

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**  
**FAKULTA EKONOMICKÁ**

Bakalářská práce

**Řízení kvality projektu**

**Project Quality Management**

Vendula Vokrouhliková

Plzeň 2017

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta ekonomická

Akademický rok: 2016/2017

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Vendula VOKROUHLÍKOVÁ**

Osobní číslo: **K15B0045P**

Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**

Studijní obor: **Systémy projektového řízení**

Název tématu: **Řízení kvality projektu**

Zadávací katedra: **Katedra podnikové ekonomiky a managementu**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Cíl práce.
2. Stručné uvedení do teorie řízení projektu a jeho kvality.
3. Charakterizujte organizaci a její cíle.
4. Definujte konkrétní projekt, vypracujte jeho logický rámec a stručný plán projektu.
5. Zaměřte se na řízení kvality projektu a jeho produktu.
6. Závěrečné hodnocení bakalářské práce.




Rozsah grafických prací: neuveden  
Rozsah kvalifikační práce: 40 - 60 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

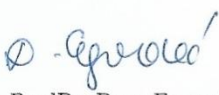
- BLECHARZ, Pavel. *Základy moderního řízení kvality*. Praha: Ekopress, 2011. 122 str. ISBN 978-80-86929-75-0.
- DOLEŽAL, Jan; MÁCHAL, Pavel; LACKO, Branislav a kol. *Projektový management podle IPMA*. Praha: Grada Publishing, 2009. 507 str. ISBN 978-80-247-2848-3.
- NENADÁL, Jaroslav. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Praha: Management Press, 2008. 377 str. ISBN 978-80-7261-186-7.
- PMI. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. 5. Vydání. USA: PMI, Newtown Square, Pennsylvania, 2012. 589 str. ISBN 978-1-935589-67-9.
- ROSENAU, Milton D. *Řízení projektů*. Praha: Computer Press, 2000. Business books (Computer Press). 344 str. ISBN 80-7226-218-1.
- SKALICKÝ, Jiří; JERMÁŘ, Milan; SVOBODA, Jaroslav; *Projektový management a potřebné kompetence*. 1. vydání. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, Vydavatelství, 2010. 406 stran. ISBN 978-80-7043-975-3.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jaroslav Svoboda  
Katedra podnikové ekonomiky a managementu

Datum zadání bakalářské práce: 21. října 2016  
Termín odevzdání bakalářské práce: 24. dubna 2017

  
Doc. Dr. Ing. Miroslav Plevný  
děkan



  
Doc. PaedDr. Dana Egerová, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Plzni dne 21. října 2016

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma

*„Řízení kvality projektu“*

vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího bakalářské práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

V Plzni dne .....

.....

podpis autora

## **Poděkování**

Touto cestou chci poděkovat vedoucímu bakalářské práce, panu Ing. Jaroslavu Svobodovi, za vstřícnost a odborné vedení, kterého se mi dostávalo při zpracování bakalářské práce. Především děkuji za cenné rady a připomínky týkající se problematiky využívaných metod a nástrojů zajištění kvality v projektech.

Také bych ráda poděkovala paní Ing. Barboře Havířové, finanční ředitelce společnosti ICE Industrial Services a. s. a kolegům, za jejich čas a ochotu při poskytování firemních informací a materiálů, které byly podkladem pro vypracování praktické části bakalářské práce.

V neposlední řadě bych ráda poděkovala své rodině a přátelům, kteří mě podporovali nejen během zpracování bakalářské práce, ale také v průběhu mého studia.

## Obsah

Úvod.....	7
1. Teorie řízení kvality projektu .....	8
1.1. Definice projektu.....	8
1.1.1. Životní cyklus projektu .....	9
1.1.2. Logický rámec .....	10
1.1.3. WBS - Work Breakdown structure .....	11
1.1.4. Účastníci projektu.....	12
1.2. Definice kvality .....	12
1.3. Řízení kvality .....	13
1.4. Proces řízení kvality v rámci projektu .....	14
1.4.1. Plán kvality.....	15
1.4.2. Zajišťování kvality .....	16
1.4.3. Kontrola kvality.....	17
1.5. Zodpovědnost za kvalitu .....	18
1.6. Náklady na kvalitu .....	19
1.7. Nástroje a metody zajišťování kvality .....	21
1.7.1. Sedm základních nástrojů managementu kvality .....	22
1.7.2. Ostatní metody a nástroje managementu kvality .....	26
2. Praktická část .....	30
2.1. Představení společnosti .....	30
2.2. Hospodaření podniku .....	31
2.3. Popis projektu a jeho produktu .....	34
2.3.1. Zahájení projektu.....	35
2.3.2. Příprava projektu .....	35
2.3.3. Realizace projektu .....	42
2.3.4. Ukončení .....	43
2.4. Koncept řízení kvality projektu.....	43
2.5. Nástroje a metody zajištění kvality projektu.....	45
2.5.1. Formulář pro sběr dat .....	45

2.5.2. Paretova analýza.....	47
2.5.3. Ishikawův diagram .....	48
2.6. Zhodnocení řízení kvality projektu .....	50
Závěr .....	52
Seznam tabulek .....	54
Seznam .....	55
Seznam grafů.....	56
Seznam použitých zkratk .....	57
Seznam použité literatury.....	58
Publikace:.....	58
Elektronické zdroje .....	58
Abstrakt.....	60
Abstrakt.....	61

## Úvod

Jako téma bakalářské práce jsem si zvolila řízení kvality projektu, protože právě tyto pojmy, jak obor řízení projektů a pojem kvalita, se v posledních desetiletích výrazně rozšířily a staly se populárními tématy. Pokud chce firma uspět na trhu, musí se zaměřit nejen na kvalitu dodávaného produktu, ale i na kvalitu procesů, které jsou využity během samotné produkce, neboť kvalita je určujícím rysem konkurenceschopnosti dané společnosti.

Tato práce je rozdělena na teoretickou část, kde hlavním cílem je definice základních pojmů procesu řízení kvality, a na praktickou část, která je zaměřena na implementaci teoretických znalostí do praxe.

Teoretická část pojednává o problematice základních pojmů v oblasti řízení kvality od samotné definice kvality, přes proces řízení, který se dělí na tři části - plán, zajištění a kontrolu kvality, až po vymezení zodpovědnosti v rámci řízení kvality projektu. Dále jsou v této části popsány základní nástroje a metody, které jsou využívány při zajištění a kontrole kvality projektu.

Druhá část bakalářské práce je věnována zajištění kvality v konkrétním projektu. Nejprve je stručně charakterizována společnost a její současná ekonomická situace. Veškeré podklady pro zpracování této části jsou čerpány z interních dokumentů společnosti ICE Industrial Services, a. s. Pro zhodnocení kvality v tomto projektu jsem zvolila tři základní nástroje, které jsou nejvíce využívány při zajištění a kontrole kvality.

V závěru práce jsou shrnuty poznatky z praktické části, vyhodnocení řízení kvality projektu společnosti, a předložen návrh pro případné vylepšení procesu řízení kvality.



## 1. Teorie řízení kvality projektu

První část bakalářské práce je zaměřena na teoretickou část řízení kvality v projektu. Nejprve bude vysvětleno co je to projekt, uvedu základní vymezení projektu. Dále se zaměřím na samotnou podstatu řízení kvality a nástroje, které jsou využívány k zajištění kvality.

### 1.1. Definice projektu

První zmínky o projektovém řízení se datují už od starověku, ale samotná definice projektového managementu se objevila až v Americe roku 1995. Tamní projektoví manažeři vydali první příručku projektového řízení, od které se odvíjí dnešní metody, normy či směrnice. [10]

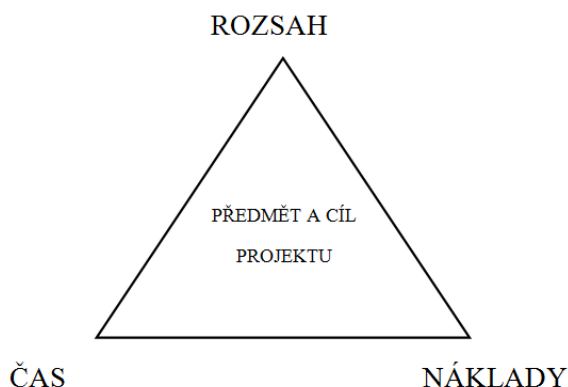
Základem projektového managementu je samozřejmě projekt, který lze definovat mnoha způsoby. Jedna z definic podle PMI zní: „*Projekt je dočasné úsilí podniknuté pro vytvoření jedinečného produktu či služby*“ [6. s. 3].

Charakteristickými rysy projektu jsou jedinečnost a dočasnost. Každý projekt má definované své ojedinělé vstupy, výstupy a cíl, kterého má být realizací dosaženo. Období vymezeno pro splnění projektu, je ohraničeno přesně definovaným časovým rámcem. Dále je projekt definován zdroji, které jsou nezbytné pro jeho realizaci. [11]

Jeden z klíčových faktorů pro úspěch projektu je správná definice cílů. Čím přesněji cíl bude určen, tím vzniká vyšší pravděpodobnost úspěchu projektu. Pro jeho stanovení se využívá technika SMART, která říká, že cíl má být - specifikovaný, měřitelný, dosažitelný, realistický a časově vymezený.

Pokud propojíme základní prvky projektu, dostaneme trojúhelník, neboli trojimperativ, na jehož vrcholech se nachází omezující podmínky - čas, náklady a zdroje. Ve středu trojúhelníka se vyskytuje definovaný cíl. Jednotlivé elementy se vzájemně ovlivňují a jejich vztah je znázorněn stranou trojúhelníku. Pro úspěšnou realizaci projektu je nezbytné udržovat tento systém v rovnováze, tak jak je znázorněno na obrázku č. 1. [7], [3]

Obr. č. 1. Trojimperativ



(Vlastní zpracování; 2017)

Vzájemná provázanost všech tří veličin probíhá neustále. Pokud během projektu vznikne nečekaný problém, například materiál dodají o týden později, nastane situace, kdy jsme nuceni prodloužit termín odevzdání. Tato změna neovlivní pouze čas, ale ovlivní i plánované náklady nebo rozsah projektu. Každá změna nebo nahodilá událost má vliv vždy na dvě veličiny, nikoli jen na jednu. [3]

### 1.1.1. Životní cyklus projektu

I přesto, že každý projekt je jedinečný a neopakovatelný, u všech projektů můžeme najít shodné rysy, jimiž jsou projektové fáze neboli životní cyklus projektu. Ten je složen z jednotlivých časových úseků, kterými projekt prochází od počátečního podnětu až po předání projektového produktu zákazníkovi. Základními fázemi projektu jsou: zahájení projektu, plán projektu, realizace a ukončení projektu (viz obrázek číslo 2). Projekt rozdělujeme na jednotlivé úseky, aby jeho následné řízení a kontrola byla snazší. [15]

Obr. č. 2. Zjednodušený model životního cyklu projektu



(Vlastní zpracování; 2017)

Nejdůležitější fází projektu je samotné zahájení. Projekt začíná, jakmile se firma rozhodne projekt realizovat. Vše spočívá zpracováním studie proveditelnosti (feasibility study). Ta slouží k posouzení a vyhodnocení projektu - zdali projekt přijmout či odmítnout. Tato studie odpovídá na otázky, jestli bude projekt technicky proveditelný a zda vložený kapitál bude adekvátně zhodnocen. Během této fáze jsou definovány požadavky a přání zákazníka, a také vzniká projektový tým.[10]

Výstupem poslední fáze je projektový produkt, který je předán zákazníkovi. Tím však projekt nekončí. V rámci konečné fáze je „ohlédnutí se“ zpět a vyhodnocení průběhu projektu. Tato akce je nazývána jako poprojektová fáze a nejedná se o rychlou analýzu, protože takové vyhodnocení může trvat i několik měsíců, obzvláště u velkých projektů. Cílem je zhodnotit, zda projekt odpovídá definovanému trojimperativu. [3]

### **1.1.2. Logický rámec**

Metoda logického rámce je zaměřena na definování projektu. Jeho přednost spočívá v zachycení důležitých dat rozdělených do přehledné tabulky. Je velmi dobrým nástrojem při vymezení projektu a stanovování cílů, a také je vhodným podkladem pro průběžnou kontrolu během realizace či při konečné fázi projektu. [2]

Dalším kladem zpracování logického rámce je vzájemná provázanost klíčových parametrů. Pokud nastane chyba či problém v průběhu projektu např. odchýlení se od stanoveného cíle, tak díky nahlédnutí do logického rámce se lehce určí, kde nastala chyba. Tudiž je snazší následné řízení změn.

V prvním sloupci na nejnižší úrovni jsou zaznamenány klíčové činnosti, které jsou seskupeny do aktivit, jež podněcují postupné cíle a účel projektu. Objektivně ověřitelné ukazatele se nacházejí ve druhém sloupci. Jsou zde zaznamenány konkrétní cíle, kterých má být dosaženo nejpozději na konci projektu. Pouze v řádku aktivit jsou uvedeny zdroje potřebné pro realizaci. Ve třetím sloupci jsou zapsány zdroje, ze kterých budeme čerpat data pro posouzení ukazatelů z předchozího sloupce. V řádku klíčové činnosti je zapsán časový rámec projektu vztahující se k jednotlivým aktivitám. Ve čtvrtém sloupci jsou uvedeny skutečnosti, které mohou projekt ohrozit. Vymezení logického rámce je popsáno v tabulce č 1. Základ tabulky logického rámce. V tabulce může být zachyceno i to, co již není předmětem projektu - nedochází tak ke střetu zájmů účastníků projektu. [10]

Tab. č. 1. Základ tabulky logického rámce

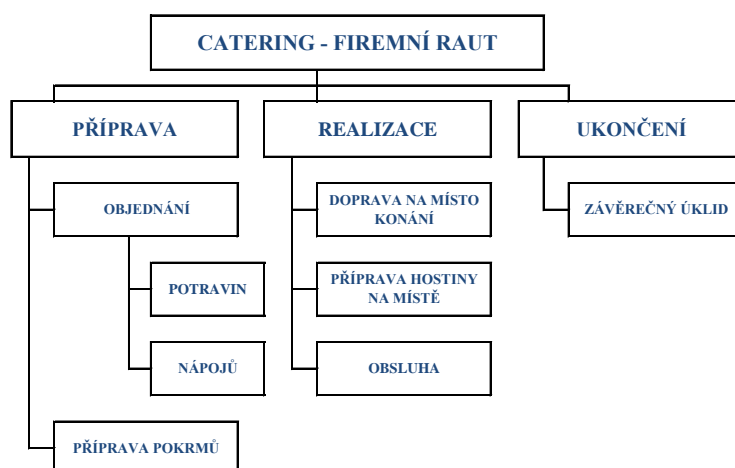
Záměr (strategický cíl)	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (způsob ověření)	Nevyplňuje se
Cíl projektu	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření	Předpoklady a rizika
Výstupy (konkrétní výstupy)	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření	Předpoklady a rizika
Aktivity (klíčové činnosti)	Zdroje (peníze, lidé, materiál)	Časový rámec aktivit	Předpoklady a rizika
Nevyplňuje se	Nevyplňuje se	Nevyplňuje se	Předběžné podmínky

(Skalický, Jermář, Svoboda; 2017)

### 1.1.3. WBS - Work Breakdown structure

Jak bylo řečeno v minulé kapitole, logický rámec je primární podklad, ze kterého vychází i plán rozsahu projektu (WBS - Work Breakdown Structure). „WBS je hierarchický rozklad cíle projektu na jednotlivé dodávané výsledky a dále postupně na jednotlivé produkty a podprodukty až na úroveň jednotlivých pracovních balíků, které musí být v průběhu realizace projektu vytvořeny“ [2. s. 126-127]. Příklad WBS je vyobrazen na obrázku č. 3. Catering - Work Breakdown Structure.

Obr. č. 3. Catering - Work Breakdown Structure



(Vlastní zpracování; 2017)

Rozkládané činnosti na sebe musí navazovat a jednotlivé balíky rozkládáme, dokud ke konečným činnostem můžeme přiřadit následující znaky:

- Poslední činnosti musí být měřitelné, abychom mohli kontrolovat plnění cíle a určit jednotkové náklady.
- Ke každé činnosti je přiřazena odpovědná osoba za vykonání aktivity.[10]

#### **1.1.4. Účastníci projektu**

Identifikace a řízení zainteresovaných stran je nesnadný úkol, který vyžaduje dostatečnou znalost projektu. Účastníci projektu jsou fyzické osoby či organizace, které se aktivně podílejí na projektu a jejich zájmy mohou ovlivnit průběh projektu, a to kladně či záporně. Existují strany, které chtějí, aby projekt nebyl úspěšný. Abychom jejich zájmy mohli řídit je nutné tyto zájmové skupiny identifikovat a zmapovat jejich požadavky a očekávání. Není důležité pracovat pouze se stranami, které očekávají úspěch, ale je nutné zapojit i zájmy stran, které projekt nepodporují. Dalším krokem je posouzení míry zapojení jednotlivých stran do rozhodování projektových záležitostí. Mezi klíčové zainteresované strany projektu patří:

- Zákazník projektu - osoba či organizace, která bude využívat projektový produkt.
- Sponzor projektu - strana či organizace, která projekt financuje. Může být shodný i se zákazníkem projektu.
- Vedoucí projektu - je projektový manažer, který zodpovídá za průběh celého projektu.

Mezi další účastníky projektu řadíme zaměstnance (projektový tým), externí členy projektového týmu, dodavatele a subdodavatele, a ostatní, kteří se jakkoli projektu účastní. [10]

## **1.2. Definice kvality**

V dnešní době slovo kvalita slyšíme téměř všude, a přesto si pod tímto pojmem každý představí něco jiného. Pro majitele prodejny elektroniky kvalita znamená spokojený zákazník, který se vrátí a koupí si další zboží, neboť s předešlým nákupem

či službami byl spokojen. Naopak pro zákazníka je znakem kvality funkčnost a spolehlivost produktu, ale také například i poskytovaný servis.

V rámci ISO norem (International Organization for Standardization) je kvalita vnímána jako „*souhrn všech znaků produktu nebo služby, které ovlivňují jejich schopnost uspokojit stanovené a předpokládané potřeby zákazníka*“ [3. s. 112].

V rámci řízení kvality v projektu je důležité rozlišovat dva pojmy - kvalita a kvalitativní stupeň. „*Kvalita je míra splnění požadavků souborem inherentních znaků*“ [6. s. 228]. Jedná se tedy o soubor praktik, norem a předpisů, které byly využity při návrhu, výrobě či likvidaci produktu. Slovo inherentní charakterizuje znaky výrobku, které jsou pro daný produkt typické, jako například pro fotoaparát optické rozlišení nebo kapacita u pevného disku. Kvalitativní stupeň je definován konečným spotřebitelem. Mluvíme o produktech, které mají stejné funkční využití s různými technickými vlastnostmi. Kvalitativní stupeň se tedy odráží od přání zákazníka, a proto je důležité si na začátku projektu přesně určit, kdo je náš konečný zákazník, abychom mohli zpracovat přesné požadavky, přání a vnesené námitky zákazníka na finální produkt. Klíčem k získání spokojeného zákazníka je jeho neustálé monitorování, měření a vyhodnocování. Přesné požadavky získáváme například marketingovým výzkumem, z předešlých reklamací nebo hlídáním nových trendů. [3], [1], [6]

### **1.3. Řízení kvality**

Za řízení kvality zodpovídá management, který má povinnost obstarat nezbytné podklady pro vytvoření systému managementu kvality. Projektový manažer zodpovídá nejen za celý projekt, ale i za řízení kvality, které má stejnou prioritu jako další řídicí procesy projektu - například plán řízení nákladů a plán řízení rizik. Proto je důležité nezaměňovat tyto dva pojmy - proces řízení projektu a proces řízení kvality. Cílem procesu řízení projektu je vytvoření finálního produktu v rámci vymezené definice - trojimperativ projektu. Proces řízení kvality se zaměřuje na zajištění kvalitativních požadavků na výstupy projektu, efektivitu a účinnost v průběhu realizace projektu. Cíle obou systémů mohou být odlišné, ale i přesto bychom měli dojít k naplnění obou plánů. [3]

Podle Kerznera je šest základních konceptů řízení kvality, které napomáhají projektovému manažerovi při řízení projektu:

- **Politika řízení kvality** - je dokument, který je podporován top managementem a je vytvořen odborníkem na řízení kvality. Dokument zahrnuje cíle a postupy dosažení kvality. Politika kvality má zásadní význam pro vytvoření dobrého jména společnosti.
- **Kvalitativní cíle** - jsou zahrnuty v politice řízení kvality a skládají se z konkrétních cílů a časového rámce pro jejich dokončení.
- **Zajištění kvality** - obsahuje činnosti, které jsou podniknuty proto, aby finální produkt dosahoval požadované úrovně, tedy přání zákazníka.
- **Kontrola kvality** - se zabývá nepřetržitým sledováním probíhajících činností. Zajišťuje záznamy pro vyhodnocování a pro případnou eliminaci vzniklých chyb s cílem zvýšit účinnost jednotlivých procesů.
- **Audit kvality** - je prováděn nezávislým třetím subjektem, který zabezpečuje management, že finální produkt je v souladu s požadavky na kvalitu a se zavedenými postupy kvality.
- **Plán řízení kvality** - vymezuje normy a předpisy kvality týkající se daného projektu a určuje, jak bude kvality dosaženo.[13], [10]

Nejrozšířenějším standardem řízení kvality jsou Mezinárodní normy ISO. ISO vzniklo v 50. letech minulého století v Ženevě, kdy se rozšířila sériová výroba. Prvotní myšlenkou zavedení a rozšíření těchto norem bylo udržet kvalitu na konstantní úrovni. Normy obsahují standard pro systém řízení kvality, které se dají uplatnit na jakýkoliv druh produktu, či na jakýkoliv styl výroby kdekoli ve světě. [12]

#### **1.4. Proces řízení kvality v rámci projektu**

Řízení kvality v projektu zahrnuje procesy a činnosti, které určují strategii kvality, cíle a odpovědnost tak, aby projekt splnil kritéria, která byla přislíbena. Jedná se o kroky, které je nutné zabezpečit od samotné definice projektu, přes procesy zahrnující analýzu rizik až po řízení změn. [1]

Mezi klíčové procesy patří - plánování kvality, zajištění kvality a kontrola kvality. Veškeré procesy jsou navzájem propojeny. Na obrázku č. 4. Řízení kvality

v rámci projektu je vyobrazeno schéma jednotlivých aktivitu spadajících pod klíčové procesy řízení kvality.

Obr. č. 4. Řízení kvality v rámci projektu



(Vlastní zpracování; 2017)

#### 1.4.1. Plán kvality

Projektový plán zohledňuje základní vymezení projektového cíle - trojimperativ. Cílem tohoto procesu je sestavit přehled aktivit, které realizací povedou k získání definovaných výstupů. Tyto aktivity poskytují směr o tom, jak bude kvalita řízena a jaký bude použit způsob měření a způsob ověření kvality během projektu. Projektový tým by měl dodržovat postupy v souladu s plánem řízení kvality. [6]

##### VSTUPY:

1. **Popis rozsahu projektu** - základní vymezení projektu včetně přesně definovaných požadavků a výstupů, které definoval zákazník (logický rámeček, WBS, feasibility study).
2. **Seznam rizik** - každý projekt má svá rizika, která se musí identifikovat a navrhnout opatření k jejich eliminaci.
3. **Seznam zainteresovaných stran včetně subdodavatelů.**
4. **Ostatní dokumenty** - například plán předběžných nákladů, popis produktu, normy a standardy zavedené ve společnosti, politika kvality. [3]

##### NÁSTROJE A TECHNIKY:

1. **Analýza nákladů a přínosů** - hodnotí co projekt přináší nejen firmě - jako celku, ale jaký má socio-ekonomický dopad (vliv na stát, obec, životní prostředí), včetně finančního ohodnocení. [16]



2. **Postupové grafy, diagramy** - znázorňují vzájemnou souvislost různých prvků systému. Mezi nejpoužívanější diagramy patří Ishikawův diagram a Paretův diagram.
3. **Benchmarking** - je srovnání podniku, nebo pouze jeho části (v našem případě projektu) s konkurencí, která je nejlepší v odvětví za účelem zdokonalení vlastních aktivit. [14]
4. **Ostatní dokumenty** - výpočty nákladů na kvalitu, experimentální metody. [6]

#### VÝSTUPY:

1. **Plán řízení kvality** - obsahuje postup implementace politiky kvality - jaké kroky podstoupí projektový tým, aby plánovaná jakost odpovídala požadavkům projektu.
2. **Kontrolní seznamy** - se používají k ověření, zda byly uskutečněny požadované kroky. Tyto seznamy by měly zahrnovat kritéria přijatelnosti. [9]
3. **Ostatní dokumenty** - plán zlepšování procesů, metriky kvality. [6]

#### 1.4.2. Zajišťování kvality

Tato část problematiky zahrnuje proces kontroly a ujišťování se o kvalitě. Jsou zde podniknuty kroky, aby bylo ověřeno, zda jsou používány příslušné normy a standardy kvality, které byly definovány v plánu řízení kvality. Klíčovou výhodou zajišťování kvality je bránění a předcházení vzniku vad výsledného produktu i činností při plánování, realizaci a ukončení projektu. [2]

#### VSTUPY:

1. **Plán řízení kvality** - popsán v předchozí kapitole (1.4.1 Plán kvality).
2. **Výsledky kontrolních měření kvality** - je dokument, ve kterém jsou zachyceny záznamy o provedených měřeních a testech. [9]
3. **Ostatní dokumenty** - informace o pracovním výkonu, metriky kvality. [3]

#### NÁSTROJE A TECHNIKY:

1. **Nástroje a techniky obsažené v plánu kvality** - těmto nástrojům a technikám se budeme podrobněji věnovat v kapitole 1.7 Nástroje a metody zajišťování kvality.
2. **Audit kvality** - je nezávislý proces, který monitoruje a dohlíží na projektové aktivity, zda jsou v souladu s organizačními postupy. Účelem auditu je odstranit nedostatky, které by měly vést ke snížení nákladů na kvalitu. [6]

#### VÝSTUPY:

**1. Změnové požadavky na zlepšení kvality** - je dokument, ve kterém jsou zachycena nápravná opatření, která povedou k vyšší efektivnosti a účinnosti projektu. [9]

#### 1.4.3. Kontrola kvality

Kontrola kvality je souhrnný termín pro aktivity a techniky, které jsou použity pro identifikaci chyb a příčin špatného procesu, a jejich následné odstranění. Cílem je ověřit, zda byla splněna kritéria přijatelnosti - jestli výstup projektu je dodán v souladu s plánovanými požadavky a přáními zákazníka. [2]

*„Kontrola kvality probíhá kontinuálně během vytváření produktu a je v odpovědnosti členů týmů a projektového manažera“* [10. s. 177]. Projektový tým vytvoří plán kontroly, který zahrnuje jednotlivé techniky a nástroje tak, aby neprodleně zachytil vzniklé chyby. Čím dříve dojde k nalezení chyb, tím budou nejen nižší náklady, ale i jednodušší cesta k jejich odstranění. [10]

#### VSTUPY:

- 1. Plán řízení projektu a plán řízení kvality** - oba plány jsou podrobněji rozebrány v kapitole 1.3 Řízení kvality.
- 2. Schválené požadavky na změnu** - obsahuje vzniklé vady a doporučení jejich nápravě.
- 3. Ostatní** - seznam prováděných kontrol, metriky kvality, výsledky měření pracovního výkonu. [6]

#### NÁSTROJE:

- 1. Sedm základních nástrojů kvality** - mezi základní nástroje řízení procesů spadají postupové diagramy, Paretův diagram, Diagram příčin a důsledků, histogramy, analýza trendů. Blíže se jimi budeme zabývat v kapitole č. 1. 7. Metody a nástroje [13]
- 2. Ostatní metody** - jako je doplňující tvorba proti-rizikových opatření či kontrola schválených požadavků na změnu atd. [9]

## VÝSTUPY:

1. **Výstupy měření** - zde jsou zachyceny výstupy kontrolních činností.
2. **Validované změny a výsledky** - je dokument, kde jsou zachyceny kontrolované položky a navržena doporučení k jejich změně. Cílem je zajistit správnost výstupů.
3. **Ostatní dokumenty** - úpravy dokumentace projektu, úpravy procesů, nápravná opatření.[6]

### 1.5.        **Zodpovědnost za kvalitu**

Jedna z nejdůležitějších rolí top managementu je určení odpovědnosti a pravomocí vně organizaci. V mnoha případech tyto dva pojmy bývají zaměňovány či jsou spojovány v jeden význam, proto si tyto dva pojmy přesně vymezíme.

Pravomoc je odvozena od slova *právo*, které dává zaměstnanci oprávnění rozhodovat, podepisovat, jednat. Samozřejmě veškeré nároky na pravomoc musí být zřetelně vymezeny, aby bylo jasné, co si dotýčný zaměstnanec může dovolit a co ne. Oproti tomu odpovědnost plyne z povinnosti zaměstnance vykonávat činnosti a úkoly, v rámci jeho přesně vymezené pravomoci. Například odpovědnost za dosažené výsledky nebo za plnění dodávek. [5]

V rámci projektu je zodpovědnost za kvalitu produktu členěna mezi vedení společnosti, projektového manažera a jeho tým. Top management musí vytvořit vhodné pracovní prostředí, politiku a strategii rozvoje společnosti, mezi které také spadá tvorba obecných procesů pro řízení kvality. Vedení společnosti nejen vytváří podklady, které podněcují sílu podniku, ale také zodpovídá za kvalitu ve společnosti. [11]

Projektový manažer zodpovídá jednak za kvalitu výsledného produktu tak za kvalitu projektu. Jeho povinností je zvolit adekvátní postupy a metody při řízení projektu, které musí následně řídit a kontrolovat až do finální fáze projektu. Další práci manažera projektu je vytvořit takové pracovní prostředí pro svůj tým, aby se vzájemnou kooperací dosáhlo co nejvyšších výsledků, a předcházelo se problémům. [3]

Členové projektové týmu v první řadě musí být seznámeni s politikou řízení kvality a jsou zodpovědní za výstupy činností, které jim byly svěřeny. [11]

## 1.6. Náklady na kvalitu

Kvalita nikdy není zadarmo, a proto je důležité se zaměřit i na náklady vzniklé během činnosti řízení kvality projektu. Plánování a realizace kvality produktu či projektu je časově náročná aktivita. Také nesmíme opomenout, že náklady na zřízení a udržení náležitého programu kvality jsou zahrnuty v ceně produktu. Proto by tyto plány měly být sestaveny co nejdříve. Kdybychom ušetřili na nákladech spojené s kvalitou, mělo by to velké následky, které by se objevily nejen při realizaci produktu, ale také při přepracování změn nebo při poskytování záručního servisu. [13] Náklady na kvalitu lze definovat touto větou:

*„Náklady na kvalitu jsou finančním vyčíslením projektových zdrojů spotřebovaných na dosažení souladu mezi očekáváním zákazníka v oblasti kvality a vlastnostmi realizovaného předmětu projektu“ [11. s. 346].*

Náklady na kvalitu zahrnují veškeré činnosti, které byly provedeny k vybudování finálního produktu odpovídající požadavkům zákazníka. Tyto náklady lze dělit na „náklady na splnění požadavků kvality“ a na „náklady plynoucí z nevyhovění požadavků kvality“, také se používají pojmy - náklady na shodu a náklady na neshodu. Toto rozdělení je znázorněno tabulkou č. 2.

Tab. č. 2. Rozdělení nákladů kvality

Náklady na plnění požadavků kvality	Náklady nevyhovění požadavků kvality
<ul style="list-style-type: none"><li>• Plánování</li><li>• Školení a výchova</li><li>• Kontrola procesů</li><li>• Průběžné testování</li><li>• Ověřování návrhu produktu</li><li>• Ověřování procesů</li><li>• Testování a vyhodnocení</li><li>• Audity kvality</li><li>• Údržba a kalibrace</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zmetky</li><li>• Opravy a přepracování</li><li>• Náhradní expedice</li><li>• Náhradní díly a materiál</li><li>• Záruční opravy a servis</li><li>• Vyřizování stížností</li><li>• Posuzování oprávněnosti nároků</li><li>• Dodatečné změny návrhů produktů</li><li>• Dodatečné změny hotových produktů</li></ul>

(Svozilová, 2017)

Náklady na shodu jsou výdaje, které byly vynaloženy na přeměnu vstupů na výstupy realizovány optimálním procesem. Tyto činnosti proběhly napoprvé a úplně správně s výsledky, které jsme očekávali. Naopak výdaje na neshodu je skupina nákladů, jež jsou spojeny se vznikem neshod v rámci celého procesu. Jsou zde zahrnuty položky, které vznikly během procesu, například časové prodlevy a ztráta materiálů, ale

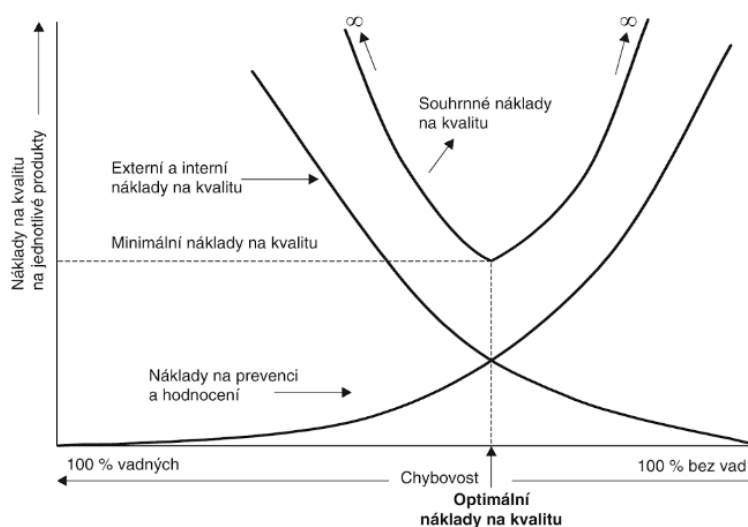
také položky, které se náhodně objeví v budoucnu jako například vyřizování stížností a oprav v době záruky. [5]

Další rozdělení nákladů lze kvalifikovat takto:

- **Náklady na prevenci** - vznikají během fáze plánování a realizace aby zajistily bezchybný průběh projektu, nebo alespoň aby produkce chyb byla minimální. Tato oblast je zaměřena na plán rozsahu, rozpočet, výkonnost, tak aby splňovala požadavky zákazníka. Náklady se vztahují na zajištění potřebných školení, průzkumy dodavatelů a subdodavatelů, a na procesní studie.[17]
- **Náklady na řízení a předcházení závad** - se zaměřují na monitorování a identifikaci chybných procesů. Kontrola mezivýstupů zaručí, že finální produkt, který dostane zákazník, bude v požadované kvalitě. Jedná se o aktivity, které souvisí s měřením, testováním, hodnocením a kontrolou produktu. [11]
- **Interní náklady na odstranění vad** - tyto náklady jsou vynaložené k odstranění vad před tím, než zákazník obdrží výrobek. Jsou zde zahrnuty prostoje, zmetky výroby, vyhodnocení vad a jejich oprava, a ostatní náklady, které jsou nezbytné k nápravě těchto vnitřních poruch.[13]
- **Externí náklady na odstranění vad** - jsou náklady, které nebyly odstraněny před dodáním k zákazníkovi a vznikly během užívání produktu. Jedná se tedy o náklady, které jsme vynaložili na opravu či výměnu produktu a vyřizování stížností. Také je zde obsažena ztráta budoucích obchodních příležitostí, které jsme ztratili špatnou kvalitou produktu, a ta vede k menšímu počtu prodejů. [17]
- **Měření a testovací vybavení** - zahrnují náklady na technické zařízení, které slouží k odhalení a odstranění vad, například měření procesů. [11]

Zanesením těchto veličin získáme graf závislost nákladů na chybovosti - procentuální výskyt vad ve fiktivním výrobním procesu. Ilustrační schéma je znázorněno grafem č. 1. Náklady na kvalitu. Náklady na prevenci a předcházení závad jsou považovány za náklady na shodu. Naopak interní a externí odstranění vad patří do skupiny výdaje na neshodu.

Graf č. 1. Náklady na kvalitu projektu



(Svozilová, 2017)

Z grafu je zřejmé, že náklady spojené s výrobou kvalitního produktu (náklady na shodu), jsou mnohem menší, než ty, které souvisejí s výrobou neshodných produktů - které musí být opraveny. Cílem řízení nákladů kvality je investovat do aktiv spojených s prevencí a hodnocení nákladů, čímž se snižují výdaje spojené s opravou produktu a tím dosáhneme optimálních celkových nákladů na kvalitu. Pokud do prevence vložíme veškeré úsilí a náklady budou příliš vysoké, pak tato investice ztrácí na efektivitě a celkové náklady se zase zvyšují. Proto se optimální celkové náklady na kvalitu nacházejí zhruba kolem středu, jak vidíme na grafu. [1], [5]

### 1.7. Nástroje a metody zajišťování kvality

V této kapitole se zaměříme na nástroje, které jsou manažery využívány k zajištění kvality. Uplatňování těchto nástrojů umožňuje kontrolovat kvalitu samotných výrobků a postupů, které byly použity na jejich realizaci. Díky jednoduchosti a možnosti přenesení dat do grafické podoby jsou nástroje využívány při shromažďování, uspořádání a analýze dat a informací, pro hledání cest k dalším zlepšením. Tyto nástroje poskytují informace, které vedou k rozpoznání procesů řízení změn a jejich následné opravy. [14]

### 1.7.1. Sedm základních nástrojů managementu kvality

#### 1. KONTROLNÍ TABULKY

Kontrolní tabulky slouží k ručnímu zaznamenávání prvotních dat. Cílem je získat data, která nám poskytnou informace o jakostních parametrech, vadách, četnost výskytu apod. Tabulka by měla být vedena jasně a přehledně, aby bylo možné odstranit co nejvíce chyb. Například kolikrát se stroj zastaví během stanové doby nebo kolikrát operátor musí opustit pracovní prostor za účelem získání dalšího materiálu. V tabulce č. 3 je zachycen kontrolní záznam, který sledoval příčinu vzniku prostoje výrobní linky během provozu. [17]

Tab. č. 3. Kontrolní záznam

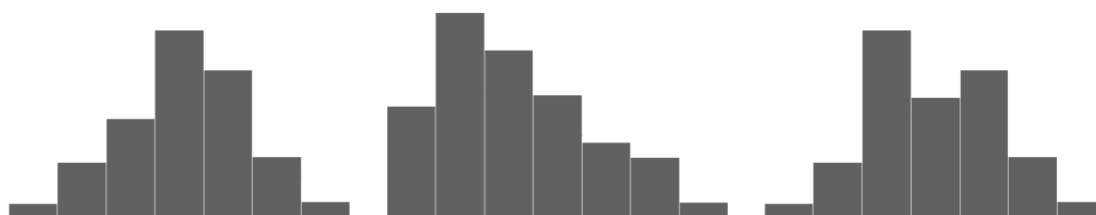
Porucha	Výrobní linka					
	Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek	Celkem
Nedostatek materiálu	/	-	//	///	-	6
Údržba/opravy	-	//	/	-	-	3
Špatná obsluha	/	-	/	/	//	5
Špatné nastavení stroje	/	-	-	-	/	2
Nepřesnost výroby	///	///	-	///	-	10

(Vlastní zpracování; 2017)

#### 2. HISTOGRAM

Tento jednoduchý nástroj poskytuje rychlý přehled informací v jediném okamžiku a zobrazuje četnost výskytu sledovaných dat. Histogram je sloupcový graf, jehož sloupce jsou stejně široké a výška vyjadřuje četnost v daném intervalu. Každý sloupec má definovanou horní a dolní mez. Podle tvaru histogramu je možné lehce dedukovat události, které během procesu nastaly, jestli je proces stálý, nebo zda na něj nepůsobí nějaké příčiny nestability (např. špatné seřízení stroje). Histogram může být doplněn o vymezení maximální a minimální odchylky od optimální hodnoty. Na následujícím obrázku jsou zobrazeny nejčastější tvary histogramů. [1]

Graf č. 2. Nejčastější tvary histogramů

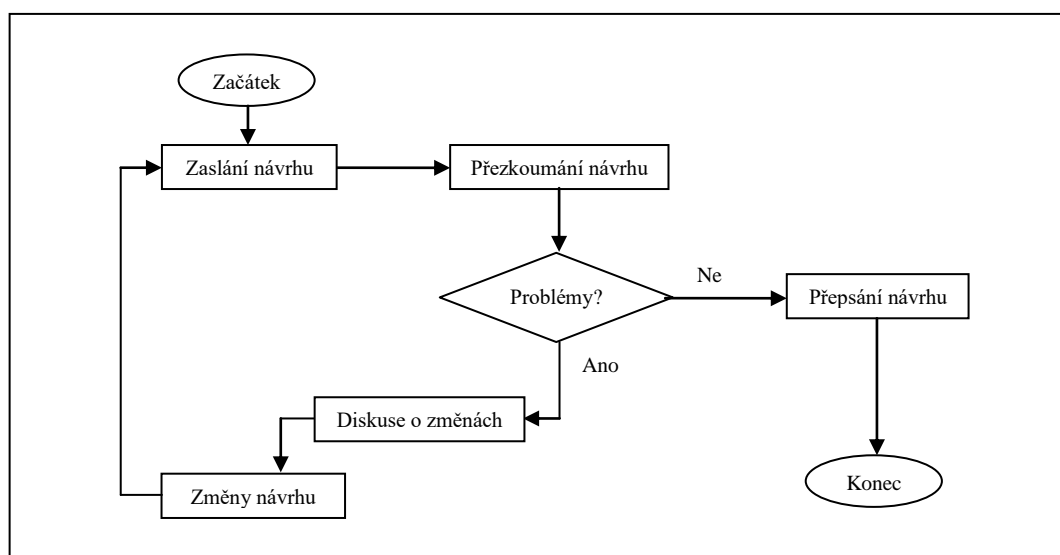


(Vlastní zpracování; 2017)

### 3. VÝVOJOVÉ DIAGRAMY

Vývojové diagramy neboli procesní mapy jsou perfektním pomocníkem při popisu jakéhokoliv procesu, zejména v činnostech, kde je zapotřebí se rozhodnout. Slouží k objasňování vazeb mezi činnostmi v procesech. Grafické schéma poskytuje přehledné srovnání skutečného a ideálního procesu. Diagram umožňuje lepší nalezení problémů a díky přehlednosti dokážeme lépe navrhnout následné zlepšení procesu. Při sestavování diagramu je důležité nejprve správně stanovit začátek a konec procesu, a následně volit správné otázky a vyhýbat se otázkám typu „proč“. Výsledný diagram by měl být stručný a přehledný. Příklad takového procesu vidíme na následujícím obrázku č. 5.[5]

Obr. č. 5. Vývojový diagram



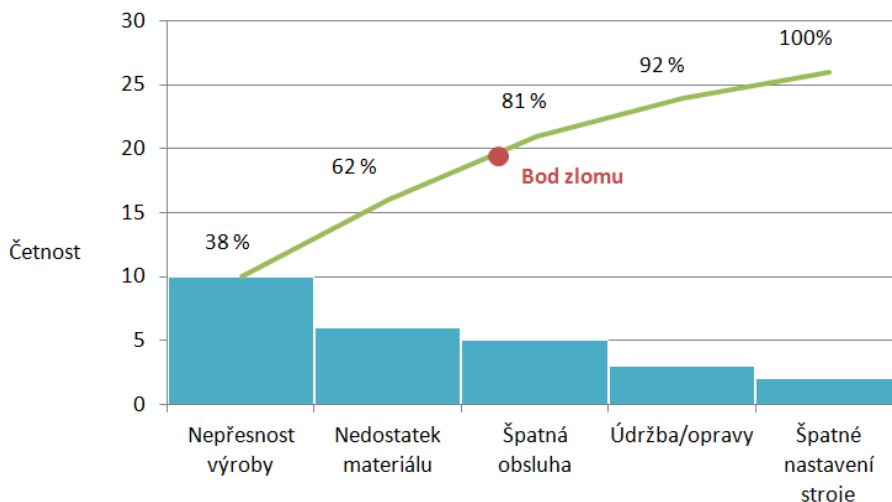
(Vlastní zpracování; 2017; dle [5])



#### 4. PARETŮV DIAGRAM

Tento diagram vychází z Paretova výroku, kdy sledoval rozdělení bohatství v Itálii - „80 % bohatství vlastní 20 % obyvatel“. Dnes se toto pravidlo využívá téměř všude a v oblasti managementu kvality je známo jako: 80 % problémů pramení z 20 % příčin. Paretův diagram pomáhá určit problémové oblasti. Graf se skládá ze sloupců, které jsou seřazeny od největší po nejmenší hodnoty a Lorenzovy křivky, která se skládá z kumulovaných součtů jednotlivých četností. Kritérium uplatníme tak, že nalevo od bodu zlomu (80%) se nacházejí kritické faktory, které způsobují nejvíce neshod. Na tyto nedostatky se musíme zaměřit a eliminovat je. Jak je vidět na grafu č. 3. Paretův diagram, mezi problémové oblasti patří nedostatek materiálu, špatná obsluha, a především nepřesnost výroby. Když víme, jaké oblasti způsobují nejvíce poruch, dalším krokem je určit příčinu vzniku těchto vad a pracovat na jejich odstranění. [1], [5]

Graf č. 3. Paretův diagram



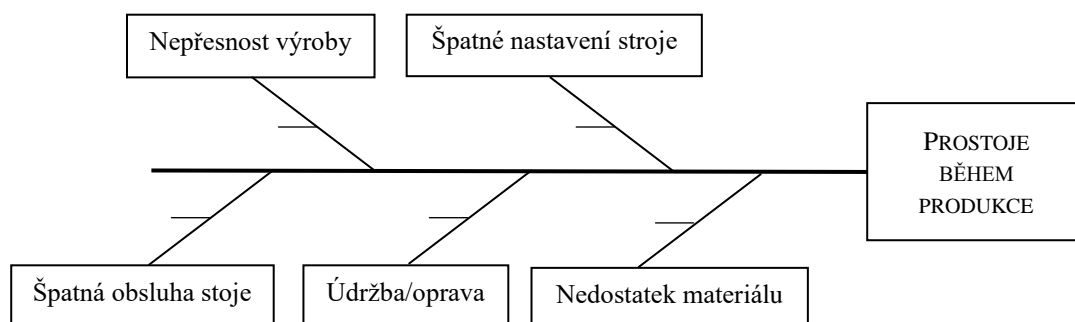
(Vlastní zpracování; 2017)

#### 5. ISHIKAWŮV DIAGRAM

Tento diagram je znám jako Diagram příčiny a následků nebo také pod pojmem rybí kost. Když máme identifikovaný problém, následuje určit jeho příčinu. Nejprve umístíme řešený problém do „hlavy“ ryby a pomocí brainstormingu se snažíme identifikovat různé příčiny vzniku chyb tím, že rozkládáme původ vzniku konkrétní příčiny metodou shora dolů. Příkladná identifikace příčin a následků je zobrazena obrázkem č. 6. Cílem je vyčlenit jednotlivé části problému a určit mezi nimi existující

vztahy. Díky vytvoření vztahu mezi jednotlivými příčinami se problém stává přehlednější a jeho následné řešení není komplikované. [2], [4]

Obr. č. 6. Ishikawův diagram

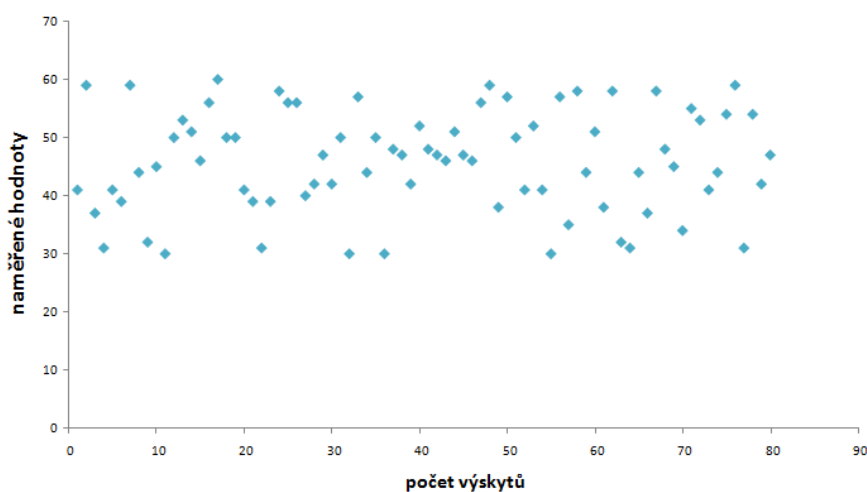


(Vlastní zpracování; 2017)

## 6. BODOVÝ DIAGRAM

Další z grafických nástrojů je bodový diagram, pomocí kterého porovnáváme závislost dvou náhodných veličin. Nejprve si musíme zvolit nezávislou proměnnou ( $x$ ) a závislou proměnnou ( $y$ ), dále provedeme měření. Na grafu č. 4. vidíme příkladný bodový diagram. Čím vícekrát měření provedeme, tím více se přiblížíme k přesnějšímu výsledku. Ze získaných výsledku sestavíme bodový diagram a graf proložíme vhodnou regresní funkcí, pomocí které stanovíme požadovaný parametr jakosti. Poté následuje samotná analýza diagramu. [5]

Graf č. 4. Bodový diagram

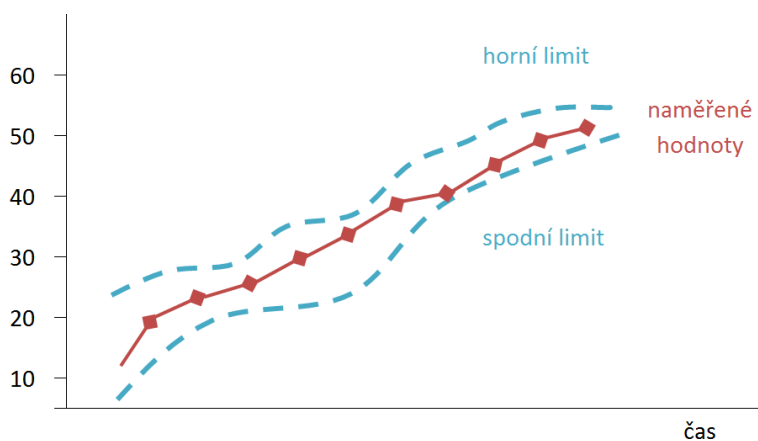


(Vlastní zpracování; 2017)

## 7. STATICKÁ REGULACE PROCESŮ

Statická regulace procesů neboli vývojové diagramy poskytují přehled o průběhu a stavu procesu. Jsou využívány především k zajišťování stability a výkonnosti procesu, a také se zaměřují na prevenci vad. Regulační diagram je znázorněn na grafu č. 5. V grafu je zanesen vývoj sledovaného procesu v čase, který je složen z měřených výsledků, z horního a spodního limitu normy. Tyto limity vytyčují oblast, kde se měřené hodnoty musí nacházet, aby splňovaly požadovanou kvalitu stanovenou zákazníkem. [1]

Graf č. 5. Regulační diagram



(Vlastní zpracování; 2017)

### 1.7.2. Ostatní metody a nástroje managementu kvality

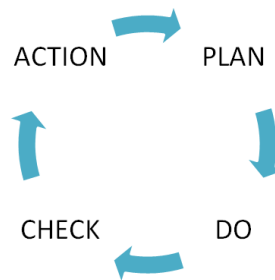
#### AFINITNÍ DIAGRAM

„Afininí diagram je vhodný nástroj při vytvoření a uspořádání velkého množství informací, týkajících se určitého problému“ [5. s. 330]. Prostřednictvím tohoto nástroje rozdělíme informace do skupin, které pomáhají objasnit strukturu řešených problémů. Afininí diagram používáme u složitých problémů a díky němuž dokážeme v krátkém čase uspořádat cenné údaje. Cílem je pomocí brainstormingu získat co nejvíce námětů, které se zapisují na kartičky, a poté se seskupují dle příbuznosti. Tento nástroj je vysoce efektivní kvůli velkému množství získaných námětů. Díky přehlednosti zobrazením struktury problému v diagramu, dojdeme k lepšímu pochopení řešeného problému. [5]

## DEMINGŮV CYKLUS

Demingův diagram, spíše známý pod pojmem PDCA cyklus, je metoda neustálého zlepšování prováděná opakováním čtyř základních činností (plan, do, check, action - plánuj, udělej, zkontroluj, uskutečni). Demingův cyklus je zobrazen na obrázku číslo 7. Pomocí těchto čtyř kroků nalezneme možné problémy, které mohou nastat při realizaci plánovaných činností. Cílem je minimalizovat riziko výskytu vad a stanovit nápravná opatření ke zlepšení plánovaných činností.

Obr. č. 7. Demingův cyklus



(Vlastní zpracování; 2017)

**Plánuj** - nejprve musíme identifikovat situaci. Nejdůležitější je pochopit problém, poté můžeme vypracovat plán nápravných opatření.

**Udělej** - ve druhé fázi se naplánované změny testují a realizují. Veškeré výsledky se zaznamenávají a jsou zpracovány v dalším kroku.

**Zkontroluj** - tato fáze se zaměřuje na kontrolu a analýzu dosažených dat. Dále se reálné výsledky porovnávají s plánovanými cíli.

**Uskutečni** - průběh poslední fáze záleží na výsledcích, které jsme získali z předešlého kroku. Pokud jsme dosáhli adekvátních výsledků, následuje implementace nápravných opatření. Jestliže cíle nebyly naplněny, postupujeme do fáze „plánuj“ a hledáme jiná nápravná opatření tak, aby byly stanové cíle splněny.[5]

## METODA QDF

Metoda QFD (Quality Function Deployment) pochází z Japonska a nejvíce je využívána v automobilovém průmyslu. QFD je proces, pomocí něhož se identifikují požadavky koncového zákazníka a jsou zaznamenány do maticového diagramu. Cílem této metody je předejít zkreslení a opomenutí důležitých požadavků zákazníka.

Vypracování celé matice je velmi náročné a proto mnoho podniků používají model QFD pouze ve zjednodušeném rozsahu. [1]

#### **METODA FMEA**

Základní princip této metody je analýza rizik vzniku možných vad. FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) se do češtiny překládá jako analýza příčin vad a jejich důsledků. Metoda je efektivním pomocníkem při plánování a zvyšování kvality procesu či produktu. Postup se skládá se tří kroků:

- analýza a hodnocení současného stavu,
- pro vzniklá rizika se navrhnou nápravná opatření,
- realizace a hodnocení nového stavu.

Velkou výhodou je zapojení zkušených odborníků, a proto je nutné tuto metodu uplatňovat pouze v týmu. [5]

#### **STRATEGIE SIX SIGMA**

Strategie Six Sigma pochází z dílny Motorola, která vymyslela původní koncepci této metody. Přístup Six Sigma je označován jako filozofie, kterou podnik musí přijmout. Je zaměřen na neustálé zlepšování procesů. Cílem je prevence vad, zkrácení průběžné doby výroby, úspora nákladů a zvýšení spokojenosti zákazníků, a to pomocí metodiky DMAIC. Především se orientuje na zapojení vrcholového managementu organizace a musí být implementována shora dolů. Model DMAIC vychází z Demingova cyklu PDCA.

**D - Define** - obsahem fáze „definování“ je stanovení účelu a rozsahu projektu, včetně definování potřeb a přání zákazníka.

**M - Measure** -během fáze „měření“ projektový tým sbírá data z různých zdrojů (čas produkce, počet a typ neshod, zpětná vazba od zákazníka) tak, aby co nejlépe vystihovala skutečnost.

**A - Analyse** - provedením analýzy získaných dat bychom měli zjistit příčinu problému a jaké jsou příležitosti a možnosti pro zlepšování.

**I - Improve** - cíle fáze „zlepšení“ je navrhnout nejlepší řešení problému a včetně plánu implementace.

**C - Control** - účelem poslední fáze „kontrola“ je ověřit, zda zavedení těchto změn má kladný výsledek.[1]

#### **SÍŤOVÉ DIAGRAMY**

Vhodnými nástroji pro řízení procesů, kde je potřeba vymežit optimální harmonogram činností, jsou právě síťové grafy. Stanovením tohoto grafu můžeme zjistit přesnou dobu trvání konkrétní činnosti nebo celého procesu. Následně můžeme identifikovat takzvanou kritickou cestu projektu a poukázat na činnosti, které mají časovou rezervu. Mezi nejpoužívanější metody patří CPM (Critical Path Method - metoda kritické cesty). [5]

#### **METODA POKA-YOKE**

Jedna způsobů prevence vad je využití metody Poka-Yoke, jejímž autorem je Shigeo Shingo z Japonska. Poka-Yoke znamená „vyhnutí se chybě“ a jejím cílem je identifikovat chybu dříve, než se objeví, a způsobí nějakou vadu. Metoda zajišťuje eliminaci neúmyslných chyb, které mohou vzniknout během procesu. V praxi to vypadá tak, že výrobní proces je nastaven tak, aby každá operace šla provést pouze jednou (jedním způsobem). Pomocí metody Poka-Yoke nelze řešit veškeré vady a k vhodnosti použití této metody nejčastěji slouží Diagram příčin a následků.[1]

## 2. Praktická část

Následující kapitola je zaměřena na rozbor konkrétního projektu a na jeho kvalitu. V úvodu druhé kapitoly bude představena společnost a její současná ekonomická situace. Následně je stručně charakterizován projekt a dále je práce zaměřena na proces zajištění kvality. Z důvodů dodržování zásad mlčenlivosti a konkurenceschopnosti společnost ICE Industrial Services a. s. si nepřejí zveřejňovat konkrétního zákazníka.

### 2.1. Představení společnosti

Společnosti ICE Industrial Services a.s. (dále jen „firma“, „společnost“, „ICE“) sídlí v hlavním městě České republiky. Hlavní činnost podnikání je strojní inženýrství. Společnost poskytuje komplexní řešení v oboru automatizace od jednoúčelových strojů až po celé výrobní linky v různých oborech průmyslu. ICE začala jako malá rodinná firma, avšak dnes má své místo na trhu. Její vizí je se stát do roku 2020 jedním z nejvýznamnějších českých dodavatelů automatizovaných strojů a linek.

Firma vznikla v České republice dne 9. července 2012, ale svou podnikatelskou činností vstoupila na trh až v lednu 2013. Po dobu čtyř let se společnost rozrůstala a dnes má přes 70 zaměstnanců, a proto rozšířili své zázemí, a vybudovali další pobočky ve Žďáru nad Sázavou, v Brně, Ostravě a v Plzni. Dále plánují otevřít nové kanceláře v Trutnově, v Liberci a v Hranicích na Moravě. Kromě toho má společnost svou dceřinou společnost, která sídlí v Německu s názvem ICE Industrial Services GmbH. Strojmetal Aluminium Forging - jedna z nejvýznamnějších kováren hliníku na světě, je majoritním vlastníkem společnosti a vlastní nadpoloviční většinu akcií.

Obr. č. 8. Logo společnosti



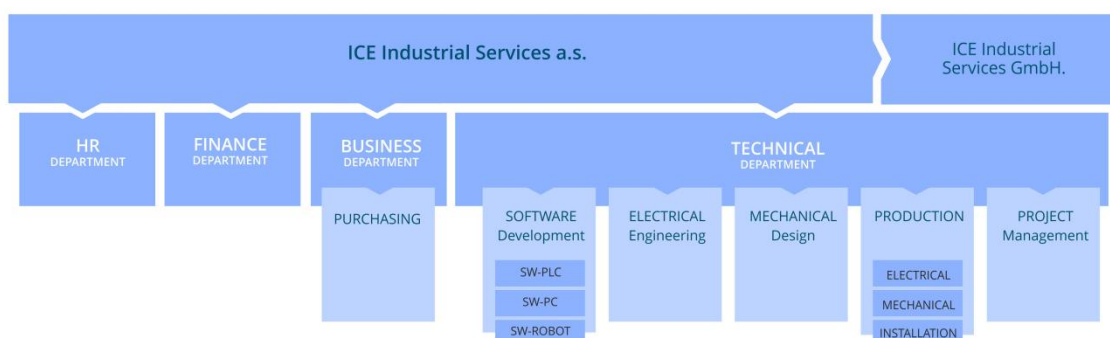
(zdroj: ICE Industrial Services, 2017)

Hlavním předmětem podnikání je poskytování softwarových projekčních prací v oblasti automatizace výroby. Součástí služeb je kompletní engineering elektrické a mechanické části, vývoj řídicího softwaru, výroba zařízení, instalace a servisní služby.

Své služby dodává především fabrikám podnikajícím v automobilovém průmyslu, ale také ve strojírenství, metalurgii, v potravinářství a ve dřevozpracujícím průmyslu. Za pouhé čtyři roky ICE pronikl svojí činností nejen do Evropy, ale do celého světa. Nejvíce projektů se nachází samozřejmě v Německu, Polsku, Rakousku, Švédsku, ale pár projektů je i v Americe. Zaměstnanci ICE měli možnost se účastnit projektů i v exotických oblastech světa, jako je Nigérie.

Společnost má rysy funkcionální organizační struktury, která je znázorněna na obrázku č. 9. Po jejím boku se nachází dceřiná společnost se sídlem v Německu, dále se společnost dělí na 4 funkční oblasti - oddělení lidských zdrojů, finanční oddělení, obchodní oddělení a technické oddělení. Technická oblast je řízena jako maticová organizační struktura. Zaměstnanci mají své stále pozice (např. PLC programátor), ale vykonávají práci na různých projektech (např. projekt pro zákazníka z Rakouska), tudíž mají v jednu chvíli více nadřízených (svého nadřízeného a manažera projektu).

Obr. č. 9. Organizační struktura společnosti



(zdroj: ICE Industrial Services, 2017)

## 2.2. Hospodaření podniku

Pro současné zhodnocení hospodaření podniku jsem zvolila poměrové finanční ukazatele - rentabilitu, obrat aktiv a likviditu. Tyto ukazatele patří mezi nejvyužívanější metody pro určení ekonomické situace v podniku z důvodu jejich rychlého výpočtu. Data potřebná k výpočtu jsou čerpána z výroční zprávy společnosti za rok 2015.

### UKAZATELE RENTABILITY

Pojem rentabilita označuje schopnost podniku vytvářet nové zdroje, a tím dosahovat zisku pomocí investovaného kapitálu. Tento ukazatel je často označován jako



ukazatel návratnosti či výnosnosti, a vždy je vyjádřen v procentech. Cílem rentability je zjistit úspěšnost dosažených cílů podniku při zohlednění vloženého kapitálu.[8]

Vzorec pro výpočet rentabilitu aktiv:

$$\text{Rentabilita aktiv (ROA)} = \frac{\text{zisk}}{\text{aktiva}}$$

Tab. č. 4. Rentabilita celkového kapitálu

<b>Položka</b>	<b>2015</b>
Zisk po zdanění (v tis. Kč)	2 260
Aktiva (v tis. Kč)	26 507
<b>ROA</b>	<b>8,53 %</b>

(Vlastní zpracování; 2017)

Rentabilita celkového kapitálu vyjadřuje, do jaké míry se společnosti daří z dostupných aktiv generovat zisk. Z výsledku vyplývá, že ukazatel ROA v roce 2015 činí 8,53 %, to znamená, že z každé koruny aktiv získala společnost 0,08 haléřů čistého zisku.

Vzorec pro výpočet rentabilitu tržeb:

$$\text{Rentabilita tržeb (ROS)} = \frac{\text{zisk}}{\text{tržby}}$$

Tab. č. 5. Rentabilita tržeb

<b>Položka</b>	<b>2015</b>
Zisk po zdanění (v tis. Kč)	2 260
Tržby (v tis. Kč)	88 740
<b>ROS</b>	<b>2,5 %</b>

(Vlastní zpracování; 2017)

Rentabilita tržeb vyjadřuje schopnost podniku dosahovat zisku při dané výši tržeb. Pro rok 2015 rentabilita tržeb byla 2,5 % a to znamená, že na jednu korunu tržeb připadá přibližně 0,02 haléřů zisku.

#### **OBRAT AKTIV**

S rentabilitou tržeb souvisí i obrat aktiv, který poskytuje informace o tom, jak podnik dokáže efektivně hospodařit se svým majetkem. Obrat aktiv se vypočítá jako

podíl tržeb a celkových aktiv podniku a vyjadřuje, kolikrát se majetek během roku změnil v tržby. [8]

Vzorec pro výpočet obrát aktiv:

$$\text{Obrát aktiv} = \frac{\text{tržby}}{\text{celková aktiva}}$$

Tab. č. 6. Obrát aktiv

<b>Položka</b>	<b>2015</b>
Tržby (v tis. Kč)	88 740
Celková aktiva (v tis. Kč)	26 507
<b>Obrát aktiv</b>	<b>3,35</b>

(Vlastní zpracování; 2017)

Za rok 2015 ukazatel obrátu aktiv činil 3,35. Z toho vyplývá, že se stálá aktiva během roku zhodnotila přibližně třikrát, bez ohledu na jejich zdroje krytí.

#### **LIKVIDITA**

Likvidita vyjadřuje schopnost firmy uhradit své závazky. Pokud podnik není likvidní, znamená to, že nedokáže využít ziskové příležitosti, které se během podnikání objeví, nebo podnik není schopen splatit své závazky, což může vést až k bankrotu společnosti. Naopak, pokud podniku vychází ukazatele likvidity příliš vysoké, znamená to, že finanční prostředky zbytečně „leží“ v aktivech a nepracují tak na svém zhodnocení. Nejčastěji v praxi je využívána takzvaná běžná likvidita, která vyjadřuje, jak jsou krátkodobé dluhy kryty krátkodobým majetkem, který by společnost byla schopna přeměnit na peníze a splatit tak své dluhy.[8]

Vzorec pro výpočet běžné likvidity:

$$\text{Běžná likvidita} = \frac{\text{oběžný majetek}}{\text{krátkodobé závazky}}$$

Tab. č. 7. Běžná likvidita

<b>Položka</b>	<b>2015</b>
Oběžný majetek (v tis. Kč)	23 059
Krátkodobé závazky (v tis. Kč)	17 507
<b>BL</b>	<b>1,3</b>

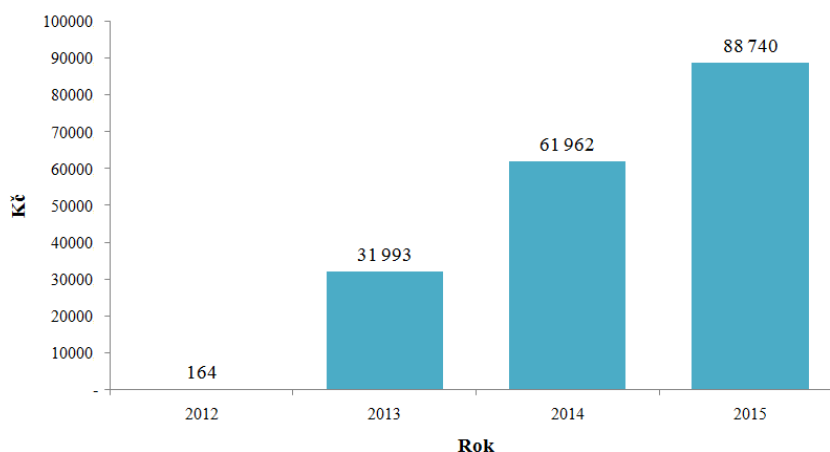
(Vlastní zpracování; 2017)

Optimální rozmezí, ve kterém by se výsledek likvidity měl pohybovat, je určeno hranicí od 1,5 - 2,5. Platí, že čím vyšší hodnota, tím je zachována stabilita platební schopnosti podniku. ICE v roce 2015 dosáhl likvidity 1,3, které se nachází téměř na hranici.

### VÝVOJ ROČNÍCH TRŽEB

V roce 2012, kdy společnost vstoupila do podnikání, vygenerovala zisk v hodnotě 164 tisíc korun. Po čtyřech letech existence si našla své místo na trhu a každým rokem dosahuje vyšších tržeb. V roce 2015 společnost získala za prodej výrobků a služeb 88,74 milionu korun.

Graf č. 6. Roční vývoj tržeb (v tis. Kč)



(Vlastní zpracování; 2017)

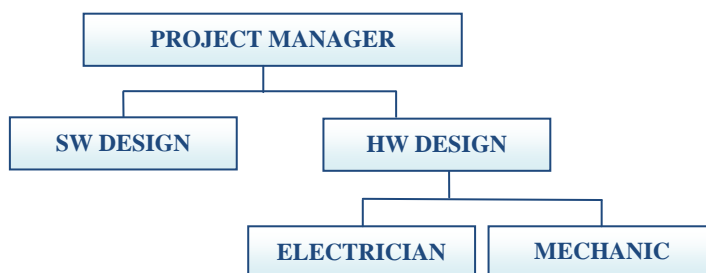
### 2.3. Popis projektu a jeho produktu

Projekt, který jsem zvolila pro svou práci, je navrhován pro výrobní linku, která vyrábí kabiny na kamiony. Realizace vybraného projektu byla realizována ve Švédsku. Zákazník si přeje obměnu vybraných částí výrobní linky. Jedná se o dopravníkový systém lakovací linky, na které se chemicky ošetřují a lakují kabiny na kamiony. Cílem projektu bylo zajistit rekonstrukci a výměnu řídicího systému, výměnu nových bezpečnostních prvků a instalaci válečkových dopravníků. Tato úprava si kladla za cíl snížit „stop time“. Pojem „stop time“ se ve většině případů myslí čas, po který linka nevyrábí z důvodu vzniku problému. Souvisejícím úkolem bylo zefektivnit výrobu, tak aby, linka dokázala vyrobit 310 kabin denně.

### 2.3.1. Zahájení projektu

Projekt odstartoval na jaře minulého roku „kick off meetingem“. Kick off meeting je zahajovací schůzka projektových manažerů společně se zástupci jednotlivých týmů a s klientem projektu. V tomto případě se jednalo o videokonferenci, které se účastnil projektový manažer za stranu klienta, spolu s lídry za oddělení hardwaru a softwaru. Za českou stranu vystupoval projekt manažer, který vedl celý projekt, rovněž s lídry svých týmů. Během kick off meetingu byly určeny základní parametry projektu - účel, cíl a rozsah projektu. Dále zde byla zmíněna rizika, která mohou vzniknout v průběhu projektu, a také byl projekt rozdělen na základní fáze a stanoveny klíčové milníky projektu. Na následujícím obrázku číslo 10. je zobrazena organizační struktura projektu. V čele je projektový manažer, kterému se zodpovídají dva lídři z oddělení hardwaru a softwaru. Hardwarové oddělení se dále dělilo na elektrický a mechanický tým. Celý projektový tým se skládal celkem z 15 členů.

Obr. č. 10. Organizační struktura v projektu



(zdroj: ICE Industrial Services, 2017)

### 2.3.2. Příprava projektu

Následujícím krokem po kick off meetingu bylo zpracování feasibility study neboli studie proveditelnosti. Cílem zpracování studie je ověřit, zda je projekt realizovatelný, a zda vložený kapitál do investice bude zhodnocen. Obsahem studie jsou dvě části - technická a ekonomická. Technická část popisuje, jaká bude použita technologie a materiál s ohledem na jejich umístění či údaje o údržbě. Obsahem ekonomické části je popis projektu, hodnocení efektivity a také je zde zahrnuta analýza rizik projektu. Zpracovaná feasibility study měla být odevzdaná do půlky dubna a do konce dubna měl být dodán seznam všech náhradních dílů. Jedná se o všechny materiál, který byl použit během projektu, aby byl zákazník připraven na případné poruchy,

a daný díl měl na skladě pro jeho okamžitou výměnu, například frekvenční měniče, bezpečnostní prvky apod. [10]

Během měsíce května probíhala softwarová a technická příprava projektu. V červnu se konal takzvaný „pre-delivery test“ neboli test před dodávkou. Ještě před tím, než dodávka byla implementována na linku ve Švédsku, musela být její část předem otestována. Toto testování zajišťuje důvěru klientovi, že dodávané prvky budou spolehlivé a provozuschopné. Jednalo se o přípravu softwaru a o testy rolovacích dveří. Testování probíhalo v České republice, kterého se účastnil i zástupce švédské strany. Během testů nenastal žádný problém, a proto projekt mohl pokračovat nadále podle plánu.

#### **LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU**

Na základně získaných údajů a požadavků zákazníka na projekt, společnost sestavila logický rámec, který dále sloužil jako podklad pro kontrolu projektu. Účelem projektu bylo zefektivnit výrobu a především snížit stop time. Pro porovnání sloužily získané údaje z linky z předchozích let, takt výroby a průměrná dostupnost linky. Hlavním cílem projektu bylo úspěšně implementovat jednotlivé úpravy výrobní linky. Jak už bylo výše zmíněno, jednalo se o výměnu vybraných částí lakovací linky - nové bezpečnostní prvky a instalaci válečkových dopravníků. K ověření, zda byl cíl naplněn, sloužil další požadavek zákazníka, který si přál, aby linka dokázala vyprodukovat 310 kabin za den. Výstupy logického rámce byly rozděleny na postupné cíle, kterých bylo dosaženo. Jednalo se o základní fáze projektu (zahájení, plán projektu, realizace a ukončení projektu), které v aktivitách byly podrobněji rozebrány. Plánované náklady byly vypočteny na 415 tisíc Eur a délka projektu byla stanovena na 8 měsíců. Hlavním předpokladem pro úspěšný projekt bylo navrhnout správný koncept a implementaci válečkových dopravníků. Mezi další předpoklady patřilo zajištění dostatečně velkého pracovního týmu, získání potřebných licencí, softwarů a školením, které vyžadoval zákazník. Mimo jiné bylo potřeba obstarat dostatečné množství materiálu, aby realizace projektu probíhala plynule, a získat spolupráci ze strany zákazníka. Jednalo se zejména o zaměstnance klienta, kteří měli na starost údržbu linky. Logický rámec je zobrazen tabulkou číslo 8. Pro bakalářskou práci byl zpracován vlastní logický rámec.

Tab. č. 8. Logický rámec projektu

	Logická intervence	Objektivně ověřitelné ukazatele úspěchu	Zdroje a prostředky pro ověření	Předpoklady
<b>Účel, záměr projektu</b>	Zefektivnění výroby, snížení stop time	Zvýšení produkce výrobku oproti minulé výrobní lince	Takt výroby, čas produkce jednoho výrobku v porovnání s předchozím stavem	X
<b>Cíl projektu</b>	Úspěšná implementace úprav výrobní linky (software, dopravníky, bezpečnostní prvky)	Produkce - 310 kabin denně	Měření času výroby jednoho výrobku (takt výroby)	Spolupráce ze strany zákazníka Průběh projektu bez komplikací
<b>Dílčí výstupy projektu</b>	<b>1. Zahájení projektu</b> <b>2. Plán projektu</b> <b>3. Realizace</b> <b>4. Ukončení projektu</b>	Příprava, implementace části výrobní linky a akceptační testy jsou uskutečněny do 9. 10. 2016	Kontrola před startem výroby do 9. 10. 2016	Včas dodané náhradní materiál a součástky. Asistence zaměstnanců zákazníka při implementaci. Kvalitní plán projektu.
<b>Aktivity v projektu</b>	1. 1. Kick off meeting 1. 2. Určení projektového týmu 2. 1. Feasibility study 2. 2. Doručení seznamu náhradních dílů 2. 3. Příprava SW 2. 4. Technická a mechanická příprava 2. 5. Pre-delivery test 3. 1. Demontáž staré linky 3. 2. Mechanická montáž 3. 3. Elektrická instalace 3. 4. Instalace PLC 3. 5. Kontrola kvality stavu linky před milníkem 4. 1. Předání linky do zkušebního provozu 4. 2. Kontrola kvality před konečným předáním 4. 3. Akceptační testy 4. 4. Předání akceptačního protokolu	<u>Zdroje:</u> 1. 1. 1 čld 1. 2. 2 čld 2. 1. 20 čld 2. 2. 1 čld 2. 3. 120 čld 2. 4. 50 čld 2. 5. 20 čld 3. 1. 15 čld 3. 2. 50 čld 3. 3. 52 čld 3. 4. 39 čld 3. 5. 4 čld 4. 1. 18 čld 4. 2. 20 čld 4. 3. 4 čld 4. 4. 1 čld	<u>Časový rámec:</u> 1. 1. 1 den 1. 2. 2 dny 2. 1. 50 dní 2. 2. 5 dní 2. 3. 60 dní 2. 4. 45 dní 2. 5. 25 dní 3. 1. 3 dny 3. 2. 10 dní 3. 3. 12 dní 3. 4. 12 dní 3. 5. 1 den 4. 1. 5 dní 4. 2. 10 dní 4. 3. 20 dní 4. 4. 1 den	Získání potřebných licencí, SW, školení (vyžádané od zákazníka).  Zajištění dostatku komponentů (PLC, materiál...)  Dostatečně velký pracovní tým.  Dodržení harmonogramu
				Navržení a zajištění správného konceptu a jeho implementace

(Vlastní zpracování; 2017)

## HARMONOGRAM PROJEKTU

ICE pro stanovení harmonogramu využívá metodu úsečkového diagramu neboli Ganttův diagram. Jednotlivé činnosti jsou chronologicky seřazeny, a díky grafickému znázornění je tato metoda v praxi nejvíce využívána. Pro bakalářskou práci byl vytvořen vlastní harmonogram (viz tabulka č. 9.), kde byly přiřazeny dílčí aktivity k základním fázím projektu. Nejdelsí částí projektu bylo zpracování feasibility study. Díky kvalitnímu zpracování plánu projektu byl projekt realizován bez jakýchkoliv problémů.

Tab. č. 9. Harmonogram projektu

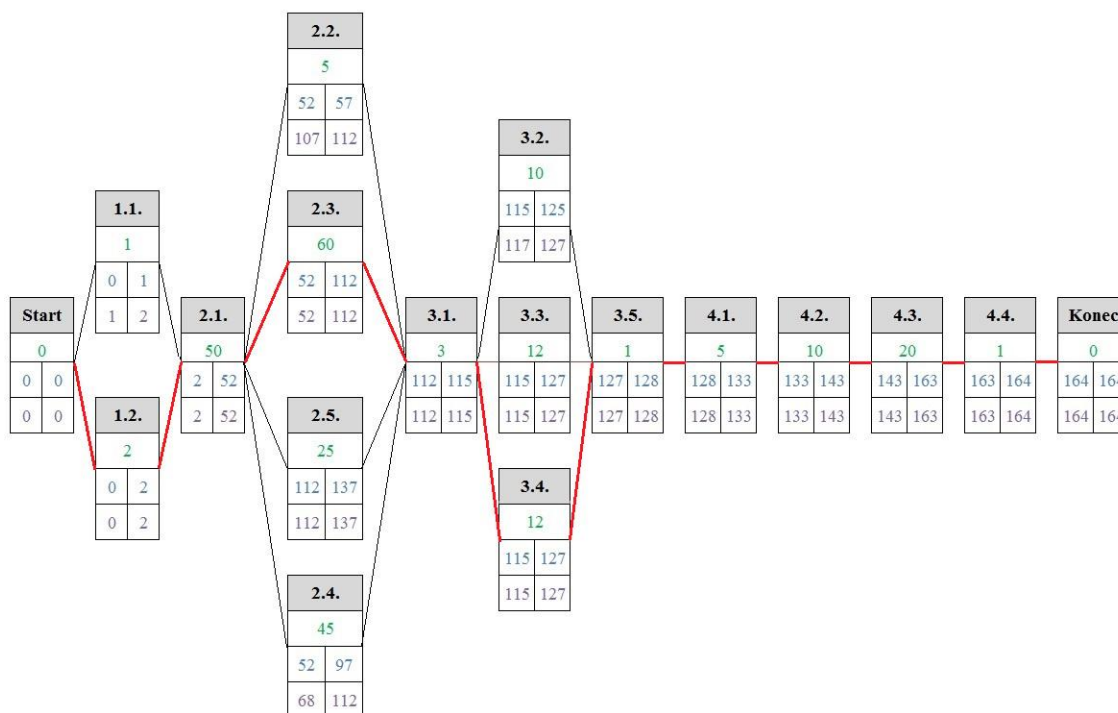
Description	Start	End
<b>1. Zahájení projektu</b>	<b>11.2.2016</b>	<b>12.2.2016</b>
1. 1. Kick off meeting	11.2.2016	11.2.2016
2. 1. Určení projektového týmu	11.2.2016	12.2.2016
<b>2. Plán projektu</b>	<b>15.02.2016</b>	<b>08.07.2016</b>
2. 1. Feasibility study	15.02.2016	22.04.2016
2. 2. Doručení seznamu náhradních dílů	25.04.2016	29.04.2016
2. 3. Příprava SW	25.04.2016	15.07.2016
2. 4. Technická a mechanická příprava	16.05.2016	15.07.2016
2. 5. Pre-delivery test	06.06.2016	08.07.2016
<b>3. Realizace projektu</b>	<b>16.07.2016</b>	<b>05.08.2016</b>
3. 1. Demontáž staré linky	16.07.2016	18.07.2016
3. 2. Mechanická montáž	18.07.2016	29.07.2016
3. 3. Elektrická instalace	20.07.2016	04.08.2016
3. 4. Instalace PLC	20.07.2016	04.08.2016
3. 5. Kontrola kvality stavu linky před milníkem	05.08.2016	05.08.2016
<b>4. Ukončení projektu</b>	<b>08.08.2016</b>	<b>10.10.2016</b>
4. 1. Předání linky do zkušebního provozu	08.08.2016	12.08.2016
4. 2. Kontrola kvality před konečným předáním	15.08.2016	26.08.2016
4. 3. Akceptační testy	05.09.2016	30.09.2016
4. 4. Předání akceptačního protokolu	10.10.2016	10.10.2016

(Vlastní zpracování; 2017)

Jednotlivé činnosti harmonogramu byly převedeny do síťového diagramu, který je vyobrazen na následujícím obrázku číslo 11. Červeně je vyznačena tzv. kritická cesta,

kteřá znázorňuje nejkratší možnou dobu realizace projektu. Pro úspěšnou realizaci se projektový manažer musí soustředit na činnosti ležící na této kritické cestě, aby nedošlo k jejich prodlevě. Pokud dojde k výraznému zpoždění, tato změna má zásadní vliv na dobu trvání projektu.

Obr. č. 11. Síťový diagram projektu



Činnosti	Délka dob trvání činností	Kritická cesta
1. 1. Kick off meeting	1	2. 1. Určení projektového týmu
2. 1. Určení projektového týmu	2	2. 1. Feasibility study
2. 1. Feasibility study	50	2. 3. Příprava SW
2. 2. Doručení seznamu náhradních dílů	5	3. 1. Demontáž staré linky
2. 3. Příprava SW	60	3. 3. Elektrická instalace
2. 4. Technická a mechanická příprava	45	3. 4. Instalace PLC
2. 5. Pre-delivery test	25	3. 5. Kontrola kvality stavu linky před milníkem
3. 1. Demontáž staré linky	3	4. 1. Předání linky do zkušebního provozu
3. 2. Mechanická montáž	10	4. 2. Kontrola kvality před konečným předáním
3. 3. Elektrická instalace	12	4. 3. Akceptační testy
3. 4. Instalace PLC	12	4. 4. Předání akceptačního protokolu
3. 5. Kontrola kvality stavu linky před milníkem	1	
4. 1. Předání linky do zkušebního provozu	5	
4. 2. Kontrola kvality před konečným předáním	10	
4. 3. Akceptační testy	20	
4. 4. Předání akceptačního protokolu	1	

(Vlastní zpracování; 2017)

Činnosti 2. 5., 3. 5., 4. 2, a 4. 3. znázorňují kontrolu kvality. Za zajištění kvality v činnostech 3. 5. a 4. 2. zodpovídal ICE. Jednalo se o vlastní kontrolu kvality během



samotné realizace projektu. Nejprve proběhla kontrola činnosti 3. 5., kde cílem bylo zajistit, zda byly jednotlivé komponenty správně nainstalovány a nastaveny. Druhou kontrolou činnosti 4. 2. se testoval stav linky během zkušebního provozu. Za kontrolu kvality během činností 2. 5. a 4. 3. zodpovídala strana zákazníka, která si vyžádala kontrolu vybraných částí linky před samotnou implementací (činnost 2. 5. - kontrola softwaru a testy rolovacích dveří). Poté se jednalo o čtyřtýdenní akceptační testy. Na základě jejich výsledků bylo posuzováno, zda finální produkt odpovídá zadaným požadavkům.

### PLÁN RIZIK

Každý projekt se potýká s riziky, a proto je důležité brát v úvahu všechny nečekané problémy, které se během projektu mohou vyskytnout. „*Riziko lze definovat jako událost, která se může vyskytnout s určitou pravděpodobností a projekt určitým způsobem ovlivní*“ [10. s. 162]. Dopad rizika může být jak negativní tak i pozitivní. Pro projekt je podstatné sledovat nepříznivé vlivy, které projekt můžou ohrozit. Analýzu a řízení rizik má na starosti projektový manažer, který nejprve musí identifikovat rizikové faktory, které se mohou vyskytnout během projektu. Dalším krokem je hodnocení rizik, díky kterému určíme, která rizika jsou pro projekt významná a která méně, a podle toho budeme s riziky pracovat na následné minimalizaci dopadu. [10]

Pro projekt byla vybrána 4 nejdůležitější rizika, která mohla projekt ohrozit. Jednotlivá rizika byla ohodnocena z hlediska pravděpodobnosti výskytu a jejich dopadu na stupnici - velmi nízký, nízký, střední, vysoký až velmi vysoký.

**R1 - Nebude zajištěn dostatečně velký tým** - V případě, kdy nebude zajištěn dostatečně velký tým, projekt může trvat jednou tolik času. Bylo zapotřebí zajistit zkušené programátory, tým montérů a elektrikářů, kteří se na projektu budou podílet

**R2 - Zanedbání kontroly kvality** - dojde-li například k zanedbání kontroly před milníkem, mohou vzniknout vady, na jejichž opravu bude potřeba více času i více finančních prostředků. Vady se mohou projevit již během testování, nebo mohou být skryté a mohou se objevit až po určité době užívání linky.

**R3 - Nezajištění správných komponentů** - při „rekonstrukci“ linky je důležité zvolit správnou technologii a zajistit včas správný materiál. Opožděné dodání materiálu či objednání nových kusů vede ke zpoždění projektu. To má za následek zvýšení

nákladů. Proti tomuto riziku se můžeme bránit, že zajistíme časový soulad mezi specifikací materiálů, požadavků, poptávkovým řízením a samotným objednaním.

**R4 - Doprava na místo** - Jelikož se jednalo o projekt s realizací ve Švédsku, bylo nutností optimalizovat cestovní náklady. Bylo důležité dopravit na místo nejen zaměstnance, ale i materiál. Pro přepravu lidí se nabízelo letadlo nebo auto, za to logistika materiálu byla komplikovanější. Cesta do Švédska je dlouhá a její špatné naplánování může zvýšit náklady.

Obr. č. 12. Mapa rizik

**Mapa rizik**

<b>Pravděpodobnost</b>	Velmi vysoký					
	Vysoký		<b>R3</b>			<b>R2</b>
	Střední					
	Nízký		<b>R4</b>		<b>R1</b>	
	Velmi nízký					
		Velmi nízký	Nízký	Střední	Vysoký	Velmi vysoký
		<b>Dopad</b>				

(Vlastní zpracování; 2017)

#### **Rizika s nízkým dopadem a nízkou pravděpodobností**

- Do této kategorie spadá riziko R4 - doprava na místo. Tomuto riziku můžeme předejít včasným, správným a efektivním plánováním, například sloučením lidí a drobného materiálu do většího přepravního prostředku.

#### **Rizika se středním dopadem a se střední pravděpodobností**

- V oblasti rizik se střední pravděpodobností vzniku a dopadem spadají rizika R1 a R3. V případě rizika R1, kdy nebude zajištěn dostatečně kvalifikovaný tým, můžeme předejít tím, že si včas a přesně vyhradíme tým, který se bude věnovat pouze tomuto projektu, nebo bychom mohli povolat další kolegy (externí pracovníky či specialisty).

## **Rizika s vysokým dopadem a s vysokou pravděpodobností**

- Do rizik, kterým bychom měli věnovat velkou pozornost, spadá riziko R2 - nedodržení kontrol kvality. Tomuto riziku se lze bránit tím, že kontrolou kvality pověříme více zkušených zaměstnanců, kteří podrobně znají celý projekt.

### **2.3.3. Realizace projektu**

V České republice probíhaly veškeré přípravy, a další část projektu, tedy realizace, se konala již ve Švédsku. Projektový tým měl na implementaci veškerých dílů čtyři týdny, kdy měla fabrika každoroční čtyřtýdenní odstávku, která probíhá od třetího týdne v červenci do druhého týdne v srpnu. Dále zbylé dva týdny v srpnu probíhaly takzvané dohledy (zkušební provoz) a celé září se konaly akceptační testy. Cílem akceptačních testů bylo ověřit, zda bylo dosaženo naplánovaných cílů. Oproti tomu dohledy sloužily k vyzkoušení funkčnosti linky nejprve v omezeném a později v plném provozu, během kterého byl přítomen celý softwarový tým, který pomáhal řešit vzniklé problémy.

Nejprve, aby mohla proběhnout výměna stávajícího zařízení za nové, bylo zapotřebí staré zařízení odstranit. Demontáž probíhala tři dny a musely se odstranit staré dopravníky, rozvaděče, kabely, bezpečnostní prvky a operátorské panely. Rozebrání linky měl na starost tým montérů (hardware design). Po demontáži následovala montáž nových prvků. Nejdříve se tým mechaniků postaral o ukotvení jednotlivých dopravníků a operátorských panelů. O usazení nových rozvaděčů, vytvoření nové kabelové trasy a následné připojení napájení se postaral tým elektrikářů. Veškeré hardwarové práce trvaly dle plánu - dva týdny. Po zapojení rozvaděče mohl softwarový tým začít s ožíváním, které je složeno z více kroků:

1. Konfigurace prvků
2. IO check
3. Oživení jednotlivých prvků
4. Oživení ručního režimu
5. Oživení automatického režimu
6. Celkové testování

Nejdřív softwarový tým začal s hardware konfigurací jednotlivých prvků (měniče, operátorské panely apod). Pak následoval takzvaný IO check - kontrola vstupů

a výstupů PLC (například, zda byla správně zapojena čidla dopravníků). Po ukončení kontroly a popřípadě uskutečnění náprav, začalo oživení jednotlivých prvků, jako byly: bezpečnostní prvky, pohony a pneumatické válce. Poté, až byl oživen ruční režim - ovládání pohyblivých prvků pomocí operátorského panelu, mohlo se pokračovat s oživením automatického režimu, který musel být zprovozněn do konce července. První týden v srpnu probíhalo pouze testování funkčnosti linky za pomoci operátorů a v druhém týdnu v srpnu odstartovaly dohledy s omezeným provozem. Následující dva týdny probíhala produkce za plného provozu, kdy začalo i testování. Tyto tři týdny byly klíčové, neboť byla poslední možnost opravit všechny chyby, než se produkt odevzdá zákazníkovi. Pracovníci během 14 dnů dohledů za plného provozu zapisovali problémy, které nastaly během provozu. V dokumentu jsou podrobně zapsány veškeré neshody a potřebný čas na vyřízení oprav. Po dohledech následovaly čtyřtýdenní akceptační testy neboli testy dostupnosti linky. Cílem bylo posoudit, zda finální produkt splňuje „akceptační kritéria“, která byla předem stanovena. Testování bylo zajištěno stranou zákazníka.

#### **2.3.4. Ukončení**

Cílem ukončení projektu bylo získat řádné schválení a převzetí projektového produktu zákazníkem. Projekt byl předán zákazníkovi po akceptačních testech, během nichž nenastal žádný problém. Součástí ukončení bylo předání dokumentace projektu včetně zkušebních a akceptačních protokolů. Tím sice končil pobyt ve Švédsku, ale dále následovala poprojektová fáze, během které byl celý projekt důkladně zhodnocen.

### **2.4. Koncept řízení kvality projektu**

Nejprve, aby se zaměstnanci ICE mohli účastnit projektu ve Švédsku, museli splnit bezpečnostní školení „SSG Entre“. Jedná se o školení podobné českému BOZP (Bezpečnost a ochrana zdraví při práci). SSG nabízí standardizované služby pro švédský a mezinárodní průmysl. Poskytují bezpečnostní školení, které klade důraz na zvýšení povědomí o rizicích v pracovním prostředí a jak s nimi pracovat. Cílem je zajistit, aby průmyslové procesy byly bezpečnější. Zákazník je jedním ze 170 švédských firem, které mají tato bezpečnostní opatření. Dále se účastníci projektu museli seznámit se standardy společnosti klienta, které projekt musí splňovat. Seznámení se standardy je zásadní pro strategii řízení kvality a bezproblémový průběh projektu. [18]

Po kick off meetingu začalo veškeré plánování, včetně harmonogramu, plánu rizik a důležitých milníků, které zobrazuje následující tabulka č. 10. Cílem milníků je sledovat stav a průběh projektu pomocí času, výkonu činností, spotřebovaných nákladů a podobně. Tyto milníky sloužily ke kontrole kvality. Před tím než nastala fáze následujícího milníku, bylo nutné řádně zkontrolovat, zda byly všechny dílčí činnosti včas a kvalitně zpracovány. Všechny stanovené milníky by měly být zaznamenávány ve stejných jednotkách, v našem případě se jedná o čas. K porovnávání skutečnosti a plánu slouží tzv. reporting. Reportingem se rozumí přehledné podávání zpráv o průběhu vykonaných prací, přičemž zprávy byly podávány členy týmu podílejících se na projektu.[3]

Tab. č. 10. Seznam milníků

Milník	Odpovědnost	Deadline
Kick off meeting	ICE	11.02.2016
Feasibility study	ICE	22.04.2016
Doručení kompletního seznamu náhradních dílů	ICE	29.04.2016
Pre-delivery test	ICE	08.07.2016
Začátek instalace	ICE	18.07.2016
Napájení rozvaděče	Zákazník	20.07.2016
Přejímka	Zákazník	05.08.2016
Začátek produkce	ICE	08.08.2016
Akceptační testy	ICE	30.09.2016
Konec projektu	ICE	10.10.2016

(zdroj: ICE Industrial Services, 2017)

Nejdůležitější osobou projektu je projektový manažer, který má zodpovědnost za celý projekt. Projektový tým v čele s projektovým manažerem má na starosti zabezpečení kvality projektu. Během projektu se kvůli zajištění bezproblémového chodu a podání zpětné vazby všech účastníků, svolávala dvakrát týdně porada. Cílem meetingů bylo zaznamenat chod projektu, jak se projekt vyvíjel - zda vše běželo podle plánu a jaký byl následující plán postupu.

Další známkou kvality společnosti ICE je certifikát ISO 9001 TÜV SÜD Czech, díky němuž mohou lehce získat více zákazníků na zahraničním trhu. Tato certifikace zajišťuje zákazníkovi, že poskytované služby společnosti splňují národní a mezinárodní předpisy a technické požadavky.

## **2.5. Nástroje a metody zajištění kvality projektu**

Během každého projektu vždy nastanou nečekané události, vady, které je nutno opravit, aby projektový produkt mohl být předán zákazníkovi ve smluveném termínu i kvalitě. Nejprve bylo důležité neshodu správně analyzovat, abychom mohli zjistit příčinu, proč vady vznikají. Dále se musíme zaměřit na jejich odstranění a zabránit jejich opakovanému objevení. V průběhu produkce za plného provozu zaměstnanci zapisovali záznamy o vadách a čas potřebný k jejich vyřešení. Díky podrobným zápisům bylo možné následně zanalyzovat 14 testovacích dní produkce. Pro kontrolu kvality byly využity tři metody ze základních nástrojů řízení kvality projektu. Jako první metoda je formulář pro sběr dat, ze kterého vycházejí i další dvě metody. Paretova analýza nám zobrazí, jaké druhy vad nejčastěji nastávají. Naopak Ishikawův diagram slouží k nalezení vztahu mezi příčinou a vznikem problému.

### **2.5.1. Formulář pro sběr dat**

Příkladná ukázka záznamu pro sběr dat je zobrazena níže tabulkou č. 11. Jedná se o záznam popisu vlastností vzniku vad včetně časové náročnosti na jejich odstranění. Zaměstnanci zapisovali, kdy vada nastala, jak dlouho trvalo údržbě přijít k lince, a kolik času zaměstnanci potřebovali k odstranění problému. Dále se zaznamenávalo, na kterém zařízení vada nastala a samozřejmě o jakou vadu se jednalo. Popis problému umožňoval pracovníkům údržby a programátorům lépe určit příčinu vzniku vady, a tak mohli lépe pracovat na jejím odstranění. Cílem podrobného zapisování bylo také nalézt časové prodlevy mezi vznikem neshody, příchodem údržby a časem potřebným k následné opravě. Tedy zda celkový čas, po který byla linka zastavena, byl věnován nápravě vady, nebo se například jednalo o pozdní příchody údržby. V průměru příchod údržby činil kolem 2 minut.

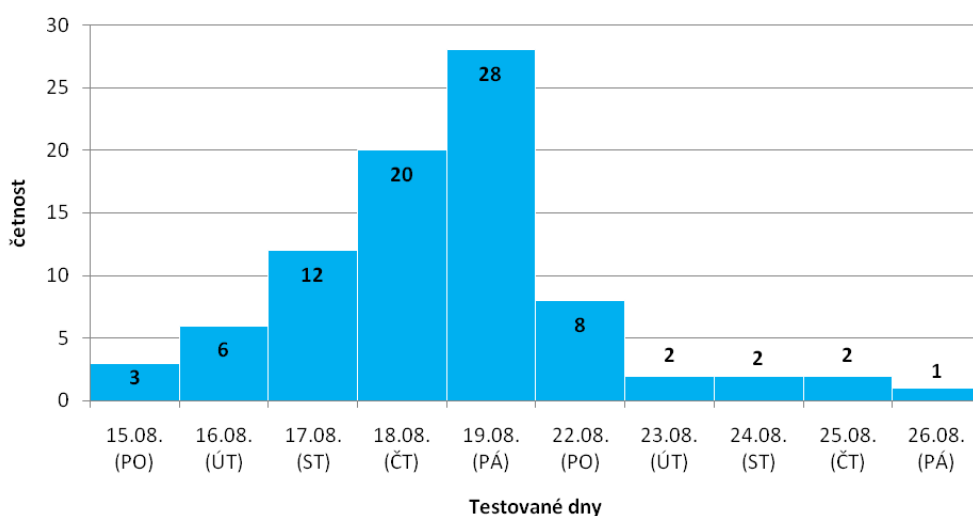
Tab. č. 11. Záznam o vadách

Datum	Směna	Problém	Příchod údržby	Vyřešeno	Zařízení	Popis
15.08.2016	1	8:25	8:29	8:31	CC030	Suchý CC030 - timeout transporty
15.08.2016	1	10:37	10:37	10:38	Scanner	Pri sekvencii ABB1 vypadol Scanner
15.08.2016	2	14:47	14:50	14:54	Scanner	Pri sekvencii ABB1 vypadol Scanner
16.08.2016	2	17:15	17:15	17:25	RD065	Timeout down sensor
16.08.2016	2	17:35	17:38	17:40	Scanner	Scanner vypadl
16.08.2016	2	18:08	18:12	18:28	RD055	RD055 ztratili mid pozici - zvětšena hyst z 0,5 na 0,75
16.08.2016	2	18:32	18:32	18:40	RDS040	RDS040 TimeOut dole, Slow poloha posunuta o 5
16.08.2016	2	18:58	18:58	19:05	RDS040	RDS040 TimeOut dole, Slow poloha posunuta o 5
16.08.2016	2	20:14	20:19	20:21	RDS040	RDS040 TimeOut sensor
17.08.2016	1	9:35	9:38	9:40	Scanner	Scanner vypadl

(zdroj: ICE Industrial Services; 2017)

Z této tabulky byla dále vypočtena četnost vzniku vad během dne a údaje byly graficky zpracovány (viz graf číslo 7. Četnost výskytu vad během testování). Z grafu je viditelné, že nejvíce neshod nastalo během prvního týdne produkce, kde se počet vad téměř dvojnásobně zvyšoval. Důvodem počátečního zvyšování četnosti poruch mohlo být rozšíření produkce o více druhů kabin. Každý typ kabiny mohl způsobit jiný problém (rozměr, váha atd.). Následující týden již produkce běžela téměř bez problémů a frekvence vad se snížila na minimum, a to díky tomu, že se podařilo odstranit nejfrekventovanější problémy.

Graf č. 7. Četnost výskytu vad během testování



(Vlastní zpracování; 2017)

### 2.5.2. Paretova analýza

Dalším a v praxi nejvyžívanějším nástrojem pro zajištění kvality projektu je Paretova analýza. Jak bylo zmíněno v teoretické části, Paretovo pravidlo je celosvětově využíváno, a lze jej využít téměř všude. Obecně platí, že 80 % všech poruch (graficky znázorněno bodem zlomu na grafu číslo 8.) zapříčiní pouze 20 % vad. Z dokumentu o vadách byly sestaveny jednotlivé neshody a seřazeny podle četnosti výskytu. Během testování se objevilo pět vad, které se vícekrát opakovaly:

**1. RDS0xx- Problém s čidlem rolovacích dveří** - čidla rolovacích dveří měla špatné dosedací plochy pro kontakt, a proto někdy během provozu nepřišel signál do PLC pro uskutečnění činnosti dveří.

**2. Scanner - Narušení bezpečnosti** - pro správnou funkci bezpečnosti zde byly použity jiné bezpečnostní prvky (například laserový skener), než na které byli zaměstnanci klienta zvyklí. Dříve společnost využívala bezpečnostních závor, proto si zaměstnanci neuvědomovali, kde pole skeneru končí, a často do pole vstoupili nebo v tomto poli nechávali nářadí, které využili při opravě. Dalším problémem, se kterým se potýkal skener, byla pára, která narušovala jeho pole.

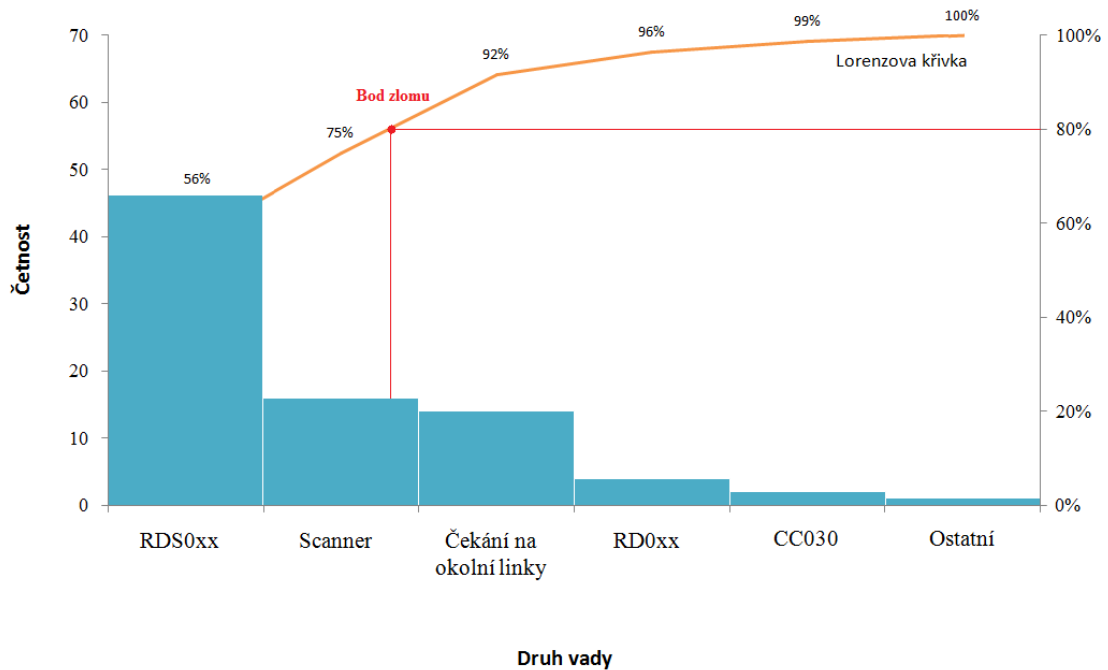
**3. Čekání na okolní linky** - jak bylo zmíněno výše, projekt byl zaměřen na jeden úsek výrobní linky. Než je kabina kamionu nalakována, musím být svařena. Tato činnost předcházela lakování, a pokud nastal problém v tomto úseku, náš úsek byl bez kabin, a proto nemohl vyrábět. A to platí i opačně, pokud na navazující lince (činnost, která následovala po lakování) nastala delší závada, naše linka byla taktéž zastavena z důvodu zaplnění.

**4. RD0xx - Problém s bezpečnostním vypínačem rolovacích dveří** - při produkci ztratilo PLC signál od vypínače dveří, a proto došlo k jejich zastavení. Oproti problému číslo 1., tato vada mohla nastat kdykoli (problém č. 1. mohl nastat, jen když se dveře pohybovali nebo byli zavřené během probíhajícího procesu.

**5. CC030 - Problém s dopravníkem** - pro plynulý chod linky bylo nutné najít správné parametry frekvenčního měniče pro danou aplikaci - pokud byl dopravník suchý, měl jiné tření, než později po chemickém ošetření před lakováním. Bylo zapotřebí nastavit optimální zatížení frekvenčního měniče.



Graf č. 8. Paretův diagram výskytu vad



(Vlastní zpracování; 2017)

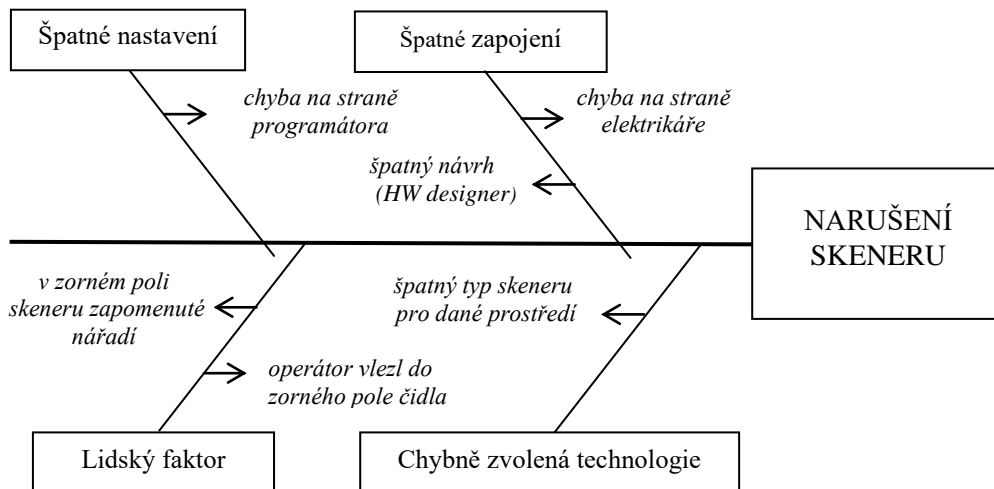
Pokud aplikujeme Paretovo pravidlo a zaměříme-li se na odstranění kritických 20 %, vyřešíme tím 80 % veškerých neshod. V našem případě se jedná o poruchy RDS0xx, kde během výroby vznikal problém s čidlem rolovacích dveří. Následné řešení pro odstranění této vady spočívalo v úpravě dosedacích kontaktů (výměna dosedací plochy za větší) a vždy před začátkem procesu probíhala kontrola čidla, zda bylo sepnuté, pak mohl začít proces.

Další nejčastější vadou byl problém se skenerem, kde se jednalo o chybně zvolenou technologii a o lidský faktor. Popis vady je podrobně rozebrán v následující podkapitole.

### 2.5.3. Ishikawův diagram

Jako třetí nástroj pro zhodnocení kvality projektu byl vybrán Ishikawův diagram. Tato metoda se využívá při zobrazení a analýzu příčin a následků jakéhokoliv problému. Diagram jsem použila na zjištění příčin poruchy skeneru, který podle Paretovy analýzy vyšel jako druhý nejčastější problém.

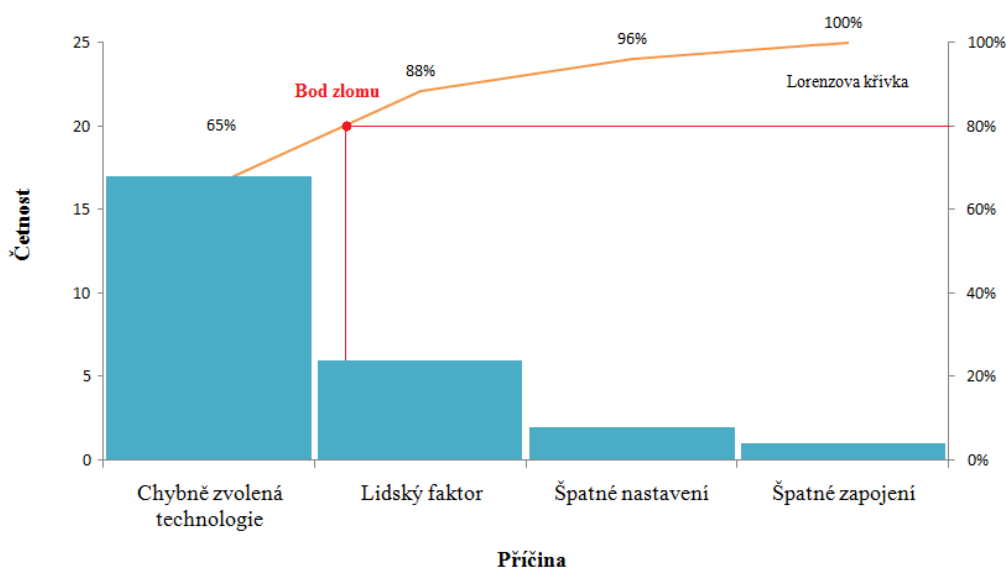
Obr. č. 13. Ishikawův diagram - narušení skeneru



(Vlastní zpracování; 2017)

Veškeré možné příčiny narušení skeneru byly zanalyzovány a dle jejich četnosti výskytu byl sestaven Paretův diagram. Nejčastějším problémem byla špatně zvolená technologie. Během procesu ošetření kabin před lakováním docházelo ke vzniku páry, která narušovala skener. Vždy když pára vstoupila do pole skeneru, linka se zastavila. Další nejčastější příčinou narušení skeneru byl lidský faktor, jak bylo zmíněno výše. Zaměstnanci byli zvyklí na bezpečnostní závory. Dalšími možnými příčinami vzniku poruch mohlo být špatné zapojení skeneru a špatné nastavení.

Graf č. 9. Paretův diagram - narušení skeneru



(Vlastní zpracování; 2017)

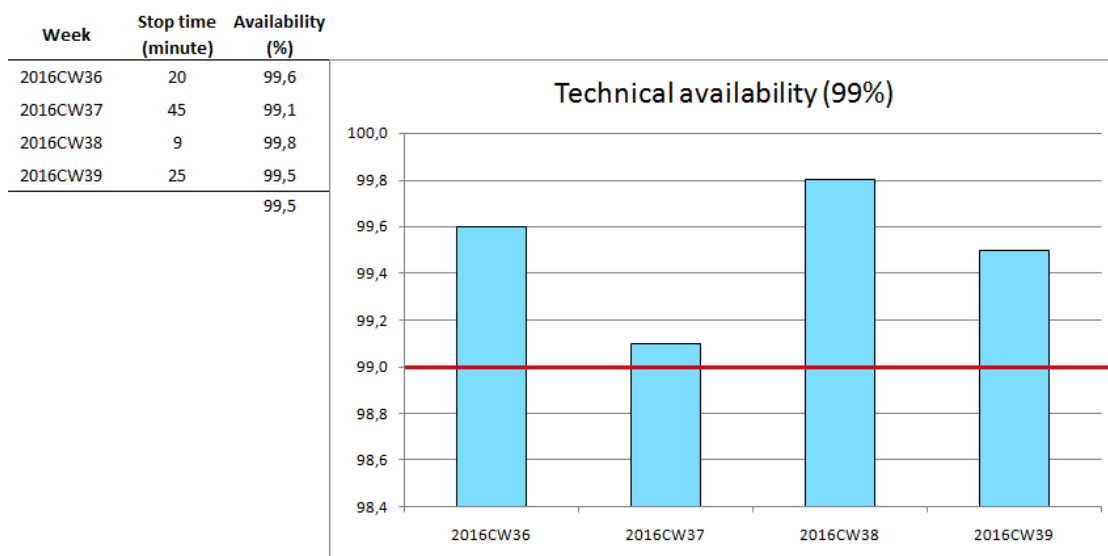
Nejprve panovalo přesvědčení celého projektového týmu, že chyba spočívá ve špatném nastavení. Současně proběhla kontrola elektrického zapojení a nastavení skeneru, ale vše bylo v pořádku. Dalším krokem odstranění vady bylo monitorování pole skeneru. Sledovalo se, jaká chyba nastala, kde a kdy přesně vznikla. Ukázalo se, že pole skeneru narušuje pára, která vznikala při procesu ošetření kabin, a proto se nainstalovala mechanická závora, která měla zabránit vstupu páry do pole. Tato závora se ukázala jako nefunkční, neboť pára vždy přes závoru pronikla. Následně, po doporučení technického servisu výrobce skeneru se ukázalo, že byla špatně zvolená technologie, protože skener vždy zachytí molekulární kapičky vody. Po meetingu se došlo k závěru, že se skener odstraní a místo něj se nainstalují bezpečnostní dveře. Výměna proběhla poměrně rychle, již druhý týden byly dveře doručeny a namontovány. Tato změna měla vliv na úbytek četnosti vad v druhém týdnu. Díky výměně skeneru za dveře již nevznikala ani chyba na straně lidského faktoru. Po vyřešení nejčastějších vad, se mohli členi týmů následující týden zaměřit na eliminaci zbylých vad.

## **2.6. Zhodnocení řízení kvality projektu**

Poslední podkapitolou bakalářské práce je celkové hodnocení řízení kvality projektu. Pro zhodnocení byl zvolen graf, který klient přiložil jako přílohu k akceptačním dokumentům. Akceptační testy se konaly bez přítomnosti zaměstnanců ICE a probíhaly čtyři týdny. Zákazník zaznamenával veškeré neshody, prodlevy a poruchy, díky kterým zhodnotil, zda projekt splňuje jejich prvotní požadavky.

Jedním z požadavků pro splnění projektu bylo snížit stop time a tím zvýšit dostupnost linky. Požadovaná dostupnost byla stanovena na 99 %. Graf číslo 10. Technical availability ukazuje celkový čas, po který linka běžela v jednotlivých týdnech. Minimální hranice dostupnosti je zvýrazněna červeně. Během čtyř týdnů linka nestála déle jak jedno procento z celkového čistého času produkce. Čistý čas produkce je doba, kdy linka vyrábí, a jsou z ní odečteny časy na pravidelné seřízení a úpravu linky a čas vymezený na neustálé zlepšování procesů.

Graf č. 10. Technical availability



(zdroj: ICE Industrial Services, 2017)

Podle mého názoru, jestliže shrnu veškeré činnosti zajištění a kontroly kvality projektu, byl projekt ve Švédsku úspěšný, neboť cíl projektu byl splněn. Doba projektu byla stanovena na 8 měsíců a po celou dobu veškeré procesy proběhly bez komplikací a podle plánu, a to jak přípravné práce projektového týmu v České republice, tak i samotná instalace ve fabrice ve Švédsku. Vše spočívalo ve správném naplánování a dodržování harmonogramu projektu. Častá kontrola dílčích činností zajistila včasné odhalení a následné odstranění vad a problémů. Dva nejčastější problémy, které se objevily během produkce, byla chybně zvolená technologie skeneru a druhá porucha se našla u čidla rolovacích dveří. Oba tyto problémy byly vyřešeny rychle a to v plánovaném čase a s řádnou kvalitou. Tím, že se během zkušebního provozu eliminovaly všechny vady, které způsobovaly neshody, tak následná produkce, i během akceptačních testů, probíhala téměř bezchybně.

## **Závěr**

Společnost ICE působí na trhu téměř pět let a od vzniku se společnost stává konkurenceschopnější a postupně si buduje své místo na trhu. Dle své vize se chce stát v roce 2020 jedním z nejvýznamnějších českých dodavatelů automatizovaných strojů a linek. Díky tempu růstu, jakým se společnost v posledních letech rozvíjí, věřím, že své vize dosáhne. Dá se říci, že společnost je pořád start-up a své procesy neustále rozvíjí. Získala certifikaci ISO TŮD SŮD, jenž je známkou osvědčení kvality a zaručuje zákazníkovi, že poskytnuté služby či výrobky jsou v souladu s požadavky právních předpisů a legislativy. Tím má společnost lepší možnost rozšířit svoji činnost podnikání i do zahraničí. Dále společnost zajišťuje, pro zvýšení kvalifikace svých zaměstnanců, školení a kurzy.

Na základě poskytnutých dat můžeme říci, že cíl byl splněn. Vše spočívalo přesným vymezením a kvalitním plánem projektu. Stanovení více milníků přispělo k přehledu, a díky časté kontrole dílčích činností projektu byly všechny termíny dodrženy.

Během zkušební produkce za plného provozu, která probíhala dva týdny, si zaměstnanci zapisovali záznamy o vadách, což se ukázalo jako dobrá cesta k vyřešení všech problémů. Zaměstnanci sledovali četnost vzniklých vad a díky získaným údajům se mohli zaměřit na chyby, které vznikaly nejčastěji a ty odstranili jako první. Nejvíce opakujícími se vadami byl problém s čidlem rolovacích dveří a problém se skenerem. Oba tyto problémy se podařilo odstranit, a proto se v druhém týdnu zkušebního provozu výskyt vad snížil téměř na minimum, následně se odstranily zbylé vady, které se tak často neopakovali, ale bylo zapotřebí je eliminovat, aby provoz linky splňoval zadané kritéria.

Primárním cílem bylo zefektivnit produkci, to znamená snížit čas, po který byla linka zastavena a nevyráběla, a tím zvýšit její dostupnost - čas, po který byla linka schopna vyrábět. Jako požadavek zákazníka byla dostupnost linky stanovena na 99,0 %. Akceptační testy pro ověření dostupnosti linky byly změřeny zákazníkem a prokázaly, že požadované nároky na linku byly splněny, tedy požadovaná dostupnost během akceptačních testů neklesla pod 99,0 procent.

ICE je mladá společnost, která se stále rozvíjí, a proto se doposud nezaměřovala na procesy řízení kvality. Mým doporučením je, aby se v budoucnu orientovala na

kvalitu projektu a jeho produktu, neboť kvalita je určujícím faktorem stabilního růstu společnosti. Správně implementované systémy řízení kvality mohou být klíčové při získání nových zákazníků a růstu spokojenosti a loajality těch stávajících. Toto zaměření bude mít také vliv na efektivitu procesů a zvýšení produktivity, které se projeví v hladším průběhu všech budoucích projektů.

## Seznam tabulek

Tab. č. 1. Základ tabulky logického rámce .....	11
Tab. č. 2. Rozdělení nákladů kvality .....	19
Tab. č. 3. Kontrolní záznam .....	22
Tab. č. 4. Rentabilita celkového kapitálu .....	32
Tab. č. 5. Rentabilita tržeb .....	32
Tab. č. 6. Obrat aktiv .....	33
Tab. č. 7. Běžná likvidita .....	33
Tab. č. 8. Logický rámec projektu .....	37
Tab. č. 9. Harmonogram projektu .....	38
Tab. č. 10. Seznam milníků .....	44
Tab. č. 11. Záznam o vadách .....	46

## Seznam

Obr. č. 1. Trojimperativ .....	9
Obr. č. 2. Zjednodušený model životního cyklu projektu.....	9
Obr. č. 3. Catering - Work Breakdown Structure .....	11
Obr. č. 4. Řízení kvality v rámci projektu - přehled .....	15
Obr. č. 5. Vývojový diagram.....	23
Obr. č. 6. Ishikawův diagram.....	25
Obr. č. 7. Demingův cyklus .....	27
Obr. č. 8. Logo společnosti .....	30
Obr. č. 9. Organizační struktura společnosti.....	31
Obr. č. 10. Organizační struktura v projektu.....	35
Obr. č. 11. Síťový diagram projektu .....	39
Obr. č. 12. Mapa rizik .....	41
Obr. č. 13. Ishikawův diagram - narušení skeneru.....	49



## Seznam grafů

Graf č. 1. Náklady na kvality projektu.....	21
Graf č. 2. Nejčastější tvary histogramů.....	23
Graf č. 3. Paretův diagram .....	24
Graf č. 4. Bodový diagram.....	25
Graf č. 5. Regulační diagram .....	26
Graf č. 6. Roční vývoj tržeb a nákladů .....	34
Graf č. 7. Četnost výskytu vad během testování.....	46
Graf č. 8. Paretův diagram výskytu vad.....	48
Graf č. 9. Paretův diagram - narušení skeneru .....	49
Graf č. 10. Technical availability.....	49

## Seznam použitých zkratek

BL	Běžná likvidita
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
čld	člověkoden
CPM	Metoda kritické cesty (Critical Path Method)
DMAIC	Definovat, měřit, analyzovat, zlepšit, kontrola (Define, Measure, Analyse, Improve, Control)
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
GmbH	Společnost s ručením omezeným Gesellschaft mit beschränkter Haftung
HW	Hardware
ICE	Industrial Services
IO	Vstup/výstup (Input/output )
ISO	International Organization for Standardization
PDCA	Plan, Do, Check, Action
PLC	Programmable Logic Controller
PMI	Project management institut
QFD	Quality Function Deployment
ROA	Rentabilita aktiv
ROS	Rentabilita tržeb
SMART	Specific, Measure, available, realist, timed
SSG	Standard Solutions Group
SW	Software
WBS	Work Breakdow Structure

## Seznam použité literatury

### Publikace:

- [1] BLECHARZ, Pavel. *Základy moderního řízení kvality*. Praha: Ekopress, 2011. 122s. ISBN 978-80-86929-75-0.
- [2] DOLEŽAL, Jan. *Projektový management: komplexně, prakticky a podle světových standardů*. Praha: Grada Publishing, 2016. Expert (Grada). 424 s. ISBN 978-80-247-5620-2.
- [3] DOLEŽAL, Jan, Pavel MÁCHAL a Branislav LACKO. *Projektový management podle IPMA*. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Expert (Grada). 528 s. ISBN 978-80-247-4275-5.
- [4] FIALA, Petr. *Projektové řízení: modely, metody, analýzy*. Praha: Professional Publishing, 2004. 275 s. ISBN 80-86419-24-X.
- [5] NENADÁL, Jaroslav. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Praha: Management Press, 2008. 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7
- [6] PMI - body of knowledge
- [7] ROSENAU, Milton D. *Řízení projektů*. Praha: Computer Press, 2000. Business books (Computer Press). 344 s. ISBN 80-7226-218-1.
- [8] RŮČKOVÁ, Petra. *Finanční analýza: metody, ukazatele, využití v praxi*. 4., aktualiz. vyd. Praha: Grada, c2011. Finanční řízení. 144 s. ISBN 978-80-247-3916-8.
- [9] ŘEHÁČEK, Petr. *Projektové řízení podle PMI*. Praha: Ekopress, 2013. 123 s. ISBN 978-80-86929-90-3.
- [10] SKALICKÝ, Jiří, JERMÁŘ, Milan, SVOBODA, Jaroslav. *Projektový management a potřebné kompetence*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2010. ISBN. 406 s. 978-80-7043-975-3.
- [11] SVOZILOVÁ, Alena. *Projektový management: systémový přístup k řízení projektů*. 3. aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. 424 s. ISBN 978-80-271-0075-0.

### Elektronické zdroje

- [12] About ISO. *International Organization for Standardization*. Ženeva: International organization for standardization 2017. [online]. [cit. 17. 2. 2017], Dostupné z: <http://www.iso.org/iso/home/about.htm>
- [13] KERZNER, Harold. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. [online]. Hoboken: Wiley, 2003. [cit. 17. 2. 2017]. 8th ed. ISBN 0471225770. Dostupné z: <http://books.mec.biz/tmp/books/55F1OL4WQC7HL2OBCGHS.pdf>

- [14] Marketingové noviny. *benchmarking má v marketingu své nezastupitelné místo*. [online]. [cit. 27. 2. 2017]. Dostupné z:  
[http://www.marketingovenoviny.cz/marketing\\_1680/](http://www.marketingovenoviny.cz/marketing_1680/)
- [15] Projektové řízení. Životní cyklus projektu. [online]. [cit. 21. 2. 2017]. Dostupné z:  
<http://projektoverizeni.mkcr.cz/zivotni-cyklus-projektu/>
- [16] Projektový manažer. *Analýza přínosů a nákladů*. [online]. [cit. 18. 2. 2017]. Dostupné z:  
<http://www.projektmanazer.cz/sites/default/files/dokumenty/2-8analyzanalkladuaprinosu.pdf>
- [17] RELAND, Lewis R. *Quality management for projects and programs*. [online]. Pennsylvania: Project Management Institute, 1991.[cit. 26. 2. 2017]. ISBN 1-880410-11-7. Dostupné z:  
[http://www.petronet.ir/documents/10180/2323250/quality\\_management\\_for\\_projects](http://www.petronet.ir/documents/10180/2323250/quality_management_for_projects)
- [18] SSG Entre. *About SSG*. [online]. [cit. 21. 3. 2017]. Dostupné z:  
<http://www.ssg.se/en/SSG-Entre/>

## **Abstrakt**

VOKROUHLÍKOVÁ, Vendula. *Řízení kvality projektů*. Plzeň, 2017. 59 s. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta ekonomická.

**Klíčová slova:** řízení kvality projektu, projekt, kvalita, metody a nástroje zajištění kvality

Tato bakalářská práce pojednává o systémech řízení kvality projektu. Cílem práce je charakterizovat základní pojmy a zhodnotit proces řízení kvality konkrétního projektu společnosti ICE - Industrial Services, a. s.

V teoretické části práce je shrnuta problematika řízení kvality v projektu. Nejprve je charakterizován samotný projekt a poté následuje definice základních pojmů řízení kvality, mezi nejdůležitější patří metody a nástroje sloužící k zajištění kvality v projektu.

Praktická část je zaměřena na implementaci získaných poznatků z teoretické části do praxe. Pro základní vymezení projektu byl využit logický rámec, který sloužil jako podklad pro finální hodnocení kvality projektu. V rámci zajištění kontroly kvality byly využity tři nástroje pro zajištění kvality.

Závěr práce je věnován celkovému zhodnocení systémů řízení kvality projektu a jeho produktu.

## **Abstrakt**

VOKROUHLÍKOVÁ, Vendula. *Project Quality Management*. Pilsen, 2017. 59 p  
Bachelor thesis. University of Western Bohemia in Pilsen. Faculty of Economics

**Keyword:** Project quality management, project, quality, methods and tools for quality assurance

This Bachelor thesis deals with the management of project quality. The goal is to characterize the basic themes and evaluate process quality control specific project the company ICE - Industrial Services, a. S.

The theoretical part summarizes the issue of quality control in the project. First, it is define the project itself, followed by the characterized the basic concepts of quality management, the most important are the methods and tools used for quality assurance in the project.

The practical part is focused on the implementation of the acquired knowledge from the theoretical part in practice. For a basic definition of the project was used logframe which served as a basis for evaluating the quality of the final project. Under the control quality we were used three tools for quality assurance.

The conclusion is dedicate to overall evaluation of the quality management systems of the project and its product.