ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA EKONOMICKÁ

Bakalářská práce

Řízení kvality projektu

Project quality management

Miroslav Šůch

Plzeň 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma

„Řízení kvality projektu“

vypracoval samostatně pod odborným dohledem vedoucího bakalářské práce za použití pramenů uvedených v přiložené bibliografii.

Plzeň dne 1. 5. 2021 *v. r. Miroslav Šůch*

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu bakalářské práce, panu Ing. Adamu Faifrovi, za jeho vstřícnost, trpělivost, a především za poskytování cenných rad při vypracovávání této práce. Dále bych touhle cestou chtěl poděkovat i panu Ing. Sergejovi Giblovi, majiteli firmy Romsen s.r.o., za jeho spolupráci při získávání potřebných informací pro zpracování praktické části této práce.

Obsah

Úvod **7**

1 Řízení kvality projektů **8**

1.1 Definice projektu 8

1.1.1 Projektový trojimperativ 9

1.1.2 Cíl projektu a projektový produkt 9

1.2 Kvalita projektů 10

1.2.1 Základní koncepce managementu kvality 10

1.2.2 Řízení kvality v rámci projektu 13

1.2.3 Náklady na kvalitu projektu 16

1.2.4 Odpovědnost za kvalitu 18

1.2.5 Řízení kvality v malém podniku 18

1.2.6 Management kvality ve stavebním průmyslu 19

1.3 Metody, nástroje a techniky řízení kvality 20

1.3.1 Sedm základních nástrojů kvality 20

1.3.2 Další metody a techniky kvality 25

2 Představení společnosti a projektu **29**

2.1 Popis a historie společnosti 29

2.2 Systém řízení kvality ve společnosti Romsen s.r.o. 30

2.3 Projekt výstavby kempu ve Zvíkovském Podhradí 31

2.3.1 Produkt projektu výstavby srubů 33

2.3.2 Průběh projektu výstavby srubů 34

2.4 Řízení kvality projektu výstavby srubů 37

2.4.1 Plánování kvality 37

2.4.2 Zajištění kvality 37

2.4.3 Kontrola kvality....38
2.5 Chyby v průběhu projektu výstavby srubů....39
2.6 Náklady na zajištění kvality projektu výstavby srubů....42
2.7 Zhodnocení současného řízení kvality projektů....43
3 Navrhovaná opatření pro zajištění kvality projektů....44
3.1 Plán opatření vyplývající z projektu výstavby srubů....45
3.2 Návrh systémového opatření....47
3.3 Ekonomická analýza navrhovaných opatření....47
3.3.1 Kalkulace nákladů....48
3.3.2 Analýza přínosů....49
3.3.3 Porovnání nákladů na projektu výstavby srubů....49
3.4 Zhodnocení navrhovaných opatření....50
Závěr....51
Seznam použitých zdrojů....52
Seznam tabulek....54
Seznam obrázků....55
Seznam použitých zkratek....56
Seznam příloh....57
Přílohy
Abstrakt
Abstract

Úvod

Tématem této bakalářské práce je řízení kvality projektu. Tato problematika v současnosti stále nabývá na důležitosti a je nedílnou součástí řízení podniků ve všech odvětvích. Ve firmách pohybujících se v tržním prostředí jde především o neustálé zlepšování, které vede k efektivnějším firemním procesům. Z tohoto důvodu je řízení kvality nezbytné pro udržení firemní konkurenceschopnosti v budoucnu.

Cílem této práce je analyzovat a zhodnotit řízení kvality v konkrétním podniku na vybraném projektu. Na základě hodnocení budou poté navržena opatření, jež povedou k zefektivnění řízení kvality při budoucích projektech v podniku.

Pro podrobnou analýzu řízení kvality v rámci praktické části byla zvolena stavební firma Romsen s.r.o. Tato firma byla zvolena, neboť jsem se účastnil jejího projektu výstavby srubových domů v obci Zvíkovské Podhradí, který bude v této práci analyzován. Díky tomu znám velmi dobře firemní prostředí, zaměstnance a majitele. Tyto skutečnosti mi pomohli lépe posoudit současný stav firmy a analyzovat její systém řízení kvality. Na základě výše definovaných cílů je pak práce strukturovaná následujícím způsobem.

V první kapitole jsou nejprve uvedeny základní principy řízení projektů a řízení kvality projektů. Dále jsou popsány jednotlivé metody, nástroje a techniky sloužící právě pro řízení kvality v podnicích.

V úvodu praktické části, která začíná druhou kapitolou, je popsána stavební firma Romsen s.r.o. spolu s jejím systémem řízení kvality a současně probíhajícím projektem. V dalších podkapitolách je podrobně analyzován projekt výstavby srubů zahrnující jak průběh projektu, tak i procesy řízení kvality a náklady na zajištění kvality.

Na základě identifikovaných chyb, které v průběhu analyzovaného projektu vznikly, jsou v poslední kapitole navržena nová opatření sloužící k redukci těchto chyb v budoucnu a tím i k úspoře času a nákladů na projektech. Součástí této kapitoly je také ekonomická analýza navrhovaných změn spolu s jejich přínosy a kalkulací nákladů na jejich zavedení.

1 Řízení kvality projektů

První kapitola této práce slouží jako literární rešerše pro uvedení čtenáře do problematiky řízení kvality projektů. Po základních definicích projektu a kvality jsou představeny další důležité pojmy a principy, které s touto problematikou úzce souvisí. Poté následují metody, nástroje a techniky, které slouží k analýze a zlepšování kvality v podnicích.

1.1 Definice projektu

Projekt je nejdůležitějším prvkem projektového řízení. Mnoho autorů na něj nahlíží z různých perspektiv, a proto se formulace jejich definic mohou lišit. Zde jsou uvedeny některé z nich:

„Projekt je časově, nákladově a zdrojově omezený proces realizovaný za účelem vytvoření definovaných výstupů (rozsah naplnění cílů projektu) co do kvality, standardů a požadavků.“ (Pitaš a kol., 2012, s. 15)

„Projekt je jakýkoliv jedinečný sled aktivit a úkolů, který má definovaný datum začátku, konce a má stanoven rámec pro čerpání zdrojů potřebných k realizaci specifického cíle.“ (Kerzner, 2017, s. 2)

„Projekt je dočasné úsilí prováděné k vytvoření unikátního produktu, služby nebo výsledku.“ (Project management institute, 2017, s. 3)

Z výše uvedených definic lze vymezit základní znaky projektu, které mají všechny definice společné. Jsou jimi dočasnost, unikátnost a definování cíle. Dočasnost představuje časové ohraničení projektu udávající jeho začátek a konec. Unikátnost zas sled činností vedoucí k vytvoření jedinečného produktu či služby. Specifický cíl je důvodem existence projektu. (Svozilová, 2016)

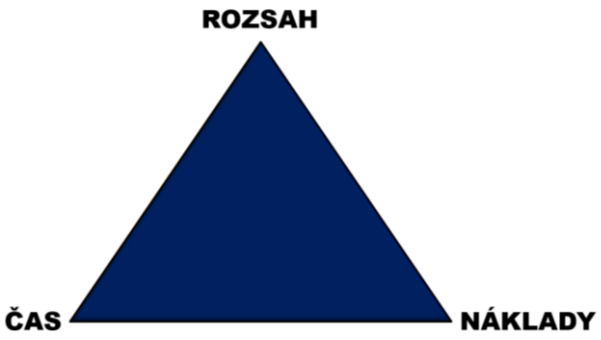
Jasně definovaný začátek a konec projektu, jeho unikátní cíl a rámec zdrojů určený k jeho realizaci jsou důvody, proč je každý projekt jedinečný a neopakovatelný. Projektem může být například stavba domu, vývoj softwaru, příprava firemního školení, nebo i činnost, kterou si člověk naplánuje ve svém osobním životě (průběh studia, zorganizování vlastní svatby a další). (Skalický, Jermář & Svoboda, 2010)

1.1.1 Projektový trojimperativ

Pro projekt a jeho správnou formulaci jsou velmi důležité vazby mezi třemi dimenzemi, které znázorňuje projektový trojimperativ. Jedná se o čas, náklady a rozsah projektu. Rozsah udává, co má být výstupem v rámci projektu, čas jeho termínové ohraničení a náklady představují jak finanční rozpočet, tak i například lidské zdroje. Vzhledem k provázanosti těchto parametrů může změna jednoho z nich ovlivnit další parametry. Například pokud chceme projekt zrychlit, může to být na úkor vyšších nákladů, či ztrátě konečné kvality produktu. (Skalický a kol., 2010)

Obr. 1 graficky znázorňuje, že je projektové řízení navrženo tak, aby řídilo nebo kontrolovalo zdroje společnosti na danou činnost v čase, v nákladech a v rámci výkonu. V případě, kdy je projekt realizován pro externího zákazníka, má projekt čtvrté omezení, kterým jsou dobré vztahy se zákazníkem. Vedoucí pracovníci často vybírají projektové manažery podle toho, kdo je zákazníkem a jaký druh vztahu bude se zákazníkem nezbytný. Projektový manažer má pak na starosti udržení projektového trojimperativu podle plánu. (Kerzner, 2017)

Obr. 1: Projektový trojimperativ



Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

1.1.2 Cíl projektu a projektový produkt

„Produkt projektu je cíl, výsledek nebo jiný výstup projektu, který má být realizací projektu vytvořen.“ (Svozilová, 2016, s. 22)

Tento specifický cíl je důvodem samotné existence projektu a výsledkem projektového snažení. Produkt je stejně jako projekt unikátní a může nabývat hmotné i nehmotné formy. V případě opakovatelnosti projektu je uvažován pouze aspekt podobnosti výsledného produktu. (Svozilová, 2016)

Pro definování cíle projektu lze využít metodu SMART, udávající pět základních kritérií, které musí cíl splňovat. Mezi tyto kritéria patří specifikace cíle, jeho měřitelnost, akceptovatelnost, dosažitelnost a časové ohraničení. Akronym SMART reprezentuje tyto kritéria v anglickém jazyce (Specific, Measurable, Agreed, Realistic, Timed). (Skalický a kol., 2010)

1.2 Kvalita projektů

Norma ČSN EN ISO 9000:2006, která bude popsána v kapitole 1.2.1, uvádí definici kvality jako „stupeň splnění požadavků souborem inherentních charakteristik“. Slovo stupeň dělá kvalitu měřitelnou veličinou, jejíž úroveň lze rozlišovat. Požadavky tvoří kombinaci požadavků externích zákazníků, a zároveň požadavků dalších zainteresovaných stran včetně legislativy. Inherentní charakteristiky jsou znaky výrobků či služby, které jsou pro daný produkt typické. (Nenadál, 2008)

Důležitým pojmem je i kvalitativní stupeň udávající míru splnění právě požadavků zákazníka na produkt projektu. Kvalitativní stupeň je možno měnit podle přání zákazníka vzhledem k omezení jeho zdrojů. Proto i produkt s nižšími kvalitativními znaky (například horší materiál) bývá zákazníkem považován za kvalitní, neboť nabývá parametrů a vlastností dle jeho vize. (Skalický a kol., 2010)

1.2.1 Základní koncepce managementu kvality

Mezi tři základní koncepce pro rozvoj systémů managementu kvality patří koncepce TQM, koncepce ISO a koncepce odvětvových standardů. Všechny tři koncepce lze chápat jako strategické přístupy, které rozvíjejí principy managementu kvality s různou intenzitou a v různých prostředí. Tyto koncepce se liší svou náročností a mírou komplexnosti. (Nenadál, 2008, s. 42)

Z uvedených koncepcí má největší náročnost na zdroje a znalosti TQM, která je zároveň i nejvíce komplexní, neboť zahrnuje všechny zainteresované strany. Naopak nejméně náročnou je koncepce ISO zaměřující se výhradně na zákazníky. Koncepce odvětvových standardů je historicky nejstarší z uvedených koncepcí a se svou náročností se nachází na pomezí koncepcí ISO a TQM. Zaměřuje se pouze na vybrané zainteresované strany. (Nenadál, 2008)

Koncepce ISO

Mezinárodní organizace pro standardizaci (ISO) se zabývá tvorbou mezinárodních norem. Při řízení projektu se jedná o jedny ze základních norem, z nichž jsou na kvalitu zaměřeny především normy řady 9000 a ČSN ISO 10 006. Tyto normy patří mezi nejrozšířenější přístupy při zabezpečování kvality. Po jejich zavedení v Evropské unii se začala vyžadovat široká aplikace norem řady 9000, které prokazují, že organizace splňuje nezbytné předpisy při výrobě a distribuci daných produktů. Normy řady 9000 jsou univerzální bez ohledu na velikost firmy a dají se použít u všech procesů a výrobků navzdory jejich specifickým charakteristikám. Mají pouze doporučující charakter. Jsou tedy závazné pouze v případě, kdy se dodavatel zaváže odběrateli o aplikaci těchto norem. (Veber, 2007)

Normy ISO řady 9000 jsou založeny na následujících osmi zásadách:

- orientace na zákazníka,
- vedení (významný bod v moderním managementu),
- zapojení pracovníků,
- procesní přístup,
- systémový přístup k managementu,
- neustálé zlepšování,
- rozhodování na základě faktů,
- dodavatelské vztahy, které jsou vzájemně výhodné. (Veber, 2007)

Mezi nejdůležitější normy v oblasti kvality patří:

- **ČSN EN ISO 9000**, která slouží pro zavedení základní terminologie. Obsahuje základní principy, slovník a vztahy mezi jednotlivými termíny. Slouží pro větší přehlednost v oblasti řízení kvality. (Blecharz, 2011)
- **ČSN EN ISO 9001** specifikuje konkrétní požadavky na systém managementu kvality. Touto normou se mohou řídit všechny druhy organizací, a musí se jí řídit ty organizace, které chtějí dlouhodobě poskytovat produkt splňující potřebné normy a požadavky zákazníka. Firma si nechává tuto normu certifikovat nezávislou třetí stranou, aby svému okolí dala na vědomí její zájem o kvalitu produktů. Při zavádění systému podle normy ISO 9001 je používána metoda PDCA, která bude popsána v kapitole 1.3.2. (Blecharz, 2011)

- **ČSN ISO 9004,** navazující na normu ISO 9001, poskytuje rozšířený návod k cílům managementu kvality a možnost jej využít k celkovému zlepšování v oblasti výkonnosti organizace. Oproti normě ISO 9001, která je zaměřena na spokojenost zákazníka, je tato norma rozšířena i o další cíl, čímž je spokojenost dalších zainteresovaných stran. Na rozdíl od ISO 9001 není určena k certifikaci. (Blecharz, 2011)
- **ČSN ISO 10 006** se dá aplikovat u projektu různých složitostí bez ohledu na typ produktu, procesu, prostředí, velikosti projektu či doby trvání projektu. Navazuje na mezinárodní normy ISO 9000 a je rozšířena o nové poznatky týkající se managementu kvality. Slouží jako popis pro zásady a postupy managementu kvality v projektech. Implementace těchto postupů má značný dopad na dosahování cílů kvality v projektu. Rozdělit se dá z hlediska řízení na řízení kvality procesů projektu a na řízení kvality produktu projektu. Jelikož se jedná o normu sloužící jako návod, není nutné zajišťovat certifikaci, kterou by bylo třeba dále dokládat. (ČSN ISO 10006, 1998)

Koncepce odvětvových standardů

Již v sedmdesátých letech si mnoho firem uvědomilo důležitost managementu kvality. Požadavky na kvalitu byly tedy zaneseny do norem, z nichž se některé používají v jednotlivých odvětvích dodnes. Například ve farmaceutickém odvětví se ve výrobě, skladování a distribuci využívají standardy GMP (správné výrobní praxe). V oblasti těžkého strojírenství se pak používají ASME (Americká společnost strojních inženýrů) kódy a při výrobě olejářských trubek standardy API (Americký ropný institut). (Nenadál, 2008)

Odvětvové standardy mají všeobecně tyto základní charakteristiky:

- respektují strukturu požadavků normy ISO 9001,
- na rozdíl od norem ISO 9000 nemají univerzální platnost do všech odvětví, ale vymezují specifické požadavky, které jsou pro dané odvětví typické,
- vyžadují specifické postupy a certifikace systému managementu, které jsou náročnější než u normy ISO 9001,
- jsou respektovány i v jiných dodavatelských řetězcích pro svou náročnost,
- některé obsahují i požadavky týkající se ochrany životního prostředí a bezpečnosti zaměstnanců. (Nenadál, 2008)

Odvětvových standardů je dnes více než šedesát druhů a většina vznikla z důvodu nedostatečné účinnosti norem ISO 9000, zejména normy ISO 9001. (Nenadál, 2008)

Koncepce TQM

Komplexní řízení kvality neboli TQM (Total quality management) je jedním z přístupů ve světě řízení kvality. Jak již bylo uvedeno, jedná se o nejkomplexnější a nejnáročnější koncepci pro zavedení. Rysy TQM lze odvodit již z jejich názvu. Komplexní znamená zapojení všech zainteresovaných stran v podniku a všech jejich činností. Kvalitu zde lze chápat jako splnění očekávání zákazníka a zároveň jako pojem zahrnující nejen produkt, ale i procesy a činnosti. Řízení obsahuje jak pohledy strategické, taktické a operativní, tak i manažerské aktivity, jako jsou plánování, motivace či kontroly. (Veber, 2007)

Tento styl řízení vznikl v Japonsku v druhé polovině minulého století odkud se rozšířil do Spojených států amerických a poté do Evropy. Nelze stanovit univerzální model TQM pro všechny organizace, neboť se liší v závislosti na technických, sociálních a kulturních podmínkách dané země. (Nenadál, 2008)

Mezi typické rysy tohoto řízení však patří:

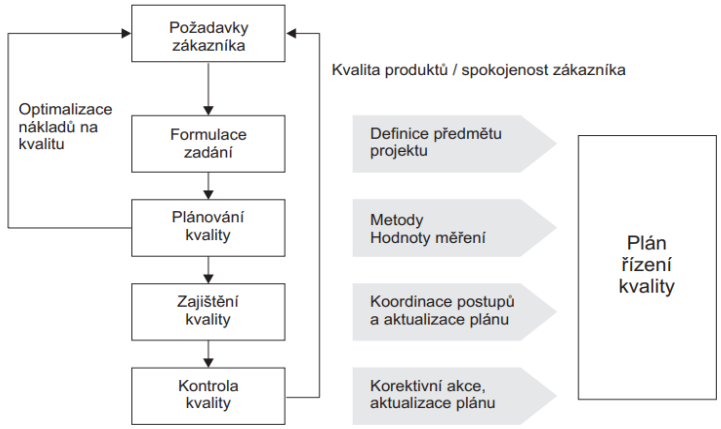
- větší zapojení vrcholového managementu,
- respektování obecných zásad managementu,
- orientace na zákazníka pomocí výrobků a služeb,
- uplatnění procesního řízení a respektování řídících praktik s cílem zlepšit využití kapacit a zdrojů,
- úsilí o trvalé zlepšování,
- vysoké nasazení pracovníků,
- účinná zpětná vazba. (Nenadál, 2008)

1.2.2 Řízení kvality v rámci projektu

„Řízení projektů je plánování, organizace, řízení a kontrola zdrojů společnosti pro relativně krátkodobý cíl, který byl stanoven za účelem splnění konkrétních cílů a záměrů.“ (Kerzner, 2017, s. 4)

Obrázek 2 graficky znázorňuje jednotlivé kroky v procesu řízení kvality a odráží je do součástí plánu řízení kvality. (Svozilová, 2016)

Obr. 2: Proces řízení kvality projektu



Zdroj: Svozilová (2016, s. 333)

O kvalitě lze mluvit jako o kvalitě projektového řízení, nebo o kvalitě projektového produktu, který je postupně vytvářen. Výše popsaná koncepce TQM zahrnuje současně kvalitu projektového řízení i kvalitu projektového produktu. Pro kvalitu projektového řízení se často využívají normy kvality ISO řady 9000 a ČSN IEC 10 006. Kvalitu produktu udává splnění potřebných norem a předpisů, platící pro jeho výrobu, používání a likvidaci. V rámci projektu zahrnuje management kvality procesy plánování, zajištění a kontrolu kvality. (Skalický a kol., 2010)

Plánování kvality

Plánování kvality je proces zaměřující se na identifikaci požadavků na kvalitu, standardů a na dokumentování toho, jak projekt prokáže svůj soulad s požadavky na kvalitu a s normami. Tento proces poskytuje směrnice, jak bude v průběhu projektu řízena a ověřována kvalita. (Project management institute, 2017)

Při plánování kvality se využívá několik nástrojů a technik. Pro sběr dat se využívá například brainstorming a benchmarking. Pro analýzu dat se využívá analýza přínosů a nákladů, která porovnává benefity vyjadřující pozitivní dopad na projekt s náklady, které naopak přinášejí negativní dopad na investice. Pro reprezentaci dat se mohou využít vývojové diagramy a procesní mapy. Všechny tyto metody budou blíže popsány v kapitole 1.3. (Project management institute, 2017)

Výstupem procesu plánování kvality je plán řízení kvality. Ten obsahuje způsob budování kvality v průběhu projektu, definuje metriky pro kontrolní procesy a obsahuje seznamy či tabulky sloužící pro provádění specifických kontrol. V průběhu projektu se plán řízení kvality může dále aktualizovat. (Svozilová, 2016)

Zajištění kvality

Proces zajištění kvality spočívá v implementaci naplánovaných aktivit v plánu řízení kvality, díky kterým projekt splňuje příslušné standardy kvality. Klíčovým přínosem tohoto procesu je vyšší pravděpodobnost, že plánované kvality bude dosaženo. Další výhodou je identifikace neúčinných procesů a příčin způsobujících nižší kvalitu. (Project management institute, 2017)

Cílem je tedy zajistit, že kvalita výsledného projektu bude shodná s kvalitou nadefinovanou v plánu řízení kvality. Výkon procesu zajištění kvality je založen na požadavcích zákazníka, prostředí budování kvality a na filozofii prevence, která je již obsažena v plánu řízení kvality. Aktivity zajištění kvality jsou prověřovány manažerem projektu, zákazníkem či nezávislým kontrolorem z třetí strany. (Skalický a kol., 2010)

Vstupy do procesu zajištění kvality jsou:

- definování předmětu projektu a souboru požadavků na kvalitu,
- plán řízení kvality,
- výsledky průběžných kontrolních testů a měření procesu kontroly kvality,
- oborové standardy,
- ověřené procesní modely. (Svozilová, 2016)

Výstupem jsou případné návrhy a aktualizace vedoucí k vývoji procesů pro zajištění nebo zlepšení kvality. Dalšími výstupy jsou auditní zprávy a doporučení. Mezi používané nástroje patří analýza nákladů, kontroly ve formě inspekce či auditu a průběžné měření produktů spolu s analýzou naměřených výsledků. (Svozilová, 2016)

Další používané nástroje v procesu zajištění kvality jsou například vývojové diagramy a histogramy. (Project management institute, 2017)

Kontrola kvality

Kontrola kvality je proces monitorování a zaznamenávání výsledků provedených činností v oblasti řízení kvality s cílem posoudit, zda jsou výstupy projektu správné, úplné a splňují zákazníkovo očekávání. (Project management institute, 2017)

Jsou zde kontrolovány specifické procesy a produkty. Manažer a projektový tým navrhují postupy tak, aby případně vzniklé nedostatky byly zjištěny co nejdříve od jejich vzniku. (Svozilová, 2016)

Častým nástrojem jsou průběžné inspekce, které eliminují již vzniklé vady před předáním produktu zákazníkovi, a které zkoumají dosaženou úroveň kvality na náhodně vybraných vzorcích. Mezi další nástroje patří diagram příčin a následků, histogramy a tzv. check sheets, které budou popsány v kapitole 1.3.1. (Project management institute, 2017)

Vstupem do kontroly kvality je plán řízení kvality, definice předmětu projektu, výstup projektu a seznam prováděných kontrol. Výstupy kontroly kvality tvoří vyplněné záznamy o kontrolách, zápisy, hlášení, akceptační rozhodnutí a rozhodnutí o vyřazení, či opravě. Tyto výstupy slouží k celkovému zlepšení kvality produktů a ke zvýšení zákazníkovo spokojenosti. (Svozilová, 2016)

1.2.3 Náklady na kvalitu projektu

„Náklady na kvalitu jsou finančním vyčíslením projektových zdrojů spotřebovaných na dosažení souladu mezi očekáváním zákazníka v oblasti kvality a vlastnostmi realizovaného předmětu projektu.“ (Svozilová, 2016, s. 346)

Jelikož má každý projekt různý rozsah a složitost, je třeba i různých nákladů na kvalitu. Průměrně se tyto náklady pohybují mezi 3-5 % celkových nákladů na projekt. Mnoho manažerů má zkušenosti s šetřením nákladů na kvalitě, které můžou mít později vážné následky na projekt, jeho produkt, a firmu při poskytování záruk. Proto je správným východiskem vytváření produktů správně a bez vad pro šetření finančních prostředků, a zároveň aby neslábly vybudované vztahy se zákazníkem. (Svozilová, 2016)

Svozilová (2016, s. 346) dále rozděluje náklady na kvalitu do dvou kategorií:

- náklady na plnění požadavků, které se týkají nákladů na preventivní opatření,
- náklady na nevyhovění, které se týkají budoucích nákladů vznikajících při zanedbání preventivních opatření. (Svozilová, 2016)

Příklady nákladů z obou kategorií jsou uvedeny níže v obrázku č. 3.

Obr. 3: Rozdělení nákladů na kvalitu

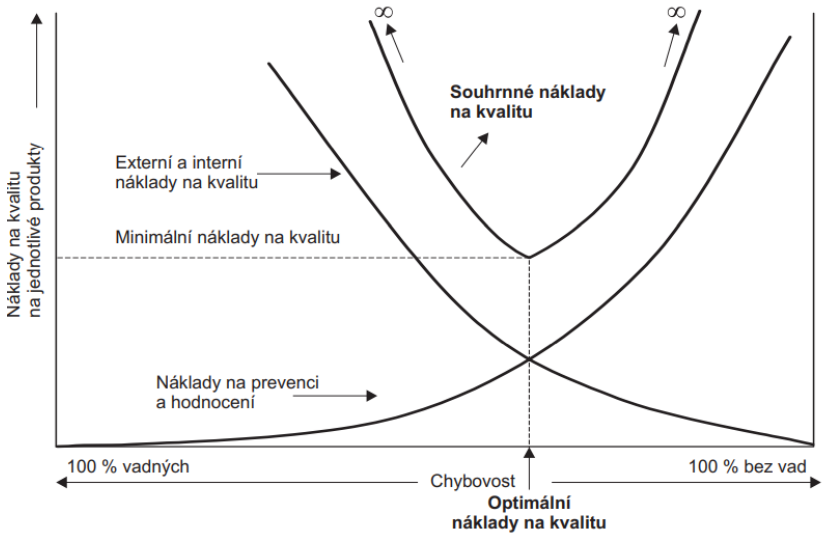
Náklady plnění požadavků kvality	Náklady nevyhovění požadavků kvality
• Plánování • Školení a výchova • Kontrola procesů • Průběžné testování • Ověření návrhu produktu • Ověření procesu • Testování a vyhodnocení • Audity kvality • Údržba a kalibrace	• Zmetky • Opravy a přepracování • Náhradní expedice • Náhradní díly a materiál • Záruční opravy a servis • Vyřizování stížností • Posuzování oprávněnosti nároků • Dodatečné změny návrhů produktů • Dodatečné změny hotových produktů

Zdroj: Svozilová (2016, s. 346)

Náklady na kvalitu je nutné investovat do projektu hned z počátku jeho existence. Tím se snižuje riziko vzniku vad a vzniká úspora nákladů na jejich případné odstranění. Jelikož chybovost při realizaci projektu a náklady na její prevenci nejsou úměrné veličiny, nelze najit optimální velikost nákladů na kvalitu v momentě bezchybnosti ve výrobě. Z toho lze vyvodit, že cílem managementu kvality je nalézt optimum, ve kterém se docílí nejvyšší možné kvality spolu s ekonomickou návratností. (Svozilová, 2016)

Následující obrázek č. 4 znázorňuje závislost nákladů na chybovosti. Optimální náklady se nacházejí v bodě, kde se střetávají náklady na prevenci a hodnocení s externími a interními náklady. Externí náklady tvoří náklady vynaložené na opravy poté, co je majitelem produktu již zákazník. Interní náklady jsou náklady vynaložené na opravy ještě před předáním produktu zákazníkovi. (Svozilová, 2016)

Obr. 4: Princip optimalizace nákladů na kvalitu



Zdroj: Svozilová (2016, s. 349)

1.2.4 Odpovědnost za kvalitu

Odpovědnost za kvalitu je rozdělena mezi management společnosti, projektového manažera a projektový tým. V rámci organizace má odpovědnost top management, který je také odpovědný za prostředí a obecné procesy pro řízení kvality. Toto prostředí by mělo přinášet vzájemnou funkční spolupráci pracovníků. Managment je zodpovědný za implementaci systému řízení kvality, kterou může podnik doložit například certifikací standardů ISO. Tento přístup může vést ke zlepšení kvality procesů ve firmě, zvýšení konkurenceschopnosti a k uspokojení cílových zákazníků. Projektový manažer má pak odpovědnost za konkrétní projekt. Do této odpovědnosti spadá správné budování projektového týmu, převedení požadavků na kvalitu do řídicích dokumentů, vytvoření prostředí pro tvorbu kvality a řízení opatření vznikajících při zjištění nedostatků v kvalitě projektových produktů. Odpovědnost za dílčí úkoly pak nese člen projektového týmu, který byl těmito úkoly pověřen. (Kerzner, 2017)

1.2.5 Řízení kvality v malém podniku

Malé podniky se dnes stejně jako velké snaží vynaložit náklady na systém managementu kvality. Mnohdy je tomu tak i navzdory nedostatku finančních a lidských zdrojů. Z uvedených koncepcí jsou pro malé firmy na rozdíl od komplexnějších systémů jako TQM spíše voleny normy ISO pro jejich nižší cenu. (Duchková & Hofman, 2012)

Jak uvádí Duchková & Hofman (2012), základní certifikace ISO 9001 se vyplácí i v malých podnicích. Hlavním přínosem této certifikace je poskytování osvědčení o kvalitě a souladu požadovaných právních předpisů jak zákazníkům, tak i dodavatelům a spolupracovníkům. Zavedení normy a systému řízení vede ke zvýšení konkurenceschopnosti a zároveň může firma rychleji a snadněji reagovat na požadavky zákazníka. Slouží i k definici a eliminaci rizik a také k neustálému zlepšování firmy, což má za následek optimalizaci procesů, snižování nákladů a zvyšování produktivity. Další výhodou vyplívající ze zavedení normy ISO 9001 je možnost firmy účastnit se na výběrových řízení a získávat tak nové zakázky. (Duchková & Hofman, 2012)

Specifikem malé firmy je splynutí majitele firmy s hlavním manažerem, což ovlivňuje systém řízení kvality ve firmě. Pro efektivní využití systému managementu kvality je nutné, aby majitel stále systém rozvíjel pomocí identifikace, plánování a zavedení potřebných změn a dále tyto opatření monitoroval. (Duchková & Hofman, 2012)

1.2.6 Management kvality ve stavebním průmyslu

Vzhledem k tomu, že analyzovaným projektem v praktické části je výstavba srubových domů, je zde blíže popsán management kvality právě ve stavebnictví.

Řízení kvality vstoupilo v 60. letech minulého století především do strojírenského a automobilového průmyslu. Ve stavebním průmyslu se systémy kvality začaly prosazovat až později v 80. letech. V současnosti se již systém kvality bere jako běžný prvek projektového managementu jak ve velkých podnicích, tak i v malých, které chtějí být úspěšnými. (Tichý, 2008)

Kvalita se nevztahuje pouze ke hmotným výsledkům při realizaci stavby, ale také k samotným činnostem, které tyto výsledky vytváří. Z právního hlediska je požadované kvality dosaženo při shodě reálně provedených prací s požadavky ve smlouvě. (Tichý, 2008)

Kvalita stavebního objektu či procesu je mnohorozměrná vlastnost, kterou nelze popsat jednou absolutní veličinou, neboť má celou řadu projevů. Mezi tyto projevy spadá například vzhled, tvar, rozměry, mechanické vlastnosti nebo chování z hlediska předpokládané funkce. (Tichý, 2008)

Velký vliv na kvalitu mají vstupní faktory, zejména lidské, jako jsou role objednatele, projektanta, zhotovitele a dodavatele. Zákazník popíše v projektové dokumentaci jím požadované vlastnosti na výslednou podobu realizované stavby a kvalitativní parametry, kterých má nabývat. Zhotovitel (stavební firma) má pak v kompetenci konkrétní kroky v postupu při výstavbě. Zákazník často vyžaduje systém kvality. Z tohoto důvodu si stavební podniky pořizují certifikace o zavedení tohoto systému, které následně dokládají zákazníkovi. Při výstavbě si zhotovitel také často najímá subdodavatele na pomocné práce. Ty často postrádají potřebnou certifikaci a tím snižují i kvality stavebních prací. Zhotovitel by měl mít vypracován i systém vnitřních předpisů, které lépe organizují postupy výstavby a zároveň by měl kontrolovat práce po technické a ekonomické stránce. (Tichý, 2008)

Od roku 2010 jsou jedinými platnými technickými normami pro stavební konstrukce pouze Eurokódy, kterých je 10 a zahrnují celkem 58 technických norem. Jedná se o evropské normy poskytující soustavu pravidel pro navrhování a realizaci pozemních a inženýrských staveb. Zahrnují například stavební materiál, typy konstrukcí, zatížení či požární odolnost. Česká technická norma není nijak závazná,

tudíž není ani povinnost tuto normu dodržovat. Může však být povinnou, pokud to vyplývá ze smlouvy, právního předpisu, pokynu nadřízeného či rozhodnutí správního orgánu. Do řízení kvality stavebních projektů spadají i normy ISO řady 9000 a ISO 10 006, jejichž principy již byly popsány výše. (Báčová, 2010)

Negativními dopady využití managementu kvality je zvýšená administrativní náročnost, náklady na zajištění procesů a potřeba zavedení kontrolních postupů. Na druhou stranu mezi pozitivními dopady můžeme najít doložitelnost dodržování kvality a výstupní kontroly sloužící k vyhodnocování postupů při výstavbě a procesů v rámci firmy. Tyto kontroly zlepšují výsledný výstup a snižují náklady. (Svozilová, 2016)

1.3 Metody, nástroje a techniky řízení kvality

V současnosti existuje několik nástrojů, technik a metod sloužících k analýze, řízení, a ke zlepšování kvality v průběhu života projektu. Pomáhají řešit problémy, objasňují jejich vznik a předcházejí jejich opětovným výskytům. Níže uvedené nástroje a metody můžou sloužit jak k zajištění kvality projektového produktu, tak i k plánování, zajišťování a kontrolování kvality v jednotlivých fázích projektu. (Veber, 2007)

Proces řízení kvality obsahuje preventivní řízení kvality sloužící k zabránění vzniku chyb a kontroly, které spočívají v nalezení a eliminaci chyb z výstupu před předáním produktu zákazníkovi a ke zkoumání úrovně kvality na náhodně vybraných vzorcích. Na základě toho lze rozdělit i techniky a metody kvality. V průběhu plánování a realizace projektu se pro preventivní řízení kvality využívají například vývojové diagramy nebo metoda Poka-Yoke. Pro kontroly se využívají inspekce, audity nebo například Paretův diagram. (Svozilová, 2016)

1.3.1 Sedm základních nástrojů kvality

Tyto jednoduché postupy využívali původně japonští pracovníci při zkoumání problémů s kvalitou. Poté se ukázala jejich široká použitelnost ve výrobě a v dalších operativních činnostech. Zejména při hledání souvislostí, příčin, hledání možného zlepšení a stanovení priorit. Dále tyto nástroje zajišťují efektivní sběr dat, identifikaci vzorců v datech a měření variability. Patří sem sběr a záznam dat pomocí tabulek a formulářů, diagram příčin a důsledků, Paretova analýza, histogramy, bodové diagramy, vývojové diagramy a regulační diagramy. (Veber, 2007)

Sběr a záznam dat pomocí tabulek a formulářů

Při této metodě používáme tabulkové formuláře sloužící k zaznamenávání dat číselných i nečíselných. Ty slouží k systematickému uspořádání informací, zjišťování různých souvislostí a k záznamu nových údajů. Jednotlivé tabulky a formuláře mají již předem stanovený účel, podle kterého je vytvořena i jejich osnova. (Veber, 2007)

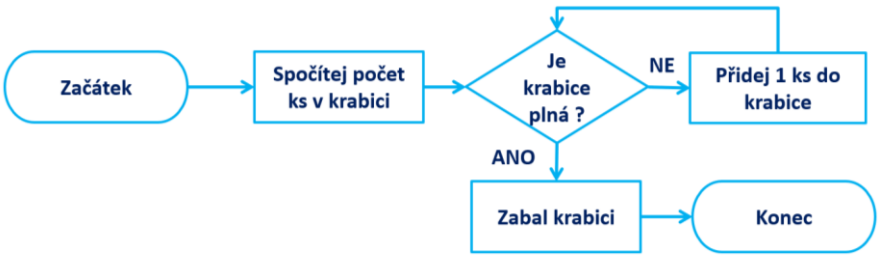
Jednou z nejvyužívanějších pomůcek pro záznam dat je tzv. check sheet, který ve formě tabulky s nadefinovanými variantami pomáhá přehledně označit příslušné možnosti (například zakřížkováním). V dané tabulce pak vidíme přehledně zapsaná data a označené varianty. Takto zapsaná data jsou vhodná například při analyzování souhrnných dat. Do tabulky je vhodné uvádět jednoduché pokyny pro záznam dat a lepší přehlednost tak, aby se zmenšila chybovost a nemohlo dojít k nedorozuměním na pracovištích. (Blecharz, 2011)

Vývojové diagramy

Tato metoda slouží ke grafickému znázornění procesů, což pomáhá chápat souvislosti mezi jednotlivými činnostmi a tím hledat případně vzniklé problémy (viz obr. 5). Používají se především u složitějších procesů a činností, kterým chceme porozumět. Ke znázornění procesů a jejich struktury se používají standardní symboly, které jsou obsaženy v textových editorech jako je například Microsoft Word. (Veber, 2007)

Rozsáhlejší podobou vývojových diagramů jsou tzv. mapy procesů, kde se do grafického vyjádření přidávají i další informace a znaky znázorňující vztahy mezi činnostmi procesu. Těmito diagramy můžeme sledovat materiálové toky, finanční ukazatele a doby čekání v procesu. Pro správnou domluvu mezi tvůrci procesních map jsou jasně definované grafické symboly vyjadřující typy činností. (Blecharz, 2011)

Obr. 5: Jednoduchý příklad vývojového diagramu

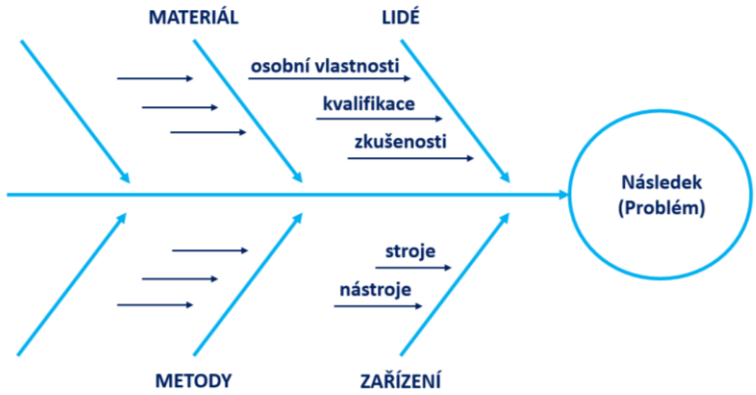


Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

Diagram příčin a důsledků

Ishikawův diagram, fishbone (rybí kost) diagram, či diagram příčin a důsledků slouží, jak již název vypovídá, k analýze kauzálních vztahů příčiny-důsledky. Na obrázku níže je daný diagram znázorněn. Následek představuje popis daného problému, který je v diagramu znázorněn na pravé straně v tzv. hlavě diagramu. Žebra poté představují skupiny příčin, kterými jsou nejčastěji tzv. 4M: stroj (machine), člověk (man), materiál (material), metody (methods). Hlavní skupina příčiny se dále může větvit na podpříčiny. Například u člověka to můžou být jednotlivé směny v podniku. Příčiny pak zjišťujeme pomocí otázky „Proč?“, jejímž cílem je zjistit a vyřešit kořenovou příčinu, která je skutečnou příčinou vzniklého problému. (Blecharz, 2011)

Obr. 6: Diagram příčin a následků

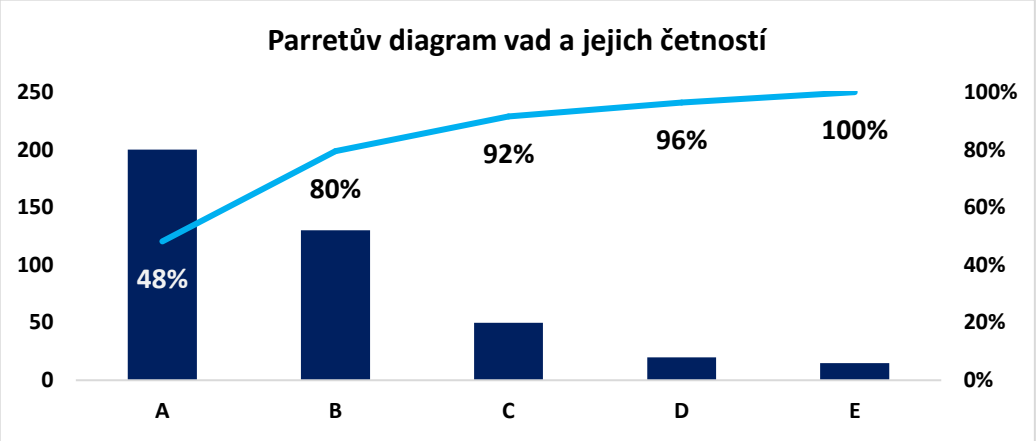


Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

Paretova analýza

Tato analýza je pojmenovaná podle italského ekonoma Vilfreda Pareta. Také se ji přezdívá analýza 80/20. Vilfred Pareto přišel při sledování rozdělení bohatství v Itálii na to, že 80 % bohatství je rozděleno mezi 20 % populace Itálie a naopak 80 % populace se dělí a zbylých 20 % bohatství. Pomocí této analýzy se dají určit priority, na které je třeba se zaměřit pro další zlepšení. Tyto priority se zjistí tím, že se dané položky seřadí podle četnosti od nejvyšší a stanoví se jejich relativní kumulativní četnosti. Podle Paretova diagramu se pak má organizace zaměřit na ty položky s největší četností, neboť nejvíce přispějí ke zlepšení. Tato analýza se dá aplikovat ve všech oborech po světě. Slouží především pro analýzu reklamací a analýzu zmetkovitosti. Například 80 % vyrobených vadných výrobků způsobuje 20 % příčin (viz obr. 7). (Blecharz, 2011)

Obr. 7: Paretova analýza četností vad u výrobku



Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

Histogramy

Histogram převádí do srozumitelné formy nepřehledné tabulky rozsáhlých číselných hodnot o jedné veličině, která vykazuje variabilitu v důsledku působení různých příčin. (Veber, 2007, s. 150)

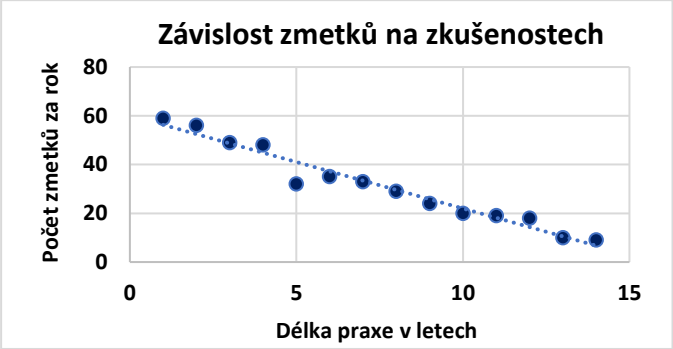
Sloupcové grafy četností se používají při analýze spojitých dat. Na ose x jsou zobrazeny naměřené hodnoty a na ose y jejich četnost. Často jsou data seskupovány do jednotlivých intervalů a poté sledujeme četnost výskytu hodnot právě v daném intervalu. Jako vhodný počet intervalů bývá uváděno rozpětí 8 až 12. V případě, kdy výsledný graf není symetrický kolem střední hodnoty, lze předpokládat, že na něj působí jisté vlivy a není stabilní. V opačném případě, kdy je symetrický kolem střední hodnoty, je brán za stabilní (nepůsobí na něj nepříznivé vlivy jako například špatně seřízený stroj). Podle tvaru histogramu můžeme dedukovat i události, které v procesu nastali. Pro každý proces by se měl vytvářet vlastní histogram. V opačném případě může vzniknout například bimodální graf se dvěma vrcholy. Vznik takového grafu může být zapříčiněn například spojením dat z výroby za ranní a odpolední směnu zároveň. (Blecharz, 2011)

Bodový diagramy

Tento diagram je jednoduchou pomůckou při zabývání se analýzou dvou proměnných a při zjišťování existence jejich závislosti (viz obr. 8). Jedná se o matematický graf, který na souřadnicích zobrazuje hodnoty proměnných. V případě, kdy uspořádání bodů vykazuje trend, můžeme zjistit, jak jsou na sobě veličiny závislé. (Blecharz, 2011)

Fyzikálním příkladem je závislost síly materiálu na jeho tažnosti nebo závislost doby schnutí na okolní vlhkosti vzduchu. (Veber, 2007)

Obr. 8: Korelační diagram

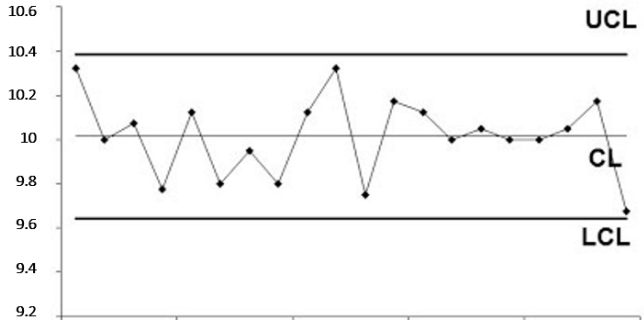


Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

Regulační diagramy

Na rozdíl od histogramu, kde jsou data zachycena v daný okamžik, jsou zde naměřené hodnoty zachyceny v čase. Jedná se o grafický nástroj, který sleduje stav a variabilitu procesu v čase. Slouží k ověření stability procesů v jednotlivých okamžicích a zda byly procesy ovlivněny některými vlivy. Horní mez (UCL) a dolní mez (LCL) mají od střední hodnoty typickou vzdáleností ± 3 sigma. Diagramy dělíme podle dvou základních stavů, které mohou nastat. Proces pod kontrolou, kde se všechny body diagramu vyskytují právě mezi horní a dolní mezí (viz obr. 9). V tomto případě není nutné do procesu nikterak zasahovat, neboť na něj nepůsobí žádné nežádoucí vlivy. V případě, že některý bod neleží mezi horní a dolní mezí, jedná se o proces mimo kontrolu, kde lze předpokládat působení nežádoucího vlivu, a proto nemůžeme s jistotou určovat jeho budoucí vývoj. V tom případě je nutné analyzovat celý proces a identifikovat příčinu selhání v procesu a poté ji odstranit. (Blecharz, 2011)

Obr. 9: Regulační diagram pro proces pod kontrolou



Zdroj: Blecharz (2011, s. 38)

1.3.2 Další metody a techniky kvality

QFD (Quality Function Deployment)

Jedná se o systematický proces, který pomáhá identifikovat zákazníkovo požadavky na výrobek. Tyto požadavky slouží jako základní vstup do plánování kvality nového výrobku. Technika QFD byla vyvinuta především pro odstranění problému se zkreslením, či zanedbáním požadavků zákazníka. Základní grafickou pomůckou při aplikaci této metody jsou matice umožňující vizualizaci (tzv. dům kvality). Tento „Dům kvality“ je tvořen několika poli, z nichž každé pole reprezentuje jeden „pokoj“. Každý pokoj má pak vlastní hledisko na plánovaný výrobek. Vstupem do této matice je právě požadavek zákazníka a důležitost jednotlivých požadavků. Výstupem jsou parametry výrobku seřazené podle priorit. Pro menší firmy bývá častější využití zjednodušeného domu kvality s méně poli pro rychlejší použití. Aplikování této metody již mnohokrát prokázalo úsporu nákladu i času. Použití matice QFD jde rozdělit do následujících kroků:

1. výroba a popis výrobků,
2. vzorek výrobku pro zákazníky,
3. sestavení dotazníku,
4. průzkum mezi zákazníky,
5. vyhodnocení průzkumu,
6. sestavení QFD matice,
7. interpretace výsledků a závěrů. (Blecharz, 2011)

FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

Tato analytická metoda slouží k identifikaci možných míst vzniku vad ve výrobě a jejich následků. Odhaduje rizika v rané fázi plánování a zároveň je i hodnotí podle pravděpodobnosti jejich nastání a velikosti jejich dopadu. Tyto údaje poté slouží jako vstupní data při návrhu různých opatřeních pro eliminaci a zmírnění rizik. Metoda FMEA je důležitou součástí managementu rizik a podporuje budoucí vývoj produktu a procesního zlepšování. U této metody je vhodné, aby analýzu neprováděl pouze jeden člověk ale lidé napříč více obory pro nalezení všech vad. (Blecharz, 2011)

Míra rizika se stanový podle tzv. rizikového čísla. Do jeho výpočtu spadá pravděpodobnost výskytu vady, význam vady pro zákazníka a pravděpodobnost, že zákazník vadu odhalí. (Veber, 2007)

Poka-yoke

Tento japonský termín se dá do češtiny přeložit jako „vzdorující chybě“. Jedná se o metodu štíhlé výroby s nízkými náklady a vysokou spolehlivostí, která dokáže preventivně chránit výrobky před náhodnými a neúmyslnými chybami. Této ochrany je docíleno pomocí technických řešení v konstrukci produktů či v průběhu procesu. Mezi technická řešení patří například zvuková signalizační zařízení, nebo pojistka pro vypnutí stroje při zjištění vady, díky které se daný stroj vypne před jeho poškozením. Poka-yoke je tedy systém, jehož cílem je minimalizace neúmyslných chyb především ze strany pracovníků. (Blecharz, 2011)

Dalším příkladem v praxi může být u počítače barevné rozlišení konektorů pro sluchátka (zelený konektor) a mikrofon (růžový konektor). Dále můžou konektory nabývat různých rozměrů či tvarů tak, aby daný konektor nešel zasunout do jiného místa v daném elektrickém zařízení.

Six Sigma

Metoda six sigma je zaměřena na neustálé zlepšování procesů v organizaci, porozumění zákazníkům a na metody měření. Jedná se spíše o filozofii, kterou organizace musí přijmout a slouží k prevenci chyb, úspoře nákladů a k efektivnímu využití zdrojů. Je orientována především na vrcholový management. Ve statistice je jako sigma označována jedna z charakteristik variability, kterou je směrodatná odchylka. Teorie normálního rozdělení udává, že 99,7 % hodnot leží právě ± 3 sigma od střední hodnoty. Místo procent slouží jako pomůcka koeficient DPMO vyjadřující počet vad na milion příležitostí ke vzniku vady. Při úrovni six sigma se koeficient rovná 3,4. Efektivita metody je tedy 99,9997 %. (Blecharz, 2011)

Brainstroming

Účinná metoda skupinové kreativity spočívá v produkci co možná nejvíce nápadů na určité téma. Hlavní myšlenkou je, aby lidé přemýšlející nad stejným problémem, vzájemně rozvíjeli své myšlenky a doplňovali se. Skupina dokáže vyprodukovat více než jednotlivec za stejný čas. Důležitá je zde role moderátora, který řídí konverzaci a zajišťuje klidnou atmosféru bez kritiky myšlenek účastníků. Tato metoda se používá nejčastěji v managementu, podnikání, či při hledání optimální možnosti postupu. (Veber, 2007)

5 Whys

Tato metoda slouží ke zjištění kořenové příčiny vzniklého problému (nejčastěji příčiny vzniku vady na produktu). Abychom mohli daný problém eliminovat, je nutné najít jeho skutečný původ. Metoda 5 Whys využívá prosté řetězové využití otázky „Proč?“ pětkrát po sobě. V praxi je tato metoda častější než například six sigma, díky její jednoduché aplikace a vysoké účinnosti. (Liker, 2004)

Kaizen

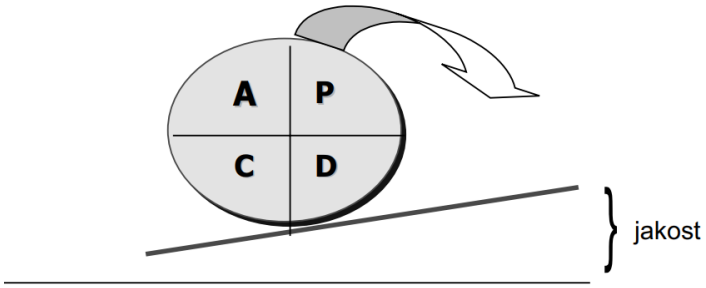
Kaizen je systém sloužící k neustálému zlepšování procesů ve firmě. Tato metoda je založena na kulturních tradicích Japonska. Slouží k optimalizování procesů, pracovních postupů, zvyšování kvality, snižování zmetkovitosti a k úspoře materiálu a času. Do této metody se může zapojit jakýkoliv zaměstnanec firmy tím, že navrhne zlepšení, které se pak konzultuje a schvaluje. Tato metoda působí motivačně na zaměstnance a zlepšuje jejich výkon, komunikaci a atmosféru mezi ostatními zaměstnanci. (Liker, 2004)

PDCA (Plan-Do-Check-Action)

Metoda PDCA neboli Demingův cyklus je obecnou metodou naznačující čtyři základní kroky pro zavádění změn v podniku, které vedou k neustálému zlepšování. Tato metoda pomáhá s rozhodnutím o tom, zda má zavedená změna pozitivní dopady či nikoliv. (Veber, 2007)

Prvním krokem (Plan) je nashromáždění dostatku informací o určitém problému, jejich analýza a zjištění příčiny daného problému. Na základě těchto informací je sestaven plán postupu pro nápravné či preventivní opatření, aby se tato chyba v budoucnu neopakovala. Druhý krok (Do) spočívá v realizaci daného plánu a sledování jeho skutečných dopadů pomocí měření a zaznamenávání nových dat. Ve třetím kroku (Check) se tyto data vyhodnotí a zjistí se úroveň dosažených změn. V případě, kdy je potvrzeno zlepšení procesu, následuje čtvrtý krok (Action), který tuto změnu zavede trvale do procesu. (Veber, 2007)

Obr. 10: PDCA



Zdroj: Veber (2007, s. 126)

- **8D Report**

Tato metoda se používá opět ke zlepšení kvality ve výrobě pomocí identifikování, napravení a eliminaci opakovatelného výskytu problému. Byla vyvinuta americkou automobilovou společností Ford Motor Company během druhé světové války. Určuje kroky ke zjištění kořenové příčiny problému a následně k její eliminaci, čímž zajistí neopakování tohoto problému v budoucnu. Formulář 8D je nadefinovaný osmi kroky sloužících právě k identifikaci problému a jeho hlavní příčiny. (Rambaud, 2006)

1. sestavení týmu pro řešení problému,
2. popis vzniklého problému,
3. okamžité navržení řešení,
4. nalezení kořenové příčiny problému,
5. nápravné řešení této příčiny,
6. ověření navržených opatření,
7. implementace těchto opatření,
8. zhodnocení. (Rambaud, 2006)

Benchmarking

Tato metoda slouží ke srovnávání projektových procesů, metod a standardů kvality na projektech s jinými srovnatelnými projekty. Cílem benchmarkingu je identifikovat osvědčené metody, vytvářet nápady pro zlepšení a poskytnout základ pro měření výkonu. Srovnatelné projekty mohou existovat jak přímo v organizaci, tak i mimo ni. Benchmarking také umožňuje vytvářet analogii projektů z různých oblastí použití a z různých průmyslových odvětvích. (Project management institute, 2017)

2 Představení společnosti a projektu

Vybraným podnikem pro analýzu systému řízení kvality je firma Romsen s.r.o. Jedná se o malou stavební firmu, jejíž majitel a jednatel je zároveň hlavním manažerem a stavbyvedoucím (dále označován jako stavbyvedoucí).

2.1 Popis a historie společnosti

Společnost vznikla v roce 2007 a předmětem jejího podnikání bylo původně zprostředkování obchodu a služeb. Od roku 2016 se však firma začala věnovat oboru stavebnictví. (S. Giblo, osobní komunikace, 10. ledna 2021)

- právní forma – společnost s ručeným omezeným,
- základní kapitál – 200 000 Kč. (S. Giblo, osobní komunikace, 10. ledna 2021)

Firma nejprve spolupracovala s Evropsko-Ruskou bankou. Zde pracovala například jako konzultant při stavbě jejich nové pobočky v centru Karlových Varů. Dále pro tuto banku poskytovala služby ve formě kontroly stavebních prací při poskytování hypoték. Tyto kontroly byly pro banku jednou z mála cest k zjištění, zda poskytnuté hypotéky doopravdy sloužily k tomu, k čemu se stahovala smlouva mezi bankou a klientem. Mezitím se firma zabývala i stavbou rodinných domů a vyřizováním potřebné dokumentace k těmto stavbám. V současnosti má firma pět stálých zaměstnanců. (S. Giblo, osobní komunikace, 10. ledna 2021)

Největší současně probíhajícím projektem firmy je organizace stavebních prací a samotná výstavba kempu v obci Zvíkovské Podhradí, jehož majitelem je firma Clarksdale Company, s.r.o. Tato výstavba probíhá od roku 2018 a dělí se na několik podprojektů. Výstavba dřevěných chatek a výstavba čtyř srubů jsou hlavními a již dokončenými podprojekty. Na dalších stranách bude popsán podprojekt výstavby čtyř srubových domů, které jsou hlavní ikonou daného kempu.

Firma bude v budoucnu nadále spolupracovat s kempem, ve kterém by mělo proběhnout několik dalších výstaveb. Mezi tyto výstavby patří například výstavba restaurace přímo v kempu určená nejen pro ubytované, ale i pro veřejnost. Dále výstavba srubového domu sloužícího jako wellness středisko, které by mělo zajistit dostatek zákazníků pro kemp i v zimním období. Mezi další menší stavby v kempu patří například molo u řeky, kiosek na občerstvení nebo vyhlídka na Otavský most.

2.2 Systém řízení kvality ve společnosti Romsen s.r.o.

Samotné řízení jak podniku, tak realizovaných projektů má na starosti majitel firmy, který je i hlavním stavbyvedoucím. Z teoretické části vyplývá, že řízení kvality se vyplácí i v malých firmách, jako je právě vybraná společnost Romsen s.r.o. Navzdory tomu však firma v současné době nemá zavedený standardizovaný celopodnikový systém řízení kvality a certifikaci, kterou by zákazníkovi prokazovala kvalitu produktů a stala se tak více konkurenceschopnou. Firma má nadefinované pouze základní postupy pro realizaci projektů, aby výsledná stavba nabývala zákazníkovo požadavků. Výhodou firmy je minimální počet úrovní hierarchie, díky čemuž má vedoucí větší přístupnost ke svým pracovníkům. To umožňuje otevřenou komunikaci se zaměstnanci, příležitost získávat návrhy pro zlepšení od zaměstnanců a rychlé rozhodování vedoucího o jejich zavedení.

Plánování kvality

Plánování kvality začíná ve chvíli, kdy firma získá zakázku od zadavatele spolu s jeho požadavky na projektový produkt. Na základě toho jsou specifikovány stavební normy, které daný produkt musí podle zákona splňovat. Ve fázi plánování jsou stanoveny jednotlivé procesy, postupy a jejich posloupnost pro realizaci projektového produktu tak, aby bylo všem těmto požadavkům vyhověno. Za všechny kroky odpovídá stavbyvedoucí. Ve fázi plánování kvality je projektantem vytvářena také projektová dokumentace, která dále slouží jako vstup do procesů zajištění a kontroly kvality.

Zajištění kvality

Pro zajištění kvality je ve firmě důležité, aby skutečný výstup projektu spolu s postupy a procesy pro jeho realizaci odpovídaly těm, které byly nadefinovány při jeho plánování. Navzdory tomu, že firma Romsen s.r.o. sama certifikacemi nedisponuje, musí pro některé procesy vybírat certifikované externí firmy, které dané procesy zajišťují. Zde jsou seřazena kritéria, podle kterých jsou firmy vybírány od nejdůležitějších:

- potřebná certifikace a garance kvality,
- cena prací a materiálu,
- rychlost dodání a časová dostupnost,
- recenze a doporučení.

Pro některé činnosti firma Romsen s.r.o. upřednostňuje spolupráci s externími pracovníky a řemeslníky, kteří disponují více zkušenostmi před vynaložením finančních nákladů na školení vlastních zaměstnanců. I když tímto způsobem firma snižuje pravděpodobnost možných chyb při realizaci, je to na úkor nedostatečného kvalifikování interních zaměstnanců pro určité činnosti, které by firmu udělalo konkurenceschopnější.

Kontrola kvality

Použitý materiál v projektu je kontrolován před převzetím materiálu od dodavatele při vstupní kontrole, kde se dohlíží na jeho správné množství a nepoškozený stav.

Stavbyvedoucí kontroluje při stavebních procesech své zaměstnance a dohlíží na činnosti externích firem. Průběžně dbá i na dodržování harmonogramu prací a stanovených milníků v projektu.

Postupně dokončované výstupy jsou kontrolovány v rámci výstupní kontroly. Ty spočívají především v porovnání skutečných výstupů s projektovou dokumentací, která obsahuje veškeré parametry, kterých má stavba nabývat tak, aby splňoval zákazníkovo požadavky a stavební normy. Kontroly probíhají často přímo se zákazníkem, nebo jsou mu poté dokládány ve formě písemné dokumentace a fotodokumentace.

2.3 Projekt výstavby kempu ve Zvíkovském Podhradí

Nabídku na výstavbu kempu dostala firma Romsen s.r.o. v roce 2017 od firmy Clarksdale Company, s.r.o. díky předešlému doporučení. Tato firma je majitelem pozemku, na kterém výstavba probíhá a investorem celé stavby. Cílem projektu je vybudování kempu v obci Zvíkovské Podhradí podle požadavků zákazníka. Tento projekt se dělí na několik podprojektů.

Prvním z nich je výstavba 28 dřevěných chatek zajišťující hlavní kapacitu pro ubytované. Druhým podprojektem je výstavba čtyř dřevěných srubů dvojího typu, které jsou hlavní ikonou daného kempu a zároveň hlavním předmětem praktické části této práce. Dalšími podprojekty jsou výstavba restaurace, wellness střediska a dalších menších staveb, jako je například kiosek na občerstvení, molo u řeky či vyhlídka na Otavský most.

Výstavba dřevěných chatek

Prvním podprojektem při výstavbě kempu byla výstavba 28 dřevěných chatek (viz obr. 11), která začala hned po terénní úpravě stavební plochy. Tento projekt začal v březnu roku 2018 a skončil na podzim roku 2020. I když jeho výstavba byla dokončena již z počátku roku 2020, proběhla kolaudace a ukončení projektu až společně se srubovými domy v září téhož roku z důvodu probíhající pandemie. Celkový rozpočet pro tento projekt činil 6 500 000 Kč. (S. Giblo, osobní komunikace, 10. ledna 2021)

Obr. 11: Podprojekt výstavby chatek

Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

Výstavba srubů

Cílem druhého podprojektu bylo vybudování čtyř srubových domů dvojího typu podle zákazníkovo požadavků. Tato práce se bude dále zaměřovat především na analýzu tohoto podprojektu společně s řízením kvality, který na něj byl aplikován.

Z důvodu zvýšené náročnosti stavby srubového domu vykonávala hrubou stavbu externí firma s více zkušenostmi. Romsen s.r.o. se při projektu zabývala především organizací, vedením prací na srubech, kontrolami, potřebnou dokumentací, komunikací se zákazníkem Clarksdale Company, s.r.o. a také několika stavebními pracemi. Zahajovací fáze tohoto podprojektu spolu s formováním jeho cíle a předběžnou analýzou rizik proběhla již v roce 2018 spolu s projektem dřevěných chatek. Samotná přípravná fáze projektu a stavební práce započali 1. září 2019. Projekt měl být dokončen 30. září 2020 a jeho celkový rozpočet na výstavbu srubů činil 16 600 000 Kč. Na základě těchto údajů znázorňuje následující obrázek projektový trojimperativ tohoto projektu. (S. Giblo, osobní komunikace, 10. ledna 2021)

Obr. 12: Trojimperativ projektu výstavby srubů

Zdroj: Vlastní zpracování ve spolupráci se stavbyvedoucím firmy, 2021

Další výstavby

Z důvodu pandemie Covid-19 nemá majitel kempu příjmy z ubytování, ze kterých měly být financovány další výstavby. Z toho důvodu je prozatím pozastavena výstavba restaurace, které měla původně započít již na konci podzimu 2020. Její nynější termín realizace a dokončení prozatím znám není, stejně jako termíny realizací ostatních staveb.

2.3.1 Produkt projektu výstavby srubů

Produktem projektu, který bude níže popisován, jsou čtyři srubové domy dvojího typu. První typ má kapacitu pro 12 osob, zatímco druhý má kapacitu pouze pro 8 osob. Sruby s nižší kapacitou však disponují vlastní finskou saunou. Výkresy obou typů srubů jsou uvedeny v příloze této práce (viz přílohy A, B).

Vnější a vnitřní stěny se u srubových domů liší dle aplikované technologie. V tomto případě se jedná o kanadskou technologii, pro které je typické využití kulatin. Stěny zde postrádají mezery mezi kládami, díky čemuž stěna působí jako souvislý masiv. Pro tyto sruby bylo použito dřevo ze sibiřské borovice, které se také říká borovice limba. Její struktura dosahuje vysoké kvality a má minimální výskyt suků. Pro ochranu stěn i podlah je pak dřevo natřeno několika vrstvami. První z nich je borová sůl, která chrání dřevěné prvky srubu. Další vrstvou jsou oleje s pigmenty, které chrání dřevo před ultrafialovým zářením. Pro vnitřní stěny jsou použity přírodní oleje. V tomto případě jde o směs včelího vosku a pomerančového oleje. (Monivet, 2021)

Sruby mají specifický i způsob zateplení. V těchto srubech je použita tepelná izolace z ovčí vlny, která má několik výhod. Ovčí vlna je ekologická, nealergenní, nehořlavá, zdravotně nezávadná, snadněji instalována, má výborné izolační vlastnosti a chrání srub proti škůdcům. Dle energetické náročnosti spadají srubové domy do kategorie B tzv. nízkoenergetické domy, což je podle vyhlášky o energetické náročnosti budov pro tento typ staveb od roku 2020 již povinností. (Vyhláška č. 264/2020 Sb., 2020)

2.3.2 Průběh projektu výstavby srubů

Zahájení projektu

Analyzovaným projektem ve společnosti Romsen s.r.o. je výstavba čtyř srubových domů. Zahájení projektu proběhlo na jaře roku 2018 poté, co firma Romsen s.r.o. získala zakázku na výstavbu kempu. Zahájením byla schůzka firmy se zákazníkem Clarksdale Company, s.r.o. Na této schůzce byl stanoven cíl projektu spolu se základními požadavky na výslednou podobu realizované stavby a kvalitativními parametry, kterých má nabývat. Dále byla definována možná rizika, která by mohla mít vliv na délku trvání projektu nebo na jeho náklady. Mezi tyto rizika patřilo zpoždění prací externích firem, které bylo většinou ošetřeno případnými sankcemi. Dalším rizikem bylo zpoždění projektu následkem nepříznivého počasí, především mrazy a sníh, které by technologicky komplikovalo několik stavebních prací jako například betonování základových desek.

Příprava projektu

V přípravné fázi proběhlo především výběrové řízení projektanta, externích firem a dodavatelů, kteří měli zajišťovat jednotlivé fáze při realizaci projektu. Z důvodů nízkých zkušeností s výstavbou srubů, musela firma Romsen s.r.o. zajistit i externí firmu, která má se srubovými domy dostatek zkušeností pro vybudování hrubé stavby. Na nalezení této firmy proběhlo výběrové řízení, které vyhrála firma Monivet, s.r.o. Ta k projektu poskytla také svého vlastního projektanta, který spolupracoval s vybraným projektantem firmy Romsen s.r.o. Ten nesl odpovědnost za úplnost a správnost technických výkresů. Firma s tímto projektantem spolupracuje již od začátku celé výstavby kempu. Byl vybrán na základě doporučení a jeho zkušeností s dřevostavbami. V přípravné fázi byl stavbyvedoucím stanoven harmonogram prací, termín dokončení projektu a rozpočet jeho nákladů.

Realizace projektu

Jak bylo řečeno výše, zajištění hrubých staveb srubových domů měla na starosti externí firma Monivet s.r.o. Tato firma má se stavbami srubových domů mnoholeté zkušenosti a disponuje potřebnou certifikací i garancí. Firma Monivet s.r.o. zajistila těžbu, zpracování, schnutí a přepravu dřeva přímo na místo staveniště. Dřevo bylo vytěženo na Sibiři a převezeno do výrobního závodu firmy Monivet s.r.o. v Bělorusku. Zde bylo dřevo opracováno a nechalo se schnout. Poté byly sruby postaveny (viz obr. 13), znovu rozebrány a převezeny osmi kamiony do České republiky.

Obr. 13: První složení jednoho ze srubů v Bělorusku

Zdroj: Romsen, s.r.o., 2020

Firma Monivet s.r.o. poté spolu s Romsen s.r.o. zajistila kompletaci hrubé stavby. Srubové domy dané společnosti splňují náročné požadavky na energeticky nenáročné užívání. Všechny použité stavební materiály firmy měly osvědčení o kvalitě a zdravotní nezávadnosti.

Pro větší úsporu nákladů se firma Romsen s.r.o. rozhodla některé stavební práce přenést na sebe. Mezi tyto práce patřila například střešní konstrukce srubů spolu se střešní krytinou a okapním svodem. Stejně tak i konstrukce betonových základních desek, stavba kanalizační přípojky, pokládání podlah a výroba některého vnitřního vybavení. Hlavní pracovní úlohou Romsen s.r.o. však byla organizace prací a jejich následná kontrola. Na tomto projektu se podílelo několik subdodavatelů a externích firem zajišťující jednotlivé výstupy jako například sádrokartonářské a instalatérské práce. Elektrikářské práce pak vykonávala konkrétně firma Energie pro život a firma TSH plast zajišťovala okna a dveře.

Při postupném dokončování jednotlivých prací probíhaly kontroly firmou Romsen s.r.o. Tyto kontroly sloužili k ověření správnosti a funkčnosti daných výstupů externích firem. Případné chyby, zdržení a nesrovnalosti měla firma Romsen s.r.o. pojištěna hlavně sankcemi ve smlouvě.

Obr. 14: Kompletace srubových domů

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Ukončení projektu

Po udělení kolaudačního souhlasu místním stavebním úřadem 1. 10. 2020 bylo zapotřebí ještě několik dokončovacích prací včetně celkového vybavení srubů. Tyto procesy již firma Romsen s.r.o. zajišťovala pouze s interními zaměstnanci. Ukončení toho projektu proběhlo schválením a převzetím projektového produktu firmou Clarksdale Company, s.r.o. a předáním dokumentace projektu 23. 10. 2020.

Obr. 15: Dokončené srubové domy

Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

2.4 Řízení kvality projektu výstavby srubů

Tato kapitola popisuje hlavní procesy řízení kvality ve firmě Romsen s.r.o. na projektu výstavby srubů, kterými jsou plánování, zajištění a kontrola kvality.

2.4.1 Plánování kvality

Při plánování kvality projektu firma Romsen s.r.o. nejprve specifikovala veškeré požadavky zákazníka spolu s českými i evropskými normami, kterých stavba tohoto typu musí nabývat. Mezi tyto normy patřily eurokódy, což jsou evropské technické normy zavedené v soustavě českých technických norem spolu s dalšími národními přílohami.

Firma Romsen s.r.o. se z důvodu nedostatečných zkušeností se stavbou srubových domů rozhodla zajistit externí firmu pro realizaci hrubé stavby. Hlavní stavbyvedoucí naplánoval posloupnost jednotlivých prací při stavbě spolu s jejich harmonogramem a zjistil jaké externí firmy bude třeba pro realizaci výstavby ještě zajistit.

Autorizovaný projektant firmy Romsen s.r.o. dále spolupracoval s projektantem, kterého poskytla firma Monivet s.r.o. Ty spolu vytvořili projektovou dokumentaci obsahující stavebními výkresy srubů (viz přílohy A, B) a popis dané stavby. Za kontroly skutečných výstupů s projektovými výkresy byl odpovědný stavbyvedoucí, který je poté dokládal zákazníkovi.

2.4.2 Zajištění kvality

Pro zajištění kvality proběhlo výběrové řízení jak firmy zajišťující hrubou stavbu srubových domů, tak i dalších subdodavatelů podílejících se na výstavbě a dodání materiálu. Toto výběrové řízení firem probíhalo na základě těchto kritérií řazených dle důležitosti: potřebná certifikace a garance kvality, cena prací a materiálu, rychlost dodání a časová dostupnost, recenze a doporučení.

Vzhledem k těmto výběrovým řízením nemá firma žádný problém s dodávkami materiálu či služeb. Všechny firmy splňují požadované mezinárodní normy a ve svém oboru již mají dostatečné zkušenosti. Názvy firem byly zmíněny výše v kapitole 2.3.2. Pro některé náročnější činnosti, na které zaměstnanci Romsen s.r.o. neměli potřebné zkušenosti a školení, zajistila firma externí zaměstnance. Tím zmírnila riziko chybovosti svých zaměstnanců, ale nekvalifikováním svých zaměstnanců si snižuje

šance na získání dalších zakázek v budoucnu. Zaměstnanci firmy byli vždy dopředu obeznámeni se základními informacemi týkajících se jejich náplně prací čímž se předcházeno další chybovosti a neinformovanosti.

V případě, kdy si stavbyvedoucí nebyl jistý dalšími kroky v projektu, či zkrátka potřeboval v jistém směru poradit, byla svolána schůzka se zaměstnanci. Těchto schůzek se často účastnili i zástupci externích firem. Předmětem této schůzky bylo vzájemné rozvíjení nápadů ke konkrétnímu tématu, kterým bylo nejčastěji nalezení způsobu řešení vzniklých problémů při výstavbě. Dalším příkladem tohoto brainstormingu bylo vybírání vhodného materiálu s dodavateli.

2.4.3 Kontrola kvality

Materiál dovezený na stavbu přebíral vždy stavbyvedoucí. Ten kontroloval, zda je dovezený materiál shodný s objednaným, ve správném množství a bez poškození. Přijetí materiálu se potvrzovalo zápisem na dodací list. V případě nepřítomnosti stavbyvedoucího přijímal materiál jeden ze zaměstnanců firmy Romsen s.r.o., který byl povinen zapsat tuto skutečnost do interního formuláře firmy. Jelikož všechen materiál pocházel od pečlivě vybraných dodavatelů, nebyli jeho vlastnosti před použitím nikterak testovány.

Za kontrolu jednotlivých činností na staveništi byl odpovědný stavbyvedoucí. Nesl odpovědnost jak za dodržování pracovních postupů, tak i za bezpečnost práce a dodržování parametrů, kterých měl srub podle stavebních výkresů nabývat. Četnost a frekvence těchto kontrol nebyla předem nastavena, ale konala se dle potřeby. V případě zjištění neshod s projektovou dokumentací, byla tato skutečnost nahlášena zákazníkovi a po domluvě s ním buď ponechána, nebo se navrhlo řešení dané neshody, které se následně zrealizovalo.

Celková kontrola srubových domů proběhla před jejich zkolaudováním. Stavbyvedoucí firmy prošel s dalším externím kontrolorem celou stavbu, kde byli kontrolovány všechny skutečnosti s projektovou dokumentací. Ověření o těchto kontrolách bylo následně předáno zákazníkovi. Po schválení kolaudace bylo firmou Romsen s.r.o. dokončeno několik posledních prací, které již nebyli podmínkou pro schválení kolaudačního řízení. Po naprostém ukončení stavby nastala finální výstupní kontrola hlavním stavbyvedoucím společně se zákazníkem, který byl s výsledkem spokojen, neboť stavba nabývala všech požadovaných aspektů.

2.5 Chyby v průběhu projektu výstavby srubů

Tato kapitola se věnuje podrobné analýze konkrétních chyb, které v průběhu výstavby srubů vznikly. Dle odhadu stavbyvedoucího měly tyto chyby celkový dopad na rozpočet projektu a zisk firmy Romsen s.r.o. 390 000 Kč.

Neinformovanost

Neinformovanost a nedostatečná komunikace byla důležitým problémem na projektu firmy. Tento problém měl za následek, že zaměstnanci někdy nevěděli, jak momentálně nejlépe přispět k růstu výkonu na pracovišti, nebo jak zvýšit efektivnost své práce. To se často dotýkalo i externích firem a jejich harmonogramu. Nedostatečná komunikace měla za následek i pokles angažovanosti a spokojenosti zaměstnanců.

Příkladem je firma vykonávající sádrokartonářské práce a firma TSH-plast zajišťující okna a dveře, která i přes své zkušenosti postrádala praxi se srubovými domy. Navzdory tomu, že použité dřevo pro stavbu srubů bylo důkladně sušeno, tak stále schlo i v době realizace interiérů srubů. Proto srubové domy postupně v roce výstavby klesly o dalších 5 centimetrů. Následkem toho bylo popraskání sádrokartonových desek u stropů ve všech srubech. Firma TSH-plast byla na tento fakt upozorněna, a proto přizpůsobila rámy oken ještě před jejich montáží, čímž zabránila dalším škodám. Sádrokartonářská firma však na schnutí srubů upozorněna nebyla. Proto mělo další schnutí dřeva a sedání srubu za následek deformaci stropních desek, což způsobilo dvoutýdenní vícepráce a negativní dopad na rozpočet a zároveň na zisk z projektu pro firmu Romsen s.r.o. v hodnotě 220 000 Kč. Tyto náklady zahrnují demontáž popraskaných desek, nákup potřebného množství nových desek a jejich opětovnou montáž do srubů.

Špatné skladování materiálu

Mezi chyby negativně působící na rozpočet projektu patří i špatné skladování některého materiálu. Mnoho druhů materiálu musí být při skladování v suchu, teplu nebo musí být alespoň dostatečně chráněno proti vlhkosti a mrazu.

Příkladem špatně skladovaného materiálu byla plovoucí podlaha do horních pater srubů, která se po jejím dovezení nechala venku před srubovými domy. Na dvou z palet byla však protržená ochranná fólie a po dešti se stala podlaha nepoužitelnou. Déšť mnohdy znehodnotil i pytle s cementem a lepidlem, které zaměstnanci zapomněli uklidit.

Další chybou skladování bylo ponechání palet s dlažbou venku v mrazu. Při pokládání dlažby by měla mít dlažba pokojovou teplotu pro správnou lepivost. To mělo za následek vícepráce a další zdržení, neboť se musela část dlažby sundat, očistit a znovu nalepit.

Chyby zaměstnanců a jejich neangažovanost

Největší chybou ze strany zaměstnanců byla jejich neangažovanost na projektu, která se projevovala mnoha způsoby.

V průběhu projektu se několikrát opakovala situace, kdy zaměstnanec zjistil problém či vadu na staveništi a nenahlásil to stavbyvedoucímu. Důvodem bylo, aby si daný zaměstnanec ušetřil práci a nemusel nalezenou vadu opravovat. Tyto chyby časem stejně vyšly najevo a měly pak za následek narušení harmonogramu prací a zdržování externích firem při vykonávání jejich činností. Zaměstnanci si též dávali často pauzy během doby, kdy jejich stavbyvedoucí musel odjet ze staveniště. Pro jejich plné nasazení ke splnění daných úkolů do termínu byla vždy zapotřebí přítomnost a dohled stavbyvedoucího.

Dalším problémem způsobeného zaměstnanci bylo jejich chování k provizorně vybudovanému skladišti na nářadí a některý materiál (viz obr. 16). Zaměstnanci někdy nářadí či materiál nevraceli zpět do skladiště, nebo ho vraceli na jiné místo. Tím postupně vznikala velká nepřehlednost ve skladišti, která pak vedla k zbytečně zdlouhavému hledání potřebného nářadí a materiálu. Některé použité nástroje pak zaměstnanci dokonce vraceli v poškozeném stavu bez přiznání o jeho způsobení.

Obr. 16: Skladiště pro nářadí a materiál

Zdroj: Romsen, s.r.o., 2020

Chyby v řízení a nízká kvalifikace

Mezi chyby v řízení patří nedostatečné kontroly prací a neposkytnutí školení zaměstnancům pro jejich vyšší profesní kvalifikaci.

Hlavní stavbyvedoucí firmy Romsen s.r.o. měl na starosti veškeré kontroly prací a výstupů jak svých zaměstnanců, tak i externích firem. Četnost a frekvence těchto kontrol však nebyla předem stanovena, ale prováděla se jen dle potřeby. Kontroly méně důležitých procesů stavbyvedoucí často nestihl zajistit, ani tyto kontroly nikterak neevidoval. Reálným následkem nedostatečného kontrolování bylo předělávání některých výstupů buď interními zaměstnanci firmy Romsen s.ro., nebo jinou externí firmou. Tyto vícepráce měly dopad na rozpočet projektu a na jeho harmonogram prací. Tento problém úzce souvisí s problematikou řízení kvality v malých firmách, jak již bylo zmíněno v kapitole 1.2.5. Stavbyvedoucí, který splývá s hlavním manažerem měl při tomto projektu příliš úkolů pro jejich plnění v co možná nejlepší kvalitě.

Projekt výstavby srubů není výjimkou, kdy firma musela vynaložit značné náklady na externí řemeslníky, jako jsou obkladači a zedníci. Externí zaměstnanci bývají také často vytíženi více zakázkami, a tak je těžké sjednat s nimi nový termín v případě vzniklého narušení harmonogramu prací.

Nízká kvalifikovanost se projevovala u některých interních zaměstnanců Romsen s.r.o. a brigádníků, kteří nebyli dostatečně proškoleni pro jejich náplň práce. Z tohoto důvodu vzniklo v průběhu projektu několik dalších chyb při práci, kvůli kterým se musely některé výstupy později předělávat či opravovat. To mělo opět za následek negativní dopad na rozpočet.

Paretův diagram negativních dopadů na rozpočet projektu

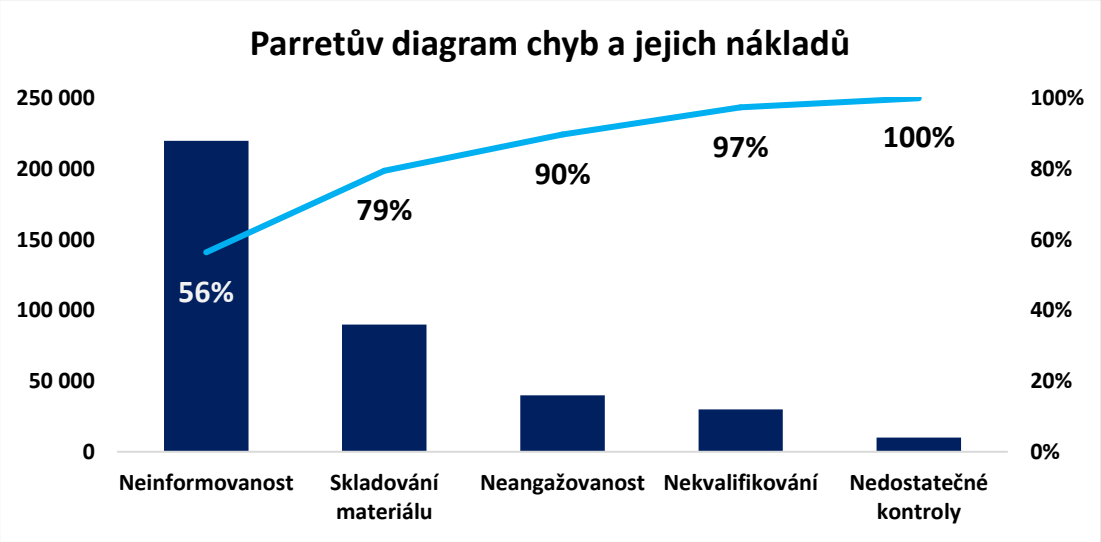
V tabulce 1 jsou uvedeny výše popsané chyby s odhadem nákladů na jejich odstranění, který provedl sám stavbyvedoucí firmy. Na základě této tabulky je poté vytvořen Paretův diagram těchto chyb s jejich dopadem na rozpočet projektu (Obr. 17). Podle diagramu by se měla v budoucnu firma Romsen s.r.o. zaměřit především na eliminování chyb, jejichž příčinou je neinformovanost zaměstnanců a externích firem. Dále na zvýšení angažovanosti svých zaměstnanců a na vyšší pozornost při skladování materiálu, který by mohl být poškozen.

Tab. 1: Náklady na opravy a vícepráce v projektu

Příčina	Náklady
Neinformovanost interních a externích zaměstnanců	220 000 Kč
Špatné skladování materiálu	90 000 Kč
Neangažovanost zaměstnanců	40 000 Kč
Nekvalifikování zaměstnanců	30 000 Kč
Nedostatečné kontroly prací	10 000 Kč
Celkem:	**390 000 Kč**

Zdroj: Vlastní zpracování ve spolupráci se stavbyvedoucím Romsen s.r.o., 2021

Obr. 17: Paretův diagram chyb v projektu s vlivem na rozpočet



Zdroj: Vlastní zpracování ve spolupráci se stavbyvedoucím Romsen s.r.o., 2021

2.6 Náklady na zajištění kvality projektu výstavby srubů

Náklady na zajištění kvality můžeme v tomto projektu rozdělit na dvě části. Na náklady pro prevenci a na náklady pro opravy chyb v průběhu projektu.

Náklady na prevenci a kontroly

Mezi vynaložené náklady na zajištění kvality patří náklady na výběrové řízení externích firem, náklady na komunikaci se zákazníkem, kontroly procesů při výstavbě a kontroly parametrů produktu s projektovou dokumentací.

Všechny výše uvedené činnosti vykonával sám stavbyvedoucí. Dle jeho odhadů byl čas na zajištění všech těchto činností celkově 904 hodin (16,74 hodin týdně). Pro kalkulaci nákladů je hodina času stavbyvedoucího oceněna 250 Kč, což odpovídá jeho hrubé mzdě. Jelikož celý projekt trval 54 týdnů, jsou jeho celkové náklady vyčísleny na 226 000 Kč. (S. Giblo, osobní komunikace, 10. ledna 2021)

Náklady na opravy a vícepráce

Jak bylo uvedeno v předchozí kapitole, odhadovaná výše nákladů na vzniklé opravy a vícepráce je 390 000 Kč. Největší dopad na rozpočet měla neinformovanost pracovníků, neangažovanost zaměstnanců a špatné skladování materiálu. Náklady měly i značný dopad na zisk z projektu pro firmu Romsen s.r.o., který měl být původně 830 000 Kč (5 % z ceny projektu). Po odečtení nákladů na opravy činí zisk pouze 440 000 Kč, o 47 % méně. (S. Giblo, osobní komunikace, 10. ledna 2021)

Celkové náklady na kvalitu

Celkové náklady na kvalitu u projektu výstavby srubů činily tedy 616 000 Kč. Jelikož byl rozpočet na projekt 16 600 000 Kč, jsou procentuálně celkové náklady na zajištění kvality 3,71 %. V teoretické části bylo uvedeno, že optimální (minimální) náklady na kvalitu leží v bodě, kdy se náklady na prevenci a hodnocení střetávají s externími a interními náklady na opravy. Z výše uvedených údajů jsou náklady na opravy (390 000 Kč) přibližně o 160 000 Kč větší, než na jejich prevenci (226 000 Kč), a proto optimálních nákladů není dosaženo.

2.7 Zhodnocení současného řízení kvality projektů

Podle provedené analýzy na projektu výstavby srubů má firma Romsen s.r.o. v oblasti kvality mnoho problémů. V současnosti nemá firma zavedený celopodnikový systém managementu kvality, který by jí pomáhal s dodržováním všech zákazníkovo a právních požadavků spolu s dosahováním vyšší kvality u jejích staveb. Jelikož firma nedisponuje normou ISO 9001, nemůže získávat veřejné zakázky ve výběrovém řízení a tím více zvyšovat svoje zkušenosti a konkurenceschopnost na trhu.

Vzhledem k chybám, které byly na projektu výstavby srubů analyzovány, je jisté, že systém kvality není pro firmu dostatečně funkční a je zde mnoho prostoru pro zlepšení. Na základě toho je následující kapitola zaměřena na nové návrhy a opatření, které by firmě přinesly celkově větší efektivitu procesů.

3 Navrhovaná opatření pro zajištění kvality projektů

Cílem navrhovaných změn je zefektivnit řízení procesů v oblasti kvality s co největší redukcí vzniklých chyb, které byly identifikovány na projektu výstavby srubů a tím i k redukci vzniklých nákladů na jejich odstranění. Navrhované změny může firma využít v budoucích projektech, jako je například projekt výstavby srubového domu sloužícího jako wellness středisko. Na tomto projektu se bude podílet firma Romsen s.r.o. opět ve spolupráci s firmou Monivet s.r.o. tak, jak tomu bylo na projektu výstavby srubů.

Níže uvedená opatření lze rozdělit do dvou kategorií. První opatření reagují přímo na vzniklé chyby při řízení kvality na projektu výstavby srubů. Druhou kategorií je systémové řešení, které může vést k systematickému zefektivnění celého procesu.

V tabulce 2 jsou uvedeny výše zmíněné chyby spolu s opatřeními pro jejich redukci. V následující kapitole budou tyto opatření a způsoby jejich aplikace popsány podrobně.

Tab. 2: Navrhovaná opatření k jednotlivým chybám v projektu

Chyby	Opatření
Neinformovanost zaměstnanců	Pravidelné schůzky
Špatné skladování materiálu	Zavedení systému dokumentace, udělení odpovědnosti při skladování materiálu, pořízení kamerového systému
Nízká angažovanost zaměstnanců	Zavedení systému dokumentace a motivování zaměstnanců
Nedostatečná kvalifikace zaměstnanců	Poskytování školení stálým zaměstnancům
Další návrhy	**Metody ke zlepšování**
Návrhy pro další zlepšování kvality v budoucích projektech firmy	Paretův diagram
	5 Whys
	Ishikawův diagram

Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

3.1 Plán opatření vyplývající z projektu výstavby srubů

Hlavní příčinou negativních dopadů na rozpočet projektu je podle Paretova diagramu neinformovanost externích firem. Hlavním důvodem, proč se tato chyba dostala na první místo, bylo neinformování externí firmy zajišťující sádrokartonářské práce o dalším schnutím dřeva ve srubu. Následné dokoupení potřebného materiálu, demontáž poškozených sádrokartonových desek a montáž nových desek stálo firmu 220 000 Kč.

Pro lepší informovanost zaměstnanců by se měla konat pravidelná schůzka každý týden. Ta by byla určena pro interní i externí zaměstnance a sloužila by k obeznámení pracovníků s jejich náplní práce a harmonogramem. Stavbyvedoucí by měl dopředu sepsat všechny důležité okolnosti, na které chce zaměstnance upozornit tak, aby nic neopomenul.

Špatné skladování bylo také příčinou značných negativních dopadů na rozpočet. Jednalo se především o materiál s poškozenou ochranou fólií, který byl ponechán venku. Při vstupní kontrole materiálu by neměl být kontrolován pouze jeho stav a množství, ale i jeho správné zabalení a ochrana. Zaměstnanci pracujícímu s daným materiálem by měla být udělena odpovědnost, aby po skončení činnosti materiál opět zabalil pro jeho ochranu. Při vzniklé škodě na materiálu, který odpovědný zaměstnanec záměrně nezabalil, bude tento zaměstnanec povinen nahradit škodu firmě.

Při skladování materiálu a nářadí se projevovala i neangažovanost zaměstnanců nevracením některého nářadí, nebo jeho vracením na jiné místo, čímž vznikala ve skladišti nepřehlednost. Ve skladišti by měl být zaveden tištěný formulář sloužící k zapisování půjčeného nářadí, jména, data půjčení a k potvrzení o jeho vrácení. Pro správné fungování tohoto formuláře je třeba do skladiště pořídit bezpečnostní kamerový systém, který bude na jeho aplikaci dohlížet. V případě nevrácení některého nářadí budou nahrávky z kamer sloužit k identifikaci viníka.

Z Paretova diagramu znázorněného výše bylo zjištěno, že neangažovanost má třetí největší dopad na rozpočet projektu. Projevovala se především neoznamováním vzniklých chyb na staveništi, jejich neopravováním a častými pauzami v čase, kdy stavbyvedoucí nebyl na staveništi přítomen. Pro oznamování chyb a problémů by firma mohla zavést také tištěný formulář, do kterého mohou zaměstnanci popsat daný problém, jeho místo výskytu a datum zjištění. Formulář by měl obsahovat také kolonku pro potvrzení o vyřešení daného problému tak, aby se jím jiný zaměstnanec nezabýval.

Tento formulář tedy nebude sloužit pouze pro nahlašování daných chyb, ale i jako seznam prací pro zaměstnance v případě, kdy nebudou mít jinou práci.

Na stejném principu by měl být zaveden i formulář pro návrh změn procesů ve firmě. Zde by tedy byl prostor pro zavedení systému Kaizen, který byl popsán v teoretické části. Toho by se účastnili všichni zaměstnanci s tím, že budou přicházet s nápady na zlepšení. Metoda může firmě přispět optimalizací některých procesů a postupů, snížením časové náročnosti, finančních nákladů a zvýšením spokojenosti zaměstnanců.

Se zavedením výše popsaného systému dokumentace je nutné uspořádat meeting stavbyvedoucího se všemi zaměstnanci. Na něm by měly být zaměstnancům vysvětleny výhody plynoucí z aplikace těchto formulářů. Manažerské dovednosti stavbyvedoucího budou při zavádění těchto opatření hrát významnou roli.

Při meetingu by se ukázala především dovednost vést a řídit lidi. Správné vedení lidí by zahrnovalo motivaci a inspiraci pracovníků pro dodržování zmíněného sytému dokumentace. Při řízení pracovníků by se jednalo především o kontroly jeho dodržování a o zavedení systému vymáhání navrhnutých opatření.

Pro dostatečnou motivaci může firma vytvořit systém benefitů, které by zaměstnanci získávali za nahlašování a řešení problémů nebo za návrhy na zlepšení, které by pro firmu měly pozitivní dopad. Systém benefitů by měl být nastaven tak, aby zaručil výkonnost pracovníků i v čase, kdy stavbyvedoucí nebude na staveništi přítomen.

Zvýšení profesní kvalifikace interních zaměstnanců firmy by bylo dalším přínosem z hlediska zajištění kvality v podniku. Hlavním pozitivním dopadem tohoto návrhu je zvýšení konkurenceschopnosti firmy na trhu. Potřebnou kvalifikaci je možné pracovníkům zvýšit pomocí pravidelných školení.

Po dokončení každého projektu by firma dále provedla například Paretovo analýzu, díky níž může stavbyvedoucí identifikovat nejzávažnější chyby na projektu stejně jako tomu bylo na uvedeném diagramu v kapitole 2.6. Stavbyvedoucí díky tomu bude vědět na jaké chyby by se měl především zaměřit v budoucnu. Stejnou metodou může zjistit, které typy projektů přináší pro firmu největší zisk a jaké tedy v budoucnu vyhledávat. Tento způsob analyzování firmě pomůže i při rozhodování o zavedení nových změn v projektech, což může mít za pozitivní přínos opět snížení nákladů a úsporu času.

Na základě Paretova diagramu pro hledání chyb by bylo vhodné zavést jednoduše aplikovanou metodu 5 Whys, která firmě pomůže při hledání kořenové příčiny vzniklé chyby na staveništi. Firma tak může sama identifikovat skutečnou příčinu vzniklého problému a tu následně vyřešit, aby se zamezilo jejímu budoucímu výskytu. Alternativou tohoto návrhu může být využití Ishikawova diagramu, který je sice náročnější na aplikování, ale na rozdíl od metody 5 Whys nezjišťuje pouze kořenovou příčinu, ale i více možných příčin.

Všechny výše uvedené návrhy by samozřejmě měly negativní dopad na projekty kvůli zvýšené časové náročnosti na administrativní úkony. Přínosy z hlediska finančních úspor by však nad těmito dopady měly vysoce převažovat.

Navrhované formáty formulářů tvořící systémovou dokumentaci pro firmu Romsen s.r.o. jsou uvedeny v přílohách (viz přílohy C, D, E, F).

3.2 Návrh systémového opatření

Pokud chce firma usilovat o svůj budoucí rozvoj a zlepšit i svou pozici na trhu, bude muset přijmout funkční systém řízení kvality. Takovýto systém by se měl zaměřovat jak na požadavky zákazníka, tak i na zájmy zaměstnanců a optimalizaci firemních procesů.

Jako alternativou výše navrhovaných opatření se nabízí zavedení normy ISO 9001 – Systémy managementu kvality. Jak bylo popsáno v teoretické části, tato norma především zajišťuje zákazníkovi, že poskytované služby a produkty firmou splňují jak národní, tak i mezinárodní technické požadavky a předpisy. Dalšími důvody pro zavedení a certifikaci normy je zvýšení konkurenceschopnosti firmy na trhu a zvýšení věrohodnosti pro zákazníky. Díky certifikaci se firma může účastnit veřejných výběrových řízení a získávat tak více příležitostí a zakázek v budoucnu.

Vzhledem k tomu, že certifikace podle normy ISO 9001 může pro takto malou firmu představovat velkou finanční zátěž, navrhoval bych spíše opatření uvedené v kapitole 3.1. Z toho důvodu jsou i v další kapitole při ekonomické analýze brány v úvahu pouze tyto opatření a nikoli zavedení normy ISO 9001.

3.3 Ekonomická analýza navrhovaných opatření

Pro ekonomické zhodnocení navrhovaných změn jsou brány v potaz pouze navrhovaná opatření, která řeší tři nejnákladnější chyby vzniklé v průběhu projektu výstavby srubů.

Těmi jsou neinformovanost zaměstnanců a externích firem, špatné skladování materiálu a neangažovanost zaměstnanců. Návrhy na redukci chyb týkajících se nízké kvalifikovanosti zaměstnanců a nedostatečných kontrol prací zde nejsou brány v úvahu.

3.3.1 Kalkulace nákladů

Pro kalkulaci nákladů byla stanovena mzda stavbyvedoucího na 250 Kč/h a mzda zaměstnance na 150 Kč/h, což odpovídá jejich průměrné výši hrubé mzdy. Hodinová náročnost jednotlivých činností vychází z časového odhadu.

Podle výše uvedené systémové dokumentace bude třeba vytvořit celkem čtyři formuláře, které bude mít na starosti stavbyvedoucí. Odhadovaná doba na vytvoření jednoho formuláře je 3 hodiny. Celkové náklady na vytvoření jednoho formuláře jsou tedy 750 Kč. Stavbyvedoucí bude vytvářet po každém projektu i Paretovo analýzu, jejíž časová náročnost je odhadována na 8 hodin, celkem tedy na 2 000 Kč. Meetingu, který by zaměstnancům objasnil výhody plynoucí z využívání vytvořených formulářů a seznámil je s benefity, by se účastnil jak stavbyvedoucí, tak i všech 5 zaměstnanců. Doba meetingu je odhadována na 5 hodin a celkové náklady na jeho uspořádání jsou 5 000 Kč.

Odhad nákladů na kamerový systém tvořený z dvou kamer vychází z rešerše dostupných zdrojů. Cena jedné kamery, která odpovídá požadavkům je 1 590 Kč a čas na jejich zapojení jedním ze zaměstnanců je odhadován na 4 hodiny. Jednorázová cena na pořízení kamerového systému tedy činí 3 780 Kč. [1] (Alza, n.d.)

Pro udržení informovanosti jsou nutné schůzky se zaměstnanci a zároveň schůzky s vedoucími externích firem. Tyto schůzky by se měly konat alespoň jednou týdně a trvat přibližně 30 minut. Stavbyvedoucí by na ně měl mít nachystané poznámky, aby nic důležitého neopomenul. Pro kalkulaci nákladů je brán v úvahu pouze čas interních zaměstnanců (5 lidí) a stavbyvedoucího. Náklady na jednu schůzku tedy činí 500 Kč. U projektu výstavby srubů, který trval 54 týdnů, by byly náklady celkově 27 000 Kč.

Pro lepší skladování materiálu je potřeba kontrolovat při vstupní kontrole i jeho způsob ochrany, aby nebyl následně poškozen nepříznivým počasím. Zaměstnanci, který bude s daným materiálem pracovat, by měla být přidělena odpovědnost za udržování jeho ochrany po prvním otevření. Toto opatření nevytváří finanční ani časové náklady.

[1] Cena jedné vhodné kamery se pohybuje od 1 539 Kč do 1 599 Kč (Alza, CZC, Datart)

Zavedení systému dokumentace a navrhovaných opatření popsaných výše by firmě Romsen s.r.o. přineslo celkové náklady ve výši 40 780 Kč jak je uvedeno v tabulce 3.

Tab. 3: Náklady na zavedení navrhovaných opatření

Nákladové položky	Celkové náklady	Časová náročnost
Formulář pro odebírání a vracení materiálu ze skladu	750 Kč	3 h
Formulář pro nahlašování chyb	750 Kč	3 h
Formulář pro zavedení systému Kaizen	750 Kč	3 h
Formulář pro metodu 5 Whys	750 Kč	3 h
Paretova analýza chyb po každém projektu	2 000 Kč	8 h
Meeting stavbyvedoucího se zaměstnanci	5 000 Kč	5 h
Pořízení a zapojení dvou kamer do skladu	3 780 Kč	4 h
Pořádání schůzek pro udržování informovanosti	27 000 Kč	27 h
Celkem:	**40 780 Kč**	**56 hodin**

Zdroj: Vlastní zpracování, (2021)

3.3.2 Analýza přínosů

Navrhovaná opatření nebo zavedení systémového opatření dle ISO 9001 zajistí firmě větší konkurenceschopnost na trhu, optimalizaci některých procesů, angažovanost pracovníků, větší informovanost a lepší ochranu materiálu při jeho skladování. Další monitorování a hodnocení, například pomocí Paretova diagramu, může firmě přinést nové nápady pro zlepšení a úsporu nákladů v budoucích projektech. Následující podkapitola prezentuje teoretickou úsporu nákladů z navrhovaných opatření na analyzovaném projektu výstavby srubů.

3.3.3 Porovnání nákladů na projektu výstavby srubů

V tabulce 4 jsou porovnány skutečné náklady na projekt s teoretickými náklady při aplikování výše navržených opatření. Pro tento výpočet se předpokládá, že navrhovaná opatření budou mít 100 % pozitivní efekt na eliminaci identifikovaných chyb.

Jak bylo uvedeno výše, opravy vyšly firmu Romsen s.r.o. při realizaci projektu výstavby srubů celkově na 390 000 Kč. Náklady na opatření vyplývají z tabulky 3. Při porovnání zůstávají v pravém sloupci náklady z důvodů nízké kvalifikace zaměstnanců (30 000 Kč) a nedostatečných kontrol (10 000 Kč).

Tab. 4: Porovnání nákladů na projektu výstavby srubů

Položky	Cena bez navrhnutých opatření	Cena s navrhnutými opatřeními
Materiál a práce	16 600 000 Kč	16 600 000 Kč
Opravy a vícepráce	390 000 Kč	40 000 Kč
Pravidelné schůzky	0 Kč	27 000 Kč
Uspořádání meetingu	0 Kč	5 000 Kč
Vytvoření formulářů	0 Kč	3 000 Kč
Pořízení kamer	0 Kč	3 780 Kč
Paretova analýza	0 Kč	2 000 Kč
Celkem:	**16 990 000 Kč**	**16 680 780 Kč**

Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

Podle uvedené tabulky, by navržená opatření přinesla firmě úsporu nákladů na tomto projektu v hodnotě 309 220 Kč. Zisk firmy by tak z původně plánovaných 830 000 Kč klesl pouze o 80 780 Kč (9,7 %) místo skutečných 390 000 Kč (47 %).

3.4 Zhodnocení navrhovaných opatření

Z důvodu vyšších nákladů na opravy a vícepráce při výstavbě kempu si firma Romsen s.r.o. uvědomila důležitost řízení kvality. Jejím cílem je nyní zavést některé nové postupy a metody, kterými by zefektivnila firemní procesy a tyto náklady snížila.

Opatření uvedené v kapitole 3.1, by měly ve firmě snížit opětovný výskyt těchto chyb a zároveň firmě pomoc při budoucím rozhodování a dalším zlepšováním. Celkově by navrhované změny měly přinést velmi efektivní výsledek s použitím poměrně nízkých nákladů, jak bylo názorně uvedeno v tabulce 4.

Závěr

Cílem této práce bylo analyzovat a zhodnotit řízení kvality v konkrétním podniku na vybraném projektu. Na základě hodnocení poté byla navržena nová opatření, která by firmě pomohla k efektivnějšímu řízení kvality v budoucích projektech.

První část práce tvořila literární rešerše, která čtenáře obeznámila se základními principy řízení projektů a řízení kvality projektů. V další části byly uvedeny nejběžnější nástroje a techniky zajišťující kvalitu procesů v projektech.

V druhé kapitole byla představena stavební firma Romsen s.r.o., její současně probíhající projekt a popis řízení kvality, který na něj firma aplikuje. Na závěr této kapitoly byly identifikovány chyby v průběhu daného projektu a byl sestaven Paretův diagram znázorňující tyto chyby s jejich dopadem na rozpočet projektu. Analýza projektu výstavby srubů názorně předvedla, jak je řízení kvality důležitou a podstatnou součástí při řízení projektů. Chyby zaviněné nedostatečným řízením kvality mohou mít značný dopad jak na rozpočet projektu, tak i na výsledný zisk firmy.

V rámci poslední kapitoly se pak práce zaměřila na návrhy pro zlepšení řízení kvality, které by firmě pomohly omezit výskyt zmíněných chyb a na další možnosti, jak pomocí řízení kvality zvýšit efektivnost procesů ve firmě a její konkurenceschopnost. Na základě těchto změn byla sestavena ekonomická analýza spolu s jejich přínosy a kalkulací nákladů na jejich zavedení. Podle této analýzy by navrhovaná opatření přinesla firmě při projektu výstavby srubů úsporu nákladů v hodnotě 309 220 Kč.

V dnešním vysoce konkurenčním tržním prostředí je potřeba věnovat dostatečnou pozornost řízení kvality ve firmě, která chce být úspěšnou. To neplatí pouze pro velké firmy, ale také pro malé jako byla právě vybraná firma Romsen s.r.o. Její projekt výstavby srubových domů, který byl v této práci analyzován, dokázal, jak značný přínos může mít řízení kvality pro firmu. Pokud se některé malé firmy snaží vyhýbat certifikacím a jiným koncepcím kvality kvůli jejich náročnosti na zdroje, měly by se alespoň pokusit analyzovat možná zlepšení, která by jim v budoucnu mohla pomoci k dalšímu růstu firmy, zefektivnění procesů a tím i k vyšší konkurenceschopnosti v tržním prostředí.

Seznam použitých zdrojů

Alza (n.d.). *IP kamera EZVIZ C3W*. Dostupné 27. 3. 2021 z https://www.alza.cz/ezviz-husky-air-c3w-full-hd-1080p-d5589817.htm

Báčová, M. (2010). Postavení Eurokódů v českém a evropském právu a v technické normalizaci. *ČKAIT – Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků.* Dostupné 15. 3. 2021 z https://www.ckait.cz/content/postaveni-eurokodu-v-ceskem-evropskem-pravu-v-technicke-normalizaci

Blecharz, P. (2011). *Základy mdoerního řízení kvality.* Praha, Česká republika: Ekopress.

ČSN ISO 10006. (1998). *Management jakosti - Směrnice jakosti v managementu projektu.* Praha, Česká republika: Český normalizační institut.

CZC (n.d.). *IP kamera EZVIZ C3W*. Dostupné 27. 3. 2021 z https://www.czc.cz/ ezviz-husky-air-c3w/250060/produkt

Datart (n.d.). *IP kamera EZVIZ C3W*. Dostupné 27. 3. 2021 z https://www.datart.cz/ip-kamera-ezviz-c3w-ezguard-1080p-bila-cs-cv310-a0-1b2wfr-2-8mm.html

Duchková, V., & Hofman, J. (2012). Specifika managementu kvality v malém stavebním podniku. *Trendy v podnikání: vědecký časopis Fakulty ekonomické ZČU v Plzni*. Dostupné 20. 2. 2021 z https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/16243/1/Duchkova.pdf

Kerzner, H. (2017). *Project management: a system approach planning, scheduling, and controlling.* Hoboken, United States of America: Wiley.

Liker, J. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the world's Greatest Manufacturer.* New York, United States of America: McGraw-Hill.

Monivet, s.r.o. (2019). *Techniky stavby srubu předávané z generace na generaci.* Dostupné 20. 4. 2021 z https://www.monivet.cz/cz/sruby/pouzivane-technologie

Nenadál, J. (2008). *Moderní management jakosti: principy postupy, metody.* Praha, Česká republika: Grada.

Pitaš, J., Staníček, Z., Hajkr, J., Motal, M., Máchala, P., Novák, I., & Havlík, J. (2012). *Národní standard kompetencí projektového řízení verze 3.2.* Brno, Česká republika: Společnost pro projektové řízení.

Project management institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide).* Pennsylvania, United States of America: Project management institute.

Rambaud, L. (2006). *8D Structured Problem Solving: A Guide to Creating High Quality 8D Reports.* Breckenridge, United States of America: PHRED Solutions.

Romsen, s.r.o. (2020). *Fotodokumentace projektu výstavby srubů.* Interní dokumentace firmy Romsen s.r.o. se sídlem v Praze.

Skalický, J., Jermář, M., & Svoboda, J. (2010). *Projektový management a potřebné kompetence.* Plzeň, Česká republika: Západočeská univerzita.

Svozilová, A. (2016). *Projektový management: systémový přístup k řízení projektů.* Praha, Česká republika: Grada.

Tichý, M. (2008). *Projekty a zakázky ve výstavbě.* Praha, Česká republika: C. H. Beck.

Veber, J. (2007). *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele.* Praha, Česká republika: Grada.

Vyhláška č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. (2020). Dostupné 20. 4. 2021 z https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-264

Seznam tabulek

Tab. 1: Náklady na opravy a vícepráce v projektu.....42

Tab. 2: Navrhovaná opatření k jednotlivým chybám v projektu.....44

Tab. 3: Náklady na zavedení navrhovaných opatření 49

Tab. 4: Porovnání nákladů na projektu výstavby srubů.....50

Seznam obrázků

Obr. 1: Projektový trojimperativ 9
Obr. 2: Proces řízení kvality projektu 14
Obr. 3: Rozdělení nákladů na kvalitu 17
Obr. 4: Princip optimalizace nákladů na kvalitu 17
Obr. 5: Jednoduchý příklad vývojového diagramu 21
Obr. 6: Diagram příčin a následků 22
Obr. 7: Paretova analýza četností vad u výrobku 23
Obr. 8: Korelační diagram 24
Obr. 9: Regulační diagram pro proces pod kontrolou 24
Obr. 10: PDCA 28
Obr. 11: Podprojekt výstavby chatek 32
Obr. 12: Trojimperativ projektu výstavby srubů 33
Obr. 13: První složení jednoho ze srubů v Bělorusku 35
Obr. 14: Kompletace srubových domů 36
Obr. 15: Dokončené srubové domy 36
Obr. 16: Skladiště pro nářadí a materiál 40
Obr. 17: Paretův diagram chyb v projektu s vlivem na rozpočet 42

Seznam použitých zkratek

API	American Petroleum Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ČSN	Česká technická norma
ČSN EN	Česká technická norma s evropskou normou
ČSN EN ISO	Česká technická norma s evropskou normou ISO
ČSN IEC	International Electrotechnical Commission
DPMO	Defects Per Million Opportunities
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
GMP	Good Manufacturing Practices
ISO	International Organization for Standardization
LCL	Lower Control Line
PDCA	Plan, Do, Check, Action
QFD	Quality Function Deployment
SMART	Specific, Measurable, Agreed, Realistic, Timed
TQM	Total Quality Management
UCL	Upper Control Line

Seznam příloh

Příloha A: Výkres prvního typu srubů s vlastní finskou saunou

Příloha B: Výkres druhého typu srubů

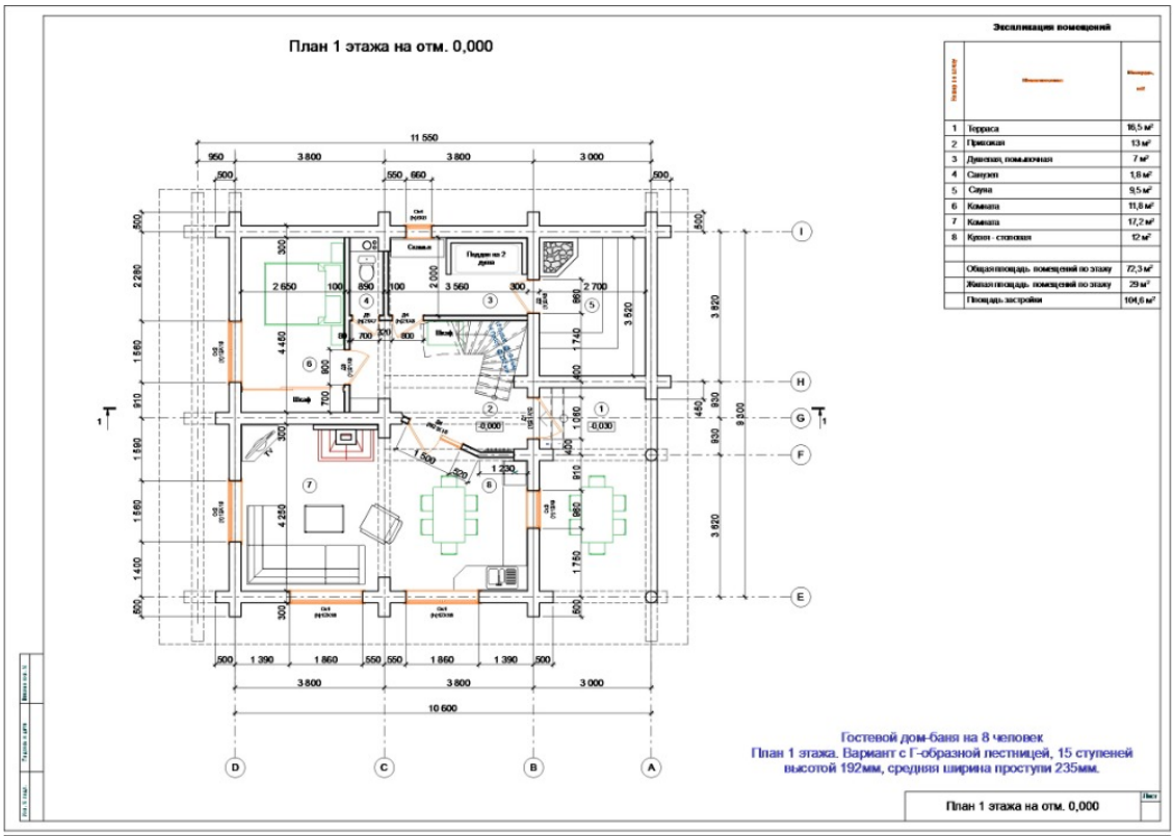
Příloha C: Návrh formuláře pro nahlašování chyb

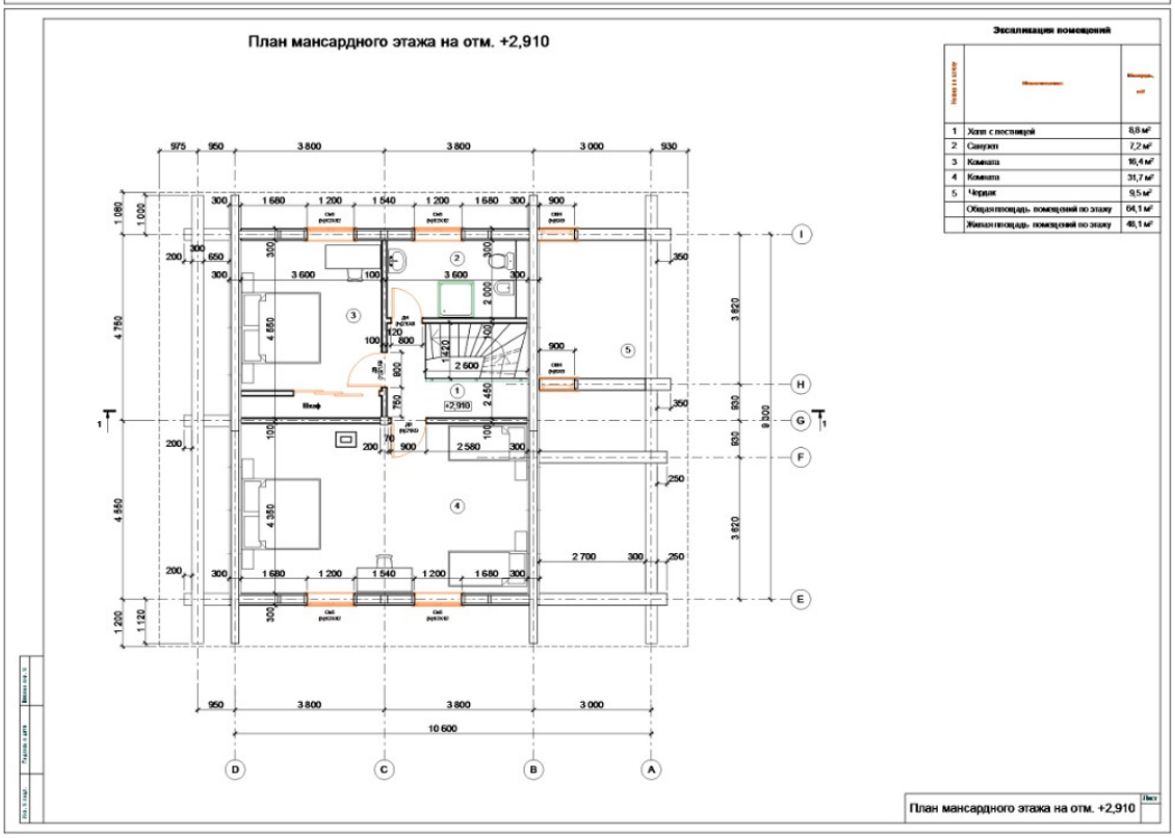
Příloha D: Návrh formuláře pro odebírání a vracení materiálu ve skladu

Příloha E: Návrh formuláře pro zavedení systému Kaizen

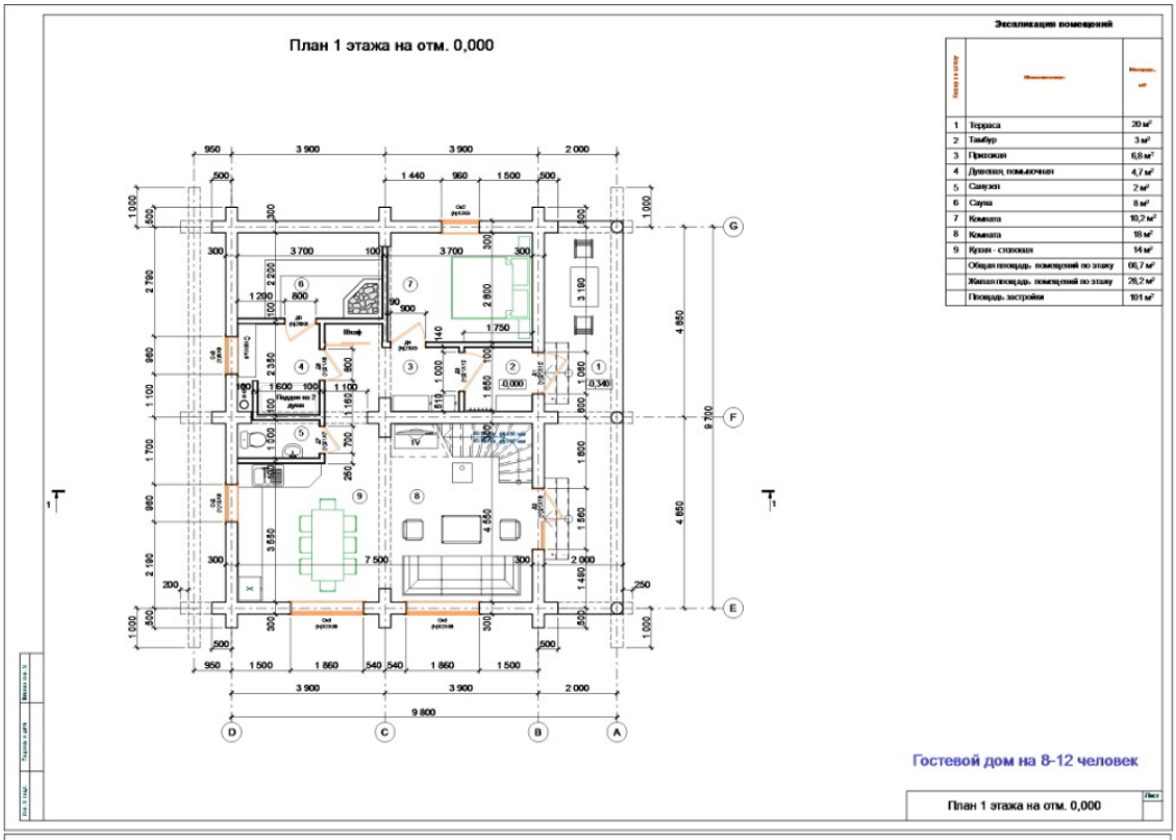
Příloha F: Návrh formuláře pro zavedení metody 5 Whys

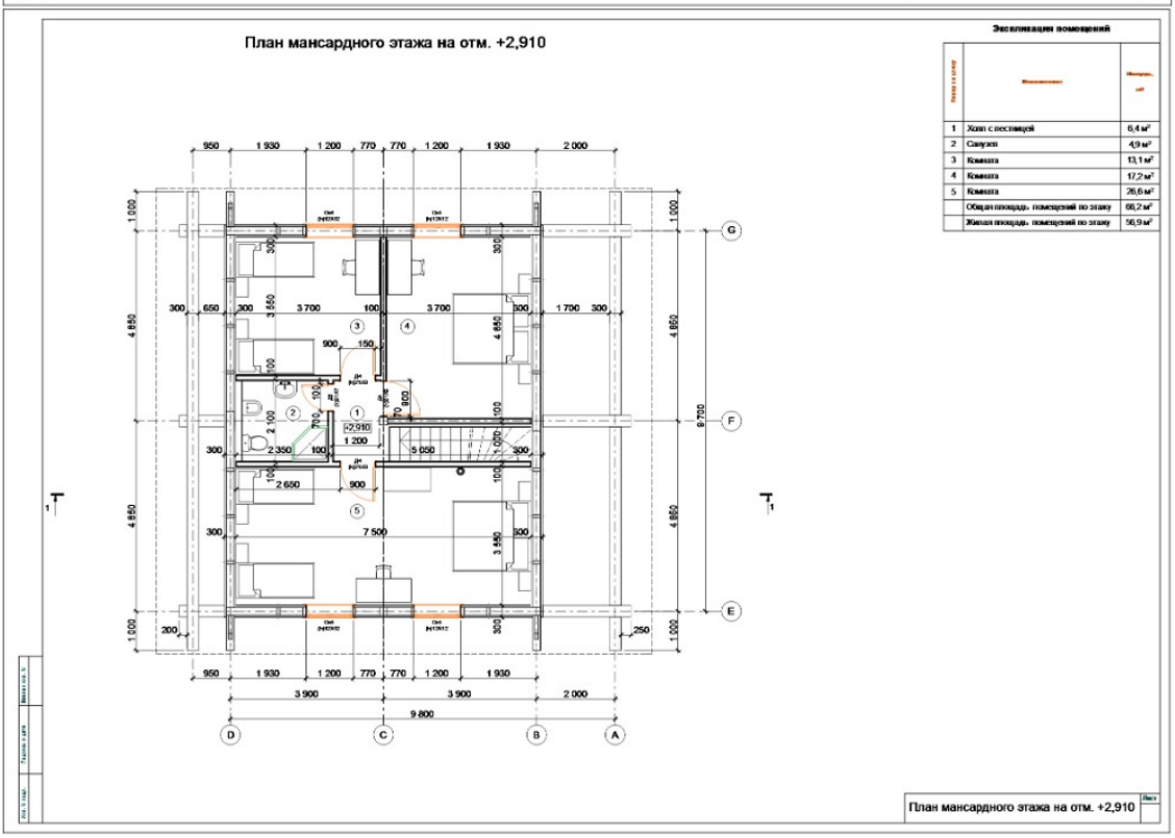
Příloha A: Výkres prvního typu srubů s vlastní finskou saunou





Příloha B: Výkres druhého typu srubů





Příloha C: Návrh formuláře pro nahlašování chyb

Pořadí	Popis nalezené chyby	Místo výskytu	Datum zjištění	Podpis	Pořadí	Datum opravy	Podpis
1.					1.		
2.					2.		
3.					3.		
4.					4.		
5.					5.		
6.					6.		
7.					7.		
8.					8.		
9.					9.		
⋮					⋮		

Příloha D: Návrh formuláře pro odebírání a vracení materiálu ze skladu

Pořadí	Datum půjčení	Položka	Množství	Podpis	Datum vrácení	Podpis
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
.						

Příloha E: Návrh formuláře pro zavedení systému Kaizen

Pořadí	Datum	Pracoviště	Činnost	Popis návrhu	Přínos návrhu
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
.					

Příloha F: Návrh formuláře pro zavedení metody 5 Whys

Analýza problému pomocí metody 5x Proč		
Popis problému:		
1.	Proč?	
	Odpověď	
2.	Proč?	
	Odpověď	
3.	Proč?	
	Odpověď	
4.	Proč?	
	Odpověď	
5.	Proč?	
	Odpověď	
Návrh opatření:		
Výsledek aplikovaného opatření		

Abstrakt

Šůch, M. (2021). *Řízení kvality projektu* (Bakalářská práce), Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta ekonomická, Česko.

Klíčová slova: projekt, kvalita, řízení kvality, koncepce kvality, nástroje kvality, ISO, TQM,

Cílem této bakalářské práce je analýza řízení kvality konkrétního projektu v podniku a navrhnutí nových opatření pro jeho zlepšení.

Teoretická část je věnována úvodu do problematiky projektů a řízení kvality. Jsou zde uvedeny základní principy řízení projektů a řízení kvality projektů. Poté jsou pospány nástroje a techniky zajišťující kvalitu procesů v projektu.

Úvod praktické části se zaměřuje na představení stavební firmy Romsen s.r.o. a jejího posledního realizovaného projektu výstavby srubových domů. Je zde popsán obecný systém řízení kvality ve společnosti i aplikace tohoto systému na konkrétním projektu. Součástí této kapitoly je i identifikace chyb, které v průběhu projektu vznikly.

Poslední část práce se zaměřuje na návrh nových opatření, které by firmě pomohly omezit výskyt zmíněných chyb a na další možnosti, jak pomocí řízení kvality zvýšit efektivnost procesů ve firmě a její konkurenceschopnost. Na základě těchto opatření je sestavena ekonomická analýza spolu s jejich přínosy a kalkulací nákladů pro jejich zavedení.

Abstract

Šůch, M. (2021). *Project quality management* (Bachelor Thesis). University of West Bohemia, Faculty of Economics, Czech Republic.

Key words: project, quality, quality management, quality concepts, tools of quality, ISO, TQM

The aim of this bachelor thesis is to analyze the quality management of a specific project in the company and propose new measures to improve it.

The theoretical part is devoted to an introduction to project issues and quality management. The basic principles of project management and project quality management are presented here. Then there are described the tools and techniques ensuring the quality of processes in the project.

The introduction of the practical part focuses on the introduction of the construction company Romsen s.r.o. and its last implemented project of construction of log houses. It describes the general quality management system in the company, as well as the application of this system on a specific project. Part of this chapter is also the identification of errors that occurred during the project.

The last part of the work focuses on the proposal of new measures that would help the company to reduce the occurrence of these errors and other ways to increase the efficiency of processes in the company and its competitiveness through quality management. Based on these measures, an economic analysis is compiled together with their benefits and calculation of costs for their implementation.