

Návrh systému pre vyhodnocovanie dát vstupnej kontroly vo vybranej spoločnosti

Diplomová práca

Vedúci práce:

Ing. Pavel Kolman, Ph.D.

Bc. Dominika Deptová

Brno 2015

Ďakujem Ing. Pavlovi Kolmanovi, Ph.D. za jeho čas, cenné rady, pripomienky a Ing. Tomášovi Bambasovi za poskytnuté konzultácie v rámci problematiky databázových systémov.

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že som túto prácu: **Návrh systému pre vyhodnocovanie dát vstupnej kontroly vo vybranej spoločnosti** vypracovala samostatne a všetky použité pramene a informácie sú uvedené v zozname použitej literatúry. Súhlasím, aby bola moja práca zverejnená v súlade s § 47b zákona č. 111/1998 Zb., o vysokých školách v znení neskorších predpisov a v súlade s platnou *Smernicou o zverejňovaní vysokoškolských záverečných prác*.

Som si vedomá že sa na moju prácu vzťahuje zákon č. 121/2000 Zb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brne má právo na uzatvorenie licenčnej zmluvy a použítí tejto práce ako školského diela podľa § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Ďalej sa zaväzujem, že pred spísaním licenčnej zmluvy o využití diela inou osobou (subjektom) si vyžiadam písomné stanovisko univerzity o tom, že predmetná licenčná zmluva nie je v rozpore s oprávnenými záujmami univerzity, a zaväzujem sa uhradiť prípadný príspevok na úhradu nákladov spojených so vznikom diela, a to až to ich skutočnej výšky.

V Brne dňa 20. mája 2015

Abstract

Deptová, D. Design of a system for evaluation of input control data in a selected company. Master's thesis. Brno. Mendel University, 2015.

The aim of the thesis is to design a system for evaluation of input control data in selected company. The specific proposal for input control data evaluation was preceded by the mapping out of the current situation at the input control using the EPC Diagram. The next part defines weaknesses, the structure of individual users and cases of their use. The final part sets requirements of the new system and creates ER Diagram.

Keywords

Quality, input control, EPC diagram, Use case diagrams, ER diagram

Abstrakt

Deptová, D. Návrh systému na vyhodnocovanie dát vstupnej kontroly vo vybranej spoločnosti. Diplomová práca. Brno: Mendelova univerzita, 2015.

Cieľom práce je navrhnuť systém na vyhodnocovanie dát vstupnej kontroly vo vybranej spoločnosti. Konkrétnemu návrhu na vyhodnocovanie dát vstupnej kontroly predchádzalo zmapovanie súčasnej situácie na vstupnej kontrole pomocou EPC diagramov, cez definovanie slabých miest, štruktúry jednotlivých užívateľov a ich prípadov použitia až po stanovenie požiadaviek na nový systém a vytvorenie ER diagramu.

Kľúčové slová

Kvalita, vstupná kontrola, EPC diagram, Use case diagramy, ER diagram.

Obsah

1	Úvod práce	9
2	Cieľ práce	11
3	Kontrola ako prostriedok dosahovania kvality	12
3.1	Vstupná kontrola	14
3.2	Kvalita	15
3.2.1	Riadenie kvality a jej systém.....	16
3.2.2	Metódy a techniky kvality	16
3.3	Štatistické riadenie procesov	20
3.3.1	Fázy štatistickej regulácie procesu.....	20
3.3.2	Regulačný diagram	21
3.4	Event proces chain (EPC) diagramy	25
3.4.1	Prvky EPC diagramu	25
3.4.2	Pravidlá EPC diagramov.....	27
4	Databázové systémy	28
4.1	Typy databázových systémov	29
4.2	Výhody a nevýhody databázových systémov	30
4.3	Use case diagramy	31
4.3.1	Prvky diagramu.....	31
4.3.2	Doporučenia pre use case diagramy	33
4.4	ER diagramy	34
4.4.1	Entitno – relačné modelovanie.....	34
4.4.2	Dátové modely.....	37
4.5	Užívateľské rozhranie	38
4.5.1	Osem pravidiel dobrého užívateľského rozhrania	39
5	Metodika práce	40
6	Vlastná práca	41
6.1	O spoločnosti	41
6.1.1	Brnenská základňa	41
6.2	Vstupná kontrola v spoločnosti.....	43
6.2.1	Vstupná kontrola divízie mechaniky	43
6.2.2	Analýza súčasného procesu na vstupnej kontrole	44
6.2.3	Vizualizácia pomocou EPC diagramu	46
6.3	Potrebné zmeny	49
6.4	Užívatelia nového systému	51
6.4.1	Diagram prípadov použitia (use case diagram)	53

6.5	Požiadavky na nový systém.....	55
6.6	E-R diagram nového systému.....	56
6.7	Ekonomické zhodnotenie nového systému	60
7	Zhodnotenie a doporučenia práce s novým systémom	62
8	Záver	66
9	Literatura	67
A	Pravidlá EPC diagramov	73
B	Ďalšie možnosti zobrazenia účastníkov v Use case diagramoch	74
C	AQL vzorkovanie (počet kusov ku kontrole)	75
D	AQL Vzorkovanie a akceptovateľný počet vadných kusov	76
E	Use case diagram – Užívateľ	77
F	Use case diagram – Administrátor	78
G	Use case diagram – Inžinier dodávateľskej kvality	79
H	Use case diagram – Procesný inžinier	80
I	Use case diagram – Inžinier internej kvality	81
J	Use case diagram – Technik vstupnej kontroly	82
K	Use case diagram – Technik meracieho laboratória	83

Zoznam obrázkov

Obr. 1	Elementy kontrolného systému	13
Obr. 2	Model procesu	14
Obr. 3	Vývoj kvality a produktivity Lean Six Sigma	17
Obr. 4	Tradičné zlepšovacie paradigma	18
Obr. 5	Lean Six Sigma paradigma	18
Obr. 6	DMAIC model	19
Obr. 7	Regulačný diagram	22
Obr. 8	Cieľový regulačný diagram	24
Obr. 9	Regulačný diagram EWMA	25
Obr. 10	Grafická podoba udalosti	26
Obr. 11	Grafická podoba aktivity	26
Obr. 12	Grafická podoba logických spojok	26
Obr. 13	Grafická podoba kontrolného toku	26
Obr. 14	Grafická podoba organizačnej jednotky a informačného zdroja	27
Obr. 15	Kondratevove cykly	28
Obr. 16	Možnosť zobrazenia aktérov	32
Obr. 17	Kardinality 1:1, 1:N, M:N	36
Obr. 18	Grafické znázornenie prvkov ER diagramu	37
Obr. 19	EPC diagram súčasného procesu na vstupnej kontrole I	47
Obr. 20	EPC diagram súčasného procesu na vstupnej kontrole II	48
Obr. 21	EPC diagram súčasného procesu na vstupnej kontrole III	49
Obr. 22	Hierarchická štruktúra užívateľov nového systému	52
Obr. 23	ER diagram navrhovaného systému	57

1 Úvod práce

Za posledné roky sa naša (a nie len naša) ekonomika zmenila. Neustále narastajú požiadavky na všetky zúčastnené strany. Vznikajú nové odvetvia s vysokou pridanou hodnotou a s čoraz väčším využívaním informačných technológií, čo samozrejme znamená vyššiu konkurencieschopnosť v globálnej ekonomike. Od manažérov sa vyžaduje neustále rozhodovanie, ktoré znamená prispôsobovanie sa novým podmienkam, a to neuveriteľnou rýchlosťou.

Je nesporné, že súčasný stav vo svete je známy pod pojmom informačná revolúcia. Je viac než jasné, že informatika a informačné technológie zasahujú do našich životov dennodenne. Predstavením prvého počítača sa celý svet zmenil. Navždy. Bez informácií, bez účelného vyhľadávania a spracovávania nemôžeme očakávať bezproblémovú orientáciu vo svete.

Dôležitosť informačných technológií je viac než jasná. Automatizuje sa mnoho oblastí a jednoznačne nám tieto technológie pomáhajú zlepšovať komunikáciu. Na druhej strane sme však zahltení informáciami z každej strany a mnohokrát nevieme s takým obrovským množstvom informácií pracovať.

Jack Weich povedal výstižnú myšlienku o tom, že neexistuje veľa možností ako podnikanie riadiť. Neexistuje tisíc riešení. Verí v jednoduchú logiku rozhodovania. Keby päť ľudí na rovnakom mieste dostalo rovnaké informácie, tak vo väčšine prípadov by dospeli k rovnakým záverom. Problém je ale v tom, že nemáme všetci rovnaké informácie. Každý dostane len nejakú ich časť. Tvrdí, že podnikanie nie je zložité, ale komplikácie sa objavia až vtedy, ak človek stratí prístup k informáciám.

Manažéri v súčasnom období implementujú stále dokonalejšie riešenia. Ich práca je neodmysliteľne spätá s využitím informačných systémov a informačných technológií.

Vymětal (2009) vidí úlohu informačných technológií najmä v tom, že dokážu zlepšiť riadenie a v rámci podnikových procesov sa chápu ako ostatné obchodné, výrobné a iné procesy, a preto podliehajú aj všeobecným zásadám riadenia. Majú strategický charakter, viažu sa na vnútropodnikovú politiku, ovplyvňujú využívanie ľudských zdrojov a predstavujú komplexný proces, ktorý musí byť dlhodobou plánovaný po všetkých stránkach investičných, organizačných a najmä taký proces, ktorý berie do úvahy potreby ľudských zdrojov.

Informačné technológie je nutné vnímať ako prostriedok na zabezpečenie dostatočne kvalitných vstupných dát a informácií do systému ako celku, ktorý poskytne managementu potrebný rozhľad a prehľad, takže inteligenciu.

Získavať maximálny objem dát, budovanie databázových systémov, či dátových skladov, to bola kedysi hudba budúcnosti. V súčasnosti je to však viac než nevyhnutné.

Zmena pohľadu na význam a dôležitosť informácií, nástup dopredu orientovaných modelov, zvýšený záujem o hodnotné informácie, potreba zvýšenej prehľadnosti a vypovedacej schopnosti, zvyšujúce sa tempo zmien, stále sa zvyšujúca konkurencia, prevaha ponuky nad dopytom – to všetko sú indikátory, ktoré nás nútia sa každým dňom posúvať stále bližšie a bližšie smerom k informačnej spoločnosti.

Návrh nového systému predstavuje dlhú a náročnú cestu. Ale zato zaujímavú. Cestu plnú zaujímavých a fascinujúcich ľudí. Ide o neustále učiaci sa proces. Tento proces predstavuje oveľa viac ako presne definovanú vedu, ktorá si vyžaduje teoretické a technické zručnosti. Je založená predovšetkým na komunikačných schopnostiach a na schopnosti vidieť veci z dlhodobého hľadiska. Môže dokonca predstavovať fascinujúcu činnosť, do ktorej sa subjekt dokáže skutočne „ponoriť“.

Následujúce časti práce riešia problém nedostatočného získavania informácií vo vybranej spoločnosti, na základe ktorého dôjde k návrhu databázového systému, ktorý uľahčí získavanie dát a informácií a prispeje tak k efektívnemu manažérskeму rozhodovaniu. Správne a efektívne využívanie informácií prináša spoločnostiam konkurenčnú výhodu a poskytuje zvýšenie kvality výroby.

2 Cieľ práce

Hlavným cieľom diplomovej práce je navrhnuť systém pre vyhodnocovanie dát vstupnej kontroly vo vybranej spoločnosti.

Hlavný cieľ bude dosiahnutý na základe splnenia čiastkových cieľov, za ktoré bude identifikované:

- poskytnutie vecného kompilátu odborných poznatkov týkajúcich sa sledovanej problematiky od vstupnej kontroly, cez riadenie kvality až po jednotlivé databázové systémy;
- zmapovanie súčasnej situácie na vstupnej kontrole a definovanie jej slabých miest;
- definovanie požiadaviek na nový systém na základe skúseností potenciálnych užívateľov;
- definovanie typu užívateľov a ich úloh v novom systéme;
- vlastný návrh systému;
- zhodnotenie ekonomickej efektívnosti nového systému a potenciálnych prínosov navrhnutého systému.

Diskusia práce obsahuje zhrnutie, zhodnotenie a odporúčenie pre ďalší rozvoj a prácu so systémom, zhodnotenie situácie pred a po zavedení systému a záver pozostáva z celkového zhrnutia práce.

3 Kontrola ako prostriedok dosahovania kvality

Kontrola existuje všade okolo nás. Nachádzame ju v prírode, v ľudskom tele, v strojoch, ktoré používame. Bez kontroly nie je možná žiadna práca. Vo veľkých organizáciách predstavuje kontrola uplatňovanie rôznych činností koordinujúcich mnoho ľudí na rôznych miestach slúžiacich k dosiahnutiu ich cieľov (Ghosh, 2005).

Typické činnosti, ktoré musí vedúci pracovník – manažér vykonávať vo svojej práci predstavujú manažérske funkcie. Niekedy sú zmäknuté názorom, že ide o činnosti podstatné, ktoré by mal vedúci pracovník zvládnuť vo svojej oblasti pôsobenia. Aby boli dosiahnuté ciele spoločnosti, tak je dôležité, aby jednotlivé manažérske funkcie boli v súlade. Väčšina autorov sa zhoduje na základných manažérskych funkciách, medzi ktoré patrí (Srpová, 2010):

- **plánovanie** – definícia cieľu, zdrojov, variant, kritérií pre výber a definovanie postupov,
- **organizovanie** – usporiadanie zdrojov, ľudí, informačných systémov a rôznych pravidiel,
- **vedenie** – usmerňovanie pracovníkov tak, aby usilovali o čo najefektívnejšie plnenie vytýčených cieľov, motivovanie a odmeňovanie,
- **kontrola** – zaisťovanie odchýliek skutočného stavu od plánovaného, hľadanie slabých miest jednotlivých procesov.

Srpová (2010) tvrdí, že by kontroly mali byť efektívne a že neuskutočnenie kontroly môže viesť k tomu, že nebudú odhalené nedostatky, ktoré môžu byť príčinou nespokojnosti zákazníkov a následne sa môžu prejaviť ako ich odliv, alebo môže nastať pokles tržieb.

Podľa Srpovej (2010) je kontrola veľmi dôležitá a plní tri základné funkcie, a to **inšpekčnú** funkciu, podľa ktorej ide o objektívne zisťovanie a vyhodnocovanie skutočného stavu sledovanej reality s ohľadom na stanovené kritéria, ďalšou funkciou je **preventívna** funkcia, ktorá spočíva v pôsobení svojej prítomnosti do riadenej reality. Poslednou funkciou je funkcia **elimináčna**, čo znamená, že na základe kontroly sú zistené a uskutočnené zásahy, ktoré dokážu zabrániť vzniku nežiaducich situácií.

Kontrolné postupy sa zavádzajú najmä tam, kde aj cez snahu o zlepšenie kvality a obmedzenie chýb nie je možné tieto chyby odstrániť. Kontrola kvality

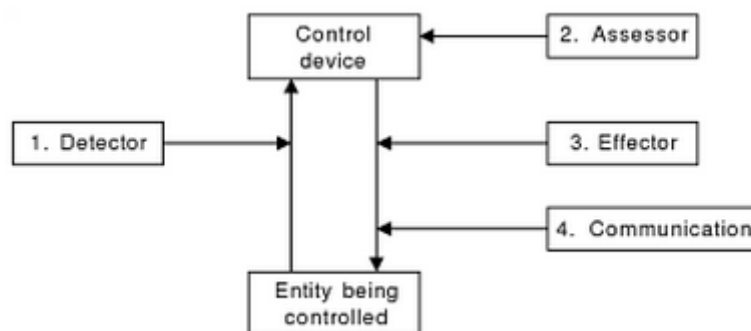
má zaistiť, že budú chybné výrobky spoľahlivo a rýchlo identifikované a vyradené z ďalšieho spracovania, aby sa nedostali k zákazníkovi (Trčka, 2013).

Ghosh (2005) tvrdí, že kontrola je regulovanie, cielenie, potlačovanie ale taktiež zjednocovanie činností v organizácií, ktoré vedú k jednote. Taktiež tvrdí, že niektoré kontrolné systémy sa objavujú automaticky ako v ľudskom tele, alebo ako v termostate. Zmena v teplote ľudského tela je automaticky upravovaná cez nervové senzory oddelené od ľudského tela.

Podľa Ghosha (2005) sú kontrolné systémy tvorené 4 neodmysliteľnými elementmi:

- detektor alebo senzor – meracie zariadenie, ktoré identifikuje čo sa skutočne deje v procese, a ktorý je kontrolovaný;
- odhadca alebo selektor – zariadenie, ktoré určuje a hodnotí čo sa deje v procese, zvyčajne porovnávanie informácií čo sa skutočne deje s nejakým očakávaným stavom, ktorý by sa mal diať;
- efektor alebo spätná väzba – zariadenie ktoré upravuje správanie ak dôjde k situácií, ktorú odhalí odhadca a indikuje potrebný zásah;
- komunikačná sieť – prenáša informácie medzi detektorom a odhadcom a odhadcom a efektorom (Ghosh, 2005).

Porovnanie jednotlivých komponent je dané nasledujúcim obrázkom.



Obr. 1 Elementy kontrolného systému

Zdroj: Ghosh, 2005

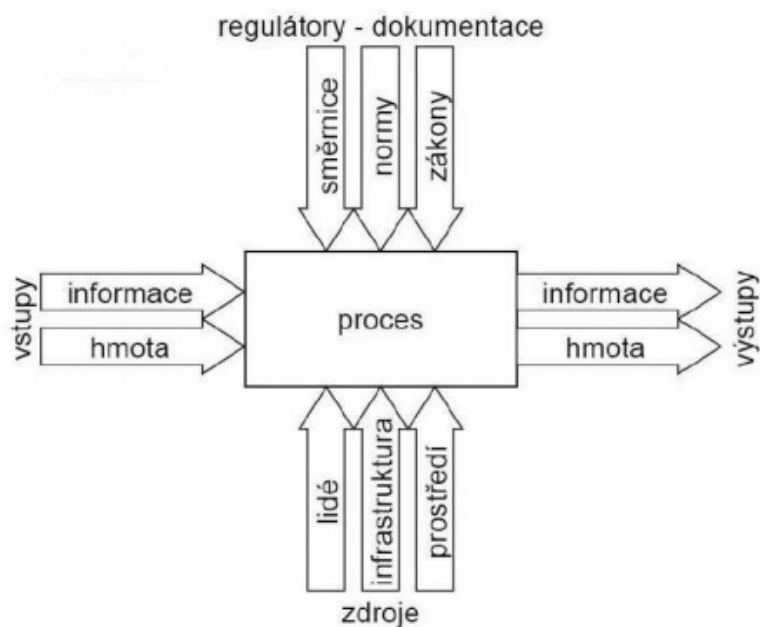
Poslaním kontroly kvality výroby je kontrolovať, analyzovať a hodnotiť kvalitu v podniku od vstupu surovín a materiálov (vstupná kontrola), cez výrobné operácie (výrobná, medzioperačná kontrola) až po kontrolu výstupnú (EuroEkonóm, 2012).

3.1 Vstupná kontrola

Hlavným zmyslom vstupnej kontroly je zistiť, či jednotlivé komodity môžu byť vstupom, alebo či sú odberateľské zdroje dodávané dodávateľom v optimálnej kvalite. Optimálne sú vtedy, ak splňujú všetky špecifikácie a teda neobsahujú nezhody, ktoré považuje odberateľ za neúnosné (Nenadál, 2006).

Podľa Ekoltech (2013) predstavuje vstupná kontrola náhodnú kontrolu všetkého materiálu, ktorý vstupuje do spoločnosti na základe špecifikovaných parametrov.

V procesnom prístupe má vstupná kontrola význam nepridávajúcej hodnoty. Má preventívny a informatívny charakter. Základný model procesu je zobrazený na nasledujúcom obrázku č. 2. (Nenadál, 2006)



Obr. 2 Model procesu

Zdroj: Nenadál, 2006

Zdroje v procese

Zo strany vstupov je pre úspešnú realizáciu vstupnej kontroly potrebný spôsobilý a hlavne motivovaný personál. Ten má dostatočné odborné znalosti pre uskutočnenie vstupnej kontroly. Motiváciou sa rozumie uvedomovanie si následkov nesprávnej alebo nedostatočne uskutočnenej vstupnej kontrole a prípadný postih za nesprávne konanie. K vykonávaniu správnej vstupnej kontroly by mal mať k dispozícii stanovené meradlá splňujúce kritérium návaznosti. Ak

dochádza k overovaniu zhody na výstupe a vstupe, tak musí byť realizovaná v rovnakých klimatických podmienkach a v rovnakom pracovnom prostredí (Nenadál, 2008).

Regulátory v procese vstupnej kontroly

Regulátory predstavujú nielen internú dokumentáciu, ale aj dodávateľsko-odberateľské zmluvy, metodické a systémové normy (národné, regionálne a medzinárodné) (Nenadál, 2008).

Čo sa týka internej dokumentácie, tá je pre každú organizáciu v súlade s požiadavkami systémovej normy ČSN ISO 9001 zahrnutá do všetkých stupňov dokumentačnej hierarchie. Jedná sa o príručku akosti, ktorá je nadradená ostatným dokumentom. Svoju úlohu tam zohrávajú taktiež smernice, štandardné postupy, záznamy a dokumenty (Nenadál, 2008).

Vstupy a výstupy v procese vstupnej kontroly

Vstupy predstavujú komodity, o ktorých môžeme povedať, že spôsobilosť zaistená vstupnou kontrolou je daná súborom inherentných znakov danej komodity. Sú to také znaky, ktoré boli danej komodite priradené v predchádzajúcich hodnotách pridaných procesoch. Inherentné znaky na rozdiel od priradených majú nemennú veľkosť hodnoty. Z toho dôvodu sa môžu tieto znaky posudzovať, čo predstavuje hlavnú úlohu vstupnej kontroly. Výstupom procesu je výsledok tohto posúdenia (Nenadál, 2008).

3.2 Kvalita

Pojatie kvality je veľmi ťažko postihnuteľné. Rôzni ľudia môžu kvalitu rôzne interpretovať. Keď sa opýtame čo robí rozdiely v produktoch alebo službách rôznych ľudí, bankár odpovie že „služba“, zdravotník „kvalita zdravotnej starostlivosti“, hotelový zamestnanec zase „zákazníková spokojnosť“ (Omachonu, Ross; 2004).

Kvalita predstavuje pri dnešnom konkurenčnom boji konkurenčnú výhodu. Mnoho spoločností ale nedokáže kvalitu definovať presne, a to z toho dôvodu, že najmä zákazník je ten, kto ju definuje. Preto je potrebné sa zamyslieť: „Kto je zákazníkom?“, „Aké vlastnosti zákazník očakáva?“ (Doležal, Máchal, Lacko; 2009)

Keřkovský (2001) tvrdí, že vysokej kvality môžeme dosiahnuť vtedy, ak budeme riadiť a nie kontrolovať. Hovorí, že vysoká participácia a angažovanosť pracovníkov, priebežné zlepšovanie kvality a kontinuálne zlepšovanie predsta-

vujú jeden z hlavných nástrojov znižovania nákladov a zvyšovania zisku. Kvalita je podľa neho hlavným spojovacím článkom so zákazníkom.

3.2.1 Riadenie kvality a jej systém

V súčasnej dobe rastie význam zavádzania systémov riadenia kvality, pretože je to veľmi účinný nástroj pre prevenciu chýb a nedostatkov, znižovaniu reklamácií, ale hlavne pre neustále zlepšovanie (Spejchalová, 2012).

Riadenie kvality patrí medzi rozhodujúce manažérske aktivity. Existuje ne jeden dôvod, prečo sa zaoberať kvalitou (Spejchalová, 2012):

- zložitosť výrobkov sa zvyšuje,
- rastie zložitosť súčasných technológií,
- rastú nároky na bezpečnosť a zdravotnú nezávadnosť výrobkov,
- náročnejšie konkurenčné prostredie a mnoho ďalších.

Ak chceme systematicky riadiť kvalitu, tak je potrebné brať do úvahy všetky aspekty kvality, a nie len pracovať na kvalite produktov, ale aj procesov, dbať na kvalitu zdrojov a rozvíjať systém riadenia kvality (Spejchalová, 2012).

Cieľom systému riadenia kvality je považované najmä zabezpečovanie bezpečných výrobkov alebo služieb, vyrábať ich tak, aby spĺňovali príslušné zákonné a iné požiadavky vzťahujúce sa k ich prevedení. Ďalšou úlohou je určite znižovať náklady a prispieť tak k optimálnej efektivite prevádzaných činností. V neposlednej rade zlepšovať zavedené prístupy manažmentu kvality (Spejchalová, 2012).

3.2.2 Metódy a techniky kvality

Podľa súčasnej terminológie je zlepšovanie kvality chápané ako časť manažmentu kvality, ktorá sa zameriava na zvýšenie schopnosti plniť požiadavky na kvalitu. Ide o aktivity, ktorých cieľom je dosiahnuť vyššiu úroveň kvality v porovnaní so stavom predchádzajúcim (Folta, 2014).

Neustále zlepšovanie je jedným zo základných princípov kompletného manažmentu kvality (TQM). Je veľmi dôležitou súčasťou udržania a dosiahnutia konkurencieschopnosti a malo by sa stať trvalým cieľom každej organizácie (Folta, 2014).

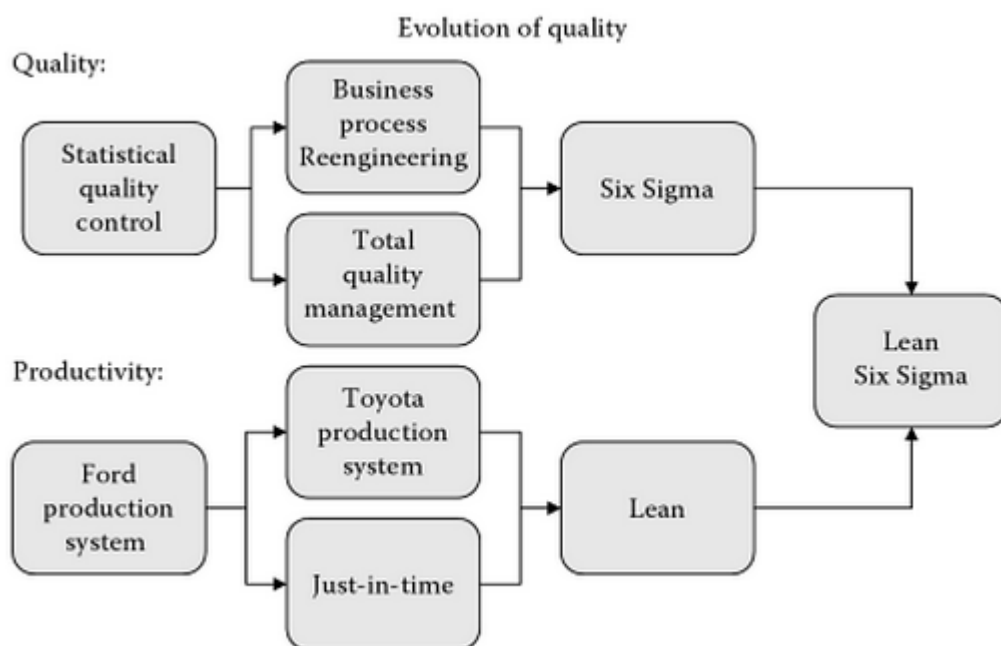
Metód a nástrojov, ktoré sa zaoberajú kvalitou a zlepšujú ju je pomerne mnoho. Patrí medzi ne napríklad APQP, Demingov cyklus, EFQM model, Kaizen, Krúžky kvality, Lean, Six Sigma, Poka-yoke, metóda 5S, DOE, Kano model, Pareto diagram alebo vývojový diagram. V rámci nasledujúcej časti bude po-

drobnejšie rozobraný práve nástroj kvality Lean Six Sigma, ktorý je v danej spoločnosti uznávaný, rozšírený a najviac používaný.

LEAN SIX SIGMA

Lean six sigma predstavuje nástroj kvality, ktorý je založený na zlepšovaní kvality, redukování variability a eliminovaní chýb. Predstavuje kombináciu dvoch zlepšovacích programov a to SIX SIGMU a LEAN PODNIK (Furterer, 2009).

Nasledujúci obrázok ukazuje ako sa vyvíjali v kombinácii obe metódy (Furterer, 2009).



Obr. 3 Vývoj kvality a produktivity Lean Six Sigma

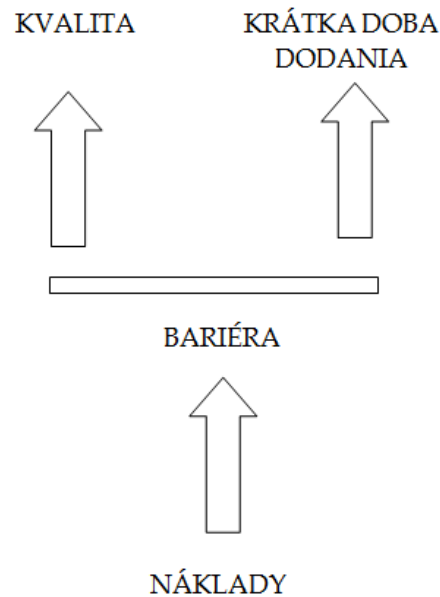
Zdroj: Furterer (2009)

Jack Welch, jeden z generálnych riaditeľov General Electric zase popisuje Six Sigma ako jednu z najnáročnejších a potenciálne najprospernejších iniciatív, ktorú môžeme uskutočniť (Breyfogle, 2003).

Dnes existujú rôzne názory na hodnotu Six Sigmy. Jedni tvrdia že je to nezmysel a druhí zase, že je to viac realistické ako čokoľvek iné (Breyfogle, 2003).

Odpoveď na otázku „Čo je to six sigma?“ vyžaduje tri odpovede. Je to nové paradigma v spokojnosti zákazníka, je to metodológia slúžiaca na zlepšenie kvality a je to nástroj, ktorý zlepšuje kvalitu na základe štatistického aparátu a je založený na určitej meracej stupnici (Tennant, 2001).

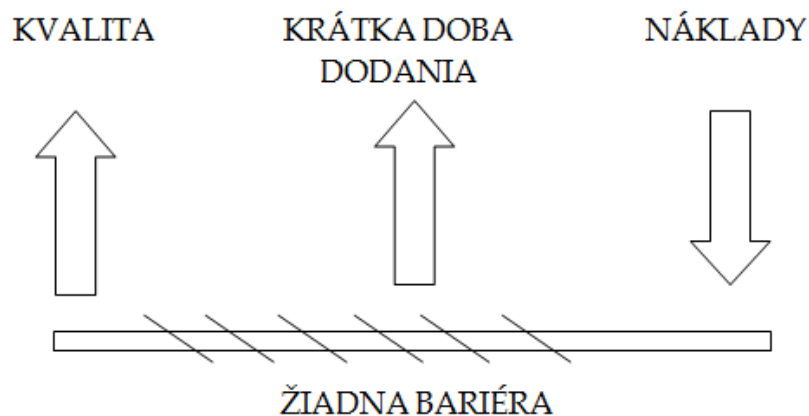
Tradičné vnímanie aplikácie nástrojov Six Sigma je založené na myšlienke, že musí dôjsť k nahrádzaniu v jednotlivých kľúčových oblastiach.



Obr. 4 Tradičné zlepšovacie paradigma

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe Aruleswaran, 2009

Lean Six Sigma popiera toto tradičné vnímanie. Lean Six Sigma hovorí, že jednotlivé oblasti nemusia byť nahrádzané v kľúčových oblastiach, ale úspechu sa môže dosiahnuť vo všetkých oblastiach, tak ako je zobrazené na nasledujúcom obrázku.

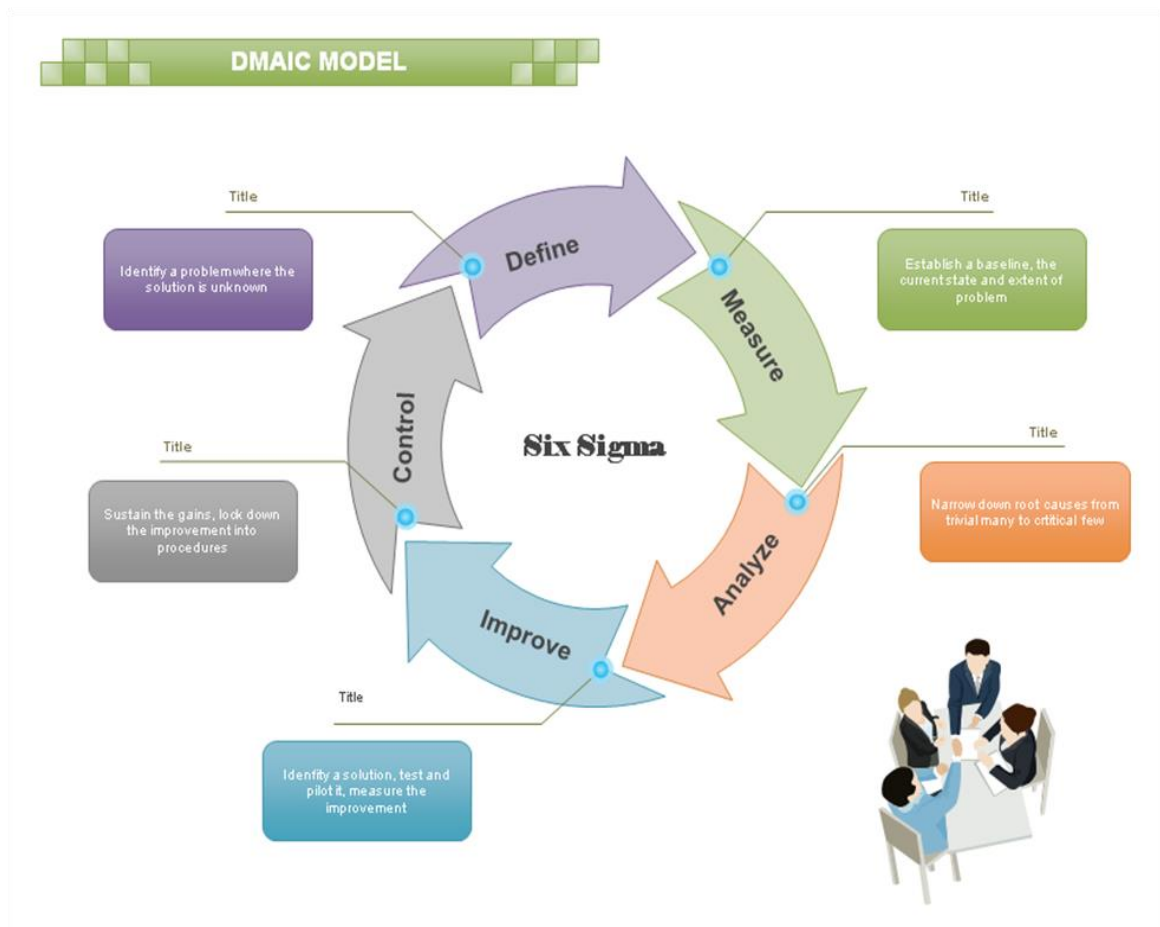


Obr. 5 Lean Six Sigma paradigma

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe Aruleswaran, 2009

Integrácia Lean Six Sigmy v organizácií si vyžaduje svoju metodológiu, ktorú v tomto prípade ponúka DMAIC metodológia. DMAIC sa zameriava na rozmiestnenie a implementáciu neustále zlepšujúcich sa aktivít v bežných pracovných postupoch, ktorá sa postará o bezchybne vykonanie a produkovanie rýchlych výsledkov. Lean Six Sigma spočíva vo veľmi starostlivej adaptácii tejto metodológie (Aruleswaran, 2001).

Ide o metódu, ktorá rieši problémy ovplyvňujúce podnikateľský výkon, ktorý určujú tri „hlasy“: hlas zákazníka, hlas podnikania a hlas zamestnancov (Aruleswaran, 2001).



Obr. 6 DMAIC model

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe Aruleswaran, 2001

Riadenie kvality je predovšetkým snaha o neustále zlepšovanie. Výsledkom by mali byť efektívne procesy, čo majú za následok znížené náklady a zvýšenú produktivitu (Managementmania, 2013).

Kvalita a jej riadenie je jedným z rozhodujúcich faktorov stabilného rastu organizácií. Nejde len o papierové záležitosti. Je to veľmi široká téma, ktorá zasahuje všetky podnikateľské procesy (Managementmania, 2013).

Metód na riadenie kvality je mnoho a záleží len na organizácií, ktorú metódu alebo kombináciu metód si zvolí. V dnešnej vysoko konkurenčnej dobe znamená dôraz na kvalitu predovšetkým spokojného zákazníka. Kľúčová je snaha o neustále zlepšovanie (Managementmania, 2013).

3.3 Štatistické riadenie procesov

Pri tradičnom spôsobe ako zabezpečiť kvalitu jednotlivých vyrábaných výrobkov sa ich kontrola uskutočňuje až po ich vyrobení. Je to však ekonomické? Pravdepodobne nie je, pretože kontrola sa uskutoční až vtedy, keď bol výrobok vyrobený. Ak je ale výrobok nevyhovujúci, boli vynaložené náklady na jeho výrobu zbytočné (Plura, 2001).

Efektívny je spôsob, ktorý zabezpečí požadovanú kvalitu predchádzajúci zbytočnému vynaloženiu prostriedkov potrebných k výrobe. A jedným z týchto spôsobov je štatistická regulácia procesu (SPC - Statistical Process Control). Tá dokáže na základe včasného odhalenia významných odchýliek od stanovenej úrovne vybraného znaku realizovať také zásahy, ktoré udržia proces na dlhodobu požadovanej a hlavne stabilnej úrovni. Teória vychádza z existencie variability, ktorá je výsledkom pôsobenia rôznych vplyvov, ktoré môžu na proces pôsobiť (Plura, 2001).

3.3.1 Fázy štatistickej regulácie procesu

Hlavným cieľom SPC je dosiahnuť a udržať proces v štatisticky zvládnutom stave. Tento stav pozostáva zo štyroch fáz (Tošenovský, Noskiewičová; 2000):

1. Fáza **prípravná**, v ktorej sa prevedú nasledujúce činnosti:

- Stanovia sa znaky kvality, parametre, ktoré budú predstavovať regulovanú veličinu a zvolí sa vhodná metóda pre získavanie ich hodnôt.
- Zvolí sa vhodná dĺžka intervalu, v ktorej sa budú zisťovať, merať hodnoty požadovanej veličiny. Vo všeobecnosti je platné, že v procesoch s nízkou stabilitou a pri zavádzaní štatistickej regulácie by sa malo uskutočňovať meranie v kratších intervaloch.
- Zvolí sa spôsob výberu logickej podskupiny, ktorá predstavuje takú skupinu vybraných meraní, kde sa predpokladá pôsobenie iba náhodných veličín.

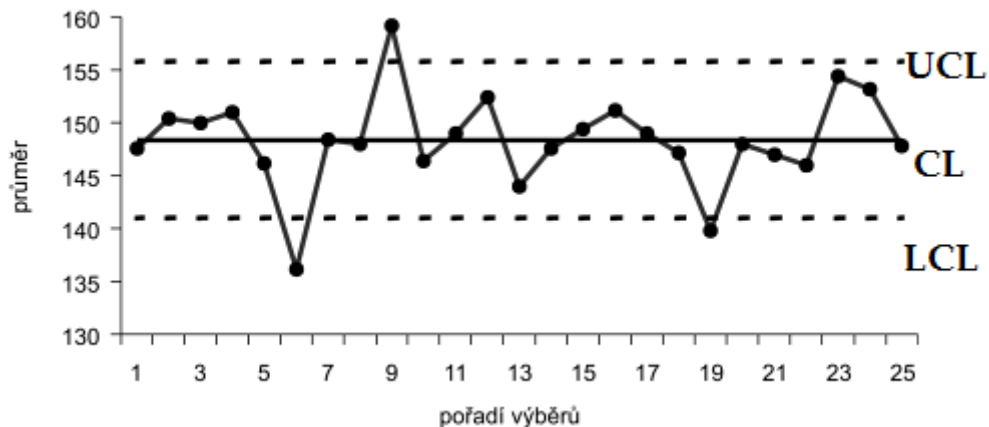
- Zvolí sa vhodný typ regulačného diagramu, pripraví sa zber a záznam dát a spôsob ich vyhodnocovania, čo sa uskutoční ručne, alebo pomocou nejakého softvéru.
 - Určia sa kontrolné miesta v procese, v ktorých sa uskutočňuje kontrola s takým cieľom, aby kontrola a zásah do jeho priebehu bola uskutočnená po signále vzniku danej príčiny čo najskôr.
2. Fáza **zabezpečenia** stavu štatistickej zvládnuteľnosti procesu, v ktorej sa identifikujú:
- vymedziteľné príčiny, s následnou minimalizáciou alebo odstránením príčin pôsobenia a vytvoria sa také podmienky, aby sa ich pôsobenie neopakovalo. Pri analýze a zaisťovaní štatistickej zvládnuteľnosti procesu sú veľmi často využívané regulačné diagramy.
3. Fáza **analýzy** a zabezpečenia spôsobilosti procesu, ktorá skúma:
- či štatisticky zvládnuteľný proces vyhovuje požiadavkám zákazníka. K tomu sa využívajú koeficienty spôsobilosti.
4. Fáza **vlastnej štatistickej regulácie procesu**, ktorá predstavuje fázu, kde:
- je proces udržiavaný v stave, kedy je štatisticky zvládnuteľný a spôsobilý. Pomocou vhodného regulačného diagramu sa zisťujú porúch v jeho stabilite a následne sa tieto poruchy identifikujú a odstraňujú.

3.3.2 Regulačný diagram

Regulačný diagram predstavuje grafický prostriedok slúžiaci pre zobrazenie jednotlivého vývoja variability procesu v čase. Je určený najmä k tomu, aby sa vďaka jeho vlastnostiam dokázal popísať štatisticky zvládnuteľný proces, a hlavne aby poskytol signál, kedy začne na proces pôsobiť vymedziteľná príčina, na základe ktorej sa prevedie zásah do priebehu procesu (Melou, Militký; 2006).

Na vodorovnú os, ktorá predstavuje čas, sú vynášané jednotlivé čísla výberu podskupín skúmanej regulovanej veličiny. Na zvislú os je vynesená stupnica pre charakteristiku, ktorá bude použitá ako testové kritérium stability procesu. Do diagramu sa následne nato vynášajú hodnoty regulovanej veličiny získané v jednotlivých meraniach ako body, pričom susedné body sú spojené

úsečkami, aby bolo možné sledovať trend v zmenách hodnôt regulovanej veličiny, tak ako je uvedené na nasledujúcom obrázku (Veber, 2007).



Obr. 7 Regulačný diagram

Pozn.: UCL – Upper Control Line – horná medz regulačného diagramu, CL – Central Line – stredná priamka regulačného diagramu, LCL – Lower Central Line – dolná medz regulačného diagramu. Zdroj: Veber (2007)

O tom, či je proces štatisticky zvládnutý slúžia tri základné čiary, ktoré sú rovnobežné s časovou osou, označené CL, LCL a UCL (Meloun, Militký; 2006).

CL (Central Line) – stredná priamka, ktorá odpovedá požadovanej hodnote. Môže sa jednať o nominálnu hodnotu, menovitú hodnotu, alebo hodnotu danú technickým predpisom, alebo môže byť založená na minulej skúsenosti s daným procesom.

LCL, UCL (Lower, Upper Control Line) – dolná resp. horná regulačná medz vymedzuje pásmo pôsobenia len náhodných príčin variability procesu. Tieto medze sú základným kritériom, či uskutočniť regulačný zásah do procesu, niekedy sú označované ako akčné medze.

Hodnoty týchto regulačných medzí závisia na voľbe hladiny významnosti alfa, ktorá predstavuje chybu I. druhu. Nazýva sa tiež rizikom zbytočného signálu a predstavuje takú pravdepodobnosť, že príčinu hľadáme zbytočne, lebo k žiadnej významnej zmene v procese v skutočnosti nedošlo.

Pravdepodobnosť chyby II. druhu vyjadruje pravdepodobnosť, že regulačný diagram včas neodhalí zmenu v procese vyvolanú vymedziteľnými príčinami, v SPC sa nazýva riziko chýbajúceho signálu (Melou, Militký; 2006).

Interpretácia regulačného diagramu

Ak sú napozorované hodnoty skúmanej veličiny vo vnútri intervalu, považuje sa proces za štatisticky zvládnutý (Meloun, Militký; 2006).

Ak však leží niektorý bod regulovanej veličiny mimo tento interval, považuje sa proces za štatisticky nezvládnuteľný. V tomto prípade sa vyžaduje identifikácia príčiny, ktorá túto odchýlku spôsobila a musia sa prijať opatrenia, ktoré budú viesť k jej odstráneniu.

Shewhartove regulačné diagramy

„Assignable causes of variation may be found and eliminated.“

Walter A. Shewhart

Tieto diagramy vytvoril W. Shewhart v roku 1924 a vytvoril tak základy celého systému SPC. Boli navrhnuté pre sledovanie iba jedného znaku kvality a základným predpokladom ich použitia je možnosť realizovať dostatočný počet výberov za relatívne stabilných podmienok priebehu procesu. Tieto diagramy patria do skupiny regulačných diagramov „bez pamäte“, lebo pri analýze aktuálnej hodnoty regulovanej veličiny neberú do úvahy jej predchádzajúce hodnoty (Kupka, 1997).

Podľa Kupku (1997) sa regulačné diagramy delia na dva základné typy:

1. Regulačné diagramy pre reguláciu meraním

Sú použiteľné najmä pre merateľný znak kvality. Požaduje sa však aby regulovaná veličina bola spojitou náhodnou veličinou, mala normálne rozdelenie s konštantnou strednou hodnotou a konštantným rozptylom. Merania sú nezávislé. Štatistickú stabilitu procesu charakterizuje stredná hodnota (μ_0) a smerodajná odchýlka (σ_0), ktorá charakterizuje presnosť. Tieto predpoklady je nutné overiť a ak je niektorý z týchto predpokladov porušený, je potrebné zvoliť iný typ regulačného diagramu. Ak sú splnené, tak sa volí taký regulačný diagram, v ktorom sa sleduje stabilita polohy tak stabilita rozptylu. Ide o regulačné diagramy označené (\bar{x}, R) , (\bar{x}, s) , (\tilde{x}, R) a $(x_i, R_{kl,i})$.

2. Regulačné diagramy pre reguláciu zrovnávaním

Tieto regulačné diagramy sa použijú vtedy, ak sa sledujú počty nezhodných produktov, alebo počet nezhôd na týchto produktoch. Regulovaná veličina má

teda diskretnú náhodnú veličinu. Tieto diagramy môžeme rozdeliť na dve skupiny:

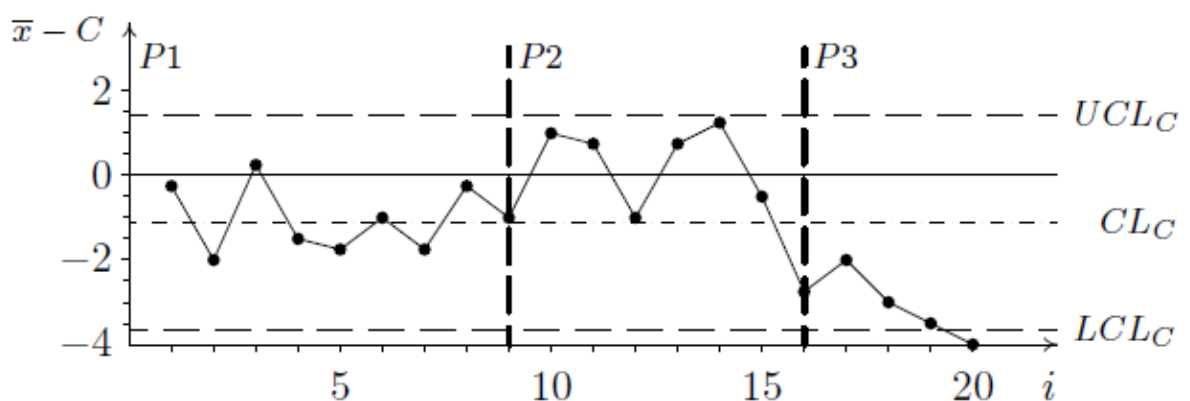
- Ak sa zisťuje počet nezhôd na jednotlivých produktoch – tak sa používa regulačný diagram pre počet nezhôd označený „c“ alebo regulačný diagram pre počet nezhôd na jednotku označený „u“.
- Ak sa zisťujú počty nezhodných produktov vo výbere, tak sa použije regulačný diagram pre počet nezhodných produktov vo výbere označený „np“ alebo regulačný diagram pre podiel nezhodných produktov vo výbere označený „p“.

Cieľový regulačný diagram

Podľa Štedroňa (2012) ak nastane situácia, kde sa výroba uskutočňuje v malých sériách, nie sú Shewartovy regulačné diagramy príliš vhodné, lebo ťažko sa dá získať dostatočne veľký počet výberov pre stanovenie regulačných medzí a odhad parametrov. V týchto prípadoch sa používajú cieľové regulačné diagramy (Target Control Chart).

V týchto diagramoch sa určuje odchýlka nameranej hodnoty regulovanej veličiny od cieľovej, takže požadovanej hodnoty, pričom sa do jedného regulačného diagramu zaznamenávajú tieto hodnoty namerané na rôznych produktoch. Regulovaná veličina má pre rôzne produkty normálne rozdelenie a konzistentnú variabilitu a namerané hodnoty sú nezávislé (Štedroň, 2012).

Veľmi vhodné sú pri procese, v ktorom sa produkujú podobné výrobky, na ktorých sa sledujú rovnaké alebo podobné znaky akosti merané v rovnakých jednotkách (Štedroň, 2012).



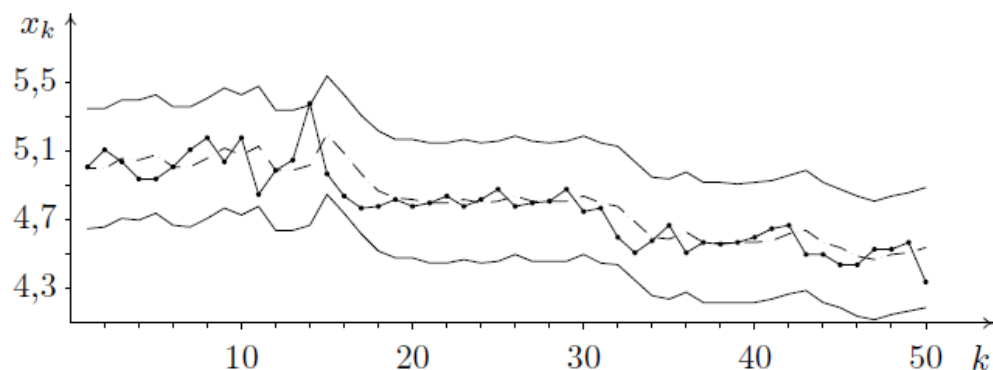
Obr. 8 Cieľový regulačný diagram

Zdroj: Štedroň (2012)

Dynamický regulačný diagram EWMA

Ak hodnoty, ktoré sledujeme sú nezávislé a vykazujú pozitívnu autokoreláciu, ich stredná hodnota nie je konštantná, pričom zmeny sú pomalé je vhodné použiť dynamické regulačné diagramy EWMA (Exponentially Weighted Moving Average) s jednokrokovou predikciou (Kupka, 1997).

Aby v tomto diagrame boli prekročené medze, je potrebné aby sa stredná hodnota zmenila náhle. Takže tieto diagramy poskytujú informácie o štatistickej zvládnuteľnosti procesu, jednak o dynamickom vývoji (Kupka, 1997).



Obr. 9 Regulačný diagram EWMA

Zdroj: Kupka (1997)

3.4 Event proces chain (EPC) diagramy

Skratka EPC pochádza z anglického Event-driven Process Chain, čo do nášho jazyka prekladáme ako diagram procesu riadeného udalosťami. Je v ňom zachytený princíp, že je jedna hlavná myšlienka a namodeluje sa proces, ktorý zobrazuje, čo sa s ňou bude diať za daných okolností. Súčasťou tohto diagramu sú logické spojky OR, AND a XOR, ktoré modelujú daný proces. Tento diagram je vhodný pri návrhu algoritmov, technických postupov, ale taktiež je vhodný na modelovanie ekonomických dejov (Vuksic, 2009).

Bruni (2011) definuje tento diagram ako špecifický typ flow-chartu, ktorý môže byť použitý k implementácii vnútropodnikového informačného systému (ERP – enterprise resource planning). Metóda tohto diagramu je pripísaná Wilhelmovi-Augustovi Scheerovi.

3.4.1 Prvky EPC diagramu

Súčasťou tohto diagramu sú Event(s), takže udalosti, ktorými musí začínať aj končiť tento diagram. Je to základný stavebný kameň tohto diagramu. Úlohou

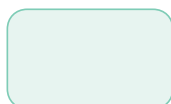
je popisovať situácie pred alebo po vykonaní aktivity. Jeho grafická podoba je znázornená na nasledujúcom obrázku (Bruni, 2011).



Obr. 10 Grafická podoba udalosti

Zdroj: vlastné spracovanie na základe Bruni (2011)

Ďalším prvkom je aktivita, ktorá určuje čo má byť v procese uskutočnené. Popisujú zmenu z počiatočného stavu, do stavu výsledného. Ak má aktivita viac výsledkov, je modelovaná pomocou logických spojok. Graficky sa znázorňuje ako obdĺžnik so zaoblenými rohmi (Bruni, 2011).



Obr. 11 Grafická podoba aktivity

Zdroj: vlastné spracovanie na základe Bruni (2011)

Logické spojky vyjadrujú vzťah medzi jednotlivými elementmi v diagrame a môžu byť vyjadrené ako AND (a súčasne), OR (alebo) a XOR (vzájomne sa vylučujúce). Ich grafická podoba je daná na nasledujúcom obrázku. (Bruni, 2011)



Obr. 12 Grafická podoba logických spojok

Zdroj: vlastné spracovanie na základe Bruni (2011)

Kontrolný tok ukazuje smer toku procesu, ktorý znázorňuje orientovaná šípka.



Obr. 13 Grafická podoba kontrolného toku

Zdroj: vlastné spracovanie na základe Bruni (2011)

V rámci EPC diagramov sa často krát používajú rozširujúce elementy, ktoré daný diagram rozširujú a ide o organizačné jednotky a informačné zdroje. Organizačné jednotky predstavujú vlastníkov procesu a sú zodpovední za dané aktivity. Tieto elementy môžu rozširovať len aktivity. Sú znázorňované ako

elipsy so zvislou čiarou na ľavej strane. Informačný zdroj zase predstavuje informácie, ktoré sú v rámci daných aktivít využívané. Sú zobrazované ako obdĺžniky (Bruni, 2011).



Obr. 14 Grafická podoba organizačnej jednotky a informačného zdroja
Zdroj: vlastné spracovanie na základe Bruni (2011)

3.4.2 Pravidlá EPC diagramov

Aby mal proces zmysel, je dôležité definovať podmienky, ktoré musia byť splnené. Začiatok aj koniec každého procesu musí obsahovať udalosť, nesmie teda obsahovať aktivitu na začiatku. Za každou aktivitou môže nasledovať udalosť/udalosti. Za každou udalosťou musí nasledovať aktivita/aktivity. Existujú ale pravidlá, ktoré sa musia dodržiavať, a to sa týka logických spojok. Dve kombinácie nie sú v týchto diagramoch povolené a to (Baureis, 2010):

- nemôžeme vytvoriť udalosť, ktorá vyvolá dve aktivity. Tieto aktivity sú rozdelené spojkou XOR, ktorá vyvolá situáciu, že môže nastať iba jedna z aktivít;
- pri spojke OR, ktorá nemôže vytvoriť rovnako nereálnu situáciu ako v prípade spojky XOR.

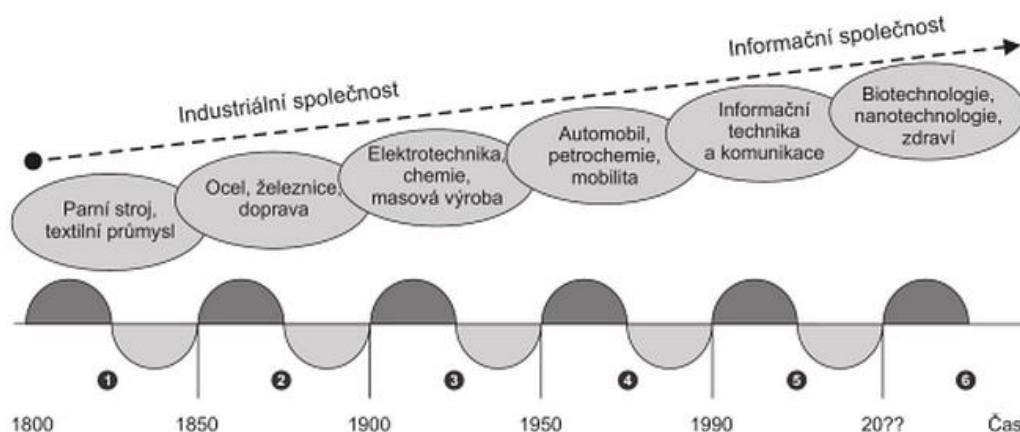
Jednotlivé situácie sú zobrazené v prílohe A tejto práce.

4 Databázové systémy

Spoločenský vývoj vzhľadom ku komplexnosti veľmi výstižne charakterizujú Kondratevove cykly, pričom autor vychádza z myšlienky, že historický priebeh ekonomického vývoja sa dá charakterizovať nasledujúcimi fázami rastu a recesie, tak ako je uvedené na nasledujúcom obrázku (Tomek, Vávrová; 2007).

Tomek a Vávrová (2007) uvádzajú, že po informačných a komunikačných technológiách budú hybnou silou inovácie v oblasti informatiky, ochrany životného prostredia, biotechnológií a predovšetkým zdravia.

Takže je viac než isté, že sa nachádzame už v spomínanom informačnom svete, že vplyv informačných technológií nás ovplyvňuje v súčasnej dobe a ovplyvňovať nás bude aj v budúcnosti. V protiklade k industriálnej spoločnosti je v tej informačnej produktivita stále menej určovaná faktormi strojného vybavenia, ale je utváraná a ovládaná informačnými tokmi (Tomek, Vávrová; 2007).



Obr. 15 Kondratevove cykly

Zdroj: Tomek, Vávrová (2007)

Správne rozhodnutia si však vyžadujú správne informácie, ktoré sú získavané v „surovom“ stave. Tieto informácie v „surovom“ stave označujeme ako dáta. A dáta môžu byť efektívne využívané, ak sú uchovávané v databáze (Coronel, 2013).

Coronel (2013) tvrdí, že efektívny dátový management vyžaduje používanie počítačových databáz. Databáza je podľa Coronela (2013) zdieľaná integrovaná počítačová štruktúra, ktorá skladuje zbierku:

- dát konečných užívateľov a
- metadáta.

Shenai (1992) tvrdí, že databáza je zbierka dát. Vo všeobecnom význame zahŕňa dáta vo všetkých formách – poznámky, novinové ústrižky, rukopisy, dokumenty, knihy a podobne a okrem toho dáta ukladané v počítači. Hovorí, že používame pojem databáza v obmedzenom významne, čo znamená zbierku dát uchovávanú a prístupnú používaním počítača.

Gombár, Hricová (2007) tvrdia, že databáza predstavuje vzájomne a organizovane spojené dáta, ktoré v určitej oblasti reálneho sveta odrážajú stav tejto vyčlenenej oblasti. Jednoducho povedané, databáza je podľa nich základnou jednotkou úschovy dát.

Podľa Hernandeza (2006) nezáleží, či používame na zhromažďovanie dát papier, alebo počítačový program, máme databázu.

4.1 Typy databázových systémov

Databázy môžu byť klasifikované podľa počtu užívateľov, podľa miesta lokalizácie, podľa typu dátového ukladania, podľa zamýšľaného použitia alebo stupňa, do ktorého sú dáta štruktúrované (Coronel, 2013).

Počet účastníkov determinuje databázy a rozdeľuje ich na **jednoužívateľské** databázy alebo **viac užívateľské**. Jednoužívateľskú databázu môže používať iba jeden užívateľ v jednom čase. Teda ak užívateľ A používa databázu, užívateľ B a C musia počkať, kým svoju prácu dokončí. Tieto databázy sú typické na osobných počítačoch a sú nazývané osobné databázy.

Na druhej strane sú **viac užívateľské** databázy, ktoré podporujú a umožňujú používanie databázy viacerým užívateľom v jednej chvíli. Ak túto databázu používa menší počet užívateľov (menej ako 50) alebo určené oddelenie, tieto databázy sú nazývané pracovno-skupinové databázy. Ak však databázu používa viac ako 50 užívateľov naprieč oddeleniami, databáza je známa ako **podniková databáza** (Coronel, 2013).

Umiestnenie databázy môže byť tiež použité ku klasifikácii. Databáza, ktorá je umiestnená v jednom sídle je nazývaná **centralizovaná** databáza a naopak, databáza naprieč rôznymi sídlami je nazývaná **distribúovaná** databáza (Coronel, 2013).

V rovnakej súvislosti, ako aj ukazujú prieskumy vonkajšieho prostredia, ktoré sa javia ako populárny spôsob klasifikácie databáz je možnosť rozdeliť databázy podľa spôsobu ich ukladania. Databázy sú zoskupené do dvoch kategórií a to so všeobecným významom a špecifickými pravidlami (Coronel, 2013).

Ak napríklad uvažujeme o rozdelení databáz podľa stupňa ich štruktúry, tak môžeme databázy rozdeliť na **neštruktúrované** a **štruktúrované**. Ich hlavným rozdielom je najmä to, že neštruktúrované dáta sú v ich pôvodnom stave – v stave v ktorom boli zozbierané. Štruktúrované dáta sú výsledkom formátovania neštruktúrovaných dát slúžiacich k uľahčeniu ukladania, používania a vývoju informácií. Napríklad hodnota 37890 môže znamenať zip kód, hodnota predaja alebo produktový kód. Ak je táto hodnota prezentovaná ako zip kód alebo produktový kód, tak je uložená ako text a nemôžeme previesť matematický výpočet. Na druhej strane ale ak táto hodnota reprezentuje hodnotu predaja, musí byť formátovaná ako číslo (Coronel, 2013).

Hernandez (2006) hovorí, že v správe databáz sa vyskytujú dva typy databáz a to **operačná** databáza a **analytická** databáza. Operačná databáza je používaná v online spracovávaní transakcií (online transaction processing, OLTP). Ide o situácie, kde je potrebné dáta meniť, zhromažďovať a spravovať každý deň. Typ týchto dát je dynamický, stále sa mení. Tento typ je charakteristický pre maloobchody, nemocnice, kliniky a nakladateľstvá. Analytické databázy sú primárne využívané v online analytickom spracovávaní (online analytical processing, OLAP). Tieto databázy sú charakteristické v prípadoch ukladania a dohľadávania dát, ktoré sú časovo závislé. Je výhodná v prípade že potrebujeme zobrazovať trendy, štatistické dáta za dlhé obdobie a činiť tak taktické alebo strategické rozhodnutia.

4.2 Výhody a nevýhody databázových systémov

Využívanie databázových systémov ponúka jasné výhody oproti používaniu iných alternatívnych spôsobov pracovania s dátami (Pratt, 2013).

Dávajú viac informácií, pričom primárnym cieľom je premieňať dáta na informácie. Zdieľajú dáta a vyrovnávajú konfliktné požiadavky. Dokážu kontrolovať nadbytočnosť, zlepšujú integritu. Veľkou výhodou je bezpečnosť, kde je myslená prevencia proti neoprávnenému prístupu. Zvyšujú produktivitu a poskytujú nezávislosť. Dokážu uľahčiť dôslednosť.

V každom procese, v každej zavedenej novinke, v každom našom konaní môžeme na druhej strane nájsť nevýhody a databázové systémy nie sú výnimkou.

Medzi hlavné nevýhody sú zaradené štyri nižšie uvedené argumenty (Pratt, 2013):

1. Vyššia náročnosť na kapacitu.

Podporiť komplexne všetky funkcie, ktoré sú dostupné užívateľom vyžaduje vysokú náročnosť na kapacitu disku.

2. Zvyšuje sa náročnosť.

Užívatelia sa musia učiť pracovať s novým systémom a pochopiť hlavné znaky systému a plne si uvedomiť výhody. Pri vytváraní a implementácii nového systému existuje viacero možností, ktorým smerom sa uberať a existuje aj možnosť neúspechu.

3. Vyšší účinok neúspechu.

V prípadoch kedy nie je používaný databázový systém a užívatelia majú systémy oddelené, tak chyba na strane jedného užívateľa nemusí okamžite znamenať problém pre ostatných užívateľov. Na druhej strane by však problém v databázovom systéme mohol mať dopad aj na ostatných užívateľov.

4. Náročnejšie ozdravenie.

Databáza je komplexnejšia ako jednoduché záznamy, tak proces ozdravenia napríklad po katastrofe je komplikovanejší.

4.3 Use case diagramy

Diagram prípadov použitia (ang. use case diagram) zachytáva požiadavky na daný systém. Prípady použitia sú prostriedkom komunikácie s používateľmi a ďalšími zainteresovanými stranami (Sparxsystem, 2015).

Rejnková (2009) popisuje diagram prípadov použitia ako diagram, ktorý slúži k popisu správania sa systému z hľadiska jednotlivých užívateľov. Tento diagram dokáže zachytiť, akí užívatelia so systémom pracujú a aké činnosti v rámci systému vykonávajú.

Jacobson (2005) hovorí, že use case model opisuje funkčnosť systému z pohľadu používateľa.

4.3.1 Prvky diagramu

Autori sa zhodujú v jednotlivých prvkoch, ktoré tvoria diagram. Zaradili medzi ne (Vranič, 2013; Rejnková, 2009):

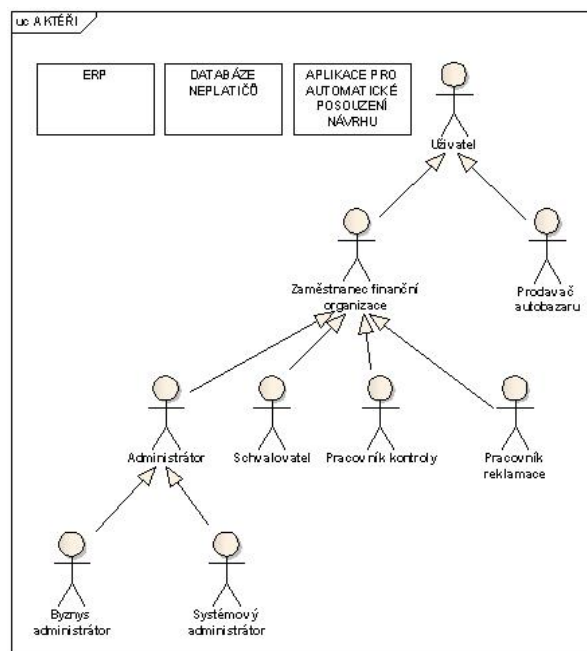
- prípady použitia,
- účastníkov,
- vzťahy medzi účastníkmi a

- predmet.

Prípado použitia definuje vzťah medzi zainteresovanými stranami v danom systéme s ohľadom na jeho správanie. Opisuje funkcionálnosť, ktorá dáva výsledok hodnotný pre používateľa. Prípady sú spojené s UML jazykom, ktorý predstavuje primárne grafický jazyk, pričom ale prípady použitia sú textovým opisom. Dôležitosť je v jeho výstižnom názve a slovesnej fráze (Vranič, 2013).

Účastník, často používaný aj názov aktér, aktivuje prípad použitia. Predstavuje úlohu, v ktorej vystupuje externý systém alebo používateľ (Vranič, 2013).

V jazyku UML sú účastníci najčastejšie zobrazení tak, že osobám je priradená figúrka, zatiaľ čo obdĺžnik zobrazuje úlohu systémov, tak ako je uvedené na nasledujúcom obrázku (Rejnková, 2009).



Obr. 16 Možnosť zobrazenia aktérov

Zdroj: Rejnková (2013)

Ak je však aj systému priradená figúrka tak je doplnená o stereotyp <<system>>. Niektoré nástroje umožňujú jednotlivým aktérom priradiť vlastné ikonky.

Vzťah medzi účastníkom a prípadom použitia pozostáva v tom, že práve účastník sa zúčastňuje daného prípadu použitia. Jednotlivé vzťahy medzi prípadmi použitia môžu byť definované ako generalizácia, <<include>> alebo <<extend>>. Vzťah <<extend>> rozširuje iný prípad použitia. <<include>>

zahŕňa iný prípad, alebo teda funkcionality, ktorá zdieľa viaceré prípady (Vranič, 2013).

Predmet, alebo subjekt je daný systém, na ktorý sa prípady vzťahujú. Často zobrazujú jednotlivé subsystémy. Sú vynechávané a teda s predmetmi alebo aj bez nich sa model prípadov použitia znázorňuje viacerými diagramami (Vranič, 2013).

Ďalšie možnosti zobrazenia aktérov sú uvedené v prílohe B tejto práce.

4.3.2 Doporučenia pre use case diagramy

Arlow (2007) uvádza, že nasledujúce doporučenia by mali byť pri vytváraní diagramov použitia zohľadnené:

- Prípad použitia by mal byť čo najjednoduchší, zrozumiteľný a z toho dôvodu nie je vhodné používať relácie <<extend>> a <<include>>.
- Prípady by mali vyjadrovať, čo od daného systému očakávajú aktéri.
- Nemala by byť často používaná funkčná dekompozícia, teda rozkladanie všeobecných prípadov na konkrétnejšie.
- Každý aktér by mal byť stručne popísaný.
- Pre názov prípadu neexistuje v jazyku UML žiaden štandard, ale Arlow (2007) doporučuje, že každé slovo by malo začínať veľkým písmenom.
- Názvy prípadov by mali byť v súlade s terminológiou používanou v danej biznis oblasti.
- Pri modelovaní by mala byť zohľadnená časová postupnosť jednotlivých prípadov.
- V diagrame je možné taktiež použiť aktéra „čas“, ak je potrebné namodelovať, že v systéme nastane nejaká udalosť v určitú chvíľu.
- Pri modelovaní generalizácie by mali byť nadriadení aktéri nad podriadenými aktérmi. A toto pravidlo sa týka aj prípadov použitia.
- Aktéri by nemali byť navzájom prepojení komunikačnými reláciami.
- Aktéri by mali byť kreslení na okraji diagramu a mali by byť pomenovaní menom v jednotnom čísle.
- Primárni aktéri by mali byť umiestnení na ľavej strane diagramu.
- Každý aktér by mal byť prepojený aspoň s jedným prípadom pomocou komunikačnej relácie.

4.4 ER diagramy

Databázové systémy sú často modelované použitím práve ER (entity relationship) diagramom. ER diagram predstavuje nástroj analytika, pomocou ktorého sú dáta uchovávané v databázovom systéme (Bagui, 2012).

Prvá fáza tvorby tohto diagramu, fáza požiadaviek, býva pre analytika frustrujúca, pretože analytik musí zistiť potreby a prania od užívateľov. Tí však nemusia byť počítačovo zdatní a analytik musí často krát dešifrovať užívateľove potreby a musí špecifikovať požiadavky oboch strán – užívateľove a analytikove a samozrejme to musí napláňovať efektívne (Bagui, 2012).

Bagui (2012) hovorí o troch základných fázach tvorby entitno-relačného diagramu. Prvou fázou je poskytnúť požiadavky na danú databázu. V druhom kroku ide o špecifikovanie databázy a v treťom kroku o samotnú tvorbu databázového systému.

Entitno-relačný model je množina pojmov, ktoré nám pomáhajú popísať používateľskú aplikáciu za účelom následnej špecifikácie štruktúry databázy. Predstavuje vlastne prostriedok na modelovanie reality (Pribilová, 2013).

Tento model pozostáva zo základných objektov – entít a ich vzájomných vzťahov – relácií. Tento model vizuálne reprezentuje dátový model ako sústavu grafických prvkov (Pribilová, 2013).

4.4.1 Entitno – relačné modelovanie

ER diagram zobrazuje konceptuálnu schému a tvorí sa pomocou ER modelovania, takže vytvárame ER diagram (Graduate, 2011).

Entitno-relačný model obsahuje tri základné komponenty, medzi ktoré patrí entita, atribút a relácia, alebo tzv. entitný vzťah (relationship) (Graduate, 2011).

Entita

Entita predstavuje základný objekt ER modelu a reprezentuje „vec“ v reálnom svete a existuje nezávisle na ostatných objektoch. Môže ísť o fyzickú existenciu (dom, auto) alebo to môže byť aj objekt s abstraktnou existenciou (firma). V ER modeli sa používa v jednotnom čísle – definuje typ a nie konkrétny objekt (Pribilová, 2013).

Atribút a doména

Každá entita je prezentovaná určitou množinou atribútov, ktoré danú entitu popisujú. Atribútom rozumieme funkciu, ktorá priraduje entitám určujúcu podstatnú vlastnosť. Takže ak máme entitu „študent“, jeho atribútmi sú meno

študenta, dátum narodenia, adresa, rodné číslo a podobne. Doména predstavuje množinu povolených hodnôt atribútu. Znamená to, že kontroluje správnosť typov údajov pri zápise (Pribilová, 2013; Graduate, 2011).

Relácia

Relácia vyjadruje vzťah medzi rôznymi entitami. Úloha, ktorú hrá entita v relácií sa nazýva rola. Normálne je rola implicitne známa a netreba ju špecifikovať. Množinu relácií tvoria relácie toho istého typu (Pribilová, 2013).

Podľa Graduate (2011) pri reláciách platí $n \geq 1$

$n=1$ – rekurzívna relácia

$n=2$ – binárna relácia

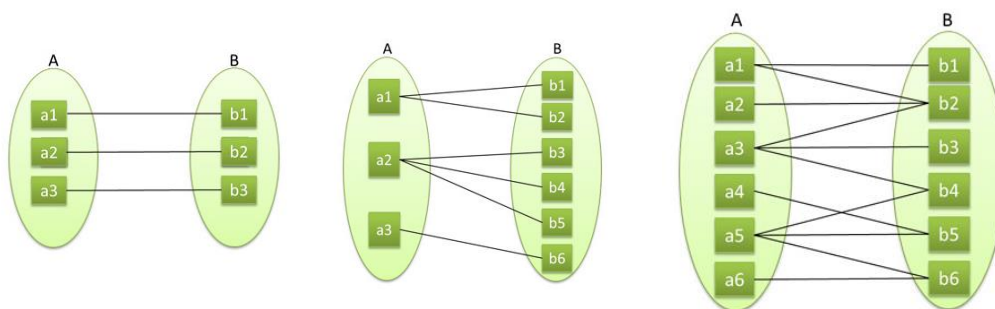
$n=3$ – ternárna relácia

Kardinalita

Počet entít, ktoré môžu byť viazané s inou entitou na základe relácie sa nazýva kardinalita. Ide vlastne o maximálny počet inštancií jednej entity, ktoré môžeme asociovať s jednou inštanciou inej entity. Určenie kardinality väčšinou závisí od reálneho sveta, ktorý modelujeme. Vo všeobecnosti existujú tri typy kardinality a to 1:1, 1:N a M:N (Pribilová, 2013).

Príkladom pre vzťah 1:1 je napríklad človek (študent, zamestnanec) ma jeden rodný list a jeden rodný list patrí práve jednému človekovi. Vzťah 1:N predstavuje vzťah jedna k mnohým a patrí medzi najobľúbenejšie a najčastejšie používané kardinality. Ide napríklad o prípad, keď jeden študent patrí do jednej študijnej skupiny, ale jedna študijná skupina má viac študentov. Kardinalita N:M je vzťah, kde vystupuje nula, jedna alebo viac inštancií entít na oboch stranách. Príkladom môže byť vzťah medzi entitou študent a predmet, kde študent si môže zapísať M predmetov a na jeden predmet sa môže zapísať N študentov.

Jednotlivé druhy kardinalít (podľa Pribilová, 2013) sú zobrazené na nasledujúcom obrázku.



Obr. 17 Kardinality 1:1, 1:N, M:N

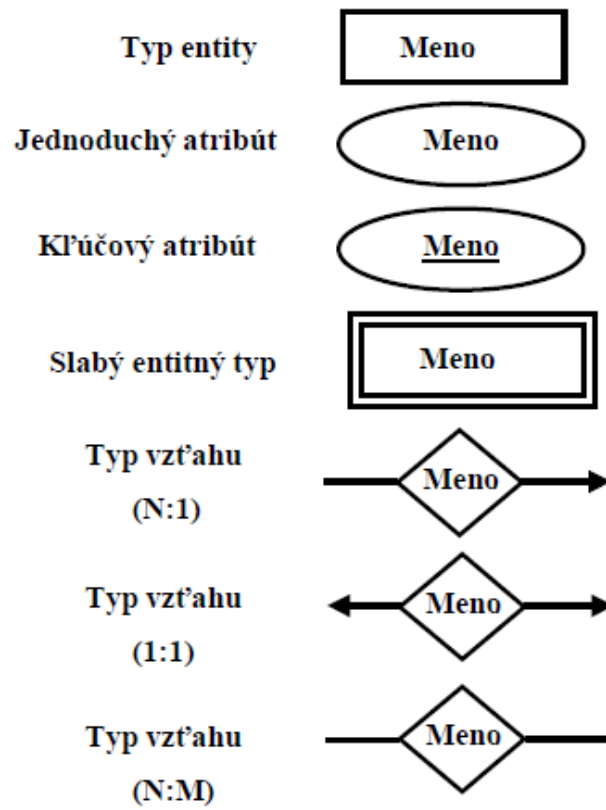
Zdroj: Pribilová (2013)

Identifikačný kľúč

Atribút, alebo skupina atribútov, ktorá jednoznačne identifikuje entitu sa nazýva primárny kľúč. Ak entita nemá dostatok atribútov na vytvorenie primárneho kľúča, tak sa nazýva slabá entita a je to vždy závislá entita. Množina atribútov, ktorá umožňuje rozlíšenie v rámci slabej entity sa nazýva diskriminátor (Pribilová, 2013)-

Alternatívny kľúč predstavuje atribút, ktorý nie je zvolený za primárny, ale dokáže identifikovať entitu, a to alternatívne. Môže to byť napríklad meno, priezvisko (Pribilová, 2013).

V rámci entitno – relačného diagramu (ER diagramu) existuje grafické znázornenie jednotlivých prvkov, ktoré sa v tomto diagrame vyskytujú. Táto notácia entitno relačného diagramu je uvedená na nasledujúcom obrázku (Graduate, 2011).



Obr. 18 Grafické znázornenie prvkov ER diagramu

Zdroj: Graduate (2011)

Špecializácia, zovšeobecnenie a agregácia

Výsledkom výberu podmnožiny z entity vyššej úrovne do entity nižšej úrovne je špecializácia. Väčšinou sa používa na zdôraznenie rozdielu medzi entitou vyššej a nižšej úrovne.

Generalizácia, alebo zovšeobecnenie je zase výsledkom spojenia dvoch, alebo viacerých entít do entity vyššej úrovne. Je používaná na zvýraznenie podobnosti entít.

Zoskupovanie častí do celku je nazývaná agregácia. (Graduate, 2011)

4.4.2 Dátové modely

Nadefinované grafické prvky z ER diagramu je v nasledujúcom kroku nutné reprezentovať do dátového modelu (Graduate, 2011).

Podľa Graduate (2011) je dátový model modelom, ktorý zobrazuje štruktúru dát na úrovni ich typov, údaje sú organizované na logickej úrovni a tvoria

ho logické jednotky dát a vzťahy medzi nimi. Vzťahy sa rozoznávajú atribútové, ktoré predstavujú vzťah medzi atribútom a entitou a vzťahy asociácie. Vzťahy asociácie sú vzťahy medzi entitami.

Pribilová (2013) charakterizuje dátové modely ako množinu pravidiel, podľa ktorých sú organizované logické vzťahy medzi dátami a delí dátové modely do troch skupín:

1. Hierarchický model

Dáta sú prezentované ako množina relácií 1:1 alebo 1:N, kde ide o vzťah nadradenosti a podradenosti. Dáta sú organizované na základe stromovej štruktúry.

2. Sieťový model

Je tvorený orientovaným grafom, entity sú zobrazené ako uzly a asociácie pomocou hrán. Dáta sú ako množina záznamov (entít) a vzťahy môžu mať 1:1, 1:N alebo aj N:M. Sieťový model môže obsahovať aj cykly a zlučky.

3. Relačný model

Jeho podstata spočíva na založení množinovou pojme relácia, ako podmnožina kartézskeho súčinu množiny domén. Je reprezentovaný vo forme tabuliek.

4.5 Uživatelské rozhranie

Vo všeobecnosti predstavuje uživatelské rozhranie súbor postupov, ako s danou vecou, daným objektom pracovať. Uživatelské rozhranie teda nemajú len počítače, ale disponujú nim taktiež autá, telefóny, pračky a podobne (Dostál, 2007).

Zaoberať sa uživatelským rozhraním je dôležité, pretože nestačí, aby bol program dobre naprogramovaný z hľadiska efektivity fungovania, ale musí umožňovať pohodlnú a účelnú prácu (Dostál, 2007).

Začiatky grafických rozhraní siahajú do šesťdesiatych rokov dvadsiateho storočia. V rámci projektu Augmentation of Human Intellect systém On-Line System (NLS) sa používalo okno ako pracovná plocha užívateľa. (Dostál, 2007)

Rozhranie, kde jednotlivým častiam hovoríme objekty, sú reprezentované graficky a užívateľ s týmito objektmi môže manipulovať, nazývame grafické uživatelské rozhranie. Grafické uživatelské rozhranie môžeme charakterizovať základnými princípmi, medzi ktoré patrí (Dostál, 2007):

- systém je zobrazený ako rozšírenie reálneho sveta,

- existuje trvalá viditeľnosť objektov a akcií,
- okamžitá odozva a
- návratnosť jednotlivých akcií.

4.5.1 Osem pravidiel dobrého užívateľského rozhrania

Shneiderman (2004) uvádza osem základných a všeobecných pravidiel, ktoré by sa mali dodržiavať pri tvorbe užívateľských rozhraní. Treba však pamätať nato, že ich nemôžeme brať doslovne a úplne absolútne. Je potrebné s nimi nakladať podľa konkrétnej situácie a môžu sa sprísiť, rozšíriť alebo upraviť.

1. **Úsilie o konzistenciu** – konzistentná terminológia, smerovanie k stereotypom; rovnaké veci sa robia rovnako, podobné veci sa robia podobne.
2. **Rešpektovanie širokej skupiny používateľov** – ujasnenie skupiny používateľov (začiatočníci, profesionáli, deti, zdravotne postihnutí a pod.)
3. **Poskytnutie spätnej väzby** – informovanie o výsledkoch práce s aplikáciou, takže hlásenie či prebehla úspešne, alebo nie.
4. **Navigovanie užívateľa** – užívateľské úlohy pozostávajú z postupností viacerých akcií, logicky rozčleniť kroky.
5. **Predchádzanie chybám** – minimalizácia chýb užívateľa, v prípade že dôjde ku chybe, je potrebné užívateľa informovať.
6. **Umožnenie vrátenia kroku späť** – tolerantnosť ku chybám, všade tam, kde je to možné vrátiť akciu späť, alebo ju aspoň zastaviť.
7. **Vytvorenie predvídateľného užívateľského rozhrania** – užívateľ musí byť riadiacim prvkom, iniciátorom a nie tým, kto plní rozkazy.
8. **Nepreťažovanie krátkodobej pamäte užívateľa** – nesmie byť nútený si rozhranie pamätať, ale musí mať prehľad o aplikácií. Platí pravidlo, že človek je schopný si v krátkodobej pamäti uchovať 7 ± 2 údajov.

5 Metodika práce

Praktická časť diplomovej práce v úvode popisuje vybranú spoločnosť ako celok a v krátkosti sumarizuje vývoj brnenskej pobočky tejto spoločnosti.

Ďalšia časť práce sa venuje popisu vstupnej kontroly v danej spoločnosti, určuje výhody a nevýhody práce so súčasným systémom, a na základe použitia deskriptívnej metódy odráža skutočnosť, aby bola čo najpresnejšia a najúplnejšia. Na popis jednotlivých procesov a pracovných podnikových postupov, ktoré v spoločnosti fungujú sú použité EPC (Event-driven Process Chain) diagramy, alebo takzvané diagramy procesu riadené udalosťami.

Následne nato sa uskutoční identifikácia slabých miest v procesoch, vďaka ktorým sa definovali požiadavky na nový systém.

Ďalší krok práce obsahuje vytvorenie use case diagramov (diagramov prípadov použitia), vďaka ktorým sú vytvorení užívatelia, ktorí so systémom pracujú. Požiadavky nového systému vytvárajú identifikáciu entitných množín a ich atribútov. Identifikované entitné množiny a ich atribúty a vzťahy medzi nimi sú namodelované prostredníctvom ER modelu (ER diagramu).

Završenie práce obsahuje zhodnotenie ekonomickej efektívnosti nového systému.

Diskusia práce obsahuje doporučenia pre prácu s navrhnutým systémom, porovnanie pôvodného a nového systému. Záver sumarizuje prácu.

6 Vlastná práca

Vlastná práca obsahuje krátke predstavenie spoločnosti, ktorej sa návrh systému týka. Následne nato je zobrazený súčasný proces na vstupnej kontrole, jeho výhody a nevýhody a finálna časť práce sa týka návrhu budúceho systému práce na vstupnej kontrole spoločnosti.

Návrh systému sa týka spoločnosti, ktorá si v rámci utajovania informácií neželá, aby bolo spomínané jej meno.

6.1 O spoločnosti

„Vytvárame a budujeme inovácie, ktoré sú bezpečnejšie a istejšie; tvoríme svet, ktorý má viac výkonnejšej energie a hlavne taký svet, kde naša kvalita neustále zlepšuje život. Svet, v ktorom ľudia a organizácie majú k dispozícii prostriedky nato stať sa úspešnými.“

Interné zdroje spoločnosti, 2014

Spoločnosť zaujíma nezastupiteľné miesto na svetovom trhu. Zamestnáva viac ako 132 000 zamestnancom, vrátane 22 000 technikov a vedcov (Interné zdroje spoločnosti, 2014).

Zájmy spoločnosti zasahujú do leteckých produktov a služieb, produktov týkajúcich sa automobilového priemyslu, turbokompresorov, špeciálnych materiálov a poskytovaní podpory pri kontrole používanej technológie pre budovy, domácnosti a spoločnosti. Vo všetkom, čo vytvára a čo robí ma zarytú oddanosť ku kvalite a ku dosahovaným výsledkom (Interné zdroje spoločnosti, 2014).

Je to už viac ako storočie, čo je meno tejto významnej spoločnosti spojované zo synonymom: Zlepšíme ľuďom život pomocou technických riešení. Predseda a CEO spoločnosti hovorí aj o tom, že značka je viac ako len logo, farby, obchodná značka alebo vzhľad vizitky. Je to oveľa viac. Je to súhrn viacerých faktorov, ktoré zanechajú dojem a pocity v ľudských myšliach. Je to spôsob myslenia, cítenia a reakcie (Interné zdroje spoločnosti, 2004).

6.1.1 Brnenská základňa

Česká republika predstavuje základnú a kľúčovú zložku technologického rozvoja spoločnosti v Európe. V roku 1993 bola zahájená pražská pobočka a o 10 rokov neskôr brnenská (Webové stránky spoločnosti, 2014).

Táto spoločnosť už má v súčasnosti za sebou určitý rozvoj, určité zmeny a napredovanie, vďaka ktorému je dnes tam kde je. Napredovaniu pomáha zavedený interný systém, ktorý má za cieľ zlepšovať vnútorné procesy spoločnosti a postupne posúva závod na vyššie a vyššie úrovne. Má 6 fáz, za ktorými nasleduje bronzová, strieborná a zlatá certifikácia podľa vyspelosti závodu.

V júni v roku 2000 sa začalo budovať sídlo spoločnosti a v septembri v roku 2003 bolo všetko pripravené na sťahovanie a umiestňovanie prvých výrobných zariadení. Vtedajší CEO otvoril nový závod, zamestnanci dosiahli počtu 200 osôb a zavedené boli prvé Green belt a Six Sigma tréningy.

V roku 2004 počet zamestnancov vzrástol na 460, prebehlo prvé uplatňovanie 5S aktivít, inštalácia nových liniek do nových častí. Brnenský závod sa vtedy delil na štyri divízie.

Rast a vývoj brnenského závodu v roku 2006 poznamenal začiatok denných meetingov vo výrobe, na riadenie kvality sa začali používať červené stoly, zaviedla sa skrinka pre návrhy, kde sa do tejto skrinky v tomto roku umiestnilo 192 návrhov. Začali sa štandardizovať procesy na všetkých divíziách a do popredia sa dostalo nové poslanie brnenského závodu, ktorého hlavnou myšlienkou bolo odhodlanie k zmenám a vďaka týmto zmenám si získať dôveru zákazníkov. Jednoducho stať sa lepším a lepším každý deň.

Rok 2007 predstavoval významný medzník vo vývoji, pretože brnenská základňa dostala ocenenie pre najviac sa zlepšujúci a najbezpečnejší závod.

Vizualizácia 7 druhov plytvania na chodbách, nasledovanie myšlienky „zlepšujme každý deň“, zakúpenie 3 nových liniek, rast počtu zamestnancov na 519, 3022 návrhov na zlepšenie, to sú medzníky, ktoré sú spojované s rokom 2008.

Každý nasledujúci rok až do súčasnosti prinášal so sebou nové a nové zmeny a vylepšenia. Bolo vybudované nové tréningové centrum, ako ERP bol zavedený SAP, vznikla rada zamestnancov. Pobočka získala bronzovú certifikáciu operačného systému. Začala vznikať hliadka prvej pomoci a požiarna hliadka, ktoré boli vytvorené nad rámec zákonné povinnosti, a to najmä z dôvodu zlepšovania a starostlivosti o zamestnancov. Na vylepšenie pracovného prostredia a úsporu energie boli nainštalované zvlhčovače vzduchu. Počet zamestnancov stále rástol, až sa v súčasnosti pohybuje na úrovni približne 800 zamestnancov. Stále rastie počet zavedených kaizenov a v súčasnosti sa vyšplhal až na úroveň 3760 kusov.

Vízia spoločnosti je stať sa najlepšou, vďaka schopnosti naplňovať požiadavky zákazníkov v záujme budúceho rozvoja. Ich misiou je budovať prvotriedny výrobný závod založený na princípe bezpečnosti a rozvoji ekologicky

šetrného prostredia, neustále chce inovovať výrobky a procesy s podporou štithej výroby a neustále sa snaží presadiť efektívny materiálový reťazec. Všetky tieto činnosti buduje a rozvíja v takej miere, aby sa tento závod mohol stať najlepšou voľbou pre zákazníkov, akcionárov a aj zamestnancov.

6.2 Vstupná kontrola v spoločnosti

Vstupná kontrola vo vybranej spoločnosti sa delí svojím obsahom podľa jednotlivých divízií, pričom je rozdelená na mechaniku a elektrotechniku.

Návrh nového databázového systému sa týka iba jednej z divízií vybranej spoločnosti, a to divízie mechaniky.

6.2.1 Vstupná kontrola divízie mechaniky

Cieľom vstupnej kontroly je zabrániť naskladneniu a používaniu chybného materiálu vo výrobe. Postup je platný a aplikovateľný pre materiál, ktorý musí prejsť vstupnou kontrolou podľa prijateľnej úrovne kvality. O 100 % kontrole rozhoduje inžinier kvality, a to v prípade potreby. Materiál na vstupnej kontrole definuje inžinier kvality a inžinier rozvoja dodávateľov na základe kvalitatívnych problémov vo výrobe alebo u zákazníka. (Interné zdroje spoločnosti, 2014)

Na vstupnej kontrole sa v súčasnosti podieľajú viacerí pracovníci, ktorí majú rôzne právomoci a zodpovednosti. Zodpovednosť za nastavenie vstupnej kontroly má inžinier internej kvality. (Interné zdroje spoločnosti, 2014)

Inžinier dodávateľskej kvality spolu s **procesným inžinierom** a **inžinierom kvality** stanovia materiál pre vstupnú kontrolu. Ich úlohou je ďalej špecifikovať kontrolovateľných parametrov a ich zodpovednosť tkvie aj v reklamačnom riadení s dodávateľom v prípade zadržania materiálu na vstupnej kontrole.

Skladník materiál naskladní, prevezie materiál určený na vstupnú kontrolu, ktorý je opatrený štítkom z príjmu automaticky generovaný programom SAP na lokáciu „Materiál pre vstupnú kontrolu“ a taktiež prevezme zhodný materiál na lokáciu v sklade.

Technik vstupnej kontroly prevádza vstupnú kontrolu podľa prijateľnej úrovne kvality a špecifikáciou, ktorá je určená pre konkrétny materiál. Označí zhodný materiál zelenou nálepkou „Uvoľnenie vstupnou kontrolou“. Ak by bol materiál nezhodný označí ho červenou nálepkou „Zadržané vstupnou kontrolou“. Ak je materiál dosiaľ neskontrolovaný, tak je opatrený oranžovou nálepkou „Vstupnou kontrolou neskontrolované“. Nezhodný materiál sa preváža na lokáciu pre nezhodný materiál a vystaví sa formulár pre nezhodný materiál.

Procesný inžinier je zodpovedný za výrobný proces a spracovanie dodaných komponent. Mal by špecifikovať rozmery, špecifikácie a komponenty, ktoré sú kritické pre samotný proces.

Inžinier kvality špecifikuje kontrolovateľné parametre spolu s inžinierom rozvoja dodávateľov a inžinierom kvality, vytvára pracovné inštrukcie pre daný materiál a rozhoduje o 100 % kontrole. Je zodpovedný za kvalitu interných procesov, za identifikáciu nezhodných rozmerov alebo parametrov na komponentoch dodávaných interným alebo externým dodávateľom. V prípade nálezu nezhodného komponentu je zodpovedný za zmeranie tohto komponentu a predanie viacerých nutných informácií inžinierovi dodávateľskej kvality.

Technik laboratória zaisťuje meracie zariadenie podľa poskytnutej špecifikácie a jeho kalibrácie.

6.2.2 Analýza súčasného procesu na vstupnej kontrole

Analýza súčasného procesu na vstupnej kontrole sa zaoberá modelovaním procesu na vstupnej kontrole vo vybranej spoločnosti na divízií mechaniky. Cieľom tejto analýzy je popísať komplexne a univerzálne proces na vstupnej kontrole.

Pri prvotnej analýze boli definované dva hlavné procesy, ktorým podliehajú samostatné podprocesy. Pre lepšiu prehľadnosť sú jednotlivé kroky uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 1 Kroky vstupnej kontroly

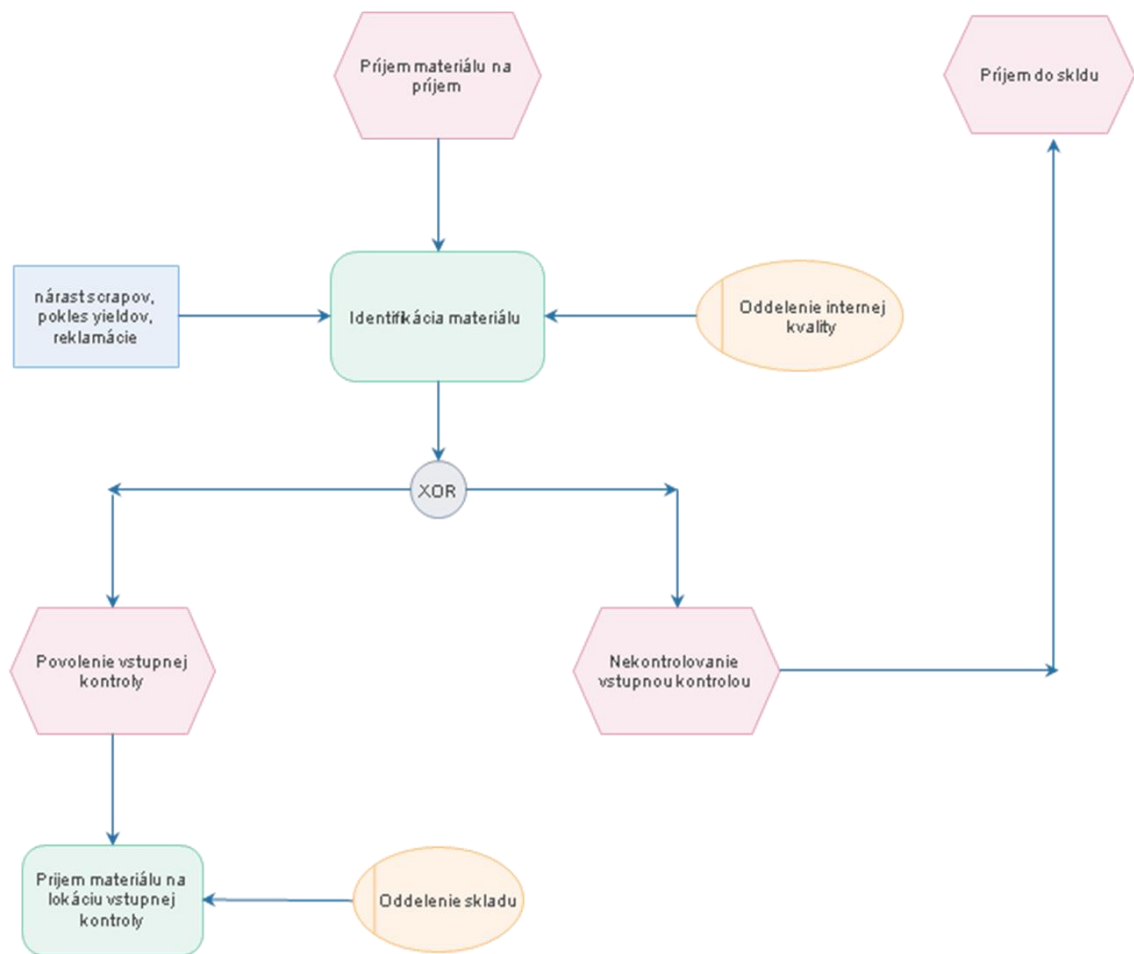
<p>1. Príjem dodávky na „príjem materiálu“</p>
<p>Celý proces, kedy dodávka vstúpi do podniku začína prevzatím materiálu od dopravcu a je skladníkom umiestnená do časti „príjem materiálu“. Materiál sa prijme iba v prípade, že nie je poškodený. Ak je dodávka poškodená, tak je zadržaná na lokácii „poškodené dodávky“ a čaká na rozhodnutie inžiniera dodávateľskej kvality o použití, šrotácií alebo prebraní. Materiál je možné prijať vtedy ak súhlasí množstvo a označenie na dodacom liste (ak neseďí, tak je materiál prijatý na lokáciu „trouble sheet“ a čaká sa na rozhodnutie o použití alebo reklamáciu dodávateľom od nákupcu alebo inžiniera dodávateľskej kvality.</p>
<p>2. Identifikácia materiálu</p>
<p>Následne nato, oddelenie internej kvality zastúpené inžinierom kvality identifikuje materiál a rozhodne, či tento materiál musí prejsť vstupnou kontrolou alebo nemusí prejsť vstupnou kontrolou. Informačnú základňu pritom tvorí nárast scrapov, počet yieldov vo výrobe, množstvo reklamácií, alebo na základe informácií z oddelenia nákupu alebo od inžiniera dodávateľskej kvality. Vyústením identifikácie materiálu je povolenie vstupnej kontroly, alebo nekontrolovanie vstupnou kontrolou. O kontrole materiálu rozhoduje „príjem“ na základe listu, kde sú uvedené čísla dodávok, ktoré musia vstupnou kontrolou prejsť. Tento zoznam upravuje a aktualizuje inžinier kvality.</p>
<p>2.1 Povolenie vstupnej kontroly</p>
<p>Ak je vstupná kontrola povolená, tak je daný materiál oddelením skladu fyzicky aj systémovo prevedený na lokáciu vstupnej kontroly. Kontrolovaná vzorka sa zapíše do excelu, do tabuľky prevody, kde je zaznamenávaný dátum príchodu, počet kusov na palete, počet dobrých kusov, špatných kusov.</p>
<p>2.1.1 Určenie pozorovaného vzorku</p>
<p>Ak materiál má podliehať vstupnej kontrole, tak oddelenie vstupnej kontroly určí veľkosť pozorovaného vzorku na základe prijateľnej úrovne kvality (viď príloha C), ktoré je určené inžinierom kvality. Na základe tejto požadovanej kvality sa vyberie počet kusov ku kontrole a rozhodne sa o tom, koľko kusov môže byť nájdených ako nezhodných (príloha D tejto práce) a koľko kusov znamená zadržanie materiálu a reklamáciu. Na vstupnú kontrolu sa prevezie 100 % dielcov z dodávky, ktorá prišla a z nich sa vyberie testovaná vzorka. Táto činnosť podlieha oddeleniu vstupnej kontroly.</p>

<p>2.1.2 Samotná vstupná kontrola</p> <p>Po určení veľkosti kontrolovaného vzorku prebieha samotná vstupná kontrola, ktorej výsledkom môžu byť opäť dve varianty. O tom, ktorá z nasledujúcich variant nastane je daná prijateľnou úrovňou kvality a na základe merania, prípadne na základe vizuálneho posúdenia. Po skontrolovaní vzorku vstupnou kontrolou je výsledok vstupnej kontroly zaznamenaný do excelovskej tabuľky „Záznamy kontrolovaného materiálu“, ktorý obsahuje dátum, druh materiálu, celkový počet kusov, počet kontrolovaných kusov, koľko kusov je dobrých a koľko nie je dobrých, stav dodávky a podobne. Následne nato sú ešte výsledky samotnej kontroly zapísané do excelovskej tabuľky „Namerané hodnoty“, ktoré sa líšia podľa jednotlivých druhov materiálu.</p>
<p>2.1.2.1 Uvoľnenie dodávky</p> <p>Dodávka je oddelením vstupnej kontroly uvoľnená a je premiestnená na lokáciu „dodávka po vstupnej kontrole“ a následne nato je oddelením skladu prevezená do skladu.</p>
<p>2.1.2.2 Zadržanie dodávky</p> <p>Ak je však dodávka oddelením vstupnej kontroly zadržaná, je premiestnená na lokáciu po vstupnej kontrole a oddelením skladu je prevezená na lokáciu pre nezhodný materiál.</p>
<p>2.2 Nekontrolovanie vstupnou kontrolou</p> <p>Ak je však o materiály rozhodnuté ako o materiály, ktorý nemusí byť kontrolovaný vstupnou kontrolou, tak je oddelením skladu prevezený do skladu (tzv. naskladnenie).</p>

6.2.3 Vizualizácia pomocou EPC diagramu

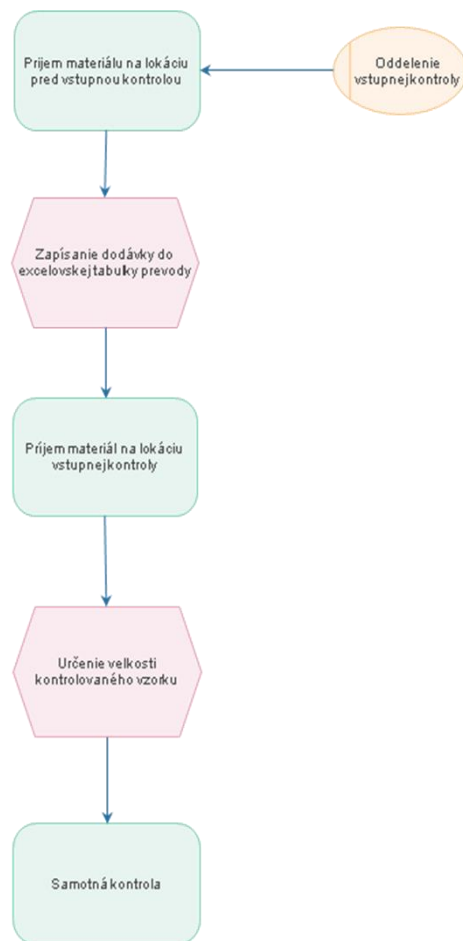
Na základe vyššie uvedenej analýzy súčasného procesu vstupnej kontroly, bol vytvorený EPC diagram, ktorý zobrazuje tento proces pomocou vizuálnej stránky. Jeho zmyslom je hlavne priblížiť proces graficky, aby bol viac zrozumiteľný. Jeho náplňou je efektívne a jednoducho prezentovať proces v čase.

Samotný výstup tejto grafickej podoby je zobrazený na nasledujúcich obrázkoch.

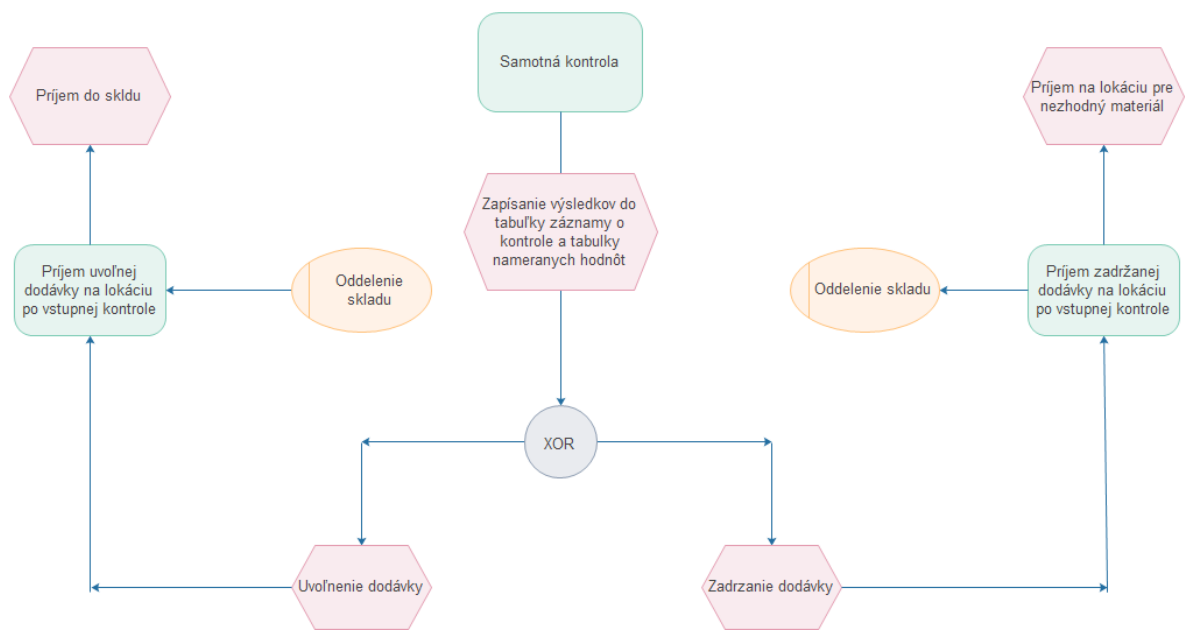


Obr. 19 EPC diagram súčasného procesu na vstupnej kontrole I

Zdroj: vlastné spracovanie



Obr. 20 EPC diagram súčasného procesu na vstupnej kontrole II
Zdroj: vlastné spracovanie



Obr. 21 EPC diagram súčasného procesu na vstupnej kontrole III

Zdroj: vlastné spracovanie

6.3 Potrebne zmeny

Informačný systém predstavuje komplex informácií, ľudí, použitých technológií, organizáciu práce, riadenie chodu systému, prepojenie jednotlivých systémov a metód, ktoré slúžia k zberu, uchovávaní a ďalšiemu spracovaniu dát za účelom tvorby a prezentácie informácií.

Základnou úlohou je získavať informácie, spracovať ich v čo najkratšom čase, požadovanom rozsahu a forme ich poskytovať na také miesta, kde sa rozhoduje.

Ak je však informačný systém neefektívny, užívatelia s ním nie sú spokojní alebo ak je príliš komplikovaný, je potrebné zvážiť jeho formu. Systém by mal poskytovať informácie všetkým úrovňam riadenia v potrebnom čase a rozsahu.

Zapisovanie a vyhodnocovanie jednotlivých dát v súčasnom systéme sa spracováva za pomoci programu Excel. Tento spôsob evidencie má svoje výhody a nevýhody. Výhodou je užívateľské povedomie tohto programu, pretože sa jedná o veľmi obľúbený a veľmi často používaný produkt. Nie sú potrebné žiadne dodatočné investície, nízke vstupné prekážky. Pre užívateľov poskytuje vysokú flexibilitu v rámci formátovania, analýzy a výberu dát. Má rozsiahlu užívateľskú obec, vďaka ktorej je k dispozícii množstvo dodatočných nástrojov

či nastavieb a informácií. Dokáže rýchlo spracovať ekonomické ukazovatele spoločnosti.

Samozrejme všetko má svoje klady a zápory. Veľkou nevýhodou je problematická integrácia so zvyškom IT sveta, nízka transparentnosť dát, chaotická správa pri rastúcom počte tabuliek, sú dovolené jednoduchšie analýzy a pre plánovanie a konsolidáciu je vhodný len v obmedzenej miere. Tak isto je možné už uložené dáta upravovať a zmeniť, a to buď úmyselne, omylom a podobne.

Hlavným dôvodom, prečo sa informačný systém navrhuje je nedostatočná možnosť ďalšieho, efektívneho spracovania dát. Nemožnosť spojovať dáta medzi jednotlivými meraniami vstupnej kontroly a meracieho laboratória sa stali veľkým problémom. Do značnej miery s tým súvisí nemožnosť sledovania trendu a kolísajúcej variability. Cieľom spoločnosti je zabezpečiť proces tak, aby sa tieto kontroly nemuseli vôbec robiť, pretože je to niečo, do čoho sa vynakladajú „zbytočné“ náklady. Sú jednotlivé parametre, ktoré spoločnosť nezaujíma, pretože pre skompletovanie finálneho výrobku nie sú podstatné, ale pre koncového zákazníka sú kritické. Vstupná kontrola si kladie za cieľ odhaliť systematické chyby pred vstupom komponent do výroby a zamedziť tak zbytočným stratám z dôvodu poklesu celkového výstupu linky (yield) a prerušením alebo odstavením linky z dôvodu nezhodných komponent. Ďalším cieľom je zaistiť kvalitu parametrov, ktoré sú dôležité pre proces u zákazníka alebo ovplyvnia kvalitu alebo bezpečnosť finálneho výrobku v poli (u zákazníka).

Každý komponent je špecifikovaný parametrami, ktoré majú určité nominálne hodnoty a povolené tolerancie. Parametre na definovaných komponentoch sú merané a sú zadávané do excelovských súborov. Po zmeraní všetkých určených parametrov a komponent musí operátor vstupnej kontroly manuálne vyhodnotiť, či uvoľní alebo zablokuje kontrolovanú dávku.

Po alebo aj počas montovania výrobku prebiehajú rôzne testy, ktoré môžu byť ovplyvnené rôznymi parametrami komponent alebo procesom samotným (nastavenie šrubovák, opotrebovanie prípravkov, a pod.). Ak vidíme nejaký meniaci sa trend na výstupných testoch, pričom parameter sa pohybuje v nejakom rozmedzí a zrazu sa začne blížiť nejakej hranici tolerancie, tak je potrebné zasiahnuť. Je potrebné začať analyzovať problém ešte pred tým, než nastal. Pretože za okolností nezistenia tohto meniaceho sa trendu sa príde na problém až vo chvíli, kedy finálny test prekročí hranicu tolerancie, a v tomto prípade sa zastavuje výroba a spoločnosť nie je schopná vyrábať dobré kusy. Táto situácia je pre spoločnosť veľmi nákladná. V prípade, že sa odhalí meniaci trend, problém sa môže analyzovať, zistiť, čo má na tento trend vplyv, či je to komponent, proces alebo čokoľvek iné. V prípade, že na problém upozorní

meniaci sa trend a príčinou je komponent, ktorý môže byť stále v špecifikácií, tak to dáva spoločnosti dostatok času na vyriešenie problému na strane nakupovaného dielu (vytvorenie poistnej zásoby, úprava nástroja, modifikácia formy alebo iná úprava).

Nový systém by spoločnosti pomohol zlúčiť dáta, prepojiť ich navzájom a vedieť detekovať problémové miesta (upozorniť na problém skôr ako nastane, zabrániť používaniu zlým kusom vo výrobe). Následne nato zjednodušiť vyjednávanie s dodávateľmi a znížiť celkové náklady a zmätkovosť výroby.

6.4 Užívatelia nového systému

V rámci nového systému je veľmi dôležité definovať užívateľov, ktorí budú so systémom pracovať a aké činnosti budú v rámci tohto systému vykonávať.

Aktérmi nového systému sú inžinier dodávateľskej kvality, technik vstupnej kontroly, technik meracieho laboratória, procesný inžinier a inžinier internej kvality. Jednotliví užívatelia boli definovaní na základe pracovných pozícií, ktoré v spoločnosti zastávajú a kompetencií, ktoré súvisia s výkonom ich práce.

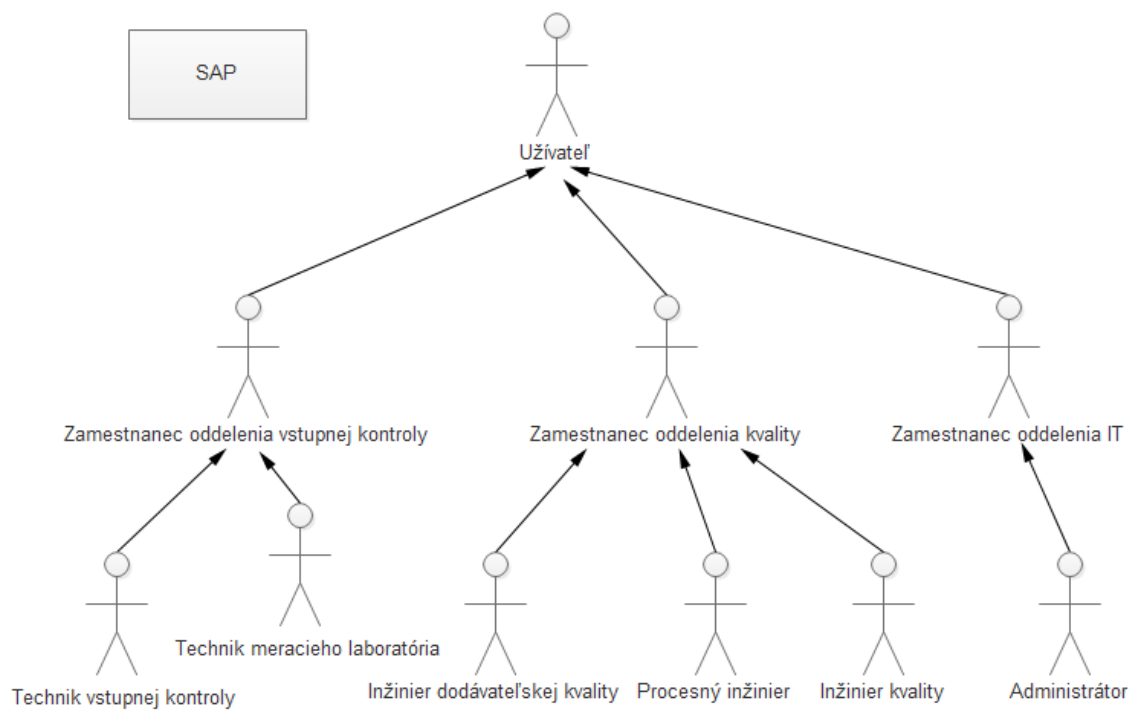
Inžinier dodávateľskej kvality je užívateľom systému z toho dôvodu, že je zodpovedný za kvalitu dodávaných komponent, to znamená reklamácie, ale aj rozvoj dodávateľa, ale aj zlepšenie procesov u dodávateľa.

Procesný inžinier je užívateľom z toho dôvodu, že je zodpovedný za montážny proces, do ktorého vstupujú nakupované komponenty, ktoré môžu priamo tento proces ovplyvniť.

Inžinier internej kvality zastáva miesto v systéme z dôvodu zodpovednosti za kvalitu výrobkov smerom k zákazníkovi a za analýzu kvalitatívnych problémov vo výrobe.

Technik vstupnej kontroly a technik meracieho laboratória sú súčasťou systému z dôvodu uskutočňovania vstupnej kontroly a sú zdrojom dát.

Hierarchia jednotlivých užívateľov je daná na nasledujúcej schéme.



Obr. 22 Hierarchická štruktúra užívateľov nového systému

Zdroj: Vlastné spracovanie

Popis jednotlivých aktérov je daný v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 2 Definícia užívateľov

Názov užívateľa	Popis užívateľa
Užívateľ	Táto rola je definovaná ako všeobecný užívateľ, ktorého činnosti budú typické pre všetkých užívateľov, ktorí budú s daným systémom pracovať. Ide o činnosť prihlásenia, zobrazenia výsledkov a trendov a vyhľadávanie odchýliek.
Administrátor	Administrátor spravuje databázu, užívateľov a ich jednotlivé práva, ktorými disponujú.
Inžinier dodávateľskej kvality	Stanovuje materiál pre vstupnú kontrolu, špecifikuje kontrolované parametre, uskutočňuje reklamačné riadenie s dodávateľom v prípade zadržania materiálu na vstupnej kontrole.
Procesný inžinier	Špecifikuje kontrolované parametre spolu s inžinierom dodávateľskej kvality a ma za úlohu definovať potrebné meracie zariadenie pre vstupnú kontrolu.
Inžinier kvality	Špecifikuje kontrolované parametre spolu s inžinierom dodávateľskej kvality a procesným inžinierom, vytvára pracovné inštrukcie pre daný materiál a rozhoduje o 100% kontrole.
Technik vstupnej kontroly/technik meracieho laboratória	Uskutočňuje vstupnú kontrolu podľa prijateľnej úrovne kvality, označuje zhodný, nezahodný a nekontrolovaný materiál danou nálepkou a preváža nezahodný materiál do lokácie pre nezahodný materiál.

Zdroj: vlastné spracovanie

6.4.1 Diagram prípadov použitia (use case diagram)

Prípady použitia špecifikujú časť funkcionality daného systému, ktorá je využívaná daným aktérom, a ktorá plní určitý cieľ.

Jednotlivé prípady použitia, ktoré boli nadefinované jednotlivým užívateľom sú zobrazené na jednotlivých obrázkoch uvedených v prílohe tejto práce. Ide o prílohy E až K.

Prvým prípadom každého užívateľa danej databázy, je prihlásenie sa do systému. Prihlásenie do systému bude prebiehať podľa identifikačného čísla, ktorý má každý užívateľ špecificky zadaný a podľa hesla, ktoré si užívateľ volí pri vytvorení tohto identifikačného čísla. Nadefinované činnosti ako vyhľadávanie odchýliek, zobrazovanie dát a trendov sú typické pre každého užívateľa, preto sú priradené užívateľovi, ktorý stojí v hierarchickej štruktúre na začiatku diagramu. Tento užívateľ predstavuje všeobecného užívateľa daného systému.

Nasledujúce prípady použitia sú nadefinované jednotlivým užívateľom podľa ich kompetencií.

Administrátorove činnosti zahŕňajú rôznorodé činnosti od role administrátora, cez konzultanta, programátora až po analytika. V tomto prípade bude administrátor spravovať databázu, užívateľov a ich práva. V hierarchickej štruktúre je znázornený ako pracovník oddelenia informačných technológií, ale v realite tohto užívateľa môže predstavovať ktorýkoľvek zamestnanec oddelenia kvality, napríklad inžinier dodávateľskej kvality. Dohľad nad jednotlivými užívateľmi a ich právami by mal mať inžinier dodávateľskej kvality, pretože je zodpovedný za výstup z databázy. Túto úlohu by mohol zastávať aj nadriadený inžiniera dodávateľskej kvality.

Inžinier dodávateľskej kvality, procesný inžinier a inžinier internej kvality budú môcť v danom systéme filtrovať výsledky podľa vybraných parametrov – napríklad filtrovanie dát podľa jednotlivých dodávateľov, alebo podľa špecifického čísla, ktoré je priradené jednotlivej dodávke. Ďalším prípadom použitia je zobrazovanie výsledkov a najmä trendov, aby mohlo dôjsť hlavne k zobrazovaniu variability a v prípadnom veľkom kolísaní hľadať príčiny, upozorňovať na ne a túto variabilitu podchytiť. Nasledujúcou činnosťou pre užívateľov inžiniera dodávateľskej kvality a inžiniera internej kvality je zadávanie odchýliek – takže tzv. tolerančného pola, v ktorom sa namerané hodnoty môžu pohybovať.

Do budúcnosti sa uvažuje prideliť inžinierovi dodávateľskej kvality prípad použitia, na základe ktorého bude môcť tento užívateľ nastavovať a zadávať dynamickú kontrolu. Dynamická kontrola predstavuje kontrolu komponent na základe stavu tejto dodávky. Takže ak bude dodávka od určitého dodávateľa dodávaná v napríklad 10 cykloch správna a nebude chybná, tak daná dodávka sa môže zo vstupnej kontroly vylúčiť. A naopak, ak sa zistí, že dané dodávky sú chybné, táto dávka od dodávateľa sa do vstupnej kontroly zaradí.

Dynamická kontrola spočíva v tom, že sa frekvencia dodávok, ktoré spadnú do vstupnej kontroly znižuje na základe dobrých výsledkov predchádzajúcich kontrol alebo zvyšuje, na základe potreby, zákazníckych reklamácií, alebo upozornení. Dynamická kontrola sa nemusí vzťahovať na celé dodávky, ale len na vybrané parametre.

6.5 Požiadavky na nový systém

„Tvorba databázy môže pripomínať tvorbu vesmíru, až nato, že keď bol vytvorený vesmír, nebol na svete nikto, kto by sa mohol sťažovať.“

Michael. J. Hernandez

Užívatelia nového systému, ktorým bude tento systém slúžiť na vyhodnocovanie dát vstupnej kontroly, majú jasné predstavy o tom, ako má nový systém vyzeráť. So súčasným systémom práce nie sú spokojní a ich požiadavky na nový systém sa týkali nasledujúcich oblastí:

- **Prepojenie dát** – súčasný systém je nastavený tak, že na vstupnej kontrole sa zapisujú dáta do excelovských súborov podľa jednotlivých druhov materiálov. Na každom druhu materiálu sa merajú jednotlivé parametre (šírka, hĺbka, dĺžka a podobne). V rámci spoločnosti existuje ešte metrologické laboratórium, ktoré je fyzicky oddelené od vstupnej kontroly a organizačne je na rovnakej úrovni ako vstupná kontrola. V tejto laboratórii dochádza tiež k podobným meraniam ako na vstupnej kontrole, ale z dôvodov, ktoré sú špecifické a ich požiadavka prichádza od jednotlivých inžinierov kvality. Môže ísť o jednotlivé premeranie kusu, ktorý sa zdá výrobe nesprávny, ak napríklad poklesol výstup na linke, alebo ak ide o podozrenie že komponent je nesprávny. Toto laboratórium prevádza aj kontrolné merania, alebo merania, ktoré nedokáže zmerať vstupná kontrola, pretože nato nemá nástroje. Dáta z metrologického laboratória sa zapisujú do iných excelovských súborov, a preto dochádza k navyšovaniu excelovských súborov, z ktorých je nemožné spojiť dané dáta. Dochádza k neprehľadnosti a neefektívnemu spracovaniu dát. Je to veľmi obtiažne a zbytočne pracne dáta dohľadávať.
- **Určenie zdroja** – ďalšou požiadavkou bolo určenie zdroja jednotlivých meraní, aby bolo jasné, kým bol daný komponent meraný, od akého pochádza dodávateľa, aký je to druh materiálu. V zriedkavých prípadoch dochádza aj k tomu, že niektoré merania prevádza externé laboratórium, pretože v spoločnosti nie je možné danú charakteristiku zmerať, tak aby bolo jedno-

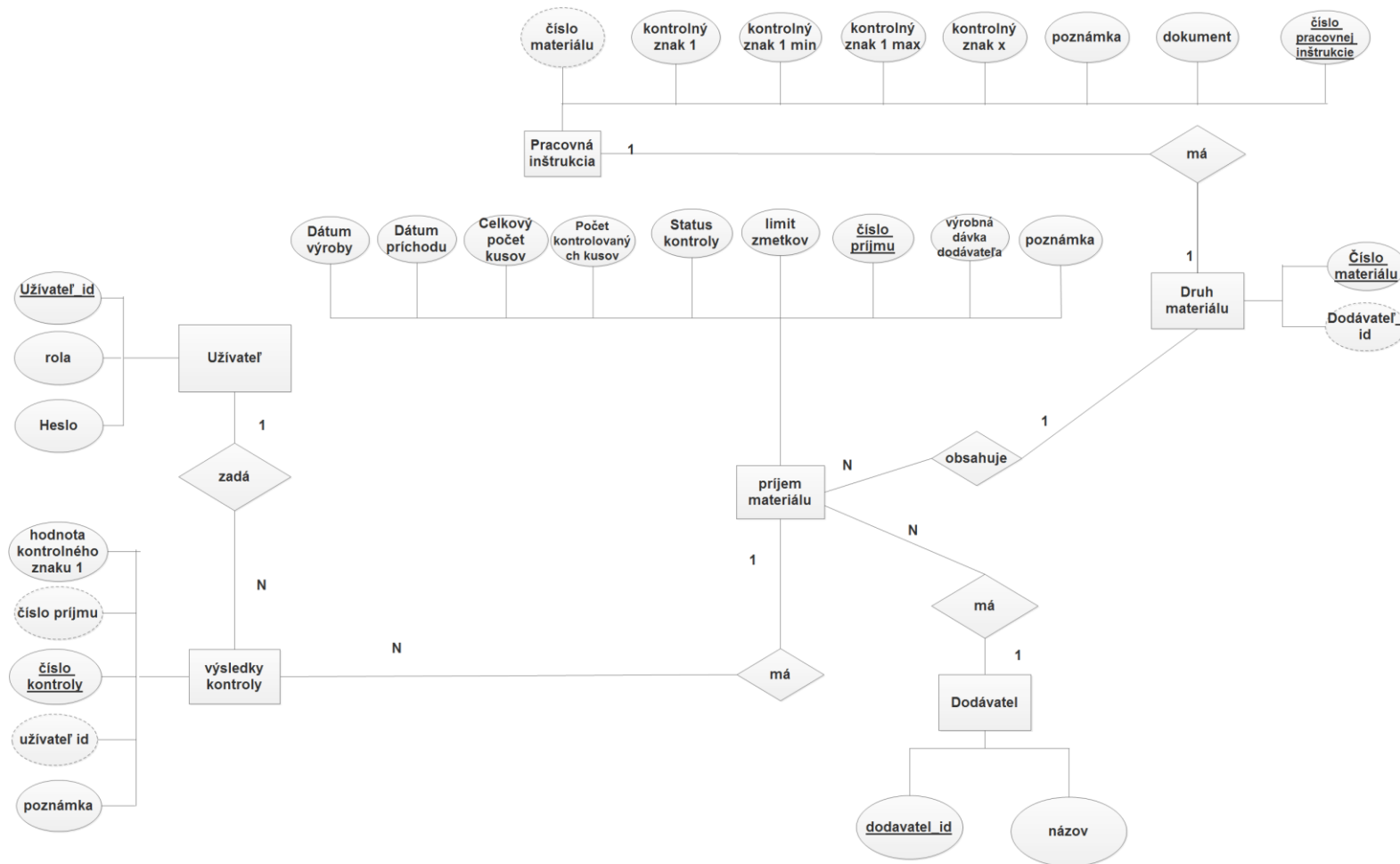
značne určené, že šlo o meranie externé, kým bolo meranie uskutočnené a kedy.

- **Prepojenie s inštrukciami** – táto požiadavka znamená, že k jednotlivým druhom materiálu budú priradené pracovné inštrukcie, s ktorými pracujú technici vstupnej kontroly. Touto požiadavkou sa chce sa zabrániť chybovosti a zníženiu času na hľadanie jednotlivých inštrukcií v šanónoch.
- **Zaistiteľnosť jednoznačnosti merania** – každý druh materiálu má svoj technický výkres, na ktorom sú dané jednotlivé parametre, ktoré sa majú merať. Je dôležité zaistiť, aby jednotlivé parametre boli očíslované a jednoznačne pomenované a dané, aby sa pri opakovanom meraní nestala chyba a jednotlivé merania spolu korešpondovali.
- **Spätná dohľadateľnosť** – ak sa nejaký komponent meria, malo by to byť zaznamenané, od akého to je dodávateľa, a z akej dodávky merané dielce pochádzajú. Takže z ktorého obdobia sú dané komponenty, takže kedy boli vyrobené. Pretože spoločnosť pre potreby štatistického vyhodnotenia nezaujíma kedy boli dielce merané, ale vyrobené. Pretože odchýlky nevznikajú na meracom zariadení, ale pri výrobe komponentu.

Tieto požiadavky vytvorili základný rámec nového systému na vyhodnocovanie dát. Ďalšími požiadavkami, ktoré ale predstavujú klasické nástroje, s ktorými budú daní užívatelia pracovať bolo filtrovanie dát podľa jednotlivých kategórií, export dát do jednotlivých grafických prvkov ako grafy, alebo export výstupov do rôznych iných formátov. Napríklad do programu Excel, Word, Powerpoint a PDF formátu.

6.6 E-R diagram nového systému

Na základe sformulovaných požiadaviek, bol navrhnutý nový systém na vyhodnocovania dát vstupnej kontroly pomocou E-R diagramov. Nový systém je vyobrazený na nasledujúcom obrázku, ktorého funkčnosť je následne popísaná.



Obr. 23 ER diagram navrhovaného systému
 Zdroj: vlastné spracovanie

Entitno relačný diagram predstavuje grafický nástroj na zobrazenie jednotlivých vzťahov medzi subjektmi v databáze.

V rámci entitno relačného diagramu predstavuje cudzí kľúč atribút s čiarkovaným oválom.

E-R diagram pozostáva zo šiestich základných entít. Prvou entitou je užívateľ, ktorý do systému vstupuje na základe prideleného identifikačného čísla, ktoré je pre neho špecifické a nezameniteľné a na základe vytvoreného hesla. Tento užívateľ má pridelenú rolu, teda úlohu, aby bolo jasné, akými právami v rámci systému disponuje.

Na vstupnú kontrolu fyzicky prichádza materiál, ktorý je v entitno relačnom diagrame označený ako príjem materiálu. Tento príjem materiálu má svoje atribúty, ktoré v sebe obsahuje číslo príjmu, ktoré je generované postupne ako číslo príjmu 1, číslo príjmu 2 a podobne a toto číslo príjmu je označené ako kľúčový atribút. Táto entita ďalej obsahuje údaje ako dátum výroby, aby bola zabezpečená spätná dohľadateľnosť, dátum príchodu do spoločnosti (myslené ako dátum, kedy bolo meranie uskutočnené), celkový počet kusov, ktorý obsahuje prijatý materiál, počet kontrolovaných kusov, ktorý je daný na základe prijateľnej úrovne kvality, status kontroly, takže či bude daný materiál uvoľnený, alebo zadržaný vstupnou kontrolou, limit zmätkov, ktorý udáva, koľko maximálne zlých kusov môže dávka obsahovať a výrobnú dávku dodávateľa, aby bolo jasne identifikované, z ktorej to pochádza dávky. Posledným atribútom príjmu materiálu je poznámka, ktorá predstavuje textovú poznámku v prípade akejkolvek dodatočnej informácie.

Príjem materiálu obsahuje teda druh materiálu, ktorý prichádza na vstupnú kontrolu a ten je definovaný číslom, pričom každý druh materiálu má jedno špecifické, nezameniteľné číslo. Entita druh materiálu obsahuje cudzí kľúč dodávateľ, pretože jednou z ďalších požiadaviek spoločnosti bolo, aby pri každom druhu materiálu bolo jasné, od akého je dodávateľa. Ako vidíme v diagrame, dodávateľ je spojený s entitou príjem materiálu a to z toho dôvodu, že jeden príjem môže mať jedného dodávateľa, ale jeden dodávateľ môže mať viac príjmov. Toto spojenie vzniklo preto, že spoločnosti môže jeden druh materiálu dodávať viac dodávateľov. Entita dodávateľ obsahuje kľúčový atribút číslo dodávateľa a názov.

Spoločnosť definovala požiadavku, aby každý druh materiálu mal priradenú pracovnú inštrukciu, pričom jeden druh materiálu má práve jednu pracovnú inštrukciu a jedna pracovná inštrukcia je priradená práve k jednému druhu materiálu. Kľúčovým atribútom v tejto entite je číslo pracovnej inštrukcie, opäť generované čísla 1, 2 a podobne. Cudzím kľúčom je číslo materiálu,

s čím sú vlastne spojené inštrukcie a jednotlivý druh materiálu. Na každom druhu materiálu je jasne dané, ktoré parametre sa majú merať, takže každému parametru, ktorý sa má merať bude priradená hodnota „true“, alebo hodnota „false“ ak sa nemá daný parameter merať. V rámci ER diagramu sú jednotlivé parametre, ktoré sa majú merať označené ako kontrolný znak 1 až kontrolný znak x, pretože by bolo nezmyselné uvádzať všetky kontrolované znaky, keďže spoločnosť kontroluje na vstupnej kontrole 43 rôznych druhov materiálov a každý druh materiálu má v priemere okolo 10 kontrolovaných znakov. Celkový počet druhov materiálov, z ktorého je týchto 43 vybraných je viac ako 8 000. Každému kontrolnému znaku je priradená minimálna a maximálna hodnota, ktorá zabezpečí hranicu, v ktorej sa môžu dané merania pohybovať. Tieto hodnoty sú dané jednotlivými pracovnými inštrukciami. Pracovná inštrukcia obsahuje atribút poznámka, kde opäť môžu byť zadané dodatočné informácie a atribút dokument, kde by bola splnená požiadavka priradenia technického výkresu k danému materiálu, na ktorom sú zobrazené všetky potrebné informácie nevyhnutné k meraniu.

Každý príjem materiálu má svoje výsledky merania, ktoré zadáva technik vstupnej kontroly, alebo technik meracieho laboratória. Výsledky merania teda predstavujú konkrétne namerané hodnoty jednotlivých parametrov. Kľúčovým atribútom je číslo kontroly, cudzí kľúč číslo príjmu zabezpečuje spojenie s príjmom materiálu a cudzí kľúč užívateľ_ID jasne špecifikuje, kto danú kontrolu vykonal. Výsledku kontroly je opäť priradený atribút poznámka v prípade doplnenia dodatočných informácií.

Entitno relačný diagram zobrazuje vzťahy medzi jednotlivými subjektmi, ale aby databáza obsahovala napríklad obrazovku pre prihlásenie a podobne, tak nad touto databázou musí byť vývojárom napísaná webová aplikácia, ktorá predstavuje jednoduchý informačný systém. Táto aplikácia bude vedieť s touto databázou pracovať. Skladá sa z dvoch častí a to backendu – časť, ktorá obsahuje v sebe veľkú časť logiky, umožní vkladanie a rôzne úpravy, zakladanie účtov ďalších administrátorov alebo manipuláciu so štruktúrou celého webu. Druhou časťou je frontend – časť obsahujúca užívateľské rozhranie, ktoré slúži k označeniu časti webu viditeľnej bežným užívateľom, takže napríklad obrazovka pre prihlásenie a podobne. Frontend býva prepracovaný po stránkach prístupnosti, použiteľnosti a vzhľadu.

Webová aplikácia umožní jednotlivým užívateľom pracovať so systémom, výsledky vyhľadávať, prezerať si ich, filtrovať podľa rôznych kritérií, exportovať výsledky do rôznych formátov.

6.7 Ekonomické zhodnotenie nového systému

Na základe návrhu nového systému na vyhodnocovanie dát vstupnej kontroly bolo vyčíslené zhodnotenie ekonomickej efektívnosti.

Spoločnosť má na výber z dvoch alternatív pri uvažovaní o implementácii databázového systému, a to môže buď využiť externú spoločnosť alebo preverie implementáciu na základe interných zdrojov.

Pri využití externej spoločnosti, ktorá prevedie implementáciu databázového systému predstavujú celkové náklady na túto implementáciu 240 000 Kč. Táto čiastka je stanovená expertným odhadom. Časová náročnosť implementácie databázového systému je stanovená na dva mesiace práce jedného človeka, pri uvažovaní plného pracovného úväzku. Celková cena v sebe obsahuje mzdu vývojára, ziskovú prirážku, náklady spojené so zaškolením pracovníkov v spoločnosti, ktorej sa implementácia týka a všetky ostatné náklady, ktoré vzniknú pri implementácii.

Pri uvažovaní o implementácii, ktorá by bola uskutočnená využitím interných zdrojov, boli celkové náklady stanovené vo výške 160 000 Kč. Tieto náklady obsahujú mzdu pracovníka, odvody do zdravotnej a sociálnej poisťovne platené zamestnávateľom, náklady spojené so školením zamestnancov, náklady pracovného miesta a vybavovacej techniky, licencie a podobne. Náklady pri využití implementácie z interných zdrojov sú nižšie, takže spoločnosť by na prvý pohľad mala využiť túto možnosť implementácie. Na druhú stranu, náklady na získanie dodatočných znalostí a odbornosti a vytvorenie dodatočných kapacít by v konečnom dôsledku vzhľadom k jednorazovosti implementácie mohli prevýšiť náklady spojené s externým zavedením.

Čo sa týka nákladov v ďalších rokoch, tak tie predstavujú plat IT technika – administrátora, ktorý sa bude venovať správe databázy, správe užívateľov a podobne. Tieto náklady boli odhadnuté v hornej hranici na úrovni 20 000 Kč mesačne. Tieto náklady predstavujú plat IT technika, ktorý je momentálne zamestnancom spoločnosti. Správe databázy sa bude venovať 4 hodiny denne, čo predstavuje horný odhad času. Táto práca môže byť priradená zamestnancovi, ktorý v spoločnosti pracuje už dlhšiu dobu, pretože sa predpokladá výborná znalosť spoločnosti a jednotlivých procesov, ktoré sú v spoločnosti nastavené. Aby však nedochádzalo k preťaženiu pracovníka, ktorý bude spravovať databázu, časť jeho práce bude prevedená na nového zamestnanca, ktorý by pracoval na polovičný úväzok. Ďalšou možnosťou je zveriť správu databáze externej spoločnosti.

Prínosy nového systému sú kvantifikovateľné na strane technikov vstupnej kontroly, ktorým nový systém prinesie uľahčenie práce, zníženie chy-

bovosti a úsporu času. Usporený čas, ktorý bol venovaný na administratívu, je možné venovať na kontrolu ďalších komponent alebo rozšíreniu kontrolovaného vzorku na viac kusov a tým zvýšiť šancu na detekovanie potenciálnych zlých kusov. Pri raste spoločnosti je možné stále očakávať vyššie a vyššie zaťaženie. Úspora času technika vstupnej kontroly ale nie je primárnym cieľom pri zavedení databázového systému.

Hlavným cieľom databázového systému je snaha o zredukovanie nákladov na zákaznícke reklamácie. Medzi rokmi 2010 až 2014 boli priemerné ročné náklady na reklamácie 12 700 000 Kč. Výška celkových nákladov na reklamácie je relatívne stabilná a medzi jednotlivými rokmi sa pohybuje v rozmedzí \pm 600 000 Kč. V roku 2015 môžeme rátať s podobnými nákladmi a budeme uvažovať o priemernej hodnote.

Priemerný ročný počet reklamácií medzi rokmi 2010 až 2014 sa pohybuje na úrovni 380 reklamácií, pričom reklamácie spôsobené nakupovanými komponentami tvoria 79 reklamácií, kde v priemere u 38 reklamácií sa jedná o jednotlivé chyby a u 41 reklamácií sa jedná systematické chyby. Systematické chyby teda tvoria 10,7 % z celkového počtu reklamácií, ktoré by malo byť možné detekovať. Ak by sa novým systémom podarilo zredukovať iba polovicu systematických chýb, čo predstavuje 5,35 %, prínos z nového systému by predstavoval 679 450 Kč. Pri porovnaní s nákladmi dochádza teda k úspore minimálne 199 450 Kč za prvý rok.

Je veľmi pravdepodobné, že dôjde aj k úspore času jednotlivých inžinierov kvality, ale vyčíslieť úsporu času týchto pracovníkov je veľmi obtiažne, ak nemožné. Riešenia problémov v rámci súčasného systému sú prípad od prípadu veľmi odlišné. Každý problém si vyžaduje iného človeka, každý problém je inak časovo náročný a podobne. Nový systém dokáže uľahčiť prácu jednotlivým inžinierom pri riešení ich problémov, pretože inžinieri majú možnosť operatívnej práce s dátami, čo umožňuje zvyšovať produktivitu práce, zlepšovať kvalitu a zlepšovať komunikáciu s dodávateľmi. Inžinieri majú dáta ihneď k dispozícii, takže uvažujeme úsporu času pri vyhľadávaní informácií, zjednodušenie riešenia problémov s dodávateľmi. Vďaka novému systému sa môžu riešiť problémy s dodávateľmi jednoduchšie, pretože za súčasného stavu nemajú inžinieri žiadne podklady o meraniach. Nový systém zabezpečí podklady štatistického charakteru. Tieto náklady sú však veľmi ťažko vyčísliteľné. Ide skôr o náklady kvalitatívneho charakteru.

Pre spoločnosť je výhodnejšie uvažovať o externej implementácii, pretože s externou spoločnosťou sa môžu vyjednať výhodnejšie podmienky pri implementácii, ako je napríklad termín dodania, rôzne požiadavky a podobne.

7 Zhodnotenie a doporučená práca s novým systémom

Hlavným cieľom tejto práce bolo na základe požiadaviek a skúseností jednotlivých pracovníkov navrhnúť systém pre zber, spracovanie a vyhodnocovanie dát.

Najväčším úskalím tejto práce bolo pochopenie celého systému vstupnej kontroly, technických súvislostí, princípov súčasného procesu a definovanie jednotlivých požiadaviek, ktoré vytvárajú návrh nového systému.

Aj na základe úskalí, ktoré práca priniesla je veľmi prínosné, že sa daný systém pokúsil navrhnúť niekto, kto v danej oblasti nepracuje, pretože tak môžeme predísť podnikovej slepote.

Spoločnosť sa už dlhšiu dobu potýka s problémom nedostatočného spracovania a vyhodnocovania dát na vstupnej kontrole. Zapisovanie do excelovských tabuliek je pri enormnom množstve dát neprehľadné a ťažkopádne. V reakcii na tieto problémy bol navrhnutý systém, ktorý uľahčí zber, spracovanie a vyhodnocovanie dát na vstupnej kontrole tejto spoločnosti.

V spolupráci s inžiniermi kvality sa nadefinovali požiadavky nového systému, tak aby to čo najlepšie odrážalo stav, ktorý by bol pre spoločnosť ideálny. Najväčším problémom v súčasnej situácii je dvojité zapisovanie dát zo vstupnej kontroly a z meracieho laboratória. Vstupná kontrola zapisuje svoje merania do excelovských tabuliek a meracie laboratórium do iných tabuliek, pričom ide o dáta rovnakého charakteru. Nový databázový systém umožní sa prihlásiť všetkým užívateľom do jednotného systému a dáta budú automaticky prepojené. Je dôležité, aby došlo k tomuto prepojeniu, pretože inžinieri kvality inak nemajú možnosť tieto dáta spojiť a u jednotlivých komponent sledovať a merať variabilitu, z čoho vyplýva znova nedostatočná požadovaná kvalita ich rozhodnutí. V tomto prípade sa zabráni zákazníckym reklamáciám, čo je pre spoločnosť prvoradá. Na základe jednotného systému a prepojenia dát sa zlepší aj komunikácia s dodávateľmi.

Pri spracovávaní diplomovej práce bola zistená takmer nulová spätná dohľadateľnosť, z čoho vyplynula ďalšia požiadavka na nový systém, a to aby bol pri každej komponente uvedený zdroj, od akého dodávateľa pochádza materiál, kedy bol vyrobený a podobne. Databáza teda poskytne uchovávanie týchto typov informácií.

Definovanie užívateľov a ich úloh, ktoré im budú v rámci nového systému patriť nebolo tak náročné. Presne sa vie, kto je za čo zodpovedný a kto vykonáva akú úlohu na vstupnej kontrole. Pomocou diagramov prípadov použitia boli

teda nadefinovaní piati užívatelia, ktorí budú s novým systémom pracovať. Boli rozdelení do troch skupín, pričom v jednej skupine je zamestnanec oddelenia IT, ktorý bude predstavovať administrátora a bude spravovať databázu a práva jednotlivých užívateľov. Druhú skupinu tvoria zamestnanci oddelenia vstupnej kontroly, kde patrí technik vstupnej kontroly a technik meracieho laboratória, takže zamestnanci, ktorí zadávajú jednotlivé výsledky vstupnej kontroly. Tí si môžu výsledky prezerať a zobrazovať jednotlivé trendy a podobne. V poslednej skupine užívateľov sa nachádzajú zamestnanci oddelenia kvality, kde patrí inžinier internej kvality, inžinier dodávateľskej kvality a procesný inžinier. Títo užívatelia si môžu dáta prezerať, filtrovať podľa jednotlivých kritérií, zadávať odchýlky, v ktorých sa jednotlivé parametre môžu pohybovať a exportovať dáta. Pri užívatelovi Inžinier dodávateľskej kvality je prípad použitia dynamická kontrola, o ktorej sa uvažuje do budúcnosti.

Na základe zhodnotenia ekonomickej efektívnosti za predpokladu zredukovania zákazníckych reklamácií o 5,35 %, dochádza k ročnej úspore nákladov v prvom roku vo výške 199 450 Kč. Druhoradým efektom, ktorý vďaka databáze vznikol je úspora času jednotlivých technikov vstupnej kontroly, ktorým sa skráti čas zapisovania dát do systému, poklesne chybovosť. Vyčíslenie úspory času ostatných užívateľov je veľmi náročné a bude možné až po zavedení systému do praxe. Každý prípad riešenia problému je iný a aj dĺžka trvania týchto problémov je rozdielna. Inžinieri kvality však vidia prínosy nového systému na strane zlepšenia kvality ich rozhodovania, na zredukovaní zákazníckych reklamácií a v zlepšení komunikácie s dodávateľmi, čo predstavuje pre spoločnosť veľmi podstatné a smerodajné charakteristiky potrebné k podpore prosperity a správneho smerovania. Pre veľké spoločnosti ako je táto, predstavujú vyčíslené náklady zanedbateľnú čiastku na investovanie, ktoré však môžu priniesť obrovský úžitok.

Zmena súčasného systému práce prináša so sebou množstvo zmien a inovácií. Nie vždy sa však stretávame s privítaním týchto zmien z rady „obyčajných“ zamestnancov. Pri spolupráci s týmito zamestnancami bolo jasné, ktorí zamestnanci súhlasia s novým návrhom a pre koho je to absolútne nepotrebné. Niektorí pracovníci sa z navrhovaných zmien tešia, pretože nemajú radi stereotyp, radi sa učia nové veci a zmenu privítajú bez problémov. Sami tvrdia, že aj pre nich je práca občas náročná, pretože sami sa strácajú v enormne veľkom množstve excelovských tabuliek. Ostatní pracovníci si nie sú vedomí výhod, ktoré databáza poskytuje. Nevidia dôvod v zmene systému práce, keď podľa nich súčasný systém funguje dobre.

Pred zavedením nového databázového systému funguje súčasný systém práce na vstupnej kontrole na úrovni zapisovania dát do excelovských tabuliek, čo už pri spomínanom enormnom počte dát je neprehľadné, pre užívateľov ťažkopádne a pre inžinierov kvality nedostačujúce pri rozhodovaní, riešení problémov a pri komunikácii s dodávateľmi.

Nový systém dokáže uľahčiť prácu, uskutočniť ju efektívne, zlepšiť komunikáciu ako v manažmente tak s dodávateľmi, dokáže podporiť podnikové rozhodnutia pravidelného, strategického či taktického charakteru. Umožní spoločnosti, a teda manažmentu pohľad, ktorý doteraz neexistoval a určite poskytne skvelý priestor pre dataminig ako prirodzený krok v evolúcii informačných technológií.

V rámci efektívneho využívania a práce s novým systémom doporučujem spoločnosti:

- Zaškolenie potenciálnych užívateľov.
- Sledovanie efektivity práce.
- Sledovanie úspory času a chybovosti.
- Sledovanie a zaznamenávanie zmien, v rámci ktorých bude dochádzať k jednotlivým zmenám systému.
- Komunikovanie so zamestnancami o zmenách, aby nedošlo k riziku z neprijatia nového systému.
- Využiť na implementáciu systému externú spoločnosť.

Jeden z možných zlepšení, zjednodušení celého systému je zaradenie vstupnej kontroly pod oddelenie dodávateľskej kvality, aby bola priama väzba medzi kvalitou nakupovaných komponent a meraním týchto komponent.

Ďalším možným krokom ako zabezpečiť efektivitu vstupnej kontroly je neriadiť sa podľa horného limitu akceptácie NOK kusov, ale na základe tejto hodnoty rozhodnúť o tom ako naložiť s kusmi. Súčasný stav je uvoľniť, alebo zablokovat' dodávku a zlepšenie by malo byť v tom, že budúci stav bude predstavovať tri stavy a to:

- uvoľniť v prípade nulových chýb,
- uvoľniť s podmienkou (informácie na dodávateľskú kvalitu a nutnosť upozornenia dodávateľa) v prípade niekoľkých chýb až do maximálneho limitu podľa prijateľnej úrovne kvality alebo
- dodávku zablokovat'.

V prípade, že tam bude rozhodnutie „áno“ s podmienkou, tak systém automaticky pošle upozornenie na zodpovedného inžiniera dodávateľskej kvality.

Je veľmi dôležité poznamenať, že návrh databázového systému nie je vec jednorazovej záležitosti. Častokrát trvá mesiace, niekedy aj roky, kým je takýto systém doladený do dokonalej podoby. Vždy je vytvorená skúšobná verzia, kedy si jednotliví užívatelia skúšajú prácu so systémom a definujú svoje stále nové a nové požiadavky, čo by systém vylepšilo a čo naopak nie je v systéme potrebné. Návrh systému predstavuje beh na dlhú trasu.

8 Záver

Táto diplomová práca sa zaoberá návrhom systému na vyhodnocovanie dát vstupnej kontroly vo vybranej spoločnosti. Cieľom práce bolo navrhnuť systém, ktorý bude slúžiť na zber, spracovávanie a vyhodnocovanie dát na vstupnej kontrole.

Prvá časť práce sa koncentruje predovšetkým na objasnenie teoretických poznatkov z oblasti kvality a potom z oblasti databázových systémov. Technické východiská práce charakterizujú vstupnú kontrolu, kvalitu a jej riadenie. Teoretické východiská sú ukončené časťou o štatistickom riadení kvality. V ďalšej časti sú popísané diagramy riadené udalosťami, pretože tieto diagramy boli použité na zmapovanie situácie na vstupnej kontrole. V kapitole Databázové systémy sme nahliadli do výhod a nevýhod databázových systémov, do jednotlivých prípadov použitia, entitno-relačných diagramov a užívateľského rozhrania.

Nasledujúce časti práce sa týkajú už samotnej kapitoly Vlastná práca, ktorá v úvode predstavuje vybranú spoločnosť vo svete a aj v Českej republike, zameriava sa na problém, ktorý ťaží spoločnosť, súčasný systém práce na vstupnej kontrole, definovanie požiadaviek na nový systém a nadefinovanie užívateľov a ich úloh v navrhnutom systéme. Praktická časť končí ekonomickým zhodnotením efektívnosti navrhovaného systému.

Navrhnutým systémom spoločnosť dosiahne úsporu času pri zadávaní dát a pri riešení problémov problematických kusov, dosiahne uľahčenie práce pre jednotlivých užívateľov, dokáže nastaviť efektívnu komunikáciu s dodávateľmi a dokáže včas zabrániť zákazníckym reklamáciám.

Spoločnosť však musí zabezpečiť školenie jednotlivým užívateľom, priebežne sledovať efektívnosť práce s daným systémom, sledovať a zaznamenávať úsporu času a chybovosť. Spoločnosť musí venovať náležitú pozornosť zamestnancom vstupnej kontroly pri práci s novým systémom.

Verím, že diplomová práca, ktorá bola vypracovaná v spolupráci s pracovníkmi danej spoločnosti bude prínosná. Ako prínos pre iné spoločnosti s podobným problémom vidím návrh systému za použiteľný aj pre tieto spoločnosti za predpokladu vlastných modifikácií a prispôbení danej situácií v konkrétnej spoločnosti.

9 Literatura

ARLOW, J., NEUSTADT, I. *UML 2 a unifikovaný proces vývoje aplikací: objektově orientovaná analýza a návrh prakticky*. Vyd. 1. Překlad Bogdan Kiszka. Brno: Computer Press, 2007, 567 s. ISBN 9788025115039.

ARULESWARAN, A. *Changing with Lean Six Sigma: SPC and TQM in manufacturing and services*. 2. ed. Selangor, Malaysia: LSS Academy Sdn. Bhd, 2009, 140 p. ISBN 9789834458201.

BAGUI, S., EARP, R. *Database design using entity-relationship diagrams*. 2nd ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2012, 343 p. Foundations of database design series. ISBN 1439861765.

BAUREIS, R. 2010. *Basic rules of EPC modelling* [online]. [cit. 2015-05-12]. Dostupné z: <http://www.ariscommunity.com/users/rbaureis/2010-03-22-basic-rules-epc-modelling>

BREYFOGLE, F. W. *Implementing Six Sigma: Smarter Solutions Using Statistical Methods /*. 2. ed. Hoboken: John Wiley, 2003, 1187 s. ISBN 0471265721.

BRUNI, R. *Methods for the specification and verification of business processes* [online]. 2011 [cit. 2015-03-26]. Dostupné z: <http://www.cli.di.unipi.it/~rbruni/MPB-11/19-EPC.pdf>

CORONEL, C., MORRIS, S., ROB, P. *Database systems: design, implementation, and management*. Boston, MA: Course Technology/Cengage Learning, 2013, 726 p. ISBN 1133526799.

DOLEŽAL, J., MÁCHAL, P., LACKO, B. *Projektový management podle IPMA. 2., aktualiz. a dopl. vyd.* Praha: Grada, 2012, 526 s. Expert (Grada). ISBN 9788024742755.

DOSTÁL, M. *ZÁKLADY TVORBY UŽIVATELSKÉHO ROZHRANÍ*. Olomouc, 2007. Učební text. Univerzita Palackého.

FOLTA, M. *MODEL ZDOKONALENÉHO PŘÍSTUPU KE ZLEPŠOVÁNÍ KVALITY*. 2014. Dostupné z:<http://katedry.fmmi.vsb.cz/639/qmag/mj96-cz.pdf>

FURTERER, S. L. *Lean Six Sigma in service: applications and case studies*. Boca Raton: CRC Press, 2009. ISBN 9781420079104.

GHOSH, S. N. *Management control systems*. New Delhi: Prentice-Hall of India, 2005. ISBN 8120328442.

GOMBÁR, M., HRICOVÁ, A. *Databázový systém*. Prešov, 2007. Dostupné z:http://www.unipo.sk/public/media/15344/databazove_systemy.pdf. Publikácia. Prešovská univerzita v Prešove.

HERNANDEZ, M. J. 2006. *Návrh databází*. 1. vyd. Praha: Grada, 408 s. ISBN 8024709007.

HORALEK, V. *Jednoduché nástroje řízení jakosti I*. 1. vyd. Praha: Národní informační středisko pro podporu jakosti, 2004. 84 s. ISBN 8002016890.

JACOBSON, I., Pan-Wei NG. *Aspect-oriented software development with use cases*. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2005, 418 p. ISBN 0321268881.

KEŘKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2001, 115 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 8071794716.

KUPKA, K. *Statistické řízení jakosti*. Pardubice: TriloByte, 1997, 191 s. ISBN 802381818X.

Manažment kvality: Kvalita výroby. *EuroEkonom* [online]. 2012 [cit. 2015-01-25]. Dostupné z: <http://www.euroekonom.sk/manazment/manazment-vyroby/manazment-kvality/>

Metódy kontroly kvality. *Ekoltech* [online]. 2013 [cit. 2015-02-16]. Dostupné z:<http://www.ekoltech.sk/index.php/sk/kvalita/metody-kontroly-kvality>

OMACHONU, V. K, ROSS, J.E, SWIFT, J. 2004. *Principles of total quality*. 3rd ed. Boca Raton, Fla.: CRC Press, 493 p. ISBN 1574443267.

NENADÁL, J. *Management partnerství s dodavateli: nové perspektivy firemního nakupování*. Vyd. 1. Praha: Management Press, 2006, 323 s. ISBN 8072611526.

Plura. J. *Planování a neustále zlepšování jakosti*. Vyd. Computer Press 2001, ISBN 8072265431.

PRATT, P. J, ADAMSKI, J. J., ROB., P. *Concepts of database management: design, implementation, and management*. 7th ed. Boston, Mass.: Course Technology, 2012, 415 p. ISBN 1111825912.

PRIBILOVÁ, K. *Databázové systémy I*. Trnava, 2013. ISBN 9788080826802. Interaktivní elektronická učebnice. Trnavská univerzita.

Entito relacne modelovanie [online]. 2011 [cit. 2015-03-29]. Dostupné z: <http://www.graduate.sk/files/455-file-2-entito-relacne-modelovaniepdf/>

REJNKOVÁ, P. *Diagram případů užití* [online]. 2009 [cit. 2015-03-25]. Dostupné z: http://uml.czweb.org/pripad_uziti.htm

Řízení kvality. In: *Managementmania* [online]. 2013 [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/rizeni-kvality>

SHENAI, K. 1992. *Introduction to database and knowledge-base systems*. River Edge, NJ: World Scientific, 328 p. Series in computer science, v. 28. ISBN 9810206208.

SHNEIDERMAN, B. *Designing the user interface*. Vyd. 1. Boston: Addison-Wesley, 2004, 652 s. ISBN 0321197860.

SPEJCHALOVÁ, D. *Management kvality, bezpečnosti a environmentu*. Vyd. 1. Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu, 2012. ISBN 8086730875.

SRPOVÁ, J. *Základy podnikání: teoretické poznatky, příklady a zkušenosti českých podnikatelů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 427 s. ISBN 9788024733395.

ŠTĚDRONĚ, B. *Prognostické metody a jejich aplikace*. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2012, 197 s. ISBN 9788071791744.

TENNANT, G. *Six Sigma: SPC and TQM in manufacturing and services*. 2. ed. Burlington, VT: Gower, 2001, 140 p. ISBN 0566083744.

TEOREY, T. J. 1999. *Database modeling*. 3rd ed. San Francisco: Morgan Kaufmann, 366 p. ISBN 1558605002.

TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby a nákupu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 378 s. Expert (Grada). ISBN 9788024714790.

TOŠENOVSKÝ, J., NOSKIEVICOVÁ, D. *Statisticke metody pro zlepšovani jakosti*. Vyd. Montanex a.s. 2000, ISBN 807225040X.

TRČKA, M. *Audity dodavatelů nebo kontrola kvality?*. Academy of Productivity and Innovations [online]. 2013 [cit. 2015-01-25]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/71267.audity-dodavatelů-nebo-kontrola-kvality-/>

Use case diagram [online]. 2015 [cit. 2015-03-25]. Dostupné z: http://www.sparxsystems.com.au/resources/uml2_tutorial/uml2_usecasediagram.html

VEBER, J. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2007, 201 s. ISBN 9788024717821.

VRANIČ, V. *Prípady použitia: Metódy a prostriedky špecifikácie* [online]. Bratislava, 2013 [cit. 2015-03-25]. Dostupné z: <http://www2.fiit.stuba.sk/~vranic/mps/p/p02.pdf>. Prednáška. Slovenská technická univerzita v Bratislave.

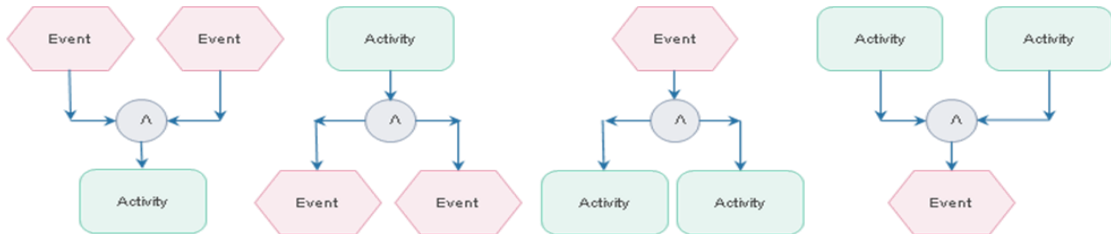
VUKSIC, V. B., MILANOVIC, L. *Scribd* [online]. 2009 [cit. 2011-08-26]. EPC Diagrams. Dostupné z WWW: <<http://www.scribd.com/doc/14444009/EPC-chain-diagram>>.

VYMĚTAL, D. *Informační systémy v podnicích: teorie a praxe projektování*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 142 s. Průvodce (Grada). ISBN 9788024730462.

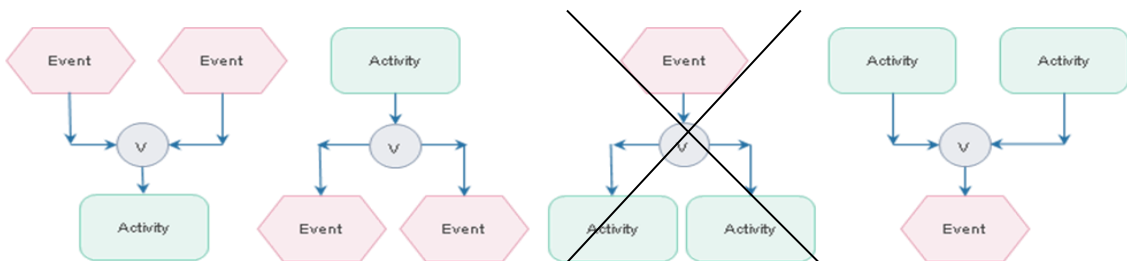
Prílohy

A Pravidlá EPC diagramov

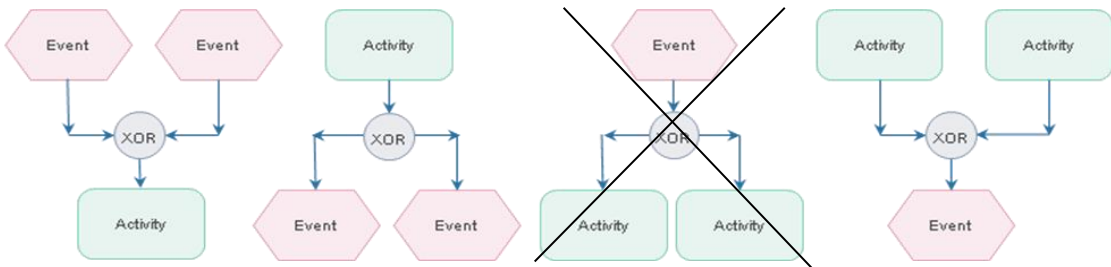
AND



OR

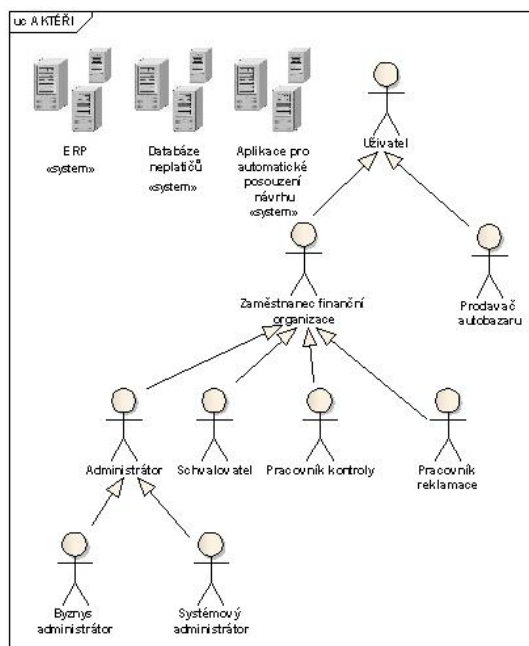
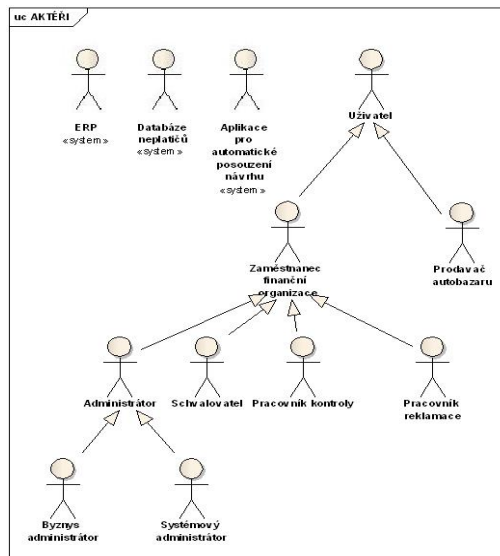


XOR



Pravidlá jednotlivých EPC diagramov sú vypracované na základe vlastného spracovania podľa Baureis, 2010

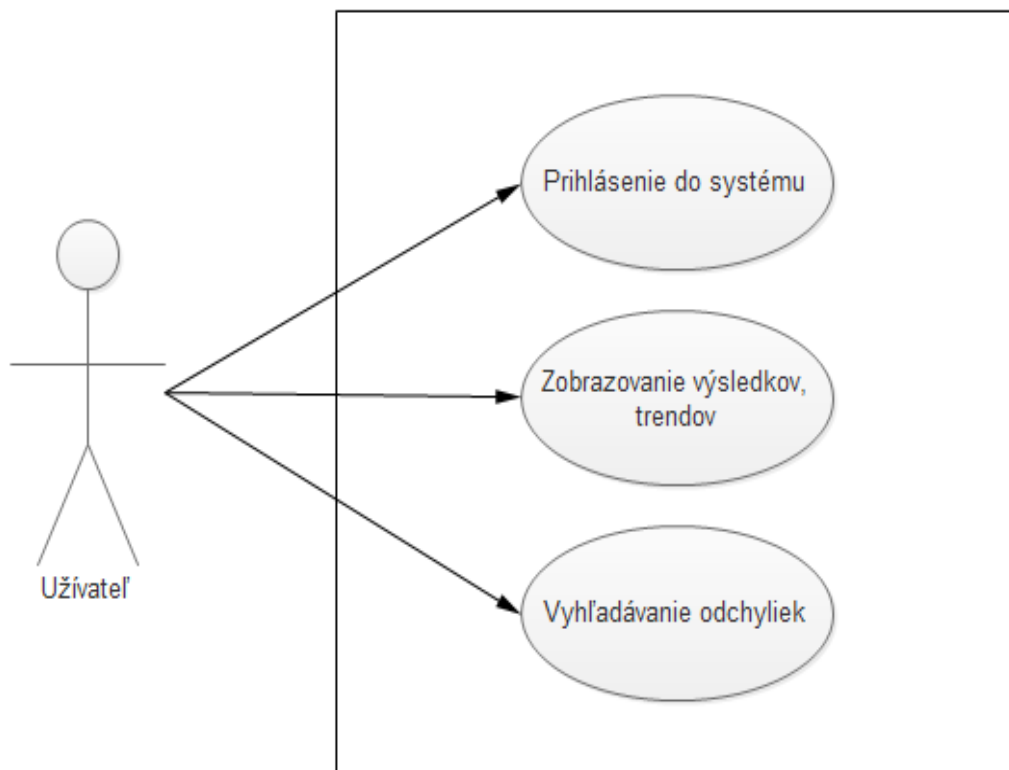
B Ďalšie možnosti zobrazenia účastníkov v Use case diagramoch



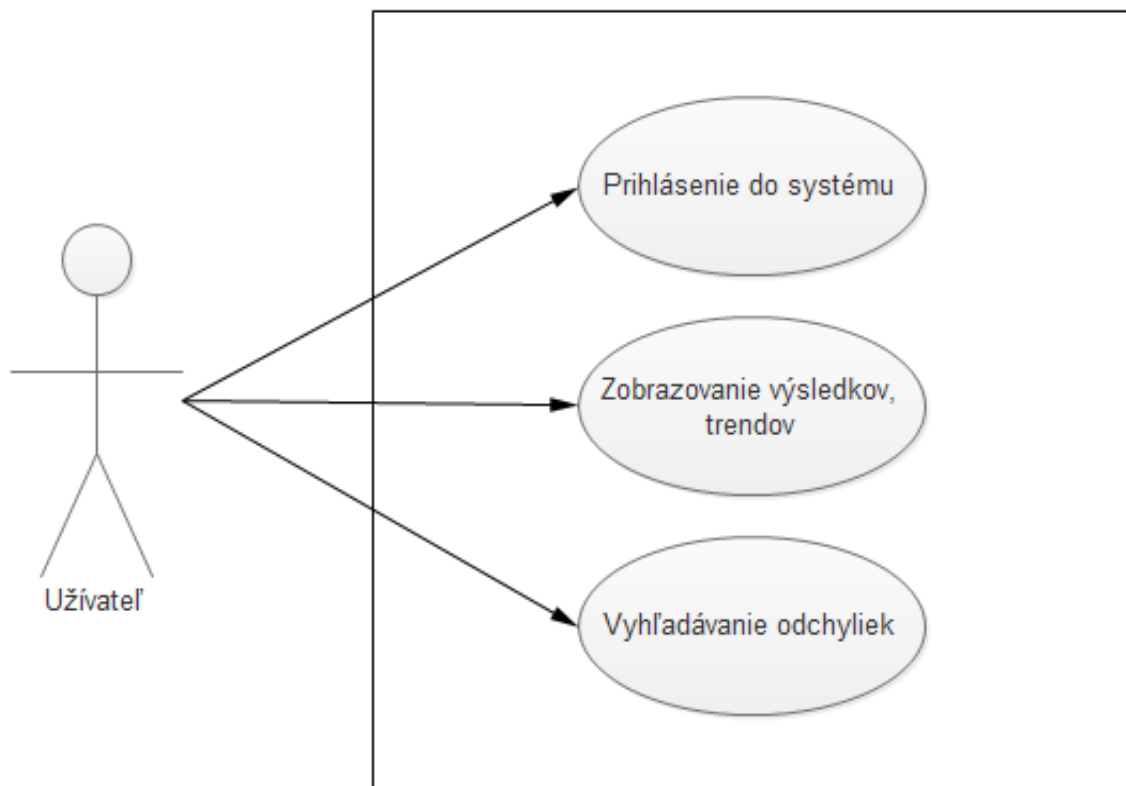
C AQL vzorkovanie (počet kusov ku kontrole)

Počet ks v dávke	Špeciálny kontrolný level				Základný kontrolný level		
	S - 1	S - 2	S - 3	S - 4	I	II	III
2...8	A	A	A	A	A	A	B
9...15	A	A	A	A	A	B	C
16...25	A	A	B	B	B	C	D
26...50	A	B	B	C	C	D	E
51...90	B	B	C	C	C	E	F
91...150	B	B	C	D	D	F	G
151...280	B	C	D	E	E	G	H
281...500	B	C	D	E	F	H	J
501...1200	C	C	E	F	G	J	K
1201...3200	C	D	E	G	H	K	L
3201...10000	C	D	F	G	J	L	M
10001...35000	C	D	F	H	K	M	N
35001...150000	D	E	G	J	L	N	P
150001...500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001...	D	E	H	K	N	Q	R

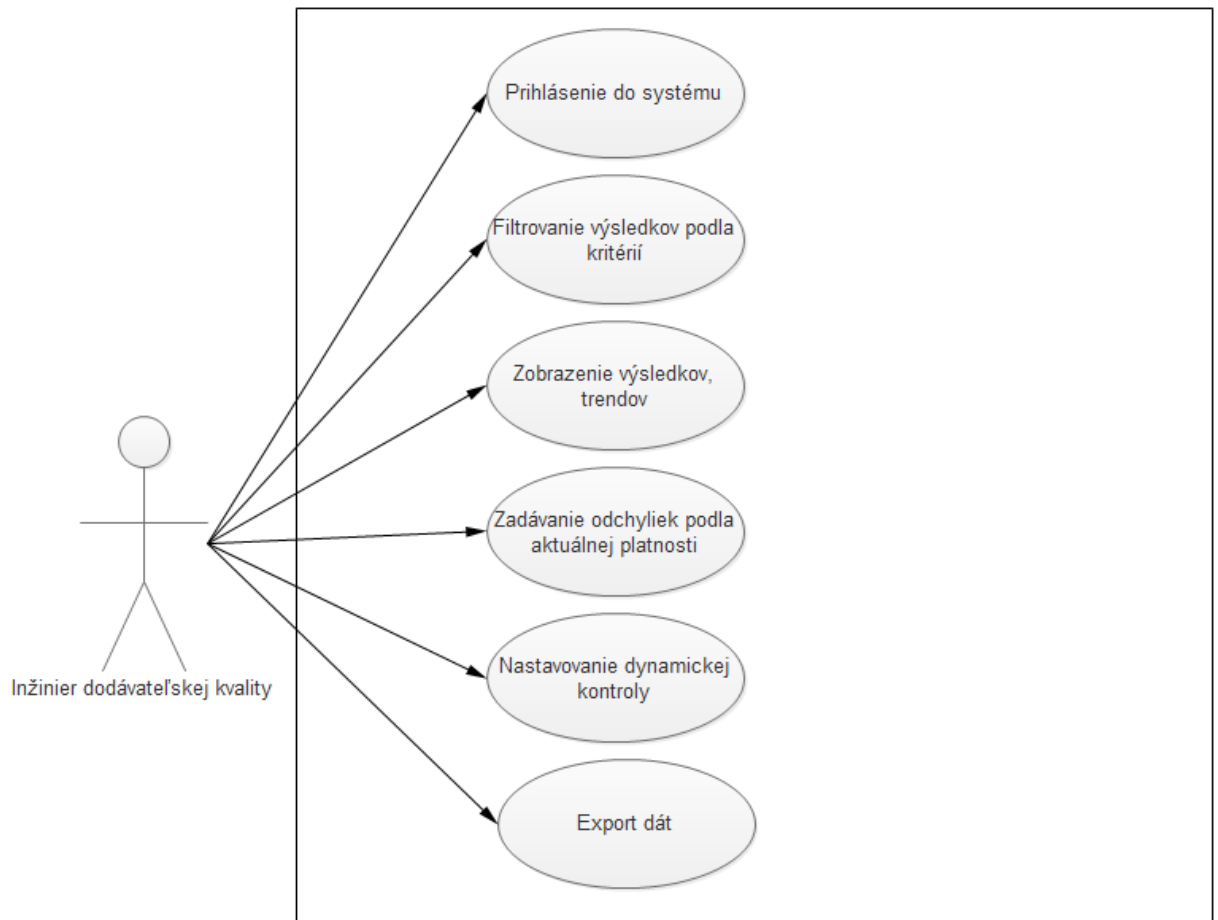
E Use case diagram – Užívateľ



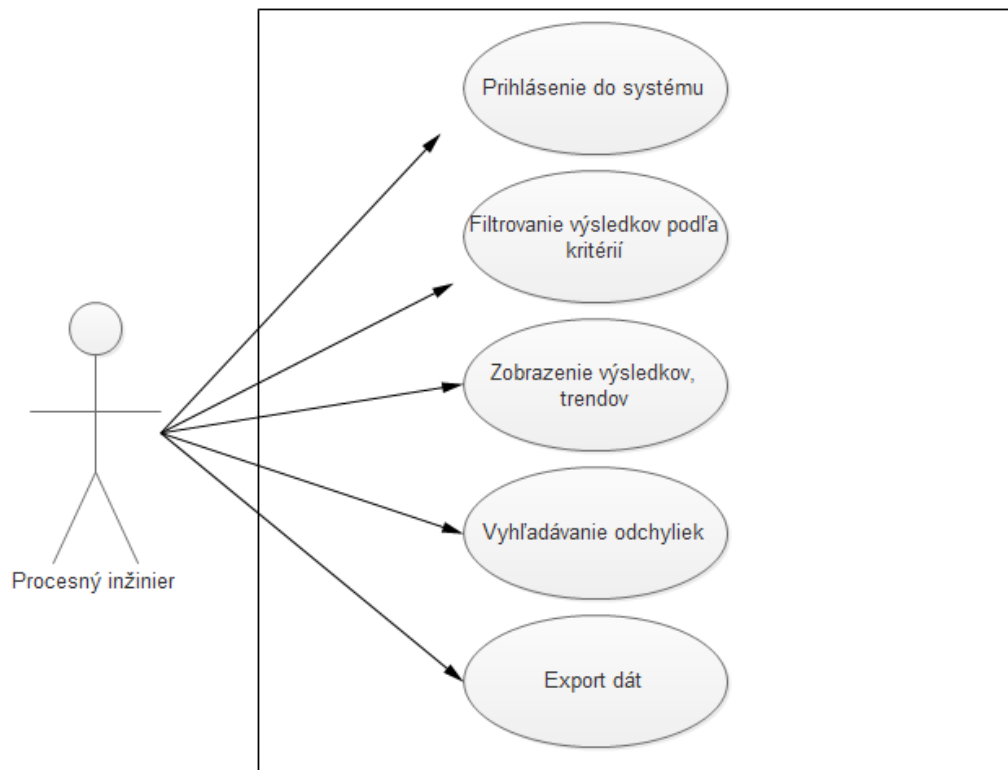
F Use case diagram – Administrátor



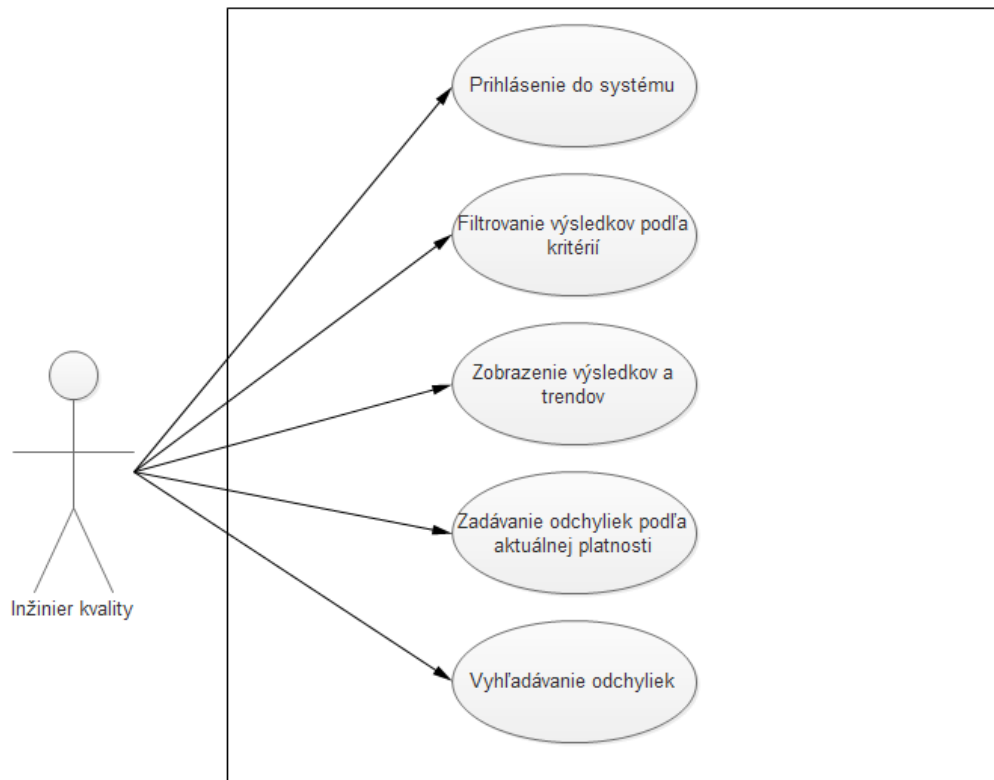
G Use case diagram – Inžinier dodávateľskej kvality



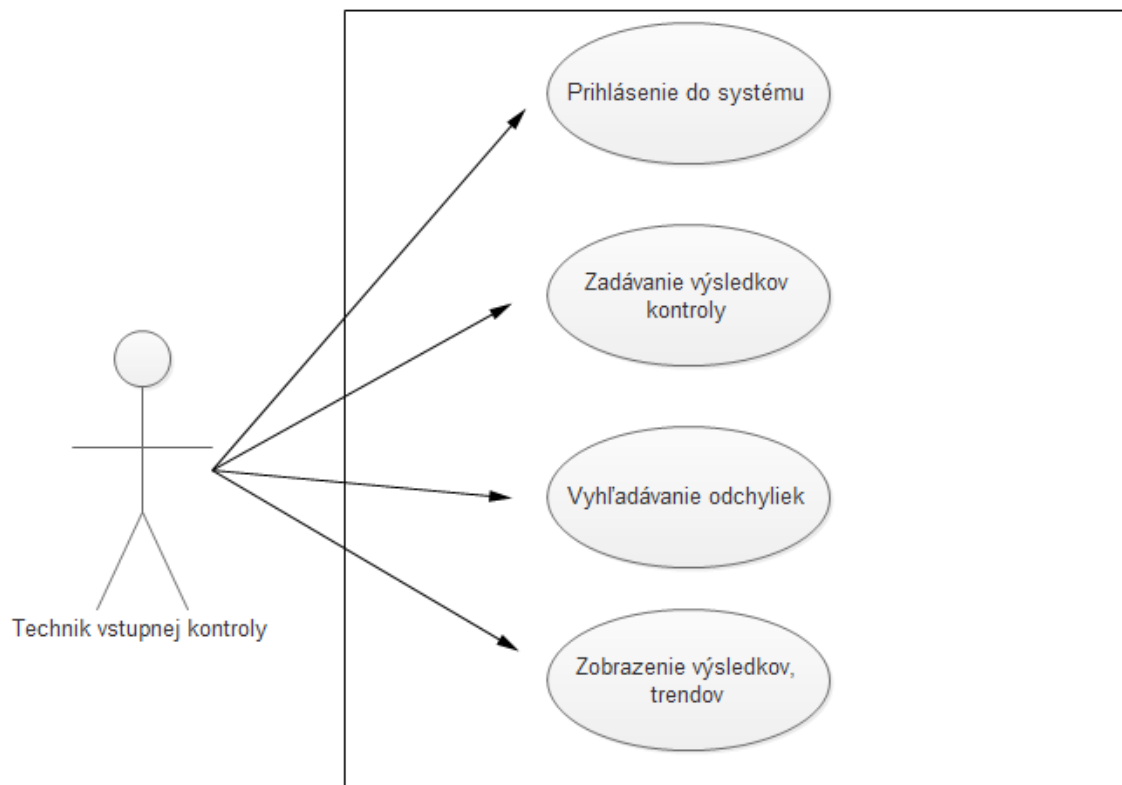
H Use case diagram – Procesný inžinier



I Use case diagram – Inžinier internej kvality



J Use case diagram – Technik vstupnej kontroly



K Use case diagram – Technik meracieho laboratória

