

Racionalizace procesu realizace zakázky s využitím metody FMEA ve vybrané společnosti

Bc. Kristýna Sigmundová

Diplomová práce
2021



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Kristýna Sigmundová**
Osobní číslo: **M18515**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Racionalizace procesu realizace zakázky s využitím metody FMEA ve vybrané společnosti**

Zásady pro vypracování

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce,

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši k tématu racionalizace procesů s důrazem na metodu FMEA a formulujte teoretická východiska pro zpracování praktické části diplomové práce.

II. Praktická část

- Proveďte analýzu současného stavu procesu realizace zakázky ve vybrané společnosti.
- Na základě analýzy vypracujte racionalizační projekt pro zlepšení procesu realizace zakázky.
- Zhodnoťte hlavní přínosy projektu a proveďte jeho ekonomické a rizikové zhodnocení.

Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **Tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

BAUER, Miroslav. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, 2012, 193 s. ISBN 9788026500292.
CHRISTOPHER, Martin. *Logistics & supply chain management*. Fifth edition. Harlow: Pearson, 2016, 310 s. ISBN 9781292083797.
CHROMJAKOVÁ, Felicita. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štíhlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 2013, 116 s. ISBN 9788081540585.
RICHARDS, Gwynne. *Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. Third edition. London: Kogan Page, 2018, 513 s. ISBN 9780749479770.
SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011, 223 s. ISBN 9788024739380.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Pavel Ondra**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání diplomové práce: **15. ledna 2021**
Termín odevzdání diplomové práce: **20. dubna 2021**

L.S.

doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

Ing. Eva Juříčková, Ph.D.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 15. ledna 2021

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

1. že jsem na diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

Jméno a příjmení:

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práce se zaměřuje na racionalizaci procesu realizace zakázky ve vybrané společnosti. Vhodným prostředkem jsou metody průmyslového inženýrství popsané v teoretické části diplomové práce. Práce se zaměřuje především na racionalizaci procesu, aby došlo ke snížení času realizace zakázky. K tomu byly použity metody průmyslového inženýrství popsané v teoretické části, převážně metoda FMEA. V projektové části byla díky této metodě odhalena rizika, kterým byla přiřazena míra závažnosti, výskytu a důsledku, a navržena zlepšení vedoucí k úspoře času i nákladů. Výsledkem tohoto projektu je racionalizovaný proces realizace zakázky a zkrácený průběh realizace o 10 %.

Klíčová slova: proces, FMEA, návrh opatření, rizikové číslo, fotovoltaická elektrárna

ABSTRACT

This Master's Thesis focuses on the rationalization of the process of order realization in a selected company. A useful way of rationalization are the industrial engineering methods described in the theoretical part of the thesis. The thesis primarily examines the rationalization of the process in order to reduce the lead time. For this purpose, the industrial engineering methods described in the theoretical part were used, mainly the FMEA method. In practical part, this method was used to reveal the risks, which were assigned a level of severity, occurrence and consequence, and to propose measures leading to time and cost savings. This project resulted in a rationalized process of order realization and a 10 % reduction in lead time.

Keywords: process, FMEA, measure design, risk number, photovoltaic power plant

Ráda bych poděkovala především vedoucímu práce Ing. Pavlu Ondrovi za cenné odborné rady, připomínky a nesmírnou trpělivost při vedení mé diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala všem kolegům za spolupráci a ochotu při zpracování daného tématu.

Za podporu po čas mého studia patří velké díky mé rodině.

OBSAH

ÚVOD	9
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 RACIONALIZACE PROCESŮ	12
1.1 PRODUKTIVITA.....	12
1.1.1 Způsoby zvyšování produktivity.....	12
1.1.2 Metody měření produktivity	13
1.2 PROCES	15
1.2.1 Dělení procesů.....	16
1.2.2 Analýza procesů	17
1.2.3 Zlepšování procesů.....	19
1.2.4 Nástroje zlepšování procesů.....	20
2 RIZIKO V ŘÍZENÍ PROCESŮ A PROJEKTŮ	25
2.1 DEFINICE RIZIKA	25
2.2 ANALÝZA RIZIK.....	26
2.2.1 Základní pojmy	27
2.2.2 Obecný postup analýzy rizik.....	28
2.3 METODY ANALÝZY RIZIK	30
2.3.1 Kvalitativní metody.....	30
2.3.2 Kvantitativní metody.....	31
2.3.3 Kombinované metody	31
3 FMEA ANALÝZA	32
3.1 HISTORIE.....	32
3.2 ÚČEL A CÍLE ANALÝZY	32
3.3 FMEA NÁVRHU PRODUKTU	34
3.3.1 Analýza a hodnocení současného stavu	35
3.3.2 Návrh opatření.....	38
3.3.3 Hodnocení stavu po realizaci opatření	38
3.4 FMEA PROCESU.....	38
3.4.1 Analýza a hodnocení současného stavu	39
3.4.2 Návrh opatření.....	39
3.4.3 Hodnocení stavu po realizaci opatření	39
4 SHRUTÍ TEORETICKÝCH POZNATKŮ	40
II PRAKTICKÁ ČÁST	42
5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI	43
5.1 HISTORIE.....	43
5.2 POPIS VYBRANÉ DIVIZE	44

5.3	SWOT ANALÝZA VYBRANÉ DIVIZE	48
6	PROCES REALIZACE ZAKÁZKY A JEHO VÝCHOZÍ STAV	50
6.1	POPIS PROCESU	50
6.2	OBCHOD	50
6.3	PROJEKCE	51
6.4	REALIZACE	53
6.5	BACKOFFICE	55
6.6	IDENTIFIKACE NEDOSTATKŮ V PROCESU	57
6.7	SHRnutí HLAVNÍCH ZÁVĚRŮ PRO RACIONALIZACI PROCESU	58
7	RACIONALIZAČNÍ PROJEKT POMOCÍ METODY FMEA	60
7.1	CÍLE PROJEKTU	60
7.2	PROJEKTOVÝ TÝM	60
7.3	HARMONOGRAM PROJEKTU	61
7.4	RIZIKOVÁ ANALÝZA	62
8	APLIKACE METODY FMEA NA PROCES REALIZACE ZAKÁZKY	66
8.1	OBCHOD	66
8.2	PROJEKCE	69
8.3	REALIZACE	73
8.4	BACKOFFICE	76
9	ZHODNOCENÍ PROJEKTU A OPATŘENÍ	82
9.1	NEFINANČNÍ PŘÍNOSY PROJEKTU	82
9.2	FINANČNÍ PŘÍNOSY PROJEKTU A EKONOMICKÉ HODNOCENÍ	82
9.3	ZHODNOCENÍ RIZIKOVOSTI PROJEKTU	86
	ZÁVĚR	88
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	90
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	93
	SEZNAM OBRÁZKŮ	94
	SEZNAM TABULEK	95
	SEZNAM PŘÍLOH	97

ÚVOD

Vizi vybrané divize je patřit mezi top 10 vyhledávaných partnerů pro realizační projekty velkých i malých energetických řešení v Česku. Z toho důvodu je pro společnost velmi důležité, aby realizace zakázek probíhaly podle plánu a zákazník byl spokojen, protože spokojení zákazníci šíří pozitivní recenze, a hlavně se sami vrací. Proto je zcela zásadní, aby celý proces realizace byl správně nastaven již od samotného počátku a nenastaly situace, které by zvýšily náklady např. prodloužením termínu realizace či změnou komponentů potřebných pro stavbu. Dalším následkem by mohl být nespokojený zákazník a negativní reklama pro společnost. Využitím vhodných nástrojů a metod lze takové situace eliminovat.

Vhodnou metodou je FMEA, která odhaluje rizika již v počátku. Cílem metody je identifikace vad a příčin a následný návrh opatření, aby došlo k eliminaci rizika vzniku těchto vad. Úspěšná aplikace metody přináší snížení nákladů při řešení neshod a vad a také, což je důležitější, větší spokojenost zákazníků.

Teoretická část práce je věnována zpracování literární rešerše k tématu racionalizace procesů, kde je kladen důraz na metodu FMEA. Dále budou formulována teoretická východiska, která jsou nezbytná pro praktickou část. V závěru teoretické části budou shrnuty tyto poznatky.

V praktické části bude aplikována metoda FMEA na racionalizaci procesu realizace zakázky. Proces zakázky bude rozdělen do čtyř hlavních oblastí, obchodu, projekce, realizace a backoffice. Nejdříve bude analyzován současný stav a poté bude uskutečněna aplikace metody FMEA. Analýza současného stavu i aplikace metody bude probíhat v týmu, po konzultaci s kolegy. Jednak jsou profesně starší a také ví, kde jsou v oblasti, které se věnují, nejslabší místa. Metoda FMEA je vybrána z důvodu, že je vhodná pro odhalení vad i v nevýrobních procesech. Vybraná divize realizuje celý proces výstavby fotovoltaických elektráren, avšak komponenty k tomu potřebné nevyrábí.

Cílem této práce je aplikovat metodu FMEA k racionalizaci procesu realizace zakázky ve vybrané společnosti.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavním cílem projektu racionalizace procesu realizace zakázky s využitím metody FMEA je racionalizovat proces realizace zakázky a zkrátit průběh realizace o 10 %. V projektu jsou navržena opatření vedoucí k lepšímu chodu projektu a eliminaci oprav. Měřítkem úspěšnosti projektu budou přijatá opatření, která zamezí vzniku neshod v procesu a zkrátí dobu procesu realizace o 10 % v porovnání s předešlými zakázkami podobného rozsahu.

Diplomová práce je rozdělena na dvě části. Základem práce je teoretická část, kde literární rešerše slouží jako podklad k praktické části.

V teoretické části je popsána racionalizace procesů, produktivita a proces, riziko v řízení procesů a projektů, a především FMEA analýza. V práci je čerpáno z české i zahraniční odborné literatury.

Praktická část je rozdělena na dvě části, analytickou a projektovou. Nejprve je představena společnost, včetně vybrané divize. Poté je provedena SWOT analýza vybrané divize, která je vybrána z důvodu univerzálnosti jejího použití. Dále je provedená podrobná analýza současného stavu procesu realizace zakázky prostřednictvím brainstormingu a rozhovorů s členy týmu v průběhu projektu. Ishikawa diagram je vybrán k nalezení nejpravděpodobnějších příčin.

V projektové části je nejprve stanoven cíl projektu. Po definování cíle je sestaven projektovým tým a vytvořen harmonogram projektu. Projekt byl realizován na konci roku 2020 a během první poloviny roku 2021. Dále je zpracována riziková analýza pomocí metody RIPRAN. V druhé části projektu je pro analýzu využita metoda FMEA. Metoda FMEA je vybrána, neboť je vhodná pro analýzu a odhalení vad i v nevýrobních procesech. Jednotlivé kroky procesu i data ve formulářích FMEA jsou získána prostřednictvím konzultace s členy týmu. Navržená opatření jsou demonstrována na třech zakázkách obdobného rozsahu realizovaných během minulého roku.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 RACIONALIZACE PROCESŮ

„V kapitalismu jsou lidé, kteří udělají za peníze všechno. V socialismu se ani za peníze nedělá nic.“ Zanko Petan

Podle Košturiaka (2010, s. 11) je ve všech procesech 99,99 % plýtvání. Plýtvání zahrnuje činnosti, které nezvyšují hodnotu výrobku, ale musíme za ně platit. Odstraněním plýtvání z podnikových procesů zkrátíme dobu jejich trvání a zároveň zajistíme rychlejší obsluhu zákazníka a lepší cash flow. V dnešní době není pro přežití firmy nic důležitějšího než rychlost, přizpůsobivost a rychlý tok peněz.

1.1 Produktivita

„Produktivita je především stav mysli. Je to přístup, jenž hledá neustálé zlepšování toho, co existuje. Je to víra, že člověk dokáže pracovat lépe dnes než včera a že zítřek bude lepší než dnešek. Produktivita vyžaduje stálou snahu adaptovat ekonomické aktivity na neustále se měnící podmínky a požadavky nových teorií a metod. Je to pevné přesvědčení o pokroku lidstva.“ (Kucharčíková, 2011, s. 42)

1.1.1 Způsoby zvyšování produktivity

Existuje množství metod, jejichž výsledkem je zvyšování produktivity.

Aby mohla být zvýšena produktivita a výkonnost firmy, je třeba prvně odhalit problém plýtvání. Prvním krokem je si přiznat, že se v podniku vyskytuje problém. Ke zjištění problému lze dojít několika způsoby a využít k tomu celou řadu nástrojů. Mezi tyto nástroje mimo jiné patří 5 proč? nebo Paretovo pravidlo 80/20. (Eden a Long, 2015, s. 41)

5 krát proč?

Ideální metoda ke zjištění skutečné příčiny. Odhalení hlavní příčiny je nezbytné k jejímu odstranění. Lepší přehled získáme zodpovězením na pět základních otázek „Proč“ a následně dokážeme problém snáze vyřešit. Otázky „Proč“ nejsou předem dané, neboť vznikají v souvislosti na daný problém. Po zodpovězení pěti otázek bychom měli zjistit, proč se problém vyskytl. (Eden a Long, 2015, s. 28)

Pravidlo 80/20

Analýza ABC nebo Paretova analýza byla popsána jako obecný nástroj pro rozlišení „několika důležitých od nevýznamných mnoha“. (Richards, 2018, s. 123-124)

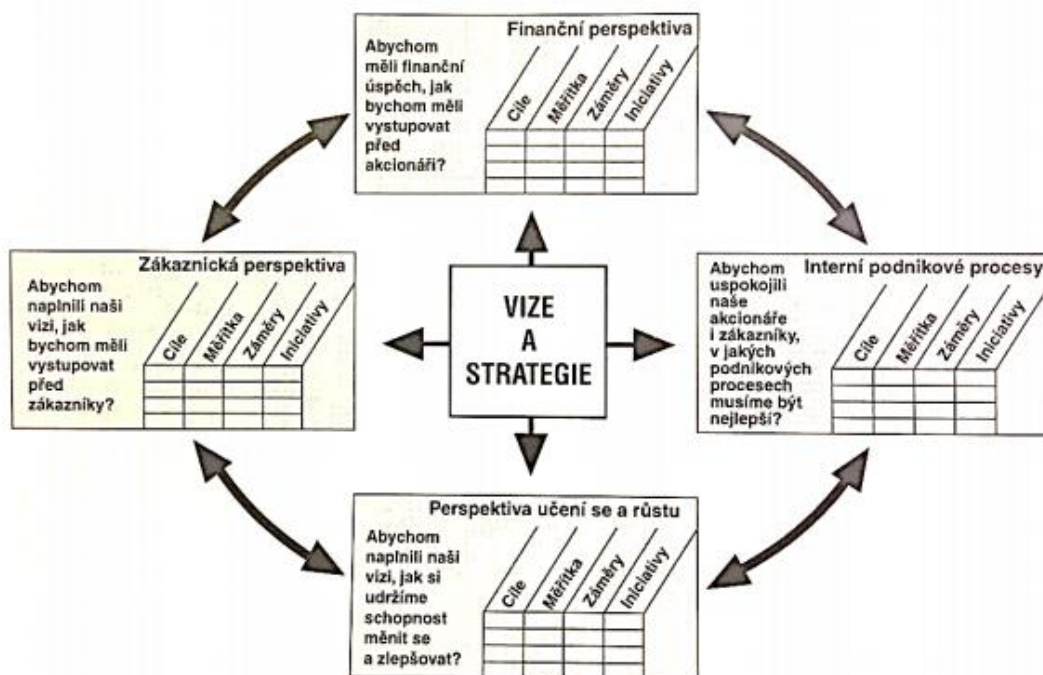
Metoda je vhodná pro řešení menších problémů. Pomocí Paretova pravidla se v mnoha případech plánování, rozhodování, či řízení soustředí na kritických 20 % příčin, které způsobují 80 % důsledků. Paretova analýza má široké využití napříč různými oblastmi. (Eden a Long, 2015, s. 41)

1.1.2 Metody měření produktivity

V knize od Kocmanové, Hřebíčka a kol. (2013, s. 67-76) se dočteme o existenci velkého množství metod, které slouží k měření výkonnosti: Balanced Scorecard, Model Excellence, ISO 9001, Model Six Sigma, Výkonnostní hranol a Benchmarking.

Balanced Scorecard

Nefinanční měřítka výkonnosti podniků se stávají stále větším trendem, finanční měřítka se zaměřují spíše na minulost. Orientaci na budoucnost, kde mají významnou roli nefinanční ukazatele, to vyžaduje současné podnikatelské prostředí. BSC díky vhodnému propojení finančních a nefinančních měřítek vytváří systém orientovaný na produktivitu podniku. (Kocmanová a Hřebíček, 2013, s. 67-69)



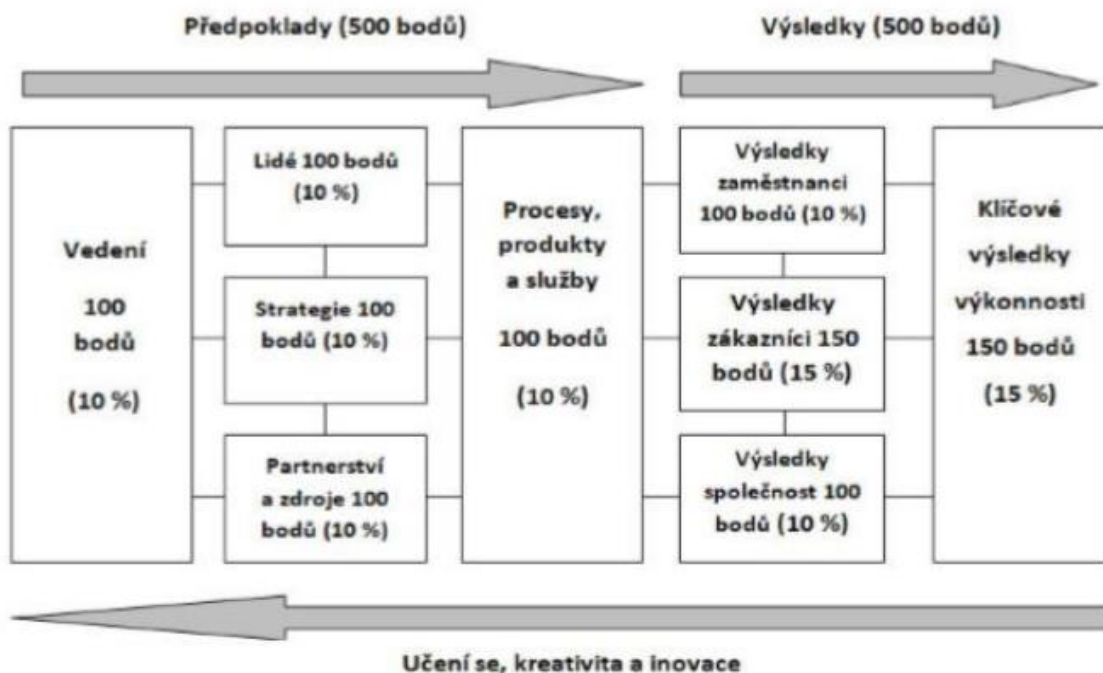
Obrázek 1 Perspektivy konceptu BSC a jeho propojení s vizí a strategií podniku (Kaplan a Norton, 2007, s. 20)

BSC sleduje výkonnost podniku ze čtyř perspektiv, které jsou zobrazeny na obrázku 1:

- Finanční perspektiva – zvýšení hodnoty podniku díky uspokojení zájmů vlastníků. Finanční cíle úzce souvisí s podnikovou strategií.
- Zákaznická perspektiva – zjišťuje vnímání ze strany zákazníků. Podnik určí cíle, kterých chce u klientů dosáhnout a napomáhají k růstu podílu na trhu.
- Perspektiva interních procesů – aby bylo dosaženo finančních a zákaznických cílů, je potřeba se zaměřit na klíčové procesy.
- Perspektiva učení se a růstu – nejvíce ovlivňuje budoucnost podniku. (Kocmanová a Hřebíček, 2013, s. 67-69)

Model Excellence

V tomto modelu se klade velký důraz na jeho výsledky, včetně finančních, a proto je pokládán za jeden z nejdokonalejších nástrojů pro systematické a trvalé zlepšování výkonnosti podniku. Na jeho výsledky, včetně finančních, je kladen velký důraz. Model je uspořádaný do devíti stěžejních kritérií. Pět z nich představuje nástroje, postupy, které by měl podnik zavést v jednotlivých oblastech za účelem maximalizace výsledků. Čeho již podnik dosáhl určují zbývající čtyři výsledky. (Kocmanová a Hřebíček, 2013, s. 69-70)



Obrázek 2 Základní rámec EFQM verze 2013 (Nenadál, 2018, s. 17)

Systém měření výkonnosti podle ČSN EN ISO

Plánování a realizace procesů měření, analýzy a zlepšování je nezbytná pro zajištění souladu produktu s potřebou zákazníků. Takové měření je prováděno prostřednictvím interního auditu, který posuzuje komplexní systém managementu jakosti. Interní audit je efektivní nástroj, prostřednictvím něhož se posuzuje celkový systém managementu jakosti. (Kocmanová a Hřebíček, 2013, s. 70)

Model Six Sigma

Strategie řízení, Six Sigma, jejíž primární nástroje jsou měření a statistika, byla původně vyvinuta společností Motorola. Cílem je v procesech výroby a obchodu identifikovat a odstranit příčiny chyb pomocí metody DMAIC. Aby bylo dosaženo maximální uspokojení požadavků zákazníků, je potřeba odstranit vše, co jejich požadavky nesplňuje. Podnikům nabízí návod, jak předejít možným chybám ve všech činnostech. Model především zkoumá, jakým způsobem je prováděna práce a jaký je mezi zaměstnanci a pracovištěm tok práce. Výhodou tohoto modelu je možnost efektivněji využívat zdroje a podporovat jednotlivé týmy. (Khosrow-Pour, 2019, s. 337–343)

Výkonnostní hranol

Systém prezentovaný formou trojrozměrného modelu, kdy každá strana vyjadřuje úhel pohledu, vznikl v roce 2000. V podniku se měří spokojenost zainteresovaných stran, strategie, procesy, schopnosti a příspěvek zainteresovaných. Vzhledem k tomu, že systém umožňuje zkoumat činnost podniku z různých úhlů, je považován za jeden z nejlepších systémů strategického měření. (Kocmanová, Hřebíček, 2013, s. 72-73)

Benchmarking

Paulová (2018, s. 40-41) popisuje benchmarking jako soustavný, systematický proces, který se zaměřuje na porovnání vlastní efektivnosti z hlediska produktivity, kvality a zkušeností se špičkovými společnostmi a organizacemi. Jde o proces, při kterém se nepřetržitě porovnávají procesy a metody podnikových funkcí v několika podnicích a objasňují se rozdíly v hospodaření.

1.2 Proces

Základní charakteristiky procesu jsou determinované pojmy – cíl, měřitelné ukazatele, vlastník procesu, vstupy, výstup, zdroje, riziko procesu, zákazník, vymezený začátek, konec a rozhraní procesu. Stanovení cíle procesu a měřitelných ukazatelů jeho naplnění je velmi

důležité. Musíme vědět, k čemu má proces směřovat, poznat cíl, a také jak se procesu daří cíl plnit, tedy ukazatele. Neméně důležité je, aby cíl procesu přispíval k naplnění cíle a poslání organizace jako celku. (Paulová, 2018, s. 64)

Z pohledu účelu je proces série logicky souvisejících činností anebo úloh. Pokud jsou vykonávané postupně je vytvořen dopředu definovaný soubor výsledků. S tím souvisí návrhy, popisy procesů a procesní toky. (Svozilová, 2011, s. 223)

Šefčík (2013, s. 8) označuje proces jako děje a změny, které jsou postupné a nějak záměrné, posloupnost stavů systému. Slovo proces se pro děje náhlé nebo zcela chaotické nepoužívá. Pojem proces vysvětluje několika obecnými definicemi:

- *Řada po sobě jdoucích kroků, které vedou k předem definovanému cíli.*
- *Posloupnost činností, jejichž výsledkem je změna.*
- *Konkrétní sled kroků se záměrem dosáhnout určitého cíle.*
- *Řada kroků, změn nebo záměrů přinášejících výsledek.*
- *Řada operací prováděných při výrobě produktu.*
- *Soubor souvztažných kroků, které řeší konkrétní problém.*

Zároveň říká, že jsou pro každý proces charakteristické následující atributy:

- *Vstup – co vyvolá zahájení procesu?*
- *Výstup – co má být dosaženo a proč?*
- *Aktivita – činnosti naplňující výstup procesu.*
- *Role – které role jsou dány, jejich zodpovědnosti, jejich zájmy?*
- *Uspořádání – které fáze a sekvence se během procesu uplatňují?*
- *Zdroje – nutné náklady na průběh procesu.*
- *Metriky – konkrétní číselné měřené hodnoty určené pro další zpracování. (Šefčík, 2013, s. 8)*

1.2.1 Dělení procesů

Podle Paulové (2018, s. 65-66) máme celou řadu procesů, které se liší svým obsahem, strukturou, dobou existence, frekvencí opakování, významem a především účelem. Členit procesy můžeme z různých hledisek. Nejčastěji uváděné a odborníky doporučené členění je

z hlediska **charakteru** a **úrovně řízení**. Použití tohoto členění nám umožňuje získat základní přehled o procesech z hlediska přidané hodnoty pro externího zákazníka, ve vztahu k poslání organizace. Toto členění se skládá ze tří základních kategorií procesů.

První kategorii představují **hlavní procesy**. V této kategorii jsou zařazené všechny procesy, které naplňují důvod existence dané organizace a tvoří přidanou hodnotu. Druhou kategorií jsou **řídící procesy**. Tato skupina procesů přímo navazuje na hlavní procesy. Patří sem manažerské procesy, které zabezpečují, že je poslání naplněno v souladu s cíli. Třetí kategorii tvoří **podpůrné procesy**, ke kterým patří vše, co zabezpečuje chod organizace. (Paulová, 2018, s. 65)

Členění procesů podle charakteru:

- Hlavní/klíčové procesy – vytváří hodnotu v podobě produktů anebo služeb pro externího zákazníka a jsou tvořené řetězcem přidané hodnoty, která představuje hlavní oblast existence organizace. Hlavní procesy přímo přispívají k naplnění poslání organizace. Můžeme sem zařadit všechny podprocesy týkající se realizace produktu, od vstupu všech položek a surovin, přes samotnou výrobu produktu, až po výsledný produkt. (Paulová, 2018, s. 65)
- Řídící/manažerské procesy – procesy, které zásadním způsobem vytváří podmínky prostředí pro ostatní procesy v organizaci a přímo podporují hlavní procesy. Jde o procesy zaměřené na management, resp. dosažení manažerských změn, za které odpovídá a řídí je vrcholový management. Patří k nim procesy týkající se strategického plánování, určování politik, stanovování cílů, zabezpečování komunikace, aj. (Paulová, 2018, s. 66)
- Podpůrné procesy – nepřímě se podílí na vzniku produktu, ale jejich výstupy jsou nevyhnutelné na úspěšnou realizaci hlavních procesů. Patří sem procesy, které jsou potřebné pro měření a sběr údajů, pro analýzu výkonnosti a zlepšování procesů a tím i celého systému managementu kvality, např. metrologie, kontrola a zkoušení, nápravné a preventivní opatření. (Paulová, 2018, s. 66)

1.2.2 Analýza procesů

Kvůli nedostatku času často přistupujeme k řešení problému bez analýzy. Řešení obvykle nepřinese očekávaný výsledek, což je další ztráta času. Abychom dosáhli požadovaného

výsledku, musíme si odpovědět na několik otázek ještě před samotným řešením problému. (Košturiak, 2010, s. 26)

Tabulka 1 Analýza procesů (Košturiak, 2010, s. 27)

Analyzovaný proces				
	Kritická analýza		Možná řešení	Výběr řešení
CO	Co se dělá?	Proč se to dělá?	Co se dá ještě udělat?	Co budeme dělat?
JAK	Jak se to dělá?	Proč se to dělá tímto způsobem?	Jak?	Jak?
KDO	Kdo to dělá?	Proč to dělá tato osoba?	Kdo by to ještě uměl udělat?	Kdo to bude dělat?
KDY	Kdy se to dělá?	Proč	Kdy?	Kdy?
KDE	Kde se to dělá?	Proč tady?	Kde ještě?	Kde se to bude dělat?

Podle složitosti procesu či několika procesů jsou zvoleny adekvátní metody pozorování a analýzy:

- Fotografování – vhodná metoda pro zachycení současného stavu na pracovišti, neshod, nepořádku, aj.
- Videozáznamy – při analýze, měření práce či stanovení výkonových norem jsou často nevyhnutelné. Obvykle se používají při zkracování časů, analýze plýtvání nebo zlepšování ergonomie pracoviště.
- Snímkování pracoviště, multimomentkové pozorování, „špagetový diagram“ pracoviště, aj. – odhalí potenciální možnost zvýšení výkonu, neboť prostřednictvím grafického znázornění odhalí produktivní a neproduktivní činnosti na pracovišti.
- Analýza toku procesů – mapování toku hodnot a procesní diagramy.
- Formuláře, které jsou vyplněny na základě pozorování a rozhovory s pracovníky, zaznamenávající fakta o činnostech v procesech.
- Dotazníky pro zaměstnance.
- Audity podnikových procesů. (Košturiak, 2010, s. 31)

Ukázka formuláře pro analýzu pracoviště je na obrázku 3 Analýza pracoviště.

Hodnocení:	Ne	Ano	Poznámka/návrh řešení
Je osvětlení pracoviště dostatečné?			
Je hluk na pracovišti rušícím prvkem?			
Je pracoviště vybavené rohožkou?			
Existuje místo na odkládání osobních věcí?			
Otázky na pracovníky:			
Je pracoviště hlavním pracovištěm pracovníka, který vyplňuje formulář?			
Kolik denního pracovního času pracuje pracovník na tomto pracovišti?			
Zná pracovník ukazatele pro výkon své práce?			
Nacházejí se díly v rámci pracoviště na nesprávných místech?			
Má pracovník podněty pro zlepšení (průběh práce, uspořádání pracoviště)			
Je možné:			
...zapomenout či vynechat celou operaci?			
...zapomenout na část operace?			
...použít špatné díly?			
...špatně vložit díly?			

Obrázek 3 Analýza pracoviště (Košturiak, 2010, s. 36)

I když jsou v podnicích automatické sběry dat, online monitorování využití strojů, čárové kódy aj. není lepší způsob jak pochopit proces dopodrobna, najít plýtvání a jeho příčiny. Za neúspěšností podniku stojí ve většině případů podniková slepota, která nevidí vlastní nedostatky. Problémem těchto organizací není neschopnost vyřešit problémy, ale že je nevidí. (Košturiak, 2010, s. 38)

1.2.3 Zlepšování procesů

Podle Košturiaka (2016, s. 38–47) je potřeba, aby bylo možné provést zlepšování procesů, si odpovědět na otázky, co má být výsledkem zlepšování a jaké postupy budou při zlepšování použity. Vytvoření hodnoty je výsledkem inovace či zlepšení výrobních procesů.

Pokud chceme soustavně zlepšovat procesy, je vhodné dodržovat následující kroky:

- *hledat úzká místa a kritické procesy,*
- *stabilizovat procesy,*
- *hledat a odstraňovat z procesů plýtvání.*

Zlepšování procesů je vhodné také rozdělit tří oblastí:

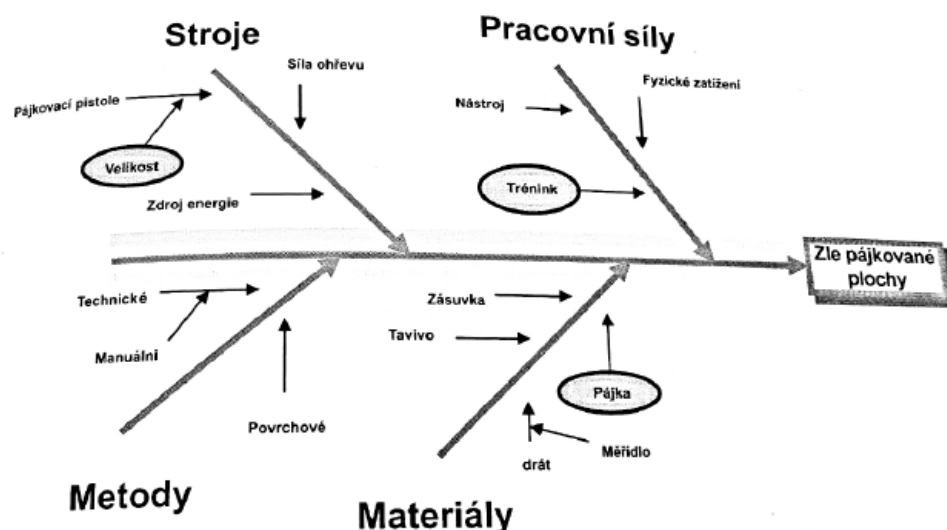
- *individuální zlepšování,*
- *týmové zlepšování,*
- *projektové zlepšování.*

Chromjaková (2013, s. 61) popisuje zlepšování procesů jako aktivitu, která zvyšuje výkonnost a efektivnost klíčových firemních procesů. Zlepšování se nedělá v určitých pracovních hodinách a netýká se jen některých pracovníků. Zlepšování se odvíjí od potřeby udělat změnu k lepšímu. Mezi hlavní důvody, proč zlepšovat patří zvýšení efektivnosti, ulehčení pracovních operací či větší spokojenost pracovníků.

1.2.4 Nástroje zlepšování procesů

Ishikawa diagram

Metoda určení příčin a problému je účinná metoda a je zajímavé, že při změně jakéhokoliv parametru dojde ke změně výsledného výstupu bez ohledu na to, kde je přesná příčina. (Mauch, 2010, s. 57)



Obrázek 4 Příklad Ishikawa diagramu (Bauer, 2012, s. 191)

Postup tvorby Ishikawa diagramu:

1. Definice hlavního problému zapsáním do hlavy diagramu, která je na pravé straně.
2. Určení kategorií představujících potenciální problémy.
3. Analýza příčin a podrobný rozbor v každé skupině. Nejčastější metoda je brainstorming.
4. Rozebrání příčin na další úrovně, aby byly odhaleny všechny kořenové příčiny. Pokud při běžném brainstormingu nejsou příčiny zcela zřejmé, může se využít dodatečná metoda typu 5x Proč a hlouběji rozebrat daný problém.

5. Výsledkem tvorby by měl být diagram, který představuje všechny příčiny problému, je názorným a aktuálním záznamem dané situace. (Nenadál, 2008, s. 57; Paulová, 2018, s. 37)

Brainstorming

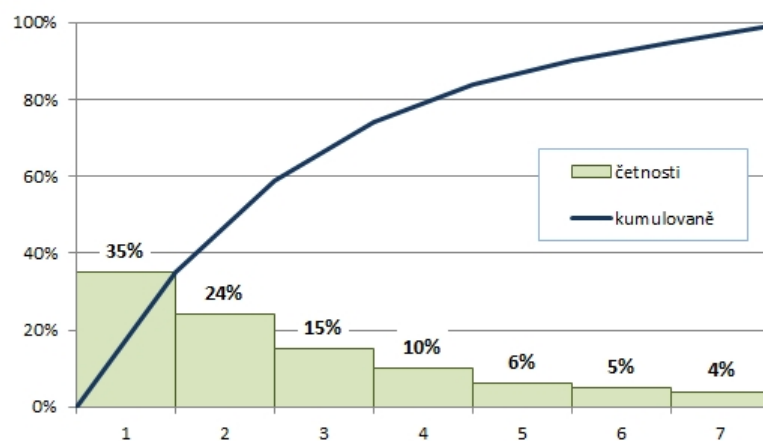
Brainstorming je nástroj používaný ke generování kreativních řešení problémů. Byl vyvinut v první polovině 20. století. Zakladatel brainstormingu jej popsal jako „konferenční techniku, při které se skupina pokouší najít řešení konkrétního problému spontánním hromaděním všech myšlenek svými členy“. Brainstorming kombinuje laterální myšlení s uvolněným, neformálním přístupem. Využívá soubor pravidel nebo technik, které povzbuzují členy týmu, aby přicházeli s nápady, které jsou někdy absurdní, bizarní nebo i směšné. Některé z nejbáznivějších nápadů však lze zpracovat do proveditelných originálních řešení problému. (Miller, 2012, s. 1)

Paretovo pravidlo

Paretovo pravidlo je univerzální zákon a můžeme ho nalézt všude, v přírodě a ve všem, co lidé budují. Pokud se zaměříme na Paretovo pravidlo, vždy budeme směřovat k lepším výsledkům, nejen z dlouhodobého hlediska, ale také krátkodobého. (Brau, 2016, s. 95)

Historie Paretova pravidla sahá do 19. století, kdy vzniklo na základě pozorování italského ekonoma Vilfreda Pareta. Ze zjištěných poznatků lze říct, že 80 % důsledků způsobilo pouze 20 % příčin. Znamená to, že při snaze odstranit problém je důležité se zaměřit především na 20 % kořenových příčin, které problémy způsobují. Díky tomu, že se tento způsob zaměřuje jen na podstatné příčiny, šetří čas i finance. (Košturiak, 2010, s. 189)

Paretův diagram - ukázka



Obrázek 5 Paretův diagram (vlastní zpracování)

PDCA cyklus

Mezi nejznámější postupy používané pro analýzu a zlepšování procesy patří PDCA cyklus, též známý jako Demingův cyklus. Čtyři základní činnosti jsou neustále opakovány, čímž dochází k patřičným změnám a zlepšování. (Košturiak, 2010, s. 47-48)

Samotná zkratka PDCA znamená:

- P – Plan (Plánuj)
- D – Do (Udělej)
- C – Check (Zkontroluj)
- A – Action (Jednej)



Obrázek 6 PDCA cyklus (Kanabize, ©2019)

SWOT analýza

Každý projekt čelí výzvám a příležitostem, které lze vyhodnotit pomocí SWOT, která analyzuje silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby. Matice SWOT je v zásadě maticí se dvěma řádky a dvěma sloupci, kdy řádky představují interní a externí faktory, sloupce představují faktory prospěšné nebo škodlivé pro organizaci nebo produkty. (Zhan, Wei, Ding, Xuru, 2016, s. 69)

<p style="text-align: center;">Silné stránky Strengths</p> <p>skutečnosti, které přináší výhody jak zákazníkům, tak firmě</p>	<p style="text-align: center;">Slabé stránky Weaknesses</p> <p>věci, které firma nedělá dobře, nebo ty, ve kterých si ostatní firmy vedou lépe</p>
<p style="text-align: center;">Příležitosti Opportunities</p> <p>skutečnosti, které mohou zvýšit poptávku, nebo mohou lépe uspokojit zákazníky a přinést firmě úspěch</p>	<p style="text-align: center;">Hrozby Threats</p> <p>skutečnosti, trendy, události, které mohou snížit poptávku, nebo zapříčinit nespokojenost zákazníků</p>

Obrázek 7 SWOT analýza (vlastní zpracování)

Výstupem SWOT analýzy jsou oblasti, kterým bychom měli věnovat větší pozornost a zaměřit se na ně. Ať už se jedná o silné stránky či příležitosti, což jsou pro nás kladné oblasti, neměli bychom opomíjet ani slabé stránky a hrozby, které jsou pro nás potenciálním rizikem a měli bychom pracovat na jejich odstranění. (Filip, 2019, s. 134–135)

Metoda 5S

Metoda 5S je původem z Japonska a představuje program pěti základních principů. Jejím cílem je dosáhnout organizovaného, přehledného a příjemného pracovního prostředí, pořádku a kázně. Název metody je odvozen od 5 slov začínajících na „S“:

- Seiri – třídit – vytržení nepotřebných položek.
- Seiton – uspořádat – uspořádání či reorganizace potřebných věcí na základě prováděných činností.
- Seiso – čistit – uklízení věcí na své místo a dodržování stanoveného pořádku.
- Seiketsu – standardizovat – standardizace a odpovědnost za dodržování pořádku a organizaci.
- Shitsuke – udržovat – dodržování uvedených metod. (Dennis, 2017, s. 44-52)

Poka-Yoke

Termín Poka-Yoke je hybridní slovo vytvořené japonským výrobním inženýrem Shigeo Shingo. Kombinované slovo tedy znamená „vyhnout se neúmyslným chybám“. (Duffy, 2015, s. 154)

Metoda Poka-Yoke je zaměřená na včasné odhalení vad a následné zabránění jejich následků. Slova poka-yoke jsou japonská slova, která v překladu znamenají poka-chyby,

yoke-vyhnout se. Volně můžeme přeložit jako „zabezpečení proti selhání“. Shingo tvrdil, že se dá všem chybám předejít, pokud je identifikováno kdy, kde a za jakých okolností chyby vznikají. Mimořádný důraz klade na predikci a detekci vad. Aby vady ve výrobě nevznikaly, vytvořil technické zařízení nebo pomocné prvky, které zamezují vzniku možných vad, případně je okamžitě identifikují. Díky tomuto systému se vady ve výrobním procesu zredukovaly na nulu. (Kapsdorferová, 2014, s. 91–92)

Just In Time

Koncept právě včas můžeme chápat jako postupné dodávání přesného počtu jednotek do dílčích stupňů výroby ve vhodnou dobu, ale i jako výrobní filozofii zaměřenou na redukci jakýchkoliv ztrát v průběhu zásobovacího, výrobního a distribučního procesu. (Bauer, 2012, s. 71-72)

Za zakladatele systému JIT se považují Taiichi Ohno a Shigeo Shingo, kteří systém rozpracovali ve společnosti Toyota. Základním impulsem vzniku systému byla potřeba vytvořit systém pro výrobu malého počtu různých typů automobilů a odstranit nejružnější formy plýtvání v podniku, které spočívají v nadvýrobě, plýtvání časem a stroji, plýtváním při zpracování materiálu atd. Jádrem systému bylo snížení nákladů, zvýšení kvality, rozmanitost výroby a rychlost výrobních časů s cílem udržet krok s náročnými požadavky zákazníků. (Kapsdorferová, 2014, s. 87)

Podstata systému spočívá ve výrobě přesně stanovených typů výrobků v požadovaném množství a požadovaném čase při zajištění 100% kvality. Systém je možné definovat jako postupné dodávání přesného počtu jednotek, do postupných stupňů výroby, během vhodné doby. Cílem je nevázat kapitál, poskytovat 100% kvalitu, zkrátit přípravné časy, minimalizovat zásoby a manipulaci s materiálem, minimalizovat přerušování výroby a vyrábět v malém množství. (Kapsdorferová, 2014, s. 87)

2 RIZIKO V ŘÍZENÍ PROCESŮ A PROJEKTŮ

Při své běžné každodenní činnosti se s rizikem setkává každý jednotlivec, podnik, či organizace. S postupným zvyšováním výkonnosti se stává řízení rizik nutností. (Šefčík, Konečný, 2013, 60 s.)

2.1 Definice rizika

Výraz riziko údajně pochází ze 17. století ve spojitosti s lodní plavbou. Původ slova je z italského a označuje úskalí, kterému museli plavci čelit. Starší encyklopedie vysvětlují riziko jako odvahu nebo nebezpečí, něčeho se odvážit znamená „riskovat“. Význam ve smyslu ztráty se ve slovnících objevuje o něco později. V posledních dvou dekadách se definice posunula k obecnější formulaci. (Smejkal a Rais – Řízení rizik, 2013, s. 90)

Riziko = účinek nejistoty na dosažení cílů projektu.

Riziko = nejistá událost nebo podmínka, která pokud nastane, má pozitivní nebo negativní účinek na cíle projektu. (ČSN ISO, 31000)

Podle Smejkala a Raise (2013, s. 90) můžeme definovat riziko různě:

1. *„Pravděpodobnost či možnost vzniku ztráty, obecně nezdaru.*
2. *Variabilita možných výsledků nebo nejistota jejich dosažení.*
3. *Odchýlení skutečných a očekávaných výsledků.*
4. *Pravděpodobnost jakéhokoliv výsledku, odlišného od výsledku očekávaného.*
5. *Situace, kdy kvantitativní rozsah určitého jevu podléhá jistému rozdělení pravděpodobností.*
6. *Nebezpečí negativní odchylky od cíle (čisté riziko).*
7. *Nebezpečí chybného rozhodnutí.*
8. *Možnost vzniku ztráty nebo zisku (tzv. spekulativní riziko).*
9. *Neurčitost spojená s vývojem hodnoty aktiva (tzv. investiční riziko).*
10. *Střední hodnota ztrátové funkce.*
11. *Možnost, že specifická hrozba využije specifickou zranitelnost systému.*
12. *Kombinace pravděpodobnosti události a jejího následku.“*

Pojem riziko se v ekonomii používá, pokud je nejednoznačný průběh určitého ekonomického procesu a není jednoznačný jeho výsledek. Nemusí se jednat jen o riziko ekonomické, známe i jiné druhy rizik, např.:

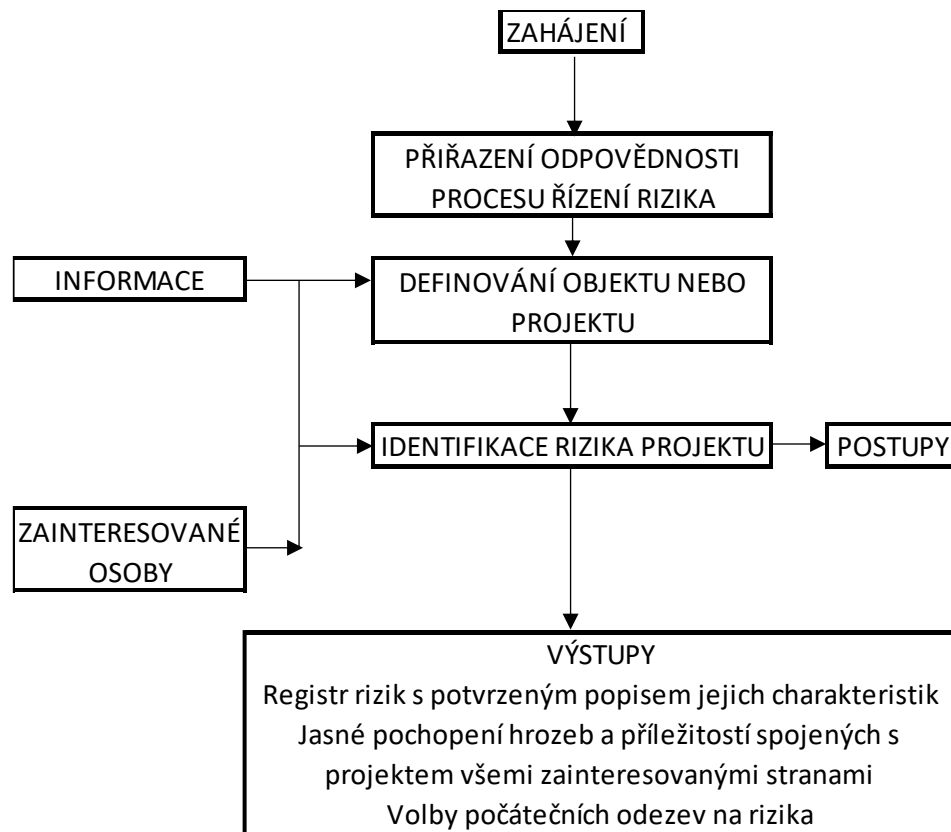
- *politická a teritoriální,*
- *ekonomická – makroekonomická a mikroekonomická, např. tržní, inflační, kurzovní, úvěrová, obchodní, platební apod.,*
- *bezpečnostní,*
- *právní a spojená s odpovědností za škodu,*
- *předvídatelná a nepředvídatelná,*
- *specifická – například pojišťovací, manažerská, spojená s finančním trhem, obytná, rizika inovací apod. (Smejkal a Rais, 2013, s. 91)*

2.2 Analýza rizik

Při procesu snižování rizik je prvním krokem jejich analýza. Obvykle je analýza rizik chápána jako proces definování hrozeb, pravděpodobnost uskutečnění, dopad na aktiva a závažnost. Na analýzu rizik navazuje řízení rizik. (Smejkal a Rais, 2013, s. 95–96)

Hnátek et. al (2016, s. 49) říká, že lze řešit rizika těmito způsoby: vyhnout se riziku, přijmout ho, zmírnit následky rizika, odstranit zdroje rizika či je sdílet. Příležitostí může být přijetí nových postupů nebo získání nového trhu.

Analýza rizik obvykle zahrnuje čtyři body-identifikace aktiv, stanovení hodnoty aktiv, identifikace hrozeb a slabin a stanovení závažnosti hrozeb a míry zranitelnosti. V první fázi analýzy rizik se především definuje riziko, proto se jí také říká identifikace rizik. Druhá fáze, která následuje, spočívá ve vyhodnocení identifikovaných rizik. Musíme posoudit dopady naplnění hrozeb, stanovit úroveň rizik a v neposlední řadě rozhodnout, jestli jsou rizika akceptovatelná, či nikoliv. (Smejkal a Rais, 2013, s. 95–96)



Obrázek 8 Proces identifikace rizika (zpracováno podle Šefčík a Konečný, 2013, s. 70)

2.2.1 Základní pojmy

Tato kapitola se věnuje základním pojmům souvisejícím s analýzou rizik, které je nutné znát pro pochopení dalších informací v této práci.

Aktivum

Vše, co má pro subjekt hodnotu a může být působením hrozby zmenšeno je aktivum. Aktiva se dělí na hmotná a nehmotná. Hrozba může působit na celou existenci subjektu, proto může být aktivem i subjekt samotný. Smejkal a Rais (2013, s. 97) hodnotí aktiva především z následujících hledisek:

1. *Pořizovací náklady či jiná hodnota aktiva.*
2. *Důležitost aktiva pro existenci či chování subjektu.*
3. *Náklady na překlenutí případné škody na aktivu.*
4. *Rychlost odstranění případné škody na aktivu.*
5. *Jiná hlediska (mohou být specifická případ od případu).*

Hrozba

Hrozbu můžeme definovat jako sílu, událost, aktivitu, nebo také osobu, která může způsobit škodu nebo má nežádoucí vliv na aktiva. Hrozby mohou být nahodilé nebo úmyslné a mají přírodní nebo lidský původ. Může se jednat například o přírodní katastrofu, požár, získání informací neoprávněnými osobami, chybu obsluhy, ale také kontrolu finančního úřadu či nepříznivý vývoj české koruny k evropské měně apod. (Smejkal a Rais, 2013, s. 97)

Zranitelnost

Hrozba může využít pro uplatnění svého nežádoucího vlivu zranitelnost, což je slabina, nedostatek nebo stav analyzovaného aktiva. Primární charakteristikou zranitelnosti je její úroveň. Hodnotí se podle citlivosti, což vyjadřuje, do jaké míry jsou aktiva náchylná být poškozena danou hrozbou a kritičnosti, která určuje, jak moc jsou aktiva důležitá pro analyzovaný objekt. (Smejkal a Rais, 2013, s. 97)

Protiopatření

Cokoliv, co bylo navrženo, aby zmírnilo hrozbu, ať už se jedná o postup, proces, proceduru, nebo technický prostředek, se nazývá protiopatření. Navrhují se, aby se předešlo vzniku škody anebo aby ulehčila překlenutí následků z již vzniklé škody. Protiopatření je z hlediska analýzy rizik charakterizováno efektivitou a náklady. Efektivita vyjadřuje, do jaké míry snižuje protiopatření účinek hrozby. Používá se jako jeden z hlavních parametrů ve fázi zvládnání rizik, kdy se hodnotí příhodnost použití daného protiopatření. (Smejkal a Rais, 2013, s. 97)

Riziko

V porovnání s přechozí definicí nyní představuje riziko míru ohrožení aktiva a míru nebezpečí, že nastane nežádoucí výsledek. Vzájemným působením hrozby a aktiva vzniká riziko. Pokud hrozba nepůsobí na žádné aktivum, není potřeba ji při analýze rizik brát v úvahu. (Smejkal a Rais 2013, s. 97)

2.2.2 Obecný postup analýzy rizik

Obvykle se riziko nevyskytuje izolovaně, ale jedná se o určitou kombinaci rizik. Vzhledem k většímu počtu rizik je potřeba určit pořadí z hlediska dopadu i pravděpodobnosti výskytu a soustředit se na oblasti, které jsou klíčové. Smejkal s Raisem (2013, s. 102-108) rozdělili jednotlivé kroky, které na sebe navazují, do níže uvedeného pořadí.

Stanovení hranice analýzy rizik

Hranici analýzy rizik můžeme vnímat jako pomyslnou čáru, která odděluje aktiva zahrnutá do analýzy od ostatních. Je stanovena na základě záměrů managementu nebo z úvodní studie v případě, že byla zpracována. Uvnitř hranice analýzy se nachází aktiva, která mají vzhledem k procesu zmenšování rizik souvislost s cíli managementu. Mimo hranici analýzy rizik leží ostatní aktiva. (Smejkal a Rais, 2013, s. 103)

Identifikace aktiv

Identifikace aktiv se zakládá na vytvoření soupisu všech aktiv, které leží za hranicí analýzy rizik určené v prvním kroku. V momentu, kdy se rozhoduje, zda bude aktivum zařazeno na soupis, uvede se jeho název a umístění. (Smejkal a Rais, 2013, s. 104)

Stanovení hodnoty a seskupování aktiv

Velikost škody způsobená zničením nebo ztrátou aktiva napomáhá k posouzení hodnoty aktiva. Velmi často se hodnota aktiva stanovuje z jeho nákladových charakteristik, což je například pořizovací cena. Kromě nákladových charakteristik to mohou být ale i charakteristiky výnosové, třeba v případě, kdy aktivum přináší zisky, které jsou dobře identifikovatelné. Vlastnosti aktiva, jenž vedou k dosahování zisků nepřímou – ochranná známka, kvalifikace, postavení na trhu, i to jsou jeho výnosové charakteristiky. Důležitou roli hraje, zda je aktivum jedinečné nebo lze nahradit. (Smejkal a Rais, 2013, s. 105)

Identifikace hrozeb

Čtvrtý bod se věnuje identifikaci hrozby, která připadá v úvahu pro analýzu rizik. Vybírají se ty hrozby, u kterých je pravděpodobnost ohrožení alespoň jednoho aktiva subjektu. Můžeme vycházet z vlastních zkušeností, ze seznamu hrozeb nebo z průzkumu analýz, které byly provedeny již dříve. Hrozby lze odvodit i z dalších parametrů, jako je postavení na trhu, status subjektu, jeho záměr či hospodářský výsledek. Metoda brainstorming či metoda Delphi jsou vhodné při tvorbě vlastního seznamu hrozeb subjektu. (Smejkal a Rais, 2013, s. 106)

Analýza hrozeb a zranitelnosti

Vůči každému aktivu anebo skupině aktiv se hodnotí každá hrozba. Pokud je to možné, a lze na aktivum uplatnit hrozbu, určí se úroveň hrozby oproti aktivu a naopak úroveň zranitelnosti oproti hrozbě. Nebezpečnost, přístup a motivace jsou jedny z faktorů, ze kterých se vychází při stanovování úrovně hrozby. V úvahu se berou již realizovaná

protiopatření, protože mohou kromě snížení úrovně hrozby snížit také úroveň zranitelnosti. (Smejkal a Rais, 2013, s. 106)

Pravděpodobnost jevu

Zda nastane jev, který zkoumáme, není vždy jasné. Jedná se o případ, kdy nedojdeme vždy ke stejnému výsledku. V tomto případě doplňujeme k popisu určitého jevu údaj, jak vysoká je míra pravděpodobnosti nastání tohoto jevu. Určení, zda jev, který analyzujeme je náhodný či nikoliv, je součástí intervalu pravděpodobnosti nebo můžeme vyřadit jeho pravděpodobností charakteristiky, je nezbytné pro výpočet pravděpodobnosti. (Smejkal a Rais, 2013, s. 107)

Měření rizika

Velikost rizika se liší podle situace. Výše rizika závisí na úrovni hrozby, hodnotě aktiva a jeho zranitelnosti. Mnohé veličiny nelze při analýze rizik přesně změřit a jejich velikost je určena na základě kvalifikovaného odhadu specialisty, který vychází ze svých zkušeností.

Nejčastější vysvětlení pojmu „stupeň rizika“ je ve vztahu k pravděpodobnosti jeho výskytu. Intuice nám napovídá, že jevy, kde je vysoká pravděpodobnost ztráty jsou „rizikovější“ oproti jevům, kde je pravděpodobnost ztráty nízká. (Smejkal a Rais, 2013, s. 108)

2.3 Metody analýzy rizik

Metody nejsou využívány jen v rámci analýzy rizik, mají širší využití. Využívají se také při fázi ošetřující rizika, napomáhají vyhodnocení i rozhodování o vhodném výběru řešení. Dělí se na dvě základní skupiny, kvalitativní a kvantitativní metody, nebo lze použít jejich kombinace. (Smejkal a Rais, 2013, s. 111)

2.3.1 Kvalitativní metody

Kvalitativní metody jsou počítatelné a jsou vyjádřeny v určitém rozsahu. Obvykle jsou vyjádřena bodováním v intervalu $\langle 1; 10 \rangle$, nebo pravděpodobností v intervalu $\langle 0; 1 \rangle$. Prostřednictvím úrovně důležitosti („nízká“, „střední“, „vysoká“) jsou hodnoceny následky, pravděpodobnost a rizika. Oproti kvantitativním metodám jsou jednodušší a rychlejší, nevýhodou je však subjektivní charakter. Tím, že nelze kvalitativní metody jednoznačně vyjádřit je znesnadněna kontrola efektivnosti nákladů. Tento typ analýzy má využití především při detailní analýze rizik a upřesňování postupů a v případě neuspokojivé kvality

nebo kvality získaných číselných údajů, které jsou nezbytné pro použití v kvalitativních metodách. (Smejkal a Rais, 2013, s. 112)

2.3.2 Kvantitativní metody

Matematický výpočet rizika z frekvence výskytu hrozby a jejího dopadu je základem pro kvantitativní metody. Číselné ocenění je použito v obou případech, jak při pravděpodobnosti vzniku události, tak i při ohodnocení dopadu zkoumané události. Dopad je obvykle vyjádřen ve finančních termínech. Riziko je nejčastěji vyjádřeno finanční částkou ve formě roční předpokládané ztráty. Provedení kvantitativních metod je náročnější, provedení trvá delší čas a úsilí, ale jsou přesnější než metody kvalitativní. Kromě náročnosti provedení a zpracování výsledků je nevýhodou kvantitativních metod také formalizovaný postup, který může způsobit, že z důvodu velkého objemu strukturovaných dat nebudou zachycena specifika zkoumaného subjektu, která mohou vést k vysoké zranitelnosti. Aby bylo dosaženo kvalitních výsledků prostřednictvím této metody, je nezbytné pracovat s relevantními údaji. (Smejkal a Rais, 2013, s. 112)

2.3.3 Kombinované metody

Kombinované metody spojují obě předchozí a vycházejí z číselných údajů. Cílem je se co nejvíce přiblížit realitě. Je potřeba mít na paměti, že informace využití v kvantitativních metodách nevyjadřují ve všech případech pravděpodobnost události nebo velikost následku. (Smejkal a Rais, 2013, s. 112)

3 FMEA ANALÝZA

Prostřednictvím metody FMEA se provádí týmová analýza možnosti vzniku vad u zkoumaného návrhu spojená s ohodnocením rizik. Cílem metody je návrh a realizace opatření, která vedou ke zmírnění těchto rizik a je možné odhalit až 90 % neshod. (Nenadál, 2018, s. 93)

3.1 Historie

Počátky metody FMEA sahají do 40. let. Cílem metody bylo vyvarování se chyb u strojů a zařízení, které používala americká armáda. Další využití našla v kosmickém výzkumu ve vesmírných programech NASA a letectví, přes které se dostala až do automobilového průmyslu. Americká společnost Ford využila metodu ve spojitosti se špatnou kvalitou vozu Ford Pinto. V současné době je součástí nástrojů ovlivňujících kvalitu. Během 80. let byla vytvořena jednotná příručka a stala se součástí normy QS 9000. Metoda FMEA se v automobilovém průmyslu používá dodnes. (Janiček a Marek, 2013, s. 126)

3.2 Účel a cíle analýzy

Metoda FMEA je velmi dobře propracovaná a proto se jedná o jednu z hlavních metod managementu rizik. Využívá se především ve dvou základních aplikacích – FMEA návrhu produktu, kdy se u možných vad analyzují rizika a FMEA procesu, kdy se v průběhu navrhovaného procesu analyzují rizika možných vad. (Nenadál, 2018, s. 94)

Podle Christopher (2016, s. 201) FMEA začíná tím, že se podívá na každý krok procesu a položí si tři otázky:

- Co by mohlo být špatně?
- Jaký účinek by toto selhání mělo?
- Jaké jsou hlavní příčiny tohoto selhání?

Dalším krokem je posouzení případné možnosti selhání podle následujících kritérií:

- Jaká je závažnost účinku selhání?
- Jaká je pravděpodobnost, že k tomuto selhání dojde?
- Jaká je pravděpodobnost, že bude selhání detekováno?

Nenadál (2018, s. 94) mezi hlavní přínosy aplikace metody FMEA přiřadil:

- *systemový přístup k prevenci nízké kvality,*
- *určení priorit opatření na základě kvantifikace rizika možných vad,*
- *optimalizaci návrhu, vedoucí ke snížení počtu změn ve fázi realizace,*
- *vytváření cenné informační databáze o produktu či procesu,*
- *minimální náklady na provedení v porovnání s náklady, které by mohly vzniknout při výskytu vad.*

Referenční příručka FMEA (2008, s. 3) uvádí tři základní případy vhodné pro použití postupu FMEA, ačkoliv se liší v předmětu působnosti nebo zaměření. **Případ 1** je věnován novému návrhu produktu, nové technologii nebo novému procesu a předmětem metody je kompletní návrh nového produktu, technologie nebo procesu. **Druhý případ** je vhodný pro přizpůsobení stávajícího návrhu produktu nebo procesu. Předmět metody se zaměřuje na úpravu návrhu produktu nebo procesu. Změny požadavků předpisů také spadají do tohoto případu. Poslední, **třetí případ**, zmiňuje použití stávajícího návrhu produktu nebo procesu. Návrh může být použitý v novém prostředí, místě, pro aplikaci nebo charakter použití.

Ačkoliv se metoda FMEA používá především pro nové nebo inovované produkty či procesy, je možné ji aplikovat na produkty a procesy, které jsou již zaběhlé. (Nenadál, 2018, s. 95)

Metoda využívá vědomosti a zkušenosti mnoha odborníků, proto je nutno ji aplikovat v týmu. Zastoupení v týmu by měli najít pracovníci od vývoje, přes konstrukci, technologie, výrobu, marketing, až po servis. Nedílnou součástí týmu jsou všichni „nositelé znalostí“. Aby bylo dosaženo požadovaného cíle, je nutné, aby metodické a organizační řízení vedl zkušený moderátor. FMEA návrhu produktu i FMEA procesu jsou rozděleny do třech fází. V první části se analyzuje a hodnotí současný stav následovaný návrhem a realizací opatření, která vedou ke zmírnění rizik. Ve třetí, poslední fázi se hodnotí stav po realizaci opatření. Strukturovaná podoba výsledků analýzy FMEA se zaznamenává do standardizovaného formuláře. Základní formulář pro zápis výsledků analýzy je zobrazený na obrázku. (Nenadál, 2018, s. 95)

Prvek ----- Funkce	Možná vada	Možné následky vady	V ý z n a m	K r i t i č n o s t	Možné Příčiny (mechanismy vady)	V ý s k y t	Stávající opatření pro prevenci	Stávající řízení procesu	O d h a l i t e l n o s t	R P N	Dopo- ručená opatření	Odpovědnost ----- Termín	Provedená opatření	V ý z n a m	V ý s k y t	O d h a l i t e l n o s t	R P N

Obrázek 9 Základní tabulka pro analýzu FMEA (zpracováno podle Nenadál, 2018, s. 95)

Postup u FMEA analýzy

Podle Kapsdorferové (2014, s. 56) probíhá analýza FMEA v následujících fázích:

- *analýza současného stavu,*
- *hodnocení současného stavu,*
- *návrh preventivních opatření,*
- *hodnocení stavu po uskutečnění preventivních opatření.*

Jednotlivé kroky metody jsou následující:

- *prověření procesu a vyhledávání potenciálních poruch,*
- *stanovení seznamu možných vad,*
- *přiřazení závažnosti vad a určení podílu výskytu vady,*
- *stanovení odhalitelnosti možných vad,*
- *výpočet rizikového čísla RPN,*
- *stanovení priorit pro odstranění závad,*
- *přepočítání RPN po odstranění vad. (Kapsdorferová, 2014, s. 56)*

3.3 FMEA návrhu produktu

Prostřednictvím FMEA návrhu produktu je možné odhalit již v etapě návrhu produktu případné nedostatky, realizovat opatření k odstranění nedostatků ještě před schválením produktu, což je hlavním cílem metody. (Nenadál, 2018, s. 95)

3.3.1 Analýza a hodnocení současného stavu

Pomocí systematického diagramu nebo blokového schématu se nejprve dekomponuje navrhovaný produkt na dílčí části, kterým se postupně věnuje vlastní analýza. Důležitým podkladem pro identifikování možných vad je pochopení těchto funkcí. Identifikace možných vad je dalším krokem práce týmu a zároveň by měl zohlednit různé podmínky, za jakých může být produkt užitý. Tým posuzuje při hodnocení významu vady závažnost následku vady pro zákazníka. Pokud může určitá vada způsobit více různých následků, jde o nejzávažnější následky vady. Příkladem je hodnotící tabulka. (Nenadál, 2018, s. 96)

Tabulka 2 Hodnocení významu vady při FMEA návrhu produktu (zpracováno podle Nenadál, 2018, s. 97)

Důsledek	Kritéria: Závažnost důsledku ve vztahu k produktu (Důsledek ve vztahu k zákazníkovi)	Známka hodnocení
Nesplnění bezpečnostních požadavků a/nebo požadavků předpisů	Možný způsob poruchy, který bez varování ovlivňuje bezpečný provoz vozidla a/nebo znamená nesoulad s právními předpisy.	10
	Možný způsob poruchy, který i s varováním ovlivňuje bezpečný provoz vozidla a/nebo znamená nesoulad s právními předpisy.	9
Ztráta nebo zhoršení primární funkce	Ztráta primární funkce (vozidlo je nepojízdné, neovlivňuje bezpečný provoz vozidla).	8
	Zhoršení primární funkce (vozidlo je pojízdné, avšak při sníženém výkonu).	7
Ztráta nebo zhoršení sekundární funkce	Ztráta sekundární funkce (vozidlo je pojízdné, ale funkce zajišťující pohodu/pohodlí nejsou funkční).	6
	Zhoršení sekundární funkce (vozidlo je pojízdné, ale funkce zajišťující pohodu/pohodlí jsou na nižší úrovni výkonu).	5
Nepříjemnost	Vzhled nebo hluk, vozidlo je pojízdné, objekt není ve shodě a všimla si toho většina zákazníků (> 75 %).	4
	Vzhled nebo hluk, vozidlo je pojízdné, objekt není ve shodě a všimlo si toho hodně zákazníků (50 %)	3
	Vzhle nebo hluk, vozidlo je pojízdné, objekt není ve shodě a všimli si toho hodně nároční zákazníci (< 25 %)	2
Žádný důsledek	Žádný znatelný důsledek	1

Pokud nastane pravděpodobnost výskytu vady, tým vychází především ze zkušeností a hodnotí možnosti vzniku vady během plánované doby životnosti dílu. Na konkrétní příčinu vady je vztažena pravděpodobnost výskytu vady, posuzuje se tedy předpokládaný vznik

vady z důvodu konkrétní příčiny. Používaná preventivní opatření jsou zohledněna při hodnocení výskytu. (Nenadál, 2018, s. 97) Ukázka hodnotící tabulky je v tabulce 3.

Tabulka 3 Hodnocení pravděpodobnosti výskytu vady při FMEA návrhu produktu
(zpracováno podle Nenadál, 2018, s. 98)

Pravděpodobnost poruchy	Projektovaná doba života/bezporuchovost objektu/vozidla	Počet případů na počet objektů/vozidel	Známka hodnocení
Velmi velká	Nová technologie/nový návrh produktu bez historie.	>1 z 10	10
Velká	Porucha je v případě nového návrhu produktu, nového použití nebo změny při pracovním cyklu nevyhnutelná.	1 z 20	9
	Porucha je v případě nového návrhu produktu, nového použití nebo změny při pracovním cyklu pravděpodobná.	1 z 50	8
	Porucha je v případě nového návrhu produktu, nového použití nebo změny při pracovním cyklu nejistá.	1 ze 100	7
Střední	Četné poruchy spojované s podobnými návrhy nebo při simulaci a zkoušení návrhu produktu.	1 z 500	6
	Náhodné poruchy spojované s podobnými návrhy nebo při simulaci a zkoušení návrhu produktu.	1 z 2000	5
	Ojedinelé poruchy spojované s podobnými návrhy nebo při simulaci a zkoušení návrhu produktu.	1 z 10 000	4
Malá	Pouze ojedinělé poruchy spojované s téměř identickým návrhem nebo při simulaci a zkoušení návrhu produktu.	1 z 100 000	3
	Žádné zjištěné poruchy spojované s téměř identickým návrhem nebo při simulaci a zkoušení návrhu produktu.	1 z 1 000 000	2
Velmi malá	Porucha je eliminována nástroji řízení prevence.	Porucha je eliminována nástroji prevence	1

Pokud dojde k odhalení vady, následující hodnocení vychází z posouzení účinku kontrolních postupů, jež jsou použity k ověřování návrhu produktu. Bodové hodnocení je nízké v případech, kdy je možné vady, či její příčiny snadno odhalit. V případech, kdy je vada či její příčina naopak prakticky neodhalitelná používanými kontrolními postupy, je bodové hodnocení vysoké. Ukázka hodnotící tabulky je v tabulce 4. (Nenadál, 2018, s. 99)

Tabulka 4 Hodnocení odhalitelnosti vady při FMEA návrhu produktu (zpracováno podle Nenadál, 2018, s. 100)

Možnost detekce	Kritéria: Pravděpodobnost odhalení nástrojem řízení návrhu produktu	Známka hodnocení	Pravděpodobnost odhalení
Žádná možnost detekce	Žádný nástroj řízení stávajícího návrhu produktu; nelze odhalit nebo není analyzováno	10	Téměř nemožná
V žádné etapě není pravděpodobná možnost detekce	Analýza návrhu produktu/nástroje řízení detekce mají slabou detekční způsobilost; virtuální analýza není v korelaci s očekávanými skutečnými provozními podmínkami	9	Velmi mizivá
Po zmrazení návrhu produktu a před zahájením (zkoušek)	Ověřování/validace produktu po zmrazení návrhu produktu a před zahájením zkoušení vyhověl/nevyhověl	8	Mizivá
	Ověřování/validace produktu po zmrazení návrhu produktu a před zahájením zkoušek do poruchy	7	Velmi malá
	Ověřování/validace produktu po zmrazení návrhu produktu a před zahájením zkoušek na zhoršování vlastností	6	Malá
Před zmrazením návrhu produktu	Validace produktu (zkoušení bezporuchovosti, vývojové nebo validační testy) před zmrazením návrhu produktu s využitím zkoušení vyhověl/nevyhověl.	5	Střední
	Validace produktu (zkoušení bezporuchovosti, vývojové nebo validační testy) před zmrazením návrhu produktu s využitím zkoušky do poruchy.	4	Středně velká
	Validace produktu (zkoušení bezporuchovosti, vývojové nebo validační testy) před zmrazením návrhu produktu s využitím zkoušek na zhoršování vlastností.	3	Velká
Virtuální analýza - korelovaná	Analýza návrhu produktu/nástroje řízení detekce mají silnou detekční způsobilost. Virtuální analýza je před zmrazením návrhu produktu v pevném vztahu se skutečnými nebo očekávanými provozními podmínkami.	2	Velmi velká
Detekci nelze použít; prevence poruchy	Příčina poruchy nebo způsob poruchy nemohou nastat, protože jim ve velké míře předchází formou řešení návrhu produktu.	1	Téměř jistá

3.3.2 Návrh opatření

Úkolem týmu je navrhnout opatření u vad, které mohou vzniknout a zároveň u nich bylo vyhodnoceno riziko jako nepřijatelné, aby se dostatečně snížilo riziko těchto možných vad. Prioritně by se tato opatření měla zaměřit na zmenšení významu vady, dále na zmenšení pravděpodobnosti výskytu vady a v poslední řadě na zdokonalení objevení vady. (Nenadál, 2018, s. 99)

Druhá fáze práce týmu FMEA se uzavírá návrhem opatření. Následuje předložení návrhů opatření odpovědnému vedoucímu, aby návrhy schválil, přidělil odpovědnost za realizaci a stanovil termíny. (Nenadál, 2018, s. 99)

3.3.3 Hodnocení stavu po realizaci opatření

Po realizaci opatření probíhá třetí, poslední fáze analýzy FMEA. Hodnocení nových rizik možných vad provádí opětovně stejný tým. Pro hodnocení stavu po realizaci opatření jsou použity stejné tabulky, jako při hodnocení současného stavu. Provedená opatření a příslušné bodové hodnocení je zaznamenáno do základního formuláře, včetně nových hodnot čísel představujících riziko. (Nenadál, 2018, s. 99)

3.4 FMEA procesu

Při návrhu výroby nových či pozměněných produktů nebo při úpravě technologického postupu se obvykle provádí FMEA procesu. Rozdíl v postupu při analýze oproti analýze FMEA produktu je v hledání vad nikoliv v navrhovaném produktu, ale v navrhovaném procesu. Metoda FMEA je vhodnou metodou nejen pro přezkoumání a účinnost návrhu technologického postupu, ale také příhodnou metodou pro analyzování a přezkoumání již používaného výrobního procesu. Metoda umožňuje odhalit slabá místa výrobního procesu a podnítit jeho zlepšování. Metodu FMEA procesu je možné také použít na různé nevýrobní procesy. (Nenadál, 2018, s. 99)

Pracovník vývoje technologie je obvykle odpovědný za provedení FMEA procesu a předkládá týmu FMEA návrh procesu realizace produktu. Všechny fáze výroby i povýrobní operace, až po předání výrobku zákazníkovi, by měly být zahrnuty do technologického postupu. Vývojový diagram přehledně znázorňuje návaznost jednotlivých operací. (Nenadál, 2018, s. 100-101)

3.4.1 Analýza a hodnocení současného stavu

Jednotlivé dílčí operace procesu jsou postupně analyzovány tak, jak na sebe navazují. Požadavky na kvalitu vyráběných produktů jsou analyzovány pro každou operaci zvlášť. Při identifikaci možných vad jsou pak využity tyto informace. Týká se to jak vad ovlivňujících konečný produkt, tak vad způsobujících neúspěšnost některé z následujících operací. (Nenadál, 2018, s. 101)

3.4.2 Návrh opatření

Úkolem týmu je navrhnout vhodná opatření pro skupinu potenciálních vad, kde bylo riziko vyhodnoceno jako nepřijatelné, aby riziko těchto potenciálních vad snížila. Prioritně by se tato opatření měla zaměřit na snížení významu vady, dále na zmenšení pravděpodobnosti výskytu a v poslední řadě na zkvalitnění odhalitelnosti vady. Návrhy opatření, které tým vytvořil, předkládá ke schválení pracovníkovi odpovědnému za proces a ten kromě odpovědnosti přidělí také termíny realizace. (Nenadál, 2018, s. 102)

3.4.3 Hodnocení stavu po realizaci opatření

Tým FMEA po provedení opatření opět hodnotí rizika vad, na které se opatření zaměřovala. Účinnost jednotlivých opatření můžeme posoudit díky nově zjištěným hodnotám a eventuálně opět vyčlenit případné vady s vysokou mírou rizika. Metoda FMEA je v praxi poměrně často využívaná, především v automobilovém průmyslu. Ne vždy je metoda aplikována správně, proto je potřeba jednotlivým krokům analýzy věnovat náležitou pozornost. Pouze tak je možné dosáhnout objektivních výsledků a zajistit přijatelná rizika možných vad. (Nenadál, 2018, s. 102)

4 SHRUTÍ TEORETICKÝCH POZNATKŮ

Výchozí podklady pro tvorbu praktické části práce jsou obsaženy v teoretické části. V úvodu popisuje samotnou racionalizaci procesů, kdy definuje dva zásadní pojmy, a to produktivitu a proces. Dále je podrobněji popsáno jakými způsoby je možné produktivitu zvyšovat a metody měření produktivity Balanced Scorecard, Model Excellence, Model Six Sigma, výkonnostní hranol a Benchmarking. U procesu je blíže specifikováno jeho dělení, analýza, zlepšování a nástroje vhodné k zlepšování. Mezi nástroje zlepšování procesů jsou zahrnuty velmi dobře známé a hojně užívané nástroje jako je Ishikawa diagram, brainstorming, Paretovo pravidlo, PDCA cyklus nebo SWOT analýza.

Druhá část teoretické části popisuje riziko v řízení procesů a projektů. V úvodu definuje samotné riziko. Definovat riziko lze mnoha způsoby, které jsou zde popsány. Následuje analýza rizik, kde je mimo jiné graficky znázorněn proces identifikace rizika. V další části jsou popsány základní pojmy týkající se rizik, aktiv, hrozeb, zranitelnosti, protiopatření a samotného rizika. Při analýze rizik je také nutné znát, jak postupovat při její tvorbě. U obecného postupu analýzy rizik je prvně stanovena hranice analýzy rizik, dále identifikace aktiv, stanovení hodnoty a seskupování aktiv, identifikace hrozeb, analýza hrozeb a zranitelnosti, pravděpodobnost jevu a v poslední řadě měření rizika. V závěrečné části jsou metody analýzy rizik rozděleny na kvalitativní, kvantitativní a kombinované.

Poslední, třetí, část praktické části diplomové práce je věnována metodě FMEA. V úvodu je obecně představena metoda FMEA a její historie. V dalším kroku je vysvětlen účel a cíle analýzy, kde jsme si položili několik otázek. Zároveň jsou vyzdvihnuty hlavní přínosy výše zmíněné metody. Součástí této části je také popis postupu u FMEA analýzy. Mezi nejnámější metody FMEA patří FMEA návrhu produktu a FMEA procesu. U FMEA návrhu produktu bylo popsáno, jak se vytváří analýzy a hodnocení současného stavu. Dále byly ukázány tři stěžejní tabulky, které jsou velmi zásadní pro praktickou část. Jedná se o tabulku hodnocení významu vady, tabulku hodnocení pravděpodobnosti výskytu vady a tabulku hodnocení odhalitelnosti vady. Dále byla tato kapitola věnována návrhu opatření a vysvětlení, u kterých vad se návrh opatření navrhuje. Posledním bodem byla třetí, poslední fáze FMEA, hodnocení stavu po realizaci opatření.

FMEA procesu je v mnoha věcech podobná jako metoda FMEA návrhu produktu. Rozdíl v postupu při analýze, oproti FMEA návrhu produktu, je v hledání vad nikoliv v navrhovaném produktu, ale v navrhovaném procesu. Výhodou metody je použití na různé

nevýrobní procesy, což je velkou výhodou i v tomto případě. V kapitole bylo tedy popsáno, jak probíhá analýza a hodnocení současného stavu. Dále jakým způsobem je vytvořen návrh opatření a jak probíhá hodnocení stavu po realizaci opatření.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Společnost vytváří a nabízí nadčasové produkty a chytrá řešení v co možná nejvyšší kvalitě. Cílem holdingu je být v první trojce na trhu ve všech sektorech, kterým se věnuje. Investuje do inovativních projektů a start-upů zaměřených na trvale udržitelný rozvoj. Již několik let patří mezi 100 nejlepších českých firem. Společnost sídlí blízko centra Zlína, v bývalém baťovském obilním síle. Na pobočkách v Česku, na Slovensku, v Anglii a na Kypru je zaměstnáno více než 400 pracovníků v oborech zemědělství, stavebnictví, informační technologie a energetické úspory. (interní materiály společnosti)



Obrázek 10 Logo společnosti (interní materiály společnosti)

5.1 Historie

Společnost byla založena v roce 1992 s orientací na prodej a služby HW a SW koncovým zákazníkům. V průběhu několika let se společnost začala orientovat na oblast počítačových sítí a internetu. S tím souviselo i založení pobočky ve Zlíně a otevření provozovny v Praze. Zlom nastal v roce 2009, kdy vznikla divize fotovoltaických elektráren, a kromě několika střešních FVE byla postavena i první velká pozemní instalace. Následující rok dosáhl obrát společnosti více než 3,4 miliardy Kč. Kromě montování fotovoltaických panelů a investování do obnovitelných zdrojů nejen v Česku a na Slovensku, ale i v Chorvatsku a Velké Británii, začala společnost budovat i bioplynové stanice. (interní materiály společnosti)

Další významná etapa začala v roce 2014, kdy byl vystaven a zahájen provoz skleníku pro pěstování rajčat. O rok později se firma přesunula do nového sídla v blízkosti centra Zlína a zanedlouho se stala dodavatelem elektřiny a plynu. V současné době má zhruba

500 zaměstnanců, a kromě výše zmíněného se věnuje i výstavbě developerských projektů. (interní materiály společnosti)

5.2 Popis vybrané divize

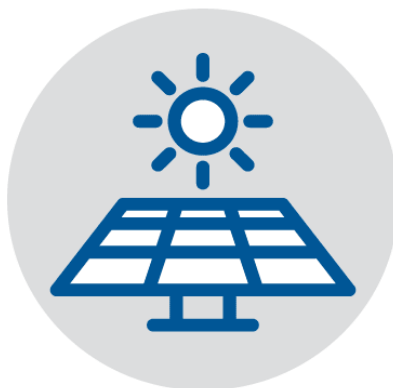
Divizi lze jednoduše popsat heslem „Energetická řešení“. V tomto oboru se snaží být lídry na trhu a nabídnout zákazníkovi komplexní energetické služby od zpracování prvotního návrhu řešení, auditu a ekonomiky, až po samotnou realizaci a poskytování souvisejících servisních služeb. (interní materiály společnosti)

Přirozeným směrem vývoje je získání levného tepla a elektřiny z přírody. Divize se zabývá výrobou a úsporou energií, kde jsou specialisty jak na velké průmyslové instalace, tak na realizace malých zdrojů tepla a elektřiny v rodinných domech. V souvislosti s tím bylo rozšířeno portfolio o komplexní TZB celky. (interní materiály společnosti)

V posledních letech se také podílí na vývoji nových technologií ve spolupráci s předními vysokými školami v České republice. Díky této spolupráci dodali několik unikátních celků, které slouží zároveň v průmyslu a zároveň jako produkční testovací prostředí pro vědu a výzkum. (interní materiály společnosti)

Zajímavosti divize za rok 2020:

- počet najetých kilometrů – 381 000 km (přibližně 9,5x kolem světa),
- počet vypitých káv – více než 32 000 šáleků,
- vyrobená elektřina ve správě – 44 170 MWh (pokryje roční spotřebu 7 500 domácností)
- vyrobené teplo ve správě – 40 740 GJ – pokryje průměrnou roční spotřebu 1700 bytů
(interní materiály společnosti)



Obrázek 11 Logo divize (interní materiály společnosti)

Fotovoltaické elektrárny

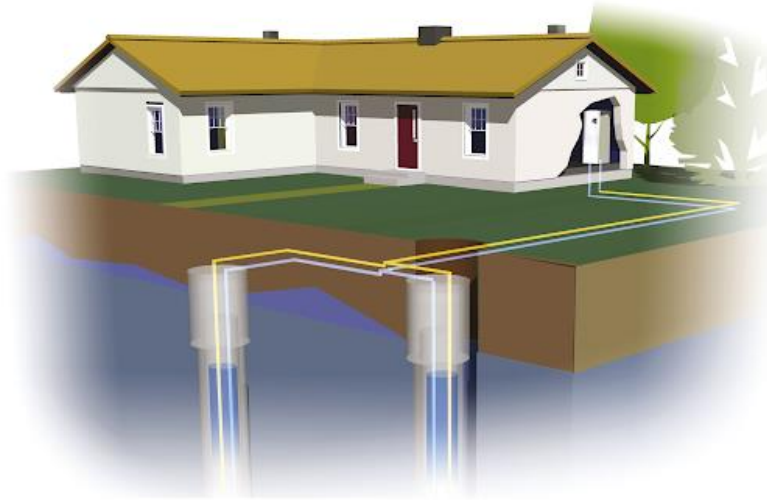
Elektrická energie je vyráběna prostřednictvím fotovoltaických panelů ze slunečního záření. Stejnoseměrný proud je přeměněn na střídavý pomocí invertoru (střídače). Elektrinu vyrobenou tímto způsobem lze využívat pro vlastní spotřebu nebo přípravu teplé vody. Pozitivní je trend růstu hybridních FVE, které jsou vybaveny systémy skladování energie (obvykle lithiové baterie), jejichž podíl činí přibližně 35-40 % z celkového počtu nových instalací FVE. Vyrobené přebytky je možné prodávat do veřejné sítě. (interní materiály společnosti)



Obrázek 12 Fotovoltaická elektrárna (vlastní)

Tepelná čerpadla

V České republice se instalují především tepelná čerpadla systémů vzduch-voda, země-voda a voda-voda, okrajově vzduch-vzduch nebo tzv. ventilační tepelná čerpadla. Největší podíl na trhu, zhruba 80 %, mají tepelná čerpadla systému vzduch-voda, která jsou oblíbená díky jednoduché instalaci a širokému funkčnímu rozpětí teplot. Nespornou výhodou tepelných čerpadel je možnost jejich kombinace se solárními elektrárnami. Počet instalovaných fotovoltaických panelů na rodinných domech vzrůstá. Elektrinu, kterou vyrobí mohou využívat právě tepelná čerpadla. Tato kombinující varianta také bude výhledově legislativně podpořena. Obecně však trh s tepelnými čerpadly v Česku dynamicky roste a jejich prodeje se meziročně zvyšují o 20 až 30 %. (interní materiály společnosti)



Obrázek 13 Ukázka principu tepelného čerpadla (interní materiály společnosti)

Kogenerační jednotky

Kombinovanou výrobu tepla a elektrické energie zajišťuje kogenerační jednotka, která se může lišit účelem i výkonem. Palivem je zemní plyn nebo bioplyn. Hlavní výhodou kogenerační jednotky je výroba energie přímo v domácnosti a také příspěvek od státu na tuto energii. Typickou oblastí instalace kogeneračních jednotek je náhrada dosluhujících plynových kotlů v sídlištních a městských výtopenách nebo ve firmách. (interní materiály společnosti)



Obrázek 14 Kogenerační jednotka (interní materiály společnosti)

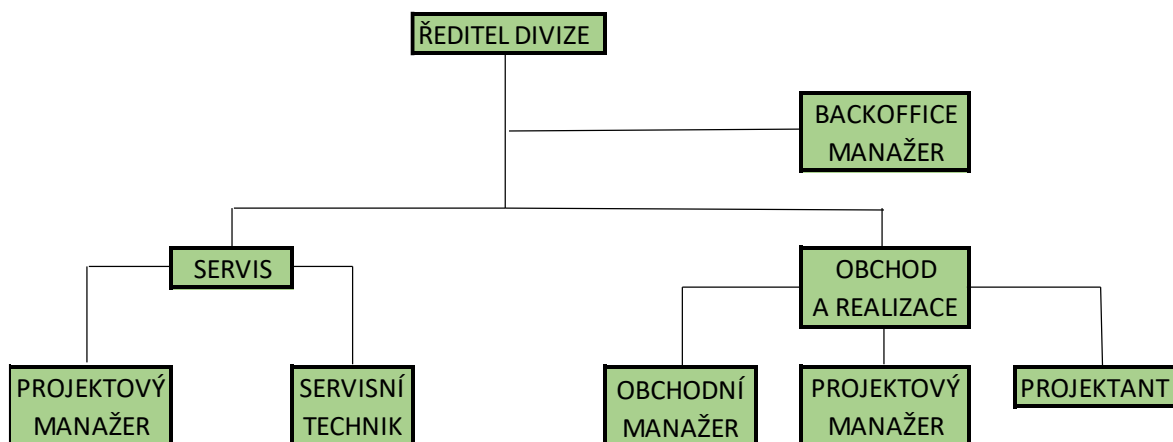
Bioplynové stanice

Biomasa se řízeně biologicky rozkládá v zařízení, které se jmenuje bioplynová stanice. Během procesu vzniká tuhý odpad a plyn. Plyn je tvořen metanem, součástí je vodní pára, oxid uhličitý, čpavek, sirovodík a případně i vodík. Bioplynové stanice obvykle mají využití v místech se zbytky zemědělské výroby. (interní materiály společnosti)



Obrázek 15 Bioplynová stanice (interní materiály společnosti)

Vybraná divize má 19 zaměstnanců, 2 vedoucí pracovníky, 1 backoffice manažer, 3 projektanty, 4 projektové manažery, 3 obchodní manažery a 6 techniků, což pokrývá veškeré potřeby a dalo by se říct, že je soběstačná. Organizační struktura je na obr. 16.



Obrázek 16 Organizační struktura divize (vlastní zpracování)

5.3 SWOT analýza vybrané divize

Na obrázku 17 je ukázána SWOT analýza vybrané divize, kde jsou identifikovány silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby vybrané divize.

Silné stránky	Slabé stránky
Stabilní zázemí holdingu Moderní technologie Dlouhodobé know-how Personální obsazení	Nedostatek kvalifikovaných pracovníků Propagace Dodržování termínů Negativní pohled na pozemní FVE
Příležitosti	Hrozby
Podpora obnovitelných zdrojů na úrovni EU Dotační tituly Obnova starých technologií Nové technologie (elektromobilita)	Nejistota v rámci onemocnění COVID Silné konkurenční prostředí Ztráta klíčových zaměstnanců Vysoké procento reklamací

Obrázek 17 SWOT analýza vybrané divize (vlastní zpracování)

Silnou stránkou divize je bezesporu stabilní zázemí společnosti. Vzhledem k tomu, že se snaží držet aktuálních trendů, zaměstnanci sledují aktuální dění na trhu s obnovitelnými zdroji a využívají co nejvíce možné moderní technologie. Další silnou stránkou je dlouhodobé know-how, neboť se výstavbě fotovoltaických elektráren věnuje od roku 2009. S tím úzce souvisí i personální obsazení, neboť na vybrané divizi je malá fluktuace zaměstnanců a mnoho z nich zde působí od právě zmíněného roku. Za tu dobu se podařilo obchodním manažerům navázat velmi dobré vztahy s mnoha zákazníky.

Naopak slabou stránkou je nedostatek kvalifikovaných pracovníků v oboru a s tím související nábor nových zaměstnanců. Vzhledem k tomu, že je realizace fotovoltaických elektráren specifický obor, není snadné najít odborníka z oboru. Další slabou stránkou je marketing a propagace. Třetí slabou stránkou je nedodržování termínů. Z důvodu návaznosti jednotlivých kroků může ovlivnit zdržení, oprava, či zpoždění vlivem vyšší moci hned v úvodu chod celé realizace. Poslední slabou stránkou je negativní pohled na pozemní FVE. Ačkoliv je realizace FVE na zemědělsky úrodných půdách už několik let zakázána a na nově vzniklé stavby se neposkytuje dotace, mnoho lidí vnímá tyto realizace negativně a dívá se skepticky i na výstavbu FVE na střeších budov.

Příležitost je bezesporu v podpoře obnovitelných zdrojů z Evropské unie a možnosti získat dotační tituly. Z toho důvodu je nezbytné sledovat aktuální novinky v oblasti obnovitelných zdrojů. Velkou příležitostí jsou bezesporu nové technologie, u kterých se situace na trhu

mění téměř ze dne na den, konkrétně elektromobilita, ve kterou věří i velký vizionář Elon Musk.

Aktuálně největší hrozbou je pandemická situace ve světě v rámci nemoci COVID, která vnáší nejistotu. Vládní opatření není možné ovlivnit a můžou velmi ovlivnit průběh realizace. Jelikož je fotovoltaika v posledních letech na vzestupu a využívá jí stále větší množství nejen domácností, ale také firem, je zde silné konkurenční prostředí v oblasti realizace. Jak již bylo zmíněno, někteří zaměstnanci pracují na vybrané divizi od jejího samotného počátku, tedy roku 2009, mají bohaté zkušenosti týkající se problematiky obnovitelných zdrojů a jsou pro divizi klíčoví. Zároveň je velmi obtížné najít nového člověka, který by měl znalosti z této oblasti a byl by schopný do jisté míry původního zaměstnance nahradit. Proto je velkou hrozbou ztráta klíčového zaměstnance, což by mohlo mít fatální důsledky. Vzhledem ke specifikaci oboru je zde rovněž riziko selhání jednotlivce což může v pozdějším čase mít vliv na vysoké procento reklamací.

6 PROCES REALIZACE ZAKÁZKY A JEHO VÝCHOZÍ STAV

Následující kapitola se zabývá popisem procesu realizace zakázky. Proces je rozdělen do čtyř hlavních částí, kterými jsou obchod, projekce, realizace a backoffice.

6.1 Popis procesu

Součástí obchodu je první kontakt se zákazníkem a navázání spolupráce, na což navazuje tvorba nabídky. V případě souhlasu obou stran dochází k bližší specifikaci, určení konkrétních podmínek a podpisu smlouvy. Jednou z hlavních částí je také Backoffice, který je nezbytnou součástí po celou dobu realizace, poskytuje potřebnou součinnost a také dohlíží na dodržování termínů. Po podpisu smlouvy zajišťuje backoffice souběžné kroky, jako je např. vystavení zálohové faktury. V další fázi přichází na řadu projekce, kdy projektant převezme zakázku, potřebné informace, a v úzké spolupráci s obchodníkem vypracuje kalkulaci projekčních prací. Následně projektant zpracuje a předá projektovou dokumentaci, na což navazuje poslední krok procesu, realizace. Během realizace dochází k samotné realizaci projektu, kdy je nezbytná příprava stavby, realizace stavby a předání díla. V této fázi se dostává do popředí opět backoffice, který zajišťuje chod projektu po administrativní a ekonomické stránce.

6.2 Obchod

Kontakt se zákazníkem

Nejčastěji je první **kontakt se zákazníkem** prostřednictvím telefonu nebo emailu. Mohou být také další zdroje – webový poptávkový formulář, veletrhy, či akce pro zákazníky. Dalším krokem je schůzka, kde jsou probrány potřeby a přání zákazníka, technické detaily o objektu. Po schůzce jsou získané informace zapsány do předem definovaného jednotného formuláře. Zapiší se také veškeré příležitosti, dle kterých se analyzuje obchodní případ.

Tvorba rozpočtu

Obchodní manažer zpracuje kompletní podklady získané od zákazníka, na základě kterých **vytvoří rozpočet** v softwaru. Zpracovaný rozpočet zkontroluje a zkontroluje s projektovým manažerem. Rozpočet obsahuje kromě potřebného materiálu pro stavbu také personální náklady spojené s realizací.

Nabídka

Indikativní **nabídku** tvoří nástřel rozpočtu a marže, která se porovná s očekáváním zákazníka. Současně se spustí podpůrné procesy, kdy se tvoří rozpočet a kalkulují se projekční práce. Následuje uložení nabídky do interního systému a odsouhlasení s projekcí a realizací. V případě, že se jedná o nabídku velkého objemu (nad 5 mil. Kč) nebo se očekává malá marže, je nutné odsouhlasení od ředitele divize.

Objednávka

Pokud je odsouhlasená nabídka, zákazník podepíše objednávku. Podepsaná objednávka od zákazníka se ověří, zda je úplná, včetně formálních náležitostí a obsahuje všechny položky dle nabídky. Následně je uložena do šanonu, popřípadě naskenována.

Smlouva

Připraví se **smlouva** o dílo dle užívaného vzoru. V případě úprav či použití smlouvy, která není standardním vzorem, se nechá zkontrolovat právním oddělením a zároveň se připraví titulní list, kde právní oddělení stvrdí podpisem správnost. Titulní list podepíše také obchodní a projektový manažer, čímž stvrzují souhlas se zakázkou. Dále navazuje schválení zakázky ředitelem divize, což stvrdí také podpisem na Titulním listu. Schválená smlouva je předána k podpisu zákazníkovi ve dvou vyhotoveních. Jedna smlouva je přenechána zákazníkovi, druhá je založena do šanonu projektu v listinné formě a naskenovaná do složky projektu.

6.3 Projekce

Příjem zakázky a kalkulace projekčních prací

Obchodní manažer předá projektovému manažerovi informace o zakázce:

- místo, množství a druh panelů,
- předběžná volba střídačů,
- podklady pro projekci (výkresy a technické zprávy),
- cenu projektu,
- datum realizace,
- údaje o investorovi,
- údaje o odběrném místě,

- údaje o agentuře,
- údaje o řešení PBR, Statika a Energetický audit včetně údajů o tom, kdo ho zpracovává,
- smlouvu/objednávku.

Na základě výše uvedených bodů se zakládá složka, do které se nahrají všechny soubory.

Projektant zpracuje předpokládaný časový plán realizace zakázky. Po zpracování předpokládaného časového plánu vytvoří projektant kalkulaci. Kalkulace by měla obsahovat veškeré komponenty, a i v této části projektant úzce spolupracuje s obchodníkem, který kalkulaci schvaluje.

Zpracování projektové dokumentace

Prvotním krokem je návrh koncepce řešeného objektu, který je posléze předložen obchodníkovi/investorovi k odsouhlasení. Dále je zpracována projektová dokumentace v objednaném stupni projektové dokumentace. Zpracovaná dokumentace je zkompletována na základě požadavků. Posledním krokem je předání kompletní dokumentace obchodníkovi, projektovému manažerovi či investorovi.



Obrázek 18 Ukázka projektování (vlastní)

Předání projektové dokumentace

Předání projektové dokumentace je možné rozdělit do třech hlavních částí. V prvním kroku projektant připraví předávací protokol se všemi potřebnými údaji. K předání díla, projektové dokumentace ve stanoveném termínu dochází v druhé části. Po předání projektové dokumentace a podepsání předávacího protokolu jsou vytvořeny podklady k fakturaci, což je třetí krok.

Koordinace zakázky

Před podáním žádosti na stavební úřad je vhodné zajistit, je-li nutné, vyjádření všech dotčených orgánů – koordinované stanovisko HZS, koordinované stanovisko obce, koordinované stanovisko KHS, vyjádření distributorů IS, atd. Podle druhu dokumentace je nutné rozhodnout, jaká žádost se na dotčený státní orgán podá. Vychází se zejména ze stavebního zákona.

K vyplněné žádosti je nutné na úřad dodat dvě kopie projektové autorizované dokumentace. V případě, že se jedná o odloučený stavení úřad, jsou nutné tři kopie projektové autorizované dokumentace a vyjádření všech dotčených orgánů. Po podání a schválení žádosti se zahájí stavení řízení a je nutné zaplatit správní poplatek.

6.4 Realizace

Příprava

Prvotním vstupem je předání informací od obchodního manažera, jako je nabídka, objednávka, smlouva o dílo a projektová dokumentace. V případě, že budou během realizace využiti subdodavatelé, je potřeba s nimi předem uzavřít smlouvu. Objednávka musí obsahovat termín dodání prací a cenu. Další nezbytnou součástí přípravy je obhlídka místa realizace projektu.



Obrázek 19 Ukázka fotografií z obhlídky (interní materiály společnosti)

Dalším krokem je objednávka materiálu, která musí vycházet z odsouhlasené nabídky či podepsané smlouvy se zákazníkem. Zároveň je nezbytné ohlídání dodání materiálu na požadovaný termín. Následuje vytvoření harmonogramu prací v souladu s požadovaným termínem dle smlouvy. Posledním krokem přípravy je převzetí staveniště – zajištění podpisu Protokolu o převzetí a založení stavebního deníku.

Realizace

Nastoupení ke stavebním pracím je možné po předání Protokolu o převzetí staveniště. Dále navazuje dodání objednaného materiálu na místo realizace. Současně je nezbytné vedení stavebního deníku, v případě menší zakázky montážního deníku. Po ukončení stavebních prací je provedena kontrola, zkoušky a případné nedostatky jsou zapsány. Po odstranění případných nedostatků jsou provedeny revize, které provádí revizní technik. Před předáním staveniště je nutné zaškolit obsluhu. Posledním krokem je předání staveniště.



Obrázek 20 Realizace stavby (interní materiály společnosti)

Předání díla

Protokol o předání staveniště je prvotním inputem pro přípravu předávací dokumentace. Dále je potřeba vypracovat projekt skutečného stavu, revize, certifikáty, zkoušky a prohlášení o shodě. Kompletní předávací dokumentace je předána zákazníkovi. Následuje oboustranné podepsání Předávacího protokolu, což je podklad k fakturaci. Podepsaný Předávací protokol se naskenuje, uloží do složky projektu a projekt se vyfakturuje.

6.5 BackOffice

Vydání licence ERÚ

Prvotním vstupem pro zahájení vyřizování licence je pokyn od ostatních členů týmu, kteří mají na starost samotnou realizaci projektu. Kompetentní člen týmu předá informaci, že jsou již zpracované dokumenty, které jsou potřebné pro podání žádosti na ERÚ. Následně backoffice manažer předpřipraví potřebné formuláře pro zákazníka, které podepíše, či doplní nezbytné údaje. Před zasláním kompletní dokumentace, kdy backoffice manažer jedná prostřednictvím plné moci za zákazníka, je důležitá kontrola kompletnosti dokumentace. V případě nedostatku či nejasností komunikuje pracovník úřadu s backoffice manažerem, který chyby či nedostatky odstraní ve stanovené lhůtě. Posledním krokem je udělení licence úřadem pro společnost.

Připojení k energetice

Stejně jako při vydání licence ERÚ je prvotním vstupem pro zahájení vyřizování připojení k energetice pokyn od kompetentního člena týmu. Následně backoffice manažer zkompletuje dokumentaci, zajistí podpisy od zákazníka a odešle žádost. V případě, že jsou

všechny dokumenty v pořádku, je schválena žádost o připojení a zákazník získá první paralelní připojení.

Zpracování veřejných zakázek

Před přípravou nabídky na veřejnou zakázku je identifikováno, o jakou zakázku se jedná a zda je předmětem naší činnosti. Následuje příprava krycího listu, ve kterém je specifikován předmět nabídky, kontaktní údaje a cena. Na základě zadávací dokumentace jsou sepsány kvalifikační předpoklady a obchodní nabídky. Dále jsou přiloženy povinné přílohy a návrh smlouvy, které také vychází ze zadávací dokumentace. Při odesílání nabídky je nutné dodržet termín podání nabídek, který je jasně stanovený a není možné jej posunout. Nabídka může být poslána elektronicky nebo poštou, což je opět specifikováno v zadávací dokumentaci.

Zakládání smluv

Při přijetí smlouvy – originál, popřípadě kopie je elektronicky zkontrolována, zda údaje souhlasí s údaji na titulním listě. Asistentka zkontrolovanou smlouvu naskenuje, sken založí do složky na serveru, zapíše do interního systému a originál smlouvy založí do šanonu projektu.

Zakládání struktury projektu

Prvotním impulsem pro založení struktury projektu je odsouhlasená nabídka. Nabídka musí obsahovat typ produktu, údaje o firmě, cenu, předpokládaný termín realizace, obchodníka a projektového manažera. Dalším krokem je vygenerování ID a názvu projektu, kdy se dodržuje číselná řada. Název projektu se skládá z typu produktu, firmy nebo jména zákazníka a místa realizace. Pro nově vytvořený projekt je založena složka na serveru. Následně obchodník vyplní titulní list, který je uložený v nově založené složce. Doplnují se údaje o firmě, termíny a předpokládaný zisk. Po obdržení vyplněného titulního listu je projekt založený do dvou interních systémů, včetně údajů získaných z titulního listu.

Controlling projektů

Po dokončení realizace předá obchodník či projektový manažer backoffice manažerovi podklady, které zkontroluje. Data se kontrolují i během realizace projektu několika způsoby, ať už v excelové tabulce, která je sdílená i s ostatními členy týmu nebo prostřednictvím Power BI. Nejčastěji jsou však ekonomická data kontrolována v účetním systému Esyco. Zkontrolované údaje jsou doplněné do dokumentu „Kontrola projektu“ a hodnotí se shoda

údajů s titulním listem, který byl vyplněn ještě před započítáním realizace projektu. Konečný výsledek vyhodnocení projektu je předán řediteli divize, obchodníkovi a projektovému manažeru. Projekt je následně uzavřen a zapsán do odměn. Obrázek 21 je ukázkou formuláře, který je součástí vyhodnocení.

kód / název projekt	Kód projektu, výkon, název, místo		
Obchodník / Projektový manažer	Obchodní manažer	Projektový manažer	vyhodnocení
Celková cena zakázky		skutečná cena zakázky	- Kč
Předpokládané náklady		skutečné náklady	- Kč
Předpokládaný zisk		skutečný zisk	- Kč
Čistý zisk v %		Čistý zisk v %	
Předpokládaný termín dokončení	XX.XX.2020	skutečný termín	XX.XX.2020

Obrázek 21 Formulář pro vyhodnocení projektu (vlastní zpracování)

6.6 Identifikace nedostatků v procesu

Jelikož se jedná o proces, ve kterém úzce spolupracuje skupina lidí a nejedená se o práci jednotlivce, hlavní chybou může být nepředání informací mezi příslušnými osobami, či předání informací chybných. Vzhledem k tomu, že jednotlivé kroky procesu na sebe úzce navazují, může se tato neshoda projevit mnohem později. Jak už bylo řečeno, díky tomu, že dílčí kroky na sebe navazují, v případě opoždění jedné části dojde k opoždění v částech navazujících a poté může být obtížné dodržet předem stanovený termín.

Mnoho kroků vyžaduje úzkou spolupráci s úřady a v těchto případech bohužel nelze vše zcela ovlivnit. V případě chyb či nedoložení správných či kompletních dokumentů tak může dojít ke značenému prodloužení vyřizování.

Během brainstormingu s ostatními členy týmu bylo zjištěno několik zásadních nedostatků, které mohou ohrožovat průběh projektu. Zjištěné nedostatky jsou znázorněny pomocí Diagramu příčin a následků neboli Ishikawa diagramu v P I.

V Ishikawa diagramu byly nalezeny čtyři hlavní příčiny, obchod, projekce, realizace a backoffice. Tým vyhodnotil jako hlavní příčiny problému v případě obchodu identifikaci zákazníka, kdy je riziko, že nebylo nabídnuto vše, co by mohl zákazník reálně využít a vynechání důležitých informací. Další závažnou příčinou jsou nedostatečné podklady, což může mít souvislost s dalším problémem, kterým je podhodnocení nebo nadhodnocení nabídky. V případě podhodnocení je pro společnost nabídka nevýhodná a přichází o zisk,

v opačném případě je riziko, že zákazník osloví konkurenci. Další komplikace, kterou tým objevil, jsou změny v objednávce.

Hlavní příčinou problému, co se projekce týče, byly zjištěny nedostatečné podklady. Z toho důvodu můžou být předány nepřesné informace a vzniknout další příčina problému, chybná dokumentace. Důvodem problému může rovněž být neznalost dokumentů. Velmi závažně bylo také vyhodnoceno chybné zpracování časového plánu, což v mnoha případech mívá za následek nedodržení termínů.

Stejně tak i v realizaci je riziko problému způsobeného nedodržením termínu. Mnohdy je to způsobeno chybným odhadem prací nebo z důvodu nedostatečných informací. V případě nedostatečných informací je nutné zajistit odstranění této příčiny co nejdříve, neboť je možné ji z větší části ovlivnit. Jako příčiny, které už tolik ovlivnit nelze, ale je nutné s nimi počítat a snažit se je eliminovat byly vyhodnoceny chybný materiál či porucha zařízení.

Pro backoffice je zcela zásadní komunikace, neboť musí spolupracovat s celou divizí. A právě z toho důvodu byla komunikace shledána jako jedna z možných příčin problému. Další příčinou bylo odhaleno nedodržení termínu. Velká nepříjemnost nastává ve chvíli, kdy jsou chybně vyplněné požadované dokumenty. Ačkoliv se to může zdát jako banalita, důslednost a pečlivost je nezbytná. Posledním, velmi závažnou příčinou byla zjištěna nesprávně zpracovaná nabídka na veřejnou zakázku, kde jsou přesně dané termíny pro podání nabídek a pozdější opravy nejsou možné.

6.7 Shrnutí hlavních závěrů pro racionalizaci procesu

Cílem diplomové práce je aplikovat metodu FMEA k racionalizaci procesu realizace zakázky ve vybrané společnosti. Velké množství vad je způsobeno nepozorností, chybnými dokumenty či špatnou informovaností. Závažnou hrozbou je také nedostatečná znalost problematiky, která může mít za následek špatně vytvořené analýzy, jež vedou k mylným závěrům. Z toho důvodu je opravdu nutná úzká spolupráce jednotlivých členů týmu, nedostatečná spolupráce však může být také další hrozbou. Jak už bylo mnohokrát řečeno, jednotlivé kroky na sebe úzce navazují, takže je riziko nenalezení žádných možných zlepšení, a pokud ano, tak že nalezená zlepšení nebudou dodržována. To celé by mělo za následek, že by nebylo dosaženo očekávaných výsledků.

I když se některé chyby mohou jevit jako banality a na první pohled mohou působit, že je nemožné, aby se vyskytly, ve výsledku mohou napáchat velké nepříjemnosti. Racionalizace

procesu bude tedy zaměřena nejen na chyby, které se vyskytují častěji, ale také na ty, které nastávají zcela výjimečně. Proces bude racionalizován jak pro jednotlivé části, obchod, projekce, realizace, backoffice, tak jako celek.

7 RACIONALIZAČNÍ PROJEKT POMOCÍ METODY FMEA

7.1 Cíle projektu

Cílem projektu je racionalizace procesu realizace zakázky a zkrácení průběhu realizace o 10 %. Racionalizace povede k plynulejšímu chodu procesu a předcházení možných neshod během něj.

Cíl metodou SMART

- S (specifický) – racionalizace procesu realizace zakázky.
- M (měřitelný) – racionalizovat proces realizace zakázky a zkrátit průběh realizace o 10 %.
- A (akceptovatelný) – jednotlivé změny v procesu se týkají konkrétních osob.
- R (reálný) – aplikovatelnost opatření na většinu zakázek.
- T (časově měřitelný) – navržená opatření je možné aplikovat na příští projekt, tzn. léto 2021.

7.2 Projektový tým

Projektový tým je tvořen členy společnosti a diplomantem, který je také členem společnosti. Tabulka 5 popisuje jednotlivé členy týmu a přiřazuje k nim iniciály.

Tabulka 5 Členové týmu (vlastní zpracování)

Člen týmu	Iniciály
ředitel divize	ŘD
obchodní manažer	OM
projektový inženýr	PI
projektový manažer	PM
technici	TE
backoffice manažer	BM

V tabulce 6 jsou uvedeny zodpovědnosti v projektu a k nim vybrané zkratky.

Tabulka 6 Zodpovědnosti projektu (vlastní zpracování)

Zodpovědnost	Zkratka
vede a řídí	V
kontroluje	K
zpracovává	Z
konzultuje	Ko

Matici zodpovědnosti jednotlivých členů projektu k zásadním úlohám projektu znázorňuje následující tabulka 7.

Tabulka 7 Matice zodpovědnosti (vlastní zpracování)

	ŘD	OM	PI	PM	TE	BM
Kontakt se zákazníkem		V				Z
Tvorba rozpočtu		V				Z
Nabídka	K	V				Z
Zakládání struktury projektu	K					V; Z
Objednávka						Z
Smlouva	K, Ko	V		Ko		Ko, Z
Příjem zakázky projekcí		Ko	V			Z
Zpracování projektové dokumentace	K	Ko	V	Ko		Z
Předání projektové dokumentace			V	Ko		Z
Koordinace zakázky		K, Ko		V		Z
Příprava realizace				V		K, Z
Realizace zakázky				V	Ko	Z
Předání díla	K	K		V	Ko	K, Z
Připojení k energetice			V			Z
Vydání licence ERÚ	K					V, Z

7.3 Harmonogram projektu

Projekt probíhal na konci roku 2020 a během začátku roku 2021. V obrázku 22 jsou uvedeny hlavní projektové činnosti. Prvním krokem byl výběr tématu diplomové práce spolu s ředitelem divize. Téma racionalizace procesu realizace zakázky bylo vybráno z důvod, že navrhnutá řešení lze aplikovat téměř ihned ať už na celý proces realizace, tak i na jednotlivé části. Metoda FMEA byla vybrána díky její univerzálnosti použití jak na výrobní, tak nevýrobní procesy. Dalším krokem bylo sestavení týmu, ve kterém byl zastoupen alespoň jeden člen z každé oblasti. Porada sestaveného týmu probíhala po celou dobu projektu v intervalech zvolených dle potřeby. Po první poradě probíhala identifikace procesu, během které byly hledány možnosti zlepšení. Aby bylo možné určit, zda těchto zlepšení bylo dosaženo, byl nastaven měřitelný cíl. V návaznosti na identifikaci procesu a nastavení cíle byl vytvořen harmonogram projektu. V následujícím kroku došlo k identifikaci rizik následovaných analýzou projektu. Na základě vypracované analýzy byly, po konzultaci s týmem, nalezeny návrhy na zlepšení. Závěrečná část projektu obsahovala představení návrhů všech členů týmu. Posledním krokem projektu bylo zhodnocení projektu. Zde bylo

posuzováno, zda došlo k naplnění nastaveného cíle, ale také jaký měl projekt přínos po finanční i nefinanční stránce.

Hlavní činnost	Měsíc	11_2020				12_2020			1_2021				2_2021				3_2021			4_2021					
	Týden	45	46	47	48	49	50	51	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18
Výběr tématu DP																									
Sestavení týmu																									
Porada týmu																									
Identifikace procesu																									
Nastavení cíle																									
Vytvoření harmonogramu projektu																									
Identifikace rizik																									
Analýza projektu																									
Návrhy na zlepšení																									
Představení návrhů																									
Zhodnocení projektu																									

Obrázek 22 Harmonogram projektu (vlastní zpracování)

7.4 Riziková analýza

Riziková analýza je provedena prostřednictvím metody RIPRAN. Doporučená tabulka pro verbální hodnocení rizik, soustava 3x3x3, dostupná na oficiálních stránkách RIPRAN je využita k vyhodnocení rizik.

Celkem bylo identifikováno 5 hrozeb, které mohly ovlivnit průběh a výstupy projektu. Na základě pravděpodobnosti a dopadu na projekt byla u jednotlivých hrozeb definována míra rizika. Pravděpodobnosti, podle kterých byla míra pravděpodobnosti rozdělena na malou, střední a velkou jsou uvedeny v tabulce 8.

Tabulka 8 Rozdělení pravděpodobnosti pro hrozby a scénáře (vlastní zpracování)

MP	malá	0 % - 20 %
SP	střední	21 % - 66 %
VP	vysoká	67 % - 100 %

Dopady na projekt jsou rozděleny na základě výše vzniklé škody, která by byla způsobena vzniklým rizikem. Přehled dopadů je uveden v tabulce 9.

Tabulka 9 Rozdělení dopadu na projekt dle vzniklé škody (vlastní zpracování)

MD	malý dopad	Jsou potřebné zásady do projektu. Škoda na projektu je do 0,5 % hodnoty projektu.
SD	střední dopad	Ohrožení projektového týmu a zdrojů, jsou potřeba větší zásahy do projektu. Škoda je 0,6 % až 20 % z hodnoty projektu.
VD	velký dopad	Ohrožení dosažení projektového cíle, škody jsou nad 20 % z hodnoty projektu.

Hodnota rizika pro jednotlivé položky rizikové analýzy byla definována na základě vztahu mezi pravděpodobností hrozby, scénáře a dopadu. Hodnota rizika je rozdělena na malou, střední a velkou hrozbu. Matice pro vyhodnocení rizika je uvedena v tabulce 10.

Tabulka 10 Matice pro vyhodnocení hodnoty rizika (vlastní zpracování)

	MD	SD	VD
MP	MHR	MHR	SHR
SP	MHR	SHR	VHR
VP	SHR	VHR	VHR

Pokud se jedná o malou hrozbu, nemusí probíhat žádné další akce a riziko je akceptovatelné. Opatření, jak postupovat v případě výskytu rizika probíhá již pro střední hrozbu rizika. Preventivní akce se provádí v případě velké hrozby, aby byla pravděpodobnost a dopad rizika co nejmenší. Přehled rizik projektu je uveden v tabulce 11.

Tabulka 11 Přehled rizik projektu (vlastní zpracování)

Poř. číslo	Hrozba	Scénář	Pravděpodobnost	Dopad	Hodnota rizika
1	Nedostatečná znalost zkoumané problematiky	Špatně vytvořené analýzy vedoucí k mylným závěrům	SP	VD	VHR
2	Nedostatečná spolupráce členů týmu	Méně návrhů na zlepšení	NP	VD	SHR
3	Nebude nalezena žádná možnost zlepšení	Nesplnění cíle projektu	NP	VD	SHR
4	Nalezená zlepšení nebudou dodržována	Žádné zlepšení, riziko zhoršení	NP	SD	MHR
5	Nedosažení očekávaných výsledků	Nesplnění cíle projektu	SP	SD	SHR

Dle výsledku kvantifikace dosahuje vysoké úrovně jedno riziko, tři rizika dosahují střední hodnoty a jedno znamená nízkou hodnotu rizika. První riziko poukazuje na nedostatečné znalosti zkoumané problematiky, kdy mohou špatně vytvořené analýzy vést k mylným závěrům. Druhým rizikem je nedostatečná spolupráce členů týmu, která způsobí menší množství návrhů na zlepšení. Dalším rizikem byla shledána nemožnost nalezení zlepšení, což způsobí, že nebude splněn cíl projektu. S tím souvisí i další riziko, že nalezená zlepšení nebudou dodržována, tudíž nedojde k žádnému zlepšení, v krajním případě je i riziko naopak zhoršení. Hodnota rizika je však u této hrozby mírná. Páté, poslední riziko se týká nedosažení očekávaných výsledků, což povede k nesplnění cíle projektu. Návrhy na opatření a přiřazené zodpovědnosti pro zajištění daných návrhů jsou zobrazeny v tabulce 12.

Tabulka 12 Návrhy na opatření rizik (vlastní zpracování)

Poř. číslo	Návrh na opatření	Nová hodnota rizika	Zodpovědnost pro zajištění
1	Konzultace s vedoucím práce a ředitelem divize	SHR	BM, ŘD
2	Vysvětlení, že zlepšení přinese pozitivní změny pro všechny členy týmu a zefektivní práci	MHR	BM
3	Zpracování analýzy a konzultace s ostatními členy týmu	MHR	BM, OM, PI, PM
4	Akceptace rizika	MHR	BM, ŘD
5	Kvalitnější zpracování analýzy	MHR	BM, ŘD

První riziko je možné ovlivnit konzultací s vedoucím práce a ředitelem divize, a tento krok povede ke snížení hodnoty rizika na střední hodnotu. Snížení druhé hrozby lze provést vysvětlením týmu, že zlepšení přinese pozitivní změny pro všechny členy, a především zefektivní práci. Třetí riziko lze snížit po zpracování analýzy a konzultaci s ostatními členy týmu. Čtvrté riziko je nízké, a tudíž se s ním můžeme smířit, neboť nepoškodí nás ani projekt. Poslední, páté riziko lze snížit, pokud bude kvalitněji zpracovaná analýza. V tomto je na místě konzultace s ostatními členy týmu, kteří svými návrhy a poznatky mohou přispět ke kvalitnějšímu zpracování.

Pokud budou dodrženy stanovené návrhy, všechna rizika s vysokou hodnotou budou eliminována. Ve výsledku je tedy jedno riziko se střední hodnotou, ostatní představují nízké hodnoty rizika.

Pravděpodobnosti jednotlivých hrozeb byly odhadnuty na základě diskuse s jednotlivými členy týmu.

8 APLIKACE METODY FMEA NA PROCES REALIZACE ZAKÁZKY

Prostřednictvím FMEA byly hlavní části procesu rozděleny podrobněji, na jednotlivé kroky procesu. U každého kroku byla identifikován možný způsob poruchy, jeho důsledek, příčina, i jak by bylo možné poruše předcházet. Také byla vypočítáno rizikové číslo (RPN).

$$RPN = N * P * H$$

Kde: RPN – rizikové číslo,

N – závažnost následků,

P – pravděpodobnost vzniku rizika,

H – odhalení rizika.

Podle výsledného čísla bylo zjištěno, jak moc je možný způsob poruchy rizikový a je nutné mu věnovat zvýšenou pozornost.

8.1 Obchod

V první části, obchodu, bylo identifikováno jako největší riziko při kontaktu se zákazníkem špatné identifikování příležitosti. To může mít za důsledek, že nebude zákazníkovi nabídnuto vše, co by mohl reálně chtít a využít. Jednou z hlavních příčin mohou být nedostatečné znalosti obchodníka či jeho malý zájem o obor. Vzhledem k tomu, že riziko špatné identifikace příležitosti má hodnotu 196, je nutné, aby měli všichni obchodní manažeři doplněné znalosti a opravdu rozuměli nabízeným službám i produktům.

Dalším významným rizikem je situace, kdy není možné domluvit schůzku nebo dochází k odkládání schůzky a zákazník vlivem toho ztratí o projekt zájem. Důvodem může být, že zákazník nemá reálný zájem, ale také laxní přístup obchodníka. Řešení se nachází v poskytnutí relevantních argumentů elektronickou cestou a školení obchodníků, jak vést úvodní telefonický rozhovor.

Zásadní chybou při kontaktu se zákazníkem je také vynechání důležitých informací v zápisu ze schůzky. Důsledkem vynechání důležitých informací je nesprávně připravená nabídka. Špatné dotazy při úvodní schůzce nebo nevyžádání potřebných podkladů je obvyklým důvodem tohoto pochybení. Doporučeným opatřením je spolupráce s projektantem při zpracování nabídky za účelem získání zpětné vazby.

Kompletní seznam možných způsobů poruch při kontaktu se zákazníkem je v tabulce 13.

Tabulka 13 Analýza procesního rizika, obchod, kontakt se zákazníkem (vlastní zpracování)

Identifikace procesního rizika	N	P	H	RPN
Nemožnost domluvit schůzku, odkládání termínu schůzky	6	2	4	48
	6	4	6	144
Vynechání důležitých informací od zákazníka	7	3	5	105
		4	5	140
Špatná identifikace příležitosti	7	4	7	196
Podhodnocené nebo nadhodnocené nacenění	7	3	5	105
	6	4	5	120

Další vážné riziko může nastat při tvorbě rozpočtu, konkrétně během předání kompletních podkladů pro zpracování rozpočtu, kdy podklady od zákazníka jsou nedostatečné. Následkem může být rozpočet, který neobsahuje všechny náležitosti funkčního díla a je nutné doplnění či oprava podkladů. Aby se předešlo těmto poruchám, je nezbytné zvýšení technické kvalifikace obchodníka, neboť rizikové číslo dosáhlo v tomto případě 175.

Kompletní seznam možných poruch při tvorbě rozpočtu je v tabulce 14.

Tabulka 14 Analýza procesního rizika, obchod, tvorba rozpočtu (vlastní zpracování)

Identifikace procesního rizika	N	P	H	RPN
Nedostatečné podklady od zákazníka	7	5	5	175
Neaktuální ceny v RTS z důvodu rychlého růstu ceny vstupních komodit	6	3	5	90
Podhodnocená nebo nadhodnocená cenová nabídka	6	3	4	72

Při přípravě a schvalování nabídky může vzniknout několik poruch, jako je pozdě zpracovaná indikativní nabídka, nabídka není schválena projekčním, realizačním oddělením či ředitelem divize. Následkem toho se může zákazník obrátit na konkurenci či vzniknout špatné vztahy v týmu nebo se zákazníkem. Důvodů může být několik, ať už špatný time management obchodníka a neschopnost si určit priority, tak nabídka, kterou tým není schopný technicky zrealizovat nebo vyhodnocení nabídky jako rizikové ředitelem divize. Zcela zásadní je v tomto případě komunikace v týmu a kontrola termínů. Vhodným opatřením je také školení obchodníka v oblasti plánování a rozlišení priorit a účast členů týmu na klíčových obchodních poradách.

Kompletní seznam možných poruch při tvorbě nabídky je v tabulce 15.

Tabulka 15 Analýza procesního rizika, obchod, nabídka (vlastní zpracování)

Identifikace procesního rizika	N	P	H	RPN
Pozdě zpracovaná indikativní nabídka	8	3	5	120
Nabídka není schválena projekčním oddělením	8	3	5	120
Nabídka není schválena realizačním oddělením	8	3	5	120
Nabídka nebude schválena ředitelem	8	3	5	120

Největší riziko při zpracování objednávky bylo shledáno v případě, kdy objednávka obsahuje změny. Práce jsou zahájeny bez podepsané objednávky a vznikají náklady, které nebudou zaplacený. Může to být způsobeno tím, že zákazník změnil názor a nesouhlasí s cenou, termínem nebo rozsahem objednávky. Rizikové číslo má hodnotu 168 a je proto nezbytné, aby všichni členové týmu zahájili práce až po kontrole podepsané objednávky od ředitele divize.

Dalším vážným rizikem je situace, kdy nebyla objednávka zaslána, což má za následek, že jsou zahájeny práce bez podepsané objednávky a vznikají náklady, které nebudou zaplacený. Možnou příčinou je změna názoru zákazníka a nesouhlas s cenou, termínem nebo rozsahem objednávky. Z toho důvodu je nezbytné, aby všichni členové týmu zahájili práce až po kontrole podepsané objednávky.

Kompletní seznam možných poruch při zpracování objednávky je v tabulce 16.

Tabulka 16 Analýza procesního rizika, obchod, objednávka (vlastní zpracování)

Identifikace procesního rizika	N	P	H	RPN
Objednávka nebyla zaslána	8	3	5	120
Objednávka obsahuje změny	7	4	6	168
Objednávka nebyla založena	7	3	5	105

Při podpisu smlouvy může být značné množství způsobů poruch. Závažná situace je ve chvíli, kdy smlouva nebude podepsána včas z důvodu nesouhlasu právního oddělení či ředitele divize. Nejrizikovější, s hodnotou 192 však bylo shledáno pozdní podepsání smlouvy z důvodu nepřítomnosti prokuristy ve firmě, což nemůžeme z naší strany tolik ovlivnit. Možným řešením je kontaktování investora před podpisem smlouvy s dostatečným předstihem nebo podepsání dokumentu elektronickým podpisem.

Dalším závažným rizikem je situace, kdy právní oddělení nebo ředitel divize nesouhlasí se zněním smlouvy nebo se ziskovostí zakázky. Možným důsledkem je, že smlouva nebude vůbec podepsaná. V mnoha případech je vinen obchodník, který slíbil nespílitelné nebo

špatně vysvětlený rozsah zakázky či špatná evidence předchozích kroků. Aby došlo k podpisu smlouvy, je nutná její oprava. Prostor pro opatření je ve zvýšení znalosti obchodníka v oblasti práva a jasné nastavení pravidel ziskovosti projektů.

Kompletní seznam možných poruch při přípravě smlouvy je v tabulce 17.

Tabulka 17 Analýza procesního rizika, obchod, smlouva (vlastní zpracování)

Identifikace procesního rizika	N	P	H	RPN
Obchodník nevyplní titulní list a nedá pokyn k přípravě SoD	7	3	5	105
Právní oddělení nebylo informováno o kontrole složité smlouvy	7	3	5	105
Právní oddělení nesouhlasí se zněním smlouvy o dílo	9	3	6	162
Ředitel divize nesouhlasí se zněním smlouvy nebo ziskovosti zakázky	9	3	6	162
Podpis SoD se protahuje	8	4	6	192
Dokumenty se ztratily	8	2	6	96

8.2 Projekce

Během přijetí zakázky a kalkulace projekčních prací může dojít k několika chybám, jednou z nich je nízká částka za projekci, nenacenení všech komponent. Následkem toho je vyšší cena, menší zisk či dodatečné náklady. Důvodem je často nepozornost, neznalost nebo špatná komunikace, proto je potřeba se poučit z předchozích chyb a být více pečlivý. Vhodnou prevencí je šablona cenových nabídek na určité typy FVE.

Největší riziko, 168, bylo shledáno při zpracování předpokládaného časového plánu, který může způsobit z důvodu nezkušenosti projektanta vyšší náklady projektu a snížení zisku. Nutná je oprava a domluva s investorem o navýšení nákladů, který ale nemusí s vyššími náklady souhlasit. Prevencí je sdílení informací od zkušenějších kolegů a školení projektantů.

Nezkušenost nebo neznalost obchodníka může mít za následek, že jsou předány nedostatečné nebo neaktuální podklady. Důsledkem toho dojde k chybě v projektu, navýšení nákladů nebo prodloužení doby projekce. Je nutné zpětně doplnit informace a opravit projekt. Prevencí jsou kromě sdílení informací věcné požadavky projektanta na obchodníka, kdy projektant řekne, co přesně chce za informace.

Kompletní seznam možných poruch při příjmu zakázky a kalkulaci projekčních prací je v tabulce 18.

Tabulka 18 Analýza procesního rizika, projekce, příjem zakázky a kalkulace projekčních prací (vlastní zpracování)

Identifikace procesního rizika	N	P	H	RPN
Nedostatečné nebo neaktuální podklady	5	4	5	100
	5	4	5	100
	5	4	5	100
Špatný odhad	5	4	4	80
	7	4	6	168
Nízká částka za projekci, nejsou naceněny všechny komponenty	7	4	5	140
	7	4	5	140

V průběhu zpracování projektové dokumentace bylo shledáno hned šest možných důsledků poruchy s vysokým rizikovým číslem. Týká se to především kontroly projektové dokumentace, kdy může dojít k přehlédnutí důležitých parametrů. To může mít za následek chybnou dokumentaci, nevyřízení dokumentů od dotčených orgánů, vrácení projektové dokumentace, neakceptaci dotace či prohru výběrového řízení. Možnou příčinou poruchy je stres, nedostatek času či nedůslednost. Vhodnou prevencí je křížová kontrola a dostatek času, neboť chybné údaje je potřeba opravit.

Velmi rizikové je také nedodržení termínu předání projektové dokumentace, protože nejsou připraveny všechny potřebné podklady nebo jsou v nich nesprávné údaje. Kromě toho, že není dodržen termín, je zde riziko zvýšení nákladů. Možným důvodem je nepozornost nebo nedostatek času, jejich odstranění je způsob, jak výše zmíněnému riziku předcházet.

Samotné zpracování projektové dokumentace je ohroženo špatným návrhem projektanta, nevhodně navrhnutou technologií nebo zapomenutím na určité položky v rozpočtu. To může mít za následek delší termín realizace a prodražení projektu. Po vzniku této chyby, která je často způsobena z důvodu neznalosti, nedůslednosti, nebo stresu, je nutné najít jiné vhodné technologie či alternativní řešení návrhu projektu. Doporučeným opatřením je důslednost, konzultace se zkušenějšími kolegy, větší informovanost o aktuální nabídce technologií a vymezení dostatečného času na každý projekt.

Kompletní seznam možných poruch při zpracování projektové dokumentace je v tabulce 19.

Tabulka 19 Analýza procesního rizika, projekce, zpracování projektové dokumentace (vlastní zpracování)

Identifikace procesního rizika	N	P	H	RPN
Špatný návrh projektanta, nevhodně navrhnutá technologie, technologie	6	4	5	120
	7	4	5	140
Technologie, která je navrhnutá není v současné době k dispozici	5	3	5	75
Zapomenutí na určité položky v rozpočtu	5	4	5	100
Přehlédnutí důležitých parametrů (výkon, parcela, kapacita baterie, adresa, atp.)	8	4	6	192
	9	4	6	216
	9	4	5	180
	8	4	5	160
	9	3	7	189
	9	3	7	189
Nefunguje tiskárna, není materiál pro tisk	8	2	4	64
		3	4	96
Nemáme všechny potřebné podklady, nesprávné údaje	8	4	6	192
	7	4	6	168

Nejzávažnější riziko při předání projektové dokumentace bylo zjištěno během přípravy předávacího protokolu, a to chybné údaje. Následkem nich může dojít k nemožnosti předání a ke komplikacím v případě vyřizování dotace. Chybné údaje mohou být z důvodu nepozornosti, špatných údajů od zákazníka, či nedostatku času na zpracování. Aby se předešlo tomuto riziku, je kromě lepší komunikace a větší důslednosti také nutná kontrola údajů hned v počátku.

Další možnou poruchou je nestihnutí termínu odevzdání a chyby v projektové dokumentaci při předání díla (projektové dokumentace). Důsledkem jsou vyšší náklady a nespokojený zákazník. Stejně jako v případě přípravy předávacího protokolu, i zde je nutná kromě lepší komunikace také větší důslednost.

Chybné údaje či nesprávná data mohou být příčinou poruchy při tvorbě podkladů k fakturaci. Z důvodu chybně předaných údajů nebo nepozornosti může být chybně vyfakturovaná částka, zamítnutá reklamacie nebo prodloužen termín. Opět je nutné chybu opravit a do budoucna v týmu lépe komunikovat a být více důsledný.

Kompletní seznam možných poruch při předání projektové dokumentace je v tabulce 20.

Tabulka 20 Analýza procesního rizika, projekce, předání projektové dokumentace (vlastní zpracování)

Identifikace procesního rizika	N	P	H	RPN
Chybné údaje	6	3	4	72
		4	5	120
		3	4	72
	9	3	4	108
		4	5	180
		3	4	108
Nestihnutí termínu odevzdání, chyby v projektové dokumentaci	6	4	4	96
	8	3	5	120
Chybné údaje, nesprávná data	8	3	5	120
	8	3	4	96
	8	3	4	96

Během koordinace zakázky je nezbytné zajištění potřebných vyjádření dotčených orgánů, závazné stanovisko HZS, statika, památkářů, stavebního úřadu, hygieny, železnice a letiště. Velmi vysoké rizikové číslo, 252, se týká statiky, kdy nedostatečné podklady mohou vést k prodloužení termínu a zvýšení nákladů. Důvodem je v mnoha případech vytíženost a neochota statiků, špatná komunikace a také nedostatečná znalost úředníků v oblasti fotovoltiky. Prevencí může být vytvoření lepších vztahů na úřadu.

Dalším rizikovým orgánem jsou památkáři, kteří mohou mít výhrady k instalaci, které mohou vést až k zrušení stavby. Důvodem může být stavba nacházející se v památkové zóně a nemožnost alternativního řešení. Ačkoliv je výskyt tohoto rizika malý, závažnost je opravdu vysoká. Proto je důležité ještě před započítím jakýchkoliv příprav ověřit, zda se stavba nenachází v památkové zóně a za jakých podmínek by bylo možné stavbu realizovat. Dobré vztahy na úřadě jsou i v tomto případě samozřejmostí.

V případě železnice a letiště je riziko, že se stavba nachází v ochranné zóně daných orgánů, což může mít za následek zvýšení nákladů a prodloužení termínu. Důvodem je nevhodná technologie nebo nedostatečné množství podkladů. Doporučeným opatřením je zajištění potřebných podkladů před započítím projekce a dobré vztahy na úřadě.

Nedodání všech potřebných podkladů, nesouhlas se stavebním záměrem a chybné údaje v projektové dokumentaci jsou nejčastější poruchy při podání žádosti na stavební úřad. Důsledkem zmíněné poruchy je pozastavení řízení a prodloužení termínu. Častou příčinou je neznalost a nepozornost, proto je důležitá kontrola údajů před podáním a předáváním

zkušeností od starších kolegů. Doporučeným opatřením je také školení projektantů a všech dotčených členů týmu na stavební zákon.

Kompletní seznam možných poruch při koordinaci zakázky je v tabulce 21.

Tabulka 21 Analýza procesního rizika, koordinace zakázky (vlastní zpracování)

Identifikace procesního rizika	N	P	H	RPN
Závazné stanovisko HZS-nesouhlas s umístěním technologie, FV panelů	6	3	6	108
		4	5	120
	7	3	6	126
		4	5	140
Statika-nedostatečné podklady	6	6	7	252
	6	6	7	252
Památkáři mají výhrady k instalaci	7	3	6	126
	10	2	9	180
Výhrady ze stavebního úřadu, odbor životního prostředí k instalaci	6	4	4	96
	7	4	4	112
Hygiena-výhrady ke stavbě	6	1	4	24
Železnice, letiště-stavba se nachází v ochranné zóně daných orgánů	8	3	6	144
	6	2	4	48
Nedodání všech potřebných podkladů, nesouhlas se stavebním záměrem, chybné údaje v PD	8	4	6	192
Neschválení, nesouhlas	8	4	4	128
		3	3	72
		3	4	96

8.3 Realizace

Příprava realizace má také několik možných způsobů poruchy. Mezi nejzávažnější, s rizikovým číslem 252 patří příprava harmonogramu prací, kdy špatný odhad rozsahu prací či skryté vícepráce mohou způsobit prodloužení doby realizace. Ve většině případů jsou příčinou nedostatečné nebo chybné informace od investora. Poté je nutná oprava harmonogramu a prodloužení termínu. Předjet riziku lze větší důsledností při obhlídkách, kontrolou a převzetím zkušeností od starších kolegů.

Dalším závažným rizikem může být nepřipravené staveniště či nevyhovující podmínky pro stavbu, což zapříčiní zpoždění nástupu na realizaci v návaznosti na dodržení termínu dokončení. Nejčastějším důvodem je nepředání dostatečného množství informací, čemu lze předejít lepší komunikací mezi investorem a ostatními zhotoviteli stavby a apelováním na

objednatele na dodržení termínu. Dalšími důvody může být špatná komunikace, technologické termíny při jiných stavebních činnostech nebo nesplnění dohody.

Závažnou poruchou je špatná objednávka v případě zasmluvnění subdodavatelů. Následkem toho může dojít k tomu, že jsou termíny neodsouhlasené a špatně definovaný rozsah prací. Častou příčinou je nedostatečná příprava projekce, proto je tedy nutná lepší příprava a důslednost.

O nic méně závažná je špatná objednávka či špatné projekční podklady, které mohou mít za následek dodání nesprávného materiálu. Na vině je obvykle lidský faktor nebo nedostatečná kontrola a je nutné materiál doobjednat, vyměnit, vrátit a někdy i prodloužit realizaci. Z toho důvodu je kontrola a důslednost opět nezbytná.

Kompletní seznam možných poruch při přípravě realizace je v tabulce 22.

Tabulka 22 Analýza procesního rizika, realizace, příprava (vlastní zpracování)

Identifikace procesního rizika	N	P	H	RPN
Chybná, neplatná smlouva	8	3	5	120
		4	5	160
Termíny nejsou odsouhlasené	6	4	6	144
Špatná definice rozsahu prací	7	4	6	168
Dodání nesprávného materiálu	9	3	6	162
Prodloužení doby realizace	9	4	7	252
Zpoždění nástupu na realizaci v návaznosti na dodržení termínu dokončení	9	3	7	189
		3	4	108
		2	8	144
		3	5	135

V průběhu realizace zakázky se vyskytuje několik možných způsobů poruch s vysokým rizikovým číslem. Velmi závažné je nedodržení termínu dodání materiálu, což může mít za následek zpoždění realizace a vícenáklady. Pro realizaci stavby je nezbytné dodání kompletní objednávky. O něco závažněji byl vyhodnocen nekvalitní materiál, který může mít za vinu kromě zpoždění realizace také riziko reklamací nebo nepřevzetí díla. Prevencí je využívání služeb pouze od ověřených dodavatelů, se kterými je dobře nastavená smlouva.

Závažné je také riziko během provádění stavebních prací, kdy se můžou vyskytnout vícepráce, práce jsou časově náročnější či se vyskytnou neočekávané technologické postupy, což způsobí jak zpoždění realizace, tak vícenáklady. V tomto případě je nezbytná lepší obhlídka stavby před započatím realizace a větší kontrola projektové dokumentace s místem stavby.

Další velkou hrozbou je nefunkčnost systému či špatně provedené práce nutné pro zprovoznění systému. Je zde riziko poruchy zařízení, což by vedlo k nutnosti reklamace. Jak už bylo několikrát řečeno, i v tomto případě je nezbytná důslednost, využívat pouze ověřené dodavatele a nešetřit na úkor kvality.

Riziko bylo shledáno i v případě nastoupení ke stavebním pracím, kdy subdodavatelé nenastoupí včas. Příčinou může být nezodpovědný přístup či zásah vyšší moci nebo zdravotní problémy. Proto je potřeba mít zajištěné jiné subdodavatele a dobře nastavenou smlouvu, kde je vyšší moc obsažena.

Kompletní seznam možných poruch při realizaci je v tabulce 23.

Tabulka 23 Analýza procesního rizika, realizace, realizace (vlastní zpracování)

Identifikace procesního rizika	N	P	H	RPN
Subdodavatelé nenastoupí včas	7	4	4	112
		3	6	126
Nedodržení termínu	8	4	5	160
		3	5	120
		5	5	200
	8	4	5	160
Nekvalitní nebo chybný materiál	8	4	5	160
		5	5	200
	8	4	5	160
	7	6	7	294
Výskyt víceprací, časově náročnější práce, neočekávané technologické postupy	8	3	4	96
		4	7	224
	7	3	4	84
		5	7	245
Nefunkčnost systému, špatně provedené práce, nekvalitně	8	2	7	112
		3	7	168
	8	3	7	168
		5	7	280
Revize se závadou	9	2	5	90
Nedodržení termínu vyklizení	9	2	3	54
Nedodržení termínu	9	2	3	54

Předání díla bylo vyhodnoceno také s několika možnými způsoby poruchy, např. chybějící dokumenty při přípravě předávací dokumentace, což má za následek nepředání díla. Možnou příčinou je nedbalost a je nutné vytvoření nové předávací dokumentace. Doporučeným opatřením je příprava předávací dokumentace v průběhu realizace.

Zákazník nemusí převzít dílo, pokud jsou na díle závady, ať už bránící či nebránící provozu. Aby mohlo dojít k předání, je nutné závady odstranit. I v tomto případě je důležitá důslednost.

Posledním rizikem při předání díla je špatně vyplněný předávací protokol, kvůli čemu není možné fakturovat. Možnou příčinou je lidský faktor a stejně jako v předchozích případech je nutné opravit protokol a příště být důslednější.

Kompletní seznam možných poruch při předání díla je v tabulce 24.

Tabulka 24 Analýza procesního rizika, realizace, předání díla (vlastní zpracování)

Identifikace procesního rizika	N	P	H	RPN
Chybějící dokumenty	9	3	5	135
Zákazník nepřevzme	9	2	5	90
Špatně vyplněný předávací protokol	9	2	5	90

8.4 BackOffice

Během vyřizování licence od Energetického regulačního úřadu je nutná především důslednost a znalost metodického pokynu pro vydávání licence ERÚ. Je zde riziko, že požadované dokumenty budou chybně vyplněny. Příčinou může být nepozornost při vyplňování dokumentů, špatně zvolené dokumenty či špatná informovanost ze strany obchodníka, projektového manažera nebo investora. Následkem toho není licence vydaná a zákazník je nespokojený. Potřebné dokumenty je nutné doplnit či opravit a opětovně zažádat o licenci. Vhodnou prevencí je vytvoření seznamu potřebných dokumentů a návodu, jak dokumenty vyplňovat.

Porucha může také vzniknout hned v počátku vyřizování licence, kdy dojde k opožděné přípravě podkladů. Na vinně je špatná komunikace a nedůslednost, což má za následek později vydanou licenci a tím i nespokojeného zákazníka. Z toho důvodu je nutné správné načasování, důslednost, příprava podkladů průběžně během realizace projektu, komunikace s obchodníkem či projektovým manažerem.

Kompletní seznam možných poruch při předání díla je v tabulce 25.

Tabulka 25 Analýza procesního rizika, backoffice, vydání licence ERÚ (vlastní zpracování)

Identifikace procesního rizika	N	P	H	RPN
Opožděná reakce a příprava podkladů	6	4	4	96
		3	4	72
Chybné vyplnění požadovaných dokumentů	6	3	4	72
		3	4	72
		6	5	180
Chybějící dokument	6	3	4	72
		4	4	96
Nedoručená dokumentace na ERU	6	2	4	48
		3	5	90
Zjištění nedostatků v žádosti	7	6	5	210
Chybné uložení vydané licence do složky projektu	2	3	3	18
		3	3	18

Stejně jako v předchozím případě, i při připojení k energetice je velmi důležité správné vyplnění požadovaných dokumentů. V případě, že tomu tak není, fotovoltaická elektrárna není připojena ze strany energetiky. Tato možná chyba byla ohodnocena vysokým rizikovým číslem. Důvodem je nepozornost při vyplňování dokumentů, špatně zvolené dokumenty nebo špatná informovanost ze strany obchodníka, projektového manažera nebo investora. Je tedy nutná oprava či doložení potřebných dokumentů. Prevencí není nic jiného, než důslednost při vyplňování dokumentů a lepší komunikace napříč týmem.

Důležitým krokem procesu je odeslání žádosti, kdy je riziko chybně zvoleného emailu nebo nekompletní žádosti, včetně příloh. Následkem toho není žádost doručena a FVE připojena. Důvodem může být omyl při zadávání emailu energetiky, neznalost dané adresy pro odeslání, špatná kontrola dokumentů v příloze emailu nebo neznalost příloh potřebných pro splnění pokynu energetikou. Důsledná kontrola dokumentů, emailu a znalost interních pokynů je nezbytná.

Stejně vysoká závažnost je v případě neinformování investora a projektového manažera o termínu připojení FVE, což má za následek nepřipojenou FVE, nespokojeného zákazníka a je nutné opětovné připojení. Obvyklou příčinou je nezpřístupnění objektu pro připojení FVE a neposkytnutá součinnost projektového manažera. Předcházet této situaci je možné informovaností zákazníka a projektového manažera, zadáním termínu připojení FVE do kalendáře projektového manažera, ale také důsledností a trochu předvídatostí.

Kompletní seznam možných poruch při připojení k energetice je v tabulce 26.

Tabulka 26 Analýza procesního rizika, backoffice, připojení k energetice (vlastní zpracování)

Identifikace procesního rizika	N	P	H	RPN
Opožděná reakce a příprava podkladů	8	3	6	144
Chybné vyplnění požadovaných dokumentů	8	3	7	168
		4	7	224
		4	8	256
Nečitelný podpis zákazníka	7	3	3	63
Chybně zvolený email, nekompletní žádost a přílohy	9	3	6	162
	9	3	6	162
Neinformování investora a projektového manažera o termínu připojení FVE	9	4	4	144
		2	2	36
Fyzické nedostatky na FVE	9	4	6	216
		3	6	162

Zpracování veřejných zakázek bylo vyhodnoceno jako velmi rizikové. Možný způsob poruchy se objevuje hned při identifikaci veřejné zakázky, kdy není jasně stanovený předmět veřejné zakázky. Důvodem mohou být nesprávné údaje od zadavatele nebo nedostatečná informovanost a odbornost. Je tedy nutné zjistit nejasné informace hned v počátku a nezpracovávat pochybné zakázky, neboť by mohlo dojít k jejich chybnému zpracování.

S tím úzce souvisí příprava krycího listu, který může být vinou nepozornosti, špatných údajů od zadavatele nebo chybou ve veřejném rejstříku chybně vyplněný, čímž se stává neplatným. Opět je potřebná důslednost a kontrola.

Vysoká závažnost možné poruchy je v případě nesplnění kvalifikačních předpokladů, chybného vyplnění nebo nekompletní kvalifikace. Následkem je nesprávně zpracovaná veřejná zakázka a tím i nesplnění podmínek, což vede k vyřazení nabídky. Závažnosti byla přiřazena hodnota 10, neboť po podání nabídky na veřejnou zakázku již není možná oprava. Proto je velmi důležitý dostatek času, dobrá personální vybavenost, dostatek informací od kompetentních osob a dostudování předešlých úspěšných nabídek na veřejné zakázky.

Stejná hodnota závažnosti, 10, byla přiřazena, pokud chybí povinné přílohy či jsou neaktuální nebo chybné. Obvyklou příčinou poruchy jsou nedostatečné informace a nedostatečná odbornost, což má za následek nesprávně zpracovanou veřejnou zakázku a tím pádem i nesplnění podmínek. Opět je nutný dostatek času, dostatek informací od kompetentních osob, lepší komunikace a dostudování předešlých úspěšných nabídek na veřejné zakázky.

V případě návrhu smlouvy je riziko nepřiměřeného cíle, nesplnitelného a nedodržení termínu. Důsledkem poruchy může být zvýšení nákladů, sankce a porušení smlouvy. Příčin může být několik, ať už nezkontrolování právním oddělením, „velké oči“ nebo nedostatečná informovanost, vždy je však nutná spolupráce s právním oddělením.

Poslední velmi rizikovou částí je nedodržení termínu podání nabídky, což způsobí vyloučení dodavatele. Opět je nezbytná lepší komunikace v týmu, nastavení interních termínů a důslednost. I v tomto případě má závažnost hodnotu 10, protože nabídky poslané po termínu nejsou akceptovány.

Kompletní seznam možných poruch při zpracování veřejných zakázek je v tabulce 27.

Tabulka 27 Analýza procesního rizika, backoffice, zpracování veřejných zakázek (vlastní zpracování)

Identifikace procesního rizika	N	P	H	RPN
Nejasně stanovený předmět VZ	6	5	6	180
Chybně vyplněné údaje, nesprávná data, chybná identifikace dodavatele	9	4	5	180
		4	5	180
		2	5	90
Nesplnění kvalifikačních předpokladů, chybné vyplnění, nekompletní kvalifikace, nekompletní údaje	10	4	6	240
Chybí povinné přílohy, jsou neaktuální nebo chybné	10	4	6	240
Nepřiměřené cíle, nesplnitelné, nedodržení termínu	8	3	2	48
		4	6	192
		3	5	120
	8	3	2	48
		4	5	160
	8	3	2	48
Nedodržení termínu, chybná identifikace zadavatele	10	5	5	250
		4	5	200
		3	4	120

Zakládání smluv bylo vyhodnoceno jako méně rizikové, jsou tu však možné způsoby poruch a rozhodně by se neměly ignorovat. Ať už se jedná o nedoručenou smlouvu, smlouvu, která není oboustranně podepsaná nebo chybně zadané údaje ze smlouvy do účetního systému. Ve všech případech je nutné chybu opravit nebo doplnit potřebné informace. Důležitá je v tomto případě především důslednost a důkladná kontrola.

Kompletní seznam možných poruch při zakládání smluv je v tabulce 28.

Tabulka 28 Analýza procesního rizika, backoffice, zakládání smluv (vlastní zpracování)

Identifikace procesního rizika	N	P	H	RPN
Nedoručená smlouva	6	3	1	18
		3	1	18
		2	1	12
Smlouva není oboustranně podepsaná, chybí datum, přílohy, kompletní strany smlouvy	6	4	3	72
Chybně zadané údaje ze smlouvy do účetního systému Esyco, chybně naskenovaná smlouva, neuložený sken smlouvy do systému Esyco, neuložený sken na server	5	3	2	30
		3	3	18
		5	3	30

Při zakládání struktury projektu nebyly vypočítány v žádném případě riziková čísla s extrémně vysokou hodnotou, avšak byly zjištěny poruchy v případě chybně opsaných údajů z titulního listu, ve chvíli, kdy není nabídka kompletní a v krajním případě, kdy si zákazník může nabídku rozmyslet. Možnými příčinami může být špatná komunikace s investorem nebo špatná interní komunikace. Důvodem může být také nedostatečná kontrola údajů a přehlédnutí potřebných informací. Možnou příčinou, kterou bohužel není možné ovlivnit, je vyšší moc. Doporučeným opatřením je lepší komunikace mezi investorem a obchodníkem, ověření údajů o investorovi a důsledná kontrola ze strany backoffice manažera.

Kompletní seznam možných poruch při zakládání struktury projektu je v tabulce 29.

Tabulka 29 Analýza procesního rizika, backoffice, zakládání struktury projektu (vlastní zpracování)

Identifikace procesního rizika	N	P	H	RPN
Nabídka není kompletní	5	3	5	75
	5	3	5	75
Zákazník si může nabídku rozmyslet	9	2	5	90
Obchodník či projektový manažer nedodají kompletní informace	3	3	4	36
		3	4	36
Chybné očíslování a pojmenování založené složky	4	2	3	24
Chybně vyplněný titulní list	5	3	4	60
	5	3	4	60
	5	3	4	60
Chybně opsané údaje z titulního listu	7	3	4	84
	6	3	4	72

Posledním činností je controlling projektů, který je prováděn po celou dobu realizace projektu. Jelikož se jedná o kontrolu, je potřeba být opravdu důsledný, více než kdy jindy, a odhalit nekompletní či chybné dokumenty nebo špatně zadané údaje v systému. Největší

váha rizika byla odhalena v případě obdržení podkladů od obchodníka nebo projektového manažera, které jsou nekompletní nebo chybné. Důsledkem toho může dojít k chybné fakturaci projektu a nekompletní složce. Možnou příčinou je nedbalost či nepozornost a je nutné dokumenty doplnit nebo opravit. Doporučenou prevencí je průběžná kontrola dokumentů a projektů.

Další možnou poruchou, která může vzniknout při kontrole projektu, jsou špatně zadané údaje v systému. To může mít za následek špatně zaúčtovaný projekt a zkreslené výsledky projektu, které je potřeba opravit. Doporučeným opatřením je průběžná kontrola zaúčtování nákladů a výnosů v projektu a na produktu.

Poslední závažnou chybou bylo odhaleno předání nesprávných informací o výsledku projektu, což může mít za následek nesprávný výsledek při vyhodnocování odměn obchodníků a projektových manažerů. Možnou příčinou je nepozornost či neznalost a nesprávné údaje je nutné opravit. Prevencí je kontrola zadaných údajů a ověření si výsledků dle nastaveného plánu projektu.

Kompletní seznam možných poruch při controllingu projektu je v tabulce 30.

Tabulka 30 Analýza procesního rizika, backoffice, controlling projektu (vlastní zpracování)

Identifikace procesního rizika	N	P	H	RPN
Nekompletní či chybné dokumenty	8	4	4	128
	7	4	4	112
Špatně zadané údaje v systému	8	3	5	120
	8	3	5	120
Chybně zadané údaje z výsledovky projektu	7	3	5	105
Předání nesprávných informací o výsledku projektu	8	3	5	120

9 ZHODNOCENÍ PROJEKTU A OPATŘENÍ

Následující kapitola se věnuje zhodnocení projektu a navrženým opatřením. Ačkoliv jsou finanční přínosy velmi důležité, nejsou to jediné přínosy, které mají význam. Z toho důvodu budou hodnoceny i nefinanční přínosy projektu a jejich vliv.

9.1 Nefinanční přínosy projektu

Racionalizace projektu přinesla několik nefinančních přínosů. Hlavním přínosem je splnění z hlediska času. Pokud jde realizace projektu podle předem naplánovaného harmonogramu, nebo i lépe, je zákazník spokojený. Jednak, že se spokojený zákazník vrací a je zde možnost navázání další spolupráce, ale také se podělí o dobré zkušenosti ve svém okolí. Nepsané pravidlo říká, že spokojený zákazník doporučí dalším dvěma až čtyřem zájemcům, a osobní doporučení je to nejlepší, neboť je zadarmo. Pozitivní reklama také tvoří dobrou pověst firmy.

Kromě spokojeného zákazníka a potenciálu dalších zakázek je kladně ovlivněna také situace uvnitř v týmu. Pokud spolu členové týmu dostatečně komunikují a předávají si důležité informace, vzniká méně stresových situací a zaměstnanci jsou spokojenější. Takoví zaměstnanci jsou výkonnější a pečlivější.

9.2 Finanční přínosy projektu a ekonomické hodnocení

Pro praktické příklady finančního přínosu projektu po finanční a ekonomické stránce byly vybrány tři projekty, které byly realizovány během posledního roku. Aby nedošlo ke zkreslení výsledků, byly vybrány projekty, kde byla fotovoltaická elektrárna realizována na komerčních objektech.

Náklad na odpracovanou hodinu zaměstnance divize je 300 Kč, náklady na kilometr 6 Kč. Z toho důvodu je důležité nebrat v potaz pouze reálně odpracované hodiny, ale také vzdálenost místa realizace.

Aby bylo možné přepočítat zkrácení doby projektu v hodinách, počítám 60 km/h.

První projekt byl realizován v blízkosti Žďáru nad Sázavou. Ukázka realizovaného projektu je na obr. 23.



Obrázek 23 Realizovaný projekt č. 1 (interní materiály společnosti)

Kompletní seznam vykázaných činností na projektu a počet ujetých kilometrů je v příloze P XX. Součet odpracovaných hodin a najetých kilometrů je v tabulce 31.

Tabulka 31 Náklady na projekt (vlastní zpracování)

Hodin na projektu	Kilometrů	Hodiny na km	Celkem
251,5	5835	97,25	348,75
75 450 Kč	35 010 Kč		110 460 Kč

V projektu byla nutná hned v úvodu úprava rozpočtu, dále mělo právní oddělení výtky ke smlouvě a byla nutná oprava smlouvy. Dále byly nutné opravy v průběhu realizace, kdy byla provedena oprava objednávky, vadné technologie a dokumentů pro získání licence na ERÚ. Počet hodin a kilometrů věnovaných opravám je uveden v tabulce 32.

Tabulka 32 Náklady navíc na projektu (vlastní zpracování)

Hodin na projektu	Kilometrů	Hodiny na km	Celkem
20	345	5,75	25,75
6000 Kč	2070 Kč		8070 Kč

Náklady na projekt po implementaci opatření jsou uvedeny v tabulce 33.

Tabulka 33 Náklady na projekt po přijatých opatřeních (vlastní zpracování)

Hodin na projektu	Kilometrů	Hodiny na km	Celkem
231,5	5490	91,5	323
69 450 Kč	32 940 Kč		102 390 Kč

Pokud by byla dodržena nově navržená opatření, na projektu by bylo možné ušetřit 8070 Kč a 25,75 hodin, což by vedlo ke zkrácení doby projektu o **7,3 %** času.

Druhý projekt byl realizován v okrese Uherské Hradiště. Na obrázku 24 je ukázka již realizovaného projektu.



Obrázek 24 Realizovaný projekt č. 2 (interní materiály společnosti)

Kompletní seznam vykázaných činností v projektu včetně ujetých kilometrů je v příloze P XXI. Suma odpracovaných hodin a najetých kilometrů je v tabulce 34.

Tabulka 34 Náklady na projekt (vlastní zpracování)

Hodin na projektu	Kilometrů	Hodiny na km	Celkem
501	3885	64,75	565,75
150 300 Kč	23 310 Kč		173 610 Kč

Zakázka byla získána díky výběrovému řízení, které jsme vyhráli. Ještě, než byla nabídka poslána, bylo nutné, kvůli špatné komunikaci, ji opravit. Další prací navíc bylo vyřízení nové smlouvy o připojení. Kromě úprav, které byly v průběhu realizace nutné, bylo potřeba některé kroky konzultovat s odborníkem, jehož práce je však třikrát dražší a 18 hodin konzultací zvýšilo náklady projektu o 16 200 Kč.

Počet hodin a kilometrů vynaložených na opravy je uveden v tabulce 35.

Tabulka 35 Náklady navíc na projektu (vlastní zpracování)

Hodin na projektu	Kilometrů	Hodiny na km	Celkem
47,5	710	11,83	59,33
14 250 Kč	4 260 Kč		18 510 Kč

Stejně jako u prvního projektu, pokud by byla dodržena navržená opatření, bylo by možné na projektu ušetřit 18 510 Kč a 59,33 hodin, a to by zkrátilo dobu projektu o **10,49 %** času.

Náklady na projekt po uplatnění navržených opatření jsou uvedeny v tabulce 36.

Tabulka 36 Náklady na projekt po přijatých opatřeních (vlastní zpracování)

Hodin na projektu	Kilometrů	Hodiny na km	Celkem
453,5	3175	52,92	506,42
136 050 Kč	19 050 Kč		155 100 Kč

Poslední, **třetí projekt**, byl realizován v jižních Čechách. Ukázka realizovaného projektu je na obrázku 25.



Obrázek 25 Realizovaný projekt č. 3 (interní materiály společnosti)

Seznam vykázaných činností na projektu, včetně ujetých kilometrů, je stejně, jako v předchozích dvou případech, v příloze P XXII. Celkový počet odpracovaných hodin a najetých kilometrů je v tabulce 37.

Tabulka 37 Náklady na projekt (vlastní zpracování)

Hodin na projektu	Kilometrů	Hodin na km	Celkem
214,5	3962	66,03	280,53
64 350 Kč	23 772 Kč		88 122 Kč

Čas strávený navíc byl způsoben opravami nabídky a smlouvy, které se konzultovali se zákazníkem. Zde je na zamyšlení, zda bylo nutné, vzhledem k vzdálenosti, jet k zákazníkovi kvůli konzultaci smlouvy a rozpočtu a nedalo se to vyřešit online. Dále byly nutné drobné úpravy a doplnění. Zásadní však bylo dopojení elektroměru, což znamenalo značné množství hodin a kilometrů navíc, neboť, jak už bylo zmíněno, zakázka byla realizovaná v jižních Čechách.

Odpracované hodiny a najeté kilometry kvůli opravám jsou uvedeny v tabulce 38.

Tabulka 38 Náklady navíc na projektu (vlastní zpracování)

Hodin na projektu	Kilometrů	Hodiny na km	Celkem
30,5	1076	17,93	48,43
9 150 Kč	6 456 Kč		15 606 Kč

V případě dodržení navržených opatření by bylo možné uspořit na projektu ušetřit 15 606 Kč a 48,43 hodin, což by zkrátilo dobu projektu o **17,26 %** času.

Náklady na projekt v případě navržených opatření jsou uvedeny v tabulce 39.

Tabulka 39 Náklady na projekt po přijatých opatřeních (vlastní zpracování)

Hodin na projektu	Kilometrů	Hodiny na km	Celkem
184	2886	48,1	232,1
55 200 Kč	17 316 Kč		72 516 Kč

9.3 Zhodnocení rizikovosti projektu

Při analýze rizik pomocí metody RIPRAN bylo zjištěno pět hrozeb, které mohou ohrozit průběh projektu a relevanci výsledků. První hrozbou byla nedostatečná znalost zkoumané problematiky, což by vedlo k vytvoření špatné analýzy a mylným závěrům. Po celou dobu projektu bylo úzce spolupracováno se zkušenějšími kolegy a výsledky konzultovány s vedoucím práce. Tím byla vyvrácena i druhá hrozba, kterou byla nedostatečná spolupráce členů týmu, což by způsobilo méně návrhů na zlepšení. Členové týmu skvěle spolupracovali a sami přicházeli se zajímavými nápady. V souvislosti s tím byla vyvrácena i třetí hrozba,

a to, že nebude nalezena žádná možnost zlepšení. Díky zpracování analýzy a konzultaci s ostatními členy týmu byly nalezeny možnosti zlepšení. Čtvrtou hrozbou bylo shledáno nedodržení nalezených zlepšení. Vzhledem k tomu, že je možné některá zlepšení aplikovat až později, nelze tuto hrozbu momentálně potvrdit ani vyvrátit. Poslední, pátou hrozbou, bylo nedosažení očekávaných výsledků. S ohledem na získané návrhy je možné říct, že tato hrozba byla vyvrácena a byl splněn cíl projektu.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo aplikovat metodu FMEA k racionalizaci procesu realizace zakázky ve vybrané společnosti. Zároveň bylo projektovým cílem racionalizovat proces realizace zakázky a zkrátit průběh realizace o 10 %.

Práce je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou. Teoretická část se zabývá základními pojmy a definicemi, které souvisí s problematikou. Popisuje racionalizaci procesů, jak samotný proces, tak i s tím úzce související produktivitu. Dále představuje riziko v řízení procesů a projektů a možné způsoby analýzy. V poslední řadě také představuje FMEA analýzu, která je klíčová pro celou diplomovou práci.

V praktické části je první představena společnost a vybraná divize, na které byla diplomová práce zpracována. Vybraná divize se zabývá realizací fotovoltaických elektráren, tepelných čerpadel, kogeneračních jednotek a v minulosti i výstavbou bioplynových stanic. Dále je popsán proces realizace zakázky, která je rozdělena do čtyř částí, obchod, projekce, realizace a backoffice, a jeho výchozí stav. Ještě v této části byly identifikovány nedostatky pomocí Ishikawa diagramu a shrnuty hlavní závěry pro racionalizaci procesu. Před analýzou procesu prostřednictvím metody FMEA byly nastaveny cíle projektu, projektový tým, harmonogram projektu a riziková analýza.

Metoda FMEA byla aplikována na jednotlivé kroky procesu u všech čtyřech hlavních částí procesu, obchodu, projekce, realizace a backoffice. U obchodu byla největší hrozbou shledána špatná identifikace příležitosti, kdy je riziko, že nebudou odhaleny všechny potřeby zákazníka. Dalším závažným rizikem bylo zjištěno nepředání kompletních podkladů a komplikace spojené s podpisem smlouvy. V případě projekce byly závažné hrozby zjištěny při tvorbě kalkulace a během kontroly projektové dokumentace. Riziko, které může zásadně ohrozit chod projektu bylo shledáno při komunikaci s dotčenými orgány, konkrétně se statiky. Správný průběh realizace je ohrožen nejvíce vytvořením špatného harmonogramu prací, což může ovlivnit dodržení termínů a způsobit vícepráce, a tím i vícenáklady. Co se týče backoffice, velmi zásadní je důslednost, neboť mnoho chyb vzniká z důvodu nepozornosti či přehlédnutí. S tím souvisí další riziko, a to je dostatek informací a jejich správné předávání. Riziko s vysokou váhou bylo také shledáno v případě podání nabídky na veřejnou zakázku, kdy, pokud je po termínu podání, není možná oprava.

Součástí aplikace metody FMEA na proces realizace zakázky byla taky navržená opatření. U obchodních manažerů je zcela zásadní doplnění znalostí a nastavení pravidel podpisu. Pro

oddělení projekce je nezbytné sdílení informací od zkušenějších kolegů a školení projektantů. Stejně tak je nezbytný dostatek času pro zpracování, kontrola údajů hned v počátku a následná křížová kontrola. Při realizaci je nutná důkladnější obhlídka stavby a využití pouze ověřených dodavatelů. Zásadní je také nešetřit na úkor kvality. V oddělení backoffice je nejdůležitější důslednost a znalost vyplňování dokumentů. Při podávání nabídek na veřejné zakázky je nutné nastavit interní termíny a nastudování předešlých úspěšných nabídek. Pro všechny oblasti je společná a zcela zásadní je komunikace a předávání veškerých informací.

Poslední část praktické práce zhodnocuje projekt po finanční a nefinanční stránce. Mezi hlavní nefinanční přínosy patří spokojený zákazník, u kterého je možnost navázání další spolupráce a šíření dobrého jména firmy. Dalším přínosem je lepší atmosféra v týmu, kdy vzniká méně stresových situací a zaměstnanci jsou tedy výkonnější a pečlivější. Finanční přínosy jsou demonstrovány na třech projektech, které byly realizovány v posledním roce. Pokud by byla přijata navržená opatření, bylo na prvním projektu možné ušetřit 7,3 % času, na druhém projektu 10,49 % a na třetím 17,26 %.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Analyza možných způsobů a důsledků poruch (FMEA): referenční příručka, 2008. 4. vyd. Přeložil Ivana PETRAŠOVÁ. Praha: Česká společnost pro jakost. ISBN 9788002021018.

BAUER, Miroslav, 2012. Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě. Brno: BizBooks, 193 s. ISBN 9788026500292.

BRAU, Sebastian J., 2016. Lean manufacturing 4.0: the technological evolution of lean : practical guide on the correct use of technology in lean projects Kanban, 5S, TPM, Kaizen, VSM, 6Sigma, SMED OEE, Hoshin Kanri, Gemba, JIT, TPS, PDCA... Boca Raton: American Lean SD, iii, 132 s. ISBN 9781539322948.

DENNIS, Pascal, 2016. Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system. Third edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, xxvi, 223 s. ISBN 9781498708876.

DUFFY GRACE L., 2015. Certified Quality Improvement Associate Handbook - Basic Quality Principles and Practices (3rd Edition). ISBN 9781680157765. Dostupné také z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsknv&an=edsknv.kt00ULZ7PA&scope=site>

EDEN, Jeremy a Terri LONG, 2015. 77 jednoduchých způsobů jak zvýšit produktivitu a zisk. Praha: Management Press, 198 s. ISBN 9788072612840.

FILIP, Ludvík, 2019. Efektivní řízení kvality. Praha: Pointa, 238 s. ISBN 9788090753051.

HNÁTEK, Jan, 2016. Komentované vydání ČSN EN ISO 9001:2016 Systémy managementu kvality - Požadavky. Praha: Česká společnost pro jakost, 138 s. ISBN 9788002026426.

CHRISTOPHER, Martin, 2016. Logistics & supply chain management. Fifth edition. Harlow: Pearson, xiv, 310 s. ISBN 9781292083797.

CHROMJAKOVÁ, Felicita, 2013. Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štíhlým řízením procesů. Žilina: Georg, 116 s. ISBN 9788081540585.

JANÍČEK, Přemysl a Jiří MAREK, 2013. Expertní inženýrství v systémovém pojetí. Praha: Grada, 592 s. Expert. ISBN 9788024741277.

KANABIZE, ©2019. What is PDCA cycle. Kanabize.com [online]. [cit. 09-04-2021] Dostupné z: <https://kanbanize.com/lean-management/improvement/what-is-pdca-cycle/>

KAPLAN, Robert S. a David P. NORTON, 2007. Balanced scorecard: strategický systém měření výkonnosti podniku. 5. vyd. Praha: Management Press, 267 s. Knihovna světového managementu. ISBN 9788072611775.

KAPSDORFEROVÁ, Zuzana, 2014. Manažment kvality. Vydanie: prvé prepracované. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 151 s. ISBN 9788055212500.

KHOSROW-POUR, Mehdi, 2019. Advanced methodologies and technologies in business operations and management. Hershey, Pennsylvania: IGI Global. ISBN 9781522573623.

KOŠTURIÁK, Ján, 2010. Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků. Brno: Computer Press, v, 234 s. Business books. ISBN 9788025123492.

KOŠTURIÁK, Ján, 2016. Vlastní cestou: jak v podnikání rozvíjet výkonnost, výjimečnost a vášně. Praha: PeopleComm, 275 s. ISBN 9788087917213.

KUCHARČÍKOVÁ, Alžbeta, 2011. Efektivní výroba: využijte výrobní faktory a připravte se na změny na trzích. Brno: Computer Press, 344 s. ISBN 9788025125243.

MAUCH, Peter D., c2010. Quality management: theory and application. Boca Raton: CRC Press, xxii, 149 s. ISBN 9781138116207.

MILLER BRIAN, 2012. Quick Brainstorming Activities for Busy Managers. ISBN 9780814417928. Dostupné také z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&an=430390&scope=site>

NENADÁL, Jaroslav, 2018. Management kvality pro 21. století. Praha: Management Press. ISBN 9788072615612.

NENADÁL, Jaroslav, 2008. Moderní management jakosti: principy, postupy, metody. Praha: Management Press. ISBN 9788072611867.

PAULOVÁ, Iveta, 2018. Komplexné manažérstvo kvality. Tretie, doplnené a prepracované vydanie. Bratislava: Wolters Kluwer, 159 s. Ekonómia. ISBN 9788081688348.

PAVLÁKOVÁ DOČEKALOVÁ, Marie, KOČMANOVÁ, Alena a Jiří HŘEBÍČEK, ed., 2013. Měření podnikové výkonnosti. Brno: Littera. ISBN 9788085763775.

RICHARDS, Gwynne, 2018. Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. Third edition. London: Kogan Page, xi, 513 s. ISBN 9780749479770.

RIPRAN - Metoda pro analýzu projektových rizik. RIPRAN - Metoda pro analýzu projektových rizik [online]. Copyright © Všechna práva vyhrazena [cit. 18.04.2021]. Dostupné z: <https://ripran.cz/>

SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS, 2013. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 483 s. Expert. ISBN 9788024746449.

SVOZILOVÁ, Alena, 2011. Zlepšování podnikových procesů. Praha: Grada, 223 s. Expert. ISBN 9788024739380.

ŠEFČÍK, Vladimír a Jiří KONEČNÝ, 2013. Procesní inženýrství: bezpečné a spolehlivé vedení procesů. Uherské Hradiště [i.e. Ve Zlíně]: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 106 s. ISBN 9788074542800.

ZHAN, Wei a Xuru DING, 2016. Lean Six Sigma and Statistical Tools for Engineers and Engineering Managers. ISBN 9781606504925. Dostupné také z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&an=1094002&scope=site>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BSC	Balanced Scorecard
ERÚ	Energetický regulační úřad
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
FVE	Fotovoltaická elektrárna
HZS	Hasičský záchranný sbor
JIT	Just In Time
NZÚ	Nová Zelená Úsporám
PBŘ	Požárně Bezpečnostní Řešení
PD	Projektová dokumentace
PDCA	Plan Do Check Act
RIPRAN	Risk Project Analysis
SoD	Smlouva o dílo
TL	Titulní list
TPS	Toyota Production Systém
TZB	Technická zařízení budov
VŘ	Výběrové řízení
VZ	Veřejná zakázka

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Perspektivy konceptu BSC a jeho propojení s vizí a strategií podniku	13
Obrázek 2 Základní rámec EFQM verze 2013	14
Obrázek 3 Analýza pracoviště	19
Obrázek 4 Příklad Ishikawa diagramu	20
Obrázek 5 Paretův diagram.....	21
Obrázek 6 PDCA cyklus.....	22
Obrázek 7 SWOT analýza	23
Obrázek 8 Proces identifikace rizika	27
Obrázek 9 Základní tabulka pro analýzu FMEA	34
Obrázek 10 Logo společnosti	43
Obrázek 11 Logo divize.....	44
Obrázek 12 Fotovoltaická elektrárna	45
Obrázek 13 Ukázka principu tepelného čerpadla	46
Obrázek 14 Kogenerační jednotka.....	46
Obrázek 15 Bioplynová stanice	47
Obrázek 16 Organizační struktura divize	47
Obrázek 17 SWOT analýza vybrané divize.....	48
Obrázek 18 Ukázka projektování	52
Obrázek 19 Ukázka fotografií z obhlídky.....	54
Obrázek 20 Realizace stavby	55
Obrázek 21 Formulář pro vyhodnocení projektu.....	57
Obrázek 22 Harmonogram projektu	62
Obrázek 23 Realizovaný projekt č. 1	83
Obrázek 24 Realizovaný projekt č. 2.....	84
Obrázek 25 Realizovaný projekt č. 3.....	85

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Analýza procesů.....	18
Tabulka 2 Hodnocení významu vady při FMEA návrhu produktu	35
Tabulka 3 Hodnocení pravděpodobnosti výskytu vady při FMEA návrhu produktu.....	36
Tabulka 4 Hodnocení odhalitelnosti vady při FMEA návrhu produktu	37
Tabulka 5 Členové týmu.....	60
Tabulka 6 Zodpovědnosti projektu	60
Tabulka 7 Matice zodpovědnosti	61
Tabulka 8 Rozdělení pravděpodobnosti pro hrozby a scénáře	62
Tabulka 9 Rozdělení dopadu na projekt dle vzniklé škody	63
Tabulka 10 Matice pro vyhodnocení hodnoty rizika	63
Tabulka 11 Přehled rizik projektu	63
Tabulka 12 Návrhy na opatření rizik	64
Tabulka 13 Analýza procesního rizika, obchod, kontakt se zákazníkem	67
Tabulka 14 Analýza procesního rizika, obchod, tvorba rozpočtu	67
Tabulka 15 Analýza procesního rizika, obchod, nabídka.....	68
Tabulka 16 Analýza procesního rizika, obchod, objednávka	68
Tabulka 17 Analýza procesního rizika, obchod, smlouva	69
Tabulka 18 Analýza procesního rizika, projekce, příjem zakázky a kalkulace projekčních prací	70
Tabulka 19 Analýza procesního rizika, projekce, zpracování projektové dokumentace.....	71
Tabulka 20 Analýza procesního rizika, projekce, předání projektové dokumentace	72
Tabulka 21 Analýza procesního rizika, koordinace zakázky	73
Tabulka 22 Analýza procesního rizika, realizace, příprava.....	74
Tabulka 23 Analýza procesního rizika, realizace, realizace	75
Tabulka 24 Analýza procesního rizika, realizace, předání díla	76
Tabulka 25 Analýza procesního rizika, backoffice, vydání licence ERÚ	77
Tabulka 26 Analýza procesního rizika, backoffice, připojení k energetice.....	78
Tabulka 27 Analýza procesního rizika, backoffice, zpracování veřejných zakázek	79
Tabulka 28 Analýza procesního rizika, backoffice, zakládání smluv	80
Tabulka 29 Analýza procesního rizika, backoffice, zakládání struktury projektu	80
Tabulka 30 Analýza procesního rizika, backoffice, controlling projektu.....	81
Tabulka 31 Náklady na projekt.....	83
Tabulka 32 Náklady navíc na projektu	83
Tabulka 33 Náklady na projekt po přijatých opatřeních.....	83

Tabulka 34 Náklady na projekt.....	84
Tabulka 35 Náklady navíc na projektu	85
Tabulka 36 Náklady na projekt po přijatých opatřeních.....	85
Tabulka 37 Náklady na projekt.....	86
Tabulka 38 Náklady navíc na projektu	86
Tabulka 39 Náklady na projekt po přijatých opatřeních.....	86

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Ishikawa diagram

Příloha P II: FMEA, Obchod, kontakt se zákazníkem

Příloha P III: FMEA, Obchod, tvorba rozpočtu

Příloha P IV: FMEA, Obchod, nabídka

Příloha P V: FMEA, Obchod, objednávka

Příloha P VI: FMEA, Obchod, smlouva

Příloha P VII: FMEA, Projekce, příjem zakázky a kalkulace projekčních prací

Příloha P VIII: FMEA, Projekce, zpracování projektové dokumentace

Příloha P IX: FMEA, Projekce, předání projektové dokumentace

Příloha P X: FMEA, Projekce, koordinace zakázky

Příloha P XI: FMEA, Realizace, příprava

Příloha P XII: FMEA, Realizace, realizace

Příloha P XIII: FMEA, Realizace, předání díla

Příloha P XIV: FMEA, Backoffice, vydání licence ERÚ

Příloha P XV: FMEA, Backoffice, připojení k energetice

Příloha P XVI: FMEA, Backoffice, zpracování veřejných zakázek

Příloha P XVII: FMEA, Backoffice, zakládání smluv

Příloha P XVIII: FMEA, Backoffice, zakládání struktury projektu

Příloha P XIX: FMEA, Backoffice, controlling projektu

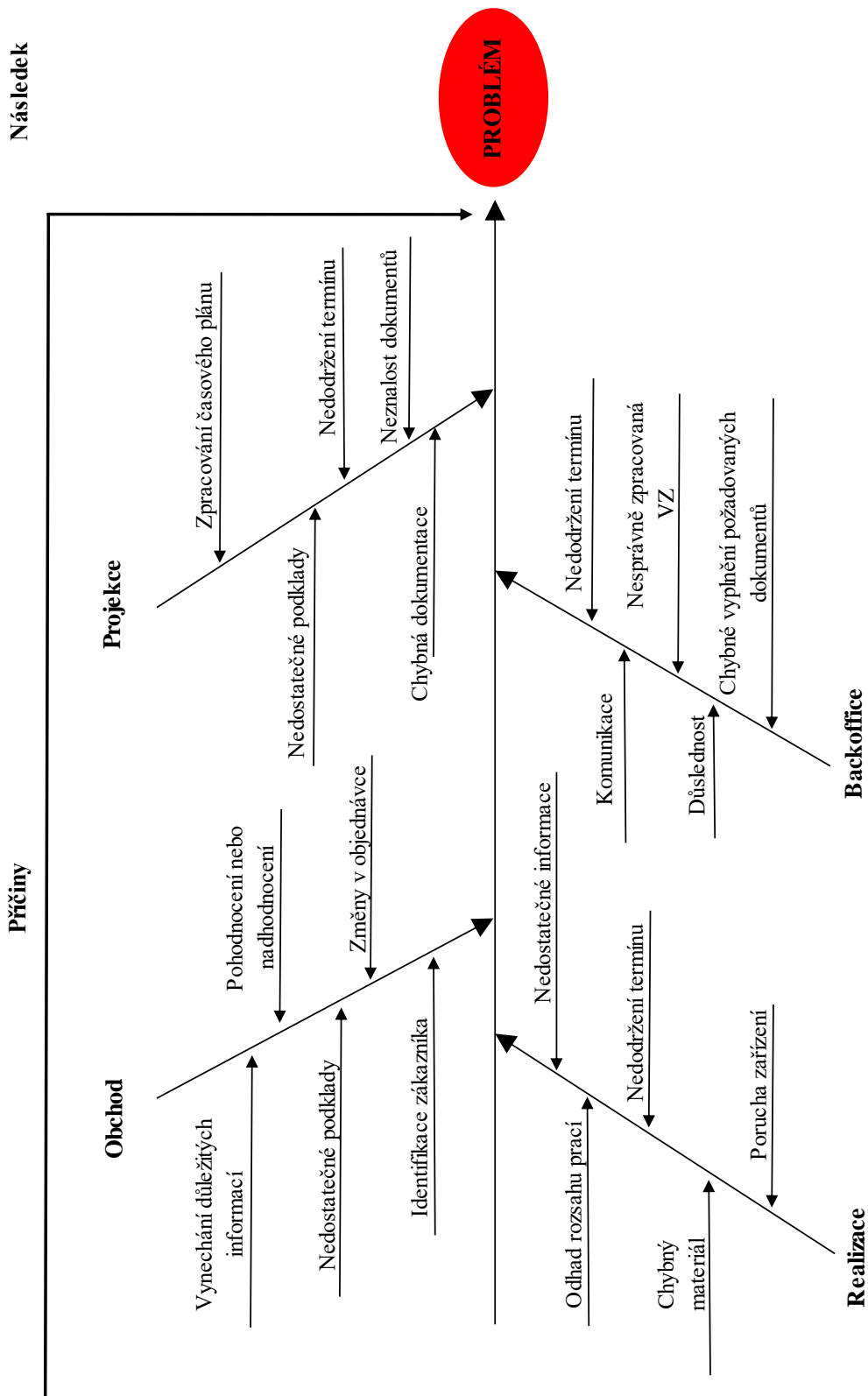
Příloha P XX: Výkaz práce projektu č. 1

Příloha P XXI: Výkaz práce projektu č. 2

Příloha P XXII: Výkaz práce projektu č. 3

PŘÍLOHA P I: ISHIKAWA DIAGRAM

Diagram příčin a následků (rybí kost)



PŘÍLOHA P II: FMEA, OBCHOD, KONTAKT SE ZÁKAZNÍKEM

FMEA

		Obchod		Zodpovědnost		OM		Číslo FMEA						
		Kontakt se zákazníkem		Datum		Strana								
		OM		Zpracoval		Křesťna Sigmundová		Datum provedení						
Krok procesu/činnost	Možný způsob poruchy	Možný důsledek poruchy	Klasifikace	Závažnost	Možná příčina poruchy	Sblázející návrh			Doporučená opatření	Odpovídá & Termín dokončení	Výsledky opatření			
						Nástroj řízení prevence	Vyskytí	Nástroj řízení detekce			Detekce	RPN	Přijaté opatření Datum dokončení	Závažnost
Schůzka	Nemožnost domluvit schůzku, odkládání termínu schůzky	Nebude identifikován obchodní případ		6	Laxní přístup obchodníka	Obchodník poskytne zákazníkovi relevantní argumenty elektronickou cestou	2	4	48	Školení obchodníků, jak vést úvodní telefonický rozhovor				
		Zákazník o projekt ztratil zájem		6	Zákazník nemá reálný zájem		4	6	144	Přizpracování nabídky a projektu občasné spolupráce s projektantem a manažerem za účelem získání zpětné vazby				
Zápis ze schůzky	Vynechání důležitých informací od zákazníka	Nabídka nebude správně připravena		7	Nebly vyžádány potřebné podklady	Žádné	4	5	105	Přizpracování nabídky a projektu občasné spolupráce s projektantem a manažerem za účelem získání zpětné vazby				
Příležitost	Špatná identifikace příležitosti	Zákazníkovi nebude nabídnuto vše co by mohl reálně chtít a využít		7	Nedostatečné technické znalosti obchodníka, malý zájem o obor	Kontrola klíčových požadavků ze strany vedoucího	4	7	196	Zájem o obor, rozšiřování znalostí, sledování aktuálních tendí				Doplnění znalostí 07.2021
Příprava nabídky	Podhodnocené nebo nadhodnocené nacenění	Zákazka finančně nevýdělná		7	Špatný přístup obchodníka nebo nedostatečné znalosti	Zapojení obchodníků do procesu poplávání materiálu a práce	3	5	105	Vyhodnocení úspěšnosti podávaných nabídek, školení obchodníků, zapojení obchodníků do procesu nákupu				
		Zákazník bude odrazen vysokou cenou		6	Špatný přístup obchodníka nebo nedostatečné znalosti	Dodatečná úprava ceny	4	5	120					

PŘÍLOHA P III FMEA, OBCHOD, TVORBA ROZPOČTU

FMEA

Položka		Obchod		Zodpovědnost		OM		Číslo FMEA									
Model		Tvorba rozpočtu		Datum		Strana											
Tým		OM		Zpracoval		Krislyna Sigmundová		Datum provedení									
Krok procesu/činnost	Možný způsob poruchy	Možný důsledek poruchy	Klasifikace	Závažnost	Možná příčina poruchy	Stávající návrh			Doporučená opatření	Odpovídá & Termín dokončení	Výsledky opatření						
						Nástroje řízení prevence	Výskyt	Nástroje řízení detekce			Detekce	RPN	Přijaté opatření Datum ukončení	Závažnost	Výskyt	Detekce	RPN
Předání kompletních podkladů pro zpracování rozpočtu	Neobstarečné podklady od zákazníka	Rezpocet nebude obsahovat všechny náležitosti funkčního díla		7	Zákazník nebo obchodník si neuvědomují návaznosti na další profese nebo vynucené úpravy v místě realizace	Kontrola a klíčových zakázek nadřazeným	5	Doplnění či oprava podkladů	5	175	Zvýšení technické kvalifikace obchodníka	OM	Doplnění znalosti 07.2021				
Zpracování rozpočtu v SW RTS	Neaktuální ceny v RTS z důvodu rychlého růstu ceny vstupních komodit	Podhodnocená cenová nabídka		6	Zastaralá databáze cen	Žádné	3	Aktualizace SW, oprava rozpočtu	5	90	Zvýšení osobní odpovědnosti členů týmu za svoje úkoly a pracovní nástroje						
Kontrola rozpočtu spolu s projektantem	Podhodnocená nebo nadhodnocená cenová nabídka	Závažné chyby v nacenění budou odhaleny		6	Projektant nebude mít časový prostor na kvalitní kontrolu	Kontrola výkazu práce projektanta	3	Oprava	4	72	Plánování schůzek mezi obchodníkem a projektantem u klíčových zakázek						

PŘÍLOHA P IV FMEA, OBCHOD, NABÍDKA

FMEA

Položka		Zodpovědnost	OM		Číslo FMEA									
Model		Datum	Nabídka		Strana									
Tým		Zpracoval	OM, ŘD, PI, PM		Datum provedení									
Krok procesu/činnost	Možný způsob poruchy	Možný důsledek poruchy	Závážnost	Klasifikace	Možná příčina poruchy	Stávající návrh			Doporučená opatření	Odpověď & Termín dokončení	Výsledky opatření			
						Nástroje řízení prevence	Výskyt	Nástroje řízení detekce			Detekce	RPN	Přijatá opatření Datum dokončení	Zvážnost
Připrava indikativní nabídky	Pozdě zpracovaná indikativní nabídka	Zákazník se obrátí na konkurenci	8		Možná příčina poruchy Špatný time management obchodníka a neschopnost určit si priority	Kontrola termínu od předání požadavků po tvorbu nabídky	3	Komunikace se zákazníkem	5	120	Skolení obchodníka v oblasti plnění a rozlišení priorit			
Schválení nabídky projektčním oddělením	Nabídka není schválena projektčním oddělením	Špatné vztahy v týmu či se zákazníkem	8		Obchodník nabíd něco, co není tým schopný technicky zrealizovat	Komunikace v týmu	3	Oprava nabídky	5	120	Účast vedoucího projektčního oddělení na klíčových obchodních poradách			
Schválení nabídky realizačním oddělením	Nabídka není schválena realizačním oddělením	Špatné vztahy v týmu či se zákazníkem	8		Obchodník nabíd cenu nebo termín, které nejsou z pohledu realizace reálné	Komunikace v týmu	3	Oprava nabídky	5	120	Účast vedoucího realizačního oddělení na klíčových obchodních poradách			
Odsouhlasená nabídka interně	Nabídka nebude schválena ředitelům	Špatné vztahy v týmu či se zákazníkem	8		Ředitel vyhodnotí nabídku jako rizikovou	Pravidelná komunikace ke klíčovým zákazníkům na poradách	3	Dodatečná identifikace zákazníka	5	120	Pravidelně aktualizovat blacklist zákazníků, se kterými je zakázáno obchodovat			

PŘÍLOHA P V FMEA, OBCHOD, OBJEDNÁVKA

FMEA

Položka		Zodpovědnost		OM		Číslo FMEA										
Obchod																
Model	Objednávka	Datum		Strana												
Tým	OM, BM	Zpracoval		Kristyna Sigmundová			Datum provedení									
Krok procesu/účinnost	Možný způsob poruchy	Možná příčina poruchy	Klasifikace	Závaznost	Mezní důsledek poruchy	Slávající návrh	Stávající návrh	RPN	Doporučená opatření	Odpovídá & Termín dokončení	Přijaté opatření Datum obkončení	Výsledky opatření	Závaznost	Výskyt	Detekce	RPN
Zaslání podepsané objednávky	Objednávka nebyla zaslána	Zákazník změnil názor a nesouhlasí s cenou, termínem nebo rozsahem objednávky		8	Práce jsou zahájeny bez podepsané objednávky a vznikají náklady, které nebudou zapláceny	Nástroje řízení prevence Zápis z porady, kde je jasné definováno, zda objednávka dopadá i ze strany zákazníka	5	120	Všichni členové týmu zahájí práce až po kontrole podepsané objednávky							
Zkontrolovaná objednávky	Objednávka obsahuje změny	Zákazník změnil názor a nesouhlasí s cenou, termínem nebo rozsahem objednávky		7	Práce jsou zahájeny bez podepsané objednávky a hrozí riziko zpoždění nebo dodání jiných technologií	Nástroje řízení detekce Opava objednávky	6	168	Všichni členové týmu zahájí práce až po kontrole podepsané objednávky	OM	Schválení objednávky ředitelem divize 07.2021					
Založení objednávky	Objednávka nebyla založena	Nabídka nebyla uložena z emailu nebo byla fyzicky ztracena		7	Není evidovaný termín dokončení nebo platění podmínek	Důslednost, kontrola všech klíčových dokumentů	5	105	Zvyšování osobní odpovědnosti všech členů týmu							

PŘÍLOHA P VI FMEA, OBCHOD, SMLOUVA

FMEA

Položka		Obchod		Zodpovědnost		OM		Číslo FMEA								
Medel		Smlouva		Datum		Strana										
Tým		OM, ŘD, BM		Zpracoval		Křistina Sigmundová		Datum provedení								
Krok procesní činnosti	Možný způsob poruchy	Možný důsledek poruchy	Závažnost	Klasifikace	Možná příčina poruchy	Stávající návrh			RPN	Doporučená opatření	Odpovírá & Termín dokončení	Výsledky opatření				
						Nástroje řízení prevence	Výskyt	Nástroje řízení detekce				Detekce	Přijaté opatření Datum dokončení	Závažnost	Výskyt	Detekce
Příprava smlouvy o dílo a TL	Obchodník nevyplní titulní list a nemá pokyn k přípravě SoD	Smlouva nebude podepsaná včas	7		Laxnost v přístupu obchodníka	Interní postupy	3	Doplnění titulního listu	5	Jasně definovaná osobní odpovědnost obchodníka	105					
Kontrola Smlouvy o Dílo na právním oddělení	Právní oddělení nebylo informováno o kontrole s ložené smlouvy	Smlouva nebude podepsaná včas	7		Smlouva nebyla na právní oddělení odeslána včas		3	Dodatečná kontrola smlouvy	5	Jasně definovat osobní odpovědnost	105					
Předání ke schválení	Ředitel divize nesouhlasí se změním smlouvy o dílo	Smlouva nebude podepsaná vůbec	9		Obchodník si libí nespříteľné		3	Oprava smlouvy	6	Zvyšování zralosti obchodníka v oblasti práva	162					
Předání k podpisu	Podpis SoD se protáhne	Smlouva nebude podepsaná včas	8		Špatně vysvětlený rozsah zakázky nebo špatná evidence předchozích kroků	Komunikace naruženého s obchodníkem	3	Oprava smlouvy	6	Jasně nastavená pravidla ziskovosti projektů	162					
Zaslání a zařazení dokumentů	Dokumenty se ztratily	Ve firmě nejsou k dispozici originály, může být problém v případě sporu	8		Prokurista není přilomen delší dobu ve firmě	Nastavená pravidla pro elektronické podepsání	4	Dodatečné podepsání smlouvy	6	Vyhodnocení obchodních případů, které měly komplikovanou přeřrealizační fázi	192				Kontaktování investora před podpisem s dostatečným předstihem 07.2021	

PŘÍLOHA P VII FMEA, PROJEKCE, PŘÍJEM ZAKÁZKY A KALKULACE PROJEKČNÍCH PRACÍ

FMEA

FMEA		PI		Číslo FMEA								
Pořizovatel	Zodpovědnost											
Model	Datum	Strana										
Tým	Zpracoval	Krislyna Sigmundová		Datum provedení								
Projekce		PI, OM										
Příjem zakázky a kalkulace projekčních prací												
Možný způsob poruchy		Možná příčina poruchy		Sítavající návrh								
Kód procesu/činnost	Možný způsob poruchy	Klasifikace	Závažnost	Možný důsledek poruchy	Nástroje řízení detekce		RPN	Doporučená opatření	Odpovídá & Termín dokončení	Výsledky opatření		
					Vyskytí	Nástroje řízení prevence				Přijaté opatření Datum dokončení	Závažnost	Vyskytí
Předběžná kontrola kompletních podkladů od obchodníka	Nedostatečné nebo neaktuální podklady	5	5	Chybný projekt	Nezkušenost obchodníka, nezralost	Nástroje řízení detekce	5	Lepší sdílení informací				
				Navyšování nákladů	Nezkušenost obchodníka, nezralost		5					
				Prodloužení doby projekce	Nezkušenost obchodníka, nezralost		5					
Zpracování předpokládaného časového plánu	Špatný odhad	5	5	Prodloužení termínu	Nezkušenost projektanta, nezralost	Nástroje řízení detekce	4	Sdílení informací od zkušenějších kolegů				
				Vyšší náklady projektu, snížení zisku	Nezkušenost projektanta, nezralost		6					
Schválení si kalkulace s obchodníkem	Nízká částka za projekci, nejsou naceněny všechny komponenty	7	7	Vyšší cena, menší zisk	Nepozornost, nezralost, špatná komunikace	Nástroje řízení detekce	5	Šablona cenových nabídek na určité typy FVE	PI	Školení projektantů 08.2021		
				Dodatečné náklady	Nepozornost, nezralost, špatná komunikace		5					

PŘÍLOHA P VIII FMEA, PROJEKCE, ZPRACOVÁNÍ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

FMEA

Polozka	Projektce	Zodpovědnost	PI		Číslo FMEA	Výsledky opatření									
			Projekce	Zpracování projektové dokumentace		Přijaté opatření	Datum dokončení	Závaznost	Výskyt	Detekce	RPN				
Model	Zpracování projektové dokumentace		Datum	Strana											
Tým	PI		Zpracoval	Krislyna Sigmundová		Datum provedení									
Kok	Mozný způsob poruchy	Mozná příčina poruchy	Klasifikace	Závaznost	Mozný důsledek poruchy	Strájecí návrh		Doporučená opatření	Odpovídá & Termín dokončení	Přijaté opatření	Datum dokončení	Závaznost	Výskyt	Detekce	RPN
						Nástroje řízení prevence	Nástroje řízení detekce								
Zpracování projektové dokumentace	Špatný návrh projektanta, nevhodné navrhnuté technologie, technologie	Delší termín realizace	6	7	Prodražení projektu	Hledání jiné vhodné technologie, alternativní řešení návrhu projektanta	4	Důležitost, konzultace se zkušenějšími kolegy, větší informovanost o aktuální situaci na trhu	PI	Dostatek času na kontrolu 07.2021	Dostatek času na kontrolu 07.2021	5	5	5	120
	Technologie, která je navrhnutá není v současné době k dispozici	Prodražení projektu	5	4	5	100									
							Zapomenutí na určité položky v rozpočtu	Prodražení projektu	5	4	5	100			
Kontrola projektové dokumentace	Chybná dokumentace	Stres, nedostatek času, nedůslednost	8	9	Nevyřízení dokumentů od dotčených orgánů	Křížová kontrola							4	Stres, nedostatek času, nedůslednost	PI
							Vícečetnost	8	9	3	5	180			
	Prodloužení termínu	8	9	3	5	160									
							Neskeplance	9	9	3	7	189			
	Přehled o důležitých parametrech (výkon, kapacita, kapacita baterie, adresa, atp.)	Prodloužení termínu	8	9	3	5							160		
							Neskeplance	9	9	3	7	189			
	Kompletní příprava časů a materiálů pro tisk	Nedostatek času, nedostatek materiálu, vyšší moc	8	3	4	64									
							Nedostatek času, nedostatek materiálu, vyšší moc	8	3	4	96				
	Nemáme všechny potřebné podklady, nesprávné údaje	Nepozornost, nedostatek času	8	4	6	192									
							Nepozornost, nedostatek času	7	4	6	188				

PŘÍLOHA P XI FMEA, REALIZACE, PŘÍPRAVA

FMEA

Realizace		PM															
Položka	Z odpovědnost	Číslo FMEA															
Model	Datum	Strana															
Tým	Zpracoval	Datum provedení															
	Krislyna Sigmundová																
Krok procesní/činnost	Možný způsob poruchy	Možný důsledek poruchy	Klasifikace	Závažnost	Možná příčina poruchy	Sblázející návrh			Doporučená opatření	RPN	Odpovídá & Termín dokončení	Výsledky opatření					
						Nástroje řízení prevence	Výskyt	Nástroje řízení detekce				Detekce	Přijaté opatření Datum dokončení	Závažnost	Výskyt	Detekce	
Výplnění kontrolního listu	Špatné zadávací údaje	Chybná, nepláná smlouva		8	Nepozornost	Důslednost	3	Oprava, nová smlouva	5	120							
					Špatné údaje od zákazníka	Důslednost	4		5	160							
Zasmlouání subdávatelů	Špatná objednávka	Termíny nejsou odsouhlasené		6	Nedostatečná příprava projekce	Důslednost	4		6	144							
		Špatná definice rozsahu prací		7	Nedostatečná příprava projekce	Lepší příprava	4	Nová dohoda, narovnání	6	168							
Objednávka materiálu	Špatná objednávka, špatné projekční podklady	Dotčení nespátného materiálu		9	Lidský faktor, nedostatečná kontrola	Kontrola	3	Dodjezení materiálů, výměna, vrácení, prodloužení realizace	6	162							
Příprava harmonogramu prací	Špatný odhad rozsahu prací, skryté vícepráce	Prodloužení doby realizace		9	Nedostatečné nebo chybné informace od investora	Důslednost při obhlídkách	4	Oprava harmonogramu, prodloužení termínu	7	252	PM	31.07.2021					
Převzetí staveniště	Nepřipravenost staveniště, nevyhovující podmínky pro stavbu v návaznosti na jiné stavební činnosti	Zpoždění nástupu na realizaci v návaznosti na dodržení termínu dokončení		9	Nepředání dostatečného množství informací	Důslednost	3		7	189							
					Špatná komunikace	Lepší komunikace, důslednost	3		4	108							
					Technologické termíny při jiných stavebních činnostech	Lepší komunikace, důslednost	2	Posunutí termínu převzetí staveniště	8	144							
					Nesplnění dohody	Lepší komunikace	3		5	135							

PŘÍLOHA P XII FMEA, REALIZACE, REALIZACE

FMEA

Podzka		Realizace		Zodpovědnost		PM		Číslo FMEA						
Model		Realizace		Datum		Stana								
Tým		PM		Zpracoval		Křístýna Sigmundová		Datum provedení						
Krok procesu/činnost	Mžný způsob ponuchy	Mžný důsledek ponuchy	Klasifikace	Závážnost	Možná příčina ponuchy	Stávající návrh		RPN	Doporučená opatření	Odpovídá & Termín dokončení	Výsledky opatření			
						Nástroje řízení prevence	Nástroje řízení detekce				Delteko	Přijaté opatření Datum dokončení	Závážnost	Vyskytl
Nastupení ke stavebním pracem	Subdodavatelé nemastupují včas	Zpoždění realizace	7	Nezodpovědný přístup	Zásah vyšší moci, zdravotní problémy	4	Zajištění jiných subdodavatelů, popř. posunutí termínu	4	Dobře nastavená smlouva, vyšší moc je obsažena ve smlouvě					
						3		6						
Dodání materiálu	Nedodržení termínu	Víceotáčky	8	Lidský faktor	Špatně objednaný nebo vydaný materiál	4		5						
						3		5						
						5		5						
						4	Zajištění nového materiálu, správného materiálu, doobjednání chybějícího materiálu	5						
						4		5						
Nekvalitní nebo chybný materiál	Víceotáčky	Riziko reklamaci nebo nepřevzetí díla	8	Špatně objednaný nebo vydaný materiál	Nedodání kompletní objednávky	4		5						
						4		5						
						5		5						
						4		5						
						4		5						
Provádění stavebních prací	Vyskytl víceprací, časové náočnejší práce, neobkáváné technologické postupy	Zpoždění realizace	8	Nedostatečná příprava PD	Převdění kontrola stavby, zkúšenosti, lepší předrealizací příprava	3		4						
						4		7						
						3		4						
						5		7						
						2		7						
Zpracování systému, zkúšky	Nelinkčnost systému, špatně provedené práce, nekvalitně	Nemžnost provedení zkúšek, revizí a předání díla	8	Poucha zařízení	Věší kontrola pracovníků, věší důslednost	3		7						
						3		7						
						5		7						
						2		7						
						2		7						
Revize	Revize se závabou	Není možné provozovat zařízení	9	Poucha zařízení	Důslednost, kontroly	2		5						
						2		3						
Předání staveniště	Nedodržení termínu vyklizení	Sanitce dle SOD	9	Lidský faktor, vyšší moc	Zápně	Vyklizení po termínu	2		54					
							2		3					
Zaškolení obsluhy	Nedodržení termínu	Nemžnost provozování	9	Lidský faktor	Více termínů zaškolení	Nový termín školení	2		54					
							2		3					

PŘÍLOHA P XIII FMEA, REALIZACE, PŘEDÁNÍ DÍLA

FMEA

Položka	Realizace	Zodpovědnost	PM	Číslo FMEA												
Model	Předání díla	Datum		Strana												
Tým	PM, BM	Zpracoval	Kristýna Sigmundová	Datum provedení												
Krok procesu/činnost	Možný způsob poruchy	Možný důsledek poruchy	Klasifikace	Závažnost	Možná příčina poruchy	Skládající návrh			Výsledky opatření							
						Nástroje řízení prevence	Vyskytí	Nástroje řízení detekce	Detekce	RPN	Doporučená opatření	Odpovídá & Termín dokončení	Přijaté opatření Datum dokončení	Závažnost	Vyskytí	Detekce
Příprava předávací dokumentace	Chybějící dokumenty	Nepředání díla		9	Nedbalost	Žádné	3	Nové vytvoření předávací dokumentace	5	135	Příprava předávací dokumentace v průběhu realizace					
Předání zákazníkovi	Zákazník neovězme	Nepřevzaté dílo		9	Závady na díle obráběcí či neobráběcí provozu	Žádné	2	Odstátní závady	5	90	Důslednost					
Předání poobkládání k fakturaci	Špatně vyřádněný předávací protokol	Nemožnost fakturace		9	Lidský faktor	Důslednost	2	Opravit protokol	5	90	Důslednost					

PŘÍLOHA P XIV FMEA, BACKOFFICE, VYDÁNÍ LICENCE ERÚ

FMEA

Porážka		Backoffice		Zodpovědnost		BM		Číslo FMEA						
Model		Vydání licence ERÚ		Datum		Strana								
Tým		PM, OM, BM		Zpracoval		Kristyna Sigmundová		Datum provedení						
Krok procesu/činnost	Možný způsob poruchy	Možný důsledek poruchy	Závažnost	Klasifikace	Možná příčina poruchy	Slávající návrh			Doporučená opatření	Odpovídá & Termín dokončení	Výsledky opatření			
						Nástroje řízení prevence	Výskyt	Nástroje řízení detekce			Detekce	RP N	Přijaté opatření Datum ukončení	Závažnost
Předmět pro zahájení vyřizování licence	Opožděná reakce a příprava podkladů	Pozdějí vydaná licence, nespokojení zákazník	6		Špatná komunikace	Správné načasování, důslednost, příprava podkladů průběžně během realizace projektu, komunikace s obchodníkem či projektovým manažerem.	4	Rychlá kompletace potřebných dokumentů	4	Důslednost, průběžné chýšení podkladů				
						Neúspěšnost	3		4	72				
Vyplnění potřebných formulářů	Chybné vyplnění požadovaných dokumentů	Nevydaná licence, nespokojení zákazník	6		Špatně zvolené dokumenty	Důslednost, důkladná znalost metodického postupu pro vydávání licence ERÚ	3	Dodání či oprava potřebných dokumentů, opětovně žádání o licenci	4	Důkladná znalost metodického postupu pro vydávání licence ERÚ, kontrola dodaných dokumentů				
						Špatná informovanost ze strany obchodníka, projektového manažera či investora	6		5	180				
Kontrola kompletnosti dokumentace	Chybějící dokument	Nevydaná licence, nespokojení zákazník	6		Nepozornost při kontrole dokumentace pro potřeby ERÚ k udělení licence	Opakovaná kontrola dokumentů a znalost metodického postupu ERÚ	3	Doplňení dokumentu, oprava	4	Znalost, důslednost				
						Neznalost potřebných dokumentů a jejich nedodání	4		4	96				
Zaslání kompletní dokumentace na ERÚ	Nedonošená dokumentace na ERÚ	Nevydaná licence, nespokojení zákazník	6		Chybně zadaná adresa ERÚ	Znalost adresy pro zaslání dokumentace, opatření si elektronickou kopií odeslaných dokumentů	2	Opětovně posláni dokumentů	4	Důslednost				
						Chyba pošty	3		5	90				
Potvrzení donučení dokumentace na ERÚ	Zjištění nedostatku v žádosti	Nevydaná licence, nespokojení zákazník	7		Nekompletní informace v žádosti, chybějící dokumenty, chybné přílohy	Důkladná kontrola před odesláním dokumentů	6	Odstranění nedostatků a doplnění správných dokumentů	5	Důslednost				
Vydání licence úřadem	Chybné uložení vydané licence do složky projektu	Nekompletní složka projektu	2		Nedohledání si vydání dokumentu	Zajištění si požadovaného dokumentu	3	Doložení dokumentu	3	Důslednost				
						Uložení do správné složky na serveru k projektu	3							

PŘÍLOHA P XV FMEA, BACKOFFICE, PŘIPOJENÍ K ENERGETICE

FMEA

Položka		Backoffice		Zodpovědnost		BM		Číslo FMEA					
Model		Připojení k energetice		Datum		Stana							
Tým		PM, OM, BM		Zpracoval		Kristýna Sigmundová		Datum provedení					
Krok procesní činnost	Možný způsob poruchy	Možný důsledek poruchy	Závažnost	Klasifikace	Možná příčina poruchy	Stávající návrh			Doporučená opatření	Odpovídá & Termín dokončení	Výsledky opatření		
						Nástroje řízení prevence	Výskyt	Nástroje řízení detekce			RPN	Přijaté opatření Datum dokončení	Závažnost
Pokyn pro výtiskování přípojení k energetice	Opožděná reakce a příprava podkladů	Opožděné přípojení FVE, nespokojení zákazník	8		Možná příčina poruchy Špatná komunikace, neúspěšnost	Připrava podkladů průběžně v době realizace projektu. Průběžná komunikace se obchodníkem či projektovým manažerem.	3	6	144	Správné načasování, důslednost			
Kompletace dokumentace	Chybné vyplnění požadovaných dokumentů	Nepřipravená FVE ze strany energetiky	8		Nepozornost při vyplňování dokumentů Špatně zvolené dokumenty Špatná informovanost ze strany obchodníka, projektového manažera či investora	Důslednost, informovanost, znalost	3 4 4	7 7 8	168 224 296	Důslednost Důslednost Lepší komunikace	BM BM	31.07.2021 31.07.2021	
Podpis zákazníka	Nechtělný podpis zákazníka	Zamezení možnosti podání žádosti na energetiku	7		Nepozornost při skenování dokumentu investorem	Důslednost, kontrola	3	3	63	Vlastní zájem, kontrola			
Odeslání žádosti	Chybné zvolení email, nekompletní žádost a přílohy	Nedoučená žádost Nepřipravená FVE	9		Omyl při zadávání emailu energetiky, nezrealizované adresy pro odeslání emailu, nezrealizované přílohy potřebných pro splnění pokynu energetikou	Důslednost, znalost, kontrola	3 3	6 6	162 162	Důsledná kontrola dokumentů a emailu, znalost interních pokynů daného			
Schválená žádost o připojení	Neinformování investora a projektového manažera s termínem přípojení FVE	Nepřipravená FVE, nespokojení zákazník	9		Informovat zákazníka a projektového manažera, zadat termín přípojení FVE do kalendáře projektového manažera	Opětovné přípojení	4 2	4 2	144 36	Převídavost, důslednost			
První paralelní přípojení	Fyzické nedostatky na FVE	Nedostatek z realizace Špatná příprava	9		Dostatečná kontrola	Součinnost projektového manažera pro oděštění nedostatků na místě s energetikem	4 3	6 6	216 162	Důslednost	BM	31.07.2021	

PŘÍLOHA P XVI FMEA, BACKOFFICE, ZPRACOVÁNÍ VEŘEJNÝCH ZAKÁZEK

FMEA

		Zodpovědnost		Backoffice		BM		Číslo FMEA						
		Datum		Zpracování veřejných zakázek		Strana								
		Zpracoval		OM, PI, BM		Kristýna Sigmundová		Datum provedení						
Krok procesní činnosti	Možný způsob poruchy	Možný důsledek poruchy	Závažnost	Klasifikace	Možná příčina poruchy	Stávající návrh			Doporučená opatření	Odpovídá k Termin dokončení	Výsledky opatření			
						Nástroje řízení prevence	Výskyt	Nástroje řízení detekce			Detekce	Přijaté opatření Datum dokončení	Závažnost	Výskyt
Identifikace veřejné zakázky	Nejasně stanovený předmět VZ	Chybně zpracovaná VZ	6		Nesprávné údaje od zadavatele, nedostatečná informovanost a odbornost	Dostatečná odbornost zadavatele, zákon o zadávání VZ	5	6	180	BM	31.07.2021			
Příprava k vychození listu nabídky	Chybné vymezení údajů, nesprávná data, chybná identifikace odávatele	Nepřehledný výčet listů	9		Nepozornost Špatné údaje od zadavatele Chyba ve veřejném rejstříku	Důslednost	4	5	180	BM	31.07.2021			
Sepsání kvalifikačních předpokladů a obchodních nabídek	Nesplnění kvalifikačních předpokladů, chybné vyplnění, nekompletní kvalifikace, nekompletní údaje	Nesprávně zpracovaná VZ, nesplnění podmínek	10		Personální nevybavenost	Personální vybavenost, důslednost, dostatek času	4	6	240	BM		Lepší komunikace v týmu, oznamování účasti ve výběrovém řízení s dostatečným předstihem 07.2021		
Přiložení povinných příloh	Chybí povinné přílohy, jsou neaktuální nebo chybné	Nesprávně zpracovaná VZ, nesplnění podmínek	10		Nedostatečné informace, nedostatečná odbornost	Důslednost, komunikace v týmu	4	6	240	BM		Lepší komunikace, dostupování předložených úspášných nabídek na VZ 07.2021		
Přiložení návrhu smlouvy	Nepřiměřené cíle, nesplnitelné, nedodržení termínu	Zvýšení nákladů	8		Nezkontrolování právního oddělení "Velké obě"		3	2	48					
		Sankce	8		Nedostatečná informovanost	Spolupráce s právním oddělením, důslednost a kontrola	3	5	120	BM	31.07.2021			
		Porušení smlouvy	8		Nedostatečná informovanost		4	2	48					
			8		Nezkontrolování právního oddělení		3	2	48					
Odeslání VZ v daném termínu	Nedodržení termínu, chybná identifikace zadavatele	Vyloučení dodavatele	10		Pracovní dodání podkladů od ostatních členů týmu Chybné zadané údaje Nepozornost	Stanovení interních termínů a jejich dodržování, důslednost, kontrola V případě, že je po termínu odezváni, není možná oprava. Pokud je před termínem, sraha doplnění opravene.	5	5	250	BM	01.07.2021	Lepší komunikace, nastavení termínů, důslednost		

PŘÍLOHA P XVII FMEA, BACKOFFICE, ZAKLÁDÁNÍ SMLUV

FMEA

Položka		Backoffice		Zodpovědnost		BM		Číslo FMEA										
Model		Zakládání smluv		Datum		Strana												
Tým		OM, BM		Zpracoval		Křišťina Sigmundová		Datum provedení										
Krok procesní činnosti	Možný způsob poruchy	Možný důsledek poruchy	Klasifikace	Závažnost	Možná příčina poruchy	Slávající návrh			Doporučená opatření	Odpovírá & Termín dokončení	Výsledky opatření							
						Následuje řízení prevence	Vyskytí	Následuje řízení detekce			Detekce	RPN	Přijaté opatření Datum dokončení	Závažnost	Vyskytí	Detekce	RPN	
Předání smlouvy	Nedoučená smlouva	Nepřátelná vzájemná dohoda definovaná ve smlouvě		6	Nedodána na backoffice obchodníkem či projektovým manažerem	Důslednost	3	3	1	18	Kontrola a dohlídání							
					Nedoučená poštou										1	18		
					Ztracena při interním řízení pošty										1	12		
Kontrola smlouvy	Smlouva není oboustranně podepsaná, chybí datum, přílohy, kompletní strany smlouvy	Smlouva není možná brát jako platnou a zadat do systému		6	Nepozornost investora	Důslednost, zpětná kontrola	4	3	72	Důkladná kontrola doručené smlouvy backoffice manažerem								
Zařízení smlouvy do systému Esyco, sever	Chybné zadání údaje ze smlouvy do účetního systému Esyco, chybně naskenovaná smlouva, neuložený sken smlouvy do systému Esyco, sever neuložený sken na sever	Mýlné informace		5	Nepozornost, chyba systému	Zpětná kontrola	3	3	2	30	Důkladná kontrola zadávání údajů do systému,							
					Nepozornost, chyba systému						2					18	důkladné skenování a zpětná kontrola skenovaného dokumentu,	
					Nepozornost, chyba systému						2					30	kontrola něhnaného dokumentu v systému Esyco a na serveru	
		Chybějící smlouva pro čtení jejich podmínek		5	Nepozornost, chyba systému		3	2	30	Kontrola něhnaného dokumentu v systému Esyco a na serveru								

PŘÍLOHA P XVIII FMEA, BACKOFFICE, ZAKLÁDÁNÍ STRUKTURY PROJEKTU

FMEA

Poř.číslo	Backoffice	Zodpovědnost	BM	Číslo FMEA		Výsledky opatření								
				Strana	Datum provedení	Přijaté opatření	Závaznost	Výskyt	Detekce	RPN				
Model	Zakládání struktury projektu	Datum												
Tým	OM, BM	Zpracoval												
				Krislyna Sigmundová		Nástroje řízení prevence		Nástroje řízení detekce		Doporučená opatření		Odpovídá & Termín dokončení		
Krok proces/účinnost	Možný způsob poruchy	Možný důsledek poruchy	Klasifikace	Závaznost	Možná příčina poruchy	Nástroj řízení prevence	Výskyt	Nástroj řízení detekce	RPN	Doporučená opatření	Odpovídá & Termín dokončení	Výsledky opatření		
												Přijaté opatření	Závaznost	Výskyt
Informování backoffice manažera o odsouhlasené nabídce	Nabídka není kompletní	Změny v zakládání projektu	5	5	Špatná komunikace s investorem, špatná interní komunikace, vyšší moc	Kontrola, lepší komunikace	3	Doplnění nabídky, komunikace s investorem	5	75	Lepší komunikace mezi investorem a obchodníkem			
							3		5	75				
							2		5	90				
Vygenerování ID a názvu projektu	Ochobník či projektový manažer chybě zadání nedodají kompletní informace	Nedodání veškeré informace		3	Nedodání veškeré informace	Kontrola, důslednost	3	Oprava či doplnění	4	36	Ověření údajů o investování, ověří si u obchodníka či projektového manažera správnost podkladů			
							3		4	36				
Založení složky na serveru	Chybní očišování a pojmenování založené složky	Nepřesné nastavení		4	Neověření údajů a čísla zakázky	Kontrola, důslednost	2	Oprava	3	24	Zkopírování vygenerovaného čísla projektu, důslednost			
Vyplnění titulinho listu	Chybné vyplnění titulinho listu	Chybné nastavení produktů	5	5	Neodstátná kontrola údajů, přehlédnutí potřebných informací	Kontrola, důslednost	3	Oprava či doplnění	4	60	Kontrola ze strany backoffice manažera o správnosti údajů z nabídky, názvu zakázky, opětovné ověření údajů s obchodníkem či projektovým manažerem			
							3		4	60				
							3		4	60				
Založení projektu do systému	Chybné opsané údaje z titulinho listu	Chybné účtování mezd	7	7	Nepozornost, přehlédnutí údajů	Kontrola, důslednost	3	Oprava či doplnění	4	84	Vypřehodnění údajů z titulinho listu postupně, systematicky, kontrolovat si zadané údaje			
							3		4	72				

PŘÍLOHA P XIX FMEA, BACKOFFICE, CONTROLLING PROJEKTU

FMEA

Položka		Backoffice		Zodpovědnost		BM		Číslo FMEA							
								Stana							
Model		Controlling projektu		Datum		Stana									
Tým		OM, PM, RD, BM		Zpracoval		Kristýna Sigmundová		Datum provedení							
Krok procesové činnosti	Možný způsob poruchy	Možný důsledek poruchy	Klasifikace	Závažnost	Možná příčina poruchy	Stávající návrh		Doporučená opatření	Odpovídá & Termín dokončení	Výsledky opatření					
						Následje řízení prevence	Výskyt			Nástroje řízení delekce	Delekce	RPN	Přijaté opatření Datum dokončení	Závažnost	Výskyt
Obrázení podkladů od obchodníka, projektového manažera	Nekompletní či chybné dokumenty	Chybná fakturace projektu		8	Nedbalost, nepozornost	Důslednost, kontrola	4	Oprava či doplnění dokumentů	4	128	Průběžná kontrola projektu, dokumentů				
		Nekompletní složka projektu		7	Nedbalost, nepozornost		4					4	112		
Kontrola ekonomických dat v účetním systému Esyco	Špatně zadané údaje v systému	Špatně zúčtovány projekt		8	Nepozornost, neznalost	Důslednost, kontrola	3	Oprava	3	120	Průběžná kontrola zúčtování nákladů a výnosů v projektu a na produktu				
		Zkreslené výsledky produktů		8	Nepozornost, neznalost		3					5	120		
Vyplnění dokumentu "Kontrola projektu"	Chybně zadané údaje z výsledkovky projektu	Zkreslený výsledek vyhodnocení projektu		7	Nepozornost, přehlédnutí údajů	Důslednost, kontrola	3	Oprava	3	105	Postupné doplňování údajů do excelu "Kontrola projektu" z účetního systému				
Předání informací o výsledku vyhodnocení projektu	Předání nesprávných informací o výsledku projektu	Nesprávný výsledek při vyhodnocování odměn obchodníků a projektových manažerů		8	Nepozornost, neznalost	Důslednost, kontrola	3	Oprava	3	120	Kontrola zadaných údajů a ověření si výsledků dle nastaveného plánu projektu				

PŘÍLOHA P XX VÝKAZ PRÁCE PROJEKTU Č. 1

Osoba	Popis	Hodin	Kilometrů
OM	Telefonický kontakt	0,5	0
OM	Schůzka	5	360
OM	Příprava nabídky	4	0
BM	Založení projektu	0,5	0
OM	Zpracování rozpočtu	3	0
OM	Kontrola rozpočtu, konzultace	2	0
OM	Úprava rozpočtu	3	0
OM	Příprava Smlouvy a Titulního listu	3	0
OM	Výtky právního oddělení ke smlouvě, oprava	2	0
PI	Rezervace výkonu E.ON	4	0
PI	Doplnění informací na E.ON	1	0
PI	Poptávka materiálu	1	0
PI	Příprava na obhlídku	1,5	0
OM	Konzultace smlouvy se zákazníkem	5	360
PI	Obhlídka, dokumentace pro provedení stavby	8	0
PM	Obhlídka stavby	8	390
BM	Smlouva	1	0
BM	Přesunutí projektu do realizace	1	0
BM	Zálohová faktura dle Smlouvy	0,5	0
PI	Poptávka materiálu, rozvaděče RAC, RDC, JPS	6	0
PI	Poptávka konstrukce, dokončení rozmístění panelů, rozvaděče	6,5	0
BM	Objednávky	1	0
PM	Příprava	2	0
PI	Stringování, rozmístění technologie	3	0
PI	Aktualizace CN	0,5	0
PI	Poptávka, aktualizace cenových nabídek	5	0
PI	Objednávky	4	0
PM	Objednávky montáží	4	35
PM	Oprava objednávky	3	50
BM	Objednávky	1	0
PM	Příprava	8	60
PI	Stringplán, dokumentace k odeslání ke schválení na PDS, příprava na realizaci	8	0
PI	Realizační dokumentace	3	0
PI	Dokončení PD ke schválení / realizačky	5	0
PM	Materiál na montáž	4	60
PM	Montáž	8,5	360
TE	Montáž FVE	6,5	306
TE	Elektroinstalační práce	10	0
PM	Montáž + rozvaděče Ostrava	10	547
BM	Příprava podkladů pro ERÚ	2	0

TE	Elektroinstalační práce	8	60
PM	Oprava, vadná technologie	7	295
TE	Montáž FVE	5,5	325
PM	Kontrola stavby	4	400
PI	Střešní háky, konstrukce	1,5	0
PI	Rezervace výkonu Oprava stringování, nový stringplán	2	0
PM	Montáž panelů	5	400
PM	Realizace montáž panelů	7	340
BM	ERÚ - Oprava chybně vyplněných dokumentů	1	0
PM	Oživení systému	6,5	360
TE	Uvedení FVE do provozu.	8	90
TE	Uvedení FVE do provozu.	5	307
BM	Kontrola projektu	0,5	0
PI	Úprava PD (EGD), příprava dokumentů k PPP	3	0
PI	Skutečný stav, tisk předávací dokumentace	4	0
PI	Skutečný stav	1	0
PI	Dokumenty k PPP	2,5	0
PI	Dokumenty k PPP	1	0
OM	Předání	6	0
PM	předání a revize	6	330
BM	Předávací protokol	1	0
BM	Vystavení faktury dle Smlouvy	0,5	0
PI	Rezervace výkonu PPP	1	0
PM	PPP	4	400
BM	Kompletace dokumentace pro ERÚ	3	0
BM	Poslání na dokumentace na ERÚ	0,5	0
BM	Oprava/doplnění dokumentů na ERÚ	1	0
BM	Uzavření projektu	1	0
		251,5	5835

PŘÍLOHA P XXI VÝKAZ PRÁCE PROJEKTU Č. 2

Osoba	Popis	Hodin	Kilometrů
OM	Identifikace veřejné zakázky	3	0
BM	Příprava dokumentů k VZ	2	0
OM	Obhlídka	4	70
BM	Příprava dokumentů k VZ	2	0
OM	Dokumenty k VŘ	4	50
PI	Cenové nabídky, výběrové řízení	2	0
PI	Kompletace cenových nabídek	4	0
PI	Rozpočet VŘ	2	0
BM	Kompletace nabídky	3	0
OM	Kontrola	1	0
PI	Dokumenty k VŘ	3,5	0
PI	Rozpočet, cenové nabídky, překlad technických listů	2,5	0
BM	Oprava nabídky k VZ	3	0
BM	Poslání nabídky	1	0
PI	Překlad kompatibilita Victron - Pylontech, bateriový rack	7	0
BM	Ověření dokladů na poště	4	0
BM	Doplnění dokladů	1	0
BM	Založení projektu	0,5	0
PI	Příprava podkladov	1	0
OM	Smlouva	3	70
BM	Smlouva	2	0
BM	Přesunutí projektu do realizace	1	0
BM	Zálohová faktura dle smlouvy	1	0
PI	Poptávka materiálu	4	0
PI	Schůzka ohledně realizace, bateriová sestava, obhlídka před realizací	4	0
PI	Obhliadka, schôdzka	3,5	0
PM	Obhlídky stavby	7	80
PI	Vyřízení nové smlouvy o připojení	3	0
PI	Rozpočet stavebných prac, úprava rozmiestnenia technologie, baterie Pylontech	2	0
PI	Baterie Pylontech, poptávka rozvaděčů	1	0
PI	Bateriový rack	6	0
PI	Zaslání dokumentů na DS	3	0
PI	Rozmiestnenie panelov, batérie pylontech	5	0
PI	Batérie Pylontech, bateriový rack, poptávky argos	4	0
PM	poptávky	1,5	30
BM	Objednávky	1	0
PI	Bateriový systém, rack na baterie	2,5	0
PM	Baterie	5	0

PI	Schôdzka, príprava PD, objednávky	6,5	0
PI	Pôdorys, rozmiestnenie, poptávka na racky, konzultácia	8	0
PI	Rozmiesnenie technológie, batériový rack, poptávky, objednávky, teams schôdzka	8	0
PM	Baterie, rack, technické riešenie	8	20
PI	Úprava pôdorysu, stavebné úpravy, JPS, konzultácia, objednávky	6	0
PI	JPS, RAC, technické riešenie batérií	6	0
PI	RAC, JPS, baterie Pylontech, konzultácie	5	0
PI	RAC, JPS, objednávky, batérie pylontech, bat. hub	4	0
PI	TZ, rozmiestnenie technológie	4	0
PI	Objednávky, cenové ponuky na materiál, rozvádzače, stavebné práce, úprava TZ	3,5	0
PI	Objednávky, porada, rozvádzače	5	0
PI	Objednávky, konzultácie, dostupnosť striedačov Victron	5	0
PI	Objednávky, dostupnosť striedačov Victron, konzultácie, schôdzka	3	0
PM	Kontrola stavby	7,5	70
PI	Porovnanie cien na nákup materiálu, objednávky, príprava PD k schváleniu, konzultácie	7,5	0
PI	Objednávky, úprava PD k schváleniu	8	0
PI	Objednávky, konzultácie, uprava PD k schváleniu	1	0
PM	Kontrola zednických prác	4	40
PI	Rozmiestnenie panelov, objednávky	2	0
PM	Příprava realizace	1,5	0
PI	Objednávky	1,5	0
PI	Konzultácia, overenie chyby LV hubu	1	0
PI	Pylontech, poruchy batérie	4	0
PM	příprava objednávaní	1	0
PI	Pylontech, batteryview	4	0
PM	Příprava realizace	6	0
PI	Prevoz materiálu do skladu	0,5	0
PI	Príprava PD k realizácii	2	0
PM	Racky	7	100
PM	RAC RDC racky + obhlídky Bachan	7	140
PI	Zostavovanie batériových rackov	4	0
PI	Potvrdenie termínov u dodávateľov, konštrukcia	1	0
PM	příprava realizace	7	90
PM	realizace	7	80
PI	Objednávky (konštrukcie, montáže, žeriav), stringplán, úprava PD	4	0
PI	Změna hodnoty hlavního jističe	2	0
PI	Panely	1,5	0

PM	realizace	7	80
PM	realizace	7	80
PI	Náklad klimatizácie	0,5	0
PI	Pomoc s naskladněním klimatizace	0,5	0
PI	Operativní karta	1,5	0
PM	realizace	7	80
PM	Realizace	7	80
PI	Porovnanie meracích traf, objednávka	2	0
PI	Doobjednanie materiálu, overenie veľkosti meracích tráf	2	0
PM	realizace	7	80
PM	realizace	7	80
PM	nákup materiálu, úprava uzemnění konstrukce panelů	1,5	80
PI	EP, operativna karta	1	0
TE	Elektroinstalační práce.	6,5	160
PI	Změna hodnoty hlavního jističe	2	0
PM	Realizace	8	100
PM	Realizace	8	90
PI	Overenie meničov Victron, porada	2	0
TE	příprava a nákup materiálu , instalace klimatizace	10	120
TE	instalace klimatizace	5	140
PM	realizace	8	115
PM	realizace + jihlava, doprava střídačů	8	550
PI	Rozmiestnenie panelov, obhliadka	1,5	0
PI	Porovnanie nákupných cien a reálnych, MPP,	3,5	0
BM	Příprava podkladů pro ERÚ	2	0
PM	Realizace	7	90
PM	Realizace	4	80
PM	úprava ER-montáž měřících traf, nastěhování rozvaděčů, provedení požár ucpávek	8	180
PI	Projektová dokumentace DSPPS	5	0
BM	Kontrola projektu	0,5	0
PM	realizace	8	90
PM	předání díla	8	80
OM	předání díla	3	80
BM	Předávací protokol	1	0
BM	Vystavení faktury	1	0
PM	Kompletace podkladů	8	40
PM	Uvedení do provozu	7	80
PM	Testy baterii	8	80
PI	Objednávka náteru	1	0
PM	Revize	8	80
PM	podklady	5	0
PI	MPP	2	0

PM	příprava pro hasiče	3	0
PM	předání	8	90
PM	revizní správa	1	80
PI	Žiadosť na obhliadku HZS	1,5	0
PM	Kolaudace	4	80
BM	Kompletace dokumentů pro ERÚ	3,5	0
BM	Poslání dokumentace na ERÚ	1	0
PM	Oprava konstrukce	4	80
BM	Uzavření projektu	1	0
		501	3885

PŘÍLOHA P XXII VÝKAZ PRÁCE PROJEKTU Č. 3

Osoba	Popis	Hodin	Kilometrů
OM	Hovor	1	0
OM	Hovor	1	0
OM	Schůzka	8	542
OM	Příprava nabídky	4	0
OM	Oprava nabídky	3	0
BM	Založení projektu	0,5	0
OM	Zpracování rozpočtu	3	0
OM	Kontrola	2	0
OM	Úprava rozpočtu	2	0
OM	Příprava smlouvy a Tit.listu	5	0
OM	Konzultace smlouvy s právním	3	0
OM	Oprava smlouvy	3	0
OM	Konzultace se zákazníkem	8	542
OM	Smlouva	2	0
BM	Smlouva	1	0
BM	Přesunutí do realizace	1	0
BM	Zálohová faktura	1	0
PI	Návrh rozmístění panelů, konstrukce	5	0
PI	Úprava výkresů	1	0
PI	JPS	3	0
PI	Konstrukce, JPS	3	0
PI	Situace, dokumenty k rezervaci výkonu	3	0
PI	CN, rozpočet	0,5	0
PI	Stringování, technologie	2,5	0
PI	Rozvaděče	2	0
PI	Rozmístění technologie, odeslání investorovi, porovnání cen střídačů	3	0
PI	DSP - A,B	1	0
PI	DSP	4	0
PI	Dokončení a tisk dokumentace	4	0
PI	Dokončení rozmístění technologií + dotisk a odevzdání dokumentace pro stavební povolení	2	0
PI	Oprava PD dle požadavků investora	3	0
PI	Domluva s investorem, dokončení PD	1	0
PI	Elektroměrová skříň	1,5	0
PM	Obhlídka a podpis smlouvy	4,5	654
PI	Poptávka, objednávka materiálu, rozvaděče	4,5	0
BM	Objednávky	2	0
PI	Rozvaděče, panely, požadavky na elektroměrový rozvaděč	2,5	0
PM	objednávka rozvaděčů, kontrola a příprava	3,5	0
PI	Poptávky, objednávky	3	0

PM	Příprava a objednávky	4	0
PM	Příprava	4	30
PI	Dokumentace k montáži, domluva dodání konstrukce	1	0
PI	Nákup materiálu a naskládání dodávky	4	0
BM	Objednávky, naskladnění	1	0
PM	rozvaděče a příprava materiálu na pondělí	3,5	65
BM	Chystání ERÚ	2	0
PM	montáž	11	265
PM	osazení zapojení	9	268
PM	Příprava materiálu	3,5	65
PM	dopojení	8,5	534
TE	Dokončení a uvedení fve do provozu.	13	47
BM	Kontrola projektu	1	0
PI	Ochranné pásmo - Čes. Bud.	1	0
PI	Doplnění informací	2	0
BM	ERÚ - oprava	2	0
PI	Skutečný stav	2	0
PI	Dokončení DSPS, tisk předávací dokumentace, chystání dokumentů k PPP	5	0
PM	Materiál na hromosvod příprava předávací dokumentace	5	35
PM	příprava na předání	2,5	15
PM	předání	3,5	352
BM	Předání, fakturace	2	0
PI	Doplnění dokumentů k PPP, kontrola	2	0
PI	Ochranné pásmo City-Car ČB Dokument A2 E.ON	3	0
BM	ERÚ	3	0
PI	Doplnění dokumentů k PPP	1	0
PM	PPP	5	548
BM	Poslání dokumentace na ERÚ	1	0
BM	Uzavření projektu	1	0
		214,5	3962