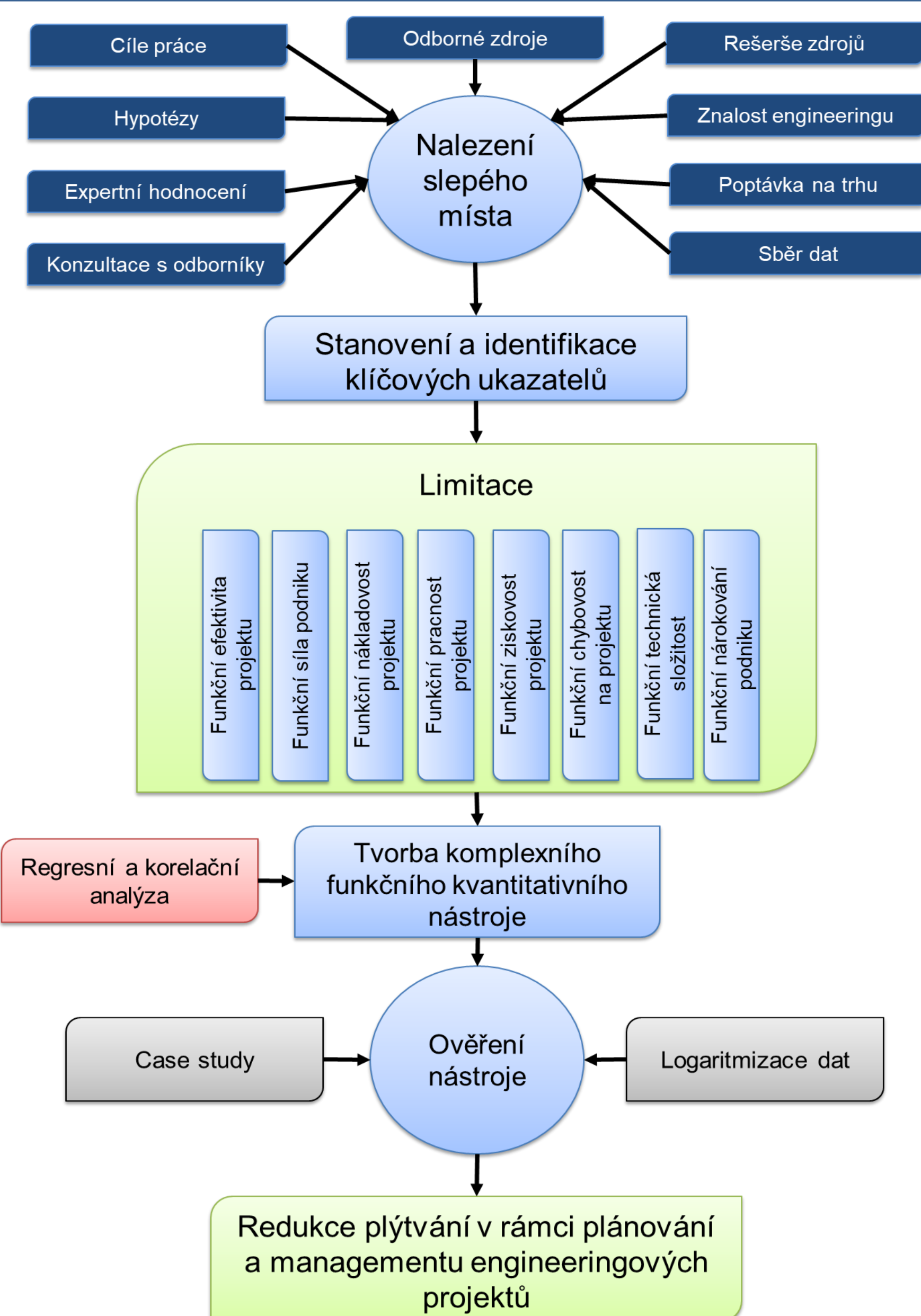


## Anotace

Oblastí výzkumu předkládané disertační práce je projektové plánování předvýrobních etap v engineeringu. Hlavním cílem je nalezení a identifikování klíčových ukazatelů, které mají rozhodující vliv na úspěšnost vývojového procesu plánování engineeringových projektů. Dále zaměření se na vytvoření komplexního funkčního kvantitativního nástroje pro identifikaci slabých míst procesu plánování a jeho následné ověření v praxi. V rámci této práce byl nejprve zpracován teoretický rozbor problematiky projektového managementu, kde byl uveden jeho aktuální stav, klasické i moderní přístupy a plánování projektů jako nedílné součásti celého procesu. Dále byl vytvořen přehled projektových nákladů, jakožto významné oblasti z hlediska eliminace plýtvání. Poté byly popsány klíčové ukazatele projektů sloužící k hodnocení situace podniku. Následně je uveden výzkum a vývoj v oblasti engineeringu pro nastínění komplexního pohledu na zkoumanou problematiku. Praktická část disertační práce je zaměřena na analyzování a definování klíčových ukazatelů projektového řízení v engineeringu, které významně ovlivňují úspěšnost a kvalitu celého procesu plánování i jeho výsledků. Práce se také zabývá vytvořením komplexního funkčního kvantitativního nástroje jakožto systému integrovaných měřítek pro zajištění redukce slabých míst a eliminace plýtvání v procesu plánování. Vytvořený kvantitativní nástroj byl poté ověřen v praxi pomocí case study. V disertační práci bylo dále provedeno detailní profilování velkých projektů z důvodu premisy jejich neefektivit.



Obrázek 1: Schéma postupu disertační práce [Vlastní zpracování]

## Methody a postupy

Znalosti projektového managementu v oblasti engineeringu jsou pro podniky důležité z důvodu možnosti redukce plýtvání či hledání abnormalit v systému i z důvodu teoretické možnosti dalšího výzkumu a vývoje. Výzkum a vývoj jsou klíčové oblasti pro navýšení přidané hodnoty produktu, je tedy důležité těmto věnovat maximální pozornost.

Mezi klíčové ukazatele vytvořeného komplexního funkčního kvantitativního nástroje patří:

- 1) Funkční efektivita projektu – FEP
- 2) Funkční síla podniku – FSP
- 3) Funkční nákladovost projektu - FNkP
- 4) Funkční pracnost projektu - FPP
- 5) Funkční ziskovost projektu - FZP
- 6) Funkční chybovost na projektu - FCHP
- 7) Funkční technická složitost projektu - FTSP
- 8) Funkční nárokování podniku – FNrP

**Funkční efektivita projektů (FEP)** je komplexní ukazatel. Tento lze charakterizovat jako hodnotitele schopnosti společností řídit projekt v oblastech prodeje a spotřeby hodin (viz Graf 1).

Uvedený ukazatel je možné charakterizovat jako poměrový ukazatel, který poměruje dvě podílové skupiny, do první spadají podíly objednávky projektu a jeho úhrady, do druhé spadají podíly objednaných a spotřebovaných hodin na projektu.

Křivka určující aktuální hraniční stav, kde přechází hodnocení projektu ze stavu pozitivního na stav negativní je vyjádřena mocninou regresní funkcí:

$$y = 0,9309x^{0,8625} \quad (1.1)$$

Tato funkce má interval platnosti  $x \in <0,05; 2,21>$ .

$y_i$  = hodnoty podílu uhrazených tržeb vůči výši původní objednávky (v Eurech)

$x_i$  = hodnoty podílu odpracovaných hodin na projektu vůči množství plánovaných hodin

Přičemž výsledná hodnota korelační závislosti (koeficientu determinace) je:

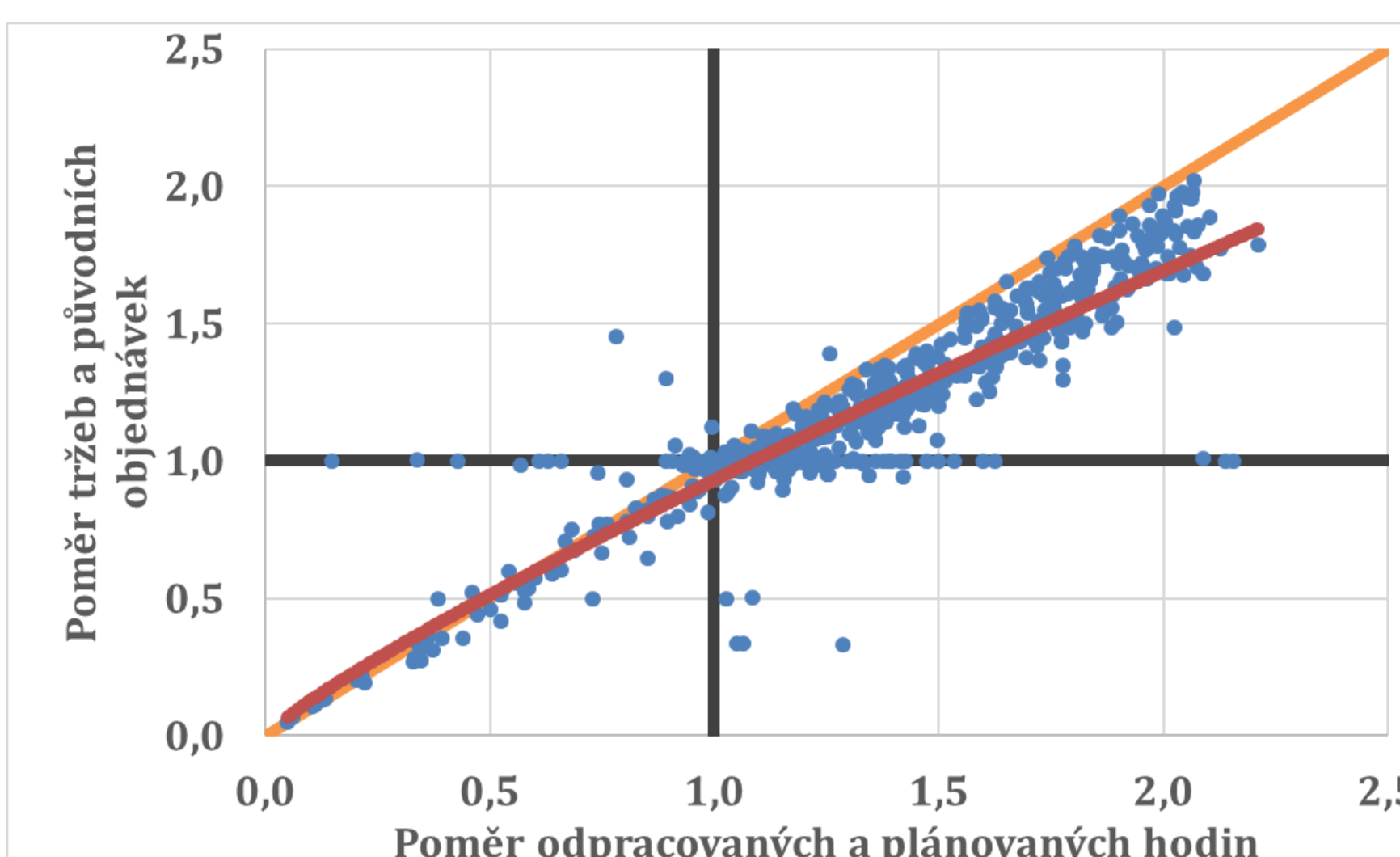
$$R^2 = 0,8479 \quad (1.2)$$

což znamená, že z 84,8 % jsou změny závisle proměnné vysvětlitelné zvolenou regresní funkcí. Hodnota koef. korelace R byla zjištěna níže uvedeným postupem:

$$R = r = \sqrt{R^2} = \sqrt{0,8479} = 0,9208 \quad (1.3)$$

Výsledkem je, že u vyhodnocení závislostních vztahů ukazatele efektivity podniku vykazuje koeficient korelace silnou míru těsnosti funkční závislosti.

Pro provedení objektivního ověření výsledných modelů zkoumaných ukazatelů byla využita logaritmicizace získaných závislostních vztahů vyplývajících ze zjištěných regresních funkcí (viz tabulka 1).



Graf 1: Ukazatel funkční efektivity projektů [Vlastní zpracování]

## Výsledky

Disertační práce vytváří systém pro aplikaci nového pojetí projektového plánování, se zaměřením na finanční a nefinanční ukazatele, které jsou schopny komplexně a relevantně hodnotit stav projektového plánování a řízení podniku v předvýrobních etapách engineeringu. Tato práce vychází z názoru, že nástroje projektového plánování nyní neplní svou specifickou funkci a neuvažují existenci vzájemných vazeb v této oblasti, čímž zde dochází k plýtvání. Hlavním předpokladem bylo vytvořit dokonalejší systém komplexního hodnotového řízení ukazatelů spojených s plánováním engineeringových projektů, které jsou významnou součástí vývoje produktů.

| Ukazatel | Typ regresní funkce | Rovnice regresní funkce | Hodnota R |
|----------|---------------------|-------------------------|-----------|
| FEP      | mocninový           | $y = 0,9309x^{0,8625}$  | 0,9208    |
| FSP      | mocninový           | $y = 29,642x^{0,9828}$  | 0,9929    |
| FNkP     | mocninový           | $y = 0,3336x^{1,0605}$  | 0,9931    |
| FPP      | mocninový           | $y = 1,1055x^{1,0114}$  | 0,9407    |
| FZP      | mocninový           | $y = 0,508x^{0,9428}$   | 0,9807    |
| FCHP     | mocninový           | $y = 0,1163x^{0,9312}$  | 0,9207    |
| FTSP     | mocninový           | $y = 19,917x^{0,9219}$  | 0,9441    |
| FNrP     | mocninový           | $y = 1,0494x^{1,0041}$  | 0,9466    |

Tabulka 1: Regresní a korelační závislosti ukazatelů engineeringových projektů [Vlastní zpracování]

Hlavním předpokladem bylo vytvořit dokonalejší systém komplexního hodnotového řízení ukazatelů spojených s plánováním engineeringových projektů, které jsou významnou součástí vývoje produktů.

Mezi hlavní přínosy práce patří detailní vyhodnocení funkčních závislostních charakteristik a vazeb mezi jednotlivými aspekty, které je možné ve výsledku využít pro identifikaci a eliminaci plýtvání při plánování a realizaci engineeringových projektů. Definováním a komplexním hodnocením klíčových ukazatelů ovlivňujících průběh a výsledek plánu projektového řízení je zajištěn relevantní a transparentní pohled na problematiku plánování i řízení projektů v engineeringu. Významným přínosem této práce je vytvoření komplexního funkčního kvantitativního nástroje zaměřeného na identifikaci slabých míst procesu plánování. S pomocí tohoto nástroje lze čerpat znalosti důležité pro zajištění určitých nápravných opatření, a tím dosažení značných úspor při plánování projektů, tak i pro transparentní a relevantní kategorizaci projektů a jejich detailní charakterizaci. Tímto lze dosahovat rekognoskace procesu projektového plánování a managementu v engineeringových podnicích, ale i identifikace nerelevantních odchylek, které mohou indikovat neautorizované zásahy do systému a jiné. Aplikací a relevantním využíváním zmiňovaného nástroje, bude možné dosahovat stabilního udržitelného růstu i potřebné redukce plýtvání.

Výslednou redukcí plýtvání v rámci Case Study lze pozorovat u všech ukazatelů vůči původnímu plánu:

- FEP – redukce podílu odpracovaných a plán. hodin cca 8,2 % zlepšení
- FSP – úspora 256 hodin cca 7,4 %
- FNkP – úspora 5 800 Euro cca 7,4 %
- FPP – úspora 256 hodin cca 7,4 %
- FZP – úspora 5 700 Euro, navýšení o cca 28 %
- FCHP – redukce chybovosti a navýšení kvality o 6 %
- FTSP – nepatrná změna oproti původnímu plánu
- FNrP – bez změny oproti původnímu plánu

Výsledkem práce byla také identifikace potřebných úhrad tržeb spojených s poměrem víceprací na analyzovaných projektech, ve výsledku došlo vzhledem k uhrazeným tržbám těchto neefektivních projektů k jejich neuhrazení v objemu cca 2,2 milionu Euro. Toto tedy celkově znamená, že u neefektivních projektů, kterých je v podnicích 611 (cca 89 % ze všech zkoumaných projektů) došlo k neuhrazení až 14,7 % tržeb vůči původním objednávkám a vícepracím.

Dalším důležitým výsledkem bylo zjištění špatné kondice projektového plánování i managementu v oblasti velkých projektů. Většina velkých projektů byla z hlediska odpracovanosti hodin přepracována o více než 55 % původní objednávky.

Celkově bylo možné pozorovat z výsledků vyplývajících z vyhodnocení ukazatele efektivity projektu cca 94 % z původně plánovaných tržeb projektů, je špatně vedených, tento stav je i přes dobré výsledky nedostatečný a může zde dojít k další optimalizaci.

## Kontakt

Jan Lhota  
Czech Technical University in Prague – Faculty of Mechanical Engineering  
Email: jan.lhota@fs.cvut.cz  
Website: <http://www.rep.fs.cvut.cz/>

## Část publikační činnosti

1. Lhota, J. and BERAN, T. (2019). "CHARACTERISTICS OF FUNCTIONAL INDICATORS OF ENGINEERING PROJECTS." International Journal of Research - Granthaalayah, 7(10), 348-361. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3525195>.
2. Lhota, J. Moderní metody plánování nákladů při vývoji produktu. In: Konference Integrované inženýrství v řízení průmyslových podniků. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2018. p. 72-79. ISBN 978-80-261-0802-3.
3. Lhota, J., Ryzhkov, A. Experience Curve and AB Costing (+ Target Costing) In: Asia-Pacific Conference on Education, Social Studies and Psychology. Taipei: Asia-Pacific Education and Research Association (APERA), 2019. vol. 5. ISBN 978-986-5654-08-5.
4. Lhota, J. Product cost planning in pre-production stages. In: MORAVEC, J., ed. Studentská tvůrčí činnost 2018 - sborník konference. Studentská tvůrčí činnost 2018, Praha, 2018-04-11. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní, 2018. ISBN 978-80-01-06421-4. Available from: [http://sts.fs.cvut.cz/pdf/18/8555.pdf?\\_1523224179](http://sts.fs.cvut.cz/pdf/18/8555.pdf?_1523224179)
5. Lhota, J., Hora M., and BERAN, T. VÝZKUM A VÝVOJ V OBDOBÍ ZÁSADEK ZMĚN. In: SCHOJZ, P., T. BERAN, and J. HOREC, eds. Sborník příspěvků z 18. konference z cyklu Integrované inženýrství v řízení průmyslových podniků. 18. mezinárodní konference: Integrované inženýrství v řízení průmyslových podniků, Kongresové centrum BIV, Brno, 2017-10-11. Praha: ČVUT FS, Ústav řízení a ekonomiky podniku, 2017. pp. 43-52. vol. 18. ISSN 2464-4722. ISBN 978-80-01-06325-5. Available from: <http://www.rep.fs.cvut.cz/wp-content/uploads/2017/10/Sbornik-konference-integrované-inzenyristvi-2017.pdf>