných subjektů a času realizace vyžaduje konstantní úsilí všech členů realizačních týmů a využívání nástrojů, které zajistí fungující tok informací napříč celým projektem – to znamená, aby

každý jednotlivec měl k dispozici pro něj relevantní a správné informace, a to ve správný čas..

3.3.4 Doba výstavby

Doba výstavby, obecněji řečeno doba trvání projektu samozřejmě hraje klíčovou roli v každé oblasti, ve které je projektové řízení aplikováno. Pojmu životní cyklus projektu bude, vzhledem k tomu, že jedná se o stěžejní problematiku projektového řízení, samozřejmě věnován prostor v kapitole Fáze stavebního projektu.

Při porovnání doby výstavby velkých děl minulosti se současnými nároky na dobu trvání projektu, je možné vysledovat trend neustálého zkracování doby výstavby. Samozřejmě, každá stavba je realizována za účelem ekonomického (nebo jiného) zisku a je chápána jako forma investice. Čím dříve je stavba schopna naplňovat svůj účel, tím dříve se počítá návratnost investovaných prostředků pro stavitele.



Obrázek 9 – Porovnání doby výstavby různých náročných staveb, Zdroj: Vlastní zpracování

Trend zkracování doby výstavby ovšem nemá své limity pouze v technologických možnostech daných mírou pokroku. V této oblasti dochází ke kontinuálnímu vývoji a zlepšování, jak již bylo nastíněno v předešlých kapitolách věnovaných rizikům spojeným s používáním nových materiálů. Technický pokrok kromě rizik pro stavitele představuje rovněž příležitost do určité míry zrychlit proces výstavby.

Pozitivní vliv na zkracování doby výstavby, respektive faktor, kterým se průběžně snižování doby trvání stavebního projektu podmiňuje, je efektivní vedení projektu. Právě hledisko vedení, případně řízení projektu je stěžejním tématem této práce, tedy definovat jaké postupy a metody se v projektovém řízení stavebních projektů používají, jaké jsou

případné slabiny při jejich implementaci na obor výstavby a najít nejvhodnější kombinaci nástrojů umožňující takové řízení projektů, které zajistí hladký průběh celé zakázky ve všech jejích fázích, bezproblémovou komunikaci napříč všemi zúčastněnými stranami specifickými pro stavebnictví – protože účastníky stavebního projektu nejsou jen stavitel a stavebník a jeho dodavatelé, ale celé spektrum subjektů, jejichž obecný výčet a charakteristika jsou uvedeny níže.

3.3.5 Účastníci stavebního projektu

Projekty realizující komplexní stavební dodávky jsou ve své podstatě unikátními a neopakovatelnými soubory činností. Unikátnost a neopakovatelnost spočívá ve skutečnosti, že každý jeden stavební projekt je mixem událostí, subjektů, podmínek vnitřního a vnějšího prostředí, které se nemohou zcela opakovat. Závěry a zkušenosti získané na základě průběhu jednotlivých projektů mohou být tedy vnímány pouze jako dílčí a komplexně na ostatní projekty nepřenosné.

Přestože všechny projekty (nejen ve stavebnictví) jsou jedinečné a dílčí závěry nemohou být zobecňující, je nezbytné hledat takové skutečnosti, které jsou projektům společné. Pokud se nám podaří izolovat společné jmenovatele napříč různými projekty, bude možné je charakterizovat a definovat jejich účel, dokážeme následně i sledovat, jak se v rámci jednotlivých projektů chovají a do budoucna navrhopvat taková opatření, která zajistí jejich kvalitativně lepší fungování, a tím docílit efektivnější řízení v rámci dalších projektů.

Jedním ze základních společných jmenovatelů napříč projekty jsou jejich účastníci. V nejobecnější rovině se jedná o subjekty, které se na projektu podílejí, mají na něm zájem, nebo jej ovlivňují.

V literatuře je možné se setkat s dělením účastníků projektu podle role, kterou zastávají. Můžeme tak hovořit o: „zadavateli projektu, uživateli projektu, vlastníkovi projektu, realizátorovi projektu, investorovi projektu a o dotčených stranách“ (Doležal, 2016). Autor Jan Doležal dále upřesňuje, jakou roli ten který subjekt v rámci projektu vykonává.

Zadavatel projektu	subjekt, který má zájem na docílení požadované změny, resp. realizaci projektu
Zákazník (uživatel) projektu	subjekt, který bude užívat výsledky projektu
Vlastník (sponzor) projektu	subjekt zodpovědný za přínos, který z projektu plyne. Rozhoduje o základních aspektech projektu
Realizátoři (dodavatelé) projektu	subjekty, které jsou vlastními nositeli změn
Investora (investoři) projektu	reprezentuje zájem vlastníka zdrojů
Dotčené strany	ostatní subjekty, jichž se projekt jiným způsobem týká

Obrázek 10 – Účastníci projektu, Zdroj: Doležal, 2016

Stavebnictví, svým způsobem specifický obor činností, může z těchto kategorií vycházet. Je ale zapotřebí upřesnit role jednotlivých zainteresovaných stran tak, aby reflektovaly požadavky, které sektor výstavby na projektové řízení klade. Jinými slovy do stavebního projektu vstupují subjekty, které nelze snadno zařadit do výše uvedených skupin bez dalšího vysvětlení jejich působení. Zainteresované strany se totiž nepohybují zcela ve vymezených kategoriích.

Pro lepší pochopení fungování účastníků projektu ve výstavbě lze vycházet z charakteristik definovaných v publikaci *Projekty a zakázky ve výstavbě* autora Milíka Tichého. Ten rozděluje účastníky stavebního řízení do tří skupin: „Primární, sekundární a terciální“ (Tichý, 2008). Třídění vychází ze zvyklosti na českém území pramenící ze stavebního zákona z roku 1976.

Do primární skupiny se řadí investor jako zdroj kapitálu. Může být reprezentován jedním nebo více subjekty v závislosti na velikosti projektu a množství finančních zdrojů potřebných k jeho realizaci.

Dále developer, jako zpracovatel kapitálu, tedy subjekt, který funguje jako zprostředkovatel mezi vlastníky kapitálu a stavebníkem. V závislosti na druhu stavby, resp.

projektu může být i uživatelem dokončené stavby, tedy jejím provozovatelem. Role developera se může prolínat s rolí investora, který u velkých projektů vystupuje skutečně pouze jako zdroj kapitálu. Jedním z investorů může být také developer.

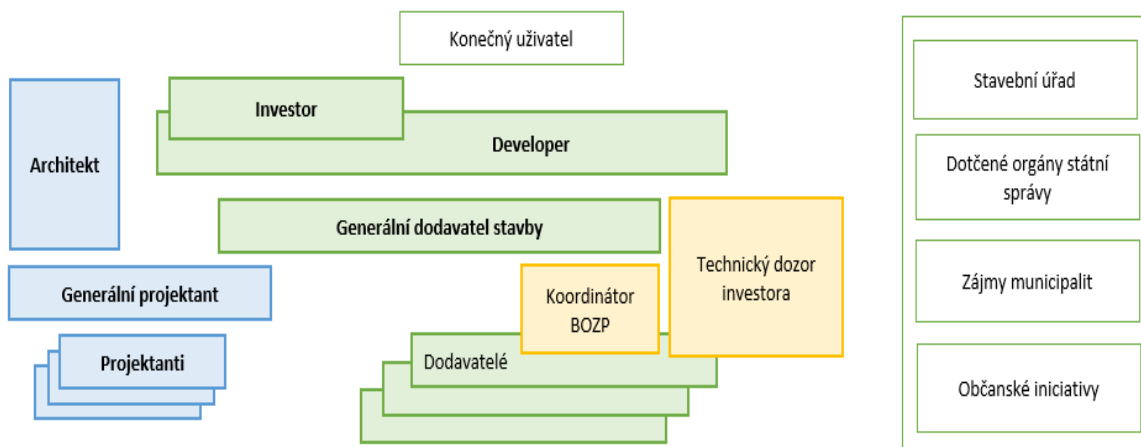
V neposlední řadě se do primární skupiny účastníků projektu ve výstavbě řadí stavebník, který se definuje jako správce kapitálu neboli nositel změny, tedy subjekt (nebo sdružení subjektů) přeměňující zdroje do výsledné podoby projektu, v případě stavebnictví do podoby stavby.

Role primárních účastníků se mohou různě prolínat. U nejmenších projektů jsou všechny tři spojeny v jednom subjektu, u velkých a komplexních staveb je každá z rolí zastoupena jiným subjektem nebo i více různými subjekty.

Sekundární účastníci jsou charakterizováni tím, že za úplatu přeměňují pro primární účastníky finanční kapitál na kapitál hmotný. Do této skupiny jsou řazeni projektanti, dodavatelé či stavební dozor.

Ostatní účastníci se dle Tichého řadí do terciální skupiny. Jsou to subjekty, které se na projektu různou měrou podílí či ho ovlivňují, tedy zástupci státu a ostatních dotčených orgánů a subjektů veřejného života.

Pro účely této práce byly definované následující obecně použitelné kategorie účastníků projektu ve výstavbě zohledňující shora uvedené charakteristiky.



Obrázek 11 – Účastníci stavebního projektu, Zdroj: Vlastní zpracování

3.3.5.1 Investor

V nejširším smyslu slova je investor držitelem kapitálu. Je to subjekt, který k výstavbovému projektu přistupuje jako k investici hmotného charakteru a který tedy očekává zhodnocení. V rámci vlastního projektu reprezentuje zájem vlastníka zdrojů (Doležal 2016). U menších projektů může být zároveň zadavatelem projektu, případně i jeho vlastníkem.

V praxi se může jednat o banky, investiční fondy, konsorcia firem, v případě menších projektů o podniky či soukromé osoby. V případě především liniových nebo jiných veřejných staveb je investorem zpravidla stát, jeho některá organizační složka, případně nižší územně právní celek, spoluinvestorem je často Evropská unie prostřednictvím některého ze svých programů. V některých případech může být investorem sám developer, nebo v investiční skupině může mít svůj podíl. Případná investiční skupina subjektů může být i vytvořena pouze za účelem konkrétního stavebního díla. Z pohledu stavebních zakázek se řadí do primární (hlavní) skupiny účastníků.

3.3.5.2 Developer

Developer může být definován jako subjekt, který zprostředkovává stavební trh. Jeho hlavní funkcí je spojovat vlastníky zdrojů – investory, kterým zajistí správu nemovitosti v případě jejího dalšího dlouhodobého pronájmu, případně prodej konečným uživatelům. Musí být schopen prokázat investorovi (investorům) návratnost a míru rizikovosti vložených zdrojů.

Další funkcí developera je kromě zprostředkování nabídky a poptávky na realitním trhu také najít řešení pro investora ohledně realizace. Tedy zajistit výkony spojené s přípravnou a realizační fází projektu. V praxi najímá generálního dodavatele, případně i další účastníky, kteří se podílejí na přípravě a realizaci.

Z pohledu projektového řízení může být vnímán jako zadavatel projektu, v závislosti na velikosti projektu se může jeho role prolínat i s dalšími zainteresovanými stranami. Developera opět řadíme do primární skupiny účastníků projektu ve výstavbě.

3.3.5.3 Generální dodavatel stavby

Generální dodavatel stavby představuje v rámci stavebního projektu článek, který zajišťuje vlastními silami a za pomoci dodavatelů kompletní výkony spojené s přípravnou a realizační fází projektu. V rámci jeho působení dochází k řízení vlastního projektu – z hlediska zainteresovaných stran se stává vlastníkem (sponzorem) projektu. Většinou má podobu stavebního podniku, případně se jedná o inženýringovou společnost nebo jejich konsorcium.

Generální dodavatel stavby najímá za úplatu své dodavatele jednotlivých částí projektu, ať už měkkých (projekce, dozor atp.) nebo tvrdých (konkrétní stavební řemesla a výkony) činností.

Generální dodavatel stavby se řadí mezi primární účastníky stavebního projektu.

3.3.5.4 Architekt, generální projektant, projektanti

Projekční činnost ve výstavbě zaujímá stejně zásadní roli, jako ve kterémkoliv jiném technickém oboru. Z hlediska stavebních oborů je zařazována do sekundární skupiny účastníků. V rámci projektu pak tito účastníci zastávají funkci realizátorů, jde o vlastní dodavatele měkkých částí stavebního projektu.

Architekt, ačkoliv zařazen do skupiny společně s projektantem má ve stavebnictví mimořádné postavení, je totiž nositelem vize celé stavby a jako takový má zásadní určující vliv na všechny ostatní účastníky a projekt. Umístění architekta ve struktuře projektu samozřejmě závisí na významu, jaký mu investor, potažmo developer přiřadí. Nejběžnější formou je, že v přípravné fázi vypíše developer nějakou formu architektonické soutěže. Nezřídka je možné se setkat také s modelem, kdy si investor vyhrazuje právo spolupracovat s konkrétním architektem. Příkladem může být spolupráce společnosti Apple Inc. s architekty Foster & Partners.

Vztah architekta a projektantů (ať už v pozici generálního projektanta, nebo projekční činností dodavatelů), může být mnohdy ambivalentní, jelikož každá z těchto skupin se řídí jinými motivy a nemusí mít shodné dílčí cíle. Tento problém se ostatně vyskytuje i mezi jinými účastníky projektu a samozřejmě i v jiných odvětvích a tato práce se mu bude ještě věnovat.

Nežřídká se stává, že architekt (respektive architektonické studio) je pověřen i vedením projektových prací a zastává pozici generálního projektanta. Případně tato pozice může být rovněž vykonávána účelovým sdružením generálního dodavatele stavby a generálním projektantem. Opět, záleží na náročnosti, komplexnosti a požadavcích konkrétního projektu.

3.3.5.5 Dodavatelé stavebních výkonů, stavitel

Další skupinu realizátorů výkonů představují dodavatelé stavebních částí. Jedná se o stavební podniky různé velikosti, které se spolupodílejí na vlastních stavebně-technických výkonech. Dá se rovněž hovořit o specialistech v oblasti jednotlivých řemesel – od zemních a betonářských prací, přes opláštění budov po jejich technická vybavení.

3.3.5.6 Technický dozor

Technický dozor stavby, případně technický dozor investora, či stavební dozor jsou účastníci, kteří jsou řazeni do terciální skupiny. Nemají přímý vliv na výkon díla, ovšem stejně jako subjekty zodpovědné za kvalitu díla v kterémkoliv projektu spoluzodpovídají za mj. za to, že stavba bude po dobu své životnosti v navrhovaném stavu, a tudíž i za návratnost investice. Z toho důvodu je výkon jejich funkce nezávislý od dodavatelů a zodpovídají se pouze těm účastníkům, kteří na návratnosti investice mají eminentní zájem. Stavební dozor zároveň zajišťuje, že skutečné provedení odpovídá zadání podle projektu a není tedy v rozporu s legislativními a jinými normativními požadavky.

3.3.5.7 Koordinátor BOZP

Koordinátor bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je zcela specifický činitel podílející se na výstavbě. Jeho úkoly lze rozdělit do dvou skupin. První je definována legislativně a musí být prováděna nezávislým subjektem na všech stavbách, které to svojí velikostí a organizací vyžadují. V českých podmínkách tuto povinnost upravuje zejména zákon č. 309/2006 Sb., který stanovuje podmínky pro výkon činnosti koordinátora BOZP jako počet současně pracujících osob na staveništi překračující v jeden den více než 20 osob,

přičemž doba stavebních prací musí být minimálně 30 pracovních dní. Další podmínky stanovuje předpis č. 591/2006 Sb.

Koordinátor BOZP bývá často pověřen i koordinací stavby ve smyslu vzájemného působení jednotlivých účastníků stavby tam, kde se zároveň provádí více druhů činností včetně zdvihání břemen, práce ve výškách a motorizovaných prací.

3.3.5.8 Konečný uživatel

Konečný uživatel je z hlediska stavebního projektu účastníkem terciálním, ačkoliv se jeho role podle velikosti stavby může překrývat i s rolí investora, případně zadavatele projektu. Zájmy konečného uživatele pro investora reprezentuje developer, který musí být schopen přeměnit investované zdroje na zisk. Vybudovaná nemovitost tedy musí být v požadované míře komercializovatelná a developer musí dopředu znát požadavky konečných uživatelů na kvalitu, provedení, cenu a podobně.

Konečný uživatel (zákazník projektu) má v případě bytové výstavby podobu rodiny, která si pronajme nebo koupí bytovou jednotku. V případě komerčně využitelných nemovitostí jsou konečnými uživateli subjekty, které prostor využívají za účelem podnikání na základě kupní nebo nájemní smlouvy. V případě dopravních staveb jsou uživateli motoristé, případně provozovatelé železniční dopravy. Ve výčtu je možné pokračovat dále, je ale zřejmé, že vztah mezi investorem, zadavatelem projektu a konečným uživatelem bývá často nepřímý. Především velké stavby nejsou budovány podle požadavků konkrétních konečných uživatelů a jejich potřeby jsou zohledněny pouze zprostředkovaně, například prostřednictvím legislativních požadavků na tepelnou prostupnost fasád, minimální prosluněnost, případně na základě zkušeností (nebo průzkumů) developera.

3.3.5.9 Veřejná správa

Veřejná správa může být všeobecně vnímána jako terciální účastník stavebního projektu a řadí se mezi ostatní dotčené strany účastníků projektu. Nedisponuje finančními zdroji a projekt ovlivňuje nepřímo výkonem své funkce formou dohledu a kontroly plnění obecných legislativních a jiných normativních požadavků. Je reprezentována v první řadě stavebním úřadem, jehož provozem pověřuje stát místní municipalitu. Dále se do této

skupiny řadí dotčené orgány státní správy, pověřené kontrolou nad dodržováním předpisů v oblasti jejich působnosti. Jsou to zejména hasičský záchranný sbor, hygienické stanice, inspektorát práce, dopravní policie, báňský úřad a další.

V případě stavby veřejného sektoru vystupuje v roli investora, případně i konečného uživatele.

3.3.5.10 Veřejnost

Každá stavba mění povahu okolního prostředí. Může tedy zasahovat do práv občanů, případně podniků, které jsou její výstavbou, případně následným užíváním dotčeny. Primárně jsou zájmy široké veřejnosti zastoupeny veřejnou správou a jejími orgány, vyjádření dotčených orgánů je součástí každého stavebního řízení a v různých formách ve všech zemích. Není ovšem možné, aby legislativní požadavky reflektovaly celou škálu lidských potřeb. Ve skutečnosti se z pohledu legislativních nároků jedná o jakési minimum, jaké jsou na projekt kladeny, aby v obecné rovině byly bezpečné, trvanlivé a neporušovaly práva ostatních osob.

Aby v souvislosti s výstavbou nebyla porušena práva veřejnosti, případně aby způsobený diskomfort byl co nejmenší, se v konkrétních případech starají občanské iniciativy, neziskové organizace, v případě menších staveb i jednotlivci, kteří mají právo do stavebního řízení vstupovat. Developer, v konečném důsledku investor musí na jejich požadavky brát ohled. Aktivní občanský odpor může dokončení stavby úspěšně blokovat a snižovat tak návratnost investice.

Samozřejmě, role jednotlivých účastníků v rámci projektu se může lišit případ od případu, podle toho, na jaké úrovni a v jaké fázi je projektové řízení na ten který konkrétní projekt aplikován. Z pohledu dodavatele konkrétní části díla je investorem jeho objednatel, z pohledu celého investičního záměru je investor ten, kdo vstupuje s kapitálem za celé dílo. Výše uvedené příklady a dělení vychází z vnímání projektu jako komplexního díla.

Výčet účastníků není konečný. Vychází z charakteristického uspořádání stavebních projektů a může se lišit v konkrétních případech podle velikosti, složitosti, komplexnosti apod. Hlavním účelem bylo popsat nejčastěji se vyskytující možnosti uspořádání projektu

podle skupin a zájmů, které reprezentují. Je zřejmé, že každá z těchto skupin má jiné motivace, proč do projektu vstupují. Společným jmenovatelem primárních a některých sekundárních účastníků je z podstaty jejich podnikání tvorba zisku. Jejím zaručením plánování a řízení zdrojů.

3.3.6 Zdroje stavebního projektu

Zdroje, jejich plánování a řízení představuje klíčovou úlohu každého projektu. Realistický odhad potřeby zdrojů před započítáním projektu a následné plnění plánu jsou základním kamenem úspěšně zvládnutého projektu a případné podcenění této disciplíny v kterékoliv fázi životního cyklu projektu bude mít za následek jeho neúspěšné dokončení, neboť je vysoká pravděpodobnost, že rozložení zdrojů v čase nebude efektivní.

Zdroje můžeme rozdělit do třech základních skupin na lidské, hmotné a finanční (Smutný, Hálek, 2008). Ačkoliv všechny tyto zdroje je ve výsledku možné (a nezbytné) vyjádřit v peněžních jednotkách.

Lidské zdroje tedy charakterizujeme jako souhrn lidí vybavených potřebnými znalostmi, zkušenostmi případně dovednostmi potřebných k realizaci projektu. Vyjádření náročnosti jednotlivých úkolů projektu se provádí na základě potřebných člověkohodin nebo člověkodnů a oceňují se odpovídající jednotkovou sazbou za hodinu nebo den v závislosti na konkrétním úkolu.

Hmotnými zdroji rozumíme technická zařízení potřebná k provádění díla a materiál spotřebovávaný za účelem přeměny do stavebního díla, Rovněž hmotné zdroje mají své peněžní vyjádření, například v jednotkových cenách za množství materiálu, nebo nákladech na časovou jednotku provozu zařízení (stroje, lešení apod.).

Finanční zdroje jsou pak peněžní jednotky potřebné ke krytí výše uvedených nákladů na zdroje. Dále slouží na úhradu ostatních provozních nákladů, jako spotřeba vody, energií, pojištění apod.

Zdroje stavebního projektu, ať už jakéhokoliv charakteru, musí být uváženě plánovány. Jejich alokování v čase hraje podstatnou roli z hlediska řízení projektu, ale i celé firmy. Manažer projektu musí být schopen stanovit, kolik kterých zdrojů bude nutné na realizaci projektu zapotřebí, a jak se jejich alokace bude měnit v reálném čase. Tato informace je podstatná pro plánování přidělených zdrojů v organizaci napříč projekty. Ne všechny

zdroje jsou natolik flexibilní, že je možné je přiřazovat podle aktuální potřeby bez předchozí rezervace. Například objednáci lhůta věžových jeřábů a těžkých mobilních jeřábů je běžně několik měsíců až jednotek roků.

Zároveň velké projekty, které jsou spolufinancovány úvěry musí znát množství peněz, které bude třeba uvolnit v jednotlivých časových úsecích projektu. Pokud jsou prostředky uvolněny dříve, než jsou čerpány, dochází ke ztrátám způsobeným jejich neefektivním využitím a investor projektu tak nese náklady na finanční prostředky, aniž by tyto přinášely užitek.

Metodám využívaným pro plánování zdrojů a sledování odchylek jejich skutečného čerpání od plánu byl věnován prostor v kapitole 3.1.

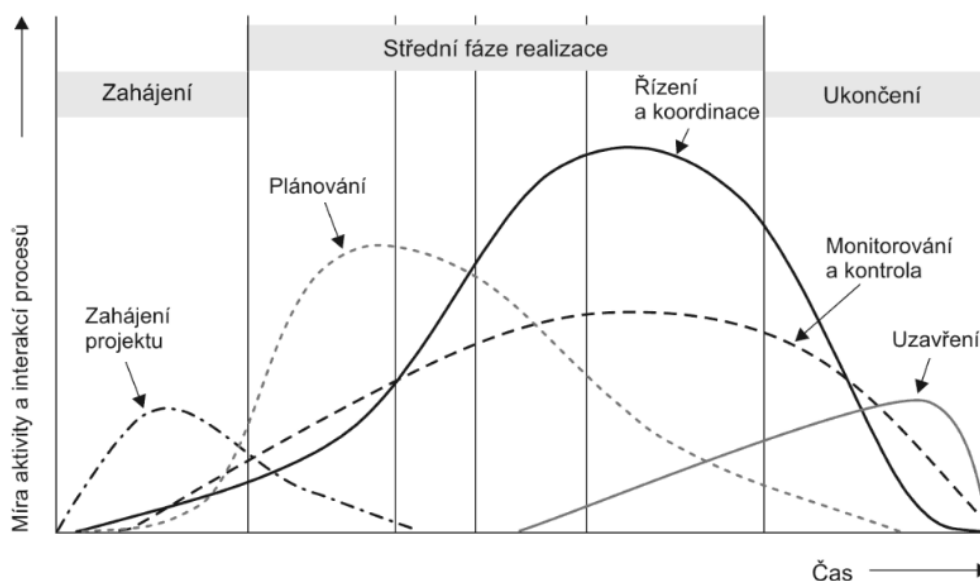
3.3.7 Fáze stavebního projektu

Dalším typickým charakteristickým rysem stavebních projektů je jejich životní cyklus. „Životním cyklem projektu rozumíme časovou periodu od formulace projektu, až po jeho ukončení a vyhodnocení. Zahrnuje tvorbu, existenci a likvidaci vytvořeného díla v jeho ekologických a ekonomických souvislostech“ (Šubrt, Langrová 2013).

Fáze životního cyklu jsou sice rozlišovány v rámci každého projektu, ty výstavbové se ale vyznačují určitými specifiky popsány v následujícím textu.

Životní cyklus projektu probíhá v několika fázích, v nejobecnější rovině hovoříme o zahajovací, střední fázi a fázi ukončovací. Tyto časové úseky se ještě dále dělí podle procesů, které v daný okamžik převažují, přesto nelze říci, že by jednotlivé procesy byly pevně ohraničené – naopak vzájemně se prolínají a prostupují zároveň více fázemi životního cyklu projektu. Zároveň, ovšem postupně v následujícím pořadí, tak v projektu po dobu jeho průběhu probíhají tyto procesy:

- Zahájení projektu
- Plánování
- Řízení a koordinace
- Monitorování a kontrola
- Uzavření



Obrázek 12 – Míra aktivity a interakcí procesních skupin, Zdroj: Svozilová, 2016

Dá se předpokládat, že konkrétní dělení se bude lišit u každého druhu projektu podle jeho konkrétních potřeb. Stejně tak podíl jednotlivých fází, resp. procesů, které v projektu probíhají bude svou délkou záviset na druhu toho kterého konkrétního projektu.

Projekt ve výstavbě má své specifické rysy, kterým odpovídá i členění jednotlivých fází životního cyklu. Respektive základní fáze a procesy se shodují, ovšem do stavebních projektů v různých jeho fázích zasahují vnější i vnitřní faktory, které na procesy projektu působí a ovlivňují jej. K jednotlivým fázím, či procesům je tedy potřeba doplnit upřesňující komentář, případně doplnit o skutečnosti, kterými jsou projekty ve výstavbě typické.

3.3.7.1 Zahajovací fáze

Před samotným zahájením projektu, zejména v případě výstavby, hrají důležitou roli již činnosti přípravy. Některé prameny tyto činnosti zařazují do tzv. předprojektové fáze, obecně lze konstatovat, že příprava projektu před jeho faktickým zahájením může být vnímána jako samostatný dílčí celek, záleží na potřebách organizace. Vzhledem k náročnosti provedení, dlouhodobosti výsledků činnosti výstavbových projektů či širí subjektů dotčených výstavbou jsou činnosti prováděné před samotným zahájením projektu natolik zásadní, že je vhodné je uvádět jako procesy v rámci samostatné fáze. Zároveň tyto

činnosti mohou být (a zpravidla bývají) časově pevně odděleny. V rámci této předprojektové fáze dochází ke studiím proveditelnosti, zejména ve veřejném sektoru pak ideálně otevřená debata nad smyslem stavby, jejími náklady a dopady mj. na ekologii, veřejný prostor atd. Již v tomto stádiu může investor dojít k závěru, že projekt nebude realizován. Případně že se v něm bude pokračovat, nebo že bude odložen. Nakonec není ničím výjimečným, pokud k realizaci schváleného výstavbového projektu dojde se značnou časovou prodlevou od data schválení, ať již z ekonomických, politických či jiných důvodů.

Zahajovací fáze samotná, někdy nazývaná jako start-up, se pak vyznačuje především procesy spojenými s vlastním uvedením projektu v život. Na základě dřívějších procesů zahrnujících mj. studii proveditelnosti dochází k uskutečňování dalších činností, například tvorbě identifikační listiny projektu, čímž rozumíme dokument interpretující základní charakteristiky projektu. Dále pak určitý logický rámec a projektový záměr.

Průběh zahajování projektu, bez ohledu na členění do předprojektové a zahajovací fáze, by bylo možné charakterizovat hledáním odpovědi na otázku „CO je cílem projektu“ neboli čeho jím má být dosaženo. Jde tedy o formulování cílů projektu.

Nedílnou částí zahajovací fáze projektu je definování tzv. Work Breakdown Structure, neboli struktury postupu prací. Často zkráceně uváděn jako WBS. „WBS patří mezi základní nástroje projektového řízení a je vhodnou metodou rozdělení projektu do pracovních balíků nebo činností. Jeho úkolem je zajistit, aby všechny požadované projektové činnosti byly logicky identifikovány a propojeny.“ (Šubrt, Langrová, 2013). Pomocí tohoto nástroje tedy projektový manažer rozdělí projektové činnosti na dílčí úkoly a vytváří mezi nimi logické vazby. Postupuje vždy od hierarchicky nejvyšší úrovně a ty člení do hlavních komponent a následně na detailnější úkoly.

Procesy, které jsou pro zahajovací fázi typické, nejsou jednorázově přerušeny. Jejich význam, respektive prostor, který je jim věnován se postupně zmenšuje a na významu nabývají procesy plánování.

3.3.7.2 Plánování

Jak je již z názvu patrné, v této fázi budou probíhat procesy zaměřené na tvorbu plánů. Je-li stěžejní otázkou zahajovací fáze projektu „CO“, pak plánovací fáze hledá odpověď na otázku „JAK vymezených cílů dosáhnout“. Z hlediska projektového managementu se jedná o další stěžejní část životního cyklu projektu.

Plánování bývá někdy přesněji pojmenováváno jako příprava projektu. Tento popis lépe vystihuje samou podstatu, jelikož dochází k vytvoření tzv. plánu řízení projektu. Jedná se o „dokument, nebo sadu dokumentů, které pokrývají budoucí projekt ve všech relevantních otázkách řízení, a to tak, že je stanoven postup pro danou oblast a následně i výchozí plán pro danou oblast.“ (Doležal, 2016).

Doležal dále uvádí princip posloupnosti, podle kterého je zaprvé potřeba stanovit CO je potřeba udělat, následně se stanoví způsob JAK cíle (cílů) dosáhnout a až po těchto dvou základních parametrech může dojít ke konkrétním úkonům.

Oblasti, které jsou z hlediska plánování, respektive přípravy projektu klíčové, se v případě stavebních projektů od ostatních v zásadě neliší. Vždy jde o správné plánování a sledování času, nákladů, lidí a dalších zdrojů, kvality, komunikace, rizik a jiných činností. Všechny tyto faktory představují klíčové disciplíny plánování v úvodní fázi každého projektu.

Otázka času z pohledu projektu ve výstavbě představuje především návaznost jednotlivých činností, které jsou prováděny. Od projektových prací, vzorkování, sondáže přes vlastní stavební přípravu a výrobu až po dokončovací práce, technologické celky a vybavení budov. Plánování času tedy představuje tvorbu uceleného časového rámce potřebného pro provedení všech činností potřebných k uvedení stavby do provozu při zohlednění maximální možné doby výstavby vycházející z nákladů ušlého zisku za dobu, kdy stavba investorovi nepřináší žádný užitek. Jak již bylo naznačeno, při plánování se bere v úvahu návaznost jednotlivých činností ve výstavbě, tedy skutečnost, že některé práce nemohou být provedeny dříve než jiné. Dále se zohledňují mimo jiné technologické přestávky, vliv klimatických podmínek na konkrétní činnosti výstavby a v neposlední řadě turnusové střídání montážních pracovníků a legislativní podmínky, které mají vliv na dobu práce. Tedy zejména omezení práce o svátcích (např. na území Spolkové republiky Německa).

Plánování zdrojů, tedy především finančních nákladů a lidských zdrojů se z pohledu stavebních projektů ničím neodlišuje od jakýchkoli jiných projektů. V úvodní části

projektu je nutné stanovit způsob, jakým bude definován rozpočet, jak budou řízeny lidské zdroje na projektu v jeho jednotlivých fázích (etapách).

Je nezbytné tyto postupy definovat dopředu. Pevně a jasně stanovit, jak budou probíhat. Základní zásadou je, neponechat žádnou z klíčových činností náhodě. Naopak promyšleně a systematicky definovat zásadní oblasti projektu a dopředu v rámci plánovací fáze stanovit parametry pro jejich další sledování.

Nástrojům plánování bude věnován prostor v následující části této práce.

3.3.7.3 Řízení a koordinace

Fáze řízení bývá často označována jako fáze integrační. To vystihuje podstatu, že projektový manažer v tomto časovém úseku slučuje jednotlivé aktivity a činnosti, k nimž v průběhu projektu dochází za účelem dosažení cílů projektu. Předmětem integrace jsou tedy veškeré interakce, ke kterým v průběhu projektu dochází. Vychází se přitom z předpokladu, že žádná činnost není izolovaná, ale všechny aktivity jsou vzájemně provázané, prolínají se a navazují na sebe. Ostatně, jak bylo naznačeno dříve, ani jednotlivé fáze projektu nejsou ostře ohraničené a v čase se prolínají. Analogicky to platí i pro veškeré činnosti v rámci projektu.

Úkolem projektového řízení je tyto složky propojovat, aby působily symbioticky. Pro řízení a koordinaci projektu je tedy zásadní tato integrační funkce. Jistou míru integrace představuje většina procesů, k nimž v průběhu projektu dochází. Přesto je vhodné uvést, „že účinná integrace v projektech je výsledkem především těchto činností:

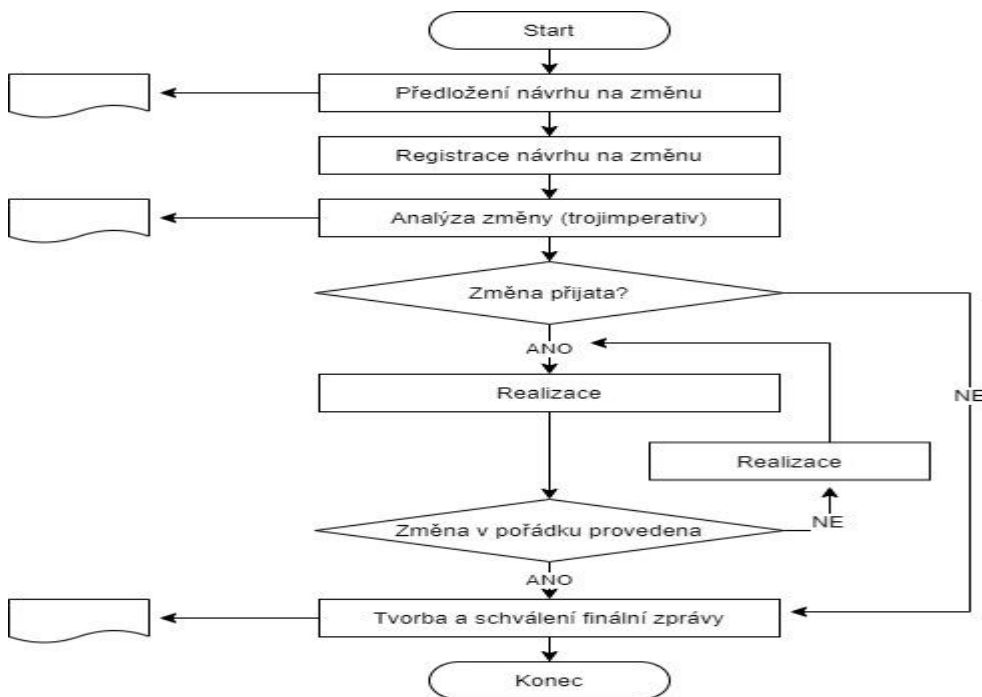
- Sestavení zakládací listiny projektu
- Vytvoření plánu řízení
- Operativní řízení projektu
- Sledování a kontrola průběhu projektu
- Řízení změn projektu
- Řádné ukončování všech etap
- Vedení manažerem, který je výraznou osobností“ (Doležal, 2016)

Jak dále Doležal uvádí, je integrace klíčovou rolí projektového manažera. Jeho osobnost, schopnosti a dovednosti tedy předurčují jakým směrem se bude projekt ubírat a jak bude

celý projektový tým schopen dosahovat stanovených cílů, což především spočívá v umění vhodně sestavit projektový tým s ohledem na potřeby projektu v konkrétní fázi životního cyklu. Znalosti manažera projektu tedy musí být nejen v rovině technické (v případě stavebních projektů), ale také v rovině psychologické, organizační a samozřejmě manažerské.

Jelikož žádný projekt není statický a v průběhu času se vyvíjí, je nutné reagovat na změny, ke kterým z různých vnitřních či vnějších podnětů dochází. Další klíčovou rolí projektového manažera nejen u projektů ve výstavbě je řízení změn. I v rámci této role lze chápat její integrační funkci, jelikož změna jakékoliv jednotlivé dílčí činnosti projektu bezpochyby ovlivní i další činnosti, které jsou s ní v nějaké relaci.

Ke změnám dochází v průběhu každého projektu. Zabývat se změnami, které projekt doprovázejí je tedy s trochou nadsázky denním chlebem projektového manažera. Změny jsou očekávatelným stavem, není ovšem možné je ignorovat, nebo naopak realizovat všechny možné změny. Aby bylo možné zabránit jakémukoliv extrému, je třeba již v průběhu plánovací fáze počítat s tím, že ke změnám bude docházet a připravit proces řízení změn, respektive formalizovat postupy, kterými se se změnami bude nakládat. Kýžený stav řízení změn je ten, kdy nejméně podstatné požadavky na změny budou opomenuty. Za tímto účelem je vhodné zpracovat vývojový diagram procesu, který může vypadat například tak, jak je uvedeno níže.



Obrázek 13 – Vývojový diagram procesu řízení změn, Zdroj: Doležal, 2016

3.3.7.4 Monitorování a kontrola

Monitorování, kontrola se prolíná prakticky celým životním cyklem projektu. Sledování, kontrolování odchylek od plánu a od požadovaného stavu provází veškeré procesy a činnosti, které na projektu probíhají. Předpokládá se, že vrchol této fáze se prakticky kryje s integrační fází, koneckonců řízení změn projektu vychází ze zjištěných odchylek.

3.3.7.5 Uzavření

Během terminační, často nazývané také jako likvidační fáze dochází k ukončování procesů projektu. Řádnému ukončení projektu předchází akceptace všech výstupů projektu vlastníkem projektu nebo konečným zákazníkem. Neexistují-li z jejich strany žádné další požadavky, může být zahájen proces ukončování projektu. Samozřejmě všechny procesy spojené s uzavřením a předáním projektu nejsou prováděny až po dokončení kompletních procesů realizace. Zejména u stavebních projektů musí být mnohé procesy a činnosti vypořádány dříve, často již v průběhu integrační fáze. Například předávací dokumentace, zahrnující veškeré informace o použitých materiálech, splnění legislativních požadavků na kvalitu a provedení – zejména ve vztahu k hygienickým, požárně bezpečnostním požadavkům a požadavkům na obecnou přístupnost – se zpravidla zpracovává již v době zajišťování materiálů a těchto požadavků. Předávací dokumentace bývá – především u komplexnějších projektů – dokument poměrně náročný na zpracování. Ať už časově nebo technicky. Zahájení procesu ukončování v době, kdy je ukončena již integrační fáze, by znamenalo jednak časovou ztrátu, jednak možnost, že některé potřebné informace již nebudou k dispozici.

Samotné uzavření projektu by mělo obsahovat minimálně tyto základní prvky. Ty se mohou lišit v závislosti na vlastnostech konkrétního projektu.

- Vyhodnocení a uzavření finanční stránky projektu
- Závěrečná zpráva
- Seznam nedodělků, úkoly k dořešení
- Způsob vypořádání následných činností během provozní fáze budovy. To může být v případě staveb servisní smlouva určující podmínky, za kterých bude dodavatel stavby provádět udržovací a servisní úkony po dobu provozu budovy.

Zde je namístě se rovněž věnovat také případnému předčasnému ukončení projektu, pokud pokračování v něm již postrádá smysl, ať již z důvodu finančních, provozních či jakýchkoliv jiných – například mohl pominout důvod dosáhnout cíle, projekt již nezapadá do firemní strategie apod.

4 Vlastní práce

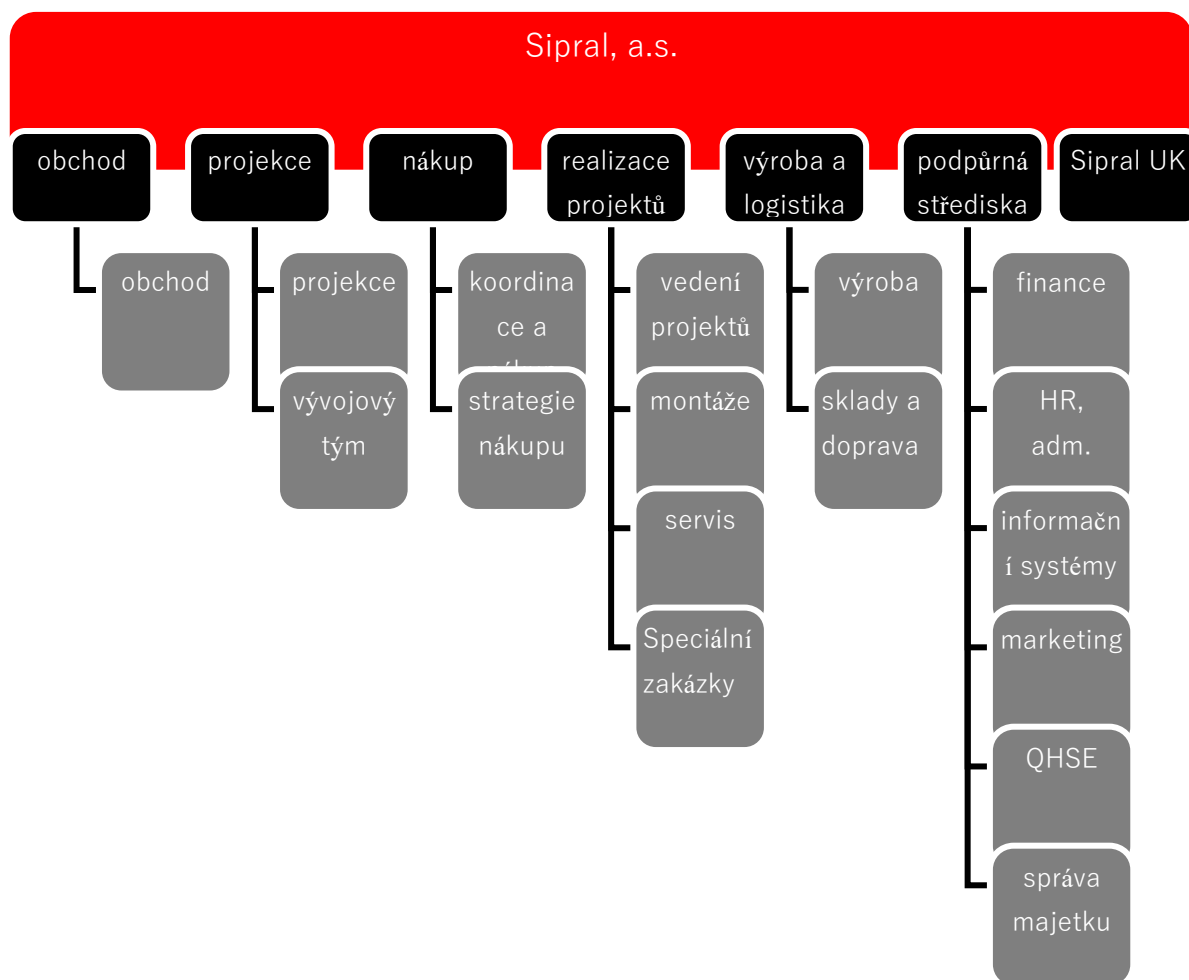
4.1 Představení projektu – výroba a montáž modulové fasády na kampusu Manchesterské university

Projekt, kterým se bude tato práce zabývat, je zaměřen na výrobu, dodávku a montáž lehkého obvodového pláště nově zbudovaného kampusu určeného pro technické a přírodovědné obory fakulty Manchesterské univerzity. Dodavatelem fasádního řešení je Sipral UK, dcera společnosti Sipral, a.s.

4.1.1 Dodavatel

Společnosti Sipral UK i Sipral, a.s. patří do stejného holdingu firem stoprocentně vlastněných českým podnikatelem ve stavebnictví Ing. Leopoldem Barešem. Společnost je tedy ryze českou společností, která vznikla v 90. letech na zelené louce. Za dobu své existence se podnik rozšířil, dnes zaměstnává řádově tři stovky zaměstnanců a využívá služeb širokého řetězce subdodavatelů. V dnešní době se etabloval jako český leader mezi dodavateli opláštění budov a ve spolupráci s předními světovými architekty vytváří řešení fasád budov jak veřejného, tak i privátního sektoru spoluvytvářejících dominanty měst. Celá skupina dnes dosahuje obrátu pohybujícího se na hranici 1,5 až 2 mld. Kč.

Společnost sídlí v Praze – Strašnicích. Zde se nachází řídicí centrum společnosti, kde spolupracují střediska obchodu, přípravy výroby, projekce, vývoj a výzkum, servis, montáž, projektové řízení a vedení společnosti. Dalším provozním celkem je logistické a výrobní centrum Jirny, kde se soustředí veškerá činnost související s kompletací a dodáním finálního produktu. Kromě toho společnost disponuje obchodními kanceláři v Kodani a Londýně.



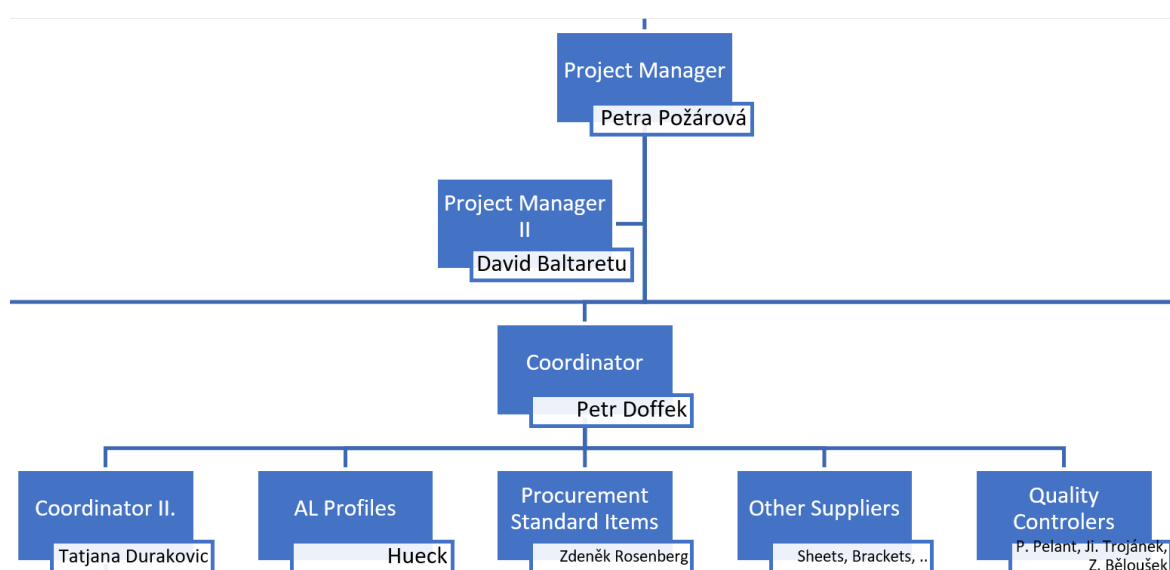
Obrázek 14 – Organizační struktura skupiny Sipral. Zdroj: Výroční zpráva Sipral, 2018

4.1.1 Projekt

Společnost Sipral dodává obvodové pláště budov ze skla a lehkých slitin jako řešení estetických, tepelně izolačních a požárně odolných fasád především výškových budov. Jednou ze současných zakázek firmy je i modulová fasáda tzv. groundscaperu, tedy jakéhosi mrakodrapu „na ležato“. Jedná se o osmipatrovou stavbu nového kampusu univerzity v Manchesteru. Budova samotná bude centrem výuky technických a přírodovědných oborů, proto i její vzhled byl koncipován v industriálním stylu. Samotné řešení fasády je pak definováno jako modulové řešení, kdy dodavatel předvyrobí jednotlivé fasádní prvky a dodává jako prefabrikované panely (moduly) přímo na stavbu, kde jsou pomocí zvedací techniky zavěšovány na předem připravený kotvicí systém. Industriální

vzhled budovy pak zajišťuje řada dekorativních prvků imitujících tradiční válcované profily průřezu I, případně duté profily. Tyto prvky jsou připevňovány na moduly na stavbě před jejich připevněním do finální podoby.

Zakázku na kompletní fasádní řešení univerzitního kampusu v Manchesteru získala společnost Sipral v roce 2017 a termín dokončení je v březnu roku 2020. Finanční objem zakázky je téměř 290 mil. Liber. Investorem je Univerzita Manchester, která budováním nového kampusu oslavuje 195 let od svého založení. Generálním dodavatelem celé stavby je společnost Balfour Beatty, hegemonem na trhu výstavby ve Spojeném království.



Obrázek 15 – Organizační struktura projektu MECD (výřez), v plném rozsahu v Příloze 1.
Zdroj: Sipral, a.s.,

Vzhledem k tomu, že každé poschodí má jinou výšku, vzniká variabilita fasádních modulů již pouhým rozdělením podle poschodí. Další variabilita je způsobena různým účelem místností, elektroinstalačními a automatizačními prvky. Z celkového počtu necelých 1900 kusů modulů existuje 884 různých typů fasádních modulů. Z toho je patrné, že při výrobě nebude možné využívat výhod sériové výroby a že se bude jednat o výrobu malých sérií případně o kompletaci sice konstrukčně obdobných, přesto jedinečných a časově a místně nezaměnitelných elementů.

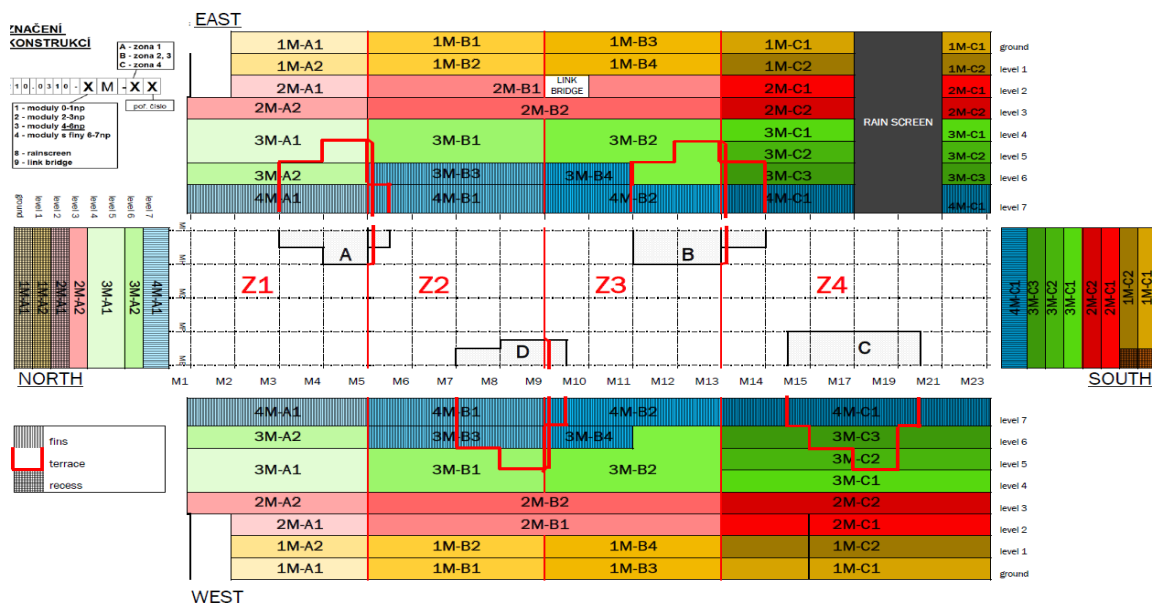
Samotné rozměry fasádních modulů představují jeden z rozhodujících faktorů projektu. Jejich výška činí v závislosti na výšce podlaží čtyři až sedm metrů. Transport z místa výroby na místo stavby se musí uskutečnit ve sklopené poloze a překlápění téměř tunu

vážících modulů do a z transportní polohy se provádí pomocí speciálních manipulačních zařízení. Skutečnost, že výstavba se uskutečňuje v centru města, kde neexistuje řádná manipulační plocha pro dokončení a překlápění modulů, klade na projekt mimořádné nároky na včasnost a přesnost dodání prefabrikátů na stavbu.

Již první komplikací projektu je kapacita výroby vlastního provozu firmy Sipral. Vrchol produkce se již překrývá s náběhem nové zakázky a bude tedy nutné část výrobních kapacit řešit dodavatelsky. Zároveň dodávky materiálů potřebných pro výrobu budou ve stejný okamžik převyšovat kapacitní možnosti stávajících dodavatelů a tento stav bude nutné řešit částečně předzásobením a částečně hledáním nových dodavatelů. Předzásobení se materiálem je možné jen zčásti. Na jedné straně naráží na kapacitní možnosti projekce (v požadovaný okamžik nebude možné vydat potřebnou dokumentaci pro nákup materiálu a polotovarů), na druhé straně existuje finanční omezení limitující množství materiálu čekajícího na skladě na zhodnocení. S těmito faktory bude nutné počítat již v přípravné fázi, neboť každý z modulů sestává z až 1200 komponentů od desítek různých dodavatelů.

Celý komplexní projekt výstavby nového kampusu univerzity je rozdělen do čtyř na sebe navazujících částí v závislosti na postupu zemních a betonářských prací. Tyto čtyři úseky, respektive zóny 1 až 4, do kterých je budova pro účely plánování rozdělena, respektuje také dodavatel fasádního řešení a podle nich také byly rozděleny časové etapy výroby. Zároveň se s ohledem na fasádu pro účely bližší specifikace užívá umístění podle světových stran. Pro přesnou specifikaci konkrétní části fasády byly rovněž stanoveny jednotlivé osy budovy jak v podélném, tak i v příčném směru.

Pro účely výroby a montáže modulů fasády byly během přípravné fáze určeny výrobní řady, které sjednocují moduly s podobnou technologií tak, aby toto označení korelovalo s identifikačními údaji zákazníka.



Obrázek 16 – Členění budovy podle postupu výstavby. Zdroj: Sipral, a.s.

Projekt výroby, dodávky a montáže modulového fasádního systému zahrnuje především tyto činnosti:

- Vývoj technického řešení v souladu s požadavky zákazníka a platných norem
- Návrh technického řešení, včetně statického, tepelně izolačního, požárně bezpečnostního a bezpečnostního posouzení
- Zpracování výrobní dokumentace, dokumentace pro výběrová řízení a dokumentace skutečného provedení
- Zpracování montážní dokumentace pro zavěšení prvků na stavbě.
- Výroba a montáž modulů, kotvicích, dekoračních a ostatních prvků fasády, oken, dveří a zábradlí teras
- Doprava všech prvků na místo, pohyb zboží mezi Českou republikou a Spojeným královstvím se uskuteční ještě před vystoupením Velké Británie z EU.
- Zajištění a kontrola kvality provedení a splnění požadavků během výroby, přepravy a montáže, jakož i zajištění kvality ze strany subdodavatelů.
- Zpracovávání připomínek / dodatečných požadavků ze strany zákazníka v průběhu projektu

Všechny tyto činnosti budou v průběhu životního cyklu projektu plánovány, sledovány a vyhodnocovány.

4.2 Cíle a strategie projektu

Univerzita v Manchesteru byla založena roku 1824 jako Manchester Mechanics Institute, nedávno tedy oslavila 195 let své existence. V souvislosti s oslavami, a především s dvousetletým rozvojem univerzity, dochází k celkové modernizaci a rozšiřování univerzitních kampusů. Univerzita patří k největším v Británii a díky své popularitě bylo rozhodnuto o potřebě navyšování kapacit a modernizaci kampusů.

Jedním z nich je i Engineering Campus, který patří k historicky nejstarším kolejím na univerzitě vůbec. Manchester je považován za jedno z center průmyslové revoluce a technické vzdělání bylo jedním z jejích agregátů. V současnosti zažívá univerzita rozvoj díky vytýčenému cíli umístít se na vyšších příčkách celosvětového hodnocení univerzit. V roce 2019 postoupila o 45 příček a stavba Engineering Campusu je jednou z cest dosahování tohoto cíle. Jak se uvádí na stránkách univerzity: „Manchester University Campus Development (MECD) poskytne prostředí, které vytváří pocit hrdosti na dědictví a úspěchy univerzity, a zároveň inspiruje budoucí generace inženýrů, aby pokračovali v inovacích a průkopnických objevech.“.

Primárním cílem projektu je ze strany společnosti Sipral, a.s. kompletní dodání modulového fasádního řešení včetně všech souvisejících výkonů na budovu nového kampusu technických oborů univerzity v Manchesteru.

Současný stav univerzity již kapacitně nedostačuje a neodpovídá požadavkům mezinárodně vyhledávané univerzity. Její rozšiřování je tedy uskutečňováno jak modernizací stávajících prostor, tak i vybudováním nových takzvaně na zelené louce. Nově budovaný kampus předpokládá využití tvorbou nových přednáškových sálů, centra výzkumu a vývoje a díky společenským prostorám také jako místo pro setkávání lidí.

Dodávka musí být uskutečněna podle zadávacích kritérií zákazníka, v souladu s platnými technickými normami a musí odpovídat požadavkům na požární bezpečnost s ohledem na akustické a tepelně izolační vlastnosti, musí splňovat požadavky na zabezpečení, tzn. na ochranu proti neoprávněnému vniknutí, dále požadavky na trvalou udržitelnost a fyzikální trvanlivost (pevnost, pružnost, únosnost, ...).

Společnost Sipral je soukromým podnikem založeným za účelem zisku. Prvotní motivací je tedy jeho generování prostřednictvím úspěšné realizace stavebních zakázek. Realizace

obvodového pláště univerzitního kampusu v Manchesteru byla společnosti Sipral přidělena na základě dobrých zkušeností generálního dodavatele stavby Balfour Beatty s předešlými zakázkami a v souladu s vysoutěženou nabídkovou cenou. Tendrová kalkulace je hlavním podkladem pro hodnocení dosažení cíle – požadované ziskovosti projektu.

Projekt je časově vymezen termínem zahájení a dokončení montáže. S ohledem na další stavební návaznosti byly stanoveny průběžné milníky pro dokončení jednotlivých etap na stavbě a pro schopnost kontrolovat průběh stavební připravenosti také milníky pro kompletaci modulů ve výrobě.

4.2.1 Specifikace provedení

Jedna z hlavních os definujících projekt je dodávaný produkt. Jeho přesná charakteristika je z hlediska stavebně-montážního projektu dána jednak projektovou dokumentací, jednak technickými požadavky udávanými předepsanými normami a standardy a jednak rozsahem dodávky určeným ve smlouvě. Jelikož se jedná o projekt dodávaný na území Velké Británie, musí splňovat především požadavky CDM (Construction Design Management) Regulation, což je britská obdoba stavebního zákona. Dále obecně platné tepelně-technické, akustické a hygienické (osvětlení a ventilace) požadavky dané evropskými normami a případně British Standards tam, kde nároky těchto norem jsou vyšší – především v oblasti požárně-bezpečnostního řešení obálky budovy. Vzhledem ke skutečnosti, že technické řešení obálky budovy představuje know-how společnosti Sipral a hlavního projektanta obálky budovy, lze pro účely této práce konstatovat, že předmětem díla je kompletní dodání modulového fasádního řešení včetně všech souvisejících výkonů na budovu MECD podle zadávacích kritérií zákazníka, v souladu s platnými technickými normami a musí odpovídat požadavkům na požární bezpečnost s ohledem na akustické a tepelně izolační vlastnosti a musí splňovat požadavky na zabezpečení.

4.2.2 Časové určení projektu

V souladu s projektovým harmonogramem je realizace obálky budovy plánována na období od srpna 2018 do června 2020. Veškeré práce na budově pak budou dokončeny do konce roku 2020 a od začátku roku 2021 již bude budova předána do rukou univerzity.

4.2.3 Náklady projektu

Celkové náklady spojené s realizací díla byly v rámci tendrového řízení stanoveny na 500 mil. Kč. Tato částka byla stanovena jako fixní a odpovídá dokončení všech prací vymezených v bodě 4.2.1.

4.3 Fáze projektu

Jak již bylo nastíněno v teoretické části této práce, každý projekt má svůj životní cyklus, který je možné rozdělit do jeho jednotlivých fází. Některé fáze se časově prolínají, případně mohou být podle náročnosti a komplexnosti daného projektu podle potřeb organizace sloučeny, respektive předprojektová a přípravná fáze mohou probíhat současně, stejně jako v případě projektu opláštění budovy kampusu manchesterské univerzity.

4.3.1 Předprojektová a zahajovací

Začátek předprojektové fáze projektu modulové fasády se datuje již na počátek roku 2017, kdy se společnost Sipral začala touto obchodní příležitostí zabývat.

V souladu s procesní mapou podniku zpracovávající příjem nových zakázek byly ředitelem pro export a obchodním ředitelem schváleny kapacity obchodního a technického úseku firmy pro návrh a vývoj základního technického řešení a tvorbu nabídky pro tendr. Byl stanoven tým ve složení obchodní referent, obchodně-technický konzultant a referent nákupu pro oblast sklo a hliník.

V rámci této fáze došlo na úrovni obchodního a technického úseku k základnímu vývoji umožňujícímu kvalifikovanou tvorbu strukturované kalkulace pro zakázkový tendr a vyjednávání se zákazníkem.

Součástí nabídkové dokumentace je také stanovení rizik a hrozeb vyplývajících, respektive ovlivňujících případnou realizaci zakázky.

Okamžik, kdy z pohledu společnosti Sipral dochází k překryvu předprojektové a zahajovací fáze jsou výkony, k nimž dochází v rámci tak zvané PCSA (Pre-Construction Services Agreement). Jedná se o výkony, ke kterým se dodavatel vůči objednateli zavazuje před uzavřením smlouvy o dílo. V principu se jedná o definování principiálních technických řešení fasády. Dodavatel obálky budovy zde na základě svého know-how

stanovuje postupy, na jejichž základě dojde k naplnění požadavků stanovených hlavním inženýrem stavby a nabídne kompletní řešení zahrnující zpracování tepelně-technických, akustických, hygienických, požárně-bezpečnostních a jiných požadavků tak, aby bylo splněno architektonické zadání a dodrženy montážní postupy, stejně jako požadavky na bezpečnost práce a udržitelnost rozvoje.

Od tohoto okamžiku se již na realizaci podílí i další členové týmu – jsou jimi vedoucí projektu a hlavní projektant. Vzhledem k tomu, že tato práce zpracovává projekt z pohledu dodavatelské firmy, přestože na vysoké syntetické úrovni, bude jejím předmětem především fáze plánování, během níž budou aplikovány základní poznatky z oblasti projektového řízení. Předprojektová a zahajovací fáze byly zmíněny především z důvodu komplexního náhledu na problematiku.

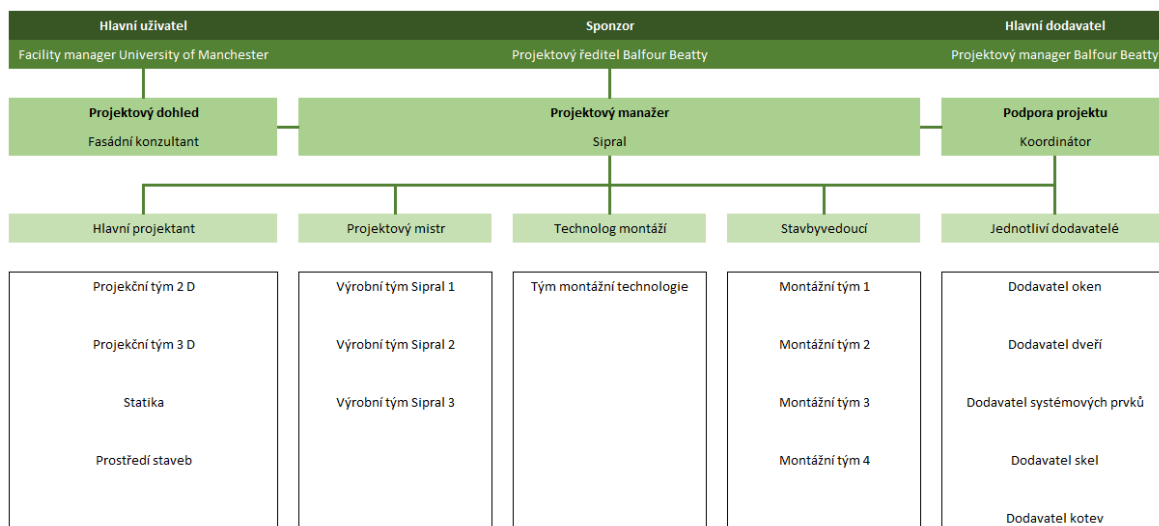
4.3.2 Plánování

Procesu plánování bylo v teoretické části věnováno několik kapitol. Jedná se o stěžejní činnost z pohledu projektového řízení. V rámci plánovací fáze dochází k přípravě všech úkonů, jejichž uskutečnění projektový manažer v průběhu projektu očekává.

4.3.2.1 Definování projektového týmu

Předprojektová a zahajovací fáze jsou ve společnosti Sipral ukončeny okamžikem, kdy původní obchodní tým předá zakázku projektovému manažerovi tak zvaně k realizaci. Nyní se stanoví složení základního projektového týmu se členy Projektový manažer – Hlavní projektant – Koordinátor – Projektový mistr – Technolog montáží – Stavbyvedoucí. V tomto okamžiku začíná oficiálně plánovací fáze, ačkoliv některé její činnosti mají přesah i do předešlých fází. V závislosti na potřebách konkrétního projektu.

Základním principem je stanovení struktury týmu. Ten vychází ze standardu Prince2. Na vrcholu se nachází projektový výbor ve složení sponzor projektu, hlavní uživatel a hlavní dodavatel. Dalšími členy jsou Projektový manažer, podpora projektu a týmoví manažeři. Náhled na hierarchickou strukturu projektového týmu pro realizaci fasády MECD je v následujícím obrázku.



Obrázek 17 – Složení projektového týmu MECD. Zdroj: Sipral, a.s.

Sponzorem projektu je v souladu s firemní organizací vlastník projektu. Klíčová zodpovědná osoba za odběratele. Je zodpovědný za poskytování finančních zdrojů, přebírá a schvaluje hotový produkt nebo jeho dílčí části v podobě konkrétních úseků fasády. Pro manažera projektu pak představuje první eskalační úroveň, tedy úroveň reportování, pokud hrozí nedodržení milníků. Zároveň je zodpovědný za schvalování změn v projektu. V případě dodávky opláštění budovy MEC-Hall je jím projektový ředitel společnosti Balfour Beatty, která je generálním dodavatelem stavby pro Univerzitu Manchester.

Dalším členem projektového výboru je hlavní uživatel. Ten je reprezentován hlavním architektem zpracujícím návrh celého kampusu sestávajícího z pěti samostatných staveb. Za návrh je zodpovědné studio Mecanoo z Holandska. Hlavní uživatel především prezentuje očekávání zákazníka na kvalitu, sleduje vývoj a progres v postupu výstavby a ověřuje, že finální podoba lehkého obvodového pláště budovy odpovídá tomuto očekávání. V souvislosti s tím je také zodpovědný za definování akceptačních kritérií, tedy minimálních nepodkročitelných požadavků na kvalitu díla.

Posledním členem projektového výboru je Hlavní dodavatel. Ten je reprezentován projektovým manažerem generálního dodavatele stavby Balfour Beatty zodpovědného za dodávku fasády a dalších konstrukčních celků. Úloha hlavního dodavatele předpokládá jeho spoluúčast při sledování vývoje na projektu. Přiřazuje dodavatele a jejich kapacity jednotlivým úkolům – v prostředí stavby MECD to znamená, že stanovuje kapacity

jednotlivých dodavatelů a koordinuje jejich činnost v závislosti např. na návaznost prací jednotlivých řemesel a dodavatelů. Podílí se na tvorbě a schvalování zvolených postupů.

Dalším členem týmu, který je mimo strukturu podniku Sipral, je projektový dohled. Ten je v případě konstrukce lehkého obvodového pláště budovy zastoupen fasádním konzultantem společnosti BDA. Jeho hlavní činností je primárně podpora projektového výboru v čistě technických záležitostech týkajících se provedení fasády. V tomto případě – a jedná se o velmi častou modelovou situaci – je tvůrcem technické zprávy definující požadavky na provedení obálky budovy. Ze samé podstaty výkonu funkce fasádního konzultanta se jedná o nezávislou osobu na generálním dodavateli a na dodavateli fasády. Jeho požadavky tedy pramení čistě z vlastního know-how a ze znalosti legislativních a normových požadavků.

Dalšími členy týmu jsou již interní spolupracovníci společnosti Sipral. Pro zásadní dodávky jsou definovány takzvané subtýmy, jejichž činnost se zaměřuje na dodání konkrétního výkonu uvnitř společnosti Sipral. V dalším textu bude pro názornost představen tým, který byl ustanoven pro dodávky konkrétních elementů. Hlavním členem projektového týmu uvnitř společnosti Sipral, respektive jakéhokoliv projektového týmu, je vedoucí projektu, projektový manažer. Mezi klíčové činnosti, jimiž se zabývá, patří plánování a řízení výroby, její přípravy, projektování a montáže vnější obálky budovy. To vše s ohledem na požadovanou kvalitu, čas a náklady. Dále rovněž řídí projektové a dodavatelské týmy, jejichž činnost je s prací na projektu spjata. Nedílnou součástí práce projektového manažera je takzvané eskalování, často též reportování ohledně stavu a progresu projektu jednak projektovému výboru, jednak vedení společnosti pro udržování informovanosti a včasného upozorňování na případné odchylky. Projektový manažer ze své pozice komunikuje napříč týmem a podle potřeby přímo se všemi jeho členy.

Dalšími členy týmu jsou týmoví manažeři. Jejich primární úlohou je zodpovědnost za řízení jednotlivých dodávek, prací a výkonů tak, aby byla naplněna kritéria kvality, času, případně nákladů. Součástí činnosti jednotlivých team-leaderů je eskalování při překročení předem stanovených tolerancí času, kvality a reportování projektovému manažerovi ohledně postupu prací. Mezi týmové manažery patří na prvním místě hlavní projektant, který je zodpovědný za technické řešení všech fází produkce, tedy za použitý materiál a volbu systémového řešení, tvorbu technické dokumentace pro výrobu interní i externí, kompletaci a montáž. Dalšími týmovými manažery jsou projektový mistr, montážní

technolog a stavbyvedoucí. V případě výroby fasádních prvků pro univerzitu v Manchesteru byly ustanoveny tři výrobní týmy, které vedli dva projektoví mistři zodpovědní za interní výrobu a koordinátor externích zakázek, protože část díla byla outsourcována u jiného dodavatele fasádních řešení.

Specifickým členem týmu ve stavebnictví je příprava výroby, ve společnosti Sipral interně nazýván koordinátor projektu. V souladu se standardem Prince2 by mohl být zařazen jako podpora projektu. Poskytuje administrativní podporu projektovému manažerovi, zajišťuje standardizovanou komunikaci uvnitř týmu, organizuje dodávky materiálu prostřednictvím objednávek u dodavatelů a interních objednávek u střediska nákupu. Zajišťuje přepravu materiálu na vstupu i hotových výrobků na výstupu prostřednictvím interních objednávek u střediska logistiky. Ke komunikaci, vystavování objednávek a požadavků na další členy týmu a středisek společnosti využívá standardizovaných postupů a IT řešení. Těmto nástrojům bude věnována pozornost dále v kapitole realizace.

4.3.2.2 Dekompozice projektu – tvorba hierarchické struktury

Jak bylo v této práci již několikrát zmíněno, jednu z prvních činností, které projektový manažer v rámci plánování provede, je rozložení jednotlivých úkolů na menší, sledovatelné, měřitelné, a tedy říditelné jednotky. Struktura, která vznikla dekompozicí projektu výroby, dodání a montáže fasády kampusu univerzity v Manchesteru, je kompletně zobrazena v přílohách této práce jako Příloha č. 2. Zde pro názornost pouze náhled na kořenovou strukturu.

Úroveň členění	Úkol
1.	Projekce
1.1.	Principy řešení
1.1.1.	Návrh řešení
1.1.2.	Schvalování, odsouhlasení
1.2.	Statika a prostředí budov
1.2.1.	Návrh řešení
1.2.2.	Schvalování, odsouhlasení
1.3.	Dokumentace pro obrábění

Obrázek 18 – Výsek WBS pro projekt fasády MECD. Zdroj: vlastní zpracování

Rozklad činností byl zpracován do třetí úrovně, podrobnější členění již z pohledu řízení projektu není nutné. Další úrovně členění si již provádí jednotliví vedoucí týmů pro vlastní potřeby. Jednotlivé úkoly, k nimž projektový manažer v rámci dekompozice dospěl, vychází jednak z logického členění projektu v závislosti na progres návrhu, výroby a montáže. Z části vychází také z tendrové dokumentace a kalkulačního členění, neboť základní úvaha o souvztažnostech projektu byla učiněna již v přípravné fázi. Pro účely výběrových řízení totiž společnost Sipral používá unifikovaný kalkulační systém zohledňující druhové členění nákladů a poskytuje základní přehled činností, jako je například projektování, výroba jednotlivých komponentů, montáž podle druhu komponentů a podobně.

Hierarchicky jsou úkoly členěny tak, aby do jednoho bloku byly soustředěny ty úkoly, na jejichž činnosti se bude podílet jeden konkrétní tým. Tento způsob tvorby struktury umožňuje jednoduše a přehledně sledovat plnění úkolů zadaných každému jednotlivému týmu podílejícímu se na projektu, a to bez ohledu, zda se jedná o tým působící uvnitř firemní struktury společnosti, nebo zda se jedná o subdodavatelkou strukturu.

V první úrovni členění se nachází základní strategické činnosti, které samy o sobě mohou být chápány jako dílčí projekty. Jedná se o projekční práce, výběr strategických dodavatelů, výrobu, montáž a o úkoly spojené s předáním díla.

Vzhledem k tomu, že oficiálním jazykem užívaným na projektu je angličtina, jsou všechny projektově závazné dokumenty vyhotoveny v anglickém jazyce. České mutace se vypracovávají pro dokumenty čistě interní povahy, převážně pro nástroje, které používají manažeři nižší úrovně, vedoucí jednotlivých týmů. České verze dokumentů, které budou dále zmiňovány a zpracovávány, byly vyhotoveny pouze pro účely této práce.

4.3.2.3 Matice zodpovědnosti

Rozčlenění projektu na menší celky, které je možno snáze řídit a kontrolovat, je základní myšlenkou projektového řízení. Takováto dekompozice pak slouží mnoha dalším nástrojům, mezi něž patří mimo jiné tvorba matice zodpovědnosti. Tento základní nástroj umožňuje projektovému manažerovi definovat a následně provádět kontrolu nad tím, kdo zodpovídá za jaké úkoly a v jaké úrovni členění. Matice zodpovědnosti by primárně měla

vycházet ze struktury WBS, tak, aby jasně daná struktura projektu korelovala s odpovědností za úkoly.

Nejběžnější způsob tvorby matice zodpovědnosti, a zároveň způsob, který je používán společností Sipral pro definování zodpovědností a toku informací obecně, představuje tak zvaná RACI analýza. Ta předpokládá horizontální členění úkolů projektu a vertikální členění podle zodpovědností jednotlivých členů týmu. V každém řádku jsou pak různým členům týmu přiřazeny úkoly podle základních pravidel:

- „R“ Responsible – označuje člena týmu, který má za plnění úkolu zodpovědnost ve smyslu spoluúčasti.
- „A“ Accountable – označuje vlastníka úkolu. Vždy může být pouze jeden vlastník úkolu.
- „C“ Consult – takto označený člen týmu má pouze konzultační pravomoc.
- „I“ Infor – tento člen týmu bude informován o stavu úkolu.

(Zdroj: A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Fahrenkrog, 2004).

Způsob, jakým budou pro projekt definovány pravomoci bude mít zásadní vliv na komunikaci uvnitř i vně týmu. Je tedy bezesporu, že se jedná o dokument, jehož vytvoření již v počátečních fázích projektu je nezbytné pro řízení toku informací a v konečném důsledku pro řízení celého projektu.

Pro názornost následuje krátký výřez matice zodpovědnosti pro projekt kompletní dodávky fasádního řešení kampusu univerzity v Manchesteru. Celá struktura je přiložena jako Příloha 3 na konci této práce.

Úroveň členění	Úkol	Sponzor	Hlavní uživatel	Hlavní dodavatel	PM	Koordinátor	Týmový vedoucí
1.	Projekce						
1.1.	Principy řešení						
1.1.1.	Návrh řešení		C		A	R	R
1.1.2.	Schvalování, odsouhlasení	A	R	R			
1.2.	Statika a prostředí budov						
1.2.1.	Návrh řešení		C		A	R	R
1.2.2.	Schvalování, odsouhlasení	A	R	R			
1.3.	Dokumentace pro obrábění						

Obrázek 19 – Matice zodpovědnosti pro projekt fasády MECD. Zdroj: vlastní zpracování

4.3.2.4 Logický rámec

Dalším krokem projektového manažera, který využívá rozčlenění projektu na menší celky je tvorba logického rámce. Jeho struktura by měla odpovídat rozpadu činností podle WBS tak, aby se zachovalo jednotné členění po celou dobu projektu a aby předpoklady, rizika, způsoby ověření odpovídaly úkolům, jejichž plnění se bude v projektu nadále skutečně sledovat a které jsou pro dosažení cíle projektu klíčové.

Při tvorbě logického rámce jako dokumentu pro fasádu MECD vycházel projektový manažer z již definované struktury WBS, jak naznačuje následující dokument.

Popis	Objektivně ověřitelné ukazatele	Způsob / Prostředky k ověření	Předpoklady/Rizika
<u>Prínos</u> - Tvorba nového kampusu pro technické obory Univerzity Manchester	Kampus pro výuku, výzkum a spolupráci až 7000 studentů. Stavba o sedmi nadzemních podlažích s přednáškovými sály, specializovanými pracovišti a společenským zázemím.	Předávací protokoly dílčích částí Předávací protokol hotového díla	X

Popis	Objektivně ověřitelné ukazatele	Způsob / Prostředky k ověření	Předpoklady/Rizika
<p><u>Cíl</u> - Vývoj, projekce, výroba a montáž lehkého obvodového pláště budovy pomocí modulového řešení.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Splnění požadované hodnoty akustické neprůzvučnosti. - Splnění požadavku termoizolačních vlastností. - Požadovaná hodnota prostupu světla. - Splnění statických požadavků na prvky fasády. - Splnění požadavku na těsnost proti vodě. - Splnění vizuálních požadavků na fasádu. - Splnění požárně-bezpečnostních požadavků. 	<ul style="list-style-type: none"> - Předávací protokoly (dílčí i finální) - Statické výpočty - výpočty techniky prostředí staveb - Reporty z kontrol a externích konzultantů 	<p><u>Předpoklady</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - jsou splněny normové požadavky - jsou splněny konkrétní požadavky zákazníka <p><u>Rizika</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nezohlední se všechny požadavky zákazníka vzhledem k rozsáhlosti zadávací dokumentace - některé výpočty budou z kapacitních důvodů provedeny až dodatečně po zahájení realizace - dodatečné požadavky zákazníka v průběhu realizace
<p><u>Výstupy</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 1. Projekční práce - 2. Výběr dodavatelů - 3. Výroba - 4. Montáž 	<p><u>Ukazatele</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - dodání principiálních řešení, statiky a techniky prostředí staveb dle HMG - výběr dodavatelů strategických komodit podle kritérií cena/obchodní požadavky/kvalitativní požadavky dle HMG - Výroba všech komponentů i hotových výrobků dle dokumentace a HMG - Montáž dle HMG a v souladu s dokumentací 	<p><u>Ověření</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - HMG, výstupní protokoly - HMG, projektové obchodní podmínky - HMG, protokoly kontroly jakosti - HMG, montážní dokumentace 	<p><u>Rizika / Předpoklady</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Z kapacitních důvodů se zpozdí projekční práce / Včasné reportování / eskalace při nenaplnění kapacitních požadavků - Nebudou známy všechny relevantní údaje pro tendrování - Vyšší pracovní náročnost než očekávaná / Včasné požadování navýšení kapacit, outsourcing - Dlouhodobě nevhodné počasí, vyšší náročnost na kapacity než kalkulovaná, zpoždění z důvodu předešlých činností

- 5. Předání	- Předání díla zákazníkovi dle HMG	- HMG, předávací protokol	- Zpoždění předání, nesplnění všech požadavků
<u>Klíčové činnosti</u>	<u>Ukazatele</u>	<u>Ověření</u>	<u>Rizika / Předpoklady</u>
- 1.1 Principy řešení	- dodání principiálních řešení v souladu se zadáním, dle HMG	- HMG, schválená dokumentace	- Z kapacitních důvodů se zpozdí projekční práce / Včasné reportování / eskalace při nenaplnění kapacitních požadavků
- 1.2 Statika a prostředí staveb	- dodání statiky a techniky prostředí staveb dle HMG	- HMG, statické a ostatní výpočty	- Z kapacitních důvodů se zpozdí projekční práce / Včasné reportování / eskalace při nenaplnění kapacitních požadavků
- 1.3 Dokumentace pro obrábění	- dodání dokumentace pro obrábění v podrobnosti pro externí dodavatele i pro vlastní výrobu	- HMG, Interní systém správy dokumentace	- Z kapacitních důvodů se zpozdí projekční práce / Včasné reportování / eskalace při nenaplnění kapacitních požadavků
- 1.4 Dokumentace pro kompletace	- dodání dokumentace pro kompletace pro externí dodavatele i pro vlastní výrobu	- HMG, Interní systém správy dokumentace	- Z kapacitních důvodů se zpozdí projekční práce / Včasné reportování / eskalace při nenaplnění kapacitních požadavků
- 1.5 Dokumentace pro montáž	- dodání dokumentace pro montáž	- HMG, Interní systém správy dokumentace	- Z kapacitních důvodů se zpozdí projekční práce / Včasné reportování / eskalace při nenaplnění kapacitních požadavků
- 2.1 Výběr dodavatele systémových profilů	- Tendrová dokumentace se všemi požadovanými ukazateli (technické řešení, obchodní podmínky, dodací podmínky, cena)	- Směrné ukazatele ke všem možným dodavatelům, HMG	- Souběh více projektů u jednoho dodavatele s ohledem na obchodní a dodací podmínky
- 2.2 Výběr dodavatele skla	- Tendrová dokumentace se všemi požadovanými ukazateli	- Směrné ukazatele ke všem	- v době tendrování nejsou

	(technické řešení, obchodní podmínky, dodací podmínky, cena)	možným dodavatelům, HMG	známy veškeré požadavky, vliv na cenu v průběhu realizace
- 3.1 Obrábění	- Obrobení profilů s minimální časovou prodlevou před realizací kompletace	- HMG, Interní systém řízení skladů	- Obráběný materiál nebude dodán včas s ohledem např. na testování laku
- 3.2 Výroba polotovarů	- Dodání (anebo dokončení) polotovarů potřebných ke kompletaci pře jejím zahájením	- HMG, Interní systém řízení skladů, Report trace	- Pozdní dokončení obrábění, vyšší časová náročnost než očekávaná
- 3.3 Kompletace prvků fasády	- Dokončení všech interně i externě dodávaných prvků fasády podle HMG	- HMG, Interní systém řízení skladů, Report trace	- Vyšší časová náročnost než očekávaná, vysoký podíl zmetkovosti polotovarů od dodavatelů
- 4.1 Montáž kotevních prvků	- Upevnění kotevních prvků k betonové konstrukci dle HMG a kotevního plánu	- Předávací protokol, zaměřovací plán, HMG	- Betonová hrana neodpovídá udaným tolerancím
- 4.2 Montáž modulů fasády	- Vodotěsné uzavření líce fasády podle zón a HMG	- Předávací protokol úseků, Hose test, HMG, interní systém	- Neúspěšný hose test, nedostupný jeřáb kvůli povětrnostním podmínkám
- 4.3 Montáž dekorativních prvků fasády	- Připevnění vertikálních i horizontálních dekorativních prvků fasády	- Předávací protokol, interní systém, HMG	- Nedostupnost jeřábu kvůli povětrnostním podmínkám
- 4.4 Montáž záklopů a atik	- Uzavření jednotlivých podlaží podle akustických a požárně bezpečnostních požadavků v souladu s HMG	- Předávací protokol, interní systém, HMG	- Průnik vody do minerální vlny / Včasně uzavření úseku proti vodě
- 4.5 Montáž dveří	- Montáž automatických a karuselových dveří v přízemí a na terasách	- Předávací protokol, interní systém, HMG	- Poškození dveří během stavební činnosti
- 4.6 Dokončovací práce na stavbě	- Blíže nespecifikované činnosti spojené s předáním stavby – čištění fasády, úklid, odstraňování vad a nedodělků	- Předávací protokol, HMG	- Vysoké náklady vzniklé různými poškozeními během realizace stavby / Ochrana fasády
- 5.1 Fyzická převjíčka	- Předání díla zákazníkovi dle HMG	- Předávací protokol, HMG	- Poškození během stavební činnosti / Ochrana prvků
- 5.2 Předání dokumentů zákazníkovi	- Předání návodu k používání a údržbě všech komponentů, atesty, certifikáty a dokumentace skutečného provedení	- Interní systém pro sdílení dokumentů	Dodavatelé nezajistí potřebné dokumenty včas / Požadování dokumentů před úhradou faktury za

			služby
<p><u>Předběžné podmínky:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Stanovení strategických dodavatelů a komodit - Definice projektových obchodních podmínek - Definování vlastností pro interní informační systém (které prvky budou sledovány, jaké operace a činnosti, ...) - Tvorba časového plánu - Tvorba ITP (inspection and test plan) 			

Tabulka 2 – Logický rámec projektu MECD, Zdroj: vlastní zpracování dle dat Sipral

Jako PŘÍNOS byl definován strategický cíl zákazníka (investora) vytvořit nový kampus pro technické obory Univerzity Manchester s kapacitou až 7.000 studentů a přes 1.200 pracovníků z řad jak akademické obce, tak i správy budovy.

K dosažení tohoto cíle byl definován CÍL projektu neboli dodání opláštění budovy splňující požadavky zákazníka na akustickou neprůzvučnost, požárně bezpečnostní řešení a další stavebně technická kritéria. Dále byly definovány VÝSTUPY a KLÍČOVÉ ČINNOSTI potřebné k dokončení projektu.

Ke všem těmto událostem majícím své časové i věcné ohraničení v dalších projektových dokumentech byly ve vertikálním maticovém rozložení přiřazeny konkrétní objektivně ověřitelné ukazatele (s odkazem na harmonogram – časové vymezení a s odkazem na technickou zprávu nebo normovou hodnotu – technické vymezení) a způsob jejich ověření, respektive prostředky, které mohou být k ověření použity. Poslední sloupec definuje rizika a předpoklady spojené s jednotlivými úkoly.

4.3.2.5 Tvorba časového plánu

Dosud projektový manažer ve fázi plánování provedl několik základních úkonů. Na základě dekompozice projektu stanovil klíčové činnosti, delegoval zodpovědnosti za jejich plnění, spolupráci či povinnost informovat o jejich průběhu. Dále provedl analýzu, jaké jsou konkrétní výstupy jednotlivých činností, jak jsou měřitelné a v jakých dokumentech je možné je ověřit. Stanovil rizika a podmínky jejich plnění.

V dalším kroku čeká další podstatná fáze plánování, totiž tvorba časového plánu. První úkon již byl učiněn – rozpad projektu do jednotlivých sledovatelných úkonů. Tvorba časového plánu bude nadále vycházet z již provedené struktury WBS. Nyní je zapotřebí stanovit dobu trvání jednotlivých činností. Úkolem manažera projektu je ve spolupráci s jednotlivými vedoucími týmu definovat, jaká je časová náročnost jim svěřených úkolů. Pro další plánování na projektu MECD byla sestavena tabulka respektující danou strukturu úkolů s uvedenými časovými požadavky, jak je vidět na následujícím příkladu. Pro rozsáhlost celého dokumentu je tento v kompletním rozsahu přiložen v závěru práce jako Příloha 4.

Úroveň členění	Úkol	doba trvání
1.	Projekce	320,0 D
1.1.	Principy řešení	60,0 D
1.1.1.	Návrh řešení	40,0 D
1.1.2.	Schvalování, odsouhlasení	40,0 D
1.2.	Statika a prostředí budov	60,0 D
1.2.1.	Návrh řešení	40,0 D
1.2.2.	Schvalování, odsouhlasení	40,0 D
1.3.	Dokumentace pro obrábění	80,0 D

Obrázek 20 – Doba trvání jednotlivých úkolů na MECD. Zdroj: vlastní zpracování dle dat Sipral

Jak je z uvedeného obrázku patrné, doby syntetických i dílčích úkolů nezohledňují jejich reálné rozložení v čase, tedy časovou souslednost úkolů. Jedná se tedy pouze o prvotní informaci, se kterou manažer projektu bude dále pracovat. V následujícím kroku musí projektový manažer zohlednit skutečnost, že některé úkoly mohou být zahájeny až po dokončení jiných, případně musí být zahájeny společně a podobně. Zároveň zohledňuje milníky stanovené zákazníkem, respektive časová omezení pro plnění některých úkolů, jako například začátek montážních prací či dokončení některých výkonů s ohledem na navazující výkony jiného dodavatele a podobně. Po dokončení těchto úvah bude tabulka doby trvání projektu vypadat, jak je uvedeno na výseku v následujícím obrázku.

Úroveň členění	Úkol	doba trvání	zahájení	dokončení
1.	Projekce	320,0 D	02.01. 2017	23.03. 2018
1.1.	Principy řešení	60,0 D	02.01. 2017	24.03. 2017
1.1.1.	Návrh řešení	40,0 D	02.01. 2017	24.02. 2017
1.1.2.	Schvalování, odsouhlasení	40,0 D	30.01. 2017	24.03. 2017
1.2.	Statika a prostředí budov	60,0 D	27.03. 2017	16.06. 2017
1.2.1.	Návrh řešení	40,0 D	27.03. 2017	19.05. 2017
1.2.2.	Schvalování, odsouhlasení	40,0 D	24.04. 2017	16.06. 2017
1.3.	Dokumentace pro obrábění	80,0 D	19.06. 2017	06.10. 2017

Obrázek 21 – Časový plán jednotlivých úkolů na MECD. Zdroj: vlastní zpracování dle dat Sipral

Jelikož taková kompozice neumožňuje vedoucím projektu přehlednou a jednoduchou kontrolu a řízení, používá se, jak již bylo zmíněno v literární rešerši, grafické znázornění uvedených informací. Mohou posloužit různé nástroje, na projektu dodávky fasády univerzitního kampusu v Manchesteru bylo zvoleno zobrazení Ganttova diagramu. Pro jeho aplikaci využívá společnost Sipral programu MS Project 2013, který poskytuje nejen uživatelsky přívětivé prostředí pro tvorbu úsečkového diagramu, ale umožňuje například také sledovat průběh plnění úkolů, nabíhání kapacitních nákladů či ve spojení s dalšími nástroji sdílet obsah se všemi členy týmu online.

4.3.2.6 MS Project a poskytované výstupy

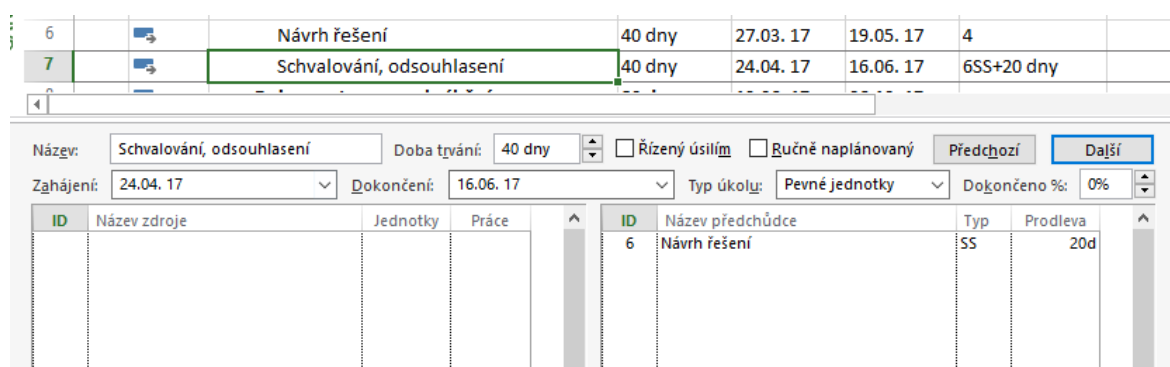
Program MS Project patří do skupiny Microsoft, jeho ovládání tedy obsahuje shodné prvky s balíčkem MS Office a díky tomu se pro uživatele stává čitelným a intuitivně ovladatelným nástrojem. Přesto by nebylo vhodné začít plánovat projekt bez předešlé znalosti některých jeho základních charakteristik.

Graficky je program horizontálně členěn na pás karet a pracovní plochu pod ním, jak je běžný uživatel MS Office zvyklý. Pro zobrazení pracovní plochy si může uživatel zvolit jako Ganttův diagram, síťové grafy, tabulky a seznamy. Vždy existuje volba různých filtrů a zobrazení, např. kritických bodů. Na začátku práce se doporučuje stanovit, „jestli bude projektový plán vytvořen podle známého data počátku projektu nebo jeho známého konce.“ (Langrová, 2014). Tato informace je klíčová pro další plánování. Buď bude

programem dopočítáno datum, kdy je nezbytné zahájit činnost, aby byl projekt dokončen včas, nebo bude plánování propočítáváno postupem vpřed od data zahájení. Tato informace se zadává (a upravuje) v dialogu „Informace o projektu“. Pomocí tohoto dialogového okna se rovněž zadá informace o použitém kalendáři (rozvržení pracovních dní) a pracovní době, případně se použije dialog „Možnosti projektu“.

V následujícím kroku se definují zdroje, které budou dále přiřazovány jednotlivým úkolům. Jelikož pro sledování zdrojů na projektu (kapacitních, materiálových i nákladových) společnost Sipral využívá vlastních programových nástrojů a postupů, tato komponenta MS Project nebyla pro plánování a řízení projektu fasády MECD použita.

Nyní nastává klíčová činnost – definování úkolů. Jejich struktura již byla stanovena v rámci WBS. Pro jejich zadávání se ideálně používá dialogové okno „Vlastnosti úkolu“, kde je možné specifikovat, zda se jedná o úkol plánovaný automaticky nebo pevně zadaný, dobu jeho trvání, předchůdce a další vazby.



Obrázek 22 – Náhled na vlastnosti úkolu MECD. Zdroj: vlastní zpracování dle dat Sipral

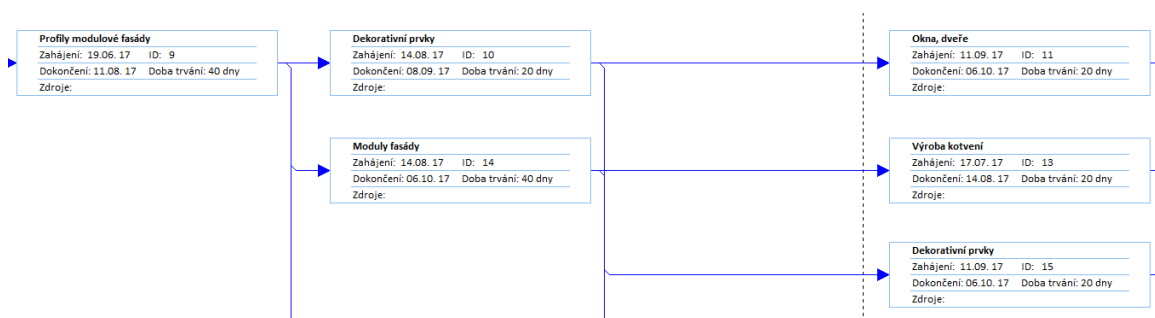
Při zadávání úkolů v MS Project (a v Ganttově diagramech obecně) rozlišujeme tyto základní typy:

- Obyčejný úkol (označený standartně úsečkou vymezující dobu trvání)
- Milník (jednorázový úkol označující významný předěl v projektu)
- Souhrnný úkol (neboli syntetický, označuje skupinu příbuzných úkolů)
- Opakovaný úkol (může představovat pravidelně se opakující činnosti jako např. kontrolní den)

Dále se stanoví hierarchická struktura úkolů, tedy autor plánu rozdělí úkoly na syntetické a dílčí. K tomu nejnázne slouží funkce „Odsazení úkolu“ vpravo nebo vlevo. Pomocí dialogu „Struktura WBS“ je zároveň možné definovat, jakým způsobem bude tvořen kód work breakdown structure v aplikaci.

Plánování vazeb a vztahů mezi úkoly je samostatnou úlohou. Zahrnuje analýzu manažera projektu, které činnosti předchází jiným, které se vzájemně podmiňují a podobně. Způsob zadávání je několikový, ať už přes dialog „vlastnosti úkolu“, přímým zadáním do sloupce „Předchůdci“, nebo u jednodušších projektů tažením myši mezi úsečkami diagramu.

Následně projektový manažer zakázky na dodávku fasády využívá dalších nástrojů, které mu MS Project umožňuje. Pro plánování je velmi užitečná změna zobrazení pracovní plochy do jiného prostředí, například síťového grafu či předdefinovaného zobrazení tabulek pro sledování nebo plánování.

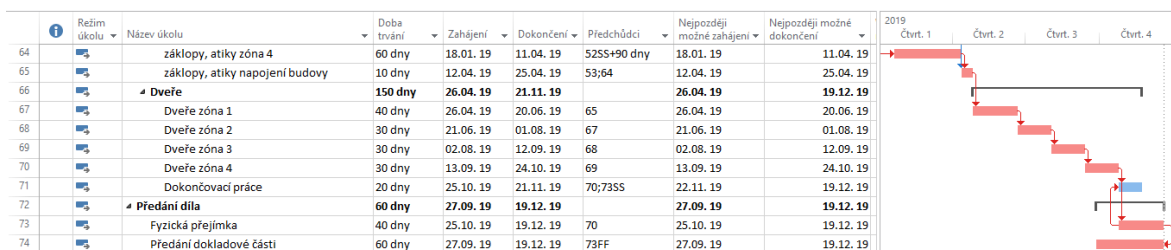


Obrázek 23 – Náhled síťový graf MECD. Zdroj: vlastní zpracování dle dat Sipral

Kritické úkoly

Další užitečný nástroj, který MS Project nabízí, je automatické vygenerování kritických úkolů, tedy těch, pro jejichž splnění existuje rezerva menší než definovaná ve vlastnostech projektu. Standardně je nastavena na 0 dní. Za kritické jsou tedy považovány ty úkoly, které nemají žádnou rezervu pro jejich splnění. Na kartě zobrazení si uživatel zvolí, zda chce kritické úkoly filtrovat, zvýraznit, nebo zobrazit celou kritickou cestu.

Z pohledu manažera projektu se jedná o jednu z nejdůležitějších analýz, protože mu ve složité struktuře úkolů pomůže odhalit potenciální kritická místa dodávky, jak bylo již vysvětleno v teoretické části této práce.



Obrázek 24 – Náhled kritické cesty MECD. Zdroj: vlastní zpracování dle dat Sipral

Například pro úkol 1.3.3. Projektová dokumentace pro obrábění profilů oken a dveří budou uzly definovány následovně: doba potřebná pro dokončení úkolu je 20 (pracovních) dní. Nejdříve možný začátek byl naplánován na 11.9.2017. Nejdříve možné dokončení úkolu je o dobu trvání dále, tedy po uplynutí 20 dní 6.10.2017. Nejpozdější možné zahájení úkolu, aby nedošlo ke zpoždění projektu je 6.10.2017 a nejpozději možné dokončení nastává tedy 2.11.2017. Rezervu pro plnění tohoto úkolu pak v souladu s pravidly analýzy CPM představuje Doba mezi nejdříve možným dokončením a nejpozději nutným dokončením. V případě tohoto úkolu obnáší časová rezerva 20 dní.

Grafické znázornění kritické cesty celého projektu je přiložena na konci tohoto dokumentu jako Příloha 6.

Úkol	Doba trvání	Zahájení	Dokončení	Nejpozději možné zahájení	Nejpozději možné dokončení	Volná časová rezerva	Celková časová rezerva
Projekce	320 dny	02.01.2017	23.03.2018	30.01.2017	19.12.2019	20 dny	20 dny
Principy řešení	60 dny	02.01.2017	24.03.2017	30.01.2017	21.04.2017	20 dny	20 dny
Návrh řešení	40 dny	02.01.2017	24.02.2017	26.05.2017	20.07.2017	0 dny	104 dny
Schvalování, odsouhlasení	40 dny	30.01.2017	24.03.2017	23.06.2017	17.08.2017	0 dny	104 dny
Statika a prostředí budov	60 dny	27.03.2017	16.06.2017	24.04.2017	14.07.2017	20 dny	20 dny
Návrh řešení	40 dny	27.03.2017	19.05.2017	18.08.2017	12.10.2017	0 dny	104 dny
Schvalování, odsouhlasení	40 dny	24.04.2017	16.06.2017	15.09.2017	09.11.2017	0 dny	104 dny
Dokumentace pro obrábění	80 dny	19.06.2017	06.10.2017	17.07.2017	03.11.2017	20 dny	20 dny
Profily modulové fasády	40 dny	19.06.2017	11.08.2017	10.11.2017	04.01.2018	0 dny	104 dny
Dekoratивní prvky	20 dny	14.08.2017	08.09.2017	05.01.2018	01.02.2018	0 dny	104 dny
Okna, dveře	20 dny	11.09.2017	06.10.2017	06.10.2017	02.11.2017	0 dny	19 dny
Dokumentace pro kompletaci	120 dny	17.07.2017	29.12.2017	22.12.2017	26.09.2019	114 dny	114 dny
Výroba kotvení	20 dny	17.07.2017	14.08.2017	12.01.2018	08.02.2018	0 dny	129 dny

Moduly fasády	40 dny	14.08.2017	06.10.2017	05.01.2018	01.03.2018	0 dny	104 dny
Dekoratívni prvky	20 dny	11.09.2017	06.10.2017	02.02.2018	01.03.2018	0 dny	104 dny
Okna, dveře	20 dny	09.10.2017	03.11.2017	06.11.2017	01.12.2017	0 dny	20 dny
Záklopy, atiky	40 dny	06.11.2017	29.12.2017	04.12.2017	26.01.2018	0 dny	20 dny
Dokumentace pro montáž	160 dny	14.08.2017	23.03.2018	27.09.2019	19.12.2019	454 dny	454 dny
Kotevní plán	20 dny	14.08.2017	08.09.2017	26.02.2018	23.03.2018	140 dny	140 dny
Modulová fasáda	60 dny	09.10.2017	29.12.2017	01.01.2018	23.03.2018	60 dny	60 dny
Dekoratívni prvky	20 dny	09.10.2017	03.11.2017	26.02.2018	23.03.2018	100 dny	100 dny
Montáž dveří	20 dny	06.11.2017	01.12.2017	26.02.2018	23.03.2018	80 dny	80 dny
Záklopy, atiky	60 dny	01.01.2018	23.03.2018	29.01.2018	20.04.2018	20 dny	20 dny
Výběr klíčových dodavatelů	20 dny	19.06.2017	14.07.2017	22.11.2019	19.12.2019	634 dny	634 dny
Dodavatel syst. AL profilů	20 dny	19.06.2017	14.07.2017	26.02.2018	23.03.2018	180 dny	180 dny
Dodavatel skla	20 dny	19.06.2017	14.07.2017	26.02.2018	23.03.2018	180 dny	180 dny
Výroba	200 dny	14.08.2017	18.05.2018	19.01.2018	19.12.2019	114 dny	114 dny
Obrábění	80 dny	14.08.2017	01.12.2017	10.05.2019	19.12.2019	454 dny	454 dny
Profily modulové fasády	60 dny	14.08.2017	03.11.2017	27.09.2019	19.12.2019	554 dny	554 dny
Dekoratívni prvky	40 dny	11.09.2017	03.11.2017	25.10.2019	19.12.2019	554 dny	554 dny
Okna, dveře	40 dny	09.10.2017	01.12.2017	10.05.2019	04.07.2019	0 dny	414 dny
Výroba prvků	120 dny	14.08.2017	26.01.2018	19.01.2018	19.12.2019	114 dny	114 dny
Výroba kotev	20 dny	14.08.2017	08.09.2017	19.03.2018	13.04.2018	0 dny	155 dny
Výroba polotovarů pro moduly	20 dny	09.10.2017	03.11.2017	07.06.2019	04.07.2019	0 dny	434 dny
Polotovary dekorativních prvků	20 dny	09.10.2017	03.11.2017	07.06.2019	04.07.2019	0 dny	434 dny
Záklopy, atiky	20 dny	01.01.2018	26.01.2018	22.11.2019	19.12.2019	494 dny	494 dny
Kompletace výrobků	140 dny	06.11.2017	18.05.2018	05.07.2019	19.12.2019	414 dny	414 dny
Moduly fasády	120 dny	06.11.2017	20.04.2018	05.07.2019	19.12.2019	434 dny	434 dny
Dekoratívni prvky	120 dny	06.11.2017	20.04.2018	05.07.2019	19.12.2019	434 dny	434 dny
Okna, dveře	120 dny	04.12.2017	18.05.2018	05.07.2019	19.12.2019	414 dny	414 dny
Montáž	460 dny	16.02.2018	21.11.2019	16.02.2018	19.12.2019	0 dny	0 dny
Kotvení	290 dny	16.02.2018	28.03.2019	16.02.2018	19.12.2019	0 dny	0 dny
Kotvení zóna 1	150 dny	16.02.2018	13.09.2018	16.02.2018	13.09.2018	0 dny	0 dny
Kotvení zóna 2	170 dny	08.06.2018	31.01.2019	08.06.2018	31.01.2019	0 dny	0 dny
Kotvení zóna 3	170 dny	03.08.2018	28.03.2019	03.08.2018	28.03.2019	0 dny	0 dny
Kotvení zóna 4	130 dny	31.08.2018	28.02.2019	31.08.2018	28.02.2019	0 dny	0 dny
Kotvení napojení budovy	10 dny	01.03.2019	14.03.2019	06.12.2019	19.12.2019	200 dny	200 dny
Modulová fasáda	270 dny	20.04.2018	02.05.2019	14.09.2018	19.12.2019	105 dny	105 dny
Modulová fasáda zóna 1	120 dny	20.04.2018	04.10.2018	05.07.2019	19.12.2019	0 dny	315 dny
Modulová fasáda zóna 2	150 dny	03.08.2018	28.02.2019	24.05.2019	19.12.2019	0 dny	210 dny
Modulová fasáda zóna 3	170 dny	07.09.2018	02.05.2019	07.12.2018	01.08.2019	0 dny	65 dny
Modulová fasáda zóna 4	140 dny	14.09.2018	28.03.2019	14.09.2018	28.03.2019	0 dny	0 dny
Modulová fasáda napojení	5 dny	29.03.2019	04.04.2019	05.04.2019	11.04.2019	0 dny	5 dny
Dekoratívni prvky	270 dny	20.04.2018	02.05.2019	26.04.2019	19.12.2019	165 dny	165 dny
Dekoratívni prvky zóna 1	120 dny	20.04.2018	04.10.2018	05.07.2019	19.12.2019	315 dny	315 dny
Dekoratívni prvky zóna 2	150 dny	03.08.2018	28.02.2019	24.05.2019	19.12.2019	210 dny	210 dny

Dekoratívny prvky zóna 3	170 dny	07.09.2018	02.05.2019	26.04.2019	19.12.2019	165 dny	165 dny
Dekoratívny prvky zóna 4	140 dny	14.09.2018	28.03.2019	07.06.2019	19.12.2019	190 dny	190 dny
Dekoratívny prvky napojení	5 dny	29.03.2019	04.04.2019	13.12.2019	19.12.2019	185 dny	185 dny
Záklopy, atiky	325 dny	22.06.2018	19.09.2019	18.01.2019	19.12.2019	65 dny	65 dny
záklopy, atiky zóna 1	20 dny	22.06.2018	19.07.2018	22.11.2019	19.12.2019	370 dny	370 dny
záklopy, atiky zóna 2	80 dny	02.11.2018	21.02.2019	30.08.2019	19.12.2019	215 dny	215 dny
záklopy, atiky zóna 3	150 dny	22.02.2019	19.09.2019	24.05.2019	19.12.2019	65 dny	65 dny
záklopy, atiky zóna 4	60 dny	18.01.2019	11.04.2019	18.01.2019	11.04.2019	0 dny	0 dny
záklopy, atiky napojení budovy	10 dny	12.04.2019	25.04.2019	12.04.2019	25.04.2019	0 dny	0 dny
Dveře	150 dny	26.04.2019	21.11.2019	26.04.2019	19.12.2019	0 dny	0 dny
Dveře zóna 1	40 dny	26.04.2019	20.06.2019	26.04.2019	20.06.2019	0 dny	0 dny
Dveře zóna 2	30 dny	21.06.2019	01.08.2019	21.06.2019	01.08.2019	0 dny	0 dny
Dveře zóna 3	30 dny	02.08.2019	12.09.2019	02.08.2019	12.09.2019	0 dny	0 dny
Dveře zóna 4	30 dny	13.09.2019	24.10.2019	13.09.2019	24.10.2019	0 dny	0 dny
Dokončovací práce	20 dny	25.10.2019	21.11.2019	22.11.2019	19.12.2019	20 dny	20 dny
Předání díla	60 dny	27.09.2019	19.12.2019	27.09.2019	19.12.2019	0 dny	0 dny
Fyzická převjímká	40 dny	25.10.2019	19.12.2019	25.10.2019	19.12.2019	0 dny	0 dny
Předání dokladové části	60 dny	27.09.2019	19.12.2019	27.09.2019	19.12.2019	0 dny	0 dny

Tabulka 3 – Analýza CPM projektu MECD. Zdroj: vlastní zpracování dle dat Sipral

PERT

Další metoda umožňující časové plánování projektu je v teoretické části popsána metoda PERT. Vzhledem ke skutečnosti, že se jedná o poměrně sofistikovanou metodu definování odchylky od časového plánu a výpočet pravděpodobnosti, že projekt skončí v definovaném čase, nebyla tato metoda při tvorbě časového plánu dodávky fasády pro MECD aplikována. Důvodem je také to, že používaný software MS Project od verze 2007 a vyšší již automatizovaný výpočet analýzy PERT neumožňuje.

Pro účely této práce byla analýza přesto zpracována, její výsledky budou použity za účelem zhodnocení použitých nástrojů při plánování a řízení projektu ve společnosti Sipral. Základem analýzy PERT je stanovení optimistické (tedy nejkratší možné), pesimistické (neboli nejdelsí možné) a očekávané doby trvání jednotlivých činností. Pro odhad těchto hodnot spolupracuje manažer projektu s jednotlivými členy týmu, respektive s vedoucími týmů tak, aby odhady jak směrem nahoru, tak směrem dolů byly co nejrealističtější a měly svoji oporu v dosavadních datech společnosti spolu s faktickým stupněm složitosti.

Následně se provede výpočet střední doby trvání jednotlivých úkolů. Ze středních délek kritických úkolů je pak následně vypočtena střední délka trvání projektu. Vzhledem k obsaženosti výpočtů použil autor práce možnosti výpočetní techniky a analýzu PERT na

projekt fasády MECD aplikoval pomocí starší verze MS Project. Výsledná sestava délek trvání úkolů je v Příloze č. 7, zde pro názornost pouze její výsek.

Název úkolu	Doba trvání	Optimistická doba trvání	Očekávaná doba trvání	Pesimistická doba trvání
MECD	781 dny	751 dny	774 dny	839 dny
Projekce	326,67 dny	277 dny	320 dny	403 dny
Principy řešení	61,33 dny	58 dny	60 dny	70 dny
Návrh řešení	41,33 dny	38 dny	40 dny	50 dny
Schvalování, odsouhlasení	41,33 dny	38 dny	40 dny	50 dny
Statika a prostředí budov	61,33 dny	58 dny	60 dny	70 dny
Návrh řešení	41,33 dny	38 dny	40 dny	50 dny
Schvalování, odsouhlasení	41,33 dny	38 dny	40 dny	50 dny

Obrázek 25 – Analýza PERT projektu MECD. Zdroj: vlastní zpracování dle dat Sipral

Díky použitému software může projektový manažer prakticky ihned vyhodnotit střední dobu trvání projektu, která je v případě dodávky fasády MECD 781 dní, východiskem je střední doba trvání úkolů na kritické cestě definovaných metodou CPM. Rozptyl při dané době trvání se vypočte následujícím postupem:

$$\sigma^2 = \left(\frac{\text{pesimistická doba trvání} - \text{optimistická doba trvání}}{6} \right)^2 \quad (6)$$

$$\sigma^2 = \left(\frac{839 \text{ dní} - 751 \text{ dní}}{6} \right)^2 \quad (7)$$

$$\sigma^2 = 215,11$$

Směrodatná odchylka je potom tedy:

$$\sigma = 14,67$$

Doba trvání projektu je tedy podle analýzy PERT náhodná veličina s normálním rozložením se střední hodnotou 781 dní a směrodatnou odchylkou $\sigma = 14,67$.

Další informace, kterou analýza PERT projektovému manažerovi poskytuje, je statistická pravděpodobnost, s jakou projekt skončí v očekávaném čase. „Vzhledem k tomu, že v tabulkách lze najít pouze hodnoty distribuční funkce standardizovaného normálního rozdělení $N(0,1)$, jedná se po transformaci na toto rozdělení o hodnotu jeho distribuční funkce v bodě $z = (T_s - M) / \sigma$.“ (Jablonský 2007).

Pravděpodobnost se pro jednotlivé hledané hodnoty pesimistické (839 dní), čekávané (774 dní) a optimistické (751 dní) doby trvání určí následovně:

Z tabulek hodnot distribuční funkce rozdělení lze odvodit míru pravděpodobnosti, s jakou jednotlivé odhady doby trvání skončí.

Pro pesimistickou dobu trvání v délce 839 dní je to 99 %.

Pro očekávanou dobu trvání v délce 774 dní je to 6 %.

Pro optimistickou dobu trvání v délce 751 dní je to 68 %.

Plánování zdrojů

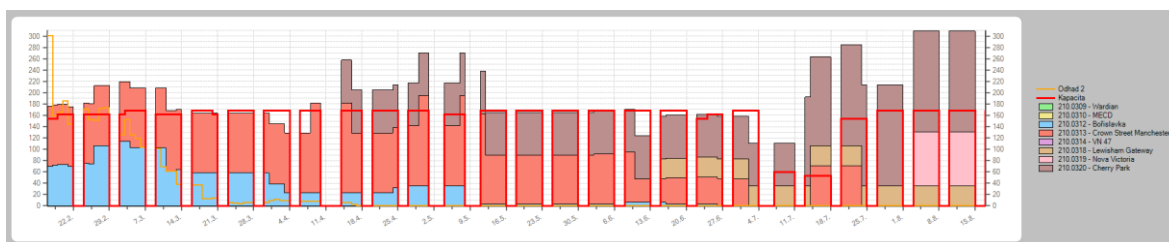
Další klíčovou činností, kterou se projektový manažer v rámci plánování zakázky na dodávku fasády MECD zabývá je plánování zdrojů. Zdroji se v tomto případě rozumí veškeré vstupy potřebné k uskutečnění cíle projektu. Tedy jak lidské a strojové (souhrnně nazývané kapacitní), tak materiálové a nákladové vyjádřené ve finančních jednotkách. Dílo bude dodáváno do Spojeného Království, toho času ještě členem Evropské unie, do finančních nákladů se tedy zařazují také rizika spojená s nestálostí měnového kurzu. Otázka vystoupení Velké Británie z EU nebyla v době přípravy projektu relevantní, rizika spojená s případným brexitem tedy nebyla zohledněna, respektive na nákladové stránce vyčíslena.

Ačkoliv aplikace MS Project nabízí velmi propracovanou platformu pro plánování a sledování zdrojů projektu, společnost Sipral na svých projektech – a tedy i na zakázce MECD – využívá vlastních softwarových nástrojů, které umožňují nejen plánování a sledování plánu během realizace, ale zároveň i sdílení informací s potřebnými členy týmu a zainteresovanými stranami, a to v potřebném rozsahu a čase. Jelikož se v případě vyjádření finanční hodnoty zdrojů a jejich krytí jedná o citlivé informace interní povahy, budou pro účely této práce publikovány pouze údaje reprezentativní, nebo orientační.

Základním dokumentem, ze kterého manažer při plánování zdrojů vychází, je tendrová kalkulace. Jelikož – jak již bylo vysvětleno v předešlých kapitolách – je kalkulace tvořena na jiné bázi než projektový plán, provede se nejprve tak zvaná kalkulační transformace, kdy se jednotlivé náklady (finanční vyjádření zdrojů) přiřazené druhovému členění v tendrové kalkulaci převede na členění podle WBS, případně na další dílčí hlediska nejen podle potřeb projektového manažera, ale i pro potřeby vedoucích jednotlivých týmů, a především pro potřeby oddělení Controllingu.

Při kalkulování kapacitních zdrojů se pro účely tendru provádí prvotní odhad pracovní náročnosti a spotřeby času na výrobních strojích. Tyto údaje pak slouží pro přiřazování kapacit na projekt. Podle plánu pak projektový manažer spolu s výrobním týmem rozhoduje, zda společnost v požadovaném časovém období disponuje potřebnými výrobními kapacitami, nebo bude nutné dodávku řešit prostřednictvím externích dodavatelů. V takovém případě pak projektový manažer danému úkolu přiřadí zdroje pouze v podobě finančního ekvivalentu odpovídajícího původní částce určené na pokrytí vlastních kapacit.

Plánování kapacitních zdrojů se uskutečňuje ve firemním informačním prostředí SipralIS. Náhled na kapacitní plán pro projekt je v následujícím obrázku. Zde jsou zobrazeny pouze kapacitní možnosti kompletačních linek.



Obrázek 26 – Příklad reportu plánu kapacit výroby Sipral. Zdroj: SipralIS

Každému sledovanému úkolu jsou tedy přiřazeny zdroje ve formě finančního vyjádření, které jsou v rámci projektu alokovány na jeho splnění. Částka přiřazená konkrétnímu úkolu, jehož dodávka bude řešena dodavatelsky, se stává podkladem pro tendrování dodavatele.

Plánování vlastních kapacit pak probíhá analogicky z transformované kalkulace. Vnitropodnikovým výnosem stanovená částka představující náklady na 1 hodinu práce pracovníka týmu (projektant, obráběč, zámečník, montér, ...) nebo obráběcího stroje.

Další plánovanou položkou jsou materiálové náklady. Zde představuje riziko dlouhá časová prodleva mezi dobou, kdy byla tvořena tendrová kalkulace projektu a okamžikem, kdy se uzavírají dodavatelské smlouvy. Většina materiálu tvoří položky speciálně vyráběné pro konkrétní projekt a objednávané u zahraničních dodavatelů. Může zde působit jak vliv kurzových výkyvů, tak i změna ceny vstupního materiálu. Přiřazování materiálových zdrojů probíhá na základě tvorby projektové dokumentace a výhledu jeho spotřeby podle časového plánu a plánování opět probíhá v prostředí firemního systému SipralIS zadáváním data potřeby ke konkrétním konstrukcím.

Dokumentace						
2925	2925	Σ 0.000	[KODKUS]			
Dokumentace	Popis	Klient	Revize dokumentace	Termín potřeby	Termín zahájení	
M-H0310/1MA1/1/8	Dopojení modul-sloup rovnými plechy	400	B	18.04.2019		
M-H0310/1MA1/1/9	M08301 additional part	400	0	11.10.2019		
M-H0310/1MA1/1/10	VARIANTY KRYTÍ KOTVY NA MI	400	B	20.11.2018		
M-H0310/1MA1/1/50	PARTITION-WALL INTERFACE	400	B	09.01.2019		
V-H0310/1MA1/2/1	VE_skla/TROJSKLA	400	K	23.05.2018		
V-H0310/1MA1/2/2	VE_skla/SMALT	400	D	09.06.2018		
V-H0310/1MA1/2/3	VE_skla/TROJSKLA-DVEŘE	400	B	04.10.2019		
V-H0310/1MA1/3/1	OB/M/xE/58/VS_obrc/L pod motor 836	400	0	26.07.2018		
V-H0310/1MA1/3/2	KO/M/xE/58/VS_kompl det/tepelné výplně	400	A	25.08.2018		
V-H0310/1MA1/3/3	OB/M/xE/58/VS_obrc/držák gum	400	E	25.08.2018		
V-H0310/1MA1/3/4	OB/M/xE/58/VS_obrc/lišty do modulu	400	0	20.08.2018		
V-H0310/1MA1/3/5	KO/M/xE/58/VSM_kompl/Soklove plechy	400	A	07.09.2018		
V-H0310/1MA1/3/6	OB/M/xE/58/VS_obrc/Přípravek na otáčení	400	0	24.08.2018		
V-H0310/1MA1/3/7	OB/M/xE/58/VS_obrc/BOX Háč úprava	400	0	03.09.2018		
V-H0310/1MA1/3/8	OB/M/xE/58/VS_obrc/kostky pod motor 836	400	0	03.09.2018		
Σ						

Obrázek 27 – Plánování materiálové potřeby na zakázce MECD. Zdroj: SipralIS

V průběhu projektu existuje mnoho dalších činností, které nejsou spojeny s konkrétní potřebou materiálu nebo lidských zdrojů. Jedná se například o dopravní služby, náklady na testování, kontroly, ochranu namontovaných konstrukcí před poškozením a další. Těmto nákladům jsou alokovány zdroje pouze ve finančním vyjádření a jejich sledování probíhá buď v kontrole počtu již provedených kontrol, nebo v poměru uskutečněného objemu prací vůči celkové alokaci.

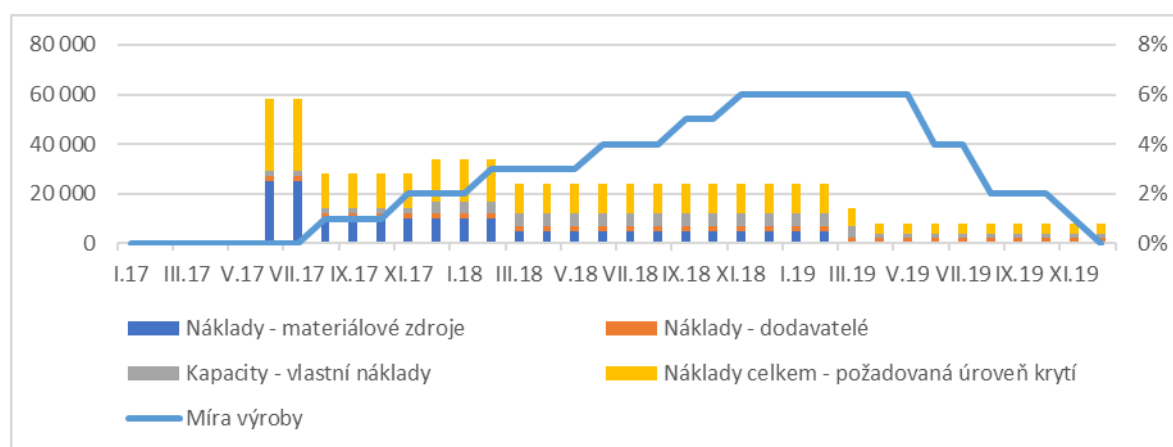
Při bližším prozkoumání časového plánu je zřejmé, že většina výrobních činností dodavatele fasády pro MECD proběhne před zahájením montáže. Znamenalo by to, že by dodavatel nesl velkou část nákladů na pořízení materiálu, výrobu, skladování a dopravu,

aniž by od zákazníka obdržel jakoukoliv platbu. V takovém případě by bylo nutné do plánu nákladů započítat také náklady na provozní úvěr, který by disproporci mohl krýt. Obrat na projektu dodávky fasády MECD tvoří bezmála půl miliardy Korun českých, náklady na krytí z cizích zdrojů by projekt extrémně navyšovaly. To není ani v zájmu zákazníka. Přistoupil tedy na způsob průběžného financování projektu podle prokazatelně nakoupeného materiálu, případně dokončené a skladované výroby. Jedná se o takzvaný „Vesting“. Plánování finanční bilance s ohledem na postup výroby a montáže zahrnující náklady na vlastní kapacity, nákup materiálu a další finanční plnění na jedné straně a příjem ze zálohové fakturace na druhé straně představuje klíčovou část pro plánování zdrojů.

Pro analýzu finančních toků uvnitř projektu jsou uvažovány tyto vstupy.

- Náklady na pořízení materiálu v čase
- Dodavatelské náklady v čase
- Vlastní kapacitní náklady v čase
- Požadovaná míra výroby v čase
- Požadovaná úroveň krytí v čase

Tyto hodnoty jsou zpracovány v grafu a výstup stanovuje, jaké finanční prostředky budou v průběhu projektu potřeba na jeho realizaci. Fakturační plán je předložen ke schválení zákazníkovi, který v průběhu realizace sleduje plnění materiálového zásobení a výroby a podle toho je schopen uvolňovat zálohové platby. Sledování probíhá na základě interního systému T&T, kterému bude věnován prostor dále v realizační fázi projektu.



Obrázek 28 – Příklad plánování finančních toků na zakázce. Zdroj: vlastní zpracování

4.3.3 Realizace projektu.

V předešlých kapitolách se manažer věnoval přípravě projektu z hlediska časového základních procesů, principů, sestavení týmu, rozvržení časového plánu či přiřazení zdrojů. Plánování ovšem představuje sice zásadní, ale přesto pouze jeden z úkolů projektového řízení. A jak už je patrné ze samotného názvu, těžiště činnosti projektového manažera spočívá v samotné realizaci projektu, jeho řízením. Základní premisou je fakt, že pouze činnosti, které byly předem plánované, lze efektivně řídit. Veškerá příprava, která byla učiněna v procesu plánování projektu dodávky fasády pro MECD, bude dále využita během samotné realizace.

Tak jako předešlé fáze životního cyklu projektu nejsou pevně ohraničeny v čase, tak i realizace celého díla se prolíná s plánovací fází, jak naznačuje popis v teoretické části. Z pohledu řízení projektu se realizační fáze vyznačuje následujícími činnostmi, respektive skupinami činností:

- Řízení a koordinace zahrnující:
 - o Operativní řízení projektu
 - o Sledování kontrola průběhu projektu
 - o Řízení změn
- Monitorování a kontrola

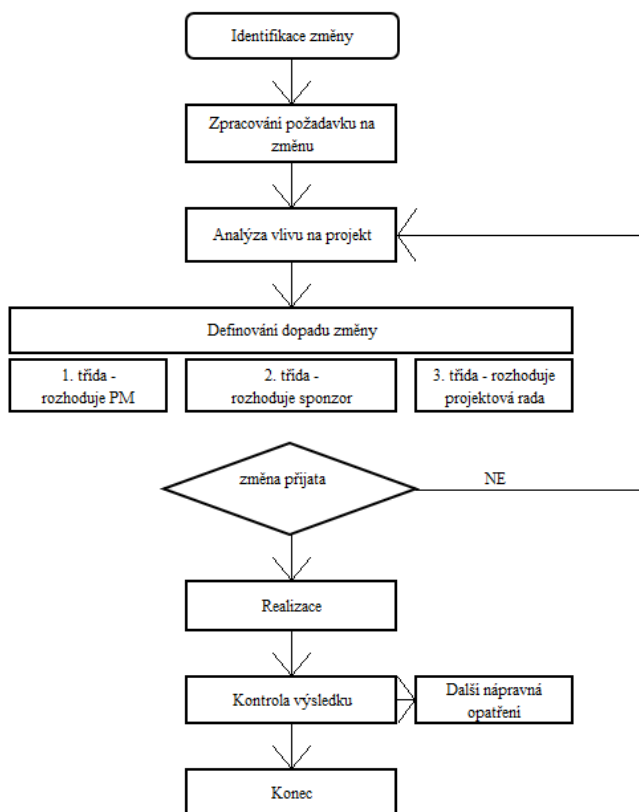
Všem těmto aspektům je ze strany projektového týmu věnována pozornost nebo jsou naplní jejich činnosti na projektu. Stejně jako byly použity konkrétní nástroje, metody či standardy pro plánování jednotlivých aspektů projektu, tak i v realizační fázi má projektový manažer k dispozici nástroje, které mu umožní výše uvedené činnosti naplňovat. V následujících kapitolách budou popsány nástroje, které byly při realizaci projektu dodávka fasády pro MECD aplikovány.

4.3.3.1 Řízení změn v projektu

Manažer projektu dodávky fasády na MECD si je vědom skutečnosti, že jakýkoliv plán je již době jeho vydání zastaralý. Realizace projektu je proces, jehož vstupy se neustále mění. Úlohou projektového manažera je monitorovat a kontrolovat průběh celého procesu vedoucího k cíli projektu. Odchyly od plánu nemusí být kritické a nemusí mít na plnění úkolů vliv. Přesto, nebo právě proto je nezbytné definovat postup, jakým způsobem bude

se změnami, respektive odchylkami od plánu dále nakládáno. Definovat způsob, jakým se stanoví závažnost takových změn a proces jejich zpracování.

V prvním kroku byl pro projekt vytvořen proces řízení změn.



Obrázek 29 – Procesní mapa řízení změn MECD. Zdroj: Vlastní zpracování

Procesní mapa rozděluje postup řízení změny ve třech fázích a v jednotlivých krocích.

1. Identifikace změny

- V této fázi vzniká podnět na změnu. Může vyvstat od zákazníka, potřebou nevhodnosti technického řešení, kolizí s jinou konstrukcí, neshodou a podobně.
- Zpracování požadavku na změnu, vyhodnocení jejího vlivu na projekt
- Definování dopadu změny
- Schvalovací proces změny podle jejího vlivu na projektu

2. Implementace schválené změny

- Zpracování změny

3. Ukončení, vyhodnocení
 - Dokončení provedení změny
 - Kontrola výsledku změny
 - Vyhodnocení dopadu změny

Dále byly stanoveny tři základní třídy stanovení vlivu změny na projekt podle třech základních kritérií. Zařazení do třídy se proveden na základě míry dopadu, přičemž se předpokládá, že pokud je dopad do více kritérií zároveň, budou jednotlivé intervaly vymezeny 60 % původních hodnot.

Změna na	Třída 1	Třída 2	Třída 3
Časový plán	> 20 %	5 – 20 %	< 5 %
Rozpočet	> 20 %	5 – 20 %	< 5 %
Konstrukci	> 20 %	5 – 20 %	< 5 %

Tabulka 4 – Třídy vlivu změny na projekt MECD. Zdroj: Vlastní zpracování

Třída, do které bude změna zařazena, rozhoduje o tom, který člen týmu má rozhodovací pravomoc změnu schválit nebo odmítnout. Eliminuje tak z rozhodovacího procesu vrcholových členů týmu nepodstatné změny. Naopak změny s významným dopadem předkládá k posouzení projektové radě. Rozložení pravomocí ohledně řízení změn podle jejich vlivu je následující:

- Třetí třída – minimální důsledky bez významného vlivu na celý projekt. Tyto změny řeší projektový manažer s povinností informovat sponzora projektu.
- Druhá třída představuje změny s podstatnými důsledky, které ovlivňují projekt. Tyto změny předá projektový manažer k řešení sponzorovi projektu.
- První třída představuje významné změny zásadně ovlivňující projekt a tyto změny podléhají schvalování projektové rady.

4.3.3.2 Interní informační systém SipralIS

Tento nástroj je základní platformou pro komunikaci, koordinaci, řízení a plánování uvnitř skupiny Sipral a všech jejích organizačních částí či projektů. Již v předchozích kapitolách

byly pro účely projektu fasády MECD aplikovány některé plánovací funkce systému, především vzhledem k plánování zdrojů a finančního toku na zakázce.

Další komponenty tohoto systému umožňují v reálném čase sledovat tok nákladů a kapacit na projektu, tedy výši spotřebovaných zdrojů oproti plnění plánu. V principu se jedná o obdobu MS Project. Míra integrace vlastního systému ovšem počítá s automatickou aktualizací kapacitních nákladů tak, jak se jednotliví pracovníci přihlašují k práci na konkrétní zakázce či činnosti.

Dokumentace	Popis	Klient	Revize dokumentace	Termín počáteční	Termín zahájení	Plán Kap. PROJ	Plán Kap. OBRC	Plán Kap. KOMP	Plán MAT	Spotřeba Kap. PROJ	Spotřeba Kap. OBRC	Spotřeba Kap. KOMP
M-H0310IM_CHYBMAT	CHYBMAT MONTÁŽE	400	294			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V-H0310V_CHYBMAT0	NV a REKL likvidace	400	12			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V-H0310V_CHYBMAT1	KOICHYBMAT VÝROBA A SKLADY	400	24			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V-H0310V_CHYBMAT2	OBICHYBMAT VÝROBA A SKLADY	400	113			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V-H0310V_CHYBMAT3	KOICHYBMAT VÝROBA A SKLADY	400	302			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M-H0310/1MA1/1/1	MD BRACKETS	400	H	09.07.2018		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M-H0310/1MA1/1/2	ZAKLADOVE PLECHY GF	400	0	13.07.2018		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M-H0310/1MA1/1/3	BASE SHEETS GF	400	E	03.08.2018		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M-H0310/1MA1/1/4	UNITS INSTALLATION	400	J	31.08.2018		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M-H0310/1MA1/1/5	Base sheets	400	0	22.10.2018		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Obrázek 30 – Sledování alokace zdrojů na zakázce MECD. Zdroj: SipralIS

Jedna z dalších komponent systému umožňuje sledovat materiálovou zajištěnost na zakázce podle konkrétních dílčích operací. Zároveň reportuje o tom, zda k materiálu, který má rizikovou skladovou zásobu, již existuje nová objednávka a kdy bude skladový stav navýšen. Důležitou komponentou z hlediska řízení projektu je tzv. Wake-Up call pro mobilizaci zdrojů potřebných před začátkem prací na kritické cestě. V praxi se jedná o automatické hlášení systému v podobě e-mailové zprávy definovaným členům týmu. Na zakázce MECD se jedná o vedoucího projektu, Koordinátora a vlastníka úkolu – týmového vedoucího. Manažer projektu v souladu s výsledky analýzy CPM stanoví, které činnosti jsou z pohledu plnění termínu projektu kritické. U nich pak definuje minimální dobu, do kdy musí být potřebné zdroje k dispozici. Tato komponenta aplikace se nazývá Buffer management.

Text kusovníku	Mat.číslo	Název materiálu	Typ mater	Typ pořízení	Počet na straně KUS	Počet AKTREZ	Počet ODEBREZ	Zásoba běžná PROU	Zásoba běžná SPP	Zásoba běžná SPOL	di
VEM_subdodávka/VRATA	20004408	I 0100435 Podložky 100x30x6 (200ks)	NP		100,000	0,000	100,000			400,000	
VEM_subdodávka/VRATA	20004508	I 0253000 PRN OS transparent (310ml)	NP		4,000	0,000	4,000			224,000	
VEM_subdodávka/VRATA	20004812	I 4203009 TN565(TV130)3x9 PVC páska(30m)	NP		1,000	0,000	1,000			5,000	
VEM_subdodávka/VRATA	20021280	I 0100435 Podložky 100x30x6 (200ks)	NP		100,000	0,000	100,000			218,000	
VEM_subdodávka/VRATA	20026124	Izolace 100 ROCKWOOL Airrock HD	NP		12,000	0,000	12,000				
VEM_subdodávka/VRATA	20030623	Maticе nýt M8-19,6-B70101-A2 23308080450	NP		200,000	0,000	200,000			3 375,000	
VEM_subdodávka/VRATA	20033064	Páska Sika Sp. Tape HD-6,4x8-15m BLACK	NP		2,000	0,000	2,000				
VEM_subdodávka/VRATA	20034857	Sikasil SG-500 černý-490 ml-2komponentní	NP		5,000	0,000	5,000			78,000	
VEM_subdodávka/VRATA	20037187	Maticе nýt M6-16,6-B70101-A2 23308060300	NP		200,000	0,000	200,000			500,000	
VEM_subdodávka/VRATA	20037228	I 0246022 Lepidlo SP050 SPX černá(310ml)	NP		5,000	0,000	5,000			63,000	
VEM_subdodávka/VRATA	20041051	Maticе nýt M6-16,6-B70201-A2 23318060450	NP		10,000	0,000	10,000			2 193,000	
VEM_subdodávka/VRATA	20041820	I 308235 TN11 2X9 TN011 černá (10m)	NP		1,000	0,000	1,000			245,000	
VEM_subdodávka/VRATA	20044397	Izolace 100 ROCKWOOL Wentrock (2,4m2)	NP		12,000	0,000	12,000			29,200	
VEM_subdodávka/VRATA	20046598	Šroub M6x25-DIN-6912-A2-70 RAL9005M	NP		200,000	0,000	200,000			4 584,000	
VEM_subdodávka/VRATA	20047387	Nýt trhací 4,8x10-DIN-7337-A2/A2-černěný	NP		200,000	0,000	200,000			1 741,000	
VEM_subdodávka/VRATA	20048148	K OGRO TG 9356 madlo ø25 L=400mm	NP		2,000	0,000	2,000				
VEM_subdodávka/VRATA	20048149	K OGRO GZ234 Úchyt madla M6	NP		4,000	0,000	4,000				
VEM_subdodávka/VRATA	20048300	S 356990x5500 Rám, profil RAL9005M	NP		3,000	0,000	3,000				

Obrázek 31 – Materiál k dispozici na zakázce MECD. Zdroj: SipraIIS

4.3.3.3 Track and Trace

Další komponentou, kterou projektový tým včetně jeho vedoucího pro monitoring, kontrolu a řízení zakázky používá je takzvaný Track and Trace, zkráceně T&T. princip této funkce spočívá v opatrování materiálů a výrobků na různém stupni rozpracovanosti unikátním QR kódem, resp. číselným identifikátorem. Ten umožňuje sledování průchodu jeho výrobní a montážní trasou, včetně všech operací a činností, které jsou po celou dobu prováděny. Tento systém je používán jednak pro sledování stavu výroby či kompletací, protože zadávání operací probíhá paralelně s jejich skutečnou realizací – díky jednoduché aplikaci v mobilním telefonu operativců.

Dále umožňuje přesnou definici každého jednotlivého materiálu potřebného pro výrobu konkrétní sledované komponenty (tedy doslova do posledního šroubku).

Systém rovněž umožňuje provádět kontrolu dodavatelů, kteří mají ve svých zařízeních aplikaci rovněž nainstalovanou.

Komponenta T&T slouží i pro účely zákazníka. Systém poskytuje přehled nejen projektovému týmu, ale také sponzorovi projektu, který může v každý okamžik zkontrolovat plnění plánu, a to samozřejmě i s ohledem na fakturaci. V základním rozhraní umožňuje report komponenty sledovat, řadit a filtrovat podle druhu konstrukce, názvu prvku, poslední operace, atd. a sledovat všechny dosud provedené operace.

Trace ID	Project	Material	Trace Name	Material Text	EventName	PlaceName	LastEvent
1174192	210.0310	30654922	ESCT_7MET_210.0310/M-90101	210.0310/M-90101	Delivered	Construction site	16.01.2020
1174195	210.0310	30654920	ESCT_7MET_210.0310/M-90003	210.0310/M-90003	Delivered	Construction site	16.01.2020
1174196	210.0310	30654923	ESCT_7MET_210.0310/M-90102	210.0310/M-90102	Delivered	Construction site	16.01.2020
1174197	210.0310	30654924	ESCT_7MET_210.0310/M-90103	210.0310/M-90103	Delivered	Construction site	16.01.2020
1174198	210.0310	30654926	ESCT_7MET_210.0310/M-90201	210.0310/M-90201	Delivered	Construction site	16.01.2020
1174199	210.0310	30654930	ESCT_7MET_210.0310/M-90301	210.0310/M-90301	Delivered	Construction site	16.01.2020
1174200	210.0310	30654925	ESCT_7MET_210.0310/M-90104	210.0310/M-90104	Delivered	Construction site	16.01.2020
1174201	210.0310	30654927	ESCT_7MET_210.0310/M-90202	210.0310/M-90202	Delivered	Construction site	16.01.2020
1174202	210.0310	30654929	ESCT_7MET_210.0310/M-90204	210.0310/M-90204	Delivered	Construction site	16.01.2020
1174203	210.0310	30654928	ESCT_7MET_210.0310/M-90203	210.0310/M-90203	Delivered	Construction site	16.01.2020
1174204	210.0310	30654921	ESCT_7MET_210.0310/M-90004	210.0310/M-90004	Delivered	Construction site	16.01.2020
1174205	210.0310	30654932	ESCT_7MET_210.0310/M-90402	210.0310/M-90402	Delivered	Construction site	16.01.2020
1174206	210.0310	30654931	ESCT_7MET_210.0310/M-90401	210.0310/M-90401	Delivered	Construction site	16.01.2020

Obrázek 32 – Základní report T&T na zakázce MECD. Zdroj: SipraIIS

Funkcí, ve které se v komponentě T&T prolíná plánovací a realizační fáze je plánování expedic. S ohledem na základní časový plán projektu, a tedy i na plán realizace montáže, vytváří projektový manažer plán expedic, kterým bude pokryta materiálová potřeba na stavbě. Vzhledem ke skutečnosti, že montáž probíhá v centru města Manchester, kde jsou možnosti skladování velice omezené, probíhá zásobování jednotlivými fasádními elementy just in time. Moduly lehkého obvodového pláště jsou osazovány na předem připravené kotvící prostředky věžovým jeřábem přímo z nákladního automobilu. Plán závozu tedy musí být v souladu nejen s montážním plánem, ale také s kapacitním plánem jeřábu. Tyto činnosti jsou plánovány již ve fázi plánování projektu, jejich pravidelnou aktualizaci a sledování umožňuje právě systém T&T.

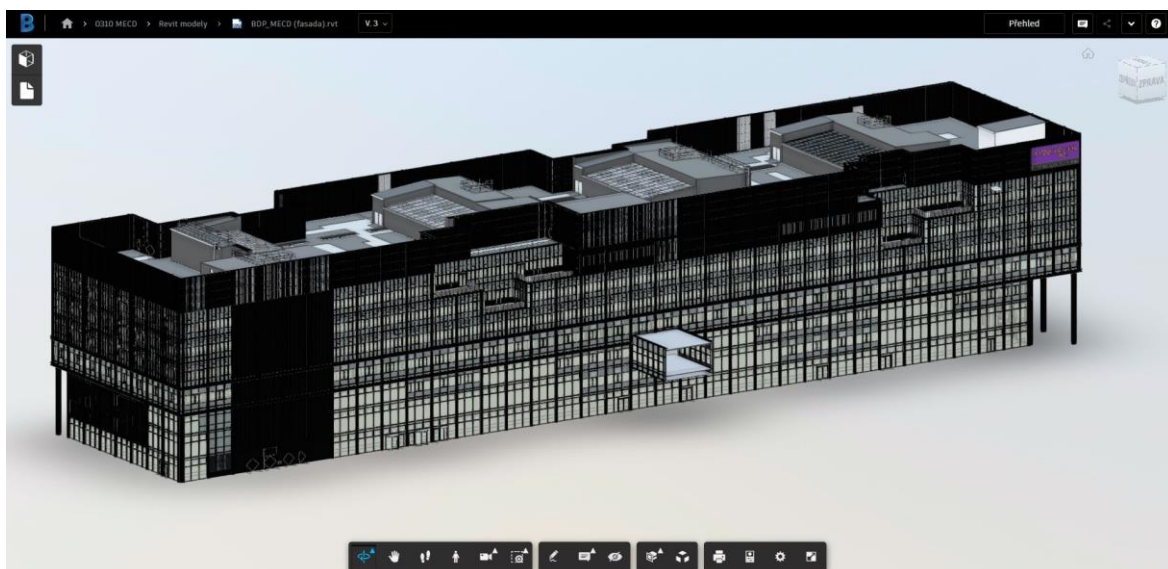
Tran	Stands	Note	Type	LoadPlace	LoadDate	UnLoadPlace	UnLoadDate	Shipped	Exp.Demand
1	6, 28, 32, 34	2MA1 moduly, roh; EDIS 78187	M	Jirny	30.8.2018 0:00	MECD	4.9.2018 9:00	<input type="checkbox"/>	
2	16, 36, 38	2MA1 moduly, roh; 1MA2 moduly; EDIS 78220	M	Jirny	31.8.2018 0:00	MECD	5.9.2018 9:00	<input type="checkbox"/>	
3	7, 8, 10, 11	1MA2 moduly, roh; EDIS 78221	M	Jirny	3.9.2018 0:00	MECD	6.9.2018 9:00	<input type="checkbox"/>	
4	12, 13, 14, 15	1MA2 moduly; EDIS 78228	M	Jirny	4.9.2018 0:00	MECD	7.9.2018 9:00	<input type="checkbox"/>	
5	78, 80, 81	1MA1 roh, moduly; EDIS:78617	M	Jirny	10.9.2018 0:00	MECD	12.9.2018 14:00	<input type="checkbox"/>	
6	82, 83, 84, 85	1MA1 moduly; EDIS: 78620	M	Jirny	10.9.2018 0:00	MECD	13.9.2018 9:00	<input type="checkbox"/>	
7	37, 46, 86	1MA1 moduly, 1MA2 roh, FIN EDIS: 78707	M	Jirny	11.9.2018 0:00	MECD	14.9.2018 9:00	<input type="checkbox"/>	
8	74, 75, 91	1MA1 moduly, 1MA2 boxy, EDIS: 79204	M	Jirny	20.9.2018 0:00	MECD	25.9.2018 8:00	<input type="checkbox"/>	
9	97, 99, 99	1MA1 moduly, roh; EDIS: 78789	M	Jirny	14.9.2018 0:00	MECD	18.9.2018 9:00	<input type="checkbox"/>	

Obrázek 33 – Expediční plán na zakázce MECD. Zdroj: SipraIIS

Velkou výhodou, která poskytuje další možnou variabilitu při řízení projektu pomocí komponenty T&T je její kompatibilita nástrojem BIM, jehož možnostem využití při řízení a monitorování projektu bude věnována pozornost v následujících kapitolách.

4.3.3.4 Building Information Model (BIM)

Jedná se o poměrně mladý nástroj pro řízení stavebních projektů ať už inženýrských nebo pozemních. Do češtiny se překládá jako informační model stavby a vychází ze schopnosti provést 3D model stavby se všemi potřebnými charakteristikami, které budou v průběhu realizace projektu sledovány. Po ukončení realizační fáze projektu pak tento model bude sloužit uživateli stavby jako nástroj pro správu, respektive databáze informací o budově. Užití informačního modelu budovy jako databáze informací sice poskytuje nástroj pro správu budovy, případně trojrozměrný přehled jednotlivých konstrukcí ale toto samo o sobě by pro projektového manažera nemělo velký přínos. BIM umí pracovat s daleko širší informační základnou. Množství dat ovšem představuje problém pro zpracování, v praxi se tak využívají zjednodušené modely obsahující informace pouze o konkrétním rozsahu prací daného dodavatele. Pro projekt dodávky lehkého obvodového pláště se tedy pracuje pouze s modelem fasády a betonové konstrukce.



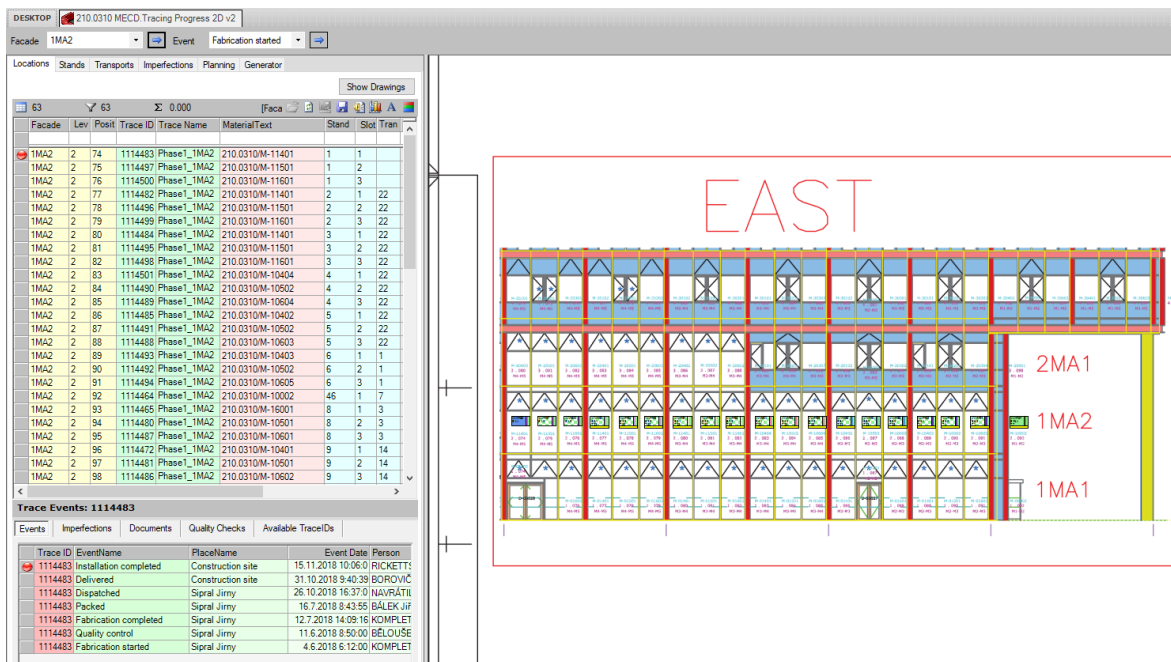
Obrázek 34 – BIM model fasády MECD. Zdroj: SipralIS

Jak uvádí National Institute of Building Sciences, USA, „Digitální model reprezentuje fyzický a funkční objekt s jeho charakteristikami. Slouží jako otevřená databáze informací o objektu pro jeho zrealizování a provoz po dobu jeho užívání“. Zde je pro potřeby projektového řízení třeba vycházet z části definice, že slouží pro jeho zrealizování. Již dříve zmiňovaná komponenta T&T interního systému řízení společnosti Sipral umožňuje jeho uživatelům – ať již interním nebo externím – sledovat a porovnávat s plánem všechny komponenty definované v tomto modelu, kterým byl přiřazen originální identifikátor.

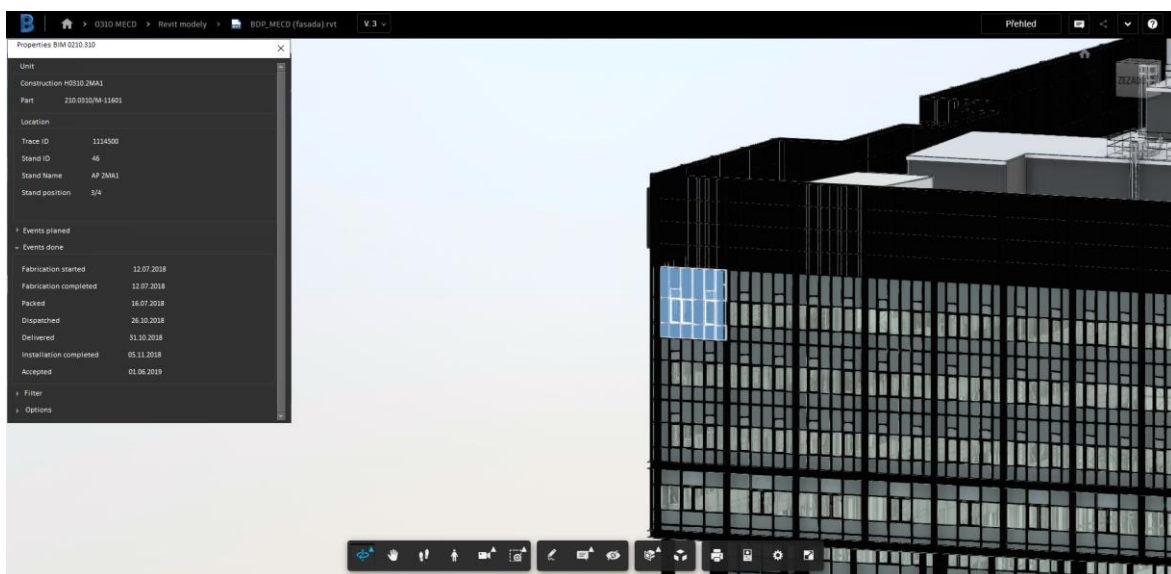
Všechny charakteristiky, které byly tomu konkrétnímu prvku přiděleny, je pak možné sledovat pomocí dialogu „Vlastnosti“. Pro potřeby vedoucího projektu byly na prvky fasády definovány tyto charakteristiky:

- Název modulu
- Unikátní kód
- Umístění modulu
- Časový rozvrh pro události: Zahájení výroby, Dokončení výroby, Expedice, Dodání, Montáž a Předání
- Možnosti zobrazení jednotlivých událostí: Plán, Splněno, Posun (symbol „plus“ indikuje dřívější dokončení události, symbol „mínus“ indikuje překročení termínu dokončení)
- Rozsah testování

Tyto informace poskytuje jak samostatná komponenta systému SipralIS, report nazvaný Trace 2D s dvojrozměrnými pohledy na fasádu, tak i trojrozměrný model.



Obrázek 35 – 2D výsek fasády MECD s informacemi o projektu. Zdroj: SipralIS

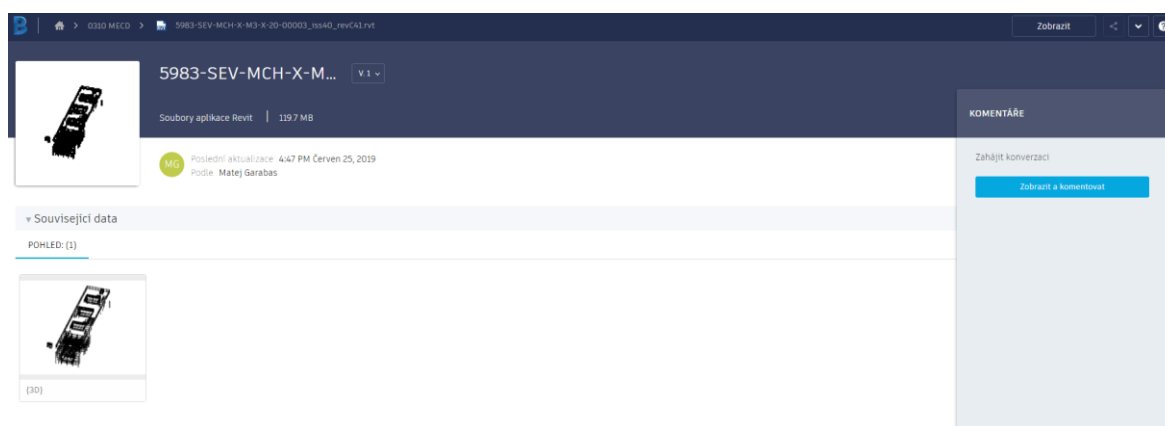


Obrázek 36 – BIM model MECD s polem charakteristik. Zdroj: SipralIS

V souvislosti se zpracováním elementu času, tedy s možností kontrolovat, jak jsou plněny konkrétní stavebně-montážní úkoly, je možné setkat se s označením 4D model (Např. Timo Hartmann ve svém článku *Aligning building information model tools and construction management methods*).

4.3.3.5 Nástroj Autodesk BIM 360

V tomto případě se jedná o profesionální nástroj pro řízení projektů, respektive projektového týmu jak ve fázi přípravy projektu, tak ve fázi jeho realizace. Vychází ze zkušeností společnosti Autodesk s obdobnými nástroji pracujícími ve 2D prostředí. Autodesk BIM 360 zahrnuje kromě 3D modulu budovy a informační databáze také komunikační platformu umožňující distribuci informací, úkolech jejich plnění, zodpovědnosti napříč celým týmem, případně pomocí sdílení odkazu také mimo něj. V rámci projektu dodávky fasády MECD byl tento nástroj používán k řízení toku informací mezi týmem projektantů fasády, manažerem projektu, hlavním dodavatelem a hlavním uživatelem. Obsahuje veškeré informace o parametrech pláště budovy, provedených změnách, či úpravách a zahrnuje komunikaci zodpovědných subjektů.



Obrázek 37 – Nástroj BIM 360 aplikovaný na projektu MECD. Zdroj: BIM 360 Sipral

BIM 360 je platforma spouštěná v běžném webovém rozhraní, podporovaná většinou dostupných webových prohlížečů. Na začátku práce provede administrátor nastavení projektu zahrnující přístupová práva jednotlivých členů týmů, základních informací o projektu a podobně. Členové týmu se pak do aplikace přihlašují zadáním uživatelského jména a hesla ze kteréhokoliv svého zařízení, nezávisle na aktuálním umístění. Systém umožňuje pozvání hostujících členů, například z dodavatelské společnosti, kteří mají přístup jen k předem definovaným částem projektu.

Dále byl stanoven člen týmu zodpovědný za aktualizaci 3D modelu a ostatních dokumentů v tomto prostředí. Systém umožňuje přiřazování jednotlivých „Issues“ jak konkrétním

prvkům v modelu, tak i konkrétním členům týmu, případně i obecně. Každý člen týmu tak má neustálý přehled o úkolech, které čekají na vyřízení, případně jsou na něho směřovány, a kterých částí modelu se týkají.

4.4 Zhodnocení použitých metod řízení projektu

V předcházejících kapitolách praktické části této práce byly autorem navrženy konkrétní nástroje a postupy pro řízení projektu vycházející ze standardů, metod a nástrojů obecně představených již v teoretické části práce.

Jejich použití bylo v demonstrováno na příkladu řízení zakázky na dodávku řešení lehkého obvodového pláště budovy nového kampusu Univerzity Manchester. Aplikace metod na tomto projektu vycházela ze spolupráce s projektovým manažerem zakázky. Cílem této práce bylo představit komplexní možnost způsobu řízení projektu ve stavebnictví, ovšem ne všechny metody a postupy představené v této práci byly pro řízení projektu skutečně aplikovány.

Autorem této práce ve spolupráci s manažerem projektu navržené postupy, které se primárně opírají o nástroje s obecně dostupnou softwarovou podporou, a které vychází z interního IT-prostředí, nabízí vhodné řešení pro zvládnutí projektového řízení komplexních stavebně-montážních projektů.

Přestože některé popsané nástroje (především s ohledem na interní IT systém) jsou aplikovatelné pouze v konkrétní společnosti, vždy existuje alternativa s obecně dostupnou podporou. Interní systém ve společnosti Sipral integruje plánování a řízení zdrojů, kapacit a nákladů. Tento nástroj ovšem jenom v omezené míře pracuje s vizuálním zpracováním a především není přímo propojen s časovým plánem vytvořeným v Ganttově diagramu. Projektový manažer tedy musí pro svoji práci používat více softwarových rozhraní. Obecně lze konstatovat, že vhodnější nástroj pro projektové řízení by bylo co nejkompaktnější řešení zahrnující jak firemní informační systém se všemi komponenty potřebnými pro komunikaci a procesy uvnitř firmy, tak i nástroj pro plánování, monitorování a řízení zakázky a zároveň pro komunikaci a sdílení informací směrem k dodavatelům a zákazníkovi. Pokud by takový komplexní nástroj poskytoval všechny potřebné výstupy, jednalo by se sice o jedinečné řešení, zároveň by taková aplikace byla poměrně robustní a její zvládnutí by nejspíše bylo natolik náročné, že by to převážilo nad

přínosy plynoucí z integrace všech potřebných funkcí dohromady. V praxi tedy bývá projektovými manažery, upřednostňována kombinace nástrojů a IT řešení, v případě sledovaného projektu tedy sada MS Office spolu s MS Project, interní systém SipralIS a další komerční projekt BIM 360 společnosti Autodesk.

4.5 Návrh zlepšení pro efektivnější řízení projektu

Jak bylo popsáno výše, tato práce definuje možné principy v použití nástrojů pro řízení komplexních stavebních projektů. Pro účely demonstrace byl vybrán projekt na dodávku fasády MECD, jelikož se jedná o komplexní stavebně montážní projekt zahrnující složitý vývoj konstrukčního řešení, náročné projekční práce, subdodávky unitizovaných prvků i originálních dílců. Vysoká různorodost dodávky spolu se složitými požadavky na montáž spočívajícími například v nedostatku místa pro skladování a stavební přípravu v místě či vysoký počet firem a pracovníků alokovaných v místě montáže společně kladou vysoké nároky na projektové řízení. Již ve fázi přípravy tedy bylo nezbytné, aby zvolené metody pro řízení projektu reflektovaly veškerou náročnost a nároky na včasnou a technicky správnou dodávku.

S odstupem času, kdy zakázka již byla realizována je možno objektivně posoudit, kde v navržených principech byla slabá místa, případně jaké využití nástrojů projektového řízení by vedlo k vyšší efektivitě.

V rámci projektového řízení se ve společnosti Sipral obecně nepoužívá metoda výpočtu střední doby trvání projektu PERT. Informace, které tato metoda poskytuje, mohou již dopředu upozornit projektový tým na pravděpodobnost, se kterou může dojít k naplnění pesimistického scénáře, k čemuž také do určité míry došlo.

Projektový tým na zakázce MECD nevyužíval všechny možnosti, které nabízí platforma BIM 360 od společnosti Autodesk. Byla do daleko větší míry využívána komponenta T&T interního systému SipralIS, pro řízení toku informací uvnitř i vně týmu poskytuje nástroj BIM 360 daleko širší využití, které umožňuje pohodlné sdílení informací v reálném čase na pozadí běžného webového prohlížeče.

Zpětně lze rovněž konstatovat, že během přípravné fáze byla věnována velmi malá pozornost ukončovací fázi projektu. Projektovým manažerem byla pouze obecně

uvažována doba potřebná na vyřízení předávacích dokumentů, odstranění vad a nedodělků na díle a vyklizení staveniště. Z pohledu společnosti dodávající stavebně-montážní projekt se jedná o poměrně běžný postup determinovaný obecně zažitou představou, že jiné činnosti pro uzavření projektu nejsou zapotřebí. Jak ale vyplývá mj. z teoretické části této práce, zahrnuje plánování ukončovací fáze projektu mnohem více činností. Lze říci, že ukončení projektu – a u díla ve výstavbě to platí neméně – samo o sobě představuje mikro projekt a jako k takovému by měl projektový manažer přistupovat a přikládat mu odpovídající význam.

Základním dokumentem, jehož tvorba, respektive užití nebylo při plánování zmíněno, je Vyhodnocení a uzavření finanční stránky projektu. Tento dokument ve společnosti Sipral vychází z nástroje, který slouží ke sledování a kontrole alokace zdrojů v průběhu realizační fáze celé zakázky. Její uzavření poskytuje managementu společnosti přehled o plnění plánu, mimo jiné i zpětnou vazbu pro způsob vytváření kalkulačních matic užívaných při tendrování nových zakázek. Ačkoliv se tento nástroj ve společnosti užívá, nemá jednotnou formalizovanou formu, která způsobuje, že na různých projektech mohou být výsledky různě formulovány, metodika jejich kontrolování a vyhodnocení se může rovněž lišit. Aby vyhodnocení finanční stránky projektu bylo skutečně objektivní a použitelné například pro hledání rezerv při nakládání s jednotlivými zdroji se autorovi této práce jeví jako nezbytné stanovit pro tento dokument jednu formu a jasnou metodiku vyhodnocování.

Dalším dokumentem, jehož užití v ukončovací fázi nebylo uvažováno a který má zásadní přesah do tvorby firemního know-how vedení projektů je tvorba závěrečné zprávy. Po formální stránce dochází po předání díla zákazníkovi k projednání a shrnutí výsledků projektu na půdorysu management společnosti – vedoucí projektu – vedoucí jednotlivých týmů. Opět ovšem neexistuje jednotný formalizovaný dokument, jehož závěry by mohly být zdrojem informací programového manažera a mohly by dále sloužit projektovým týmům zabývajícím se obdobnými problémy. Předávání historických informací se děje více či méně neformalizovaným způsobem různými komunikačními kanály uvnitř společnosti.

Z pohledu autora práce patří stavebnictví k oborům, v nichž je projektové řízení základním východiskem. Bez ohledu na míru komplexnosti, resp. obsáhlost dodávky, na míru a stadium prefabrikace, přínos projektového způsobu řízení stavebně-montážních projektů rozhodně umožňuje zvládnutí jejich realizace v požadovaný čas a s omezenými zdroji.

Zároveň je ale velmi často patrná tendence podniků přenechávat roli projektového manažera zkušenému odborníkovi, který se profiloval v technické oblasti projektování popřípadě realizace. Ačkoliv detailní znalost problematiky je rozhodně výhodou, často bývá podceňována kvalifikace v oblasti samotného projektového řízení a měkkých manažerských dovednostech. Další – a průběžné – vzdělávání projektových manažerů je tak podmínkou nezbytnou pro profesionální zvládnutí i těch nejnáročnějších a nejkompexnějších projektů ve výstavbě.

5 Závěr

Cílem této práce bylo na jedné straně analyzovat aktuální způsoby řízení projektů včetně poměrně mladého fenoménu BIM, který představuje jeden z nástrojů projektového managementu především ve stavebnictví. Na druhé straně aplikovat vybrané metody a postupy na konkrétní případ – dodávku fasádního řešení nového univerzitního kampusu v Manchesteru. Tento projekt díky své různorodosti představuje komplexní případ zahrnující jak významné subdodávky, tak vlastní výkony a další služby poskytované třetími stranami.

V úvodu praktické části byly stanoveny cíle a strategie projektu s ohledem na definovaný Trojimperativ, který byl ve vztahu k projektu definován. Dále byly určeny fáze, jimiž projekt v průběhu svého životního cyklu projde. V rámci předprojektové a zahajovací fáze byly provedeny úkony směřující ke zjištění proveditelnosti a rentability projektu. Byly definovány základní požadavky na projekt a zhodnoceno, za jakých podmínek se o něj společnost bude ucházet.

Po získání zakázky ve výběrovém řízení nastává z pohledu společnosti fáze plánovací. V této etapě byl stanoven projektový tým, projektový výbor a všechny struktury, které se na přípravě a realizaci budou podílet. Byla provedena dekompozice projektu a vytvořena struktura WBS, která byla ve své základní podobě členěna do tří úrovní. Následně byla vytvořena matice zodpovědností a logický rámec stanovující základní přínosy, cíle a klíčové činnosti a k nim definovány objektivně ověřitelné ukazatele, způsob kontroly, rizika a předpoklady.

Dalším krokem ve fázi plánování byla tvorba časového plánu. Byl použit program MS Project, který umožňuje tvorbu Ganttova diagramu, síťového grafu, definování kritické cesty metody CPM a výpočet střední doby trvání projektu metodou PERT.

Jednotlivým úkolům pak byly přiřazeny zdroje v podobě kapacit strojů, spotřebovaného času práce, zdroje konkrétní materiálové spotřeby a nákladové zdroje. Jejich plánování proběhlo za pomoci nástroje SipralIS. Zároveň s ohledem na průběh projektu byly plánovány finanční toky v rámci projektu pro zajištění zdrojů krytí všech činností projektu v reálném čase.

Závěr práce byl věnován realizační fázi životního cyklu projektu. V rámci této fáze dochází k řízení změn, ke kterým v průběhu projektu dochází. Rovněž byly použity nástroje, které umožňují sledovat směrný plán projektu se skutečností. Na sledovaném

projektu se tak děje prostřednictvím integrovaného informačního systému společnosti ve spojení s metodou BIM integrovanou do vlastního systému a zároveň pomocí informační databáze BIM 360 komerčně dostupného produktu společnosti Autodesk.

6 Seznam použitých zdrojů

DOLANSKÝ, Václav, Vladimír MĚKOTA a Vladimír NĚMEC, 1996. *Projektový management*. Praha: Grada. ISBN 80-7169-287-5.

DOLEŽAL, Jan, 2016. *Projektový management*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5620-2.

FAHRENKROG, Steve, ed., 2004. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. 3. Newtown Square: PMI. ISBN 1-930-699-45-X.

FOUSEK, Vlastimil, 2010. Projektové řízení ve stavebnictví. *Stavitel*. **18**(4), 20-21. ISSN 1210-4825.

HÜBNER, Miroslav, 2005. *Projektové řízení: Příručka manažera*. Praha: TATE International. ISBN 80-86813-06-1.

JABLONSKÝ, Josef, 2007. *Operační výzkum*. 3. Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-86946-44-3.

KALIŠ, Jan a Michal ŘÍHA, 2008. *Microsoft Office Project: Kompletní průvodce pro verze 2007 a 2003*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-1931-0.

KŘIVÁNEK, Mirko, 2019. *Dynamické vedení a řízení projektů*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0408-6.

LANGROVÁ, Pavlína a Tomáš ŠUBRT, 2014. *Projektové Řízení II: Softwarová podpora*. 2. Praha: Česká zemědělská univerzita. ISBN 978-80-213-2075-8.

MÁCHAL, Pavel, Martina KOPEČKOVÁ a Radmila PRESOVÁ, 2015. *Světové standardy projektového řízení pro malé a střední firmy*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5321-8.

MURRAY, Andy, 2009. *Managing succesful Projects with PRINCE2™*. Belfast: TSO. ISBN 978-0-11-331059-3.

PITAŠ, Jaromír, 2010. *Národní standard kompetencí projektového řízení verze 3.1*. Brno: Společnost pro projektové řízení, občanské sdružení. ISBN 978-80-214-4058-6.

ŘEHÁČEK, Petr, 2013. *Projektové řízení podle PMI*. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-86929-90-3.

SMUTNÝ, Petr a Ivan HÁLEK, 2008. *Základy řízení projektů*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-4586-6.

SVOZILOVÁ, Alena, 2016. *Projektový management: Systémový přístup k řízení projektu*. 3. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0075-0.

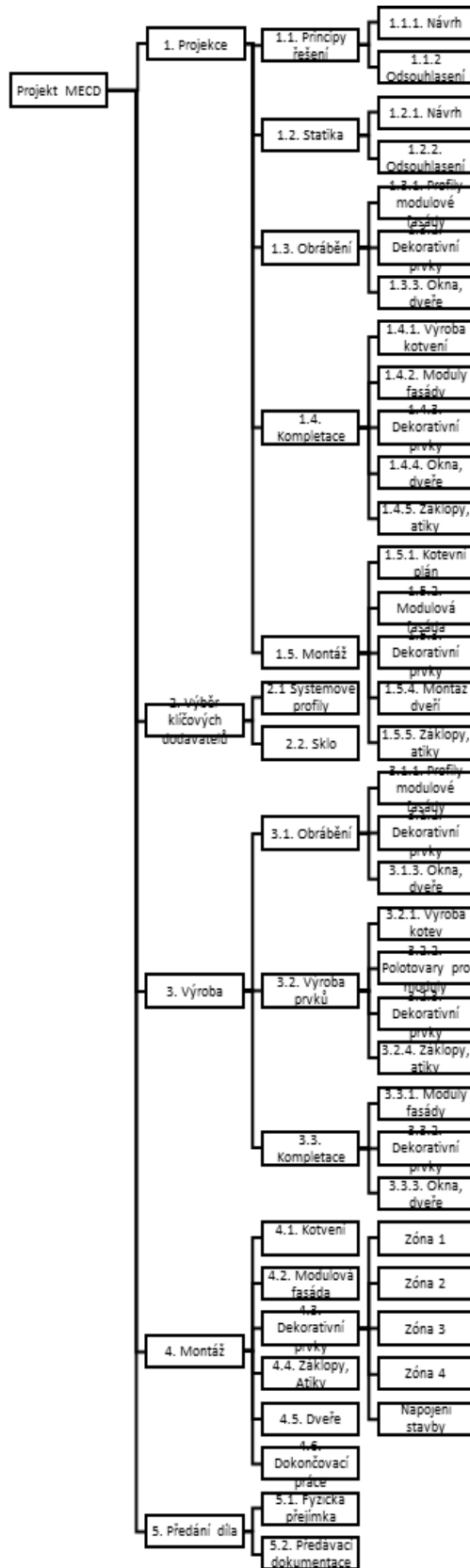
ŠTEFÁNEK, Radoslav, Kateřina BOČKOVÁ, Klára BENDOVIÁ, Petra HOLÁKOVÁ a Ivan MASÁR, 2008. *Projektové řízení pro začátečníky*. Praha: Edika. ISBN 978-80-251-2835-0.

ŠUBRT, Tomáš a Pavlína LANGROVÁ, 2013. *Projektové řízení I: Základy a matematické metody*. Praha: Česká zemědělská univerzita. ISBN 978-80-213-1194-7.

ŠUBRT, Tomáš a Jan BARTOŠKA, 2007. *Projektové řízení III: Měkké a pokročilé přístupy*. Praha: Česká zemědělská univerzita. ISBN 978-80-213-1725-3.

TICHÝ, Milík, 2008. *Projekty a zakázky ve výstavbě*. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7400-009-6.

Příloha 2 – Struktura WBS pro projekt MECD



Příloha 3 – Matice zodpovědnosti pro projekt MECD

Úroveň členění	Úkol	Sponzor	Hlavní uživatel	Hlavní dodavatel	PM	Koordinátor	Týmový vedoucí
1.	Projekce						
1.1.	Principy řešení						
1.1.1.	Návrh řešení		C		A	R	R
1.1.2.	Schvalování, odsouhlasení	A	R	R			
1.2.	Statika a prostředí budov						
1.2.1.	Návrh řešení		C		A	R	R
1.2.2.	Schvalování, odsouhlasení	A	R	R			
1.3.	Dokumentace pro obrábění						
1.3.1.	Profily modulové fasády	I	C	I	A	C	R
1.3.2.	Dekoratивní prvky	I	C	I	A	C	R
1.3.3.	Okna, dveře	I	C	I	A	C	R
1.4.	Dokumentace pro kompletaci						
1.4.1.	Výroba kotvení	I	C	I	A	C	R
1.4.2.	Moduly fasády	I	C	I	A	C	R
1.4.3.	Dekoratивní prvky	I	C	I	A	C	R
1.4.4.	Okna, dveře	I	C	I	A	C	R
1.4.5.	Záklopy, atiky	I	C	I	A	C	R
1.5.	Dokumentace pro montáž						
1.5.1.	Kotevní plán	I	C	I	A	C	R
1.5.2.	Modulová fasáda	I	C	I	A	C	R
1.5.3.	Dekoratивní prvky	I	C	I	A	C	R
1.5.4.	Montáž dveří	I	C	I	A	C	R
1.5.5.	Záklopy, atiky	I	C	I	A	C	R
2.	Výběr klíčových dodavatelů						
2.1.	Dodavatel systémových hliníkových profilů		I/C	I	R	A	C
2.2.	Dodavatel skla		I/C	I	R	A	C
3.	Výroba						
3.1.	Obrábění						
3.1.1.	Profily modulové fasády	I			R	R	A
3.1.2.	Dekoratивní prvky	I			R	R	A
3.1.3.	Okna, dveře	I			R	R	A
3.2.	Výroba prvků						
3.2.1.	Výroba kotev	I			R	R	A
3.2.2.	Výroba polotovarů pro moduly	I			R	R	A
3.2.3.	Polotovary dekorativních prvků	I			R	R	A
3.2.4.	Záklopy, atiky						
3.3.	Kompletace výrobků	I			R	R	A

3.3.1.	Moduly fasády	I			R	R	A
3.3.2.	Dekoratивní prvky	I			R	R	A
3.3.3.	Okna, dveře	I			R	R	A
4.	Montáž						
4.1.	Kotvení						
4.1.1.	Kotvení zóna 1	I	C		A	R	R
4.1.2.	Kotvení zóna 2	I	C		A	R	R
4.1.3.	Kotvení zóna 3	I	C		A	R	R
4.1.4.	Kotvení zóna 4	I	C		A	R	R
4.1.5.	Kotvení napojení budovy	I	C		A	R	R
4.2.	Modulová fasáda						
4.2.1.	Modulová fasáda zóna 1	I	C		A	R	R
4.2.2.	Modulová fasáda zóna 2	I	C		A	R	R
4.2.3.	Modulová fasáda zóna 3	I	C		A	R	R
4.2.4.	Modulová fasáda zóna 4	I	C		A	R	R
4.2.5.	Modulová fasáda napojení budovy	I	C		A	R	R
4.3.	Dekoratивní prvky						
4.3.1.	Dekoratивní prvky zóna 1	I	C		A	R	R
4.3.2.	Dekoratивní prvky zóna 2	I	C		A	R	R
4.3.3.	Dekoratивní prvky zóna 3	I	C		A	R	R
4.3.4.	Dekoratивní prvky zóna 4	I	C		A	R	R
4.3.5.	Dekoratивní prvky napojení budovy	I	C		A	R	R
4.4.	Záklopy, atiky						
4.4.1.	záklopy, atiky zóna 1	I	C		A	R	R
4.4.	záklopy, atiky zóna 2	I	C		A	R	R
4.4.	záklopy, atiky zóna 3	I	C		A	R	R
4.4.	záklopy, atiky zóna 4	I	C		A	R	R
4.4.	záklopy, atiky napojení budovy	I	C		A	R	R
4.5.	Dveře						
4.5.1.	Dveře zóna 1	I	C		A	R	R
4.5.2.	Dveře zóna 2	I	C		A	R	R
4.5.3.	Dveře zóna 3	I	C		A	R	R
4.5.4.	Dveře zóna 4	I	C		A	R	R
4.6.	Dokončovací práce	I	C		A	R	R
5.	Předání díla						
5.1.	Fyzická převímka	R	R	R	A		
5.2.	Předání dokladové části	R	R	R	A	R	

Příloha 4 – Doba trvání jednotlivých činností na projektu MECD

Úroveň členění	Úkol	doba trvání
1.	Projekce	320,0 D
1.1.	Principy řešení	60,0 D
1.1.1.	Návrh řešení	40,0 D
1.1.2.	Schvalování, odsouhlasení	40,0 D
1.2.	Statika a prostředí budov	60,0 D
1.2.1.	Návrh řešení	40,0 D
1.2.2.	Schvalování, odsouhlasení	40,0 D
1.3.	Dokumentace pro obrábění	80,0 D
1.3.1.	Profily modulové fasády	40,0 D
1.3.2.	Dekoratивní prvky	20,0 D
1.3.3.	Okna, dveře	20,0 D
1.4.	Dokumentace pro kompletaci	120,0 D
1.4.1.	Výroba kotvení	20,0 D
1.4.2.	Moduly fasády	40,0 D
1.4.3.	Dekoratивní prvky	20,0 D
1.4.4.	Okna, dveře	20,0 D
1.4.5.	Záklopy, atiky	40,0 D
1.5.	Dokumentace pro montáž	160,0 D
1.5.1.	Kotevní plán	20,0 D
1.5.2.	Modulová fasáda	60,0 D
1.5.3.	Dekoratивní prvky	20,0 D
1.5.4.	Montáž dveří	20,0 D
1.5.5.	Záklopy, atiky	60,0 D
2.	Výběr klíčových dodavatelů	20,0 D
2.1.	Dodavatel systémových hliníkových profilů	20,0 D
2.2.	Dodavatel skla	20,0 D
3.	Výroba	200,0 D
3.1.	Obrábění	80,0 D
3.1.1.	Profily modulové fasády	60,0 D
3.1.2.	Dekoratивní prvky	40,0 D
3.1.3.	Okna, dveře	40,0 D
3.2.	Výroba prvků	120,0 D
3.2.1.	Výroba kotev	20,0 D
3.2.2.	Výroba polotovarů pro moduly	20,0 D
3.2.3.	Polotovary dekoratивních prvků	20,0 D
3.2.4.	Záklopy, atiky	20,0 D
3.3.	Kompletace výrobků	140,0 D
3.3.1.	Moduly fasády	120,0 D
3.3.2.	Dekoratивní prvky	120,0 D
3.3.3.	Okna, dveře	120,0 D

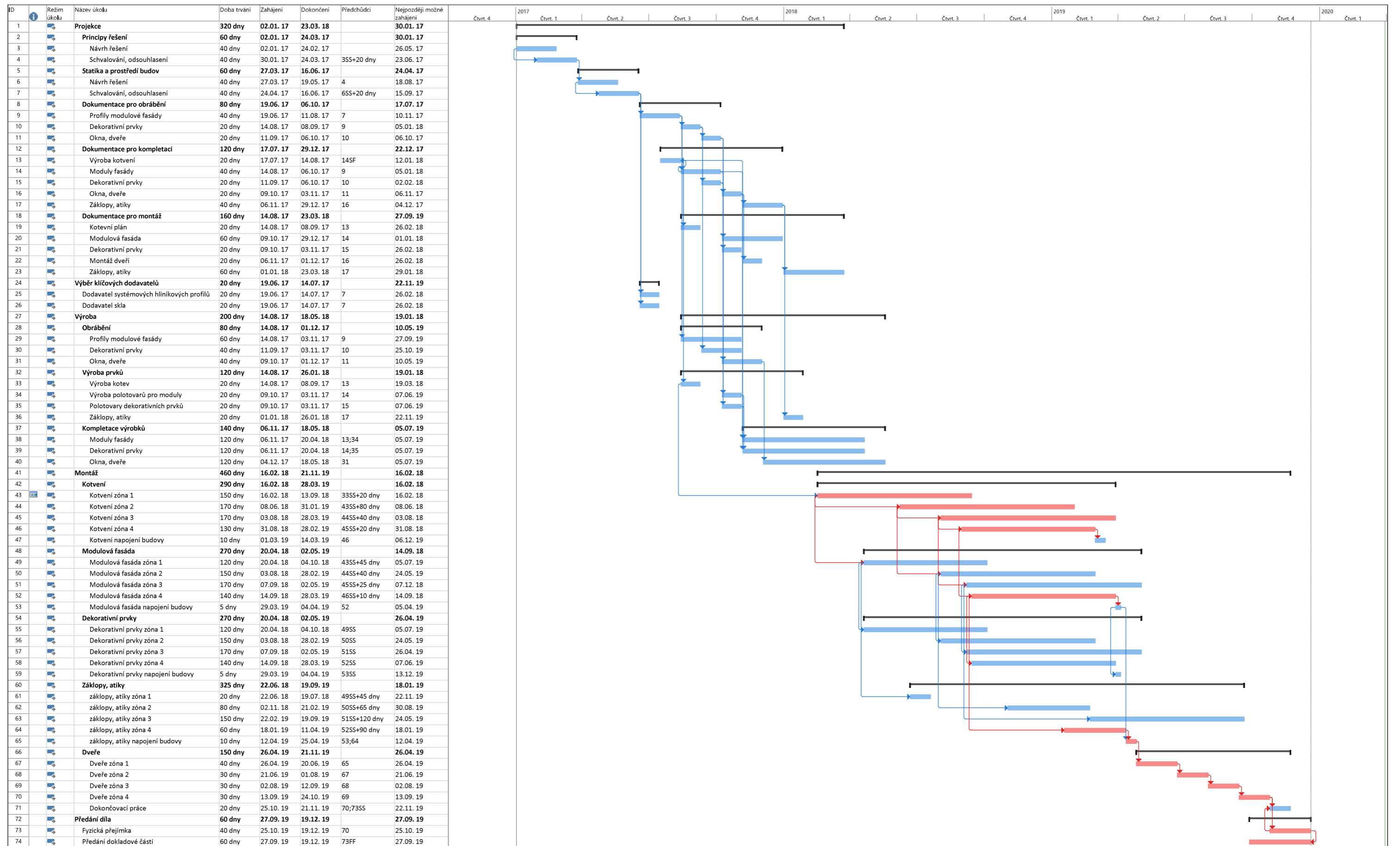
4.	Montáž	460,0 D
4.1.	Kotvení	290,0 D
4.1.1.	Kotvení zóna 1	150,0 D
4.1.2.	Kotvení zóna 2	170,0 D
4.1.3.	Kotvení zóna 3	170,0 D
4.1.4.	Kotvení zóna 4	130,0 D
4.1.5.	Kotvení napojení budovy	10,0 D
4.2.	Modulová fasáda	270,0 D
4.2.1.	Modulová fasáda zóna 1	120,0 D
4.2.2.	Modulová fasáda zóna 2	150,0 D
4.2.3.	Modulová fasáda zóna 3	170,0 D
4.2.4.	Modulová fasáda zóna 4	140,0 D
4.2.5.	Modulová fasáda napojení budovy	5,0 D
4.3.	Dekoratивní prvky	270,0 D
4.3.1.	Dekoratивní prvky zóna 1	120,0 D
4.3.2.	Dekoratивní prvky zóna 2	150,0 D
4.3.3.	Dekoratивní prvky zóna 3	170,0 D
4.3.4.	Dekoratивní prvky zóna 4	140,0 D
4.3.5.	Dekoratивní prvky napojení budovy	5,0 D
4.4.	Záklopy, atiky	325,0 D
4.4.1.	záklopy, atiky zóna 1	20,0 D
4.4.	záklopy, atiky zóna 2	80,0 D
4.4.	záklopy, atiky zóna 3	150,0 D
4.4.	záklopy, atiky zóna 4	60,0 D
4.4.	záklopy, atiky napojení budovy	10,0 D
4.5.	Dveře	150,0 D
4.5.1.	Dveře zóna 1	40,0 D
4.5.2.	Dveře zóna 2	30,0 D
4.5.3.	Dveře zóna 3	30,0 D
4.5.4.	Dveře zóna 4	30,0 D
4.6.	Dokončovací práce	20,0 D
5.	Předání díla	60,0 D
5.1.	Fyzická převímka	40,0 D
5.2.	Předání dokladové části	60,0 D

Příloha 5 - Časový plán jednotlivých úkolů na projektu MECD

Úkol	doba trvání	zahájení	dokončení
Projekce	320,0 D	02.01. 2017	23.03. 2018
Principy řešení	60,0 D	02.01. 2017	24.03. 2017
Návrh řešení	40,0 D	02.01. 2017	24.02. 2017
Schvalování, odsouhlasení	40,0 D	30.01. 2017	24.03. 2017
Statika a prostředí budov	60,0 D	27.03. 2017	16.06. 2017
Návrh řešení	40,0 D	27.03. 2017	19.05. 2017
Schvalování, odsouhlasení	40,0 D	24.04. 2017	16.06. 2017
Dokumentace pro obrábění	80,0 D	19.06. 2017	06.10. 2017
Profily modulové fasády	40,0 D	19.06. 2017	11.08. 2017
Dekoratивní prvky	20,0 D	14.08. 2017	08.09. 2017
Okna, dveře	20,0 D	11.09. 2017	06.10. 2017
Dokumentace pro kompletaci	120,0 D	17.07. 2017	29.12. 2017
Výroba kotvení	20,0 D	17.07. 2017	14.08. 2017
Moduly fasády	40,0 D	14.08. 2017	06.10. 2017
Dekoratивní prvky	20,0 D	11.09. 2017	06.10. 2017
Okna, dveře	20,0 D	09.10. 2017	03.11. 2017
Záklopy, atiky	40,0 D	06.11. 2017	29.12. 2017
Dokumentace pro montáž	160,0 D	14.08. 2017	23.03. 2018
Kotevní plán	20,0 D	14.08. 2017	08.09. 2017
Modulová fasáda	60,0 D	09.10. 2017	29.12. 2017
Dekoratивní prvky	20,0 D	09.10. 2017	03.11. 2017
Montáž dveří	20,0 D	06.11. 2017	01.12. 2017
Záklopy, atiky	60,0 D	01.01. 2018	23.03. 2018
Výběr klíčových dodavatelů	20,0 D	19.06. 2017	14.07. 2017
Dodavatel systémových hliníkových profilů	20,0 D	19.06. 2017	14.07. 2017
Dodavatel skla	20,0 D	19.06. 2017	14.07. 2017
Výroba	200,0 D	14.08. 2017	18.05. 2018
Obrábění	80,0 D	14.08. 2017	01.12. 2017
Profily modulové fasády	60,0 D	14.08. 2017	03.11. 2017
Dekoratивní prvky	40,0 D	11.09. 2017	03.11. 2017
Okna, dveře	40,0 D	09.10. 2017	01.12. 2017
Výroba prvků	120,0 D	14.08. 2017	26.01. 2018
Výroba kotev	20,0 D	14.08. 2017	08.09. 2017
Výroba polotovarů pro moduly	20,0 D	09.10. 2017	03.11. 2017
Polotovary dekorativních prvků	20,0 D	09.10. 2017	03.11. 2017
Záklopy, atiky	20,0 D	01.01. 2018	26.01. 2018
Kompletace výrobků	140,0 D	06.11. 2017	18.05. 2018
Moduly fasády	120,0 D	06.11. 2017	20.04. 2018
Dekoratивní prvky	120,0 D	06.11. 2017	20.04. 2018
Okna, dveře	120,0 D	04.12. 2017	18.05. 2018

Montáž	460,0 D	16.02. 2018	21.11. 2019
Kotvení	290,0 D	16.02. 2018	28.03. 2019
Kotvení zóna 1	150,0 D	16.02. 2018	13.09. 2018
Kotvení zóna 2	170,0 D	08.06. 2018	31.01. 2019
Kotvení zóna 3	170,0 D	03.08. 2018	28.03. 2019
Kotvení zóna 4	130,0 D	31.08. 2018	28.02. 2019
Kotvení napojení budovy	10,0 D	01.03. 2019	14.03. 2019
Modulová fasáda	270,0 D	20.04. 2018	02.05. 2019
Modulová fasáda zóna 1	120,0 D	20.04. 2018	04.10. 2018
Modulová fasáda zóna 2	150,0 D	03.08. 2018	28.02. 2019
Modulová fasáda zóna 3	170,0 D	07.09. 2018	02.05. 2019
Modulová fasáda zóna 4	140,0 D	14.09. 2018	28.03. 2019
Modulová fasáda napojení budovy	5,0 D	29.03. 2019	04.04. 2019
Dekorativní prvky	270,0 D	20.04. 2018	02.05. 2019
Dekorativní prvky zóna 1	120,0 D	20.04. 2018	04.10. 2018
Dekorativní prvky zóna 2	150,0 D	03.08. 2018	28.02. 2019
Dekorativní prvky zóna 3	170,0 D	07.09. 2018	02.05. 2019
Dekorativní prvky zóna 4	140,0 D	14.09. 2018	28.03. 2019
Dekorativní prvky napojení budovy	5,0 D	29.03. 2019	04.04. 2019
Záklopy, atiky	325,0 D	22.06. 2018	19.09. 2019
záklopy, atiky zóna 1	20,0 D	22.06. 2018	19.07. 2018
záklopy, atiky zóna 2	80,0 D	02.11. 2018	21.02. 2019
záklopy, atiky zóna 3	150,0 D	22.02. 2019	19.09. 2019
záklopy, atiky zóna 4	60,0 D	18.01. 2019	11.04. 2019
záklopy, atiky napojení budovy	10,0 D	12.04. 2019	25.04. 2019
Dveře	150,0 D	26.04. 2019	21.11. 2019
Dveře zóna 1	40,0 D	26.04. 2019	20.06. 2019
Dveře zóna 2	30,0 D	21.06. 2019	01.08. 2019
Dveře zóna 3	30,0 D	02.08. 2019	12.09. 2019
Dveře zóna 4	30,0 D	13.09. 2019	24.10. 2019
Dokončovací práce	20,0 D	25.10. 2019	21.11. 2019
Předání díla	60,0 D	27.09. 2019	19.12. 2019
Fyzická převjíčka	40,0 D	25.10. 2019	19.12. 2019
Předání dokladové části	60,0 D	27.09. 2019	19.12. 2019

Příloha 6 – Kritické úkoly projektu MECD



Příloha 7 – Analýza PERT projektu MECD

Název úkolu	Doba trvání	Optimistická doba trvání	Očekávaná doba trvání	Pesimistická doba trvání
MECD	781 dny	751 dny	774 dny	839 dny
Projekce	326,67 dny	277 dny	320 dny	403 dny
Principy řešení	61,33 dny	58 dny	60 dny	70 dny
Návrh řešení	41,33 dny	38 dny	40 dny	50 dny
Schvalování, odsouhlasení	41,33 dny	38 dny	40 dny	50 dny
Statika a prostředí budov	61,33 dny	58 dny	60 dny	70 dny
Návrh řešení	41,33 dny	38 dny	40 dny	50 dny
Schvalování, odsouhlasení	41,33 dny	38 dny	40 dny	50 dny
Dokumentace pro obrábění	86 dny	76 dny	80 dny	120 dny
Profily modulové fasády	43 dny	38 dny	40 dny	60 dny
Dekoratивní prvky	21,67 dny	20 dny	20 dny	30 dny
Okna, dveře	21,33 dny	18 dny	20 dny	30 dny
Dokumentace pro kompletaci	121,67 dny	84 dny	120 dny	166 dny
Výroba kotvení	20,67 dny	16 dny	20 dny	28 dny
Moduly fasády	40,33 dny	35 dny	40 dny	47 dny
Dekoratивní prvky	21,33 dny	18 dny	20 dny	30 dny
Okna, dveře	20,67 dny	15 dny	20 dny	29 dny
Záklopy, atiky	37,33 dny	15 dny	40 dny	49 dny
Dokumentace pro montáž	161 dny	123 dny	160 dny	203 dny
Kotevní plán	20,5 dny	18 dny	20 dny	25 dny
Modulová fasáda	60,33 dny	50 dny	60 dny	72 dny
Dekoratивní prvky	20,5 dny	18 dny	20 dny	25 dny
Montáž dveří	20,33 dny	17 dny	20 dny	25 dny
Záklopy, atiky	60 dny	55 dny	60 dny	65 dny
Výběr klíčových dodavatelů	20,5 dny	18 dny	20 dny	25 dny
Dodavatel systémových hliníkových profilů	20,5 dny	18 dny	20 dny	25 dny
Dodavatel skla	20,5 dny	18 dny	20 dny	25 dny
Výroba	205,5 dny	188 dny	200 dny	245 dny
Obrábění	83,83 dny	73 dny	80 dny	110 dny
Profily modulové fasády	60,5 dny	58 dny	60 dny	65 dny
Dekoratивní prvky	40,83 dny	35 dny	40 dny	50 dny
Okna, dveře	40,83 dny	35 dny	40 dny	50 dny
Výroba prvků	121,5 dny	86 dny	120 dny	163 dny
Výroba kotev	21,33 dny	18 dny	20 dny	30 dny
Výroba polotovarů pro moduly	20,5 dny	18 dny	20 dny	25 dny
Polotovary dekorativních prvků	20,5 dny	18 dny	20 dny	25 dny
Záklopy, atiky	20,5 dny	18 dny	20 dny	25 dny
Kompletace výrobků	144,67 dny	135 dny	140 dny	173 dny
Moduly fasády	121,67 dny	115 dny	120 dny	135 dny

Dekorativní prvky	121,67 dny	115 dny	120 dny	135 dny
Okna, dveře	121,67 dny	115 dny	120 dny	135 dny
Montáž	469,17 dny	455 dny	460 dny	520 dny
Kotvení	291,33 dny	288 dny	290 dny	300 dny
Kotvení zóna 1	151,33 dny	148 dny	150 dny	160 dny
Kotvení zóna 2	171,33 dny	168 dny	170 dny	180 dny
Kotvení zóna 3	171,33 dny	168 dny	170 dny	180 dny
Kotvení zóna 4	131,33 dny	128 dny	130 dny	140 dny
Kotvení napojení budovy	10,83 dny	10 dny	10 dny	15 dny
Modulová fasáda	271,67 dny	265 dny	270 dny	285 dny
Modulová fasáda zóna 1	121,67 dny	115 dny	120 dny	135 dny
Modulová fasáda zóna 2	152,17 dny	148 dny	150 dny	165 dny
Modulová fasáda zóna 3	171,67 dny	165 dny	170 dny	185 dny
Modulová fasáda zóna 4	142,17 dny	138 dny	140 dny	155 dny
Modulová fasáda napojení budovy	5,83 dny	5 dny	5 dny	10 dny
Dekorativní prvky	271,67 dny	265 dny	270 dny	285 dny
Dekorativní prvky zóna 1	121,67 dny	115 dny	120 dny	135 dny
Dekorativní prvky zóna 2	152,17 dny	148 dny	150 dny	165 dny
Dekorativní prvky zóna 3	171,67 dny	165 dny	170 dny	185 dny
Dekorativní prvky zóna 4	142,17 dny	138 dny	140 dny	155 dny
Dekorativní prvky napojení budovy	5,83 dny	5 dny	5 dny	10 dny
Záklopy, atiky	325,83 dny	315 dny	325 dny	340 dny
záklopy, atiky zóna 1	23 dny	18 dny	20 dny	40 dny
záklopy, atiky zóna 2	80,83 dny	75 dny	80 dny	90 dny
záklopy, atiky zóna 3	150,83 dny	140 dny	150 dny	165 dny
záklopy, atiky zóna 4	62,5 dny	55 dny	60 dny	80 dny
záklopy, atiky napojení budovy	10,83 dny	10 dny	10 dny	15 dny
Dveře	155,83 dny	150 dny	150 dny	185 dny
Dveře zóna 1	40,5 dny	38 dny	40 dny	45 dny
Dveře zóna 2	30,5 dny	28 dny	30 dny	35 dny
Dveře zóna 3	30,5 dny	28 dny	30 dny	35 dny
Dveře zóna 4	30,5 dny	28 dny	30 dny	35 dny
Dokončovací práce	23,83 dny	28 dny	20 dny	35 dny
Předání díla	62,5 dny	55 dny	60 dny	80 dny
Fyzická převjímká	41,67 dny	30 dny	40 dny	60 dny
Předání dokladové části	62,5 dny	55 dny	60 dny	80 dny

Příloha 8 – Vizualizace fasády MECD





Seznam obrázků

- Obrázek 1 – Projekt jako proces změny, Zdroj: vlastní zpracování
- Obrázek 2 – Trojimperativ, Zdroj: vlastní zpracování
- Obrázek 3 – Schéma projektového managementu, Zdroj: Šubrt, Langrová, 2013
- Obrázek 4 – Příklad vrcholově orientovaného síťového grafu. Zdroj: Štefánek, 2011
- Obrázek 5 – Znázornění studentova syndromu na křivce pracovního úsilí v čase, Zdroj: Šubrt, 2007
- Obrázek 6 – Křivka hustoty pravděpodobnosti dokončení projektu. Zdroj: Šubrt, 2007
- Obrázek 7 – Rozložení doby trvání činnosti v projektu při působení Studentova syndromu a Parkinsonova zákona. Zdroj: Šubrt, 2007
- Obrázek 8 – zařízení staveniště Elbphilharmonie, Zdroj: Wikimedia.org
- Obrázek 9 – Porovnání doby výstavby různých náročných staveb, Zdroj: Vlastní zpracování
- Obrázek 10 – Účastníci projektu, Zdroj: Doležal, 2016
- Obrázek 11 – Účastníci stavebního projektu, Zdroj: Vlastní zpracování
- Obrázek 12 – Míra aktivity a interakcí procesních skupin, Zdroj: Svozilová, 2016
- Obrázek 13 – Vývojový diagram procesu řízení změn, Zdroj: Doležal, 2016
- Obrázek 14 – Organizační struktura skupiny Sipral. Zdroj: Výroční zpráva Sipral, 2018
- Obrázek 15 – Organizační struktura projektu MECD. Zdroj: Sipral, a.s., v plném rozsahu v Příloze 1.
- Obrázek 16 – Členění budovy podle postupu výstavby. Zdroj: Sipral, a.s.
- Obrázek 17 – Složení projektového týmu MECD. Zdroj: Sipral, a.s.
- Obrázek 18 – Výsek WBS pro projekt fasády MECD. Zdroj: vlastní zpracování
- Obrázek 19 – Matice zodpovědnosti pro projekt fasády MECD. Zdroj: vlastní zpracování
- Obrázek 20 – Doba trvání jednotlivých úkolů na MECD. Zdroj: vlastní zpracování dle dat Sipral
- Obrázek 21 – Časový plán jednotlivých úkolů na MECD. Zdroj: vlastní zpracování dle dat Sipral
- Obrázek 22 – Náhled na vlastnosti úkolu MECD. Zdroj: vlastní zpracování dle dat Sipral
- Obrázek 23 – Náhled síťový graf MECD. Zdroj: vlastní zpracování dle dat Sipral
- Obrázek 24 – Náhled kritické cesty MECD. Zdroj: vlastní zpracování dle dat Sipral
- Obrázek 25 – Analýza PERT projektu MECD. Zdroj: vlastní zpracování dle dat Sipral
- Obrázek 26 – Příklad reportu plánu kapacit výroby Sipral. Zdroj: SipralIS
- Obrázek 27 – Plánování materiálové potřeby na zakázce MECD. Zdroj: SipralIS
- Obrázek 28 – Příklad plánování finančních toků na zakázce. Zdroj: vlastní zpracování
- Obrázek 29 – Procesní mapa řízení změn MECD. Zdroj: Vlastní zpracování
- Obrázek 30 – Sledování alokace zdrojů na zakázce MECD. Zdroj: SipralIS
- Obrázek 31 – Materiál k dispozici na zakázce MECD. Zdroj: SipralIS
- Obrázek 32 – Základní report T&T na zakázce MECD. Zdroj: SipralIS
- Obrázek 33 – Expediční plán na zakázce MECD. Zdroj: SipralIS
- Obrázek 34 – BIM model fasády MECD. Zdroj: SipralIS
- Obrázek 35 – 2D výsek fasády MECD s informacemi o projektu. Zdroj: SipralIS
- Obrázek 36 – BIM model MECD s polem charakteristik. Zdroj: SipralIS
- Obrázek 37 – Nástroj BIM 360 aplikovaný na projektu MECD. Zdroj: BIM 360 Sipral

Seznam tabulek

Tabulka 1 – Příklad matice logického rámce a schéma vazeb. Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 2 – Logický rámec projektu MECD, Zdroj: vlastní zpracování dle dat Sipral

Tabulka 3 – Analýza CPM projektu MECD. Zdroj: vlastní zpracování dle dat Sipral

Tabulka 4 – Třídy vlivu změny na projekt MECD. Zdroj: Vlastní zpracování