



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
OP Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Metodická příručka projektového přístupu k výuce v technologických předmětech na VŠCHT Praha

Praha 2021

Kolektiv autorů:

Kittel Hugo, Ing., Bc., CSc., MBA

Fakulta technologie ochrany prostředí, Ústav technologie ropy a alternativních paliv
(editor a garant aktivity)

Bartáček Jan, doc., Ing., Ph.D.

Fakulta technologie ochrany prostředí, Ústav technologie vody a prostředí

Čmelíková Tereza, Ing.

Fakulta chemicko-inženýrská, Ústav chemického inženýrství

Honetschlägerová Levnka, Ing., Ph.D.

Fakulta technologie ochrany prostředí, Ústav chemie ochrany prostředí

Patera Jan, Ing., Ph.D.

Fakulta chemické technologie, Ústav organické technologie

Paterová Ivana, Ing., Ph.D.

Fakulta chemické technologie, Ústav organické technologie

Pivoňka Jan, Ing., Ph.D.

Fakulta potravinářské a biochemické technologie, Ústav konzervace potravin

Rejl František, doc., Ing., Ph.D.

Fakulta chemicko-inženýrská, Ústav chemického inženýrství

Souček Ivan, Ing., Ph.D.

Ústav ekonomiky a managementu

Ševčík Rudolf, doc., Ing., Ph.D.

Fakulta potravinářské a biochemické technologie, Ústav konzervace potravin

Šír Marek, Ing., Ph.D.

Fakulta technologie ochrany prostředí, Ústav chemie ochrany prostředí

Škarohlíd Radek, Ing.

Fakulta technologie ochrany prostředí, Ústav chemie ochrany prostředí

Valenz Lukáš, Ing., Ph.D.

Fakulta chemicko-inženýrská, Ústav chemického inženýrství

Vyskočilová Eliška, doc. Ing. Ph.D.

Fakulta chemické technologie, Ústav organické technologie

Externí konzultanti:

Dedková Jarmila, Ing., Ph.D.

ATEKO, a. s., Resslova 956, 500 02 Hradec Králové

Durdil Petr, Ing., CSc.

Zentiva Group, a. s., U Kabelovny 130, 102 37 Praha-Dolní Měcholupy

Vypracováno v rámci projektu OP VVV, aktivity KA2PV.

Tato metodická příručka vznikla za podpory MŠMT ČR, v rámci projektu
vCZ.02.2.69/0.0/0.0/16_015/0002374 „Zkvalitnění vzdělávání – priorita VŠCHT Praha“.

© VŠCHT Praha, 2021

ISBN 978-80-7592-108-6 (pdf)

ISBN 978-80-7592-109-3 (angl. vyd., pdf)

Obsah

1	Úvod	5
2	Řízení projektů obecně	6
3	Cíle projektového přístupu k výuce na VŠCHT Praha	10
4	Zásady uplatnění projektového přístupu ve výuce	13
4.1	Sestavení týmu a spolupráce	14
4.2	Definice cílů projektu	16
4.3	Vypracování harmonogramu projektu	16
4.4	Analýza rizik	18
4.5	Interakce projektu s legislativou	19
4.6	Vypracování odborných studií souvisejících s projektem	21
4.6.1	Průzkumná studie	21
4.6.2	Studie proveditelnosti	22
4.6.3	Zadání projektu	23
4.6.4	Výběr licensorů/dodavatelů zařízení	23
4.6.5	Základní projektová dokumentace	24
4.6.6	Podrobná projektová dokumentace	25
4.7	Rozhodnutí o financování projektu	26
4.8	Realizace projektu	27
4.9	Převzetí projektu do zkušebního provozu	29
4.10	Uvedení projektu do trvalého provozu	30
4.11	Poprojektové přezkoumání projektu	30
4.12	Ukončení provozu a likvidace zařízení	32
5	Metody používané pro řízení projektů	33
5.1	Organizace výběrových řízení	33
5.2	Schvalování projektů	33

5.3	Vyhodnocení přínosů projektu	34
5.4	Speciální metody	35
6	Pokyny pro vypracování studentského projektu	36
7	Studentské opory	38
7.1	Materiály vypracované v rámci aktivity KA2PV (viz též Reference)	38
7.2	Publikace	39
7.3	Vybrané prezentace předmětu <i>Ekonomické aspekty řízení chemického průmyslu (N435073)</i>	39
7.4	Manažerský odhad návratnosti projektu	40
7.5	Vzorový projekt Ateko	40
7.6	Stručný slovník pojmů souvisejících s projektovým přístupem k výuce	41
8	Závěr	42
9	Seznam zkratk	43
10	Reference	45
11	Přílohy	48
11.1	Zápis z porady	48
11.2	Stanovení matice rizik (RAM)	49
11.3	Formát a obsah závěrečné práce o projektu	51
11.4	Metoda výpočtu ekonomické návratnosti projektu (DCF)	52

1 Úvod

Významné úkoly, inovace a investice ve výzkumných organizacích, průmyslových podnicích a státních institucích se řeší uplatněním projektového přístupu. Projektovým přístupem se rozumí komplexní, multidisciplinární a týmové řešení určitého významného úkolu (projektu), který vychází z určité vize, má jasně definované cíle, očekávaný přínos, schválený rozpočet a stanovený harmonogram realizace. Při řešení úkolu se postupuje podle obecných pravidel pro řízení (management) projektů, které byly postupně formulovány kompilací poznatků z velkého množství realizovaných projektů.

Tato metodická příručka obsahuje řadu odkazů na standardy a metody řízení projektů a na dokumenty speciálně vytvořené pro uplatnění projektového přístupu k výuce na VŠCHT Praha. Obsahuje citace označené *, které jsou součástí elektronického dodatku metodické příručky a jsou popsány v **kap. 7** Studentské opory.

2 Řízení projektů obecně

Teorie řízení projektů je velmi obsáhlá a existuje řada institucí a organizací, které se jí zabývají, vyučují ji a aplikují.

Základní dokument pro řízení projektů představuje ČSN ISO 21500 Návod k managementu projektu [1]. Jedná se o mezinárodní normu obsahující přehled pojmů a procesů, které jsou důležité pro realizaci projektů. Vysvětluje pojmy jako např. zainteresovaná strana, hodnocení příležitostí, definování úkolů, směrný plán, kritická cesta, řízení změn, životní cyklus projektu, řízení rizik, řízení komunikace, přínos projektu a další. Norma má obecnou platnost a lze ji využít pro jakýkoliv typ projektu. S ohledem na přijatelný rozsah (jen 66 stránek celkem) představuje tento dokument ideální vstup do problematiky řízení projektů. Norma je dvojjazyčná, česko-anglická, a nabízí tedy současně i možnost osvojit si základní anglickou terminologii v oblasti řízení projektů. Analogické normy představují americká *ANSI Standard 99--001-2017 for Project Management* [2] a britská *BS 6079: 2019 Project Management. Principles and Guidance* [3].

Další zásadní dokument pro řízení projektů představuje *PMBOK Guide*, konkrétně nejnovější 6. vydání, jehož vydavatelem je *Project Management Institute*, USA [4]. Tato publikace obsahuje celkem 13 kapitol, jejichž názvy velmi dobře ilustrují základní problémy spojené s řízením projektů:

- » **Úvod do pojmů a řízení projektů** – proč je důležité projektové řízení a problematika portfolia projektů, tj. jak zajistit, aby řešený projekt byl úspěšný i ve srovnání s jinými projekty.
- » **Definice prostředí, ve kterém je projekt realizován** – faktory ovlivňující podnikatelské prostředí, důležité podmínky a nástroje nezbytné pro realizaci projektů.
- » **Úloha projektového manažera** – definice projektového manažera, jeho oblasti vlivu, potřebných dovedností a jeho role při integraci projektových aktivit.
- » **Souhrn projektových aktivit** – povaha projektu, definice aktivit, znalosti nezbytné pro realizaci projektu, plán aktivit, vlastní řízení, průběžná kontrola a dokončení projektu.

- » **Stanovení rozsahu projektu** – především identifikace požadavků, rozsah a definice jednotlivých úkolů, validace rozsahu a úkolů.
- » **Časový plán** – jeho řízení a kontrola.
- » **Řízení nákladů projektu** – odhad nákladů a stanovení rozpočtu.
- » **Řízení kvality projektu** – zajištění kvality vstupních dat, použití optimálních metod a postupů, dosažení nejlepších možných výsledků.
- » **Řízení zdrojů pro projekt** – výběr zdrojů, tvorba a řízení činnosti týmů.
- » **Komunikace projektu** – vypracování plánu komunikace, vlastní komunikace, hodnocení průběhu a výsledků komunikace.
- » **Řízení rizika projektu** – identifikace rizik, kvalitativní i kvantitativní analýza rizik, definice opatření k minimalizaci rizik a implementace těchto opatření. Průběžné sledování rizik.
- » **Řízení zakázek** – plán realizace a kontrola průběhu zakázek.
- » **Spolupráce se zainteresovanými stranami** – identifikace zainteresovaných stran (*stakeholders*), plán na zapojení těchto stran, jeho implementace a výsledek.

Druhá část *PMBOK Guide* zahrnuje *ANSI Standard PMI 99-001-2017* citovaný výše.

Jedná se o mimořádně obsáhlou publikaci (756 stran, 154 příloh), která je určena profesionálům v oblasti řízení projektů a případně pedagogům vyučujícím teorii řízení projektů. Starší verze dokumentu jsou dostupné na internetu, např. čtvrté vydání z roku 2008, které je pro studium problematiky řízení projektů studenty naprosto dostačující [5].

Podobně rozsáhlou a strukturovanou příručku představuje dokument *Managing Successful Projects with PRINCE 2* [6], který je rovněž dostupný na internetu.

Existuje dostatečný počet publikací zahraničních autorů jak v anglickém originále, např. Berkun [7], tak i přeložených do češtiny, např. Martin a Táteová [8] a Rosenau [9], stejně jako původních publikací českých autorů, které přinášejí teorii i zkušenosti z řízení projektů nebo jsou zaměřené na určité kritické etapy projektů.

Současnou zásadní publikaci od českých autorů představuje *Projektový management Doležala a kol.* [10]. Kniha je rozdělena do šesti kapitol:

- » **Úvod do projektového managementu** – co to je projektové řízení, kdy ho využívat, světové standardy a metodiky, certifikace projektových manažerů a systém řízení projektů.
- » **Před začátkem projektu** – zainteresované strany, základní role v projektovém týmu, organizační struktura projektu a základní organizační modely.
- » **Řízení projektu krok za krokem** – životní cyklus projektu, zahájení, plánování, realizace a ukončení projektu.
- » **Agilní přístupy** – odlišné od klasického řízení projektů, klíčové jsou tzv. agilní principy.
- » **Když je projektů více** – programy a portfolia projektů.
- » **Měkké dovednosti projektového manažera** – vůdcovství, zainteresovanost a motivace, kreativita a kreativní techniky, orientace na výsledky, vyjednávání a řešení konfliktů, sebekontrola a prezentační dovednosti.

Tato publikace je svým konceptem velmi podobná *PMBOK Guide*, viz výše.

Další publikace, které pojednávají o projektovém řízení komplexně, jsou např. knihy autorů Fialy [11], Chvalovského [12], Němce [13] a Svozilové [14].

Variantu vhodnou pro rychlé seznámení se s řízením projektů (např. při řešení studentských projektů v technologicky orientovaných předmětech na VŠCHT Praha) představují publikace Doležala, Krátkého a Cingla [15] a Doskočila [16].

Existují rovněž tituly, které se zaměřují přímo na určité typy nebo fáze projektů. Projektovým řízením technologických staveb se zabývá Roušar [17], Fotr a Souček se zaměřují na investiční projekty [18] a na tvorbu a řízení portfolia projektů [19]. Na řízení rizika se zaměřují Korecký a Trnovský [20] a nezbytné charakteristiky projektového manažera uvádí Newton [21].

Jednotlivá odvětví i velké společnosti si vytvářejí vlastní dokumenty pro řízení projektů i pro správu a optimalizaci portfolia projektů. Byly publikovány tituly, které jsou k dispozici pro projektový přístup k výuce na VŠCHT Praha (PPV) (tituly označené* jsou k dispozici v elektronickém dodatku metodické příručky) a které obsahují informace o řízení (*management*), odůvodnění (*justification*), optimalizaci (*optimization*) a hodnocení (*evaluation*)

projektů a o vytváření investičního portfolia na úrovni konkrétního podniku: Durdil [22]* a [23]*, Kittel [24]*, Pešák a Kittel [25]*, Souček et al. [26]*, Sváta [27]*, Sváta et al. [28]*, Pešák et al. [29]*.

Zinstitucí zabývajících se tvorbou světových standardů a metodik projektového managementu, certifikačních systémů řízení podniků a projektových manažerů lze uvést:

- » *International Project Management Association* (IPMA), Nizozemí [30] viz též Doležal a kol. [31],
- » *Association for Project Management* (APM), Velká Británie [32],
- » *American Management Association* (AMA), USA [33],
- » *Project Management Institute Inc.* (PMI), Pensylvánie, USA – *PMBOK Guide* [34],
- » *ILX Group*, Londýn, Velká Británie – metodika PRINCE 2 [35].

V ČR pracují:

- » Komora projektových manažerů [36],
- » Pobočka IPMA ČR [37].

Výše uvedené zahraniční i tuzemské instituce nabízejí na svých webových stránkách řadu metodických a vzdělávacích materiálů, periodik a novinek týkajících se řízení projektů.

V rámci aktivity KA2PV byly vypracovány zprávy popisující využití projektového přístupu ve výuce na českých univerzitách [38]* a na VŠCHT Praha [39]*.

3 Cíle projektového přístupu k výuce na VŠCHT Praha

Základním cílem PPV je zvýšit kompetence studentů VŠCHT Praha, aby byli schopni podílet se na řešení reálných projektů, a tím zlepšit svoje budoucí uplatnění v praxi.

Díličí cíle představují:

- » Spojení odborných znalostí a dovedností odpovídajících studované specializaci s přístupem a metodami používanými při řešení reálných projektů v praxi.
- » Osvojení si základní „projektové“ terminologie a vyzkoušení si metod a přístupů k řešení reálných projektů.
- » Věnování pozornosti nejen odborným problémům, ale také dalším tématům, důležitým pro projekty, mezi něž patří legislativa, bezpečnost práce, týmová práce, financování projektů a ekonomická návratnost.
- » Zvýšení odpovědnosti při dodržování stanovených termínů.
- » Získání dovednosti rychle vyhledat potřebné informace z různých oborů, vzájemně je kombinovat a správně použít.
- » Zlepšení dialogu mezi studenty a pedagogy na základě použití definované a jednotné metodiky při zpracování studentských projektů.
- » Zlepšení vazby mezi jednotlivými předměty nabízenými na VŠCHT Praha na základě aplikace obecných modulů projektového vyučování.
- » Zvýšení důrazu na týmovou práci a osobní zodpovědnost za práci v týmu.
- » Navázání spolupráce ve víceoborových projektových týmech vytvářených napříč univerzitními ústavy a fakultami.
- » Zadávání témat a změna formátu bakalářských a diplomových prací tak, aby více odpovídaly jednotlivým fázím reálných projektů a více na sebe navazovaly.
- » Využití nových poznatků z řízení reálných projektů pro výuku na VŠCHT Praha.
- » Možnost klasifikovat studenty v rámci studia na VŠCHT Praha, které je svojí povahou individuální, i za činnost v týmu.

Informace o aktivitě týkající se projektového přístupu k výuce (PPV) byly

prezentovány na valném shromáždění ECTN konaném v Praze ve dnech 20. až 22. dubna 2018 (Kittel [40]*) a ve stejném roce na 70. sjezdu České společnosti chemické, konaném ve Zlíně (Kittel [41]*), zároveň jsou dostupné na intranetu VŠCHT Praha [42].

Na VŠCHT Praha se pilotně ověřoval PPV v různých předmětech, jejichž absolvováním se studenti mohli nebo mohou seznámit s projektovým přístupem k řešení problémů. Na jednotlivých fakultách a ústavech se jedná o následující předměty:

Fakulta chemického inženýrství:

- » Ústav chemického inženýrství, *Procesní projekt* (N409041), garanti doc. Ing. F. Rejl, Ph.D., doc. RNDr. T. Vaněk, CSc. a Ing. L. Valenz, Ph.D.

Fakulta chemické technologie:

- » Ústav organické technologie, *Inženýrství chemicko-farmaceutických výrob* (N111014), garant Ing. J. Patera, Ph.D.
- » Ústav organické technologie, *Jištění kvality technologických procesů* (N111042), garanti Ing. I. Paterová, Ph.D. a Ing. P. Durdil, CSc.
- » Ústav organické technologie, *Chemické speciality* (N111004), garant doc. Ing. E. Vyskočilová, Ph.D.

Fakulta potravinářské a biochemické technologie:

- » Ústav konzervace potravin, *Systémy řízení jakosti a zdravotní nezávadnosti* (N324027), garanti Ing. J. Pivoňka, Ph.D. a doc. Ing. R. Ševčík, Ph.D.

Fakulta technologie ochrany prostředí:

- » Ústav chemie ochrany prostředí, *Informační systémy v ochraně životního prostředí* (N240001), garanti Ing. R. Škarohlíd a Ing. L. Honetschlägerová, Ph.D.
- » Ústav technologie vody a prostředí, *Elective Project* (S217079), garant doc. Ing. J. Bartáček, Ph.D.
- » Ústav technologie vody a prostředí, *Decentralizované zpracování odpadních vod* (N217004), garant doc. Ing. J. Bartáček, Ph.D.

Příklad postupu při vypracování studentského projektu v předmětu *Chemické speciality* (N111004) formulovali Kittel a Vyskočilová [43]*.

Cílem této metodické příručky je uplatnění PPV i v dalších technologických

předmětech, při zpracování nejrůznějších studentských projektů a v bakalářských a diplomových pracích. PPV by se měl také začít více uplatňovat v odborných publikacích, zejména se spoluautorstvím studentů VŠCHT Praha.

Na VŠCHT Praha existují v současné době předměty, které poskytují úvod do řízení projektů a jejichž absolvování usnadní studentům řešení studijních projektů v souladu s touto metodickou příručkou. V **odd. 7.3** je uveden odkaz na takový předmět jako konkrétní příklad – *Ekonomické aspekty řízení chemického průmyslu* (N435073). Dále se na Ústavu ekonomiky a managementu vyučují např. *Základy projektového managementu* (B501004) v bakalářském stupni studia, *Projektové řízení* (M501003) a *Aplikace projektového řízení* (V837006), tj. předmět zaměřený na využití MS Project, v magisterském stupni studia. Nabídka těchto předmětů se bude dále rozšiřovat a upravovat.

4 Zásady uplatnění projektového přístupu ve výuce

Realizace reálných projektů se opírá o následující důležité fáze, v této metodické příručce nazývané „moduly“:

1. Sestavení týmu a spolupráce v rámci týmu.
2. Definice cílů projektu.
3. Vypracování harmonogramu projektu.
4. Analýza rizik.
5. Analýza interakce projektu s legislativou.
6. Vypracování odborných studií souvisejících s projektem.
7. Rozhodnutí o financování projektu.
8. Realizace projektu.
9. Převzetí projektu do zkušebního využívání (provozu).
10. Uvedení projektu do trvalého využívání (provozu).
11. Poprojektové přezkoumání projektu.
12. Ukončení provozu a likvidace zařízení.

Tyto moduly reprezentují rozhodující aktivity popisované v odborné literatuře a týkající se řízení projektů (**viz kap. 2**). Charakterizují tak celý životní cyklus projektu. Modulární přístup k řešení projektů je společný všem technickým oborům, ale používané termíny se mohou lišit a mohou být oborově specifické.

Rozložení PPV do konkrétních modulů má za cíl usnadnit studentům získání základních kompetencí projektového přístupu a přispívá k profesní zralosti studentů. Osvojení si projektového přístupu k řešení problémů může studentům pomoci i při dalším průběhu studia a usnadnit jim vstup do praxe.

Rozsah využití výše uvedených modulů ve studentských projektech se samozřejmě může lišit podle stupně studia (bakalářské, magisterské, případně doktorské), nebo podle hodinové dotace (projekt jako samostatný předmět, nebo jako součást standardní výuky). O rozsahu nebo míře využití vždy rozhoduje příslušný garant a pedagog předmětu.

4.1 Sestavení týmu a spolupráce

V současné době je s ohledem na rychlý rozvoj informací, technologií a důležitost finančních zdrojů prakticky nemožné, aby i sebevzdělanější jednotlivec samostatně dosáhl významnějšího výsledku. Řešení reálných projektů je založeno na týmovém přístupu a spolupráci různých odborností. Na začátku je třeba definovat odbornosti nezbytné pro úspěšné řešení projektu a vytvořit tým, který těmito odbornostmi disponuje. Tým lze vytvořit autoritativně – jmenováním (obvyklé v praxi), nebo dobrovolným zapojením (v případě studentských týmů). Čím náročnější a komplexnější jsou cíle, tím větší tým s více odbornostmi je potřeba.

Každý tým musí mít svého **vedoucího** s výbornými motivačními, plánovacími, organizačními a kontrolními schopnostmi a přirozeným respektem, který je zodpovědný za realizaci projektu. Vedoucí projektu musí mít odpovídající autoritu a musí být stanoveno, komu se bude zodpovídat (např. v případě studentských projektů svému pedagogovi). Garant a pedagog předmětu nejsou ani vedoucími, ani členy studentského týmu!

K přípravě reportů a jejich prezentaci může být zvolen **mluvčí projektu** – osoba s nejlepšími prezentačními a komunikačními schopnostmi, která průběžně prezentuje projekt a jeho výsledky, a přitom monitoruje jejich kvalitu a účinnost. Mluvčím může být i vedoucí projektu.

Pro plnění stanovených cílů je nezbytné mít k dispozici **specialisty**, kteří se zaměří na řešení jednotlivých modulů projektu.

Speciálně při tvorbě studentských týmů je důležité nespoléhat se pouze na přátelské vztahy, ale zohlednit i další, výše uvedené požadavky pro vytvoření úspěšného týmu.

Ve větších týmech a pro řešení jednotlivých fází projektu je také možné ustavit **subtýmy** a jmenovat **vedoucí** těchto **subtýmů**.

Vytvoření týmu, komunikace v týmu, jasné rozdělení úloh a zodpovědností, vzájemná podpora, interní diskuse a dosahování interního konsenzu představují zásadní premisy pro úspěch reálného projektu.

Základní nástroj pro spolupráci v týmu a k dosažení pokroku představuje týmová porada. Jejím cílem je:

- » stanovit aktivity, zodpovědnost a termín jejich plnění,
- » vytvářet předpoklady pro plnění dohodnutých/stanovených aktivit,
- » kontrolovat plnění aktivit (termíny, věcný obsah, přiřazené zdroje) a řešit vzniklé problémy, tj. minimalizovat možná rizika z hlediska plnění harmonogramu a kvality projektu,
- » zajišťovat celkový vývoj projektu.

Z každé porady je nezbytné vypracovat a distribuovat **zápis**. Základní body takového zápisu obsahuje **příloha 11.1**.

Zásady vytváření týmů a pravidla fungující spolupráce a komunikace uvnitř týmu obsahuje většina publikací věnovaných řízení projektů (viz **kap. 2**). Existuje samozřejmě i řada publikací, které se speciálně věnují metodám správné komunikace, např. Gruber [44], De Vito [45], Bareš a Lopuchovská [46], tvorbě a fungování týmů, např. Crkalová a Riethof [47], Hall [48], a vedení porad, např. Kaňáková [49] a Plamínek [50].

Implementace tohoto modulu do studentského projektu je doporučena a vyžaduje následující kroky:

- Identifikujte se s nějakou vizí (zadáním projektu).
- Definujte kompetence/znalosti potřebné pro úspěšné splnění této vize (lidské zdroje).
- Vytvořte tým složený z osob disponujících potřebnými kompetencemi (dohodou studentů nebo spoluprací s pedagogem).
- Jmenujte vedoucího týmu, mluvčího týmu a určete potřebné specialisty.
- Vypracujte zápis o tomto jednání.

4.2 Definice cílů projektu

Základem každého projektu je určitá vize, tj. slovně zformulovaná myšlenka ohledně toho, co představuje tvůrčí nebo podnikatelskou příležitost, čeho se chce dosáhnout nebo jaký problém je nezbytně vyřešit. V podmínkách studentských projektů na VŠCHT Praha je obvykle touto vizí prosté zadání tématu projektu nebo výběr ze seznamu témat pro projekt.

Na základě této vize jsou definovány konkrétní cíle projektu. Cíle by měly být dostatečně smělé, ale realizovatelné, odborně správné, srozumitelné a zajímavé pro zadavatele (pedagoga, odborného partnera projektu) a potenciální investory a měly by jimi být odsouhlasené. Rovněž by měla existovat možnost vyhodnotit splnění cílů po realizaci projektu, nejlépe pomocí kvantitativních veličin.

Implementace tohoto modulu do studentského projektu je doporučena a vyžaduje následující kroky:

- Zvolte závazně téma projektu (vizi).
- Formulujte reálné a vyhodnotitelné cíle projektu.
- Stanovte kritéria kontroly plnění cílů projektu.
- Vypracujte zápis o tomto jednání.
- Seznamte se s oborově specifickou terminologií pro řízení projektů, tj. odpovídající zvolenému oboru a tématu.

4.3 Vypracování harmonogramu projektu

Dosažení cílů projektu je spojeno s implementací určitých modulů uvedených v úvodu **kap. 4** se splněním konkrétních aktivit v rámci těchto modulů a se stanovením odpovědnosti a termínů plnění. Je třeba mít k dispozici informace o zájemné závislosti jednotlivých aktivit, tj. jaké aktivity musejí být nezbytně splněny, aby mohla začít uvažovaná aktivita, a naopak, jaké

aktivity nebude možné začít, aniž by byly splněny uvažované aktivity. K tomuto účelu se zpracovává **harmonogram projektu**. V zásadě se jedná o tabulku, kde jednotlivé řádky obsahují řešené moduly a aktivity projektu a sloupce časový průběh. Příkladem takového harmonogramu je Ganttův diagram, který představuje jeden z předdefinovaných formátů MS Excel. Pro tvorbu těchto harmonogramů existuje ale i speciální software. Velké firmy používají MS Project, který je k dispozici i v síťové verzi pro vzájemné sdílení informací mezi členy týmu. Alternativou k MS Project je pak freeware pro plánování projektů [51].

Pro plnění harmonogramu jsou nezbytné určité předpoklady – podmínky či zdroje, které je důležité v této fázi co nejpřesněji definovat a komunikovat.

Implementace tohoto modulu do studentského projektu je doporučena a vyžaduje následující kroky:

- Určete termín, ve kterém musí být projekt dokončen (v souladu s rozvrhem příslušného předmětu).
- Stanovte, které moduly uvedené v úvodu kap. 4 bude užitečné implementovat v rámci vašeho projektu k dosažení stanovených cílů.
- Definujte nezbytné aktivity v rámci jednotlivých modulů.
- Pro každou aktivitu stanovte předpokládanou dobu trvání a odpovědnou osobu, určete dokončením jakých aktivit je podmíněn začátek uvažované aktivity a pro začátek jakých aktivit je naopak nezbytné dokončení uvažované aktivity.
- Definujte zdroje, které budete k realizaci projektu potřebovat (literaturu, informace, konzultace, software, pomůcky, finanční prostředky atd.).
- Zvažte možné doplnění znalostí potřebných pro realizaci projektu prostřednictvím předmětů z nabídky ve Studentském informačním systému (SIS), zejména s ohledem na řízení a plánování projektů, např. školení o práci s MS Project.
- Vypracujte harmonogram projektu ve formátu Ganttova diagramu formou přílohy zprávy k projektu.

4.4 Analýza rizik

Rizika obecně mají významný vztah k legislativním požadavkům, ke vztahu s veřejností a podnikatelským aktivitám určitého subjektu, a proto je nezbytné se jimi vážně zabývat. Rizika i metody používané pro jejich analýzu a hodnocení jsou často oborově specifické. Také řešení každého projektu je spojeno s existencí určitých rizik, která souvisejí s dosažením stanovených cílů – např. s problémy při realizaci aktivit definovaných v harmonogramu projektu, s komunikací projektu se zadavateli a zainteresovanými osobami (*stakeholdery*), s legislativními orgány či bankami poskytujícími úvěr apod. Snahou je samozřejmě tato rizika minimalizovat, za tímto účelem se provádí tzv. **analýza rizik**, jejímž cílem je rizika včas identifikovat, kategorizovat, specifikovat jejich možný negativní vliv na implementaci projektu a přijmout možná preventivní opatření. Jako účinný a flexibilní nástroj v tomto směru se používá tzv. **matice rizik** (*Risk Assessment Matrix*, RAM), která se využívá v průmyslu zpracování ropy a je popsána v **příloze 11.2**. Maticе rizik může mít standardizovanou podobu, která je univerzálně aplikovatelná na různé projekty v daném oboru – výstavbu na zelené louce, modernizaci jednotek, snížení emisí skleníkových plynů nebo zvýšení bezpečnosti. Výhodou této metody je to, že umožňuje vyhodnotit ekonomický přínos i projektů zaměřených na bezpečnost, zdraví zaměstnanců a obyvatel, ochranu životního prostředí a na zvýšení reputace organizace (*goodwill*), které nevykazují klasický zisk, a u nichž není možný, nebo je obtížný, výpočet klasických ekonomických ukazatelů návratnosti.

Nejčastější typy rizik a metody jejich identifikace, kategorizace a minimalizace jsou velmi podrobně popsány v odborné literatuře, např. obecně – Chapman a Ward [52], Smejkal a Rais [53] a Tichý [54], nebo se speciálním zaměřením na rizika v průmyslových podnicích – Korecký a Trnovský [20].

Implementace tohoto modulu do studentského projektu je doporučena a vyžaduje následující kroky:

- Seznamte se s oborově specifickými riziky vašeho projektu a metodami jejich analýzy. Zajímejte se i o publikace s touto tematikou.
- Vypracujte seznam aktuálních rizik před realizací projektu. Rizika rozdělte do dvou skupin – související s navrhovanými cíli a související s vlastní realizací (harmonogramem a zdroji) projektu.
- Ohodnoťte velikost rizika s použitím oborově specifické metody, případně pomocí matice rizik, dle **přílohy 11.2**.
- Navrhněte opatření pro minimalizaci rizik.
- Po realizaci projektu znovu posuďte zbývající rizika a popište, zda a jak se podařilo tato rizika zmírnit.

4.5 Interakce projektu s legislativou

V současnosti prakticky neexistuje žádná oblast lidské činnosti, která by nebyla vymezena a regulována legislativou. Pro každý projekt proto existuje významná souvislost mezi stanovenými cíli, jednotlivými aktivitami projektu a legislativou. Ta se týká zejména vlivu projektu na:

- » **životní prostředí**, kde řeší znečištění vzduchu, vody a půdy, tvorba odpadů a úroveň hluku,
- » **zdraví zaměstnanců i obyvatel**, zvláště pak obyvatel žijících v blízkosti realizovaného projektu,
- » **bezpečnost**, kde dbá na prevenci vzniku požáru, výbuchu a úniku nebezpečných chemických látek,
- » **dlouhodobou udržitelnost**, kde požaduje využití nejlepší dostupné technologie.

Legislativou se rozumí soubor zákonů, souvisejících prováděcích vyhlášek a nařízení, dále norem (ČSN, EN, ISO atd.) a dalších dokumentů, které musejí být při realizaci reálného projektu bezpodmínečně dodržovány. Rozhodující roli má v současnosti v tomto směru legislativa Evropské unie (EU).

Z hlediska řešení reálných projektů jsou velmi důležité zejména následující legislativní dokumenty:

- » zákon na ochranu ovzduší,
- » zákon na ochranu vod,
- » zákon o požární ochraně,
- » zákon na ochranu zdraví,
- » stavební zákon,
- » vyhodnocení vlivu projektu na životní prostředí (*Environmental Impact Assessment, EIA*),
- » integrované povolení (*Integrated Pollution Prevention and Control, IPPC*) jako základ integrované prevence a omezování znečištění,
- » územní rozhodnutí,
- » stavební povolení,
- » povinnost volby nejlepších dostupných technologií (*Best Available Technologies, BAT*),
- » pravidla pro organizaci výběrových řízení u státních a veřejných organizací.

Znění legislativních dokumentů EU je k dispozici na webových stránkách [55]. Základní typy dokumentů jsou dohody, směrnice, nařízení a rozhodnutí. Každý typ dokumentu je spojen s jiným stupněm závaznosti.

Znění českých zákonných norem je běžně dostupné v tištěné (Sbírka zákonů) i elektronické formě [56]. Legislativní proces předkládání a projednávání nových zákonů je popsán např. na webových stránkách Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR [57]. Je důležité vědět, že každý zákon je spojen s prováděcí vyhláškou nebo nařízením, které popisují postup jeho implementace.

Kromě obecné legislativy existují i zákony, vyhlášky a nařízení oborově specifické, tj. specifické pro každý jednotlivý projekt.

Vedle omezení vyplývajících z legislativy pro realizaci projektů, legislativní změny v chemickém průmyslu naopak řadu zásadních projektů iniciovaly – projekt REACH, výroba čistých motorových paliv s 10 mg kg⁻¹ síry, implementace biosložek do motorových paliv atd.

Implementace tohoto modulu do studentského projektu je doporučena a vyžaduje následující kroky:

- Vyberte legislativní oblasti, se kterými projekt souvisí.
- Vyhledejte a prostudujte důležité obecné i oborově specifické zákony, prováděcí vyhlášky, nařízení a normy, se kterými projekt souvisí.
- Vytipujte legislativní parametry, které musí projekt splňovat. Tyto parametry pak zařaďte do zadání projektu (*Basic of Design*, viz dále).
- Vypracujte seznam všech legislativních dokumentů, které je nutné respektovat nebo vzít v úvahu při stanovení cílů, definování aktivit a při realizaci projektu.

4.6 Vypracování odborných studií souvisejících s projektem

V průběhu každého projektu dochází k postupně stále detailnějšímu poznání řešeného problému a konkretizaci navrhovaného řešení. V rámci tohoto procesu jsou vypracovávány a projednávány určité studie specifické svým názvem i svým obsahem. Tato fáze se nazývá předinvestiční, viz Fotr a Souček [18]. U renomovaných firem existují závazné formáty pro vypracování jednotlivých studií a dokumentů.

4.6.1 Průzkumná studie (*Scouting Study, SS*)

- » Jedná se o identifikaci nových podnikatelských příležitostí, nových zákazníků (též nazývaná *Opportunity Study*).
- » Má charakter rešerše problému – zjištění všech důležitých informací, okolností a zkušeností souvisejících s případným využitím podnikatelské příležitosti.
- » Informuje o základních legislativních omezeních, technologických předpokladech a o existenci i zkušenostech s podobnými řešeními. Důležité je zahrnout sem požadavky na nejlepší dostupné technologie (*Best Available Technologies*) a postupy v oboru (*Best Practices*), viz např. Barthe a kol. [58].

- » Poskytuje základní argumenty zainteresovaným osobám (stakeholderům) o tom, co bude potřeba k využití podnikatelské příležitosti a pro rozhodnutí, kdy zahájit práce na reálném projektu.
- » Rámcově vymezuje i předpokládané investiční náklady ($\pm 50\%$) (*Capital Expenditures*, CAPEX).

4.6.2 Studie proveditelnosti (*Feasibility Study*, FS)

Technicko-ekonomická studie projektu. Představuje základní podklad k rozhodnutí o případné realizaci projektu. Obsahuje:

- » cíle projektu,
- » popis možných variant dosažení stanovených cílů,
- » informace nezbytné pro zadání reálných parametrů projektu.

V případě technologických projektů v chemickém průmyslu zahrnuje:

- » Analýzu existujících technologických licencí, jejich dostupnosti a zkušenosti z praktického využití těchto licencí. Tato fáze vyžaduje komunikaci s vlastníky patentů nebo licencí a je spojena s návštěvou referenčního zařízení a diskuzí s provozovateli (vč. obsluhy zařízení) o jejich zkušenostech s využíváním. Totéž se může týkat i jednotlivých zařízení.
- » Návrh množství (kapacity), výtěžku a kvality produktů.
- » Minimální délku pracovního cyklu nového zařízení nebo katalyzátoru, např. s ohledem na cyklus pravidelných odstávek a údržby zařízení.
- » Požadovaný fond pracovní doby zařízení.
- » Návrh na umístění, včetně potřebné plochy pro výstavbu nebo montáž technologií.
- » Integraci s již existujícími technologiemi, postupy a zdroji v organizaci.
- » Očekávané dopady na zdraví, bezpečnost a životní prostředí.
- » Rámcový harmonogram realizace.
- » První relevantní celkový ekonomický odhad výdajů a přínosů – tj. zpřesnění CAPEX ($\pm 30\%$), očekávaný ekonomický přínos a odhad návratnosti.

Vypracování FS je dobře popsáno v člancích Coopera a Ebina [59, 60]. V této fázi projektu již začíná být intenzivně využíván software pro plánování a optimalizaci (viz **kap. 5**).

4.6.3 Zadání projektu (*Basic of Design, BOD*)

Obsahuje základní parametry projektu, podklady nezbytné pro výběr licence a zpracování projektové dokumentace, zejména:

- » dostupné vstupy (suroviny) a jejich složení,
- » požadované výstupy (produkty) a jejich kvalitu,
- » požadovanou kapacitu,
- » dostupné energie a pomocné látky, jejich množství a parametry (topný plyn, topná pára o různých tlacích, elektrická energie, chladicí voda, technologické vody, technické plyny atd.),
- » plochu/pozici dostupnou pro realizaci projektu a její charakteristiku. V případě průmyslového projektu může výstavba probíhat na nové/zelené ploše (*Grass-Root Plant*), nebo v místě již dříve existujícího zařízení, které je nezbytné k tomuto účelu připravit,
- » veškerá napojení na již existující výrobní a pomocné technologie, sklady a zásobníky, zdroje energie a pomocné látky.

4.6.4 Výběr licensorů/dodavatelů zařízení (*Licence Agreement*)

Zahrnuje:

- » Výběr vhodných licencí dle informací obsažených ve studii proveditelnosti (FS).
- » Organizaci výběrového řízení na zakoupení vybrané licence. Toto je spojeno i s problémem stanovení objektivních parametrů pro výběr nejlepší licence. Licensori předkládají odděleně technické řešení zadání projektu (BOD) a nabídku ceny, která se otevírá pouze tehdy, odpovídá-li technické řešení požadavku v BOD.
- » Dohodu o konečné ceně za licenci pro vybrané řešení.
- » Výběr garantovaných parametrů a stanovení jejich hodnot, viz dále akceptační test.
- » Technickou podporu při vypracování projektové dokumentace a uvedení projektu do užívání/provozu.

V chemickém průmyslu se licenční dohoda uzavírá pro většinu investic.

4.6.5 Základní projektová dokumentace (*Basic Design & Engineering Package, BDEP*)

- » Kombinuje informace obsažené v zadání projektu (BOD) a poskytnuté vybraným licensorem.
- » Poskytuje informace dostačující pro vypracování detailní projektové dokumentace (DEP) a získání potřebných legislativních povolení.
- » Zahrnuje zejména část stavební, technologickou, elektro, měření a regulace, hlukové a emisní studie, posouzení vlivu projektu na životní prostředí (*Environmental Impact Assessment, EIA*) a prováděcí harmonogram projektu.
- » Slouží zejména k získání územního rozhodnutí, stavebního povolení a získání nového dokumentu Integrovaná prevence a omezování znečištění (*Integrated Pollution Prevention and Control, IPPC*), pokud je to potřeba, a dále k přípravě zdrojů u investora.
- » CAPEX je zpřesněn na ± 10 %, jsou přepočítány veškeré ekonomické parametry projektu.

4.6.6 Podrobná projektová dokumentace (*Detailed Engineering Package, DEP*)

Obsahuje veškeré údaje a dokumenty nutné pro realizaci projektu. Má podobnou strukturu jako základní projektová dokumentace (BDEP), ale jednotlivé kapitoly jsou mnohem detailněji zpracované, aby podle nich bylo možné projekt realizovat.

Všechny výše uvedené dokumenty si investor může zajišťovat buď vlastními silami (ve vlastní projekční kanceláři), nebo tyto aktivity nasmlouvat, což je obvyklejší. Na kontrakty je běžné organizovat výběrová řízení.

Příklad podrobné projektové dokumentace (DEP) obsahuje v **odd. 7.5**.

Implementace tohoto modulu do studentského projektu je doporučena a vyžaduje následující kroky:

- Zjistěte a popište, jakými pravidly a předpisy se řídí projekty u zadavatele/investora vašeho projektu.
- Vypracujte průzkumnou studii (SS).
- Vypracujte studii proveditelnosti (FS).
- Vypracujte zadání projektu (BOD).
- Navrhněte licensory nebo dodavatele zařízení a stanovte kritéria pro výběr. Pomocí těchto kritérií vyberte nejlepšího licensora nebo dodavatele a výběr zdůvodněte.
- Vypracujte základní projektovou dokumentaci (BDEP), což ve vašem projektu představuje vámi navržené konkrétní technické či technologické řešení.
- Vypracujte případně další dokumenty požadované pedagogem předmětu.
- Výše uvedené dokumenty vypracujte jako samostatné kapitoly nebo oddělené stránky v prezentaci studentského projektu.

4.7 Rozhodnutí o financování projektu

Projekty jsou běžně spojeny s náklady. Tyto náklady představují významnou součást vyhodnocení projektu, a proto jsou odhadovány již od průzkumné studie (SS). Cílem je stanovit:

- » Velikost **kapitálových nákladů** v peněžních jednotkách (*Capital Expenditures*, CAPEX).
- » Z jakých zdrojů bude kapitál získán – např. vlastní kapitál, bankovní úvěr, dotace nebo kombinace těchto zdrojů.
- » **Cenu kapitálu a rizikovou přírážku** v závislosti na oboru podnikání a riziku samotného projektu. Cena kapitálu závisí na použitém zdroji a vyjadřuje se jako úroková míra, podobně jako např. u hypotéky. Zvláštní je použití kapitálu pro projekty s vysokým rizikem (*Venture Capital*), který je zajímavý především pro nejruznější start-up projekty.
- » Kapitálové náklady jsou členěny např. následovně:
 - › na nové zařízení (*Inside Battery Limit*, ISBL; obvykle 60 až 70 % z CAPEX) a vyvolané investice na již existujícím zařízení (*Offside Battery Limit*, OSBL; obvykle 30 až 40 % z CAPEX)
 - › náklady na vypracování studií, cena licence, náklady na stavební práce, na technologie a montáž, pojištění atd.
- » Vytvoření rezervy na neředpokládané výdaje (*Contingency*), obvykle +10 %.

Při samotné platbě nákladů za realizaci/výstavbu mohou být použita různá schémata:

- » úhrada nákladů dle skutečnosti (*Costs Reimbursement*), kdy odpovědnost a rizika za financování projektu jsou v podstatě záležitostí investora,
- » fixní suma za výstavbu, tzv. projekt na klíč (*Lump Sum Turn Key*), kdy odpovědnost za náklady přebírá generální dodavatel,
- » kombinace obou způsobů.

K problematice financování investičních projektů opět existuje specializovaná literatura: např. Hrdý, Horová a Krechovská [61] nebo Fotr a Souček [62].

Rozhodnutí o financování projektu je vždy spojeno s určitou návratností kapitálu, která se vyjadřuje pomocí různých ověřených metrik (viz **odd. 5.3**).

Implementace tohoto modulu do studentského projektu je doporučená. Na základě informací z vypracovaných studií (kapitol) uvedených v odd. 4.6 proveďte následující kroky:

- Odhadněte investiční náklady (CAPEX) projektu.
- Upřesněte zdroj kapitálu a jeho náklady.
- Odhadněte ekonomickou návratnost projektu pomocí některé ze standardních metrik, např. metodou diskontovaného peněžního toku (DCF), s využitím standardního formuláře (viz **odd. 5.3**).

4.8 Realizace projektu

Realizace projektů se opírá o podrobnou projektovou dokumentaci (DEP) a zahrnuje zejména:

- » Výběr **generálního dodavatele** projektu. Může být vybrán zvlášť dodavatel na stavební a zvlášť na technologickou část projektu. Každý dodavatel si pak může vybírat vlastní **subdodavatele**, kteří se specializují na určité výkony nebo výrobky (čerpadla, kompresory, speciální výměníky tepla, katalyzátory, měření a regulaci atd.). Těch mohou být u velkých projektů i desítky. Dodavatelé jsou vybíráni ve výběrovém řízení.
- » Stanovení ceny a formátu ceny za dodávku (viz modul financování projektu, **odd. 4.7**).
- » Vypracování prováděcího plánu, jehož součástí je stanovení harmonogramu realizace a sledování jeho plnění. V této části jsou k plánování používány i speciální metody a software.
- » Plán personálního zabezpečení realizace.
- » Předání staveniště dodavateli.
- » Zahájení, kontrola průběhu a dokončení stavebních prací.
- » Zahájení montáže technologických zařízení.
- » Dohled nad průběhem montáže, tj. kontrola plnění harmonogramu realizace, inspekce a testování instalace a funkce jednotlivých zařízení. Do těchto aktivit je začleněn i personál, který zařízení bude provozovat a který se s tímto zařízením současně seznamuje.

- » Dokončení montáže technologií (*Mechanical Completion*).
- » Převzetí investice od dodavatele ke zkušebnímu provozu.

Výstavba zahrnuje stavební část, montáž technologií, vč. elektroinstalací, měření a regulace, propojení či integraci nového zařízení se stávajícím zařízením (*tigh-ins*), dodávky energií a pomocných látek.

Součástí převzetí investice je i hodnocení výkonu generálního dodavatele a významných subdodavatelů na základě standardizovaných kritérií. Toto hodnocení je důležité pro další podobné projekty a provádí se např. známkováním (podobně jako ve škole). Významnou součástí hodnocení představuje také bezpečnost práce. Hodnotí se jednotlivě úrazy a celková ztracená pracovní doba na milion odpracovaných hodin na realizaci projektu. Úspěšné projekty mají tento ukazatel roven nule.

Současně s realizací projektu se zpracovává provozní dokumentace (provozní předpisy, operační manuály k obsluze zařízení, technologické reglementy) a probíhá školení budoucí obsluhy, např. na trenažérech nebo na podobném, již funkčním zařízení.

Implementace tohoto modulu do studentského projektu se předpokládá pouze tam, kde se jako součást projektu požaduje i jeho realizace. Implementace tohoto modulu závisí na pokynech pedagoga. Doporučuje se:

- Vypracovat podmínky garančního testu realizovaného projektu, a to i pokud k realizaci studentského projektu nedojde.
- Vypracovat přehled parametrů pro tzv. poprojektové posouzení (viz **odd. 4.11**).

4.9 Převzetí projektu do zkušebního provozu

První fáze provozu nového projektu, obvykle v délce jednoho měsíce až roku, je označována jako zkušební, ve farmaceutickém průmyslu jako „kvalifikace projektu“ a zahrnuje:

- » přípravu zařízení v souladu se získanými povoleními a dle platných provozních předpisů a bezpečnostních standardů (nasypaní katalyzátorů a sorbentů, vysušení zařízení, vysušení vyzdívek pecí a reaktorů, těsnostní a tlakové zkoušky, inertizace atd.),
- » uvedení projektu do provozu (aktivace katalyzátorů, uvedení zařízení do stavu připravenosti na nástřík suroviny a zahájení nástříku suroviny),
- » ověření všech parametrů obsažených v licenčních dohodách a zadání projektu (BOD),
- » přípravu a realizaci garančního/akceptačního testu,
- » vypracování protokolu o výsledku garančního/akceptačního testu (*Acceptance Protocol*),
- » postupné odstraňování všech zjištěných nedostatků a závad, buď vlastní iniciativou (u menších a operativních problémů), nebo formou reklamací generálnímu dodavateli.

Jak bylo uvedeno, součástí zkušebního provozu je tzv. **garanční/akceptační test**, kterým se ověřuje maximální i minimální výkon zařízení a další důležité parametry. Podmínky garančního testu jsou součástí smlouvy s licensorem na zakoupení licence a s generálním dodavatelem projektu. Není vždy úplně jednoduché tyto podmínky dohodnout tak, aby je bylo možné realizovat během zkušebního provozu zařízení, protože během realizace projektu může dojít ke změně situace a okolností. Stanovení podmínek, příprava a vyhodnocení akceptačního testu vyžaduje špičkové odborníky a součástí tohoto testu je také analýza rizik.

Implementace tohoto modulu ve studentském projektu se předpokládá pouze tam, kde se jako součást projektu požaduje i jeho realizace, a tudíž implementace závisí na pokynech pedagoga. Splnění podmínek stanovených pro garanční test může být i předmětem jiného, následného studentského projektu, pokud k realizaci studentského projektu skutečně dojde.

4.10 Uvedení projektu do trvalého provozu

Po ukončení zkušebního provozu se zařízení od dodavatele přebírá do trvalého provozu. Ten zahrnuje standardní provozování zařízení v souladu s vizí a cíli projektu. Sledují se parametry nezbytné pro poprojektové přezkoumání projektu, tj. skutečně dosažené výsledky ve srovnání s plánovanými. Monitorování a vyhodnocení skutečného využití nového zařízení je velmi důležité pro stanovení dosažených přínosů reálného projektu.

Musí být též k dispozici souhlas všech orgánů zúčastněných při povolování projektu a jeho uvedení do trvalého provozu ve smyslu Stavebního zákona č. 183/2006 Sb.

Implementace tohoto modulu do studentského projektu se předpokládá pouze tam, kde se jako součást projektu požaduje i jeho realizace, a tudíž implementace závisí na pokynech pedagoga. Podobně, jako bylo uvedeno v předcházejícím oddílu, sběr informací nezbytných pro poprojektové posouzení může být předmětem i jiného, následného studentského projektu.

4.11 Poprojektové přezkoumání projektu (*Post-Implementation Review, PIR*)

Po jednom až dvou letech trvalého provozu se zpravidla vypracovává poprojektové přezkoumání projektu (PIR). Ve farmaceutickém průmyslu se označuje jako „rekvalifikace procesu“. Porovnávají se cíle a dosažené výsledky, zejména pak:

- » časový průběh projektu,
- » skutečné náklady na projekt, včetně nákladů na reklamace u dodavatelů,
- » materiálová bilance,
- » spotřeba energií (paliva, elektrické energie, páry) a pomocných látek (katalyzátorů, aditiv, technických plynů, filtračních materiálů atd.),
- » rozhodující technologické parametry (teploty, tlaky, pracovní cyklus katalyzátorů, složení a výtěžky produktů),

- » spolehlivost zařízení, tj. skutečný fond pracovní doby, příčiny a typy poruch a doba jejich trvání,
- » bezpečnost, která se vyhodnocuje podobným způsobem, jak bylo zmíněno v případě dodavatelů při výstavbě,
- » skutečný vliv na životní prostředí, tj. množství vypouštěných plynných emisí, odpadních vod, tvorba odpadů a způsob jejich likvidace; toto je spojeno i se speciálními měřeními, např. úniky těkavých látek atd.,
- » skutečný ekonomický přínos projektu pomocí standardních metrik.

Důležitou součástí implementace tohoto modulu představují:

- » **poučení** (*Lessons Learned*) pro zpracování dalších projektů, tj. co bylo uděláno dobře, nebo naopak špatně, jaké se vyskytly nejzávažnější problémy, jak byly řešené atd.,
- » **akční plán** (*Action Plan*) k odstranění zjištěných nedostatků a doporučení, jak dále postupovat ve využití projektu.

Ve studentském projektu je doporučeno formou samostatné kapitoly nebo stránky v prezentaci vypracovat:

- Hodnocení splnění cílů.
- Skutečný průběh projektu ve formátu použitém pro vypracování harmonogramu projektu.
- Poučení z projektu.
- Akční plán.

4.12 Ukončení provozu a likvidace zařízení

Každý projekt má limitovanou životnost. Po skončení této životnosti je zařízení nutné odstavit (*mothballing*), finančně odepsat (*decommissioning*), demontovat (*dismantling*) a odstranit případné negativní dopady na životní prostředí (zařízení je znečištěné, pozemek může být kontaminován, znečištění mohou být nebezpečná: např. likvidace zařízení na aditivaci automobilových benzinů olovnatými přísadami). Na druhé straně katalyzátory a řada materiálů mohou být recyklovány a uvolněné prostory mohou být použity pro nové projekty. Likvidace zařízení představuje v principu náklad, a ten by měl být součástí investičních nákladů (CAPEX) a ekonomického vyhodnocení projektu, a neměl by být opominut, jak se většinou stává. V některých případech totiž mohou výše uvedené aktivity představovat i desítky procent původních investičních nákladů, a tak zcela změnit ekonomické vyhodnocení projektu. Tyto náklady také mohou být důvodem pro neochotu vlastníka odstavené zařízení zlikvidovat, nebo mu mohou způsobit vážné ekonomické problémy, viz např. likvidace lagun s extraktem z upotřebených mazacích olejů ve společnosti OSTRAMO, VLČEK a spol., s. r. o., Ostrava. Z likvidace zařízení mohou být také generovány výnosy, např. z prodeje kovového šrotu, drahých kovů z katalyzátorů, prodeje dekontaminovaného pozemku, budov apod.

Ve studentském projektu je proto doporučeno vypracování:

- úvahy, co bude znamenat budoucí trvalé odstavení zařízení,
- odhadu nákladů nebo výnosů na odstavení a likvidaci zařízení.

5 Metody používané pro řízení projektů

V této kapitole jsou popsány metody zmíněné v modulech projektového řízení charakterizovaných v **kap. 4**.

5.1 Organizace výběrových řízení

Organizace výběrových řízení je aktivita důležitá k transparentnímu zajištění nejlepší licence, k vypracování nejrůznějších souvisejících studií (poradenské organizace), základní projektové dokumentace (BDEP) a podrobné projektové dokumentace (DEP) (projekční organizace), k zajištění kvalifikovaného generálního dodavatele (stavební a technologické firmy), požadovaného harmonogramu a výhodné ceny. K účasti v nabídkovém řízení jsou obvykle pozvány prověřené firmy, které jsou uvedeny v tzv. seznamu kontraktorů příslušného investora (*Contractors' List*).

Každé výběrové řízení by mělo být založené na jasných, nejlépe kvantitativních parametrech, které jsou snadno vyhodnotitelné a schválené managementem investora. Je samozřejmé, že nejdůležitějším parametrem všech výběrových řízení je cena. Každý účastník výběrového řízení by měl být o výběrových kritériích informován.

5.2 Schvalování projektů

Schvalování projektu zahrnuje dvě základní roviny – interní schválení odpovědnými orgány investora a získání potřebných povolení od státních orgánů.

Interní schválení zahrnuje odsouhlasení technického řešení, rozsahu/kapacity a investičních výdajů (CAPEX). Důležitou součástí je rozhodnutí o způsobu financování, viz modul financování (**odd. 4.7**). K tomu se využívají zejména

dokumenty studie proveditelnosti (FS) a podrobné projektové dokumentace (DEP). Interní schvalování projektů se řídí vlastními předpisy investora. K tomu existují různé komise, představenstvo a valná hromada. Každý jednotlivý orgán je oprávněn schvalovat projekty do určitého finančního limitu.

Ze strany státních orgánů je důležité získání územního rozhodnutí, stavebního povolení a nového dokumentu Integrované prevence a omezování znečištění (*Integrated Pollution Prevention and Control*, IPPC), pokud je to potřeba. K tomu slouží základní projektová dokumentace (BDEP). Získání potřebných dokumentů se řídí platnou legislativou.

5.3 Vyhodnocení přínosů projektu

Vyhodnocení přínosů představuje centrální úkol projektového přístupu, protože většina realizovaných projektů vychází z předpokladu konkrétní míry návratnosti vloženého kapitálu. Pozitivní ekonomické vyhodnocení je podmíněno úspěšnou realizací všech diskutovaných modulů projektu. Hodnotí se:

- » skutečné zdroje kapitálu a náklady na něj,
- » čerpání peněžních výdajů (CAPEX) po položkách i v čase,
- » dosažený zisk, obvykle jako zisk před zdaněním (*Earnings Before Interest and Taxes*, EBIT),
- » návratnost projektu použitím metody diskontovaného finančního toku (*Discounted Cash Flow*, DCF) a standardních metrik návratnosti, viz následující kap. „Speciální metody“.

Pro vyhodnocení ekonomické návratnosti projektu má velký význam faktor času, tj. doba realizace projektu, kdy projekt čerpá kapitálové náklady a nevytváří zisk, a životnost projektu, kdy naopak zisk vytváří.

Přínosy projektu se hodnotí opakovaně, především ve studii proveditelnosti (FS), v souvislosti s vypracováním základní projektové dokumentace (BDEP), jako součást schválení realizace projektu a v rámci poprojektového přezkoumání projektu (PIR).

5.4 Speciální metody

Speciální metody jsou metody a softwarové nástroje, které usnadňují definici projektu, jeho řízení a vyhodnocení, jako např.:

- » síťové diagramy k nalezení kritické cesty (*Critical Path Method*, CPM; *Project Evaluation and Review Technique*, PERT),
- » softwarový nástroj pro vytváření harmonogramu, jeho průběžné sledování a alokaci nákladů, např. MS Project (zvláště ve velkých organizacích) a jeho alternativy;
- » simulace a optimalizace technologických procesů (např. modely vytvořené pomocí lineárního programování Aspen PIMS, chemicko-inženýrský software HYSIS, PRO II, CHEMCAD atd.),
- » nástroje pro projektování (AUTOCAD a INVENTOR),
- » komplexní zpracování všech údajů o projektu a monitorování průběhu projektu (manažerské a účetní systémy, nejčastěji SAP),
- » metoda diskontovaného peněžního toku (DCF) pro vyhodnocení přínosu projektů; jako parametry návratnosti jsou dále využívány zejména doba splacení investice (*Payback Period*, PBP), čistá současná hodnota (*Net Present Value*, NPV) a vnitřní výnosové procento (*Internal Rate of Return*, IRR).

6 Pokyny pro vypracování student- ského projektu

Pro vypracování studentských projektů s aplikací zásad projektového přístupu se doporučuje zejména:

- Řešit všechny doporučené moduly projektu, dle pokynů pedagoga předmětu nebo v souladu s tímto dokumentem, v samostatných kapitolách. Studiím obvyklým pro preimplementační fázi projektu by měly odpovídat samostatné odstavce nebo podkapitoly v odpovídajícím modulu.
- Vypracovat harmonogram projektu s využitím programu MS Project v profilu OFFICE 365, jehož licence jsou k dispozici na VŠCHT Praha, příp. jinou formu software pro řízení projektů, např. na základě [51].
- Použít formulář metody diskontovaného peněžního toku (DCF) pro výpočet ekonomické návratnosti projektu dle **odd. 7.4**, případně další standardizované metriky.
- Vypracovat písemnou zprávu o průběhu a výsledcích projektu v rozsahu, který stanoví vyučující konkrétního předmětu. Použít formát a osnovu práce podle **přílohy 11.3**.
- Doplnit zprávu doporučenými přílohami.
- Vypracovat závěrečnou prezentaci; formát by měl reflektovat obsah závěrečné zprávy (po jednotlivých modulech). Rozsah a dobu trvání určí pedagog předmětu.

Doporučené přílohy závěrečné zprávy projektu jsou:

- » Zápisy z jednání týmu podle **přílohy 11.1**. Doporučuje se zorganizovat alespoň tři jednání týmu v průběhu projektu.
- » Plánovaný harmonogram a skutečný průběh studentského projektu ve formátu Ganttova diagramu.
- » Posouzení rizik projektu, např. s využitím metody matice rizik (RAM) v **příloze 11.2** nebo pomocí jiné, oborově specifické metodiky.
- » Alespoň jeden výpočet ekonomické návratnosti metodou diskontovaného peněžního toku (DCF) podle **přílohy 11.4**.

Míru pozornosti věnovanou odbornému řešení projektu a aplikaci projektového řešení, tj. jednotlivých modulů, určí pedagog předmětu.

Studijní opory pro vypracování projektu lze nalézt ve veřejných knihovnách, některé publikace a normy jsou k dispozici v knihovně Ústavu chemického inženýrství na VŠCHT Praha a také je možné použít studentské opory uvedené v **kap. 7** tohoto dokumentu.

7 Studentské opory

Všechny dokumenty uvedené v této kapitole jsou k dispozici v elektronické podobě na webových stránkách Nakladatelství VŠCHT (CIS), jako elektronického dodatku metodické příručky. V textu této příručky jsou označené*.

Viz též kap. 10 Reference.

7.1 Materiály vypracované v rámci aktivity KA2PV (viz též Reference)

22. Durdil, P. Průvodce farmaceutickým projektem. Projektová osnova vývoje nového produktu s obsahem generické nebo potenciálně generické API a zadání realizace výrobní jednotky. VŠCHT Praha, 10. 2018. Materiál vypracovaný v rámci aktivity KA2PV.
[Durdil_Pruvodce farmaceutickym projektem.pdf](#)
23. Durdil, P. V model přípravy, realizace a ověření projektu. VŠCHT Praha, 30. 6. 2018. Materiál vypracovaný v rámci aktivity KA2PV.
[Durdil_Projekty_V model a kvalifikace.pdf](#)
38. Kittel, H. a kol. Zkušenosti s projektovou výukou ve vzdělávacích institucích. VŠCHT Praha, 30. 11. 2018. Materiál vypracovaný v rámci aktivity KA2PV.
[Projektova vyuka_Externi zkusenosti.pdf](#)
39. Kittel, H. a kol. Současný stav projektové výuky na VŠCHT Praha. Praha. VŠCHT. 18. 1. 2018. Materiál vypracovaný v rámci aktivity KA2PV.
[Projektova vyuka_VSCHT.pdf](#)
40. Kittel, H. Teaching Project Approach in Technologically Oriented Subjects. ECTN General Assembly, 20–22 Apr. 2018.
[ECTN_2018-04-21.pptx \(jen anglicky\)](#)
41. Kittel, H. Uplatnění projektové přístupu ve výuce technologických předmětů na VŠCHT Praha – Od znalosti ke kompetenci. Czech Chem. Soc. Symp. Ser. 16 (2018), 5, 456.
[CzechChemSocSymSer 16_2018_5_CZ.pdf](#)
43. Kittel, H. and Vyskočilová, E. Postup při vypracování „studentského projektu“ v předmětu *Chemické speciality* (N111004). Praha. VŠCHT. Ústav organické technologie. 27. 5. 2019. Materiál vypracovaný v rámci aktivity KA2PV.
[Chemické speciality_Navod k projektu.docx](#)

7.2 Publikace

24. Kittel, H. How linear programming helps to develop the Czech Refining Co. Proceedings of the APROCHEM 2006 conference, p. 1333–1343. Mílovy. Apr. 24–26, 2006.
[C060424a_APROCHEM 2006.pdf \(jen anglicky\)](#).
25. Pešák, L and Kittel, H. Approach and methods exploited for justification of investment projects in refineries. Proceedings of the APROCHEM 2008 conference, p. 1444–1448. Mílovy. Apr. 14–16, 2008.
[C080416b_APROCHEM 2008.pdf \(jen anglicky\)](#).
27. Sváta, J. Průběh a řízení investičního procesu. Sborník konference APROCHEM 2006, s. 1321–1326. Mílovy. 24.–26. 4. 2006.
[164_APROCHEM 2006.pdf](#).
28. Sváta, J.; Pešák, L; Kittel, H. a Souček, I. Postup vyhodnocování investičních projektů v České rafinérské, a. s., Sborník konference APROCHEM, s. 1300-1307. Kouty nad Desnou. 19.–21. 4. 2010.
[189_APROCHEM 2010.pdf](#).
29. Pešák, L; Souček, I.; Kittel, H. a Fotr, J. Postupy a nástroje optimalizace investičního portfolia v ČeR, a. s., Sborník konference APROCHEM, přednáška č. 106. Kouty n. Desnou. 11.–13. 4. 2011.
[106_APROCHEM 2011.pdf](#).

7.3 Vybrané prezentace předmětu

Ekonomické aspekty řízení chemického průmyslu (N435073)

Prezentace obsahují doplňující informace k této příručce, týkající se plánování v podnicích:

Assets Management

[2 Blok I Assets management.pdf](#)

Podnikatelský záměr a hodnotový management

[3 Blok IIb Business Plan a hodnotový management.pdf](#)

Strategické plánování

[4 Blok III Strategie a Business Intelligence rev.pdf](#)

7.4 Manažerský odhad návratnosti projektu

Umožňuje provést orientační odhad ekonomické návratnosti projektu

[NPV_CZ.xlsx](#)

7.5 Vzorový projekt Ateko

Jedná se o projekt z roku 2018, o pilotní jednotku pro syntézu kapalných paliv (Fischer-Tropschova syntéza). Dokumenty představují příklady z *Design Engineering Package* (DEP). Elektronický dodatek obsahuje následující soubory:

Měření a regulace (MaR):

Technická specifikace regulačního ventilu

[2018_VSCHT- Data sheet regulacni armatury.pdf](#)

Snímač teploty – příklad výkresu

[2018_VSCHT-Hook up.pdf](#)

Zadání měření a regulace – ukázka

[2018_VSCHT-Vzor_Zadani_MaR.pdf](#)

Specifikace prvku měření a regulace,

[2018_VSCHT-VZOR_Zadani_prvku_MaR.pdf](#)

Strojní část:

Strojní dispozice – řezy

[2018_VSCHT_Strojni_dispozice_rezy.pdf](#)

PID schéma – příklad

[2018_VSCHT-PID.pdf](#)

Seznam strojů a zařízení pilotní jednotky

[2018_VSCHT-PR01-Seznam_stroju_a_zarizeni_JD.pdf](#)

Technická specifikace vybraných aparátů

– alkalická pračka

[2018_VSCHT-PR02-Data_Sheet_C201.pdf](#)

– silikagelový sušič

[2018_VSCHT-PR03-Data_Sheet_D201.pdf](#)

Analýza rizik jednotlivých aparátů a zařízení – obsahuje příčinu rizika a opatření k odstranění rizika

[2018_VSCHT-PR04-Analyza_rizik_JD.pdf](#)

Výpočet nebezpečných prostor

[2018_VSCHT-PR05-Vypocet_nebezpecnych_prostor.pdf](#)

Seznam potrubních větví jednotky

[2018_VSCHT-PR06-Soupis_vetvi.pdf](#)

Specifikace potrubí dle potrubních tříd

[2018_VSCHT-PR07-Specifikace_potrubni_tridy.pdf](#)

Kumulace potrubních dílů

[2018_VSCHT-PR08-KumulacePotrubnichDilu.pdf](#)

Projekční výkres – příklad zásobník odpadní vody

[2018_VSCHT-Priklad_projekcniho_vykresu.pdf](#)

Vzor projektové dokumentace – Technologická stavba ve stupni dokumentace pro provedení stavby

[2018_VSCHT-VzorProjektovéDokumentace_181028.pdf](#)

Značení potrubí

[2018_VSCHT-Znaceni_potrubi.pdf](#)

Uvedené podklady a formáty lze použít jako vzor při zpracování studentských projektů v pilotních předmětech, a to jak z pohledu kompletnosti dokumentů, tak i z pohledu nezbytných údajů.

7.6 Stručný slovník pojmů souvisejících s projektovým přístupem k výuce

Obsahuje základní česko-anglické pojmy týkající se řízení projektů a projektového přístupu k výuce, použité v této příručce

[Slovník & Vocabulary.xlsx](#)

8 Závěr

Metodická příručka byla vypracována s cílem podpořit projektový přístup při výuce technologických předmětů na Vysoké škole chemicko-technologické Praha. S ohledem na technologické zaměření školy shrnuje podstatné informace týkající se především řízení průmyslových projektů. Tato problematika byla rozčleněna celkem do 12 modulů, každý modul obsahuje výčet základních pojmů, popis důležitých aktivit a souvisejících dokumentů. Na konci každého modulu jsou uvedena doporučení pro zpracování studentských projektů.

Metodická příručka dále poskytuje přehled odborné literatury týkající se řízení projektů, institucí, aktivních v této oblasti, a základních metod. Obsahuje celou řadu studijních opor vycházejících z činnosti týmu pro podporu projektového přístupu k výuce na VŠCHT Praha, z inženýrské a průmyslové praxe, včetně příkladu skutečného projektu pilotní jednotky Fischer-Tropschovy syntézy.

Metodická příručka má sloužit jako pomůcka pro studenty a pedagogy při zpracování studentských projektů.

9 Seznam zkratek

AMA	American Management Association
ANSI	American National Standards Institute – Americký národní standardizační institut
APM	Association for Project Management
BDEP	Basic Design and Engineering Package – Základní projektová dokumentace a strojně-technologická dokumentace
BOD	Basic of Design – Zadání projektu
CAPEX	Capital Expenditures – Investiční výdaje
CPM	Critical Path Method – Metoda kritické cesty
ČSN	Česká státní norma
DCF	Discounted Cash Flow – Diskontovaný peněžní tok
DEP	Detailed Engineering Package – Podrobná projektová dokumentace
EBIT	Earnings Before Interest and Taxes – Zisk před úroky a zdaněním
ECTN	European Chemistry Thematic Network Association
EIA	Environmental Impact Assessment – Posouzení vlivu na životní prostředí
EN	Evropská norma
EU	Evropská unie
FS	Feasibility Study – Studie proveditelnosti
IPMA	International Project Management Association
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control – Integrované povolení
IRR	Internal Rate of Return – Vnitřní výnosové procento
ISBL	In-Side Battery Limit – Vlastní výrobní zařízení
ISO	International Organization for Standardization
MS	Microsoft
NPV	Net Present Value – Čistá současná hodnota
OSBL	Off-Side Battery Limit – Pomocné jednotky a sítě mimo výrobní zařízení
PBP	Payback Period – Doba splatnosti
PERT	Project Evaluation and Review Technique – Metoda stanovení kritické cesty

PID	<i>Project & Instrumentation Diagram</i> – Jednoduchý technologický výkres
PIMS	<i>Process Industry Modeling System</i> – Softwarový produkt pro aplikaci lineárního programování pro plánování v ropném průmyslu
PIR	<i>Post-Implementation Review</i> – Poimplementační studie, po uvedení do trvalého provozu
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PPV	Projektový přístup k výuce
RAM	<i>Risk Assessment Matrix</i> – Matice posouzení rizik
REACH	<i>Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals</i>
SAP	<i>Systems, Application and Products in Data Processing</i> – Softwarový produkt
SIS	Studentský informační systém (VŠCHT Praha)
SS	<i>Scouting Study</i> – Průzkumná studie

10 Reference

1. ČSN ISO 21500, (010345). *Návod k managementu projektu*. Praha. ČSNI, 68 s., 1. 5. 2013. EAN 8590963929163.
2. PMI 99-001. 2017. *The Standard for Project Management*. [Online] American National Standards Institute. [Citace: 10. 10 2019.] <http://www.normadoc.com/english/ansi-pmi-99-001-2017.html>.
3. *Making excellence a habit*. [Online] BSI Group. [Citace: 03. 10. 2019.] <https://www.bsigroup.com/en-GB/standards/bs-6079-project-management/>.
4. Anon. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. Newton Square. Project Management Institute. 2017. 6th ed. 762 p. ISBN 978-1628251845.
5. Anon. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. Newton Square. Project Management Institute. 2008. 4th ed. 465 p. ISBN 978-1-933890-51-7.
6. Anon. *Managing Successful Projects with PRINCE2*. Norwich. UK. Axelos & TSO, 2017. 405 p. ISBN 9780113315338.
7. Berkun, S. *The Art of Project Management*. Sebastopol, Cal. US. O'Reilly Publ. 2005. 392 p. ISBN 0-596-0786-8.
8. Martin, P a Tate, K. *Memory Jogger – Management projektu*. Praha. Česká společnost pro jakost, 2005. ISBN 978-80-02-02023-3.
9. Rosenau, M. D. *Řízení projektů*. Praha. Computer Press, 2003. 1. vyd. 360 s. ISBN 9788025115060.
10. Doležal, J. aj. *Projektový management – Komplexně, prakticky a podle světových standardů*. Praha. Grada a. s. 2016. 424 s. ISBN 978-80-247-5620-2.
11. Fiala, P. *Projektové řízení – modely, metody analýzy*. Průhonice. Professional Publishing, 2004. 1. vyd. 276 s. ISBN 80-86419-24-X.
12. Chvalovský, V. *Řízení projektů aneb překážkový běh na dlouhou trať*. Praha. ASPI Publishing, s. r. o. 2005. 1.vyd. 132 s. ISBN 978-80-7357-085-9.
13. Němec, V. *Projektový management*. Praha. Grada a. s. 2002. 1. vyd. 184 s. ISBN 80-247-0392-0.
14. Svozilová, A. *Projektový management*. Praha. Grada a. s. 2016. 3. vyd. 424 s. ISBN 978-80-271-0075-0.
15. Doležal, J.; Krátký, J. a Cingl, O. *5 kroků k úspěšnému projektu*. Praha. Grada a. s. 2013. 192 s. ISBN 978-80-247-4631-9.
16. Doskočil, R. *Metody, techniky a nástroje řízení projektů*. Brno. CERN. 2014 1. vyd. 166 s. ISBN 978-80-7204- 863-2.
17. Roušar, I. *Projektové řízení technologických staveb*. Praha. Grada Publishing, a. s. 256 s. ISBN 978-80-247-2602-1.
18. Fotr, J. a Souček, I. *Investiční rozhodování a řízení projektů*. Praha. Grada a. s. 2011. 1. vyd. 416 s. ISBN 978-80-247-3293-0.
19. Fotr, J. a Souček, I. *Tvorba a řízení portfolia projektů*. Praha. Grada a. s. 2015. 1. vyd. 288 s. ISBN 978-80-247-5275-4.
20. Korecký, M. a Trnovský, V. *Management rizik projektů se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. Praha. Grada a. s. 2011. 584 s. ISBN 978-80-247-3221-3.
21. Newton, R. *Úspěšný projektový manažer*. Praha. Grada a. s. 2009. 264 s. ISBN 9788024725444.
22. Durdil, P. *Projektová osnova vývoje nového produktu s obsahem generické nebo potenciálně generické API a zadání realizace výrobní jednotky*. Praha. VŠCHT. 10. 2018. Materiál vypracovaný v rámci aktivity KA2PV.

23. Durdil, P. *V model přípravy, realizace a ověření projektu*. Praha. VŠCHT. 30. 6. 2018. Materiál vypracovaný v rámci aktivity KA2PV.
24. Kittel, H. *How linear programming helps to develop the Czech Refining Co*. Proceedings of the APROCHEM 2006 conference, p. 1333–1343. Mílovy. Apr. 24–26, 2006.
25. Pešák, L and Kittel, H. *Approach and methods exploited for justification of investment projects in refineries*. Proceedings of the APROCHEM 2008 conference, p. 1444–1448. Mílovy. Apr. 14–16, 2008.
26. Souček, I.; Pešák L.; Kittel, H. a Berulava, D. *Poprojektové přezkoumání (PIR) a jeho použití v České rafinérské. a. s. Postaudity investičních projektů – teorie a praxe*. Praha. VŠE Praha, Working Paper 3/2009. 11. 2009.
27. Sváta, J. *Průběh a řízení investičního procesu*. Sborník konference APROCHEM 2006, s. 1321–1326. Mílovy. 24.–26. 4. 2006.
28. Sváta, J.; Pešák, L; Kittel, H. a Souček, I. *Postup vyhodnocování investičních projektů v České rafinérské, a. s.* Sborník konference APROCHEM, s. 1300-1307. Kouty nad Desnou. 19.–21. 4. 2010.
29. Pešák, L; Souček, I.; Kittel, H. a Fotr, J. *Postupy a nástroje optimalizace investičního portfolia v ČER, a. s.* Sborník konference APROCHEM, přednáška č. 106. Kouty n. Desnou. 11.–13. 4. 2011.
30. IPMA International Project Management Association. P.O.Box 7905. 1008 AC Amsterdam. [Online] [Citace: 02. 09 2019.] <https://www.ipma.world>.
31. Doležal, J. aj. *Projektový management podle IPMA*. Praha. Grada a. s. 2012. 528 s. ISBN 978-80-247-4275-5.
32. Association for Project Management (APM), Ibis House, Regent Park, Summerleys Road, Princes Risborough, Bucks HP27 9LE, UK. [Online] [Citace: 29. 09 2019.] <https://www.apm.org.uk/>.
33. American Management Association (AMA), 1601 Broadway, New York 10019. [Online] [Citace: 30. 09 2019.] <https://www.amanet.org/>.
34. Project Management Institute Inc. 14 Campus Boulevard, Newton Square, Pennsylvania, US. (PMI). [Online] [Citace: 02. 09 2019.] www.pmi.org.
35. PRINCE 2. [Online] [Citace: 09. 10 2019.] <https://www.prince2.com/eur/>.
36. Komora projektových manažerů. U Potoka 256, Tursko. [Online] [Citace: 20. 10 2019.] <https://www.komorapm.cz/>.
37. International Project Management Association CZ (IPMA). [Online] [Citace: 10. 10 2019.] <https://www.ipma.cz/>.
38. Kittel, H. aj. *Zkušenosti s projektovou výukou ve vzdělávacích institucích*. Praha. VŠCHT. 30. 11. 2018. Materiál vypracovaný v rámci aktivity KA2PV.
39. Kittel, H. *Současný stav projektové výuky na VŠCHT v Praze*. Praha. VŠCHT. 18. 1. 2018. Materiál vypracovaný v rámci aktivity KA2PV.
40. Kittel, H. *Teaching Project Approach in Technologically Oriented Subjects*. Prague. ECTN General Assembly, Apr. 20–22, 2018.
41. Kittel, H. *Uplatnění projektové přístupu ve výuce technologických předmětů na VŠCHT v Praze – Od znalosti ke kompetenci*. Czech Chem. Soc. Symp. 16 (2018), 5, 456.
42. *Implementace projektového přístupu do vyučování*. [Online] Praha. VŠCHT. 20. 6. 2019. [Citace: 13. 10 2019.] <https://intranet.vscht.cz/novinky/48340>.
43. Kittel, H. a Vyskočilová, E. *Postup při vypracování studentského projektu v předmětu Chemické speciality (N111004)*. Praha. VŠCHT. Ústav organické technologie. 27. 5. 2019. Materiál vypracovaný v rámci aktivity KA2PV.

44. Gruber, D. *Zlatá kniha komunikace*. Ostrava. Gruber TDP, 2015. 6. vyd. 280 s. ISBN 9788085624977.
45. De Vito, D. *Základy mezilidské komunikace*. Praha. Grada, a. s. 2008. 6. vyd. 502 s. ISBN 9788024720180.
46. Bareš, I. a Lopuchovská, V. A. *Deset zlatých pravidel překonávání nejčastějších komunikačních bariér*. Praha. Management Press. 2007. 1. vyd. 172 s. ISBN 978-80-7261-166-9.
47. Crkalová, A. a Riethof, N. *Jak zefektivnit práci týmu*. Praha. Grada a. s. 200 s. 2007. ISBN 978-80-247-1624-4.
48. Hall, K. *Speed Lead: Jak zrychlit a zjednodušit vedení lidí, projektů a týmů*. Praha. Management Press. 199 s. 2008. ISBN 978-80-7261-182-9.
49. Kaňáková, E. *Jak efektivně vést porady*. Praha. Grada a. s. 176 s. 2008. ISBN 978-80-247-1625-1.
50. Plamínek, J. *Vedení porad*. Praha. Grada, a. s. 2012. 2. rozšířené vyd. 120 s. ISBN 978-80-247-4118-5.
51. *Alternatives to Microsoft Project for all platforms with Open Source License*. [Online] [Citace: 01. 12 2018.] <https://alternativeto.net/software/microsoft-project/?license=open-source>.
52. Chapman, Ch. and Ward, S. *Project Risk Management – Processes, Techniques and Insights*. Chichester. J. Wiley & Sons. 2003. 2nd ed. 408 p. ISBN 978-0470853559.
53. Smejkal, V. a Rais, K. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. Praha. Grada a. s. 2013. 4. vyd. 488 s. ISBN 978-80-247-4644-9.
54. Tichý, M. *Ovládání rizika – analýza a management*. Praha. C. H. Beck. 2006. 396 s. ISBN 80-7179-415-5.
55. *Přístup k právu Evropské unie. EU*. [Online] [Citace: 18. 10 2019.] <https://eur-lex.europa.eu/>.
56. *Sbírka zákonů ČR*. [Online] [Citace: 18. 10 2019.] <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/sbirka>.
57. *Legislativní proces projednávání návrhu zákonů*. [Online] Poslanecká sněmovna parlamentu České republiky. [Citace: 18. 10 2019.] <https://www.psp.cz/sqw/hp.sqw?k=331>.
58. Barthe, P.; et al. *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Refining of Mineral Oil and Gas*. Brussels. JRC Science and Policy Reports. European Commission, 2015.
59. Cooper, H. W. and Ebin, L. A. *What to look for in a project feasibility study – part 1*. Hydrocarbon Process. 83 (2004) 8, 70.
60. Cooper, H. W. and Ebin, L. A. *What to look for in a project feasibility study – part 2*. Hydrocarbon Process. 83 (2004) 9, 121.
61. Hrdý M.; Horová M. a Krechovská M. *Strategické finanční řízení a investiční rozhodování*. Praha. Bilance. 2011. 2 vyd. 275 s. ISBN 978-80-86371-55-9.
62. Fotr, J. a Souček, I. *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*. Praha. Grada Publishing, 2005. 1. vyd. 356 s. ISBN 80-247-0939-2.

11 Přílohy

11.1 Zápis z porady

Zápis z porady týmu

- » datum,
- » přítomni, omluveni, neomluveni,
- » agenda / program porady – co bude projednáváno,
- » kontrola plnění úkolů,
- » kontrola a aktualizace harmonogramu projektu,
- » posouzení aktuálních rizik a jejich minimalizace,
- » stanovení nových úkolů, kdo zajistí jejich plnění a v jakém termínu,
- » kdo a kdy zápis vypracoval.

K projednávání jednotlivých bodů programu je nutné uvést stručný komentář a zápis distribuovat všem členům týmu a osobám, kterým je projekt reportován.

11.2 Stanovení matice rizik (RAM)

Matice rizik je tabulka, ve které se pro každou skupinu rizik (sloupce matice) vyhodnocuje závažnost (řádky matice), které se přiřadí finanční hodnota (r , první sloupec). Konkrétní individuální identifikovaná rizika se sdružují do určitých typických skupin rizik (záhlaví tabulky). Skupiny rizik a klasifikace závažnosti mohou být, jaké se např. používají v průmyslu zpracování ropy (Tab. 1):

Tabulka 1: Skupiny rizik a klasifikace závažnosti

Hodnota r (Kč)	Závažnost			
	Životní prostředí	Zdraví lidí	Výrobní prostředky	Reputace
$< 10^4$	žádná	žádná	$< 10^4$	žádná
10^4	malá	malá	10^4	malá
10^5	střední	možné zranění	10^5	střední
10^6	velká lokální	možné úmrtí	10^6	velká lokální
10^7	velká globální	hromadné úmrtí	10^7	velká globální

Je možné si definovat vlastní skupiny rizik i hodnoty r .

Dále se stanoví pravděpodobnost výskytu rizika v příslušném průmyslovém odvětví:

- » Doposud se nevyskytlo – váha $w = 0,05$
- » Vyskytlo se v průmyslovém odvětví – $w = 0,25$
- » Vyskytlo se v daném podniku – $w = 0,5$
- » Vyskytlo se vícekrát v daném podniku – $w = 0,75$
- » Vyskytlo se vícekrát za rok v daném průmyslovém odvětví – $w = 1,0$

Základní riziko se vypočítá z odhadu před realizací projektu podle rovnice:

$$R_Z = \sum_i \cdot w_i \cdot r_i$$

Podle hodnoty základního rizika R_z lze riziko klasifikovat jako malé (méně než 10^4 Kč), střední (od 10^4 do 10^5 Kč), velké (od 10^5 do 10^6 Kč) a kritické (více než 10^6 Kč). Všechna kritická rizika je nezbytné řešit!

Podobně se vypočítá riziko po realizaci projektu:

$$R_p = \sum_i w_i \cdot r_i$$

Faktor zmírnění rizika se pak vypočítá podle rovnice:

$$R = \frac{(R_z - R_p)}{I}$$

kde I = investiční náklady na realizaci projektu.

Pokud je faktor zmírnění rizika $R > 1$, pak se vyplatí projekt realizovat. Při omezených prostředcích se přednostně realizují projekty s vyšším R . Výhodu této metody představuje možnost kategorizovat i projekty, které nelze charakterizovat standardními metodami výpočtu návratnosti.

11.3 Formát a obsah závěrečné práce o projektu

Úvodní stránka:

- » název práce,
- » ústav, kde je projekt řešen,
- » řešitelský tým a role v týmu,
- » datum zahájení a ukončení projektu.

Obsah:

1. úvod – vysvětluje obecné okolnosti projektu,
2. výsledky řešení jednotlivých modulů stanovených pedagogem nebo vybraných studenty (až 12 kapitol),
3. hodnocení splnění cílů projektu,
4. diskuse plánovaného a skutečného harmonogramu projektu,
5. poučení z projektu,
6. akční plán,
7. závěr,
8. seznam použitých zkratk,
9. seznam použité literatury,
10. doporučené přílohy (viz **kap. 6**).

Důsledně používejte oborově specifickou terminologii pro řízení projektu. Vytvořte si k tomuto účelu stručný slovník, který uveďte v práci jako přílohu.

Inspirujte se dokumenty obsaženými v **odd. 7.5**, která obsahuje příklady dokumentů podrobné projektové dokumentace (DEP).

Pro úpravu textu, členění, použité fonty a řezy, řádkování a velikost písma použijte stejné pokyny, jako pro vypracování diplomových prací.

11.4 Metoda výpočtu ekonomické návratnosti projektu (DCF)

MANAŽERSKÝ ODHAD NÁVRATNOSTI PROJEKTU

Název projektu: Příklad

Rok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Sum
Produkce (jednotky 1000 kg)		160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	2 400 000
VSTUP	0	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	3 495 000
Operační zisk	0	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	233 000	3 495 000
VYSTUP	-600 000	-151 240	-151 240	-151 240	-151 240	-151 240	-151 240	-151 240	-151 240	-151 240	-151 240	-151 240	-151 240	-151 240	-151 240	-151 240	-2 568 600
CAPEX	tis. CZK	-600 000															-600 000
Odpisy	%		10														-600 000
Údržba	%		2														-180 000
	Jedn.																0
			Spotřeba														0
			na jedn.														0
Teplo	GJ	-2	200														-960 000
Pára 1	GJ	0	0														0
Pára 2	GJ	0	0														0
Elektrina	kWh	-23	3														-165 600
Chladicí voda	m3	-5	2														-24 000
Katalyzátor	kg	0	0														0
Stlačený vzduch	m3	0	0														0
Dusík	m3	0	0														0
Ostatní 1		-1	10														-24 000
Ostatní 2		0	0														0
Ostatní 3		0	0														0
	CZK																0
	Rok																0
Fixní náklady	tis CZK	-1000	x														-15 000
CF Total (Vystup - vstup)		-600 000															926 400
EBIT		0	81 760	81 760	81 760	81 760	81 760	81 760	81 760	81 760	81 760	81 760	81 760	81 760	81 760	81 760	1 526 400
Daň ze zisku	%		19	ZISK													1 236 384
Cena kapitálu	%		7,71														NPV IRR
																	210 985 12,7

- » Černé údaje jsou vstupní. Tyto údaje je nezbytné dosadit pro každý nový výpočet ekonomické návratnosti.
- » Zelené údaje jsou kopie zisku ze sloupce 1. Je možné je zpřesnit konkrétním zadáním.
- » Červené jsou vypočítané údaje.
- » Žlutě zvýrazněné jsou vypočítané metriky návratnosti projektu.

VSTUPNÍ ÚDAJE:

Operační zisk

- » rozdíl mezi hodnotou produktů a surovin (též nazýváno zhodnocení, *upgrade*)
- » dosazen pro první rok, pak se předpokládá opakování. Tento řádek je možné upřesnit dosazením známého operačního zisku v jednotlivých letech nebo vypočítat pomocí vzorce

operační zisk = produkce · operační zisk (na jednotku produkce).

CAPEX

- » použít nejlepší dostupný odhad investičních nákladů.

Odpisy

- » odhad průměrné hodnoty; obecně jsou odpisy rozdílné pro různé druhy výrobních prostředků a výše tedy závisí na charakteru projektu, např. čím více zahrnuje projekt strojních zařízení, tím jsou odpisy vyšší (rychlejší).

Údržba

- » náklady na údržbu, obvykle dosahují jednotky % investičních nákladů; čím více strojního zařízení, tím jsou vyšší.

Další náklady

- » zahrnují energie (palivo, elektrický proud, páru atd.), pomocné látky (stlačený vzduch, dusík, kyslík, chladicí a napájecí vodu), katalyzátory, aditiva atd.; položky je možné doplňovat na řádky ostatní,
- » hodnota je vypočítána jako součin jednotek spotřeby a ceny za jednotku.

Fixní náklady

- » jedná se o náklady nezávislé na produkci, např. vytápění, otápění, platy zaměstnanců, benefity, nájmy atd.; stanovují se absolutní částkou.

Daň ze zisku

- » stanovená zákonem.

Cena kapitálu

- » závisí především na tom, zda se jedná o kapitál vlastní nebo cizí, zahrnuje přírůžku v závislosti na oboru a riziko podnikání; používá se k výpočtu NPV – čím je cena vyšší, tím je NPV nižší.

VÝSTUPNÍ ÚDAJE:

- » **NPV** = čistá současná hodnota (*Net Present Value*), představuje absolutní zisk investora za dobu výpočtu.
- » **IRR** = vnitřní výnosové procento (*Internal Rate of Return*), míra ziskovosti (úspěšnosti) projektu, umožňuje porovnávat projekt s jinými projekty.

Metodická příručka projektového přístupu k výuce v technologických předmětech na VŠCHT Praha

Ing. Bc. Hugo Kittel, CSc. MBA, a kolektiv

Vydala Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Technická 5,
166 28 Praha 6 v roce 2021

Odborná redaktorka: Ing. Šárka Vršňíková

Sazba a zlom: Ing. Šárka Vršňíková

Počet stran: 55

Vydání: první